



MTTK — MAATALOUDEN TUTKIMUSKESKUS

Tiedote 14/84

AULIS ANSALEHTO

Hämeen läänin maatalouskeskus

ESKO ELOMAA

Ilmatieteen laitos

MARTTI ESALA

Maanviljelyskemian ja -fysiikan osasto

JUHA KERSALO

Ilmatieteen laitos

ANNELI NORDLUND

Ilmatieteen laitos

Maatalouden sääpalvelukokeilu kesällä 1983

MAATALOUDEN TUTKIMUSKESKUS

TIEDOTE 14/84

AULIS ANSALEHTO, Hämeen läänin maatalouskeskus

ESKO ELOMAA, Ilmatieteen laitos

MARTTI ESALA, Maanviljelyskemian ja -fysiikan osasto

JUHA KERSALO, Ilmatieteen laitos

ANNELI NORDLUND, Ilmatieteen laitos

Maatalouden sääpalvelukokeilu kesällä 1983

Maanviljelyskemian ja -fysiikan osasto

31600 JOKIOINEN

916-84 411

ISSN 0359-7652

ESIPUHE

Maatalouden sääpalvelun kehittämisprojekti käynnistyi maaliskuussa 1982. Maa- ja metsätalousministeriön nimeämään projektin johtoryhmään kuuluvat ylijohtaja Juhani Paatela, puheenjohtaja, (varalla professori Paavo Elonen) Maatalouden tutkimuskeskuksesta, ylitarkastaja Erkki Paulamäki (maatalousylitarkastaja Olli Rekola) maa- ja metsätalousministeriöstä, ylijohtaja Olavi Valanko (osastopäällikkö Lauri Pölkki) maatilahallituksesta, osastopäällikkö Seppo Huovila (osastopäällikkö Jorma Riissanen) Ilmatieteen laitoksesta, toimitusjohtaja Jouko J. Salminen (osastopäällikkö Simo Sallasmaa) Maatalouskeskusten Liitosta sekä agronomi Esko Lindstedt (agronomi Antti Palmunen) Maataloustuottajain Keskusliitosta. Johtoryhmän sihteerinä toimii ylimeteorologi Esko Elomaa Ilmatieteen laitoksesta.

Johtoryhmä asetti projektiin työryhmän, johon kuuluvat professori Paavo Elonen, puheenjohtaja, tutkija Martti Esala, sihteerinä, ja tutkija Irmeli Markkula Maatalouden tutkimuskeskuksesta, meteorologi Anneli Nordlund, ylimeteorologi Esko Elomaa ja meteorologi Yrjö Pilli-Sihvola Ilmatieteen laitoksesta, osastopäällikkö Simo Sallasmaa Maatalouskeskusten Liitosta, agronomi Aulis Ansalehto Hämeen läänin maatalouskeskuksesta sekä agronomi Antti Palmunen Maataloustuottajain Keskusliitosta.

Työryhmä toteutti kasvukaudella 1982 kaksi pienimuotoista sääpalvelukokeilua, joiden tarkoituksena oli selvittää maatalouden erikoissääpalvelun toteuttamismahdollisuuksia maassamme ja kerätä kokeilujen seurannan avulla tietoa palvelujen kehittämistarpeista ja -mahdollisuuksista sekä viestintäkanavien toimivuudesta. Työryhmä on laatinut myös ulkomaisia sääpalveluja koskevan kirjallisuustutkimuksen.

Kesällä 1983 järjestettiin laajempi maatalouden sääpalvelukokeilu. Automaattisen puhelinvastaajan välityksellä toteutettu palvelu käsitti koko kasvukauden, ja siihen osallistui noin 230 viljelijää Hämeen läänin maatalouskeskuksen alueelta. Palvelua annettiin lisäksi neljän alueella ilmestyvän sanomalehden välityksellä. Kokeilun toteutuksesta vastasivat Ilmatieteen laitos, Hämeen läänin maatalouskeskus ja Maatalouden tutkimuskeskus.

Agronomi Aulis Ansalehto on laatinut tämän tiedotteen kohdat 1.4., 4.1., 5.3. ja 5.4. sekä osittain kohdan 4.2., ylimeteorologi Esko Elomaa kohdat 2.1. ja 2.2., tutkija Martti Esala kohdan 3. sekä osittain kohdan 4.2., meteorologi Juha Kersalo osittain kohdan 2.3. sekä meteorologi Anneli Nordlund kohdat 1.1.-1.3., 4.2. ja 5.1.-5.2. sekä osittain kohdan 2.3. Muut tiedotteen kohdat ovat kirjoittajien yhdessä laatimat.

Työryhmä haluaa kiittää kokeiluun osallistuneita viljelijöitä ja säähavaintojen tekijöitä saamastaan avusta ja palautteesta, Ilmatieteen laitoksen viikkosääryhmää (Erkki Laitinen, Erkki Harjama) päivittäisistä viiden vuorokauden sääennusteista sekä Pertti Nurmea säätietojen taltioimisen ja laskemisen tarvitsemasta ohjelmointityöstä. Kiitämme myös VALI0ta säilörehun korjuuaikapalvelua varten saaduista nurmen laatuanalyysitiedoista sekä Suomen Sokerin Turengin tehtaita sokerijuurikasta koskevista toimenpidesuosituksista. Maatalouden tutkimuskeskuksen kasvinviljelyosastolle esitämme kiitokset säilörehunurmen laatuanalyysituloksista sekä leipäviljojen sakolukutiedoista ja -analyyseistä. Kasvitautiliosastoa ja tuhoeläinosastoa kiitämme kasvitauteja ja tuholaisia koskevista havaintotiedoista ja torjuntaohjeista.

Huhtikuussa 1984

Maatalouden sääpalvelun kehittämistyöryhmä

SISÄLLYSLUETTELO

	Sivu
ESIPUHE	
TIIVISTELMÄ	1
JOHDANTO	3
1. TOIMINTA	3
1.1. Yleistä	3
1.2. Palveluhenkilökunta	4
1.3. Tekninen varustus ja viestintä	5
1.4. Kokeilualue	5
1.4.1. Alueen maatalous	5
1.4.2. Kokeilutilat	6
2. ILMATIETEEN LAITOKSEN OSUUS	7
2.1. Havaintotoiminta	7
2.1.1. Sää- ja ilmastohavainnot	7
2.1.2. Erikoishavainnot	10
2.2. Tilastot ja säätekijöiden seuranta	11
2.2.1. Yleiskatsaus kasvukauden säähän	11
2.2.2. Sää- ja ilmastotilastot	12
2.2.2.1. Auringonpaiste	14
2.2.2.2. Auringon kokonaissäteily	14
2.2.2.3. Säteilytase	19
2.2.2.4. Maan lämpötila	21
2.2.2.5. Sade	21
2.2.2.6. Haihdunta ja sadannan vajuus	25
2.2.2.7. Metsäpaloindeksi	29
2.2.2.8. Ilman lämpötila	29
2.2.2.9. Ilman suhteellinen kosteus	36
2.2.2.10. Lumi ja routa	39
2.3. Sääennusteet	39
2.3.1. Ennustetut säätekijät ja ennusteiden laadinta	39
2.3.2. Sääennusteiden osuvuuksista	40
2.3.2.1. Testirajat	41
2.3.2.2. Ilman lämpötila	43
2.3.2.3. Ilman suhteellinen kosteus	46
2.3.2.4. Sade	47
2.3.3. Yhteenveto	51
3. MAATALOUSTUTKIMUKSEN JA -NEUVONNAN OSUUS	52
3.1. Kasvukausi 1983	52
3.2. Havainnot ja kasvukauden seuranta	54
3.3. Ilmatieteen laitoksen tilastomateriaalin käyttö	59
3.4. Toimenpidesuosituksset	61

	Sivu
4. PALAUTE	61
4.1. Seurantaryhmät	61
4.2. Käyttäjien palaute	63
4.2.1. Palvelun käyttö	63
4.2.2. Puhelinpalvelun käyttäjien palaute	64
4.2.3. Sanomalehdistä palvelua seuranneiden viljelijöiden palaute	69
4.2.4. Kokeilun ulkopuolisen alueen vastaukset	72
4.3. Palvelun antajien kokemukset	75
5. PALVELUN KUSTANNUS-HYÖTY-ARVIO	77
5.1. Yleistä	77
5.2. Kokeilun aiheuttamat kustannukset	77
5.3. Erityissäpalvelusta saadut hyödyt ja tappiot	77
5.4. Hyödyt arvioituna koko Hämeen läänin maatalouskeskuksen alueelle	77
5.4.1. Toukokaika	77
5.4.2. Kasvinsuojelutoimet	78
5.4.3. Nurmirehun korjuu	78
5.4.4. Korjuukausi	79
5.4.5. Hallan torjunta	79
5.4.6. Hyödyt yhteensä	80
6. YHTEENVETO	80
6.1. Kokeilun tarkoitus ja laajuus	80
6.2. Sääpalvelukokeilusta käyttäjiltä saatu palaute	81
6.3. Sääpalvelukokeilun hyödyt	82
6.4. Kehitystarpeet ja mahdollisuudet	83
7. JOHTOPÄÄTÖKSET	83
KIRJALLISUUSLUETTELO	85
LIITTEET	86

TIIVISTELMÄ

Saadakseen kokemuksia maatalouden sääpalvelun kehittämiseksi maassamme maatalouden sääpalvelun kehittämistyöryhmä järjesti Hämeen läänin maatalouskeskuksen alueella kesällä 1983 palvelukokeilun, jossa rajoitetulle viljelijäjoukolle tarjottiin tehostettua sääpalvelua. Kokeilu oli jatkoa vuonna 1982 Lopella ja Jo-
kioisilla toteutetuille suppeammille kokeiluille.

Ilmatieteen laitos laati päivittäin erityisesti maatalouden tarpeisiin alueelli-
sesti tarkennetut kahden ja viiden vuorokauden sääennusteet. Säähavaintoja saa-
tiin päivittäin kolmelta Ilmatieteen laitoksen alueella jo sijainneelta sekä
kahdelta tätä tarkoitusta varten perustetulta säähavaintoasemalta. Erikoishavain-
toina saatiin yhdeltä asemalta maan lämpötila, auringonpaiste-, kokonaissäteily-
ja haihduntahavainnot. Havainnot viestitettiin puhelimitse ja yhdeltä asemalta
teleksillä. Havainnoista laskettiin päivittäin mm. tehoisan lämpötilan summa,
potentiaalinen kokonaishaihdunta ja sadannan vajaus sekä yhdeltä asemalta sätei-
lytase ja metsäpaloindeksi.

Maatalouden tutkimuskeskuksessa tehtiin leipäviljojen sakoluku- ja kosteusmääri-
tyksiä, havaintoja perunaruton riskiarvojen laskemiseksi, maan kosteusmittauksia
sekä seurattiin kasvitauti- ja tuhoeläintilannetta ja annettiin tarvittaessa toi-
menpideohjeita. Lisäksi saatiin säilörehun korjuu-aikapalvelun analyysitiedot
VALIOlta ja MTTK:n kasvinviljelyosastolta sekä sokerijuurikkaan sokeripitoisuus-
analyysien tulokset ja satoarviot Suomen Sokerin Turengin tehtailta.

Hämeen läänin maatalouskeskuksen kasvinviljelyagronomi laati sääennusteiden,
edellä kuvatun havaintomateriaalin sekä oman kokemuksensa pohjalta "ajankohtais-
ta maataloudessa"-katsauksen.

Sääennusteet ja "ajankohtaista maataloudessa"-katsaus luettiin arkisin maanan-
taista perjantaihin kello 11 ja kello 16 automaattiseen puhelinvastajaan, jon-
ka numero oli n. 230 kokeiluun osallistuneen viljelijän tiedossa. Lisäksi nel-
jä alueella ilmestyvää sanomalehteä julkaisi viiden vuorokauden sääennusteen
ja toimenpidesuosituksen tiistaisin ja perjantaisin. Kokeiluryhmän sisäiseen
tiedonvälitykseen käytettiin Videotex-järjestelmää.

Sääennusteita pystyttiin tarkentamaan alueellisesti lähinnä tihennetyn havain-
toverkoston ansiosta. Erityisen hyvin onnistuttiin hallavaroituksissa, ja

niiden ansiosta saatiin suurimmat tapauskohtaiset hyödyt. Sade-ennusteissa päästiin samaan tarkkuuteen puoli vuorokautta pitemmällä ennustejaksolla kuin Ilmatieteen laitoksen yleisissä ennusteissa.

Palautteen saamiseksi lähetettiin kokeilutiloille, 230:lle sanomalehdistä palvelua seuranneelle viljelijälle ja 230:lle kokeilualueen ulkopuolelta (Koski Tl) valitulle tilalle kyselylomake. Viljelijät ilmoittivat tarvinneensa palvelua eniten heinäaikana. Seuraavaksi tärkeimpiä olivat viljan korjuuaika, kasvinsuojelutyöt ja kylvöaika. Sää tiedotukset pitäisi saada myös viikonloppuisin ja aikaisemmin eli klo 7-9 välillä aamulla.

Lähes kaikki viljelijät katsoivat kokeilusta olleen heille hyötyä. Rahallisen hyödyn arvioiminen oli heille kuitenkin vaikeata. Keskimääräinen hyötyarvio oli muutamia satoja markkoja hehtaaria kohti. Suurin osoitettavissa oleva hyöty saatiin kasvinsuojeluruiskutuksissa ja varhaisperunan sekä puutarhakasvien hollantorjunnassa. Joitakin tappioita (9 kpl) oli tullut lähinnä heinän korjuuajan virheellisten sade-ennusteiden seurauksena.

Sääpalvelun suurimpina etuina pidettiin tiedotusten saamista kellonajoista riippumatta sekä sääennusteiden alueellista tarkennusta. Yhtä lukuunottamatta kaikki vastaajat kannattivat tällaisten palvelujen kehittämisen jatkamista. Tärkeimpiä toiveita kehittämistyölle olivat viikonloput kattava palvelu ja paremmin osuvat sääennusteet.

Palvelun antajien kokemuksina tulivat esille monien maatalouden ja ilmatieteen alan ennuste- ja seurantamenetelmien puute. Säähavaintojen viestitysjärjestelmää olisi myös kehitettävä. Kuusikanavainen automaattinen puhelinvastaaaja riitti hyvin palvelemaan kokeilutiloja ja on mahdollisesti riittävä koko maatalouskeskuksen alueen yleisen sääpalvelun hoitamiseen. Videotex-järjestelmä soveltoi hyvin palveluryhmän sisäiseen tiedonvälitykseen.

JOHDANTO

Maatalouden sääpalvelun kehittämiprojekti jatkui vuonna 1983. Esitutkimukseen ja sääpalvelukokeiluun saatiin lisärahoitusta maa- ja metsätalousministeriöstä. Projektin tarvekartoituksen ja alustavan selvitystyön lisäksi toteutettiin kasvukauden aikana edellisvuotta laajempi palvelukokeilu yhteistyönä Maatalouden tutkimuskeskuksen, Hämeen läänin maatalouskeskuksen ja Ilmatieteen laitoksen kesken. Kokeilun tarkoituksena oli selvittää alueellisen maatalouden sääpalvelun toimintamahdollisuuksia.

Hämeen läänin maatalouskeskuksen alueelle tehtiin 2.5.-30.9.1983 välisenä aikana Ilmatieteen laitoksessa alueellisesti tarkennetut sääennusteet. Hämeen läänin maatalouskeskuksessa ja Maatalouden tutkimuskeskuksessa laadittiin viljelijäin käyttöön maataloudelliset ajankohtaiskatsaukset, jotka pohjautuivat sää-tietoihin ja kasvukauden kehityksen sekä kasvitauti- ja tuholaisilanteen seurantaan.

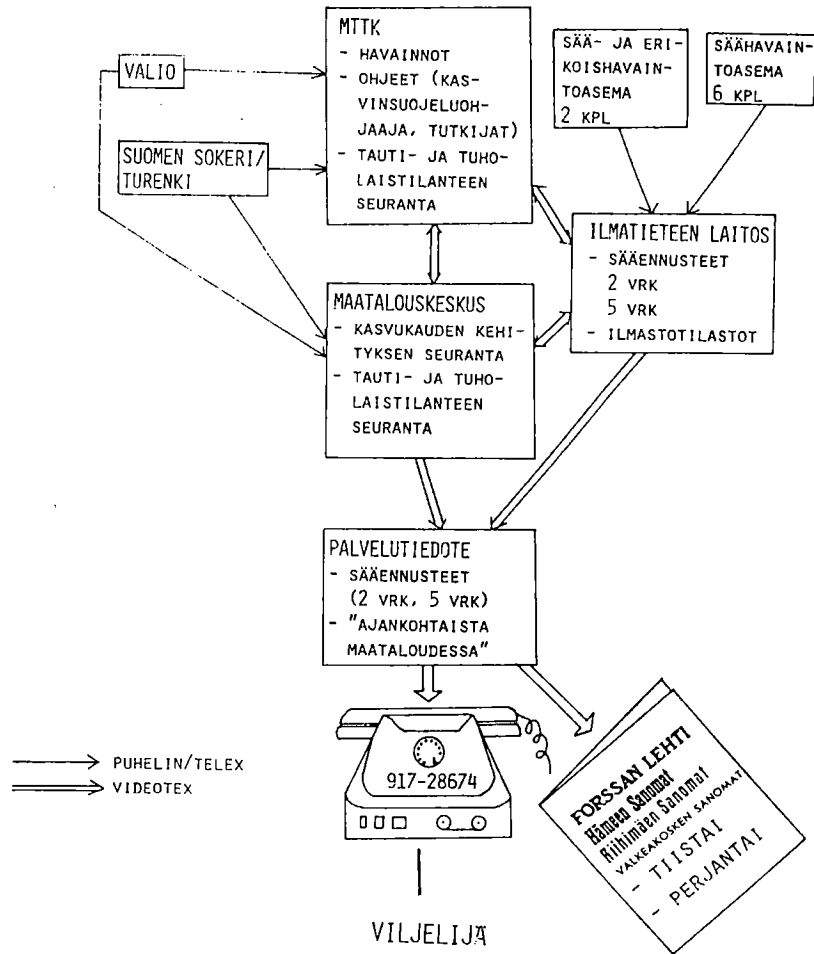
Tehoistetun palvelun piiriin kuului 230 alueen viljelijää, jotka saivat palvelutiedotteen automaattisen puhelinvastaajan välityksellä. Lisäksi julkaistiin neljässä alueella ilmestyvässä päivälehdessä viiden vuorokauden sääennuste ja toimenpidesuositus kaksi kertaa viikossa. Palvelua voitiin antaa vain viitenä päivänä viikossa arkisin. Kokeilun päätyttyä kartoitettiin viljelijäin mielipiteet.

1. TOIMINTA

1.1. Yleistä

Maatalouden sääpalvelukokeilu toteutettiin Hämeen läänin maatalouskeskuksen alueella 2.5.-30.9.1983 välisenä aikana. Viljelijäin käyttöön laadittiin alueellisesti ja maatalouden erikoistarpeisiin tarkennetut sääennusteet sekä "ajankohtaista maataloudessa"-katsaus arkisin viitenä päivänä viikossa.

Päivittäinen palvelutoiminta hoidettiin kolmesta paikasta (kuva 1). Sääennusteet laadittiin Ilmatieteen laitoksella Helsingissä, maatalouden ajankohtaiskatsaus toimitettiin Hämeen läänin maatalouskeskuksesta Hämeenlinnasta ja Maatalouden tutkimuskeskuksesta Jokioisista.



Kuva 1. Maatalouden sääpalvelun toimintakaavio.

1.2. Palveluhenkilökunta

Palvelua hoiti Ilmatieteen laitoksessa arkisin virka-aikana yksi meteorologi ja kaksi tutkimusapulaista. Lisäksi viikkosääryhmä teki arkisin kerran päivässä alueelle viiden vuorokauden sääennusteen. Päivittäinen sää- ja erikoishavainto- toiminta ja tietojen viestitys aiheutti lisätyötä havaintoasemilla.

Maatalouden tutkimuskeskuksessa toimi palvelun aikana kolme tutkijaa, jotka muiden työtehtäviensä ohella seurasivat kasvutilannetta alueella, keräsivät ajankohtaistietoja peltokasviviljelyn eri sektoreilta ja hyödynsivät tietoja palvelussa ja neuvonnassa.

Hämeen läänin maatalouskeskuksen kasvinviljelyagronomi laati yhteistyössä MTTK:n kanssa ja alueella toimivien maataloudellisten laitosten avustamana "ajankohtaista maataloudessa"-katsaukset.

Maatalouden sääpalvelun kehittämistoiminnan kokonaiskustannukset vuonna 1983 olivat 475.000 mk (liite 1 ss. 86-87). Tästä kokeilutoiminnan aiheuttamiksi kustannuksiksi voidaan laskea 330.000 mk.

1.3. Tekninen varustus ja viestintä

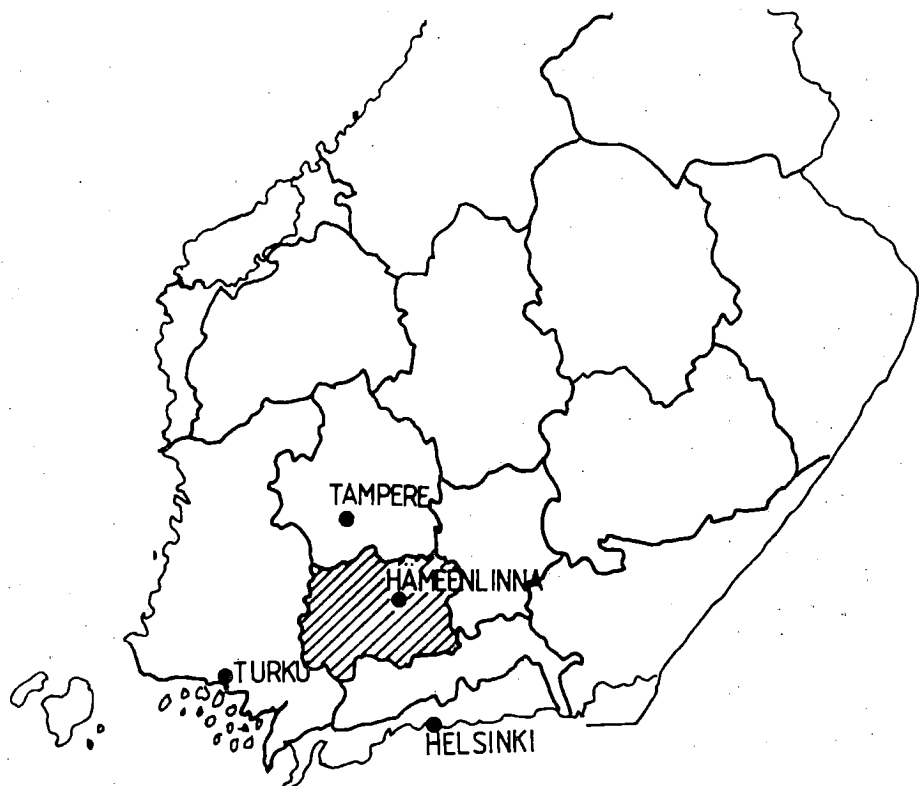
Jotta palvelussa voitiin päästä alueellisesti tarkennettuihin säännustei-
siin, piti toimialueelta saada päivittäin lisää säätietoja. Lisäksi tarvittiin
tietoja kasvustosta pelloilta. Kokeilua varten pystytettiin alueelle kaksi uut-
ta ilmastoasemaa, toinen perunapelloille ja toinen sokerijuurikaskasvuston reu-
naan.

Palvelutiedotteet viestitettiin viljelijöille Hämeen puhelimen tiloihin Hämeen-
linnaan asennetun automaattisen puhelinvastaajan avulla. Palvelua antavien lai-
tosten välinen viestintä hoidettiin posti- ja telelaitoksen Videotex-järjestel-
mällä, joka oli kokeilun ajan ilmaisessa koekäytössä. Teknisen varustuksen
ja viestinnän kulut olivat noin 12.000 markkaa (liite 1, ss. 86-87).

1.4. Kokeilualue

1.4.1. Alueen maatalous

Hämeen läänin maatalouskeskuksen alueella (kuvat 2 ja 3, s. 8) voidaan viljellä
lähes kaikkia kasveja, joiden viljely Suomessa on tarkoituksenmukaista.



Kuva 2. Hämeen läänin maatalouskeskuksen alue.

Vuonna 1983 oli peltoalan käyttö alueella seuraava:

Syysvehnä	2 500 ha
Kevätvehnä	11 600 "
Ruis	3 200 "
Ohra	46 900 "
Kaura	35 800 "
Seosviljat (sis. herne-kaura)	900 "
Peruna	3 700 "
Sokerijuurikas	7 200 "
Herne	1 100 "
Heinä	21 400 "
Säilörehu	5 500 "
Siemennurmet	1 100 "
Laidun	6 600 "
Kevätrypsi ja -rapsi	9 800 "
Muut kasvit (mm. avomaan vihannes- viljely, marjat)	800 "
Kesanto	3 300 "
Pellonvaraus	1 100 "
Muu peltoala	1 200 "
Yhteensä	163 700 ha

Suurten asutuskeskusten läheisyys sekä sopivat maalajit antavat hyvät mahdollisuudet mm. ruokaperunan sekä avomaan vihannesten viljelylle. Vaikka näiden kasvien viljelyalat ovatkin hehtaareissa mitattuina melko pienet, on erikoistuotannon merkitys kuitenkin sekä alueellisesti että erityisesti tilakohtaisesti suuri.

1.4.2. Kokeilutilat

Puhelinpalvelua saavien tilojen perusjoukoksi valittiin Hämeen läänin maatalouskeskuksen jäsenyhdistysten puheenjohtajat ja sihteerit. Heille lähetettiin huhtikuussa kirje, jossa pyydettiin halukkaita ilmoittautumaan mukaan kokeiluun. Määräaikaan mennessä ilmoittautui 130 viljelijää. Kokeilun aikaansaaman julkisen huomion seurauksena tilojen määrä lisääntyi jatkuvasti. Tilojen määrää ei katsottu aiheelliseksi rajoittaa, koska puhelinvastaaja pystyi ottamaan vielä huomattavasti enemmänkin soittoja vastaan. Halukkaiksi ilmoittautuneilta pyydettiin tilatiedot erityisellä lomakkeella (liite 2, s. 88), minkä jälkeen he saivat kirjeessä puhelinnumeron sekä ohjeet palvelun toiminnasta (liite 3, s. 89). Heinäntekoajan lähestyessä kokeilusta kiinnostuneiden määrä kasvoi tuntuvasti.

Yhteensä kesän 1983 kokeilussa oli mukana 230 tilaa eri puolilta aluetta.

Sääpalvelua annettiin myös neljän alueella ilmestyvän päivälehdien välityksellä (Valkeakosken Sanomat, Hämeen Sanomat, Forssan Lehti, Riihimäen Sanomat). Näistä lehdistä Riihimäen Sanomat ja Forssan Lehti julkaisivat palvelutiedotteen säännöllisimmin. Tiedote oli sijoitettu kummassakin lehdessä ns. päivätietojen yhteyteen (liite 4 ss. 90-91).

2. ILMATIETEEN LAITOKSEN OSUUS

2.1. Havaintotoiminta

2.1.1. Sää- ja ilmastohavainnot

Hämeen läänin maatalouskeskuksen alueella toimii yksi Ilmatieteen laitoksen sääasema, Jokioisten observatorio, josta säähavainnot viestitetään välittömästi havainnonteen jälkeen. Ilmastoasemia alueella toimii kuusi ja sadeasemia 17 kpl (kuva 3).

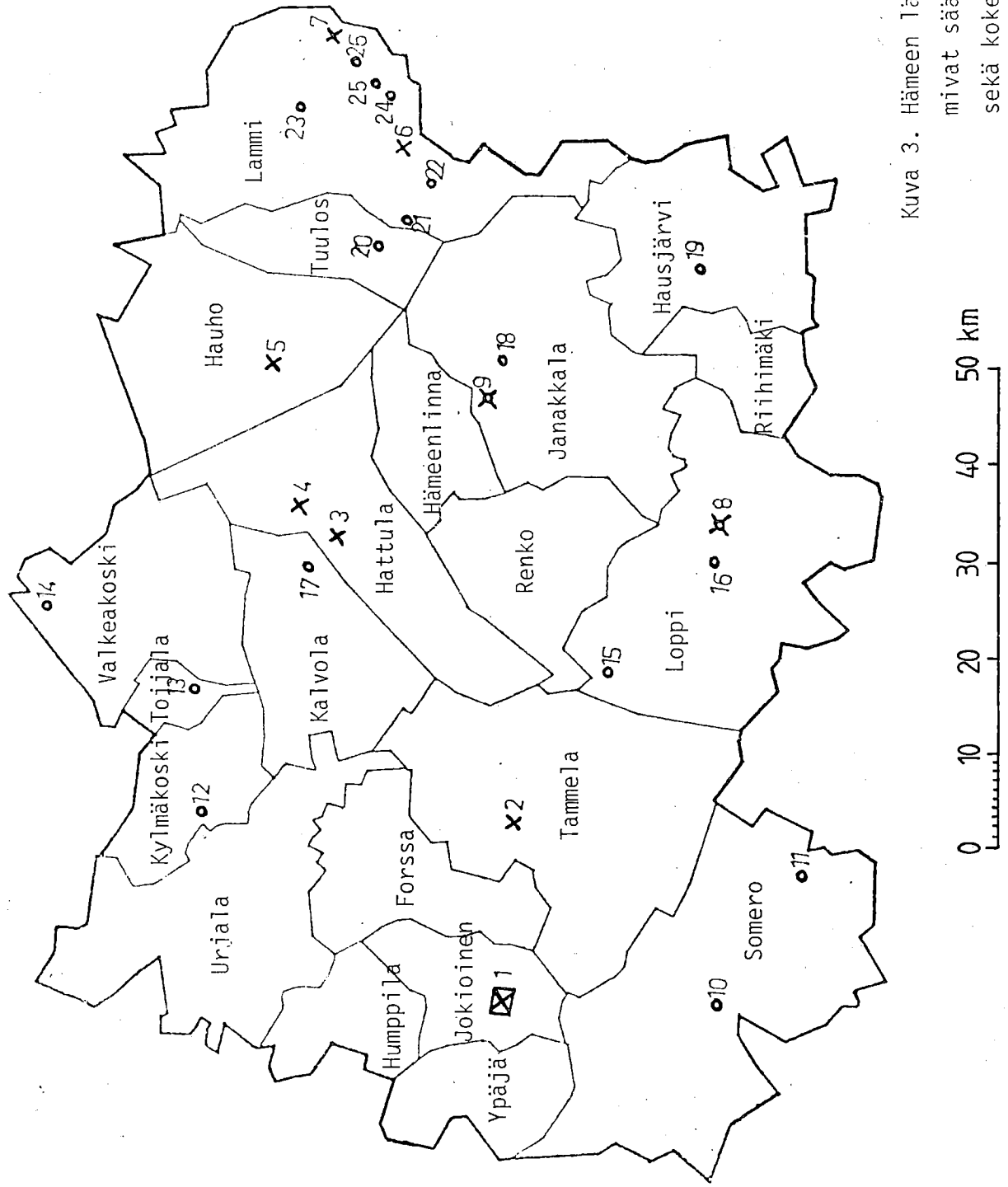
Toimivista ilmastoasemista valittiin kaksi alueellisesti edustavaa, Lammi, Vestola ja Hauho, Länsi-Hahkiala kokeilun ajaksi viestittäviksi asemiksi.

Jokioisten observatorion havaintopaikka sijaitsee melko suuren ja tasaisen peltoaukean länsilaidalla 104 metrin korkeudella merenpinnasta. Sen luoteis- ja eteläpuolella on pienet metsiköt (kuva 4, s. 9). Observatorion havaintojen voidaan katsoa edustavan sangen hyvin Lounais-Suomen savialueen melko laajojen viljelyaukeiden ilmasto. Lammi, Vestolan ilmastoasema sijaitsee melko korkealla (147 m merenp.) vedenjakaja-alueella, missä peltokuviot ovat pieniä ja maaperä usein melko soistia. Tosin itse asema sijaitsee selvästi ympäröiviä peltoja korkeammalla (kuva 5 s. 9).

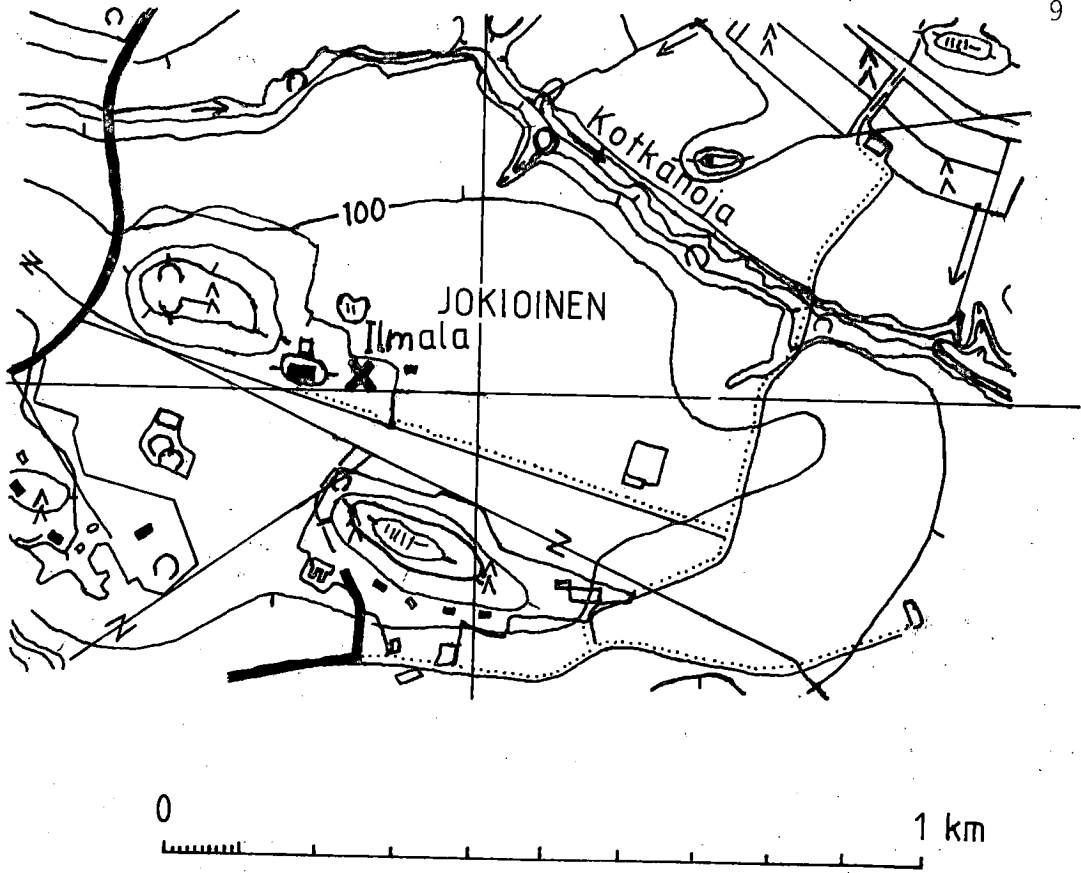
Koska useimmat Ilmatieteen laitoksen asemat sijaitsevat talojen pihapiirissä, perustettiin ilmastoasemat Lopelle perunapelloille (Loppi, Pälsi) ja Turenkiin sokerijuurikaspellon reunaan (Janakkala, Rastila). Näiden asemien havaintojen voidaan katsoa kuvaavan melko hyvin pienehköjen ja melko tasaisten viljelyaukeiden ilmasto-oloja.

Alueen viestittävilta ilmastoasemilta saatiin havainnot puhelimitse kaksi kertaa päivässä viitenä päivänä viikossa aamu- ja päivähavainnon jälkeen Ilmatieteen laitoksen maataloussääpalvelupisteeseen, missä ne tallennettiin ja käsiteltiin.

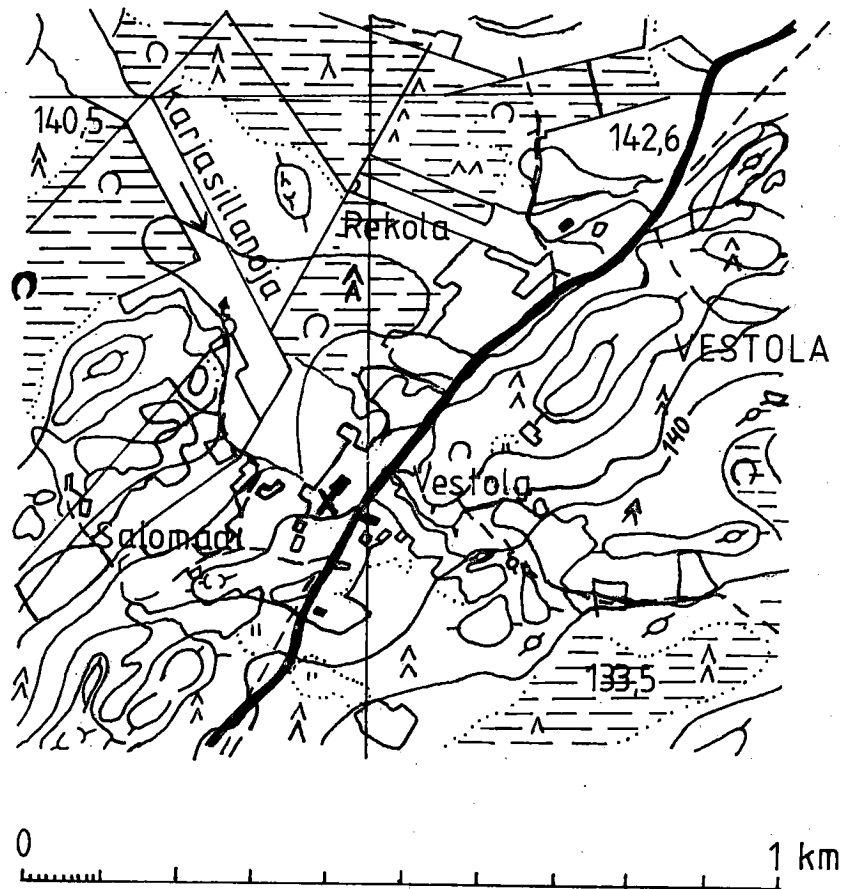
- 1 Jokioinen, Observatorio (viestittävä)
- 2 Tammela, Mustiala
- 3 Hattula, Leteensuu
- 4 Hattula, Lepää
- 5 Hauho, Länsi-Hakkiala (viestittävä)
- 6 Lammi, biologinen asema
- 7 Lammi, Vestola (viestittävä)
- 8 Loppi, Pälsi (viestittävä)
- 9 Janakkala, Rastila (viestittävä)
- 10 Somero, kk
- 11 Somero, Suojoki
- 12 Kylmäkoski, Jokirhaavisto
- 13 Toijala, satama
- 14 Valkeakoski, Toivola
- 15 Loppi, Vojakkala
- 16 Loppi, Hevosoja
- 17 Kalvola, Pirttikoski
- 18 Janakkala, Turenki
- 19 Hausjärvi, Lavinto
- 20 Tuulos, Teuro
- 21 Lammi, Tirmula
- 22 Lammi, Jahkola
- 23 Lammi, Evo
- 24 Lammi, Ronni
- 25 Lammi, Urjankangas
- 26 Lammi, Yläne



Kuva 3. Hämeen läänin maatalouskeskuksen alueella toimivat sää- (x), ilmasto (o) ja sadeasemat (o) sekä kokeilua varten pystytetyt asemat (x).



Kuva 4. Jokioisten observatorion sijainti. x = havaintopaikka.



Kuva 5. Lammi, Vestolan ilmastoaseman sijainti. x = havaintopaikka.

2.1.2. Erikoishavainnot

Maatalouden sääpalvelu tarvitsee muutakin tietoa kasvuympäristön tekijöistä kuin mitä säähavainnoista suoraan saadaan. WMO:n luokitteleman maatalousmeteorologisen havaintoaseman työohjelmaan kuuluvat auringonpaiste ja kokonaissäteily sekä sellaiset ilman ja maan kosteustilaan liittyvät suureet kuten sade, haihdunta ja sadannan vajoaus (WMO 1981). Myös lumella, roudalla ja maan lämpötilalla on varsinkin kasvukauden alussa tärkeä merkitys kasvien kehitysnopeuteen (VALMARI, 1972).

Alueella olevista asemista Jokioisten observatoriossa ja Lammi, Vestolassa tehtiin haihduntahavainnoja Class A-astialla Vesihallituksen hydrologian toimiston toimesta. Maan lämpötilan mittauksia tehtiin Jokioisten observatoriossa normaalin mittausohjelmaan kuuluvana työnä. Mittausyvyyksinä ovat 5, 10, 20, 50, 100, 300 ja 400 cm. Maatalouden kannalta merkittävimpiä ovat syvyydet 5...100 cm. Syvyyksiltä 5...20 cm mitattiin havaintovuorokauden ylimmät ja alimmat lämpötilat aamuisin maksimi- ja minimimittarein. 20 cm:n ja sitä syvemmistä mittauspisteistä luettiin vallitsevat lämpötilat aamuisin kello 9. Samoin Jokioisilla rekisteröitiin auringonpaiste aurinkoautografilla ja auringon kokonaissäteily pyranometrillä.

Haihdunta- ja maanlämpötilahavainnot olivat välittömästi havainnon jälkeen viestitettävissä olevia suureita. Sen sijaan auringonpaisteen rekisteröintiä ei observatoriossa normaalisti lueta, vaan tulokset käsitellään myöhemmin Helsingissä. Samoin auringon kokonaissäteilyn mittaustulokset käsitellään tavallisesti myöhemmin Helsingissä. Auringon paisteen luku pystyttiin observatoriossa järjestämään päivittäin, mutta auringon kokonaissäteilyn mittausta varten asennettiin kokeilua varten erillinen pyranometri tyyppiä H 603, jonka toimintaperiaate on elektrolyyttinen. Mittaustuloksista laskettiin observatoriossa auringon säteilyn keskimääräiset vuorokausi-intensiteetit kalibrointikertoimien avulla.

Jokioisten observatorion erikoishavaintojen viestittäminen tapahtui teleksillä erillisen maataloussäähäkeen avulla. Se viestitettiin kello 12 Suomen aikaa tehdyn havainnon jälkeen, ja sen muoto oli seuraava:

jok. aa bb AAA BBB TT.T₁ TT.T₂ TT.T₃ TT.T₄ TT.T₅ TT.T₆ TT.T₇ TT.T₈ TT.T₉
 EE.E RR.R FF₁ FF₂, missä

aa = päivä

bb = kuukausi

AAA = auringonpaistetuntien määrä kymmenesosatunteina (0,1 hh)

BBB = auringon kokonaissäteily (W/m^2)

TT.T₁...TT.T₉ = maan lämpötilat

TT.T₁ = maksimilämpötila 5 cm:n syvyydessä

TT.T₂ = minimilämpötila " " "

TT.T₃ = maksimilämpötila 10 " "

TT.T₄ = minimilämpötila " " "

TT.T₅ = maksimilämpötila 20 " "

TT.T₆ = minimilämpötila " " "

TT.T₇ = putkimittarilämpötila 20 cm:n syvyydessä

TT.T₈ = " 50 " "

TT.T₉ = " 100 " "

EE.E = haihdunta Class A-astiassa (0,1 mm)

RR.R = sademäärä (0,1 mm)

FF₁ = roudan yläraja (cm)

FF₂ = roudan alaraja (cm)

Erikoishavaintojen käsittelyä varten suunniteltiin "maataloussään erikoishavaintolomake", johon teleksin viesti tulkittiin (liite 5, s. 92). Erikoishavainnot, kuten muutkin Hämeen läänin maatalouskeskuksen alueen säähavainnot, tallennettiin myös Videotexin sivuille.

2.2. Tilastot ja säätekijöiden seuranta

2.2.1. Yleiskatsaus kasvukauden säähän

Terminen kasvukausi 1983 alkoi kokeilualueella 18.4. eli runsaan viikon keskimääräistä aikaisemmin. Toukokuun keskilämpötila oli 2...2,5°C korkeampi kuin normaalikauden (1931-60) keskiarvo. Toukokuun sademäärä oli hieman keskimääräistä suurempi, ja paikoin saatiin melko voimakkaitakin ukkoskuuroja.

Koko kesän (kesä-elokuu) 1983 Pohjois-Euroopan alueella vallitsi sama suursäätilanne: matalapaineita liikkui Pohjois-Atlantilta itään, ja ne toivat tullessaan epävakaista säätä milloin suurempaan, milloin pienempään osaan Suomea. Matalapaineiden aiheuttama vaihtelu, esimerkiksi lämpimien ja viileiden säiden vuorottelu, oli melko säännöllistä. Ainoakaan matalapaine ei pysähtynyt Pohjois-

Eurooppaan, joten pitkiä ja koleita sateisen sään jaksoja ei ollut. Toisaalta ei ollut myöskään kauan kestäviä kuivia ja kuumia korkeapainetilanteita.

Kesäkuussa Suomen yli kulki kohtalaisen voimakkaita matalapaineita niin, että niiden vaikutus ulottui koko maahan. Kesäkuun keskilämpötila oli hieman keskimääräistä alempi, ja sademäärät olivat erittäin vaihtelevia: Hämeen läänin maatalouskeskuksen alueen länsiosissa jopa kaksinkertaiset normaaliin verrattuna ja itäosissa keskimääräisiä pienemmät.

Heinäkuussa matalapaineet olivat heikompia, ja ne vaikuttivat eniten maan pohjoisosissa. Maan eteläosissa oli suuren osan kuukautta kuivaa. Heinäkuun keskilämpötila oli alueella suunnilleen sama kuin normaalikauden (1931-60) heinäkuun keskiarvo, mutta sademäärä jäi selvästi keskimääräistä pienemmäksi.

Elokuussa lännestä itään liikkuneet matalapaineet alkoivat jälleen voimistua, mutta alkukuusta ne kulkivat etupäässä Suomen pohjoispuolitse. Suomessa oli tällöin vielä verrattain lämmintä. Elokuun loppupuolella matalapaineiden kulkureitti siirtyi etelämmäksi, jolloin sää muuttui sateisemmäksi ja viileämmäksi. Elokuun keskilämpötila oli Etelä-Suomen sisämaassa normaali ja sademäärä selvästi keskimääräistä pienempi.

Matalapainetoiminta jatkui vilkkaana syyskuunkin ajan, ja kuukauden keskilämpötila muodostui hieman keskimääräistä korkeammaksi ja sademäärä selvästi keskimääräistä suuremmaksi lähes kaikilla havaintoasemilla. Eteläisimmässä Suomessa ei esiintynyt syyskuunkaan aikana ankaria yöhalloja.

2.2.2. Sää- ja ilmastotilastot

Säähavainnot käytettiin paitsi päivittäin ennustustoiminnan pohjana myös tilastoinnissa. Niistä laskettiin päivittäin vuorokauden keskilämpötilat, viiden edellisen vuorokauden maksimi- ja minimilämpötilojen sekä vuorokausikeskilämpötilojen keskiarvo ja sadesumma. Kultakin asemalta seurattiin myös lämpötilasummien kehitystä 0, +2 ja +5 asteen ylittävältä osalta.

Vuorokauden keskilämpötila (\bar{t}_i) laskettiin ilmastohavainnoista kaavalla (KOLKKI, 1966):

$$(1) \quad \bar{t}_i = 1/4 (t_9 + t_{15} + 2t_{21}) + a(t_{21} - t_{\min}) + 10,$$

missä t_9 = ilman lämpötila klo 09,
 t_{15} = " " " 15,
 t_{21} = " " " 21 ja
 t_{\min} = yön minimilämpötila.

Kerroin a saa kuukausittain arvot:

V	VI	VII	VIII	IX
-,227	-,227	-,237	-,216	-,136

Jokioisten observatorion havainnoista vuorokauden keskilämpötila laskettiin kaavalla:

$$(2) \bar{t}_i = 1/8 (t_{03} + t_{06} + t_{09} + t_{12} + t_{15} + t_{18} + t_{21} + t_{24}).$$

Viiden vuorokauden keskiarvot (\bar{t}_p) laskettiin seuraavasti:

$$(3) \bar{t}_p = 1/5 \sum_{i=1}^5 \bar{t}_i$$

ja lämpösummat:

$$(4) \sum_{i=1}^n \bar{t}_i, \text{ kun } (\bar{t} > 0); \sum_{i=1}^n (\bar{t}_i - 2), \text{ kun } \bar{t} > 2; \sum_{i=1}^n (\bar{t}_i - 5), \text{ kun } \bar{t} > 5.$$

Vertailuarvoina käytettiin Jokioisten observatorion havainnoista laskettuja pitkäaikaisia keskiarvoja tai luokkajakaumia. Näin tuotetuista tilastoista olivat käytössä mm.:

- ilman lämpötilan (vuorokauden keskilämpötila sekä keskimääräinen ylin ja alin lämpötila) keskimääräinen vuosikulku kaudelta 1951-80,
- maanpintaminimilämpötilojen frekvenssijakauma (1959-77) ja
- ilman keskilämpötilan kertymäjakauma pentädeittain (1960-82).

Vuorokauden keskilämpötilan sekä vuorokauden ylimmän ja alimman lämpötilan keskimääräinen vuosikulku olivat käytettävissä myös Lammi, Vestolasta ja Hauho, Länsi-Hahkialasta. Hauholle oli lisäksi laskettu maanpintaminimin keskimääräinen vuosikulku kesäkuukausien ajalta.

2.2.2.1. Auringonpaiste

Auringonpaisteen viiden vuorokauden tuntisummaa verrattiin jakson 1971-80 Jokioisilla mitattuihin vastaaviin arvoihin (taulukko 1).

Touko-syyskuun paistetuntien summa oli v. 1983 sama kuin keskimäärin kaudella 1971-1980. Touko- ja kesäkuussa auringonpaistetta saatiin selvästi keskimääräistä vähemmän. Sekä heinä- että elokuussa oli sen sijaan vain yksi viiden vuorokauden jakso, jolloin paistetta saatiin selvästi keskimääräistä vähemmän. Syyskuun alussa ja lopussa oli selvästi keskimääräistä aurinkoisemmat viiden päivän jaksot. Observatoriossa luetut tuntisummat vastasivat hyvin virallisia, Helsingissä saatuja arvoja (taulukko 1).

2.2.2.2. Auringon kokonaissäteily

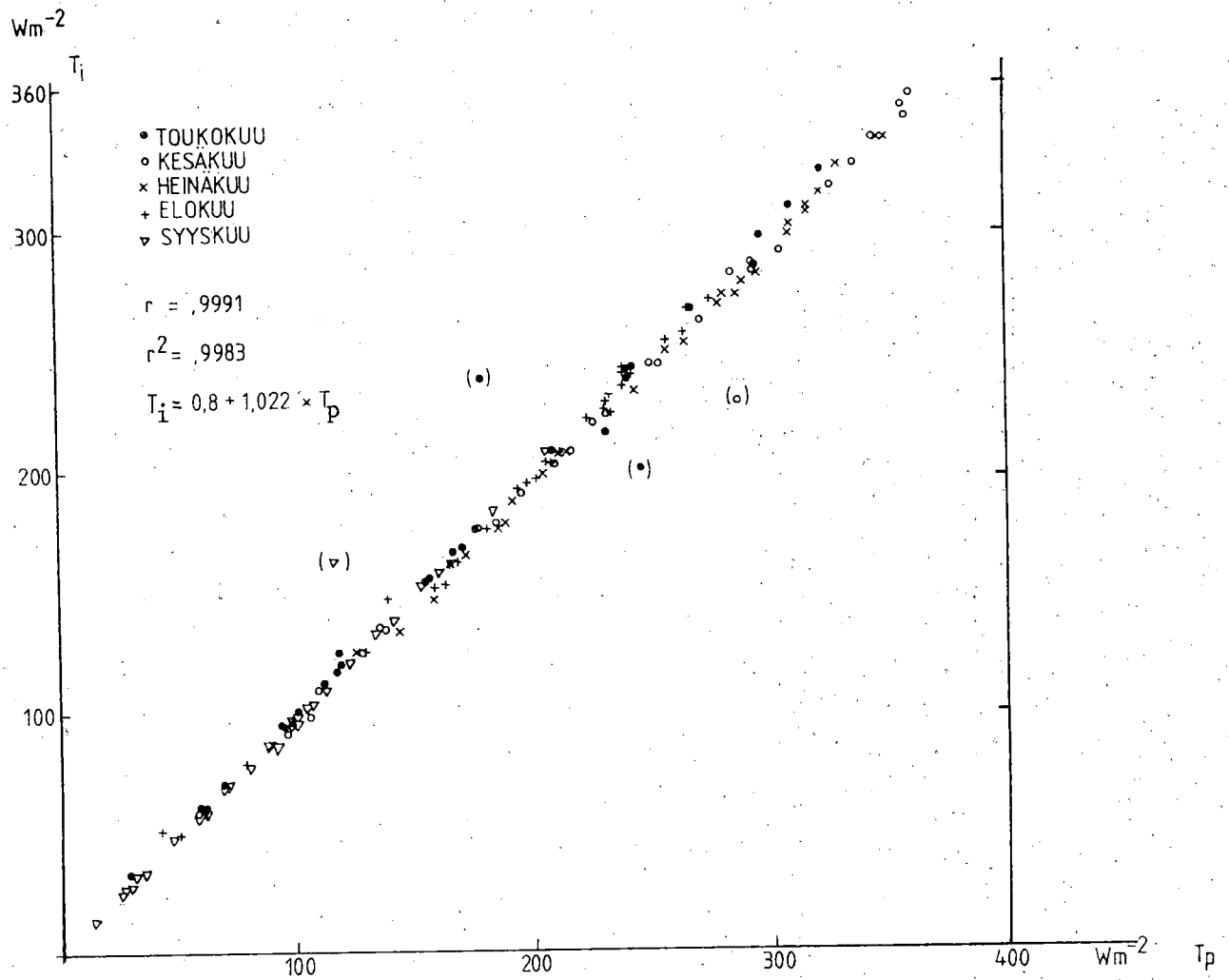
Auringon kokonaissäteily otettiin palvelukokeilun tilastoihin mukaan, koska haluttiin kokeilla eri menetelmiä säteilytietojen saamiseksi. Tämän toivottiin antavan viitteitä käyttökelpoisimmasta ja mahdollisimman oikeita tuloksia antavasta menetelmästä auringon kokonaissäteilyn määrittämiseksi maatalouden sääpalvelun tarpeisiin tulevaisuudessa. Kokeilun aikana mitattuja säteilyn keskimääräisiä vuorokausi-intensiteettejä verrattiin observatorion virallisiin säteilymittauksiin. Tulokset olivat rohkaisevia, koska mittausten välinen korrelaatiokerroin oli korkea ($r: .9991$, $r^2: .9983$), ja vain neljän päivän tulokset 8. ja 19.5., 6.6. sekä 5.9. olivat ilmeisesti virheelliset (kuva 6).

Synoptisista säähavainnoista regressiomallilla (SAURIO 1977) lasketut kokonaissäteilyn intensiteetit sen sijaan vastasivat huonosti virallisesti mitattuja arvoja (kuva 7). Virhe saattoi olla $\pm(30...40)$ %, mikä osoittaa, etteivät ko. mallilla laskettavat säteilyn intensiteetit ole käyttökelpoisia palvelussa. Säteilyn suora mittaaminen ja sen välitön viestittäminen tai automaattinen mitaus ovat siis jatkossa ilmeisesti ainoa keino luotettavien kokonaissäteilytietojen saamiseksi palvelua varten.

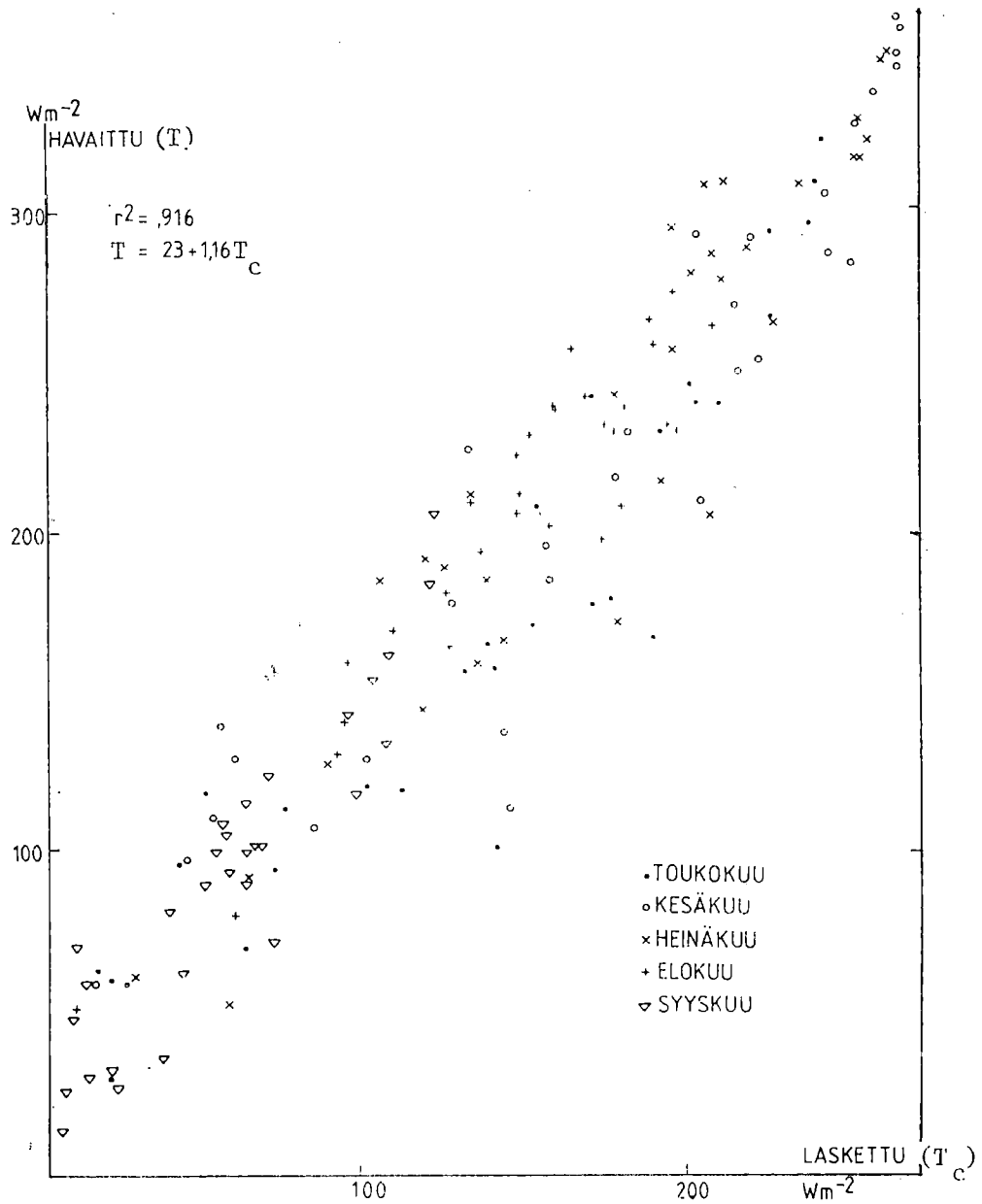
Toukokuussa 1983 oli yksi, kesäkuussa kaksi, heinäkuussa kolme, elokuussa neljä ja syyskuussa yksi viiden päivän jakso, jolloin auringon kokonaissäteilyn keskimääräiset intensiteetit, ja siis myös kokonaissäteilymäärät, olivat keskimääräistä suuremmat. Kokeilussa mitatut säteilyintensiteetit olivat hieman virallisia mittauksia pienemmät (taulukko 2). Tämä voi johtua esimerkiksi siitä, että kokeilussa käytettyyn pyranometriin ei ollut asennettu tuuletusta lasikuvun kuivattamiseksi.

Taulukko 1. Auringon paisteen viiden tai kuuden vuorokauden sekä kuukausien touko-syyskuu tuntisummien keskiarvot kautena 1971...1980 sekä summat vuonna 1983 Jokioisilla. Summat merkitty jakson viimeisen päivän kohdalle.

	Toukokuu					Kesäkuu					Heinäkuu							
	5	10	15	20	25	31	5	10	15	20	25	30	5	10	15	20	25	31
1971...1980	45,5	42,6	40,0	45,8	38,8	47,6	46,9	56,4	43,5	52,4	45,5	38,0	45,9	41,6	37,9	31,4	31,7	48,1
1983	2,4	37,0	18,2	32,7	64,1	14,4	22,8	30,3	51,5	46,2	64,6	27,9	28,8	77,0	55,6	56,9	29,3	54,6
	Elokuu						Syyskuu											
1971...1980	38,2	38,0	37,8	40,5	31,8	31,3	24,4	26,0	17,5	22,0	22,1	15,1						
1983	52,4	63,5	30,3	43,4	55,2	45,1	37,1	22,1	9,6	10,9	11,1	29,7						
Kuukausisummat	V					VI	VII	VIII	IX	V...IX								
1971...1980	260,5					282,7	237,3	217,5	127,5	1125,5								
1983 laskettu Jokioisilla	168,8					243,3	302,2	289,9	120,5	1124,7								
viralliset, laskettu Helsingissä	171,7					244,7	302,7	292,5	125,3	1136,9								



Kuva 6. Kokeilussa mitattujen (T_i) ja virallisten (T_p) auringon kokonaissäteilyn vuorokausi-intensiteettien vertaus v. 1983 Jokioisissa.



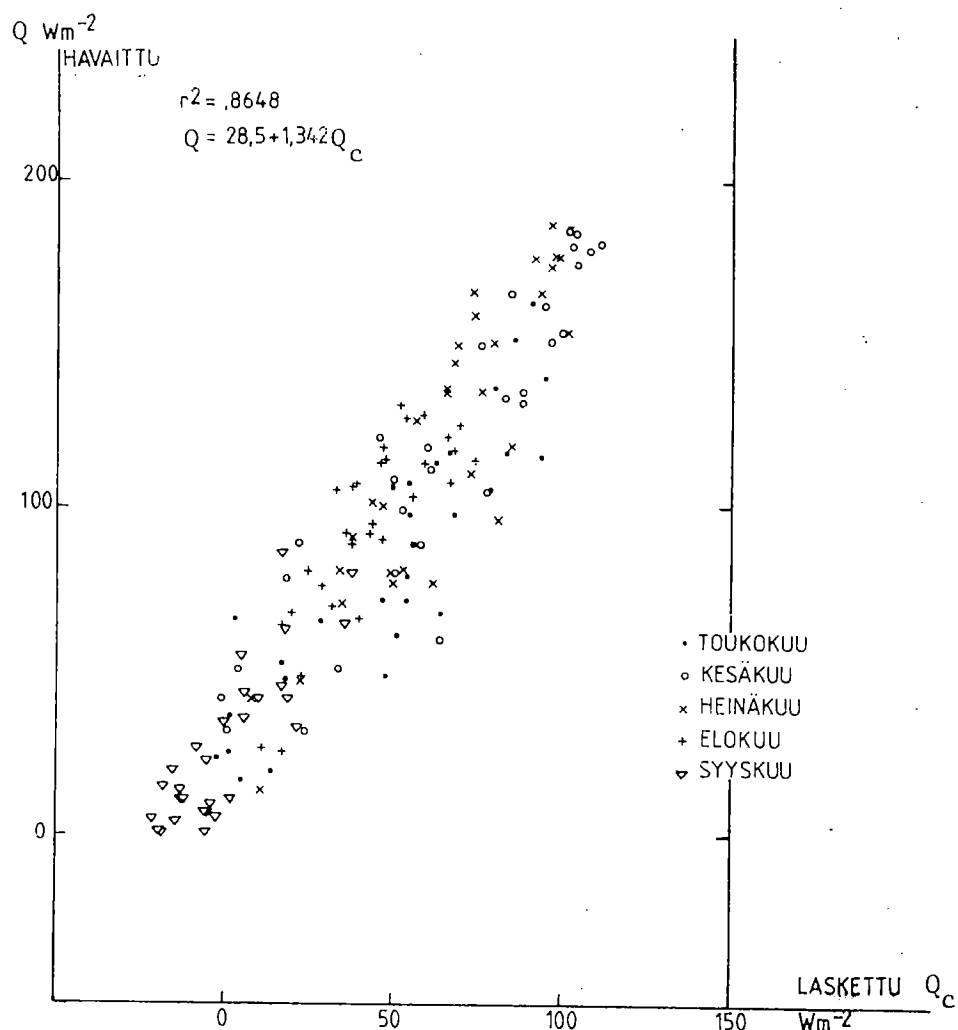
Kuva 7. Regressiomallilla (SAURIO 1977) laskettujen auringon kokonaissäteilyn vuorokausi-intensiteettien (T_C) vertaus virallisiin havaintoihin (T) Jokioisilla v. 1983.

Taulukko 2. Auringon kokonaissäteilyn viiden tai kuuden vuorokauden sekä kuukausien touko-syyskuu keskimääräiset intensiteetit kautena 1971...1980 sekä vuonna 1983 Jokiöisillä, W/m². Luvut on merkitty pentadin tai kuuden vuorokauden jakson viimeisen päivän kohdalle

	Toukokuu					Kesäkuu					Heinäkuu							
	5	10	15	20	25	31	5	10	15	20	25	30	5	10	15	20	25	31
1971...1980	222	205	208	230	218	226	241	272	243	267	251	217	241	231	216	191	189	201
1983 kokeilumittaukset	92	99	124	170	287	132	163	174	273	244	286	176	184	319	257	246	169	209
laskettu	83	188	103	124	223	108	124	142	218	201	225	139	148	249	215	186	130	163
	Elokuu															Syyskuu		
1971...1980	198	186	174	179	148	137	116	111	88	95	88	64						
1983 kokeilumittaukset	226	251	156	177	209	166	169	104	67	65	58	50						
laskettu	182	188	131	119	149	114	112	69	43	36	42	53						
Kuukausiarvot	V	VI	VII	VIII	IX													
1971...1980	218	249	212	170	91													
1983 viralliset kokeilumittaukset	168	224	239	201	92													
lasketut	166	219	230	196	85													
	137	175	181	146	59													

2.2.2.3. Säteilytase

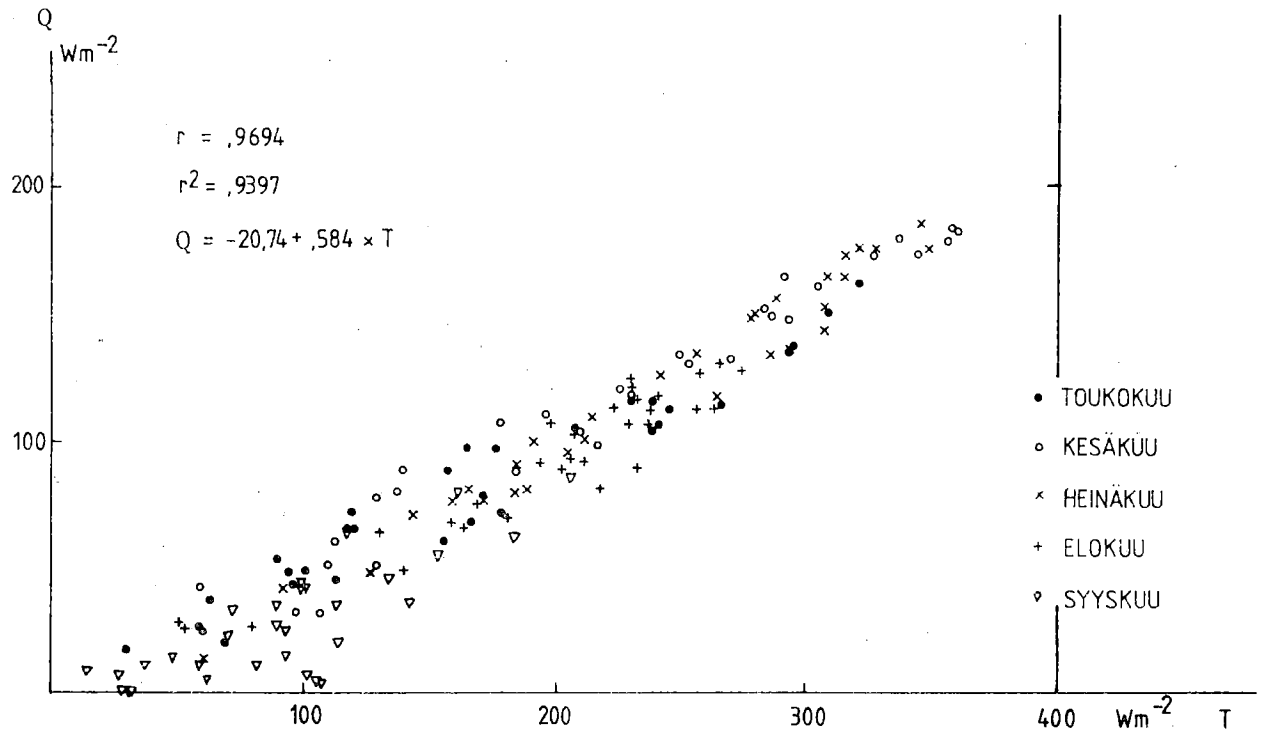
Kokeilussa ei mitattu säteilytasetta suoraan, vaan se yritettiin määrittää regressiomallin avulla (Nordforsk 1977). Vertailu observatorion virallisiin, Suomi-Franssila-mittarilla mitattuihin tuloksiin nurmikkopinnan yläpuolella osoitti selvästi, ettei mallilla laskettuja tuloksia voida käyttää esim. haihdunnan laskemisen pohjaksi, koska virheet olivat jopa useita kymmeniä prosentteja (kuva 8). Parempaan tulokseen päästään jo laskemalla säteilytaseen keskimääräinen vuorokausi-intensiteetti auringon kokonaissäteilyn keskimääräisen vuorokausi-intensiteetin avulla (kuva 9, s. 21). Mutta näinkään saatu tarkkuus ei säteilytaseen määrittämiseen riitä. Vuonna 1983 observatoriossa mitattujen säteilytaseen viiden vuorokauden keskimääräisintensiteetit olivat toukokuussa kaksi, kesäkuussa kolme, heinäkuussa neljä, elokuussa viisi kertaa ja syyskuussa vain kerran keskimääräistä suuremmat (taulukko 3).



Kuva 8. Regressiomallilla (Nordforsk 1977) laskettujen säteilytaseen (Q_c) vuorokausi-intensiteettien vertaus virallisiin havaintoihin (Q) Jokioisilla 1983.

Taulukko 3. Säteilytaseen viiden tai kuuden vuorokauden tai kuuden vuorokauden sekä kuukausien touko-syyskuu keskimääräiset intensiteetit kautena 1971...1980 sekä vuonna 1983 Jokioisilla, W/m². Luvut on merkitty viiden tai kuuden vuorokauden jakson viimeisen päivän kohdalle.

	Toukokuu					Kesäkuu					Heinäkuu							
	5	10	15	20	25	31	5	10	15	20	25	30	5	10	15	20	25	31
1971...1980	81	80	82	92	86	83	90	112	107	111	100	93	104	101	90	85	82	94
1983 mitattu	48	91	69	82	135	62	88	95	152	136	146	87	92	175	133	120	86	132
laskettu	23	66	36	37	84	38	45	49	87	80	86	47	54	93	78	67	43	55
	Elokuu						Syyskuu											
1971...1980	86	75	74	66	51	53	44	42	29	31	20	10						
1983 mitattu	115	124	72	83	93	71	68	29	27	19	14	9						
laskettu	63	56	40	29	38	27	25	-1	3	11	-3	-17						
Kuukausiarvot	V	VI	VII	VIII	IX													
1971...1980	84	102	93	67	29													
1983 mitattu	80	117	119	92	28													
laskettu	47	65	64	42	0,4													



Kuva 9. Säteilytaseen (Q) ja auringon kokonaissäteilyn (T) vuorokausi-intensiteettien vertaus Jokioisilla observatorion havaintojen mukaan touko-syyskuussa 1983.

2.2.2.4. Maan lämpötila

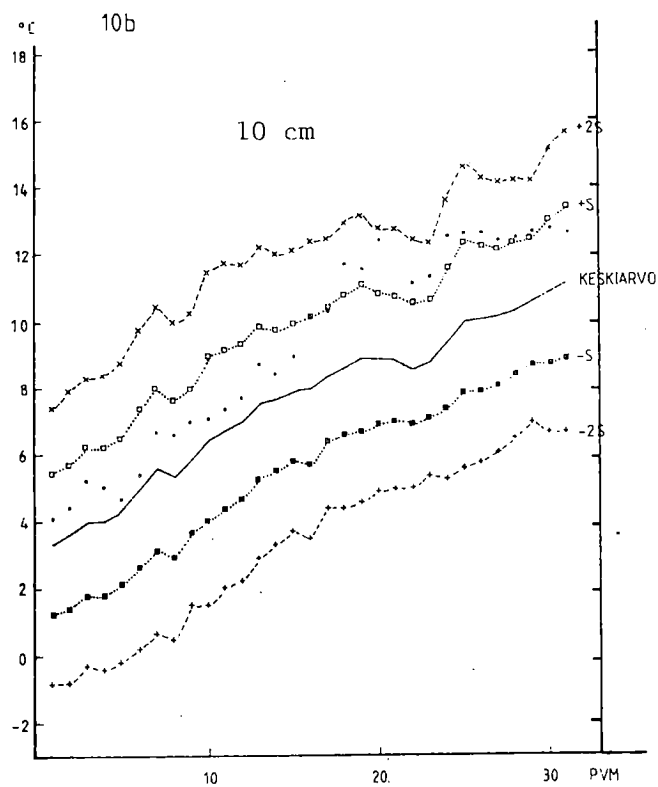
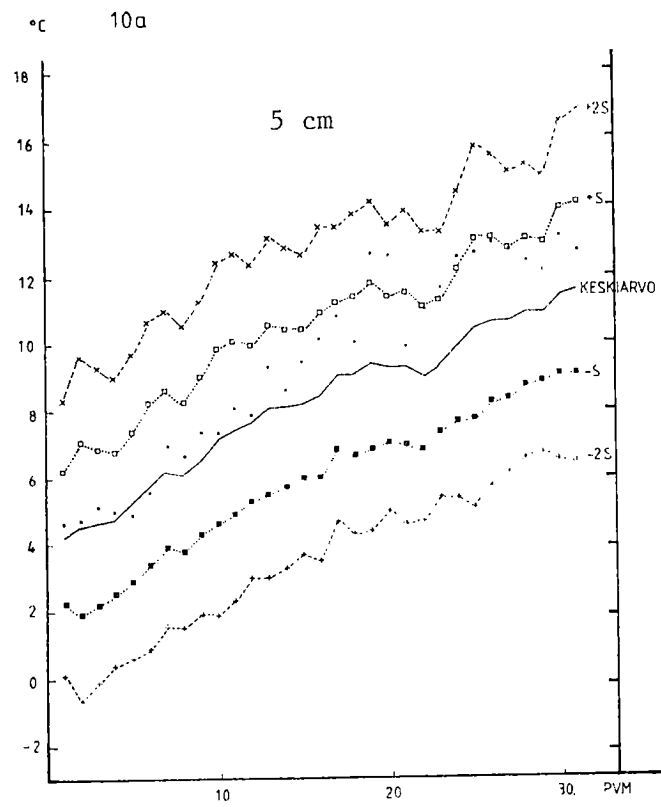
Maan lämpötiloja tilastoitiin kokeilun yhteydessä nurmipeitteisestä maasta syvyyksiltä 5, 10, 20, 50 ja 100 cm. Syvyyksiltä 5, 10 ja 20 cm mitattiin havaintovuorokauden ylimmät ja alimmat lämpötilat mutkamittarein ja syvyyksiltä 20, 50 ja 100 cm vallitseva lämpötila putkimittarein. Vuorokauden ylimmät lämpötilat olivat yli 5°C 5 cm:n syvyydessä jo 1/5 alkaen, 10 cm:n syvyydessä 2/5 ja 20 cm:n syvyydessä 5/5 alkaen. Vuorokauden keskilämpötilaa syvyyksillä 5, 10 ja 20 cm arvioitiin ylimmän ja alimman lämpötilan keskiarvona. Näin arvioitu keskilämpötila nousi pysyvästi yli 5°C 5 cm:n ja 10 cm:n syvyydessä 6/5 eli vain vuorokauden keskimääräistä myöhemmin. 20 cm:n syvyydessä keskilämpötila nousi yli 5°C :n 7/5 eli kolme vuorokautta keskimääräistä aikaisemmin (kuva 10, ss. 23-24).

2.2.2.5. Sade

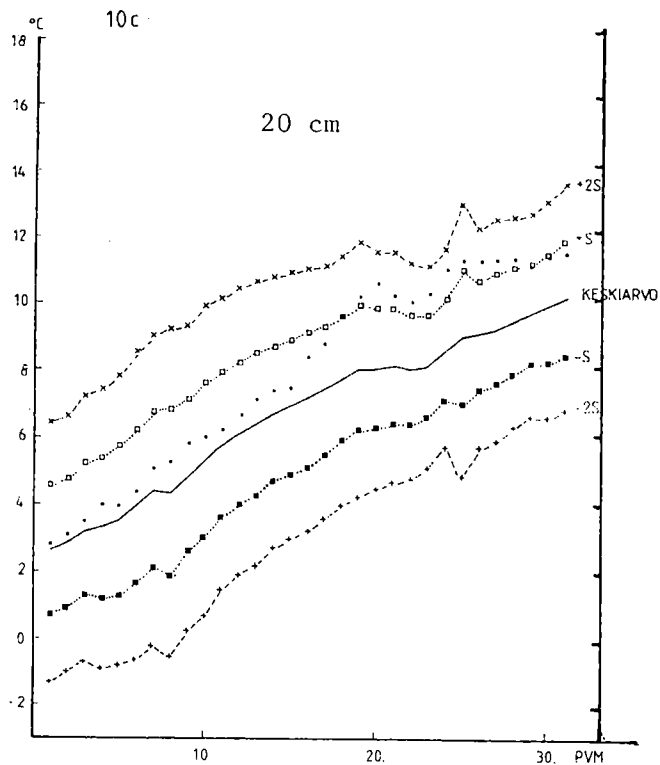
Touko-syyskuun kokonaissademäärä vaihteli kokeilualueen havaintoasemilla 250 mm:stä 384 mm:iin ja sadepäivien lukumäärä (sademäärä ≥ 1 mm/vrk) 42:sta 54:ään sadepäivään. Kokeilussa mukana olleilla sääasemilla sademäärä vaihteli 282 mm:stä 343 mm:iin ja sadepäivien lukumäärä vastaavasti 48:sta 52:een (taulukot 4 ja 5). Kokeilun aikana oli 2-4 sellaista viiden vuorokauden jaksoa, jolloin ei satanut lainkaan.

Taulukko 4. Viiden vuorokauden sademäärät sekä koko jakson (touko-syyskuu) sademäärä (mm) kokeilussa mukana olleilla säähavaintoasemilla.

Asema	Toukokuu										Kesäkuu										Heinäkuu									
	5	10	15	20	25	30	4	9	14	19	24	29	4	9	14	19	24	29												
Jokioinen, obs. vertailuarvo (mediaani jaksolta 1951-80)	1,7	4,1	10,3	27,2	-	5,4	24,4	3,6	1,9	31,9	3,7	16,8	8,9	-	0,1	9,1	20,3	8,1												
Hauho	3,1	2,2	7,3	12,2	-	15,8	13,4	2,6	0,8	13,7	1,4	9,5	8,6	1,8	0,2	8,3	20,0	24,1												
Lammi, Vestola	2,0	3,9	25,1	7,9	-	23,9	20,3	2,1	3,9	13,3	-	6,7	14,4	-	3,0	21,8	5,9	11,1												
Turenki	-	3,8	12,2	9,2	-	11,4	32,4	3,9	1,1	50,3	2,1	10,1	12,2	-	0,8	8,2	5,4	15,0												
Loppi	2,9	6,5	6,6	13,1	-	15,9	24,6	2,3	14,0	26,4	2,4	10,4	13,1	-	-	8,2	3,6	12,9												
Asema	3	8	13	18	23	28	2	7	12	17	22	27	30	Summa																
Jokioinen obs. vertailuarvo (mediaani jaksolta 1951-80)	0,3	1,5	22,9	8,0	13,3	13,9	0,3	21,5	6,1	19,7	25,8	14,6	1,4	323,2																
Hauho	9,3	10,3	10,0	5,6	8,6	13,2	13,6	7,5	8,6	7,9	6,9	5,4	287,8																	
Lammi, Vestola	0,8	0,7	14,6	7,0	10,1	10,4	-	6,2	16,0	14,4	30,5	24,0	1,9	281,6																
Turenki	5,5	10,9	22,8	9,0	6,8	9,8	-	19,1	7,4	11,1	26,5	48,2	0,8	343,2																
Loppi	-	3,8	16,8	7,1	19,2	6,4	-	15,1	15,1	24,2	22,2	28,4	0,8	337,2																
	4,1	0,4	22,2	3,2	3,9	10,3	-	11,1	12,4	17,7	28,6	23,1	9,0	308,9																



Kuva 10a ja b. Maan vuorokausikeskilämpötilan keskimääräinen kulku touko-
kuussa kautena 1958-83 Jokioisten observatorion mittausten mukaan syvyyk-
sillä 5 (a) ja 10 cm (b). — keskiarvo, \pm S (keskihajonta),
----- \pm 2S, vuoden 1983 havainnot.



Kuva 10c. Maan vuorokausikeskilämpötilan keskimääräinen kulku kautena 1958-83 Jokioisten observatorion mittausten mukaan 20 cm:n syvyydellä.
 —keskiarvo, $\pm S$ (keskihajonta), - - - - $\pm 2S$, vuoden 1983 havainnot.

Suurimmat yhden vuorokauden sademäärät vaihtelivat havaintoasemilla toukokuussa 9 mm:stä 14 mm:iin, kesäkuussa 10 mm:stä 41 mm:iin, heinäkuussa 9 mm:stä 17 mm:iin, elokuussa 14 mm:stä 22 mm:iin ja syyskuussa 17 mm:stä 28 mm:iin. Varsin huomattava oli osalla aluetta sattunut sadejakso 22...24/9, jolloin esim. Lammi, Vestolassa mitattiin sadetta yhteensä 72 mm.

Taulukko 5. Sadepäivien (≥ 1 mm = 1, ≥ 5 mm = 5, ≥ 10 mm = 10) lukumäärät kokeilussa mukana olleilla asemilla eri kuukausina.

1983 Asema	Toukokuu			Kesäkuu			Heinäkuu			Elokuu			Syyskuu			Yht.		
	1	5	10	1	5	10	1	5	10	1	5	10	1	5	10	1	5	10
Jokioinen obs.	8	3	2	13	6	2	7	4	1	7	4	2	17	6	3	52	23	10
Hauho	12	2	-	9	3	1	9	5	3	7	3	2	11	4	3	48	17	9
Lammi, Vestola	11	6	1	8	3	2	11	6	1	8	3	2	10	7	4	48	25	10
Turenki	9	2	-	12	4	3	7	5	-	8	4	2	13	7	5	49	22	10
Loppi	9	2	1	11	6	3	8	4	1	5	2	2	15	6	4	48	20	11

2.2.2.6. Haihdunta ja sadannan vajuus

Kasvillisuudesta tapahtuvan todellisen haihdunnan määrittämiseen ei vielä ollut valmiuksia, vaan kokeilussa jouduttiin tyytymään Class A-havainnoista laskettuihin potentiaalisen evapotranspiraation arvoihin. Haihduntaa mitattiin Class A-astiasta kahdella asemalla: Jokioisilla ja Lammi, Vestolassa. Koska hydrologian toimisto on julkaissut Class A-astia-haihduntatuloksia viiden tai kuuden vuorokauden summina jo pidemmältä ajalta, käytettiin kokeilussa samoja seurantajaksoja. Astia-haihdunnat muutettiin potentiaalisen evapotranspiraation arvoiksi seuraavan kaavan mukaan (VAKKILAINEN 1982):

$$(5) \quad \text{PET}_V = E \times (.05 + .18 \ln t),$$

missä PET_V = potentiaalinen evapotranspiraatio,
 E = Class A-astiasta mitattu haihdunta ja
 t = aika päivissä laskettuna 1/5 alkaen siten, että esim.
 $3/5 = 3$, $3/6 = 34$ jne.

Sekä Jokioisten että Lammi, Vestolan aikaisemmat haihdunnan summat taulukoitiin suuruusjärjestykseensä viiden tai kuuden vuorokauden jaksoissa. Taulukkoon oli merkitty jakautuman mediaani sekä vuoden 1982 potentiaalisen evapotranspiraation summa (taulukot 6 ja 7). Vuoden 1983 laskettu PET_V merkittiin omalle kohdalleen jakautumataulukoissa, jolloin saatiin heti käsitys kokeiluvuoden haihdunnan tilastollisesta suuruudesta.

Touko-syyskuun haihduntasumma muodostui Jokioisilla 414,2 mm:ksi eli lähes keskimääräiseksi ja Lammi Vestolassa 314,1 mm:ksi eli kaikkein pienimmäksi vuonna 1972 alkaneessa havaintosarjassa. Lammi, Vestolan tulos ei ehkä ole täysin vertailukelpoinen aikaisempiin vuosiin, koska haihdunta-astiaa oli jouduttu siirtämään. Kaavan (5) mukaan lasketut potentiaalisen evapotranspiraation määrät yksittäisille vuosille on esitetty liitteessä 6.

Maaperän kosteussuhteiden seuraamiseksi laskettiin myös sadannan vajuus (V):

$$(6) \quad V = \text{PET}_V - S,$$

missä PET_V = potentiaalinen evapotranspiraatio laskettuna kaavan (5) mukaan ja S = sademäärä.

Laskenta tehtiin viiden tai kuuden vuorokauden välein toukokuun alusta alkaen.

Taulukko 6. Potentiaalisien evapotranspiraation summa (mm) viiden tai kuuden vuorokauden välein 1/5 alkaen touko-heinäkuussa jokioisten observatorioissa vuosina 1962...1983 järjestettynä suuruusjärjestykseen.

alleviivaus = vuoden 1982 arvot
 rengastus = " 1983 "

	Toukokuu					Kesäkuu					Heinäkuu							
	5	10	15	20	25	31	5	10	15	20	25	30	5	10	15	20	25	31
0,5	4,7	10,3	19,3	24,8	38,0	38,0	58,4	<u>71,3</u> 73,3	85,7	106,7	120,5	132,3	145,9	156,5	164,7	177,2	189,9	208,8
1,2	5,2	13,0	21,1	28,9	43,2	43,2	59,9	<u>89,0</u> 90,8	90,8	<u>107,3</u> 110,3	<u>126,6</u> 130,3	<u>138,9</u> 141,3	<u>152,1</u> 160,0	181,6	194,8	204,1	216,8	232,2
<u>1,4</u> 1,5	6,7	<u>14,0</u> 14,6	22,3	32,5	44,0	44,0	60,0	78,4	92,8	115,4	130,8	148,8	167,0	<u>181,9</u> <u>182,7</u>	197,8	208,2	223,5	235,2
1,5	6,8	14,8	22,8	33,4	49,1	49,1	61,4	81,3	95,9	118,3	136,0	150,1	168,4	187,5	198,2	216,5	225,8	244,9
2,0	7,0	14,9	24,3	33,5	49,7	49,7	65,1	83,4	104,1	119,2	136,9	152,6	170,0	188,0	<u>207,8</u> <u>207,4</u>	221,9	229,5	249,1
2,2	7,1	16,6	24,5	34,6	50,2	50,2	66,1	83,5	105,3	126,1	140,7	155,6	170,6	188,7	209,8	222,1	236,2	252,7
<u>2,5</u>	8,4	16,6	25,2	39,4	53,8	53,8	66,6	84,3	106,2	126,9	147,4	159,4	170,9	192,0	<u>228,5</u> 230,3	<u>240,6</u> 244,1	253,5	262,8
3,0	<u>8,9</u> 8,9	17,1	25,3	39,5	54,8	54,8	68,5	86,1	108,1	127,4	148,4	165,7	174,5	195,0	211,0	231,7	249,8	266,6
3,2	9,4	18,0	26,1	39,7	55,9	55,9	72,3	87,0	111,3	127,8	150,1	167,8	179,8	196,0	215,8	236,7	251,2	269,5
3,5	9,7	18,1	26,3	40,0	58,4	58,4	72,8	87,9	112,8	133,1	151,6	173,6	193,6	209,3	221,1	<u>237,1</u>	253,7	276,5
3,7	9,9	18,5	27,8	42,6	59,1	59,1	73,0	90,3	113,4	134,7	152,2	174,9	194,7	209,8	225,8	237,9	254,9	280,3
4,0	10,4	19,0	30,5	46,6	59,3	59,3	73,3	93,9	115,4	136,1	152,3	175,5	197,3	210,3	227,9	242,5	261,1	<u>280,6</u>
4,0	10,5	20,6	36,2	47,2	60,0	60,0	73,7	<u>95,0</u> 96,4	116,4	139,1	154,0	175,8	201,4	214,5	228,8	249,2	267,2	292,9
4,2	12,9	21,0	37,1	49,3	62,3	62,3	75,5	96,4	116,9	139,4	159,8	178,3	201,5	215,5	232,6	253,6	272,2	293,6
4,5	13,3	21,3	37,7	49,4	62,4	62,4	<u>76,1</u> 85,1	102,1	118,8	144,2	167,2	181,3	204,8	216,9	233,3	255,6	278,5	300,8
4,5	13,4	22,0	37,8	50,8	73,7	73,7	85,1	103,1	119,9	145,8	169,6	190,5	208,2	224,6	239,4	258,5	280,5	305,4
5,0	13,4	25,1	39,1	50,8	74,1	74,1	90,8	109,1	126,5	152,8	170,9	193,6	212,4	230,9	251,9	267,0	289,9	316,5
5,0	13,8	25,2	41,6	52,6	76,4	76,4	93,5	118,5	134,7	154,0	172,0	194,6	213,0	233,8	255,6	275,7	295,7	322,3
5,0	13,9	25,2	41,9	53,4	77,6	77,6	99,4	119,3	137,5	154,2	179,5	194,7	215,5	237,9	260,2	278,7	302,0	323,9
5,0	13,9	27,7	42,9	56,8	77,7	77,7	99,7	121,7	138,5	158,0	181,3	200,2	220,0	243,1	267,0	285,5	302,5	329,5
14,0	28,8	45,4	63,2	81,2	103,0	103,0	124,3	142,6	162,9	189,5	216,9	235,3	258,9	274,6	292,8	305,5	343,2	343,2

Taulukko 6 jatkoa. Potentiaalisen evapotranspiraation summa (mm) viiden ja kuuden vuorokauden välein 1/8 alkaen elo-syys-
 kuussa Jokioisten observatoriossa vuosina 1962...1983 järjestettynä suuruusjärjestykseen.
 alleiviivaus = vuoden 1982 arvot
 rengastus = " 1983 "

	Elokuu						Syyskuu						Lokakuu											
	5	10	15	20	25	31	5	10	15	20	25	30	5	10	15	20	25	31						
221,0	232,4	243,1	252,1	262,3	270,0	275,2	279,6	289,4	293,9	297,5	300,2	308,7	314,4	320,9	326,5	329,3	333,1	337,9	338,9	339,9	340,9	342,9	342,9	
243,5	252,3	261,2	273,7	285,5	300,1	310,2	314,4	320,9	326,5	329,3	333,1	337,9	342,9	347,0	351,7	354,6	358,4	362,2	366,0	369,9	373,8	377,6	381,5	385,3
247,4	263,2	275,6	287,2	296,2	303,2	315,5	322,9	327,6	333,2	339,8	343,6	348,3	353,0	357,7	362,4	367,1	371,8	376,5	381,2	385,9	390,6	395,3	400,0	404,7
261,4	273,7	282,6	293,3	299,6	308,1	328,9	335,8	341,4	346,1	350,3	354,1	358,4	362,7	367,0	371,3	375,6	380,0	384,3	388,6	392,9	397,2	401,5	405,8	410,1
262,3	274,4	283,4	295,1	307,8	321,5	330,2	337,6	342,3	347,0	351,7	354,6	358,4	362,7	367,0	371,3	375,6	380,0	384,3	388,6	392,9	397,2	401,5	405,8	410,1
263,0	276,3	287,7	303,8	311,9	322,8	330,2	339,1	344,6	348,4	351,8	356,6	360,4	364,7	369,0	373,3	377,6	381,9	386,2	390,5	394,8	399,1	403,4	407,7	412,0
266,5	281,5	288,6	304,7	313,7	326,5	337,2	349,6	361,5	373,4	385,3	397,2	409,1	421,0	432,9	444,8	456,7	468,6	480,5	492,4	504,3	516,2	528,1	540,0	551,9
<u>283,0</u>	<u>293,1</u>	<u>306,4</u>	<u>316,3</u>	<u>325,3</u>	<u>332,6</u>	<u>337,2</u>	<u>340,9</u>	<u>344,7</u>	<u>351,3</u>	<u>355,1</u>	<u>357,0</u>	<u>368,4</u>	<u>374,0</u>	<u>383,3</u>	<u>389,9</u>	<u>394,6</u>	<u>401,3</u>	<u>403,4</u>	<u>407,8</u>	<u>407,9</u>	<u>411,7</u>	<u>414,2</u>	<u>417,4</u>	<u>419,4</u>
284,3	293,1	306,4	316,3	325,3	332,6	337,2	340,9	344,7	351,3	355,1	357,0	368,4	374,0	383,3	389,9	394,6	401,3	403,4	407,8	407,9	411,7	414,2	417,4	419,4
288,3	306,3	320,5	334,2	347,4	357,4	361,5	368,4	374,0	383,3	389,9	394,6	401,3	403,4	407,8	407,9	411,7	414,2	417,4	419,4	421,6	425,3	429,0	432,7	436,4
288,7	307,5	327,6	337,8	347,4	357,4	361,5	372,5	381,2	388,3	395,8	403,4	409,1	414,8	421,6	428,4	435,2	442,0	448,8	455,6	462,4	469,2	476,0	482,8	489,6
308,4	316,4	327,9	339,4	349,6	361,5	368,4	380,7	387,2	393,7	400,3	407,8	411,7	416,7	421,6	426,6	431,5	436,5	441,4	446,4	451,3	456,3	461,2	466,2	471,1
309,0	323,1	332,2	345,6	362,7	376,4	382,1	385,6	394,8	399,5	408,9	413,6	417,4	421,6	425,3	429,0	432,7	436,4	440,1	443,8	447,5	451,2	454,9	458,6	462,3
311,0	323,3	335,5	349,8	363,7	381,0	387,4	387,4	397,7	402,4	409,9	413,7	419,4	425,3	431,2	437,1	443,0	448,9	454,8	460,7	466,6	472,5	478,4	484,3	490,2
314,7	333,2	348,3	360,7	374,3	386,2	395,5	395,5	405,5	409,4	414,0	417,8	421,6	425,3	429,0	432,7	436,4	440,1	443,8	447,5	451,2	454,9	458,6	462,3	466,0
315,5	337,5	349,9	363,5	375,2	387,1	396,3	396,3	405,6	411,1	416,7	421,6	425,3	429,0	432,7	436,4	440,1	443,8	447,5	451,2	454,9	458,6	462,3	466,0	470,0
323,7	342,2	359,1	369,0	376,2	388,1	397,2	397,2	405,7	411,2	416,9	421,6	425,3	429,0	432,7	436,4	440,1	443,8	447,5	451,2	454,9	458,6	462,3	466,0	470,0
341,7	353,9	369,9	386,0	393,2	401,4	411,5	411,5	417,1	426,4	432,6	441,1	442,1	446,4	450,7	454,9	459,2	463,5	467,8	472,1	476,4	480,7	485,0	489,3	493,6
342,5	357,5	369,9	391,7	404,9	411,3	416,8	416,8	423,3	429,8	434,9	442,5	446,3	450,1	453,9	457,7	461,5	465,3	469,1	472,9	476,7	480,5	484,3	488,1	491,9
343,2	362,5	373,8	393,7	408,9	424,6	436,6	436,6	448,3	453,9	459,5	468,5	472,3	476,1	480,0	483,8	487,6	491,4	495,2	499,0	502,8	506,6	510,4	514,2	518,0
347,4	366,7	374,0	394,1	411,8	427,1	438,1	438,1	449,6	454,3	460,0	469,0	474,7	478,5	482,3	486,0	489,8	493,5	497,3	501,0	504,8	508,5	512,3	516,0	519,8
373,6	400,8	430,1	456,1	466,9	476,9	487,0	487,0	498,1	506,5	515,9	518,7	525,4	532,1	538,8	545,5	552,2	558,9	565,6	572,3	579,0	585,7	592,4	599,1	605,8

Taulukko 7. Potentiaalisen evapotranspiraation (PET_v) summa (mm) viiden tai kuuden vuorokauden välein 1/5 alkaen touko-
 syyskuussa Lammi, Vestolassa vuosilta 1971...1983 järjestettynä suuruusjärjestykseen.

alleviivaus = vuoden 1982 arvot

rengastus = " 1983 "

	Toukokuu					Kesäkuu					Heinäkuu								
	5	10	15	20	25	31	5	10	15	20	25	30	5	10	15	20	25	31	
1,5	5,5	13,7	<u>20,2</u>	21,0	33,3	<u>43,4</u>	<u>50,9</u>	<u>59,4</u>	<u>71,1</u>	<u>85,4</u>	<u>100,8</u>	<u>109,4</u>	<u>123,0</u>	<u>145,7</u>	<u>162,2</u>	<u>181,4</u>	<u>191,6</u>	<u>210,5</u>	
1,7	<u>6,8</u>	<u>14,5</u>	24,5	33,4	48,4	45,2	61,1	76,3	95,1	104,9	117,2	132,1	143,3	158,7	180,6	189,0	200,9	211,2	
1,7	7,9	15,3	24,5	33,4	48,4	48,4	62,1	77,4	95,3	106,1	117,6	135,5	153,1	170,2	181,0	195,1	209,5	222,9	
1,7	7,9	16,6	26,2	<u>36,6</u>	53,6	53,6	63,7	78,6	95,4	115,1	121,4	141,4	159,8	172,4	184,2	200,6	209,9	224,5	
1,7	8,1	18,8	<u>26,3</u>	<u>39,2</u>	54,3	54,3	66,5	82,1	96,3	117,1	130,2	151,5	162,7	180,9	193,1	203,6	214,3	225,5	
1,7	8,7	19,2	27,9	42,3	54,3	54,3	68,0	85,6	97,4	117,6	132,8	151,6	173,5	181,6	195,7	205,8	218,4	236,1	
3,0	9,2	19,4	28,4	43,2	56,4	56,4	68,7	85,7	98,6	118,4	133,2	152,2	177,0	187,5	197,4	207,4	218,6	242,4	
3,7	10,2	19,4	32,9	43,8	57,6	57,6	74,2	89,3	101,8	123,5	140,5	156,7	178,0	192,0	200,2	212,7	218,9	243,8	
4,5	<u>10,6</u>	<u>20,3</u>	33,4	44,6	64,6	64,6	79,1	91,2	103,2	124,0	141,4	161,5	178,6	197,3	215,4	236,5	<u>246,7</u>	259,6	
4,7	11,1	21,0	33,7	47,1	65,5	65,5	83,9	97,4	112,0	125,1	145,0	163,4	183,1	201,6	221,4	238,0	254,1	268,9	
5,0	12,3	22,4	38,5	49,7	66,1	66,1	87,2	104,2	115,9	134,7	150,9	171,1	183,9	209,9	232,4	239,9	254,3	279,0	
5,5	13,8	22,5	38,9	57,9	74,3	74,3	87,4	107,3	120,5	135,5	159,3	178,7	191,5	212,6	233,8	255,5	271,6	293,9	
	Elokuu					Syyskuu													
5	5	10	15	20	25	31	5	10	15	20	25	30	5	10	15	20	25	31	
<u>227,9</u>	234,8	242,8	255,3	268,9	282,6	282,6	292,7	297,3	<u>300,9</u>	<u>303,7</u>	<u>310,3</u>	<u>314,1</u>	<u>314,1</u>	303,8	308,5	312,3	315,2	320,5	325,5
228,6	<u>244,6</u>	<u>252,6</u>	<u>259,7</u>	<u>272,4</u>	<u>285,2</u>	285,2	295,1	<u>298,1</u>	303,8	308,5	312,3	315,2	320,5	304,4	309,1	316,7	320,5	325,5	326,0
235,9	246,4	257,9	267,8	277,7	287,7	287,7	295,3	302,5	304,4	309,1	316,7	320,5	325,5	304,4	309,1	316,7	320,5	325,5	326,0
236,7	251,7	262,4	274,9	283,9	295,6	295,6	303,0	310,4	314,1	316,9	322,6	325,5	326,0	303,0	316,9	322,6	325,5	326,0	326,0
236,8	254,3	268,6	282,9	288,3	298,5	298,5	305,9	312,4	317,1	320,3	323,1	326,0	326,0	305,9	320,3	323,1	326,0	326,0	326,0
249,1	254,4	272,9	286,3	299,0	304,5	304,5	308,2	314,7	318,4	321,8	327,5	331,3	331,3	308,2	321,8	327,5	331,3	331,3	331,3
261,5	266,8	274,8	290,0	299,9	313,6	313,6	320,0	327,4	331,1	335,8	337,7	339,6	339,6	320,0	335,8	337,7	339,6	339,6	339,6
268,2	280,5	293,8	303,6	309,0	315,4	315,4	325,5	335,7	340,4	347,0	353,6	356,5	356,5	325,5	347,0	353,6	356,5	356,5	356,5
277,0	291,1	297,3	303,7	313,6	327,3	327,3	334,7	340,3	345,9	352,5	358,2	362,0	362,0	334,7	345,9	352,5	358,2	362,0	362,0
289,8	308,7	319,4	327,5	336,5	346,5	346,5	353,9	364,1	373,4	380,9	383,7	387,5	387,5	353,9	364,1	373,4	380,9	383,7	387,5
293,8	313,5	326,8	335,8	346,6	359,4	359,4	368,6	377,9	383,5	392,0	393,9	397,7	397,7	368,6	377,9	383,5	392,0	393,9	397,7
312,2	329,8	347,6	366,4	376,3	384,5	384,5	387,3	391,9	394,7	398,5	406,1	407,1	407,1	387,3	391,9	394,7	398,5	406,1	407,1

Kokeilun aikana lasketut sadannan vajaukset merkittiin valmiiksi tehtyyn jakaumataulukkaan, jotta niiden tilastollinen suuruus voitaisiin todeta välittömästi (taulukko 8 ja taulukko 9).

Sadannan vajuus oli hyvin pieni tai sitä ei esiintynyt lainkaan touko-kesäkuussa, mutta syyskuun loppuun mennessä oli sekä Jokioisilla että Lammi, Vestolassa saavutettu lähes keskimääräinen sadannan vajuuden taso. Sadannan vajuuden summat yksittäisille vuosille on esitetty liitteessä 7 (ss. 95-96).

2.2.2.7. Metsäpaloindeksi

Touko-elokuun aikana laskettiin Jokioisten observatorion havainnoista metsäpaloindeksin (BC-indeksi, burning condition index) arvoja BISTRÖMIN (1977) kehittämällä regressiomenetelmällä. Lähtötietoina käytettiin tietoja sateesta, ilman lämpötilasta ja suhteellisesta kosteudesta, kokonaispilvisyydestä, kylästysvajuudesta ja ilmanpaineesta sekä Franssilan paloindexistä. Valtakunnallisesta sääpalvelusta saatu metsäpaloindeksi liitettiin maatalouden sääpalvelun erikoishavaintoihin, mutta sillä ei ollut käyttöä, koska potentiaalinen kokonaishaihdunta ja sadannan vajuus laskettiin erikseen.

2.2.2.8. Ilman lämpötila

Ilman lämpötilan vaihtelusta annettiin jo kasvukauden sään yleiskatsauksen yhteydessä lyhyt selostus. Jokioisten observatorion havaintojen mukaan jakson touko-syyskuu keskilämpötila oli $1,0^{\circ}\text{C}$ kauden 1951...80 vastaavaa keskiarvoa korkeampi. Eri kuukausista toukokuun keskilämpötila poikkesi eniten em. kauden vastaavien kuukausien keskiarvoista. Mikään harvinaisen lämmin ei toukokuu 1983 ollut, koska kaudella 1951...1980 on kahden toukokuun (1963 ja 1954) keskilämpötila ollut vielä korkeampi.

Taulukko 10. Touko-syyskuun keskilämpötilat Jokioisilla v. 1983 (a) ja kaudella 1951...1980 (b) sekä erotus a - b, $^{\circ}\text{C}$.

	V	VI	VII	VIII	IX	V...IX	
v. 1983	11.0	13.3	16.6	15.0	11.0	13.4	a
1951...1980	8.7	14.0	15.6	14.2	9.3	12.4	b
erotus	2.3	-0.7	1.1	0.8	1.7	1.0	a - b

Taulukko 8. Sadannan vajauksen summa viiden tai kuuden vuorokauden välein alkaen 1/5 touko-heinäkuussa Jokioisilla vuosina 1962...1983 järjestettynä suuruusjärjestykseen. Lisäksi on ilmoitettu kunkin ajanjakson keskiarvo ja ± keskihajonta.

alleiviivaus = vuoden 1982 arvot

rengastus = " 1983 "

	Toukokuu					Kesäkuu					Heinäkuu							
	5	10	15	20	25	31	5	10	15	20	25	30	5	10	15	20	25	31
5,0	13,8	27,9	40,7	55,7	67,7	92,2	107,9	118,8	136,8	152,6	172,8	172,8	172,4	171,2	190,2	183,8	207,6	248,8
5,0	13,1	24,2	39,7	47,5	66,9	78,0	96,0	106,3	125,5	150,1	158,0	158,0	154,7	167,8	171,9	183,2	195,6	204,6
4,8	13,1	22,2	37,0	45,9	58,8	70,0	86,2	103,0	121,1	127,5	145,6	145,6	148,1	149,6	164,2	175,2	189,5	201,7
4,5	12,4	19,3	35,3	45,0	52,7	68,9	78,2	96,1	112,6	127,3	144,1	144,1	140,6	149,3	159,8	171,5	175,9	194,2
4,4	10,5	18,9	33,7	40,0	49,5	62,5	75,9	90,5	112,3	123,1	133,0	133,0	135,3	144,0	148,9	159,2	171,7	184,9
4,0	8,9	18,1	32,5	37,8	46,7	59,0	75,1	89,8	111,0	121,9	129,9	129,9	132,3	136,8	144,4	155,0	159,3	174,5
2,6	8,5	17,6	24,9	37,0	46,3	54,6	74,2	89,6	105,7	117,0	126,4	126,4	129,2	133,6	139,5	146,1	159,1	156,8
2,1	6,8	15,4	23,5	34,4	46,1	50,5	74,0	88,8	102,7	111,9	125,2	125,2	128,3	129,9	137,3	145,2	153,2	145,5
0,5	5,9	12,4	19,7	29,7	35,8	47,9	71,5	87,8	97,9	110,0	116,6	116,6	127,9	125,0	128,1	142,0	135,0	144,7
0,0	4,8	10,3	18,1	26,5	33,5	42,3	59,3	79,3	97,0	105,3	115,6	115,6	122,7	115,8	116,8	127,9	120,3	142,8
<u>-0,3</u>	4,5	8,8	17,7	16,4	30,9	41,6	50,8	62,3	90,8	96,4	110,5	110,5	113,1	101,8	107,1	109,9	118,8	131,4
-1,7	3,1	8,4	16,1	13,3	29,6	40,3	49,0	61,3	83,5	94,0	96,3	96,3	103,3	101,3	100,5	105,0	114,2	115,5
-2,0	3,1	5,5	10,9	12,4	29,1	39,4	47,1	54,3	74,7	92,9	87,5	87,5	100,9	97,1	96,1	101,2	112,8	105,6
-3,3	-0,2	0,6	5,9	10,9	17,8	28,7	33,9	43,2	70,0	91,4	72,3	72,3	99,0	95,5	93,7	92,8	85,7	100,3
-4,1	-1,7	-2,1	-3,0	9,8	12,3	21,9	26,6	39,2	60,7	84,2	70,3	70,3	82,2	89,4	82,8	87,2	81,7	86,2
-6,2	-5,9	-3,0	-3,8	8,1	11,6	15,8	26,5	38,3	60,3	70,1	68,3	68,3	71,1	75,5	77,4	77,4	80,3	85,0
-8,0	-6,3	-3,0	-4,2	7,8	9,3	12,2	22,9	34,8	55,0	63,0	66,8	66,8	63,6	57,6	69,9	69,9	73,7	77,1
-10,3	-6,6	-3,9	-4,7	7,8	9,3	12,2	22,9	34,8	55,0	63,0	66,8	66,8	63,6	57,6	69,9	69,9	73,7	77,1
-15,4	-7,5	-15,1	-13,9	-2,8	6,8	8,3	21,1	33,1	52,6	61,6	59,7	59,7	57,2	56,2	70,2	65,4	56,1	65,8
-21,2	-11,2	-23,5	-18,6	-8,3	5,4	8,2	19,1	31,8	27,6	37,8	52,9	52,9	27,1	48,5	65,6	56,8	46,6	60,9
-11,6	-23,6	-23,2	-20,8	-18,2	2,2	7,1	9,2	26,4	24,3	36,7	21,9	21,9	15,3	42,8	59,1	22,6	35,8	45,3
-31,5	-25,1	-29,1	-36,6	-20,7	2,2	4,5	-7,3	10,4	10,6	-13,8	1,3	1,3	10,9	22,2	25,1	21,2	23,6	7,1
-13,8	-13,8	-13,8	-13,8	-13,8	-13,8	-13,8	-13,8	-13,8	-13,8	-13,8	-13,8	-13,8	-13,8	-13,8	-13,8	-13,8	-13,8	-13,8
keskiarvo	2,2	-0,8	-4,4	-9,9	-17,6	-27,3	-47,5	-61,4	-77,1	-87,9	-92,8	-92,8	-96,0	-100,4	-107,5	-110,6	-116,7	-125,3
keskihajonta	±7,3	±11,0	±16,1	±22,2	±24,0	±25,5	±34,8	±34,4	±39,2	±43,8	±48,7	±48,7	±49,3	±44,8	±44,7	±50,0	±54,7	±60,6

Talvukko 8 jatkoa. Sadannan vajauksen summa viiden tai kuuden vuorokauden välein alkaen 1/5 elo-syyskuussa Jokioisilla vuocina 1962...1983 järjestettynä suuruusjärjestykseen. Lisäksi on ilmoitettu kunkin ajankohdan keskiarvo ja ± keskihajonta. alleiviivaus = vuoden 1982 arvot
 rengastus = " 1983 "

	Elokuu					Syyskuu					keskiarvo	keskihajonta
	5	10	15	20	25	31	5	10	15	20		
279,2	306,4	335,7	361,7	352,7	328,0	334,6	339,3	333,7	313,6	298,9		
225,2	231,8	226,3	234,6	246,1	229,1	233,7	234,0	236,1	229,7	232,6		
210,8	226,0	226,0	228,0	220,9	224,0	223,3	224,0	216,7	220,1	225,6		
198,3	224,3	217,7	221,7	219,7	206,6	216,7	216,6	193,2	194,0	190,0		
196,2	211,6	208,7	206,5	204,6	205,7	198,9	198,8	187,0	189,5	178,7		
186,8	188,8	187,4	203,7	186,6	198,9	187,4	183,1	171,8	178,4	176,5		
167,3	166,6	161,7	163,5	181,6	175,6	179,7	181,7	168,7	170,0	175,4		
163,3	164,6	158,3	157,5	169,6	174,7	172,6	160,8	163,6	166,3	169,7		
148,5	160,3	150,1	155,1	166,6	163,0	169,9	153,0	161,5	159,5	125,7		
						<u>128,3</u>	<u>127,6</u>	<u>125,3</u>	<u>108,9</u>			
139,5	132,3	141,9	141,9	157,4	162,9	125,0	119,1	107,2	108,7	114,9		95,2
				<u>127,6</u>	<u>131,0</u>							
129,0	128,9	128,1	137,3	105,1	98,8	83,4	82,1	84,7	91,3	88,5		91,3
	<u>128,2</u>									<u>83,1</u>		<u>87,5</u>
117,7	128,0	125,7	120,5	101,6	93,3	82,8	75,5	73,1	76,7	<u>72,6</u>		<u>67,3</u>
			<u>114,3</u>									
117,4	128,0	124,0	108,9	97,5	85,8	81,0	66,9	60,5	60,7	65,1		57,8
		<u>112,6</u>										
114,5	121,6	87,8	98,3	90,8	83,9	80,5	63,7	55,2	47,8	49,7		53,5
<u>103,7</u>												
87,1	83,3	79,0	87,6	78,6	79,1	71,2	56,5	54,4	45,7	43,2		47,0
83,5	75,9	77,9	86,1	76,2	77,8	<u>55,1</u>	47,7	43,4	<u>44,8</u>	38,8		33,4
75,0	75,6	72,9	83,4	75,4	58,8	50,3	38,4	42,7	44,2	38,6		33,1
71,3	67,3	59,6	68,5	67,3	52,8	45,1	35,8	31,8	38,7	35,3		17,1
49,4	66,4	56,3	56,1	41,0	29,7	30,2	20,1	-3,4	-4,4	-5,3		-2,6
40,8	38,2	44,3	47,3	40,1	10,7	-8,0	-7,8	-9,8	-8,4	-9,4		-8,5
22,8	25,5	29,8	13,7	8,3	-23,0	-20,5	-14,9	-22,9	-29,1	-30,2		-31,7
keskiarvo	133,1	140,0	136,9	140,7	137,1	123,7	118,3	112,9	112,2	108,1		104,6
keskihajonta	±65,7	±71,2	±74,9	±79,1	±81,8	±88,8	±91,3	±91,7	±91,6	±89,8		±88,6

Taulukko 9. Sadannan vajauksen summa (mm) viiden tai kuuden päivän välein alkaen 1/5 touko-heinäkuussa Lammi, Vestro-
tassa vuosilta 1972-1983 järjestettynä suuruusjärjestykseen.

alleviivaus = vuoden 1982 arvot

rengastus = " 1983 "

	Toukokuu					Kesäkuu					Heinäkuu						
	5	10	15	20	25	31	5	10	15	20	25	30	5	10	15	20	25
5,4	12,9	19,4	32,7	41,9	62,2	84,1	81,3	85,8	96,9	105,3	102,7	114,1	137,7	145,0	150,9	158,1	175,2
4,7	10,7	19,3	32,5	40,8	56,6	58,3	65,8	66,7	88,1	99,5	100,8	102,3	108,9	132,8	143,0	152,9	163,6
4,2	10,2	17,7	25,8	40,5	54,0	50,0	65,3	66,7	80,7	85,4	89,6	93,5	92,4	103,3	100,9	108,1	127,6
3,7	3,3	10,7	25,1	38,6	28,2	41,4	52,7	61,9	66,5	80,7	87,7	86,9	82,0	83,0	94,1	98,3	117,7
		<u>0,9</u>															
2,6	-0,2	9,6	23,9	32,7	27,4	39,3	50,2	46,0	59,5	78,5	78,4	82,9	74,3	76,7	90,3	93,7	97,7
1,6	-1,1	9,3	18,7	27,7	19,5	34,3	45,4	43,3	57,0	69,3	63,4	77,1	65,5	73,2	88,7	84,3	92,2
0,6	-4,3	5,0	9,4	12,6	14,4	23,5	41,9	36,7	55,2	55,3	60,5	73,2	61,7	72,1	61,0	84,3	92,2
<u>-0,3</u>																	
-2,4	-5,0	4,9	4,5	6,3	14,1	22,7	35,5	35,5	49,8	30,2	43,2	54,9	59,9	66,1	56,7	71,1	64,1
-10,6	-6,3	-2,5	-10,5	-2,9	10,4	19,2	29,5	31,5	20,7	24,6	37,3	37,9	55,2	44,0	38,6	37,4	39,7
			<u>-18,7</u>	<u>-4,0</u>										<u>27,5</u>	<u>33,1</u>	<u>46,9</u>	<u>32,1</u>
			-8,3	-22,9	-10,6	18,1	20,0	12,3	16,2	23,6	35,0	34,1	50,9	7,9	-11,2	37,4	32,1
		<u>-16,5</u>															
-12,1	-28,1	-20,9	-43,2	-34,9	-22,2	-30,8	-14,6	6,6	-17,3	-8,3	-5,0	1,0	19,1	0,3	-16,9	-36,1	-36,0
						<u>-32,2</u>	<u>-29,7</u>	<u>-18,0</u>				<u>-0,5</u>				<u>-46,8</u>	<u>-98,1</u>

Taulukko 9 jatkoa. Sadannan vajauksen summa (mm) viiden tai kuuden päivän välein alkaen 1/5 elo-syyskuussa Lammi, Vestossa vuosilta 1972...1983 järjestettynä suuruusjärjestykseen.

alleiviivaus = vuoden 1982 arvot

rengastus = " 1983 "

	Elokuu					Syyskuu						
	5	10	15	20	25	31	5	10	15	20	25	30
186,3	208,2	211,7	215,6	219,9	224,2	190,9	181,9	169,4	174,0	180,1	167,5	
184,5	191,0	204,8	201,9	187,7	187,1	166,8	171,0	166,0	172,5	159,8	150,3	
152,0	146,1	133,5	120,2	118,1	125,7	133,8	129,5	125,3	131,9	135,8	136,6	
<u>108,9</u>	<u>103,0</u>	<u>99,1</u>	<u>105,5</u>	<u>111,8</u>	<u>113,4</u>	<u>111,1</u>	<u>111,6</u>	<u>109,4</u>	<u>104,4</u>	<u>107,3</u>	<u>109,8</u>	
107,4	89,1	95,2	105,4	94,0	74,2	71,1	71,7	39,5	41,3	45,3	44,1	
67,8	76,6	91,7	84,0	75,8	60,2	<u>61,4</u>	<u>47,5</u>	13,0	<u>34,5</u>	7,9	-1,7	
59,0	74,9	<u>42,9</u>	<u>41,6</u>	<u>52,1</u>	<u>55,1</u>	43,2	44,2	1,5	7,5	11,5	-7,6	-7,3
<u>46,2</u>	<u>62,9</u>	26,6	20,9	-0,3	-0,9	1,5	7,5	1,5	-7,1	-7,6	-29,1	
37,7	33,1	21,6	-15,9	-5,3	-2,3	-1,5	-16,1	-17,8	-19,9	-27,8	-34,5	
30,3	-1,2	-23,8	-17,5	-11,8	-18,7	-16,0	-21,9	-62,7	-59,0	-51,4	-53,1	
-25,0	-37,7	-26,6	-20,8	-36,0	-60,4	-63,1	-55,7	-65,2	-60,6	-69,0	-68,6	
-104,5	-93,5	-82,8	-81,3	-81,9	-80,3	-77,3	-71,1	-98,1	-109,1	-109,3	-121,1	

Vuorokauden ylimpien lämpötilojen keskiarvo oli kesäkuuta lukuunottamatta 1...2°C korkeampi, ja vuorokauden alimpien lämpötilojen keskiarvo oli elokuuta lukuunottamatta 0.7...3.4°C korkeampi kuin kauden 1951...1980 vastaavat arvot (taulukot 11 ja 12).

Taulukko 11. Touko-syyskuun vuorokauden ylimpien lämpötilojen kuukausikeskiarvot v. 1983 (a) ja kaudella 1951...-1980 (b) sekä erotus a - b Jokioisilla, °C.

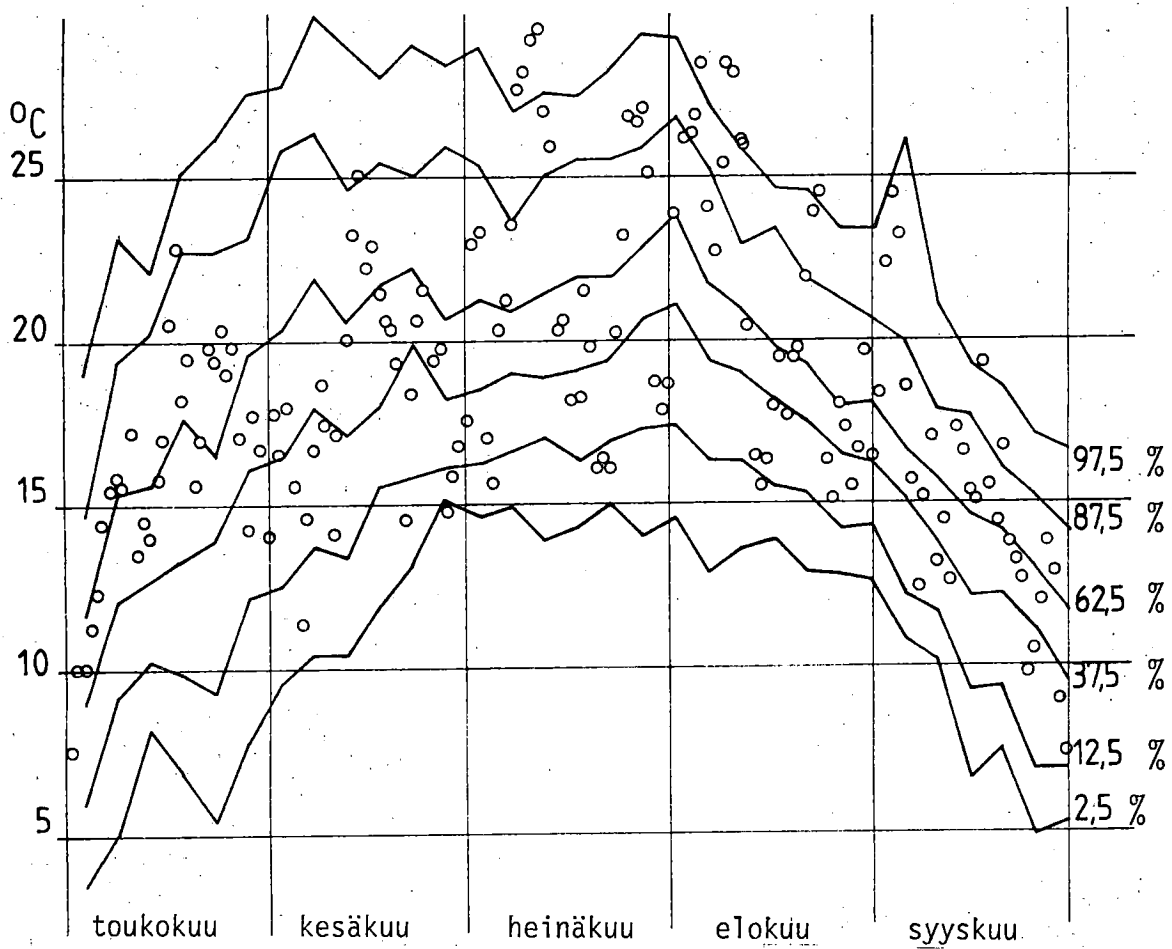
	V	VI	VII	VIII	IX	V...IX	
1983	16.0	18.4	22.0	21.1	15.1	18.5	a
1951...1980	14.3	19.7	20.9	19.5	13.7	17.6	b
erotus	1.7	-1.3	1.1	1.6	1.4	0.9	a - b

Taulukko 12. Touko-syyskuun vuorokauden alimpien lämpötilojen kuukausikeskiarvot v. 1983 (a) ja kaudella 1951...1980 (b) sekä erotus a - b Jokioisilla, °C.

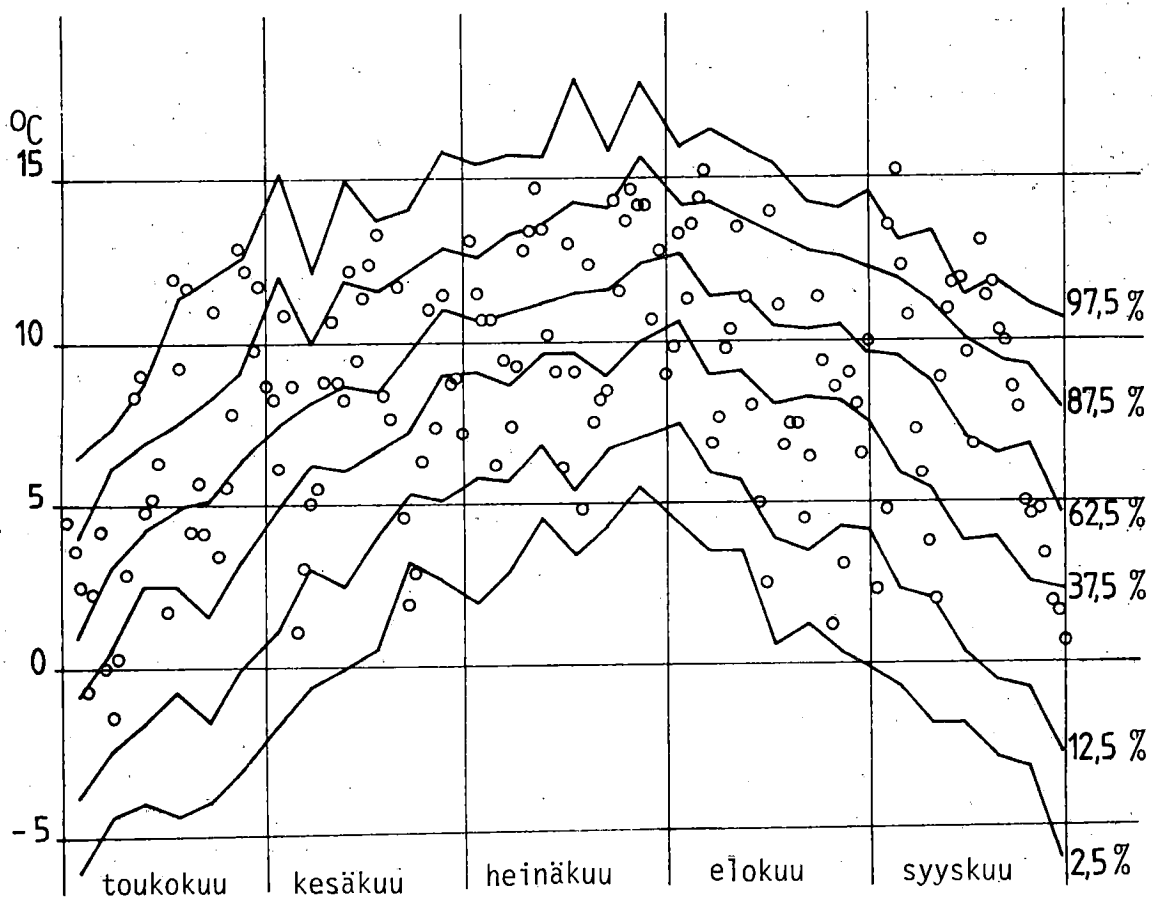
	V	VI	VII	VIII	IX	V...IX	
1983	5.9	8.1	10.9	9.0	7.8	8.3	a
1951...1980	2.5	7.8	10.2	9.3	5.5	7.1	b
erotus	3.4	0.3	0.7	-0.3	2.3	1.2	a - b

Hallaöiden lukumäärä vaihteli kokeilualueella välillä 4...23. Hallaisimmaksi havaintopaikaksi osoittautui melko korkealla vedenjakaja-alueella sijaitseva Lammi, Vestola. Suhteellisen harvinaisia olivat joidenkin touko- ja syyskuun öiden korkeat minimilämpötilat. Vielä syyskuussakaan ei alueella esiintynyt ankaria halloja. Sen sijaan kesäkuussa esiintyi joitakin suhteellisen harvinaisia alhaisia minimilämpötiloja, samoin kuin heinä- ja elokuussa suhteellisen harvinaisia korkeita maksimilämpötiloja (kuvat 11, 12 ja 13). Kesän hellepäivien lukumäärä vaihteli eri havaintoasemilla välillä 17...20 (taulukko 13).

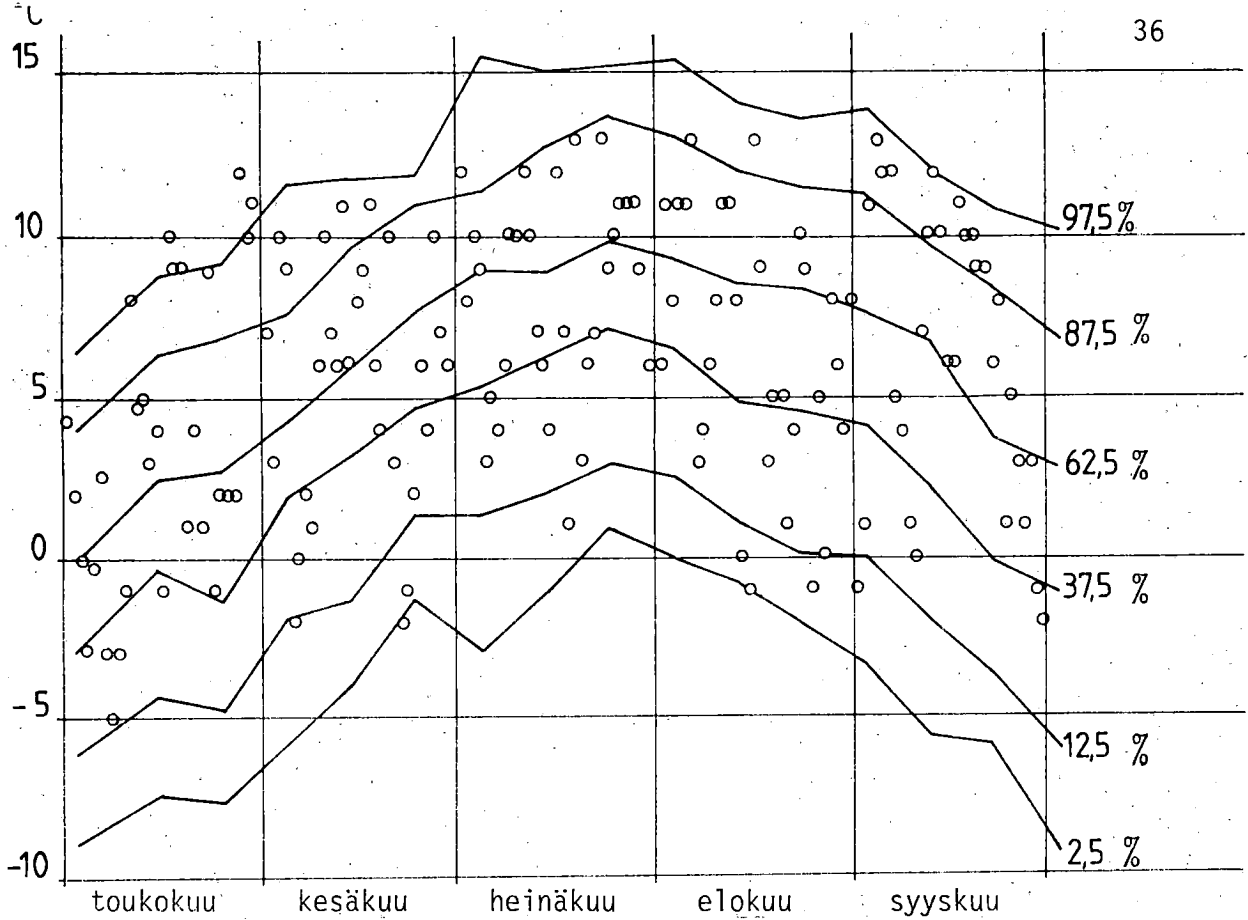
Tehoisan lämpötilan summan kehityksen avulla seurattiin termisen kasvukauden edistymistä. Se pysyi koko ajan selvästi edellä keskimääräisestä (taulukko 14 ja kuva 13, ss. 37 ja 38). Koko termisen kasvukauden tehoisan lämpötilan summaksi muodostui Jokioisilla 1358 °C vrk, mikä on kymmenenneksi suurin summa vuodesta 1931 alkavassa havaintosarjassa.



Kuva 11. Maksimilämpötilan kertymäjakauma touko-syyskuussa pentadeittain Jokioissa vuosina 1960-82 sekä vuonna 1983 päivittäin havaitut maksimilämpötilat (o).



Kuva 12. Minimilämpötilan kertymäjakauma touko-syyskuussa pentadeittain Jokioissa vuosina 1960-82 sekä vuonna 1983 päivittäin havaitut minimilämpötilat (o).



Kuva 13. Maanpintaminimilämpötilojen kertymäjakauma touko-syyskuussa dekadeittain Jokioisissa vuosina 1960-82 sekä vuonna 1983 päivittäin havaitut maanpintaminimilämpötilat (o).

Taulukko 13. Hallaöiden (a) ja hellepäivien (b) lukumäärät kokeilualueella touko- syyskuussa 1983.

Havaintopaikka	Havaintopaikan korkeus merenpinnasta, m	V		VI		VII		VIII		IX		Yhteensä	
		a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b
Jokioinen	104	7	0	4	0	0	10	2	8	4	0	17	18
Hattula, Leteensuu	88	6	0	1	1	0	10	0	9	2	0	9	20
" , Lepaa	91	6	0	0	1	0	10	0	7	0	0	6	18
Hauho, Länsi-Hahk.	98	5	0	0	2	0	10	1	7	0	0	6	19
Janakkala, Rastila	106	4	0	0	1	0	9	2	7	1	0	7	17
Loppi	112	3	0	0	1	0	10	0	7	1	0	4	18
Lammi, biol. as.	125	5	0	1	1	0	10	1	7	1	0	8	18
" , Vestola	147	9	0	4	0	2	10	5	7	3	0	23	17

2.2.2.9. Ilman suhteellinen kosteus

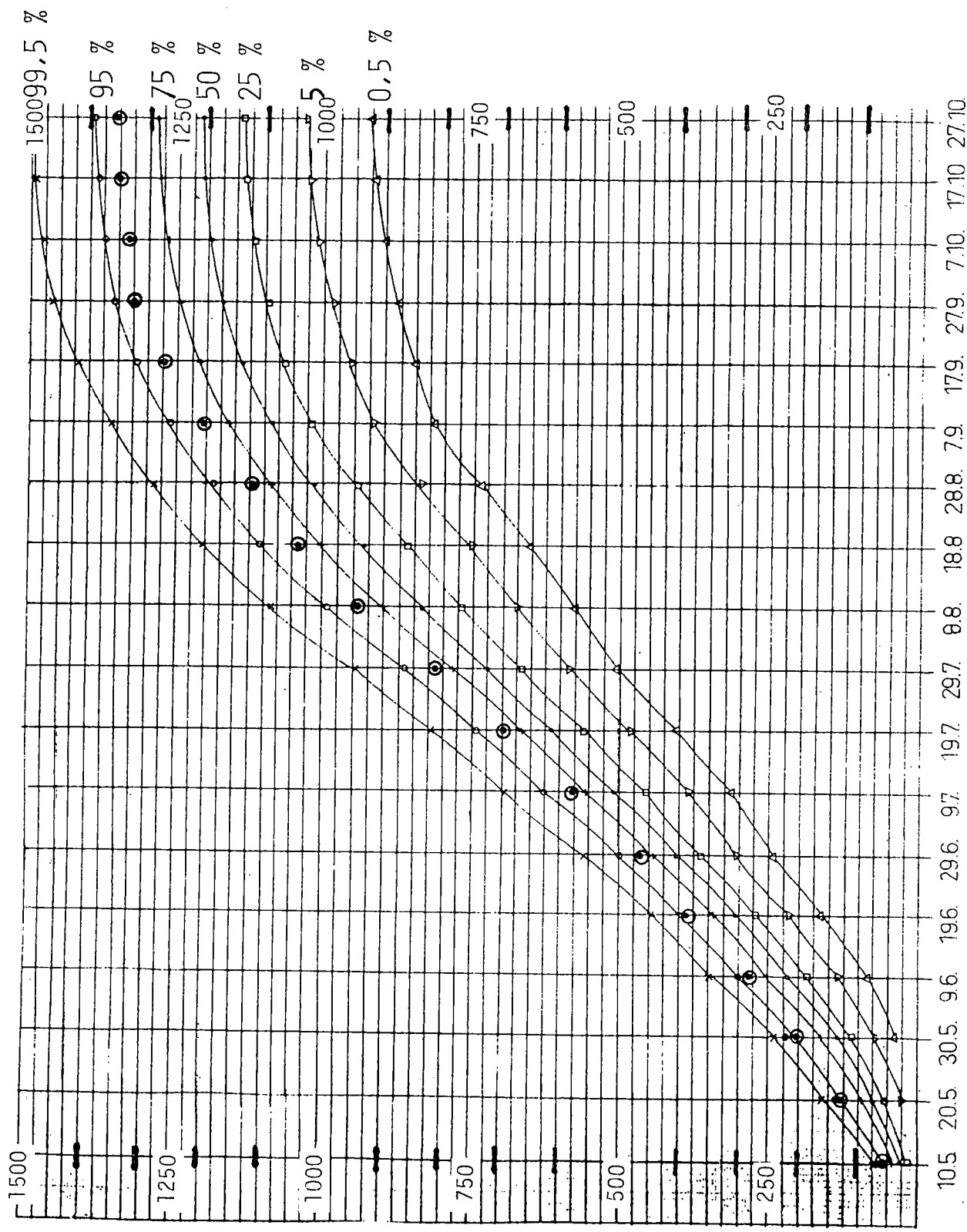
Jokioisten observatorion havainnoista seurattiin ilman suhteellisen kosteuden viiden vuorokauden keskiarvoja ns maatalousrutiinin yhteydessä. Touko- kesäkuussa oli vain kolme pentadia, joiden aikana ilman suhteellisen kosteuden keskiarvo oli keskimääräistä pienempi. Heinä- elokuussa sen sijaan oli vain kaksi keskimääräistä kosteampaa pentadia (taulukko 15, s. 39).

Taulukko 14. Tehoisan lämpötilan summan kehitys kymmenen vuorokauden välein alkaen 10/5 Jokioisilla vuosilta 1957...1983 järjestettynä suuruusjärjestykseen. Lisäksi taulukkoon on merkitty kunkin ajankohdan keskiarvo ja ± keskihajonta.

alleviivaus = vuoden 1982 arvot

rengastus = " 1983 "

	Toukokuu			Kesäkuu			Heinäkuu			Elokuu			Syyskuu			Lokakuu		
	10	20	30	9	19	29	9	19	29	8	18	28	7	17	27	7	17	27
0	15,6	82,4	137,6	204,1	264,1	264,1	350,6	436,1	528,1	603,6	675,6	750,6	805,1	842,1	874,6	925,6	932,8	948,4
2,6	40,3	89,1	146,8	220,6	296,2	296,2	388,3	500,4	608,9	679,9	738,9	859,9	944,4	1006,9	1025,9	1030,3	1038,7	1054,2
4,9	44,0	89,6	155,6	223,2	315,4	315,4	342,4	525,1	626,9	711,1	800,8	888,6	979,6	1012,3	1051,1	1054,2	1054,2	1058,3
5,4	49,6	96,6	162,4	239,3	327,1	327,1	414,4	540,1	630,1	725,1	816,1	875,7	994,6	1016,6	1052,1	1056,7	1069,2	1069,2
6,6	50,8	99,6	165,3	256,7	354,7	354,7	444,6	540,4	635,2	766,6	858,2	914,0	998,0	1044,6	1054,2	1094,1	1115,9	1118,9
7,1	53,4	102,6	167,8	256,9	356,3	356,3	446,1	540,6	648,2	767,3	858,9	936,6	1003,0	1051,0	1068,9	1105,8	1115,9	1119,1
16,1	54,4	105,3	169,9	264,3	362,9	362,9	448,8	556,3	671,4	767,8	871,8	946,5	1007,9	1054,2	1102,6	1108,9	1118,9	1124,5
16,4	55,5	111,8	186,1	265,9	366,8	366,8	457,8	561,4	678,8	771,4	873,6	953,9	1008,2	1056,3	1103,4	1143,1	1143,1	1143,1
18,1	56,8	117,4	188,0	282,0	378,8	378,8	459,5	569,3	682,5	792,0	875,9	960,2	1025,9	1089,5	1114,5	1145,7	1148,6	1148,6
20,7	57,6	119,2	188,4	286,2	382,6	382,6	461,8	571,4	683,2	794,1	876,5	964,5	1050,0	1091,9	1127,0	1146,0	1180,0	1190,8
24,3	58,5	120,8	190,8	300,0	386,0	386,0	490,5	581,0	697,1	803,6	891,1	998,8	1053,3	1101,8	1141,8	1178,8	1190,8	1192,5
24,5	59,3	121,9	195,7	301,9	399,0	399,0	511,0	583,5	698,5	808,8	914,3	1001,8	1086,3	1128,4	1162,8	1190,8	1192,5	1194,2
26,3	60,1	122,0	210,7	303,6	405,8	405,8	512,4	611,6	700,8	831,8	940,8	1005,6	1094,9	1131,0	1175,8	1192,5	1216,3	1238,2
28,0	73,0	123,0	213,4	304,7	405,9	405,9	530,1	628,0	743,6	848,8	953,3	1036,7	1108,8	1152,3	1181,3	1203,5	1227,5	1242,9
28,8	76,0	125,1	222,0	309,2	415,6	415,6	532,2	628,5	748,5	859,3	968,8	1046,3	1114,5	1161,6	1195,8	1214,3	1231,5	1245,4
29,7	80,2	125,8	226,0	309,9	423,4	423,4	535,4	629,3	754,2	875,2	971,0	1053,1	1125,1	1173,9	1200,2	1217,1	1240,2	1246,4
33,3	82,4	129,3	239,9	320,0	430,0	430,0	538,8	640,7	759,8	875,6	972,4	1063,0	1126,1	1179,3	1200,4	1227,5	1242,2	1246,8
34,1	84,1	129,5	240,2	327,9	435,4	435,4	542,5	649,9	767,3	884,0	986,0	1066,2	1135,5	1190,4	1214,3	1229,1	1245,4	1247,1
39,5	87,6	146,1	245,9	333,0	445,3	445,3	557,8	664,9	772,0	901,1	986,6	1067,5	1136,7	1193,4	1223,4	1237,8	1263,5	1263,5
40,3	95,8	150,3	246,4	333,9	454,0	454,0	558,9	666,8	776,5	901,8	996,6	1070,9	1147,4	1198,5	1236,4	1263,5	1268,3	1268,3
44,7	101,3	163,0	253,5	338,6	456,9	456,9	566,5	668,5	779,0	903,0	1002,9	1076,9	1153,6	1229,4	1236,9	1263,8	1272,2	1278,1
45,0	102,2	168,6	275,3	358,1	457,2	457,2	568,0	669,2	805,8	914,9	1027,5	1121,5	1187,5	1233,5	1248,2	1267,2	1291,8	1301,8
45,5	105,0	169,0	280,3	365,9	465,3	465,3	577,4	693,8	809,9	943,9	1041,8	1136,5	1195,1	1236,3	1301,5	1313,3	1323,5	1323,5
45,8	108,4	200,4	282,3	385,8	469,3	469,3	590,1	699,5	815,7	944,3	1044,8	1137,3	1206,2	1253,1	1307,6	1335,0	1344,1	1344,1
46,0	116,3	201,6	282,5	386,7	482,2	482,2	592,3	720,6	850,1	950,1	1061,6	1147,6	1218,8	1273,3	1325,5	1338,0	1352,0	1358,2
68,8	135,6	221,2	299,1	389,1	482,8	482,8	599,9	742,3	865,3	1001,8	1109,1	1161,1	1243,8	1308,3	1361,7	1374,9	1389,6	1393,8
72,3	177,2	281,3	314,3	392,8	490,6	490,6	631,1	773,6	893,1	1001,9	1113,9	1205,7	1258,0	1334,0	1365,3	1380,2	1393,8	1401,2
keskiarvo	28,7	77,1	137,5	217,7	305,9	404,1	507,4	614,5	727,1	838,1	934,4	1017,3	1089,2	1138,7	1172,3	1194,0	1207,5	1213,4
±keskihajonta	18,9	33,7	45,8	49,9	53,7	60,1	72,9	78,9	86,3	97,4	106,5	105,4	103,4	109,3	113,0	109,6	111,6	110,6



Kuva 14. Tehoisan lämpötilan summan kertymäjakauma Jokioisissa touko-lokakuussa laskettuna vuosien 1957-1983 aineistosta. Kuvaan on merkitty myös vuoden 1983 summat (e).

Taulukko 15. Ilman suhteellisen kosteuden viiden vuorokauden keskiarvot 1/5... 27/10 vuonna 1983 (a) ja keskimäärin kautena 1951...1980 (b) sekä erotus a - b Jokioisilla (%). Keskiarvo on merkitty pentadin viimeisen päivän kohdalle.

	toukokuu						kesäkuu					
	5	10	15	20	25	30	4	9	14	19	24	29
a	79	51	83	76	53	73	77	63	63	66	45	77
b	67	66	64	63	63	62	61	61	61	62	64	64
a-b	12	-15	19	13	-10	11	16	2	2	4	-19	13

	heinäkuu						elokuu					
	4	9	14	19	24	29	3	8	13	18	23	28
a	72	52	53	59	81	67	66	56	62	69	64	63
b	66	67	69	69	71	73	73	74	76	77	78	79
a-b	6	-15	-16	-10	10	-6	-7	-18	-14	-8	-14	-16

	syyskuu						lokakuu					
	2	7	12	17	22	27	2	7	12	17	22	27
a	62	78	86	88	84	78	70	92	90	88	86	85
b	81	81	82	83	84	85	86	87	87	88	90	90
a-b	-19	-3	4	5	0	-7	-16	5	3	0	-4	-5

2.2.2.10. Lumi ja routa

Lumi ja routa sulivat jo huhtikuun aikana, joten näitä suureita ei maatalouden sääpalvelukokeilun yhteydessä enää seurattu.

2.3. Sääennusteet

2.3.1. Ennustetut säätekijät ja ennusteiden laadinta

Maatalouden sääpalvelukokeilussa tehtiin alueellisesti tarkennetut sääennusteet seuraavasti: kahden lähivuorokauden sääennusteet arkisin kaksi kertaa päivässä kello 10.30 ja 15.30 mennessä sekä viiden vuorokauden sääennuste keran päivässä kello 13.00 mennessä.

Tuttujen, tavanomaisten sääennustetekijäin lisäksi on maatalouden tarpeisiin laadituissa sääennusteissa kiinnitetty erityistä huomiota tiettyihin ennuste-parametreihin, joiden esittäminen on jäänyt yleisissä ennusteissa vähemmälle huomiolle.

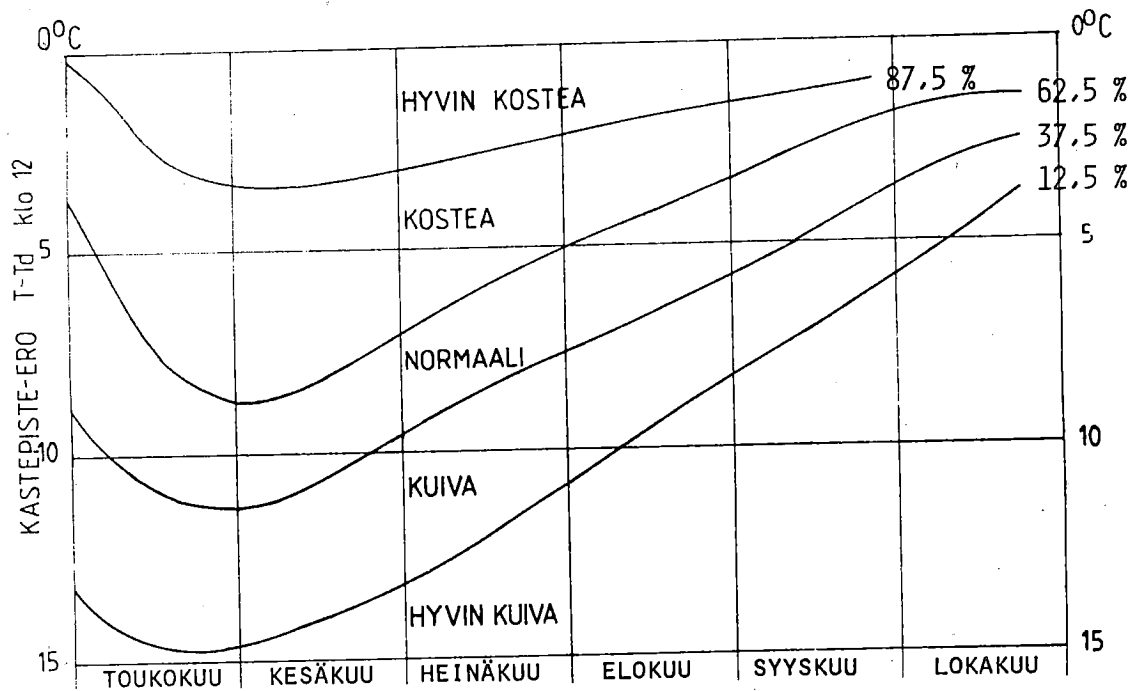
Parin lähipäivän sääennusteessa arvioitiin aluksi lyhyesti sään yleinen kehitys. Varsinainen ennusteosa sisälsi arviot sateesta, sen esiintymistodennäköisyydestä ja määrästä, lämpötilasta, ilman suhteellisesta kosteudesta, korjuukautena myös iltapäivän pienimmästä suhteellisen kosteuden arvosta sekä sen muutoksesta ja tuulen suunnasta sekä voimakkuudesta. Lisäksi arvioitiin hallan mahdollisuus sille otollisissa säätilanteissa. Aamupäivällä tehdyssä ennusteessa esitettiin sään todennäköinen kehitys kuluvana ja seuraavana päivänä (tänään ja huomenna), iltapäivällä keskityttiin tulevan yön, huomisen ja ylihuomisen sään arviointiin, joten ennuste ulottui 2,5 vuorokauden päähän tekoajankohdasta.

Viiden vuorokauden sääennuste käsitti sään yleisen kehityksen arvioinnin sekä arviot ennustusjakson keskilämpötilasta, keskimääräisestä ylimmästä ja alimmasta lämpötilasta sekä sadesummasta.

Alueellisesti tihennetyn säähavaintoverkoston lisäksi oli ennustavien meteorologien käytössä myös ilmastotilastoja kauan toimineilta havaintoasemilta. Käytettävissä olivat seuraavat ilman lämpötilan keskimääräistä kulkua kuvaavat käyrät huhti-lokakuulta Jokioisilta, Lammilta ja Hauholta: vuorokauden keskilämpötila, ylin ja alin sekä maanpinnan alin lämpötila. Lisäksi käytettiin kokeilua varten tuotettuja lämpötilan kertymäjakaumia pentadeittain (5 vuorokauden jaksoissa) Jokioisten observatoriosta (maksimi-, minimi- ja maanpintaminimi-lämpötilat, kuvat 11, 12, 13, ss. 35-36). Ilman suhteellisen kosteuden suuruusluokan arvioimiseksi oli käytössä Tampereen säähavaintoaseman tiedoista tehty jakaumakäyrästä (kuva 15), josta kello 12 Suomen aikaa tehdyn havainnon kastepiste-eron avulla voidaan määritellä ilmamassan suhteellisen kosteuden suuruusluokka.

2.3.2. Sääennusteiden osuvuuksista

Alueellisten sääennusteiden lisäksi tehtiin myös pistekohtaisia testiennusteita. Testattavina säätekijöinä olivat ilman lämpötila, ilman suhteellinen kosteus ja sademäärä sekä sateen paikallinen esiintymistodennäköisyys. Testipaikkoina olivat Jokioisten observatorio ja Lammi, Vestola. Maatalouden sääpalvelukokeilun testiennusteiden osuvuuksia verrattiin yleisen sääpäivystyksen vastaavien testiennusteiden osuvuuksiin, jotka saatiin käyttämällä Tampere-Pirkkalan havaintoja. Maatalouden sääennusteiden testiennustelomake 0-2 vuorokaudelle on liitteessä 8 (s. 97).



Kuva 15. Ilmamassan kosteuden luokittelu. Käyrät ovat kumulatiivisen frekvenssi-jakauman 12.5, 37.5, 62.5, ja 87.5 %-käyriä. Materiaalina Tampereen havainnot vv. 1956-65. Luokittelu on voimassa kesäkautena Etelä- ja Keski-Suomessa.

2.3.2.1. Testirajat

Ilman lämpötilan ja suhteellisen kosteuden testauksissa käytettiin ennustevirhettä (V_T), joka on ennustetun ja havaitun arvon erotuksen itseisarvo. Lämpötilavirheelle (V_T) voidaan kirjoittaa:

$$(7) \quad V_T = |T_{\text{enn}} - T_{\text{hav}}| \quad , \text{ missä}$$

T_{enn} = ennustettu lämpötila kokonaisina asteina ja

T_{hav} = havaittu lämpötila kokonaisina asteina, sekä

ilman suhteellisen kosteuden virheelle (V_U):

$$(8) \quad V_U = |U_{\text{enn}} - U_{\text{hav}}| \quad , \text{ missä}$$

U_{enn} = ennustettu ilman suhteellinen kosteus prosentteina ja

U_{hav} = havaittu ilman suhteellinen kosteus prosentteina.

Ennustevirheitä tutkittiin jakamalla tapaukset kolmeen luokkaan seuraavasti:

Lämpötilavirhe $ T_{enn} - T_{hav} $	suhteellisen kosteuden virhe $ U_{enn} - U_{hav} $	ennusteen osuvuuden luokitus
alle 2.0°C	alle 10 %	oikea
2.0 - 4.9°C	10 - 20 %	suuntaa antava
yli 4.9°C	yli 20 %	virheellinen

Viiden vuorokauden lämpötilaennusteissa oli ennustevirheluokitus seuraava:

$ T_{enn} - T_{hav} $ 5 vrk	ennusteen osuvuuden luokitus
alle 1.6°C	oikea
1.6 - 3.5°C	suuntaa antava
yli 3.5°C	virheellinen

Hallaennusteet ja sattuneet hallatapaukset käsitellään erikseen.

Sademääräarvioissa käytettiin 24 tunnin jaksoa (kello 09-09), sillä ilmasto-
asemilla sademäärä mitataan vain kerran vuorokaudessa. Parin vuorokauden en-
nusteiden testauksissa käytettiin seuraavia sademääräluokkia:

sademäärä/vrk	sademääräluokka	klimatologinen todennäköisyys
alle 0.3 mm	poutaa	45 - 75 %
0.3 - 0.9 mm	vähän sadetta	5 - 15 %
1.0 - 4.4 mm	sadetta	15 - 25 %
yli 4.4 mm	runsasta sadetta	5 - 15 %

Sateen yhteydessä tarkastellaan myös sade-/poutaennusteita sekä sateen paikallisen esiintymistodennäköisyyden arvioita. Tuulen suunnan ja voimakkuuden ennustamista ei testattu, koska ennusteissa käytettiin vain karkeita voimakkuusluokkia: heikko, kohtalainen, navakka. Tuulen suunta ilmoitettiin pää- ja väli-ilmasuuntien (yhteensä 8) avulla.

Viiden vuorokauden sade-ennusteiden testauksissa käytettiin sademäärälle kolme luokkaa: heikko-, normaali- ja runsassateinen. Kuhunkin luokkaan kuuluu tilastollisesti kolmannes tapauksista. Viiden vuorokauden normaalin sademäärän

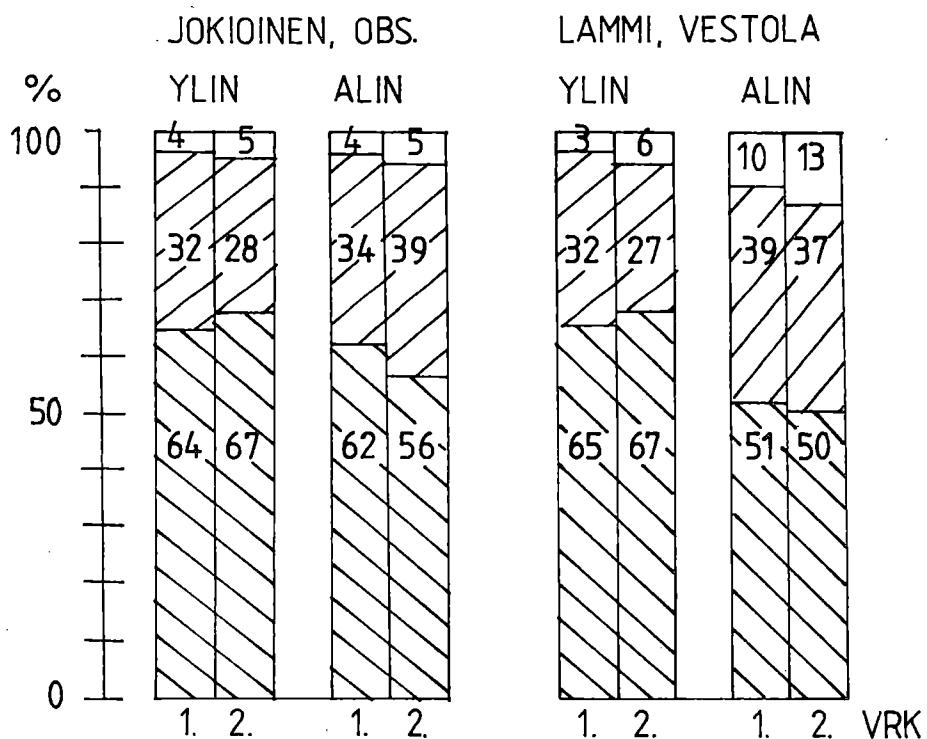
luokkarajat ovat kuukausittain seuraavat:

Toukokuu	Kesäkuu	Heinäkuu	Elokuu	Syyskuu	Lokakuu
1.9...6.5	3.2...11.3	2.9...16.8.	4.5...17.2	3.5...13.2	3.3...11.4 mm

2.3.2.2. Ilman lämpötila

Maatalouden sääpalvelukokeilun parin lähivuorokauden sääennusteissa arvioitiin päivän ylin ja yön alin lämpötila kojukorkeudella (2 m) sekä yön alin lämpötila lähellä maanpintaa. Yhden vuorokauden ennusteina käsiteltiin seuraavaksi päiväksi ennustettuja maksimilämpötiloja ja seuraavaksi yöksi tehtyjä minimilämpötilaennusteita. Mukaan otettiin sekä aamupäivällä (kello 11) että iltapäivällä (kello 16) tehdyt ennusteet. Testiarvot annettiin sekä Jokioisten että Lammin havaintopaikkoja varten. Testiennustearvoja on siten nelinkertainen määrä ennustepäiviin (100 päivää) verrattuna.

Kahden vuorokauden ennusteita ovat vastaavasti ennusteen antamista seuraavan toisen yön ja sitä seuraavan päivän lämpötila-arvioinnit. Toisen yön minimilämpötilat ennustettiin kahdesti, toisen päivän maksimilämpötilat yhden kerran päivässä.



Kuva 16. Lämpötilaennusteiden osuvuudet ensimmäiselle ja toiselle vuorokaudelle prosentuaalisena jakaumana. Pylvään alin osa ilmoittaa oikeiden, keskiosa suuntaa-antavien ja ylin osa virheellisten ennusteiden osuuden kaikista (%).

Täysin oikeita lämpötilaennusteita kummallakin testipaikalla oli ylimmän lämpötilan osalta yhteensä 64%/66% (ensimmäinen/toinen vuorokausi) ja alimman lämpötilan osalta 65%/53% (kuva 16, s. 43). Jos edellisen lisäksi sallitaan 2...5 asteen ennustevirhe, niin oikeita ja suuntaa antavia maksimilämpötilaennusteita oli 96%/94% ja minimilämpötilaennusteita 92%/91%. Virheellisiä lämpötilaennusteita oli siten vain 4...9 % kaikista ennusteista.

Yön alimman lämpötilan ennustaminen oli hiukan vaikeampaa kuin päivän ylimmän. Erikoisen hyvin onnistuivat kahden vuorokauden minimilämpötilaennusteet. Ero yhden vuorokauden vastaaviin virheellisiin ennusteisiin oli vain parin prosenttiyksikön luokkaa. Testiennusteiden paikkakohtaiset erot näkyvät lähinnä minimilämpötilaennusteissa. Lammilla oli virheellisiä yölämpötilaennusteita 2...3-kertainen määrä Jokioisiin verrattuna. Eroon vaikutti Lammi, Vestolan havaintopaikan sijainti hallanaralla seudulla, ja siitä johtuva yölämpötilan vaikeampi ennustettavuus verrattuna Jokioisten tilanteeseen.

Yleisessä sääpäivystyksessä Tampereelle tehdyt testiennusteet vastaavalta ajankaksolta olivat hieman huonompia. Virheellisiä ennusteita oli 3...5 prosenttiyksikköä enemmän kuin maatalouden sääpalvelun testiennusteissa ja suurin ero oli kahden vuorokauden maksimilämpötilaennusteissa. Kahden vuorokauden minimilämpötilaennusteita ei voida verrata, koska yleisessä sääpäivystyksessä niitä ei laadita.

Maatalouden sääpalvelukokeilussa ennustettiin ja testattiin yön alin lämpötila lähellä maanpintaa ja erityistä huomiota kiinnitettiin hallan mahdollisuuden arviointiin. Alin lämpötila maanpinnassa arvioitiin kahdelle seuraavalle yölle asteen tarkkuudella ja testipaikkoina olivat sekä Jokioinen että Lammi (taulukko 16). Oikeiksi hallaennusteiksi on laskettu ne tapaukset, jolloin hallanvaarasta on varoitettu ja maanpintaminimiksi on myös havaittu vähemmän kuin $+1.0^{\circ}\text{C}$. Lämpötilavälillä $0.0...+0.9^{\circ}\text{C}$ olevat lukemat on otettu mukaan rajatapauksina, koska tällöin testiasemien läheisyydessä on kuitenkin saattanut esiintyä hallaa. Testipaikoista Lammi, Vestola osoittautui erityisen hallanaraksi ja Jokioisten observatoriokin melko hallanaraksi. Näiden asemien mittausten voidaan katsoa edustavan hyvin kokeilualueen hallanarkojen alueiden lämpötilaoloja.

Taulukko 16. Ennustetut ja ennustamatta jääneet hallatapaukset. Testipaikkoina Jokioinen, observatorio (J) ja Lammi, Vestola (L). T_{mpmin} on yön alin mitattu lämpötila lähellä maanpintaa. Tapausten lukumäärä on kaksinkertainen ennustepäiviin nähden, sillä testiarvoissa on mukana sekä aamu- että iltapäivällä ennustetut lämpötilat.

Havaittu		Hallaa		Ei esiintynyt hallaa	
		1 vrk	2 vrk	1 vrk	2 vrk
Hallaa	J	10	9	6	5
	L	28	23	13	13
$T_{mpmin} < 1.0$	Σ	38	32	70	
Ei ennustettu hallaa	J	8	5		
	L	8	11		
$T_{mpmin} > 1.0$					

Testipaikoille ennustettiin hallaa kauden aikana sekä ensimmäiselle että toiselle yölle yhteensä 70 kertaa, mukana ovat sekä aamu- että iltapäiväennuste. Hallaa sattui 67%/64% tapauksista. Turhia hallavaroituksia oli siten kolmannes. Ensimmäisen yön halleista jäi varoittamatta 4 kertaa. Näissä tapauksissa maanpintaminimit vaihtelivat -1.0 ja -2.6°C :n välillä eikä kojukorkeudella (2 m) ollut pakkaslukemia. Mitkään varoittamatta jääneet tapaukset eivät kuulu 'ankara halla'-luokkaan, jolloin maanpintaminimi on pienempi kuin -4.0°C .

Koska hallaöiden lukumäärä vaihteli paikkakohtaisesti suuresti (taulukko 13), voidaan hallavaroitusten katsoa osuneen hyvin kohdalleen. Lammilla, missä hallaöitä oli eniten, 23 kpl 150:stä, jäi ensimmäisen yön halleista varoittamatta 4 kertaa. Kun ennustustapauksia oli kaikkiaan 100 kpl, tulee ennustamatta jääneiden hallaöiden prosentuaaliseksi osuudeksi 4 %.

Viiden vuorokauden ennusteiden testipaikkana oli Jokioisten observatorio (taulukko 17). Lämpötilaennusteista tarkasteltiin ennustusjakson keskimääräisten arvojen osuvuuksia. Näitä arvioita tehtiin jakson keskilämpötilalle sekä jakson keskimääräiselle ylimmälle ja keskimääräiselle alimmalle lämpötilalle.

Taulukko 17. Viiden vuorokauden lämpötilaennusteiden osuvuudet luokittain prosentteina testipaikkana Jokioisten observatorio. T_{vrk} (5 vrk) on viiden vuorokauden keskilämpötila, T_{max} (5 vrk) on viiden vuorokauden jakson keskimääräinen ylin lämpötila ja T_{min} (5 vrk) on viiden vuorokauden jakson keskimääräinen alin lämpötila.

Osuvuus- luokka Ennuste	Oikea	Suuntaa antava	Virheel- linen	Σ (%)
T_{vrk} (5 vrk)	55	38	7	100
T_{max} (5 vrk)	57	34	8	100
T_{min} (5 vrk)	50	35	15	100

Kokeilualueelle laaditut viiden vuorokauden lämpötilaennusteet olivat osuvuudeltaan hyviä. Oikeat ja suuntaa antavat luokat yhdistettyinä saadaan osuvuudeksi jakson keskilämpötiloille 93 %, keskimääräisille ylimmille lämpötiloille 92 % ja keskimääräisille alimmille lämpötiloille 85 %. Yön alimman lämpötilan arvioiminen keskimääräisenä viiden vuorokauden jaksolle on yleensä vaikeampaa, sillä paikalliset erot ja voimakkaat ulossäteilytilanteet aiheuttavat suuriakin vaihteluita lyhyenkin ajan sisällä.

2.3.2.3. Ilman suhteellinen kosteus

Ilman suhteellisen kosteuden ennusteista oli oikeita tai suuntaa antavia samalle päivälle 90 %, seuraavalle päivälle 77 % ja kahden vuorokauden päähän 73 % (taulukko 18). Tuloksista näkyy ilman suhteellisen kosteuden vaikea ennustettavuus. Yhtenä selittäväenä tekijänä voitaneen pitää sitä, että ilman suhteellista kosteutta ei Suomessa ole ennen ennustettu numeroarvona, tietylle ajankohdalle (kello 15). Ennusteen teossa ei myöskään ollut käytettävissä mitään numeerisia apuneuvoja. Lisäksi ilman suhteellinen kosteus käyttäytyy paikallisesti hyvin eri tavalla.

Tuloksia voidaan pitää melko hyvinä, sillä ilman suhteellisen kosteuden muutos kytkeytyy usein sateeseen. Näiden ennusteiden osuvuus vastaakin hyvin sadeennusteiden osuvuutta. Useat virhearviot selittyvät esimerkiksi sateen aikataulun muutoksella.

Taulukko 18. Ilman suhteellisen kosteuden ennustevirhe luokittain. Testipaikkoina Jokioisten observatorio ja Lammi, Vestola. Ennusteet on verrattu kello 15 tehtyihin havaintoarvoihin. Ennusteiden tekopäivät olivat sama (0. vrk), seuraava (1. vrk) ja toinen (2. vrk) päivä.

Ennustejakso	0. vrk			1. vrk			2. vrk		
	<10 %	10-20 %	>20 %	<10 %	10-20 %	>20 %	<10 %	10-20 %	>20 %
Virheluokka	<10 %	10-20 %	>20 %	<10 %	10-20 %	>20 %	<10 %	10-20 %	>20 %
Osuuus prosentti	58	32	10	48	29	23	44	29	27
	90 %			77 %			73 %		

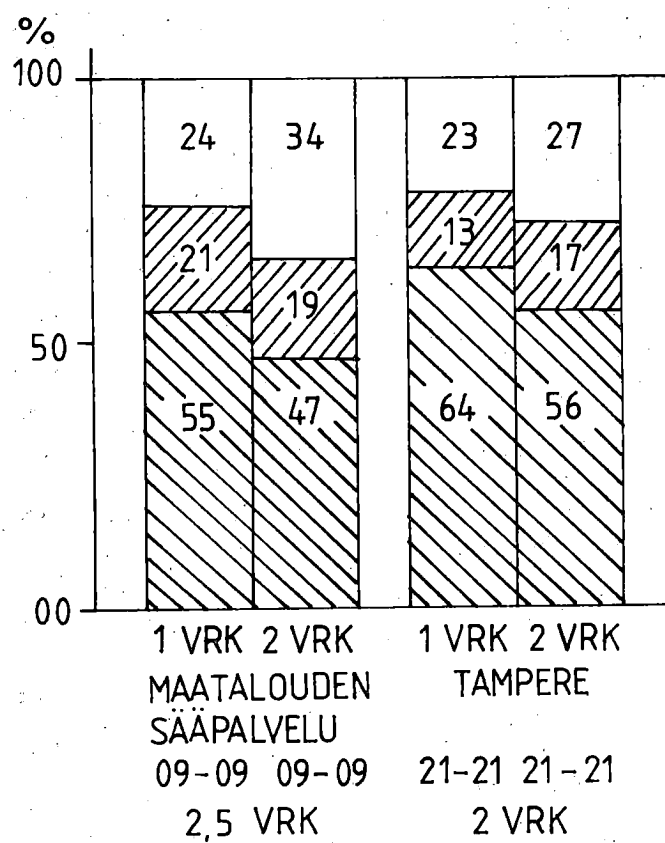
2.3.2.4. Sade

Maatalouden sääpalvelukokeilun sade-ennusteita testattiin sademäärän, sade-/poutatapausten ja sateen paikallisen esiintymistodennäköisyyden suhteen. Sademäärän testiennusteissa arvioitiin 24 tunnin aikana sademäärää millimetreinä. Sateen mittausväli on kello 09:stä seuraavan aamun kello 09 Suomen aikaa.

Koska maatalouden kannalta pienillä sademäärillä ei vuorokauden jaksoissa ole suurtakaan merkitystä, käsiteltiin 0.3 mm pienemmät vuorokautiset sateet (24 h) poutana. Jotta maatalouden sääpalvelukokeilun sademääräennusteita voitiin edes yrittää verrata yleisten ennusteiden osuvuuksiin, pitäydettiin 0.3 mm raja-arvossa. Nämä eri toimintayksiköissä tehdyt ennusteet eivät kuitenkaan ole suoraan vertailukelpoisia, sillä testijaksot poikkeavat toisistaan. Ilmastoasemilla tehdään sademäärämittaus vain kerran vuorokaudessa eli aamulla kello 09. Yleisten ennusteiden vertailujakso on taas iltahavainnosta kello 21 eteenpäin. Palvelukokeilussa tehdyt sade-ennusteet olivat siis voimassa puoli vuorokautta (12 h) pitemmälle aikavälille ja ulottuivat ennusteen tekohetkestä 2,5 vuorokauden päähän.

Kokeiluennusteissa oli sademääräluokka ennustettu täysin oikein 55%/47% tapauksista (1./2. vuorokausi) (kuva 17). Jos sallitaan yhden luokan virhe, tulee sade-ennusteiden osuvuuksiksi 76%/66%.

Yleisissä Tampereelle tehdyissä testiennusteissa oli sademäärät arvioitu jonkin verran paremmin, täysin oikeat 64%/56% ja yhden luokan virheen kanssa 77%/73%. Kokeilun ja yleisten ennusteiden antamat tulokset eivät kuitenkaan ole täysin vertailukelpoisia, sillä Tampereelle tehdyt ennusteet ovat 12 tuntia aikaisemmalle aikavälille (kello 21-21).



Kuva 17. Sademääräennusteiden osuvuudet ensimmäiselle ja toiselle vuorokaudelle. Vasemmalla kokeiluennusteet, oikealla yleiset ennusteet. Kokeilun testipaikat olivat Jokioisten observatorio ja Lammi, Vestola. Yleisten ennusteiden testipaikka oli Tampere, Pirkkalan havaintoasema. Pylvään alin osa ilmoittaa täysin oikeiden sademääräluokkien prosentuaalisen osuuden kaikista ennusteista, keskimäinen osa yhden luokan virheiden prosentuaalisen osuuden. Ylin osa on virheellisten ennusteiden osuus.

Maatalouden sääpalvelukokeilussa tehdyissä sade-ennusteissa saatiin lähes sama tarkkuus puoli vuorokautta pitemmälle aikajaksolle kuin yleisissä ennusteissa. Kesäkautena ei juurikaan ole mahdollista päästä parempiin sade-ennusteiden osuuksiin lähinnä kuurosateiden paikallisuuden takia, ellei mennä aivan lyhytaikaiseen (1...6 tunnin) sade-ennustepalveluun, mikä voidaan toteuttaa säätutkan avulla. Muutaman tunnin 'varoituspalvelu' vaatii kuitenkin huomattavasti tehokkaammat viestivälineet palvelun käyttäjille sekä lisähenkilövoimavaroja palvelun toteuttamiseen.

Pouta/sadetestin mukaan palvelukokeilun ennusteista oli oikeita 72%/62% (1./2. vuorokausi) (taulukko 19). Tampereelle tehdyt vastaavat osuvuudet olivat 72%/68%, mutta jaksot poikkeavat toisistaan 12 tunnin verran eli kokeiluennusteet olivat voimassa 2,5 vuorokauden päähän.

Taulukko 19. Sade-ennusteiden jakautuminen pouta-(P) ja sade-(S)-luokkiin frekvenssijakaumina. E=ennustettujen ja H=havaittujen arvojen prosentuaalinen osuus kaikista. Taulukot ovat erikseen ensimmäiselle ja toiselle vuorokaudelle. Testipaikat Jokioisten observatorio ja Lammi, Vestola. Täysin oikeat ennusteet ovat diagonaalilla PP ja SS.

1. vrk

	H		
E		P	S
P		42	14
S		14	30

2. vrk (%)

	H		
E		P	S
P		36	17
S		21	26

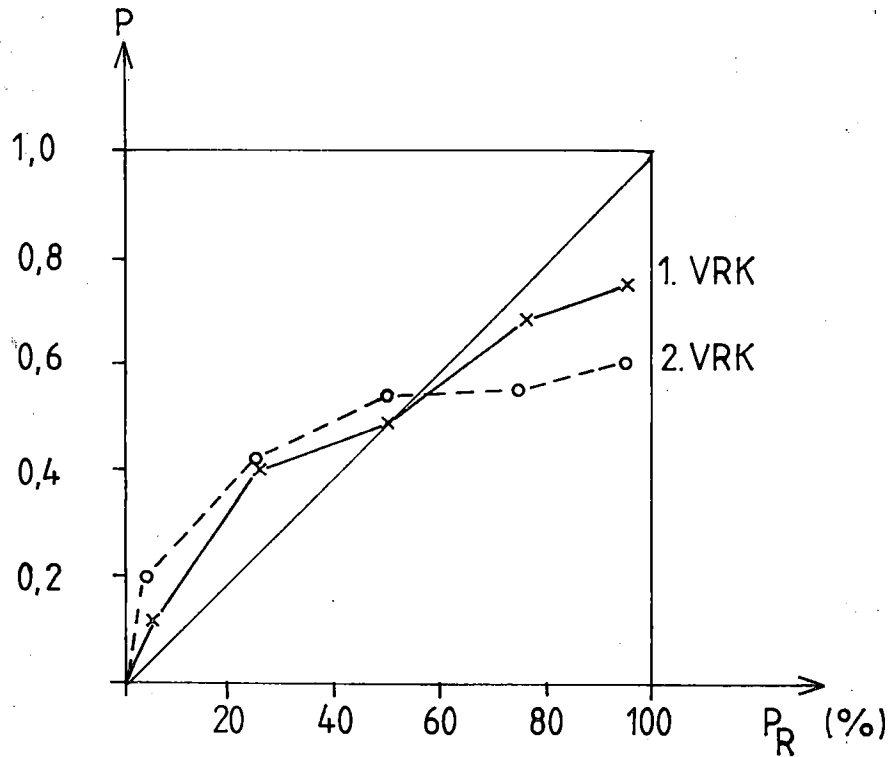
Täysin oikeita 72 %

Täysin oikeita 62 %

Palvelutiedotteessa käytettiin lisäksi sade-ennusteiden paikallisen tarkentamisen avuksi lähes päivittäin todennäköisyysarviota 0-2 vrk ennusteissa. Sateen paikallisen esiintymisen mahdollisuutta pyrittiin arvioimaan 10 prosentin tarkkuudella. Näin meneteltiin, kun sadealueen saapuminen oli epävarmaa ja sen avulla pyrittiin tarkentamaan sadekuurojen paikallista esiintymismahdollisuutta. Todennäköisyysluvulla ilmaistiin 24 tunnin aikana esiintyvän sateen, yli 0.3 mm, mahdollisuus. Todennäköisyysluvut ja niiden sanallinen merkitys on yleisesti luokiteltu seuraavasti:

Todennäköisyysluokka	Sadekuurot
> 90 %	"yleisesti sadekuuroja"
70 - 90 %	"monin paikoin sadekuuroja"
30 - 70 %	"paikoin sadekuuroja"
10 - 30 %	"mahdollisesti sadekuuroja"
< 10 %	"poutaa"

Jotta todennäköisyysennusteita voidaan luotettavasti verrata sattuneisiin tapahtumiin, pitää tapauksia olla useita satoja. Kun käytetään kummankin testipaikan arvoja ja kaikkia tehtyjä testiennusteita, tuli kokeilun aikana tehtyjen todennäköisyysennusteiden lukumääräksi yli 300. Tällaisella materiaalilla voidaan tehdä jo arvioita todennäköisyysennusteiden osuvuudesta (kuva 18).



Kuva 18. Sateen ($\geq 0,3$ mm/vrk) todennäköisyysennusteiden vertailu. Testijakso 6.5.-30.9.83 ja testipaikkoina Jokioisten observatorio sekä Lammi, Vestola. Tapausten lukumäärä 1. vuorokauden ennusteissa 318 kpl ja toisen 360 kpl. P_R = ennustetut todennäköisyysluvut kymmenen prosentin tarkkuudella, P = kuhunkin luokkaan sattuneiden tapausten suhteellinen osuus kaikista. Käyrät on esitetty erikseen ensimmäiselle (—) ja toiselle vuorokaudelle (- - -).

Sateen todennäköisyysarvioista onnistuivat parhaiten ne, joissa käytettiin keskivaiheilla olevia lukuarvoja (30-70 %). Pienillä todennäköisyyksillä tapahtui sateen esiintymisen aliarviointia, ja suuria todennäköisyyslukuja käytettiin liian usein, eli tapahtui yliarviointia. Suurilla todennäköisyyslukuilla satoi siis huomattavasti harvemmin kuin oli arvioitu. Kuitenkin tällaisen testin heikkoutena on kesäsateiden suuri paikallisuus. Nyt käytettiin vain kahta testipaikkaa, aluearvioinneissa voitaisiin ottaa mukaan myös kaikki alueen 27 sadeasemaa. Tulokset saattavat tällöin muuttua. Yksi todennäköisyysennusteiden testauksen tarkoitus on myös tuoda esiin meteorologin tekemät systemaattiset virheet, jolloin ne voidaan ajanmittaen korjata.

Viiden vuorokauden sade-ennusteita annettiin yhteensä 110 kertaa maatalouden sääpalvelukokeilun alueelle. Niissä käytettiin sademäärille kolmea luokkaa: heikko-, normaali- ja runsassateinen. Kuhunkin luokkaan kuuluu tilastollisesti 1/3 tapauksista. Luokat on esitetty sivulla 43. Kun etenkin loppukesällä viiden vuorokauden sademäärän vaihteluväli on suuri, niin joskus pyrittiin

luokkajakoa tarkempaan sade-ennusteeseen. Taulukossa 20 on esitetty eri luokkiin ennustettujen ja sattuneiden tapausten lukumäärä.

Taulukko 20. Viiden vuorokauden sademääräennusteiden ja sattuneiden tapausten lukumäärä luokittain. H=heikko-, N=normaali-, R=runsassateinen luokka. E=ennustettujen ja S=sattuneiden tapausten lukumäärä. Ennusteiden tekoaika oli 3.5.-5.10.1983.

E \ S	H	N	R	Yht.
H	20	9	8	37
N	13	20	18	51
R	2	6	14	22
Yht.	35	35	40	110 kpl

2.3.3. Yhteenveto

Edellä olevan tarkastelun perusteella voidaan todeta, että lämpötilaennusteet ja varsinkin hallaennusteet osuivat kohdalleen yleisiä sääennusteita paremmin maatalouden sääpalvelukokeilussa. Sade-ennusteet olivat tarkkuudeltaan samaa luokkaa kuin yleisissä ennusteissa, mutta kokeiluennusteiden käytettävyys oli suurempi, sillä ne laadittiin 2,5 vuorokauden päähän.

Sääennusteiden alueellinen tarkentaminen oli mahdollista tihennetyn havaintoverkoston avulla. Ennusteiden tasoa nosti myös se, että kokeilussa toimiva meteorologi sai keskittyä juuri maatalouden sääpalvelun erityispiirteisiin sekä tiettyyn tavallista pienempään ennustealueeseen.

Viiden vuorokauden sääennusteiden laatiminen päivittäin juuri maatalouden tarpeisiin ja kokeilualueelle tarkennettuna oli parannus. Viiden vuorokauden sääennusteiden antaminen päivittäin tietyille erityisryhmälle on edellä esitettyjen testitulosten valossa täysin mahdollista ja sääpalvelua parantavaa toimintaa.

Palvelun saatavuus oli automaattisen puhelinvastaajan välityksellä viljelijälle vaivattomampaa eikä hän ollut sidottu tiettyihin kellonaikoihin. Näin viljelijän tarvitsemat tarkennetut sääennusteet olivat paremmin saatavilla.

3. MAATALOUSTUTKIMUKSEN JA -NEUVONNAN OSUUS

3.1. Kasvukausi 1983

Syysviljat ja nurmet selvisivät talvesta 1982-83 hyvin. Talvituhosieniä ja jääpoltetta ei juuri esiintynyt. Koska pellot paljastuivat aikaisin lumen alta, säiden viileys ruskisti syysviljojen oraita jonkin verran. Sään lämmentyä alkoi kasvu kuitenkin voimakkaana. Talvehtineita rikkakasveja esiintyi syysviljoissa kohtalaisesti. Ruiskutusajan sää oli suhteellisen lämmin ja rikkayrttien torjunta onnistui yleensä hyvin (ERVIÖ 1983).

Kevätviljojen kylvöjä päästiin osassa Hämettä aloittamaan jo huhtikuun puolella. Toukokuun alussa sattunut viileä ja kostea kausi kuitenkin keskeytti työt, ja yleisemmin kylvötyöt voitiin aloittaa vasta 8.5., mikä on vuosien 1960-83 keskimääräistä kylvöjen aloitusajankohtaa kolme päivää aikaisemmin. Sadekuurot hidastivat töitä jonkin verran. Kylvöt oli maatalouskeskuksen alueella yleisesti saatu päätökseen 23.5., kun vuosien 1960-83 keskimääräinen kylvöjen lopetuspäivämäärä on 25.5. Perunan istutus suoritettiin pääosin 16.-26.5. ja sokerijuurikkaan kylvöt 8.-18.5. Perunan istutus voitiin suorittaa noin kolme päivää aikaisemmin kuin 12 viime vuoden aikana keskimäärin. Sokerijuurikas saatiin kylvetyksi pari päivää aikaisemmin kuin keskimäärin ajanjaksolla 1960-83. (Maatilahallitus 1960-83).

Kylvökset orastuivat kohtalaisen hyvin. Sadekuurot aiheuttivat paikoin maan pinnan kuorettumista, mistä kevätiljat ja sokerijuurikas jossain määrin kärsivät. Kasvustot kehittyivät hyvin, koska oli lämmintä ja riittävän kosteaa. Samoin nurmet kasvoivat hyvin. Laidunkausi alkoi maatalouskeskuksen alueella yleisesti 21.5., mikä on kuusi päivää aikaisemmin kuin viimeisen 13 vuoden aikana keskimäärin.

Kesäkuun alun kylmät yöt hidastivat kasvua jonkin verran. Niiden lisäksi sadekuurot vaikeuttivat rikkakasviruiskutusten aloitusta. Tällainen sää piti toisaalta tuholaiset loitolla. Rikkakasveja oli normaaliaikaan kylvetyissä kevätiljoissa kohtalaisesti. Syys- ja kevätvehnässä sekä hiukan myös ohrassa esiintyi härmää (MÄKELÄ 1983). Myöhemmin kesäkuun lopussa iskivät ruosteet syysvehniin ja pari viikkoa myöhemmin kevätvehniin tähkälle tulon aikoihin. Heinäkuun puolen välin hellekausi pysäytti kuitenkin ruosteiden leviämisen, ja kuun lopulla sattunut uusi hellekausi täydensi tuloksen. Myös ruskearuostetta esiintyi vehnässä jonkin verran. Paikoin ruoste-epidemia oli niin voimakas, että se pienensi vehnien jyvääkokoa ja alensi satoa. Myös ohrassa esiintyi paikoin ruosteita, mutta sadonalennuksilta ilmeisesti vältyttiin.

Viljan kirvoja oli alkukesästä vähän eikä torjuntatarvetta ilmennyt. Myöhemmin niitä esiintyi runsaammin, mutta torjunta oli siinä vaiheessa jo tarpeetonta. Rapsikuoriaisia oli öljykasveissa melko runsaasti. Sokerijuurikkaan tuholais-tilanne oli keskimääräinen.

Heinä-elokuun sää oli suotuisaa perunaruton kehitykselle, mutta ruttoa ei kuitenkaan esiintynyt yleisesti.

Säilörehun korjuu voitiin aloittaa maatalouskeskuksen alueella jo kesäkuun alkupäivinä eli selvästi normaalia aikaisemmin. Sato oli runsas, mutta sen valkuaispi-toisuudet jäivät paikoin melko alhaisiksi, koska voimakas kasvu aiheutti typen puutetta.

Heinätyöt aloitettiin jo ennen juhannusta. Juhannuksen aikaiset sateet ja sitä seuranneen viikon sadekuurot häiritsivät heinätöiden aloitusta. Lopulta heinäsaatiin kuitenkin korjatuksi hyvien säiden vallitessa, ja sadosta muodostui runsas ja melko hyvälaatuinen.

Touko-kesäkuun kohtalaisista sademääristä johtuen ei kevätiljojen sadetustarvetta esiintynyt. Kesäkuun alun runsaat sateet päinvastoin kellastuttivat oraita paikoin alueen länsiosissa. Heinä-elokuu oli kuivempi, mutta viljat eivät kuitenkaan kärsineet kuivuudesta. Peruna ja sokerijuurikas kärsivät heinä-elokuussa jonkin verran veden puutteesta.

Syys- ja kevätviljojen korjuu päästiin aloittamaan aikaisin. Sato oli yleensä runsas ruosteiden vaivaamia kasvustoja ehkä lukuunottamatta. Sadon laatu oli hyvä; mm. leipäviljojen sakoluvut olivat korkeita. Puintikosteudet olivat alhaisia. Yleensä puinnit saatiin suoritetuksi hyvissä olosuhteissa ja hyvissä ajoin.

Myös syysviljojen kylvöjä ajatellen säät olivat suotuisia, vaikka kuivuus heikensi paikoin savimaiden muokkautuvuutta.

Peruna voitiin nostaa hyvissä olosuhteissa, ja sato oli runsas ja laadultaan hyvä. Sokerijuurikkaan nosto sujui ongelmitta, ja sato oli keskimääräistä korkeampi ja sokeripitoisuus vähintään keskinkertainen.

Aikaisen korjuuajan ja suotuisten säiden johdosta kynnot saatiin suoritetuksi ajoissa ja hyvissä olosuhteissa.

Useimmista viljelykasveista saatiin vuonna 1983 maatilahallituksen lopullisen satolaskelman mukaan ennätys sadot (taulukko 21). Myös sadon laatu oli yleensä hyvä. Säilörehun ja kevättrypsin sato oli korkeampi kuin yhtenäkkään vuotena viimeisten kuuden vuoden aikana. Kevätvehnäst, kaurasta, syysvehnäst ja sokerijuurikkaasta saatiin viimeisten kymmenen vuoden tilastojen mukaan ennätys sadot. Heinäst on saatu parempi sato vain vuonna 1976, ohrasta vuosina 1976 ja 1982, rukiista vuosina 1976, 1980 ja 1982 sekä perunasta vuosina 1976, 1977, 1978, 1979 ja 1980.

Sadon laatu viimeisten kymmenen vuoden aikana on ollut yhtä hyvä vuosina 1975, 1976, 1980 ja 1982. Vuonna 1976 koettiin kevätvehnällä kuitenkin huomattavia laatutappioita. Sadon laatu on ollut selvästi heikompi vuosina 1974, 1977, 1978, 1979 ja 1981.

3.2. Havainnot ja kasvukauden seuranta

Kasvukauden kehitystä seurattiin sekä Maatalouden tutkimuskeskuksessa että Hämeen läänin maatalouskeskuksessa normaaliin työtehtävien suorittamiseen kuuluvien havaintojen lisäksi erityisesti sääpalvelun toimenpidesuosituksia silmällä pitäen. Lisäksi tehtiin joitakin erikoishavaintoja ja käytettiin hyväksi Maatalouden tutkimuskeskuksessa sekä VALIO:lla ja Suomen Sokerissa kehitettyjä havaintojärjestelmiä.

Taulukko 21. Viljelykasvien sadot (kg/ha) ja sadon laatu (% sadosta kaupunkelipoista tai laadultaan moitteetonta) Hämeen läänin maatalouskeskuksen alueella vuosina 1974-83 (Maatilahallitus 1974-83, Maatilahallitus 1982).

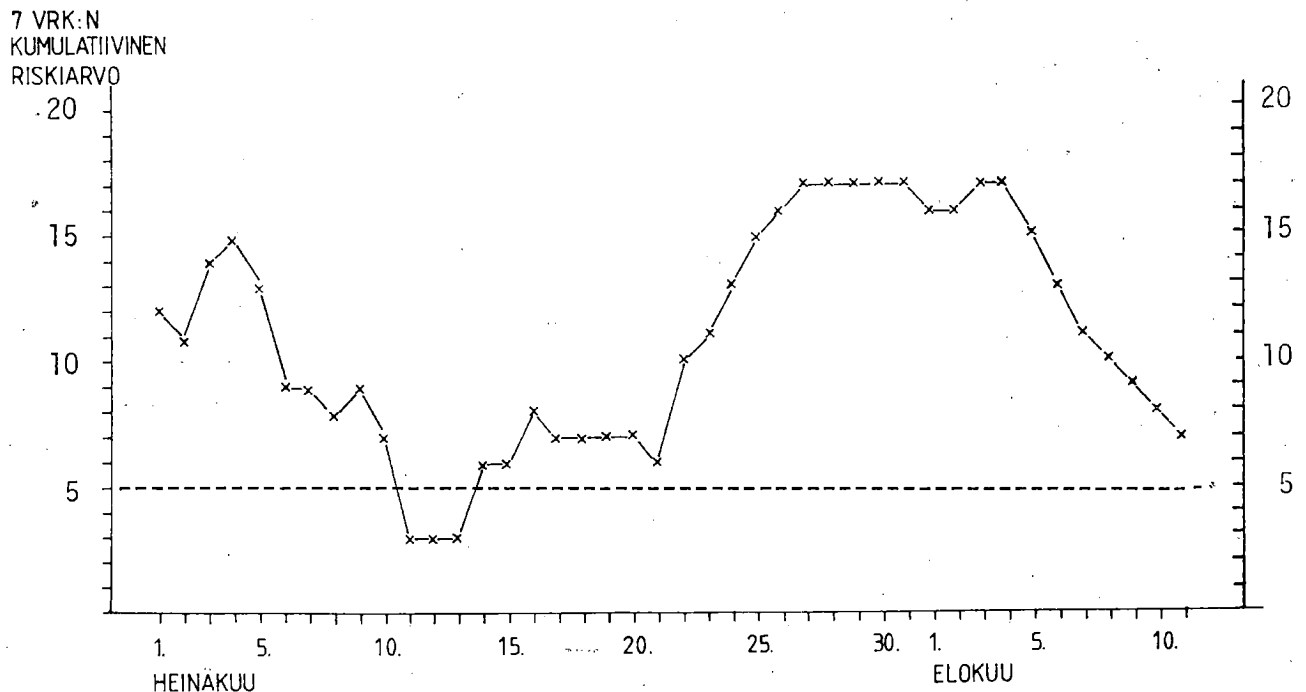
	Sato kg/ha										
	-74	-75	-76	-77	-78	-79	-80	-81	-82	-83	1974-83
säilörehu	-	-	-	-	16710	16390	15900	13110	16680	21980	
heinä	3830	3540	4530	3970	3520	3490	3850	3570	4060	4490	3890
kevätevehnä	2960	2940	2930	1890	2150	1980	2830	2120	3280	3400	2650
ohra	2650	2830	3370	2600	2530	2400	3040	1830	3370	3280	2790
kaura	2280	2640	3130	2530	2450	2720	2850	2220	3120	3210	2720
syysvehnä	2160	3430	3350	2360	1790	1840	3150	1470	3690	3740	2700
ruis	1890	2240	2750	1600	1960	1990	2520	1050	2620	2380	2100
peruna	12550	15290	17630	16750	16160	16180	19190	12730	15250	15910	15760
sokerijuurikas	25800	26840	25160	19440	22900	23530	28260	21690	22920	29340	24590
kevättrypsi	-	-	-	-	1680	1360	1580	1190	1580	1710	

% kaupunkelipoista tai laadultaan moitteetonta

säilörehu	-	-	-	-	-	-	97	-	98	-
heinä	40	96	95	38	41	35	96	92	98	94
kevätevehnä	54	96	57	49	29	93	99	52	98	99
ohra	82	96	94	81	79	89	99	88	98	99
kaura	76	95	91	80	78	90	97	92	98	97
syysvehnä	80	98	97	86	51	82	99	43	100	99
ruis	83	94	98	92	92	95	99	84	98	100
peruna	72	81	85	82	73	67	82	64	82	80
sokerijuurikas	95	99	99	94	100	100	100	100	100	99
kevättrypsi	-	-	-	-	-	-	99	-	100	-

VALION, MTTK:n ja maatalouden neuvontajärjestöjen yhdessä kehittämän säilörehun korjuuaikapalvelun analyysitulokset saatiin Hämeen läänin alueelta sääpalvelussa käytettäväksi. Tiedot viestitettiin puhelimella. Samoin saatiin Jokioisista kasvinviljelyosaston koerutunäytteiden analysointitulokset. Tiedot saatiin tiistaisin ja perjantaisin ja ne tallennettiin videotexin sivuille.

Perunaruton riskiarvojen seuraamiseksi asetettiin perunakasvustoihin taimettumisvaiheessa kolme termohygrografia: kaksi Lopelle ja yksi Jokioisiin. Termohygrografit luettiin päivittäin ja tehdyistä lämpötilan ja ilman suhteellisen kosteuden havainnoista laskettiin WALLININ (1962, ref. FORSBERG 1979) menetelmää ja blitecast-menetelmää (KRAUSE ym. 1975) käyttäen perunaruton riskiarvot, jotka tallennettiin videotexin sivuille (kuva 19).



Kuva 19. Wallinin menetelmän ja Blitecast-menetelmän mukaan laskettujen perunaruton riskiarvojen seitsemän vuorokauden liukuva summa Jokioisissa, ----- = torjuntaa edellyttävien riskiarvojen alaraja.

Ennustemallissa lasketaan seitsemän edellisen vuorokauden perunaruton riskiarvojen summa. Torjuntasuosituksot annetaan tämän summan perusteella seuraavasti:

7 vrk:n riskiarvojen summa	torjuntasuositus (rutonaroille lajikkeille)
6	ruiskuta 5 päivän kuluessa
5 - 6	ruiskuta 7 päivän kuluessa
4	ruttovaroitutus, seuraa tilannetta
3	ei torjuntatarvetta

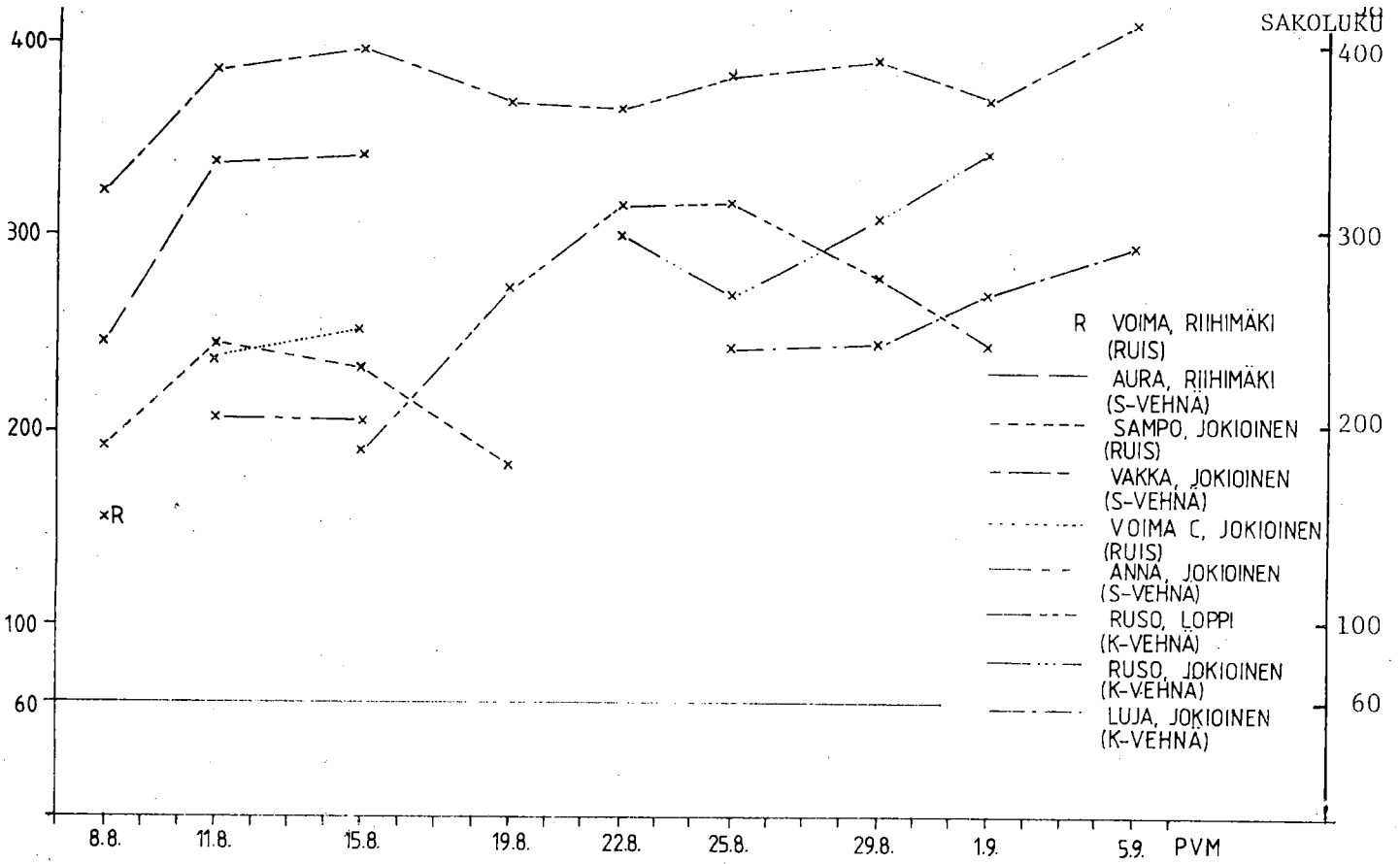
Ennustemenetelmien mukaan oli sää suosiollista perunaruton kehittymiselle lähes koko palvelussa seurattun ajan. Perunaruttoa ei havaintolohkolla kuitenkaan arimissakaan lajikkeissa esiintynyt. Kasvusto oli kuitenkin heikko eikä sulkeutunut kunnolla koko kasvukauden aikana. Myöskään käytännön viljelmillä ei perunaruttoa tavattu kovin yleisesti sään suosiollisuudesta huolimatta. Tämä johtunee suureksi osaksi siitä, että ennustemenetelmät on kehitetty rutonaralle Bintjelajikkeelle, jota viljellään Suomessa melko vähän.

Sakoluku- ja kosteusmäärityksiä varten otettiin Jokioisista Maatalouden tutkimuskeskuksen talousviljelyksiltä näytteitä maanantaisin ja torstaisin. Samoina päivinä saatiin myös näytteet syysviljoista yhdeltä tilalta Riihimäeltä ja kevätvehnästä yhdeltä tilalta Lopelta. Näytteet analysoitiin maanviljelyskemian ja -fysiikan osastolla ja kasvinviljelyosastolla. Tulokset saatiin tiistai-ilta-päivällä ja ne tallennettiin videotexiin (kuvat 20 ja 21). Lisäksi seurattiin kasvinviljelyosaston sakoluku- ja kosteusmääritysten tuloksia.

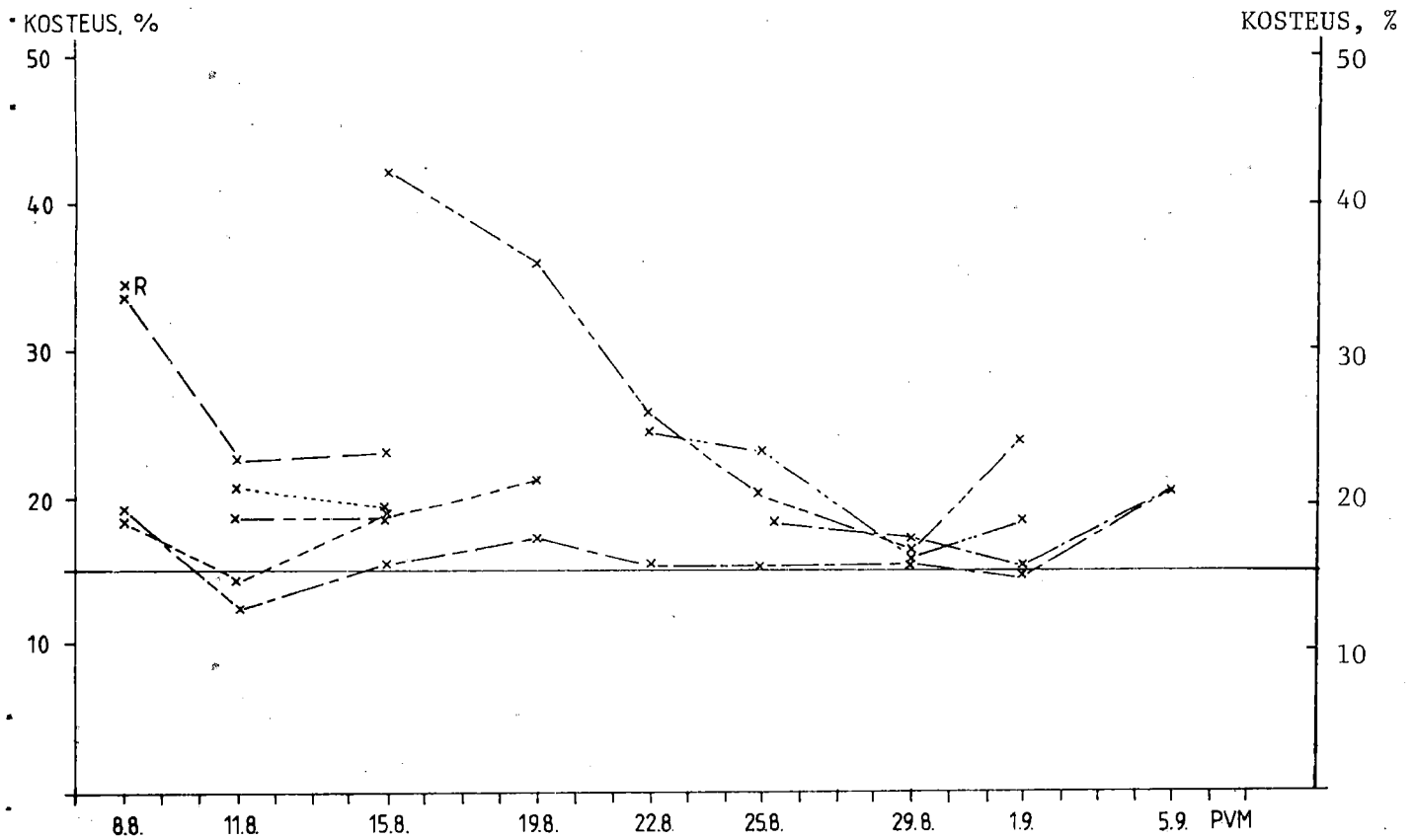
Sokerijuurikkaan sadonmuodostuksen ja sokeripitoisuuden seuranta varten saatiin Suomen Sokerin Turengin tehtailta 22.8. lähtien maanantaisin otettujen koenostojen tulokset. Tiedot saatiin keskiviikkoisin ja ne tallennettiin videotexiin (taulukko 22). Sokeripitoisuuksia verrattiin viiden vuoden ajalta laskettuihin ajankohdan keskiarvoihin. Tehdas laski koenostojen tuloksista myös satoennusteen kaavalla (KLEMOLA 1984, suullinen tiedonanto):

(9) $y = 0,05129x + 1,569,$
missä $y =$ sato kg/ha ja
 $x =$ juuren paino, joka saatiin arvioimalla juuren painon kehitys näytteenottoajankohdasta nostoon viiden edellisen vuoden keskiarvojen perusteella.

Lopullinen sato oli noin 10 % korkeampi kuin syyskuun puolen välin paikkeilla tehdyt satoarviot. Tähän vaikutti toisaalta kasvukauden jatkuminen tavallista pitempään ja toisaalta muuten kuivan loppukesän jälkeen syyskuun lopussa saadut sateet, jolloin juurikas imi itseensä vettä ja sen paino lisääntyi.



Kuva 20. Kokeilussa seurattujen yksityisten viljelmien ja MTTK:n viljelmien leipäviljojen sakoluvun kehitys.



Kuva 21. Sakolukupalvelussa seurattujen yksityisten ja MTTK:n viljelmien leipäviljojen kosteuden kehitys. Selitykset kuten kuvassa 20.

Taulukko 22. Sokerijuuriikkaan juuren painon ja sokeripitoisuuden kehitys ja vastaavat vertailuarvot vuosien 1978-82 keskiarvoina sekä satoarvio vuodelle 1983 Suomen Sokerin Turengin tehtaiden koenostojen perusteella.

päivä- määrä	sokeripitoisuus %		juuren paino g		satoarvio tn
	v.-83	vrt.arvo	v.-83	vrt.arvo	
22.8.	13.4	11.9	356	293	27
29.8.	14.8	12.8	387	325	26
5.9.	16.3	13.8	402	358	26
12.9.	15.5	14.6	474	386	29
19.9.	15.6	15.2	527	407	30
26.9.	16.5	15.8	519	420	29
lopullinen sato	16.1				31.3

Kasvitauti- ja tuholais tilanteen seuraamiseksi oltiin sesonkiaikoina lähes päivittäin yhteydessä Maatalouden tutkimuskeskuksen kasvinsuojeluohjaajaan ja kasvitauti- tai tuhoeläinosaston tutkijoihin. Heiltä saatiin myös tarvittavia torjuntaohjeita. Laskentoihin perustuvia tuholais havaintoja saatiin tuhoeläinosastolla kehitteillä olevista hernekääriäisen ja perunan kirvojen ennustemenetelmiä varten tehdyistä pyydys havainnoista.

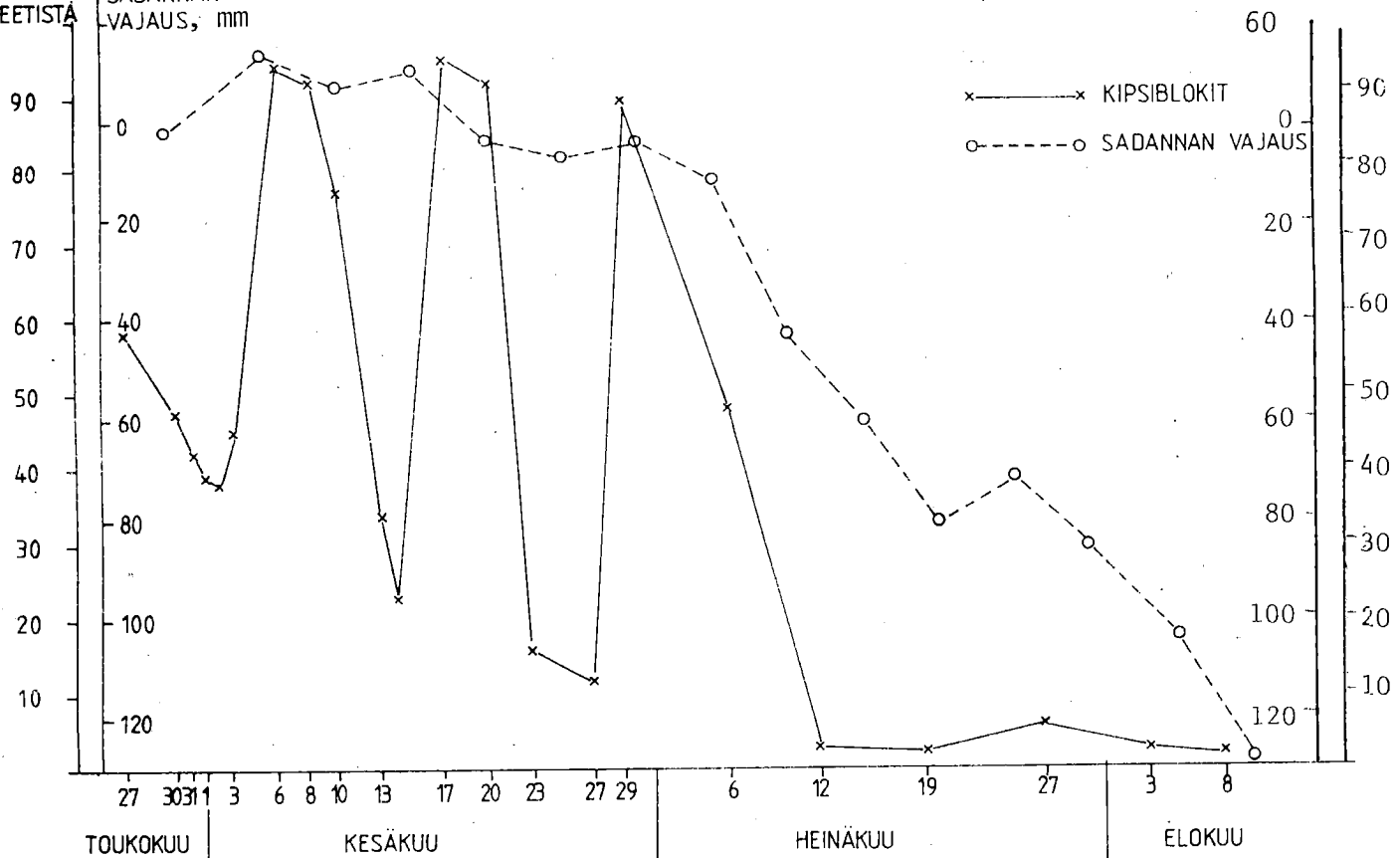
Sadetustarvetta seurattiin paitsi Ilmatieteen laitoksen laskemasta sateen ja potentiaalisen evapotranspiraation erotuksesta myös maanviljelyskemian ja -fysiikan osaston savimaan sadetuskokeen kipsiblokkimittauksista 15 cm:n syvyydestä Jokioisissa (kuva 22). Sadannan vajauksesta saatiin suuntaa antava käsitys maan vesivarojen kehityksestä. Eri määritysajankohta vaikeuttaa kuitenkin sadannan vajauksen ja maan kosteusmittausten välistä vertailua.

3.3. Ilmatieteen laitoksen tilastomateriaalin käyttö

Maan lämpötiloja seurattiin alussa kylvötöiden aloittamista ajatellen. Parhaan vertailukohdan muodosti lämpötila 20 cm:n syvyydessä. Koska 5 cm:n syvyydellä mitattu lämpötila vaihtelee melko paljon, on sen käyttö vertailussa hankalampaa. Epäselvää on myös, vaativatko viljelykasvit tietyn lämpötilan maassa ennen kuin kylvö kannattaa suorittaa. Toinen selvitystä vaativa asia on havaintokennällä nurmikolla mitattujen lämpötilojen edustavuus pellon olosuhteita ajatellen.

VETTÄ
JÄLJELLÄ %

HYÖTYKAPASÄDANNAN
SITEETISTÄ VAJAJAUS, mm



Kuva 22. Sadetuskokeen sadettamattoman koejäsenen kipsiblokkimittaukset 15 cm:n syvyydestä ja Jokioisten observatorion havaintojen perusteella laskettu sadannan vajaus (ks. taulukko 8, s. 30-31).

Videotexiin tallennettuja päivittäisiä synop-havaintotietoja seurattiin, jotta saatiin käsitys edellisten päivien sääoloista palvelualueen eri osissa. Erityisesti seurattiin lämpötila- (esim. halla) ja sadehavaintoja.

Tehoisan lämpötilan summaa seurattiin koko kasvukauden ajan. Sen avulla saatiin käsitys kasvukauden kehityksestä. Tilannetiedotuksia sisällytettiin myös palvelutiedotteisiin. Eri kasvien eri kehitysvaiheiden vaatimat lämpösummavaatimukset tulee erikseen selvittää, samoin eri kasvien lämpösummakertymän peruslämpötilat eri kasvuvaiheissa.

Sade- ja haihduntahavaintoja sekä sateen ja potentiaalisen evapotranspiraation erotusta seurattiin, jotta saataisiin käsitys sadetustarpeesta. Sateen ja potentiaalisen evapotranspiraation erotuksena laskettu sadannan vajaus vastasi Jokioisten sadetuskokeiden kipsiblokkimittausten tulosta: sadetustarvetta ei touko-kesäkuussa ollut, mutta myöhemmin oli kuivempaa. Sadannan vajauksen käyttökelpoisuus sadetustarpeen ilmaisijana kaipaa kuitenkin vielä lisäselvityksiä.

Paiste- ja säteilyhavainnoilla ei toimenpidesuosituksen teossa ollut käyttöä. Ilmeisesti ne soveltuvat paremmin ennustemallien syöttötiedoiksi kuin toimenpidesuosituksen taustatiedoiksi.

3.4. Toimenpidesuosituks

Maatalouskeskuksen kasvinviljelyagronomi laati edellä kuvatun havaintomateriaalin ja Ilmatieteen laitoksen sääennusteiden perusteella maatalouden senhetkiset työvaiheet huomioon ottaen viljelijöille toimenpidesuosituksen. Katsaus liitettiin palvelutiedotteisiin otsikolla "ajankohtaista maataloudessa". Kasvinviljelyagronomin estyneenä ollessa tehtiin toimenpidesuosituks Maatalouden tutkimuskeskuksessa. Sakolukutiedotukset annettiin Jokioisista.

4. PALAUTE

4.1. Seurantaryhmät

Saadakseen kokeilusta palautetta lähetti maatalouden sääpalvelun kehittämistyöryhmä kolmelle eri seurantaryhmälle syyskuussa kyselylomakkeen. Kokeilun kannalta tärkein ryhmä on luonnollisesti puhelinpalvelua saanut 230 tilan muodostama ryhmä, jolle lähetettiin oma kyselylomakkeensa.

Sanomalehtien välityksellä viestitetyn sääpalvelun vastaanoton selvittämiseksi lähetettiin 230:lle Forssan ja Riihimäen kaupunkien alueen viljelijälle kyselylomake. Viljelijöiden nimet ja osoitetiedot saatiin Hämeen läänin maatalouskeskuksen tekemien maatilatalouden kehittämissuunnitelmien yhteydessä laadituista luetteloista. Mukaan otettiin yli 5 peltohehtaarin tiloja Riihimäeltä 107 ja Forssasta 123. Forssan lehden ja Riihimäen sanomien peitto-% omalla ilmestymispaikkakunnallaan on yli 90 %, joten palvelutiedote ainakin tästä syystä oli ko. alueilla todennäköisesti useimpien viljelijöiden ulottuvilla.

Sanomalehdestä kaksi kertaa viikossa palvelutiedotteen saaneilta haluttiin saada selville toivomukset, joita heillä on sääpalvelun kehittämisen suhteen. Näin toivottiin saatavan vertailupohjaa tähänastisen toteutuksen ja viljelijöiden toiveiden välillä. Tätä tarkoitusta varten suunniteltiin Forssan ja Riihimäen viljelijöitä varten oma vastauslomake.

Kokeilun Hämeessä osakseen saama julkisuus on saattanut varsinkin Hämeessä suunnata viljelijöiden toivomuksia ja odotuksia vuosina 1982-83 toteutetun käytännön suuntaan. Sen vuoksi katsottiin tarpeelliseksi valita vielä Hämeen läänin maatalouskeskuksen alueen ulkopuolelta ryhmä, jonka olosuhteet ovat lähellä Hämeen olosuhteita. Someron länsinaapurina olevan Koski TL:n alue katsottiin soveltuvan tähän tarkoitukseen myös siksi, että Hämeessä ilmestyvien

päivälehtien levikki on siellä melko pieni. Tieto kokeilusta ja sen toteutustavasta on levinnyt Koski TL:n alueelle vain valtakunnallisten lehtien antaman informaation kautta, joka on ollut suhteellisen niukkaa.

Varsinais-Suomen maatalouskeskus avusti tilojen valinnassa luovuttamalla Koski TL:n maamiesseuran jäsenluettelon, kaikkiaan n. 410 nimeä. Tästä joukosta valittiin 230 viljelijää.

Viljelijöitä pyydettiin ilmoittamaan vastauksensa yhteydessä kolme tärkeintä tuotantosuuntaansa. Yhdistelmä eri seurantaryhmistä on seuraava:

	Puhelinpalvelutilat		Sanomalehti-asiakkaat		Koski TL	
	Tiloja	% tiloista	Tiloja	% tiloista	Tiloja	% tiloista
Nautakarjatalous (sis. nurmiviljelyn)	125	54.3	65	53.7	89	51.1
Leipävilja	77	33.5				
Rehuvilja	153	66.5	87	71.9	140	80.5
Mallasohra	16	7.0				
Siemenvilja	14	6.1				
Sikatalous	23	10.0	7	5.8	45	25.9
Kanatalous	15	6.5	5	4.1	20	11.5
Sokerijuurikas	50	21.7	8	6.6	7	4.0
Peruna	59	25.7	8	6.6	5	2.9
Öljykasvit	31	13.5	9	7.4	17	9.8
Avomaan vihannesviljely	13	5.7	8	6.6	1	0.6
Nurmikasvien siementuotanto	13	5.7	1	0.8	3	1.7
Herne	4	1.7	4	3.3	3	1.7
Lammastalous	-	-	4	3.3	1	0.6
Broilertuotanto	-	-	-	-	2	1.1

Puhelinpalvelutilojen keskimääräinen peltoala oli 35 hehtaaria, siis keskimääräistä selvästi suurempi. Muilta ryhmiltä ei tilan peltoalaa kysytty. Erikoiskasvien osuus tuotannosta oli puhelinpalvelutiloilla vertailuryhmiä suurempi.

4.2. Käyttäjien palaute

4.2.1. Palvelun käyttö

Jo ennalta oli odotettavissa, että puheluiden määrä vaihtelee kasvukauden eri vaiheissa (taulukko 23). Koska kesän 1982 kokeiluun osallistuneet viljelijät ilmoittivat silloin käytössä olleen numeron olleen melko usein varattuna numeroa ei annettu yleiseen tietoisuuteen. Toukokuussa palvelun käyttäjien määrä ei ollut vielä noussut lopulliseen määräänsä 230:een.

Taulukko 23. Eri päivinä puhelinumeroon 917-28674 saapuneet puhelumäärät. Mittari luettiin aamuisin n. klo 8, joten puhelut ovat pääosin edellisen päivän lukemia. Maanantain lukemat edustavat edellisen perjantain klo 8 jälkeen saapuneita puheluita.

	touko	kesä	heinä	elo	syys	
1	-	52	239	49	78	
2	-	63	-	33	53	
3	-	69	-	30	-	
4	-	-	303	26	-	
5	-	-	198	47	85	
6	52	146	110	-	64	
7	-	119	100	-	41	
8	-	57	58	59	39	
9	105	71	-	64	-	
10	84	60	-	70	-	
11	94	-	118	88	-	
12	80	-	72	103	-	
13	90	84	50	-	144	
14	-	58	63	-	31	
15	-	49	50	-	44	
16	167	72	-	164	37	
17	102	52	-	51	-	
18	-	-	47	78	-	
19	179	-	40	64	59	
20	82	120	47	-	41	
21	-	143	42	-	36	
22	-	117	30	95	27	
23	108	135	-	99	27	
24	74	-	-	64	-	
25	49	-	71	63	-	
26	51	-	39	70	46	
27	68	260	21	-	36	
28	-	213	31	-	22	
29	-	105	30	110	29	
30	109	226	-	95	29	
31	72	-	-	62	-	
yht.	1622	2271	1759	1584	968	8204

Varsinkin vilkkaamman käytön aikana saattoi maanataiaamuna luettu puhelumäärä olla keskimääräistä käyttöä huomattavasti suurempi. Viikonvaihteen aikanakin numeroon siis soitettiin, vaikka ennusteita ei uusittukaan. Nämä soittajat ovat todennäköisesti olleet muita kuin varsinaisten kokeilutilojen viljelijöitä, joille numeron antamisen yhteydessä annettiin tieto palvelun toiminnasta (liite 3, s. 89). Aiheen olettamukseen antaa myös "sanomalehtiasiakkailta" Forsasta ja Riihimäeltä saatu palaute, jossa kolmannes vastaajista ilmoitti saaneensa palvelunumeron tietoonsa jo aikaisemmin.

4.2.2. Puhelinpalvelun käyttäjien palaute

Puhelinpalveluun osallistuneille 230 tilalle kokeilun jälkeen lähetettyyn kyselylomakkeeseen saatiin 209 vastausta, mikä on 91 % lähetetyistä. Seuraavassa esitetään ensin kysymys ja sen jälkeen yhteenveto vastauksista. Luvut kysymysten kohdalla tarkoittavat vaihtoehdon rastittaneiden lukumääriä.

1. *Kun käytitte sääpalvelua eniten, kuinka usein soititte palvelunumeroon (917-) 28674?*

72 kerran päivässä tai useammin 72 3-4 kertaa viikossa

42 1-2 kertaa viikossa 21 harvemmin kuin kerran viikossa

Yli kolmasosa vastaajista ilmoitti soittaneensa palvelunumeroon tärkeimmissä kasvukauden työvaiheissa kerran päivässä tai useammin. Toinen kolmasosa oli soittanut 3-4 kertaa viikossa ja muut tätä harvemmin.

2. *Missä kasvukauden työvaiheessa tarvitsitte palvelua eniten (tärkeysjärjestys)?*

1. Heinätyöt (99) Korjuutyöt (46) Kasvinsuojelu (30) Kylvä (23)

2. Kasvinsuojelu (52) Korjuu (76) Kylvä (32) Heinätyöt (15)

3. Korjuutyöt (37) Kasvinsuojelu (33) AIV (17) Kylvä (15)

4. Kylvä (9) AIV (7) Korjuu (8) Kasvinsuojelu (6)

Heinäaika oli ennako-odotusten mukaisesti tärkein työvaihe, jolloin viljelijät ilmoittivat tarvitseensa palvelua eniten. Puolet vastaajista ilmoitti heinäajan tärkeimmäksi työvaiheeksi. Seuraavaksi tärkeimpiä olivat muut korjuutyöt, kasvinsuojelu- ja kylvötyöt. Seuraavaksi tärkeimmäksi oli merkitty samat työvaiheet eri järjestyksessä. Myös säilörehun korjuuaika mainittiin useissa vastauksissa. "Hajaaäniä" saivat lisäksi olkien paalaus, hallantorjunta ja sadetus.

3. Oliko palvelu mielestänne riittävä, kun tiedot uusittiin arkisin (viitenä päivänä viikossa)?

129 kyllä 73 ei

Kaksi kolmasosaa vastaajista oli sitä mieltä, että viitenä päivänä viikossa annettu palvelu oli riittävä. Yksi kolmasosa olisi toivonut myös viikonloput kattavaa palvelua.

4. Sääennusteet uusittiin arkisin kaksi kertaa päivässä, kello 11 ja kello 16. Oliko tämä riittävästi ja olivatko ajankohdat sopivat?

180 kyllä 28 ei

Jos ei, niin mitkä ajat olisivat sopivimmat ja miten monta kertaa olisi tarpeen? _____

Lähes 90 % vastaajista oli tyytyväisiä kahteen, kello 11 ja 16 annettuun sääennusteeseen. Muut vastaajat olisivat halunneet ensimmäisen ennusteen aikaisemmin, yleensä kello 7-9 välillä.

5. Mitä palvelutiedotteen osaa piditte tärkeimpänä?

79 parin lähivuorokauden sääennustetta

60 viiden lähivuorokauden sääennustetta

16 ajankohtaista maataloudessa-katsausta

78 kaikki osat yhtä tärkeitä

Kolmasosa vastaajista piti parin lähivuorokauden ennustetta tärkeimpänä palvelutiedotteen osana. Kolmasosa oli sitä mieltä, että molemmat osat olivat yhtä tärkeitä. Neljäsosa piti viiden vuorokauden ennustetta tärkeimpänä. Vajaa 10 % oli sitä mieltä, että ajankohtaista maataloudessa-katsaus oli tärkein. Muutama vastaaja oli vastannut useampaan kohtaan.

6. Vaikuttiko palvelutiedote suunnitteleminenne töihin?

194 kyllä 10 ei

Jos vaikutti, niin miten?

105 tein ratkaisun ennen kaikkea sääennusteiden pohjalta

2 tein ratkaisun ennen kaikkea maatalouden ajankohtaiskatsauksen pohjalta

93 molemmat osat vaikuttivat

Lähes kaikki vastaajat katsoivat, että palvelutiedotteet olivat vaikuttaneet töiden suunnitteluun. Yli puolet oli tehnyt ratkaisut säännusteen pohjalta ja vajaa puolet katsoi, että molemmat osat olivat vaikuttaneet ratkaisuihin.

7. Mihin töihin suositukset vaikuttivat?

Vastauksissa toistui sama järjestys kuin kysymyksessä kaksi eli heinätyöt, korjuukausi, erilaiset kasvinsuojelutoimenpiteet sekä säilörehun korjuu ovat viljelijöiden ilmoitusten mukaan työvaiheita, johon sääpalvelukokeilulla oli eniten vaikutusta.

8. Miten maatalouden sääpalvelukokeilu vastasi odotuksianne?

- 17 odotuksia paremmin
 20 odotuksia huonommin
 157 vastasi odotuksia
 15 en osaa sanoa

Perusteluja: _____

Yli neljä viidesosaa vastanneista ilmoitti kokeilun vähintään vastanneen odotuksia. Kiitosta saivat paikalliset ja paremmin osuvat ennusteet sekä toimenpideohjeet, joiden ansiosta monet työt, erityisesti kasvinsuojeluruiskutukset, voitiin ajoittaa paremmin. Alle 10 % vastanneista katsoi kokeilun olleen odotuksia huonomman. Yleisimmin moitteita saivat paikkaansa pitämättömät ennusteet.

9. Oliko puhelinpalvelusta Teille hyötyä?

- 187 kyllä 11 ei

Mitä? _____

Vastaajista 187 ilmoitti puhelinpalvelusta olleen heille hyötyä. 11 vastaajan mielestä hyötyä ei ollut. Yleensä arvostettiin sitä, että työt voi ajoittaa paremmin, kun säätiedotus on aina saatavilla riippumatta radion tai TV:n läheysajoista.

10. Voitteko esittää arviota palvelukokeilun tuottamasta taloudellisesta hyödystä tai tappiosta?

	hyötyä	tappiota	mk/ha
Kasvi ja työvaihe:			
_____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
_____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
_____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____

Rahallisen hyödyn tai tappion arvioiminen on viljelijälle vaikeata, mistä johdun markkamääräisiä arvioita saatiin vähän. Useimmat vastaajat ilmoittivat hyödyn pelkällä rastituksella ilman markkamääriä. 118 vastaajaa ilmoitti palvelusta olleen hyötyä ja 9 tappiota (liite 9, ss. 98-100).

Keskimääräinen sääpalvelun tuottama hyöty oli viljelijöiden arvion mukaan muutamia satoja markkoja. Selvimmin sääpalvelusta saatu hyöty oli arvioitavissa kasvinsuojeluruiskutuksissa, koska käytetyn torjunta-aineen hinta on tiedossa ja toimenpiteen tuloksellisuus melko pian havaittavissa. Hyötyarviot vaihtelivat 50 mk:sta 1000 mk:aan hehtaarilta. Myös perunan ja puutarhakasvien hallan-torjunnasta saatiin yksittäistapauksissa suuri hyöty. Arviot vaihtelivat 1500 mk:sta kymmeneen tuhanteen markkaan hehtaarilta.

On epävarmaa, voidaanko viljelijöiden ilmoittamia hyötyjä kokonaan laskea maataloussääpalvelun ansioksi, koska yleiset sääennusteet olivat luonnollisesti käytettävissä. Näyttää siltä, että viljelijän oman työn ja konetyökustannusten arvo on jäänyt joissakin arvioissa huomioon ottamatta.

Ilmoitetut tappiot syntyivät yksittäisistä virheellisistä sade-ennusteista ja kohdistuivat kahta tapausta lukuunottamatta heinän korjuuseen.

11. Kannattaako mielestänne tämänlaatuisten palvelujen kehittämistä ja tarjontaa jatkaa?

196 kyllä 1 ei

Perustelu: _____

Yhtä lukuunottamatta kaikki 197 kysymykseen vastannutta kannatti maatalouden sääpalvelun kehittämisen jatkamista. Perusteluina mainittiin jo aikaisemmissa kysymyksissä esitettyjen hyötyjen lisäksi se, että maatalous on pitkälle säästä riippuvainen elinkeino ja tarvitsee näin ollen tehostettua sääpalvelua.

12. Radiossa kello 16 ja n. 17.55 luettava säätiedotus on kasvukauden ajan laadittu maatalouden tarpeita silmälläpitäen. Seurasitteko tätä sää-tiedotusta?

66 säännöllisesti

128 joskus

9 ei

miksi? _____

Noin kolmasosa vastaajista ilmoitti seuraavansa radiossa kello 16 ja 17.55 luettavia säätiedotuksia säännöllisesti. Lähes kaksi kolmasosaa seurasi näitä tiedotuksia satunnaisesti. Yleisiä sääennusteita seurattiin lähinnä laajemman käsityksen saamiseksi säästä tai koska haluttiin verrata yleisiä ennusteita palvelutiedoiteisiin ja "varmistua" niiden oikeellisuudesta. Lähetysajankohdan sopimattomuus oli yleensä syynä seuraamisen satunnaisuuteen.

13. Mitä tiedotuskanavia toivoisitte tulevaisuudessa käytettäväksi maatalouden sääpalvelujen jakelussa?

116 radiota

64 televisiota

18 teksti-TV:tä

37 lehdistöä

185 automaattista puhelinvastaaajaa

33 teletietopalvelua (puhelimien avulla saatava tietoruutu omassa televisiovastaanottimessa)

6 muuta

Mitä? _____

Lähes 90 % vastaajista toivoi automaattisen puhelinvastaaajan käyttöä ennusteiden viestittämiseen tulevaisuudessa. Yli puolet halusi ennusteiden viestitystä radion välityksellä. Seuraavaksi eniten kannatusta saivat televisio (30 %), lehdistö (18 %) ja teletietopalvelu (15 %). Monet vastaajista olivat ilmoittaneet useamman vaihtoehdon.

14. Mitä toivomuksia Teillä on erityisesti mielessänne maatalouden sääpalvelun kehittämistyölle?

Sääpalvelun kehittämistyön linja todettiin vastauksissa pääpiirteissään oikeaksi ja palvelun toivottiin jatkuvan ja laajentuvan yleiseksi. Tärkeimpiä toiveita kehittämistyölle olivat myös viikonloput kattava sääpalvelu ja paremmin osuvat sääennusteet.

4.2.3. Sanomalehdistä palvelua seuranneiden viljelijöiden palaute

Sanomalehdissä julkaistun sääpalvelun vastaanottoa viljelijöiden keskuudessa selvitettiin lähettämällä syyskuussa 230:lle Forssan Lehden tai Riihimäen Sanomien levikkialueella asuvalle viljelijälle kyselylomake. Kysymykset olivat osittain samoja kuin puhelinpalvelun käyttäjille esitetyt kysymykset. Vastauksia saatiin 121 eli vastausprosentti oli 53. Seuraavassa esitetään yhteenveto vastauksista.

Alueenne päivälehdessä on julkaistu tiistaisin ja perjantaisin 6.5.1983 alkaen kirjeessä kuvattu maatalouden palvelutiedote.

1. Milloin huomasitte kyseessä olevan tiedotteen lehdessä?

- 46 heti toukokuussa
 58 myöhemmin kesällä
 13 vasta nyt

Kolmasosa vastaajista oli huomannut palvelutiedotteen lehdestä heti toukokuussa ja noin puolet myöhemmin kesällä. Noin 10 % vastaajista ei ollut huomannut tiedotetta kokeilun aikana lainkaan.

2. Kuinka säännöllisesti seuraisitte tiedotetta?

- 25 lähes joka kerta
 61 itselleni tärkeiden työvaiheiden aikana (sesonkiaikana)
 17 satunnaisesti

Viidesosa vastanneista seurasi tiedotetta jatkuvasti ja puolet vain sesonkiaikoina.

3. Mitä palvelutiedotteen osaa piditte tärkeimpänä?

- 42 viiden lähivuorokauden ennustetta
 9 ajankohtaista maataloudessa-katsausta
 53 molemmat yhtä tärkeitä

Noin puolet vastaajista piti molempia palvelutiedotteen osia, säätiedotusta ja ajankohtaista maataloudessa-katsausta, yhtä tärkeinä. Noin 40 % vastaajista piti sääennustetta tärkeimpänä. Muut, vajaa 10 % katsoivat, että ajankohtaista maataloudessa-katsaus oli tärkein.

4. Vaikuttiko palvelutiedote suunnitteleminne töihin?

82 kyllä 18 ei

Jos vaikutti, niin miten?

40 tein ratkaisun ennen kaikkea sääennusteen pohjalta5 tein ratkaisun ennen kaikkea maatalouden ajankohtaistarkastuksen pohjalta42 molemmat osat vaikuttivat

Neljä viidesosaa vastaajista katsoi, että palvelutiedote oli vaikuttanut heidän suunnittelemiinsa töihin. Palvelutiedotteen eri osien painotus oli samanlainen kuin edellisessä kysymyksessä.

5. Mihin töihin suositukset vaikuttivat?

Korjuutyöt 59, Heinätyöt 45, Ruiskutukset 23, Kylvötyöt 19

Suurin vaikutus sääpalvelutiedotteilla oli korjuutöihin. Seuraavaksi tärkeimpiä olivat heinätyöt, kasvinsuojeluruiskutukset ja kylvötyöt.

6. Radiossa kello 16 ja 17.55 luettava säätiedotus on kasvukauden ajan laadittu maatalouden tarpeita silmälläpitäen. Seurasitteko tätä säätiedotusta?

53 säännöllisesti50 joskus9 ei

Miksi? _____

Lähes puolet vastaajista ilmoitti seuraavansa radiossa kello 16 ja 17.55 luettavia säätiedotuksia. Säännöllisen kuuntelun perusteeksi he ilmoittivat useimmiten säätietojen tarpeellisuuden töiden suunnittelun kannalta. Runsas puolet vastanneista ilmoitti kuuntelevansa tätä säätiedotusta vain joskus tai ei lainkaan. Yleisimpänä syynä tähän oli se, että lähetysajankohta oli huono työkiireiden vuoksi. Osa vastaajista kuunteli kello 16 ja 17.55 säätiedotusta vain maatalouden tärkeimpien työvaiheiden aikana.

7. Oliko lehdestä saamastanne palvelutiedotteesta Teille hyötyä?

79 kyllä 22 ei

Miten? _____

Neljä viidesosaa vastaajista katsoi, että lehdessä julkaistusta palvelutiedotteesta oli ollut heille hyötyä. Lähes kaikki vastaustaan perustelleet ilmoittivat hyödyksi töiden suunnittelun helpottumisen.

8. Oliko palvelu mielestänne riittävä, kun palvelutiedote julkaistiin tiistaisin ja perjantaisin?

79 kyllä 25 ei

Jos ei, niin miten usein tiedote olisi pitänyt julkaista? _____

Kolme neljäsosaa ilmoitti palvelun olleen riittävän. Niistä, jotka katsoivat palvelun olleen riittämättömän, suurin osa olisi halunnut tiedotteen joka päivä.

9. Mitä tiedotuskanavia toivoisitte tulevaisuudessa käytettävän maatalouden sääpalvelun jakelussa?

94 radiota

64 televisiota

2 teksti-TV:tä

77 lehdistöä

49 automaattista puhelinvastaaajaa

7 teletietopalvelua (puhelimien avulla saatava tietoruutu omassa televisiovastaanottimessa)

2 muuta Mitä? _____

Radion käyttöä palvelutiedotteiden viestinnässä toivottiin eniten. Seuraavaksi eniten toivottiin lehdistön, television ja automaattisen puhelinvastaaajan käyttöä viestityksessä. Muut viestintävälineet saivat vain vähäisen kannatuksen.

10. Kannattaako mielestänne tämänlaatuisten palvelujen kehittämistä ja tarjontaa jatkaa?

105 kyllä 1 ei

Miten? _____

Vastaajat kannattivat yhtä lukuunottamatta maatalouden sääpalvelujen kehittämisen jatkamista. Toiveina kehittämistyölle esitettiin mm. paremmin osuvia, paikallisia sääennusteita sekä esimerkiksi puhelimen välityksellä kaikkina aikoina saatavissa olevia ennusteita.

11. Oletteko saaneet tietoonne maatalouden sääpalvelukokeilun puhelinnumeron 917-28674 ennen tätä kirjettä?

32 kyllä 84 ei

Runsas neljäsosa vastauslomakkeen palauttaneista oli saanut kokeilun puhelinnumeron tietoonsa.

4.2.4. Kokeilun ulkopuolisen alueen vastaukset

Hämeen läänin maatalouskeskuksen ulkopuolelta valittiin Turun läänin Kosken maamiesseuran jäsenluettelosta 230 viljelijää, joille lähetettiin kyselylomake syyskuussa. Tämä lomake poikkesi eräiltä osin palvelun käyttäjien kyselyistä. Vastauksia saatiin 174 kpl eli vastausprosentti oli 76. Kysymykset ja vastaukset käsitellään seuraavassa yhteenvedossa yksitellen.

1. Seuraatteko kasvukauden aikana päivittäin säätiedotuksia?

166 radiosta
 161 televisiosta
 89 lehdistä
 1 en seuraa

Säätiedotuksia vastaajat seurasivat sekä radiosta että televisiosta 93-95 %:sti. Näitä tietoja täydennettiin myös lehdistä tapahtuvalla säätietojen seurannalla.

2. Merkitkää neljä tärkeintä aikaa tärkeysjärjestyksessä 1, 2, 3, 4, jolloin kuuntelette säätiedotuksia:

31	<input type="checkbox"/>	kello 06 radiosta	28	<input type="checkbox"/>	kello 17.55 radiosta
53	<input type="checkbox"/>	kello 07 radiosta	68	<input type="checkbox"/>	kello 19 radiosta
69	<input type="checkbox"/>	kello 08 radiosta	6	<input type="checkbox"/>	kello 22 radiosta
8	<input type="checkbox"/>	kello 10 radiosta	-	<input type="checkbox"/>	kello 23 radiosta
96	<input type="checkbox"/>	kello 12.30 radiosta	151	<input type="checkbox"/>	kello 20.30 TV:stä
86	<input type="checkbox"/>	kello 16 radiosta	52	<input type="checkbox"/>	kello 22 TV:stä

Säätiedotuksia seurataan televisiosta kaikkein tavallisimmin. 87 % vastaajista kuunteli television kello 20.30 uutisten yhteydessä esitettyä sääennustetta. Radiosta yleisimmin kuunneltu säätiedotus oli kello 12.30. Seuraavaksi kuunneltu oli vapaamuotoinen kello 16 säätiedotus, joka oli kasvukauden aikana laadittu lähinnä maatalouden tarpeita silmälläpitäen. "Suosituimmuus"järjestyksessä seuraavat olivat kello 08, 19 ja 07 säätiedotukset. Kun vastaajia pyydettiin merkitsemään kuunteluajat tärkeysjärjestykseen muuttui tiedotuksen tärkeysjärjestys

jonkin verran. Televisio kello 20.30 uutisten säätiedotus oli ylivoimaisesti tärkein. Radion säätiedotuksista kello 07 koettiin tärkeimmäksi, sitten klo 16.00, 12.30 ja kello 19.00 tiedotukset. Vastausten mukaan vähiten käytetyt kuunteluajat olivat kello 22 ja kello 10 tiedotukset.

3. Radiossa kello 16 ja 17.55 luettava säätiedotus on kasvukauden ajan laadittu maatalouden tarpeita silmälläpitäen. Seurasitteko tätä säätiedotusta (aikavälillä 3.8.-30.9. otsikolla "korjuuajan säätiedotus")?

90 säännöllisesti

75 joskus

8 ei

miksi? _____

Yli 50 % vastaajista seurasi kello 16 säätiedotusta säännöllisesti ja 43 % ajoittain. Tärkein syy seuraamattomuuteen oli sopimaton kellonaika, - "parasta työaikaa", "ei radion ääressä". Säätiedotuksen seuraamisen syinä olivat yleisimmin sään vaikutus töiden suunnitteluun ja korjuutöiden tai puinnin ajankohdan määrittämiseksi.

4. Vaikuttiko kuulemanne sääennuste suunnitteleminne töihin?

138 kyllä 32 ei

Jos vaikutti, niin miten?

1. _____

2. _____

3. _____

Sääennuste oli vaikuttanut 81 %:lla vastanneista töiden suunnitteluun. Sanallisista vastauksista selvisi, että sääennusteet vaikuttivat heinäntekoon ja puintiajankohdan määräämiseen, sateen edellä töitä vauhdittamalla, sekä kylvötöihin, ruiskutuksiin ja sadetukseen.

5. Edellä mainitussa "säätiedotus kello 16" luetaan viiden vuorokauden sääennuste kaksi kertaa viikossa (maanantaina ja torstaina). Onko viiden vuorokauden sääennusteita riittävän usein?

104 riittävästi

69 liian harvoin

Jos liian harvoin, niin miten usein toivoisitte niitä?

15 useamman kerran samana päivänä toistettuna

21 joka päivä

43 joka toinen päivä

60 % vastanneista katsoi että viiden vuorokauden sääennusteita saadaan käyttöön riittävän usein (kaksi kertaa viikossa). "Liian harvoin"-vastanneista yli puolet toivoi näitä ennusteita joka toinen päivä, osa joka päivä ja osa useamman kerran samana päivänä toistettuina.

6. Seuraatteko Maaseudun Tulevaisuudessa julkaistuja ilmatieteen laitoksen sääennusteita?

136 kyllä 39 ei

Vastaajista 78 % ilmoitti seuraavansa Maaseudun Tulevaisuudessa julkaistuja sääennusteita, 22 % sen sijaan ei.

7. Ovatko nykyiset tiedonvälityskanavat mielestänne riittävät maatalouden säätietojen tarpeisiin?

158 kyllä 15 ei

Jos ei, niin mitä muita vaihtoehtoja ehdottaisitte: _____

Vastaajista 91 % oli sitä mieltä, että nykyiset tiedonvälityskanavat ovat riittävät maatalouden säätiedotuksiin. Puhelinpalveluja, sekä paikallis- tai alueradiota toivottiin jatkossa vaihtoehtoisiksi tiedonvälittäjiksi. Yksi viljelijä toivoi: "tällaista, kun Hämeen läänissä jo on!"

8. Tarvitaanko mielestänne säätiedotusten yhteyteen maataloudellisia toimenpidesuosituksia (esim. kasvitautien ja tuholaisten torjunta-, sade- tus-, sakolukuennusteet ym.)?

126 kyllä 42 ei

Kysymykseen vastanneista 75 % arveli tarvitsevansa ammatillisia toimenpidesuosituksia säätiedotusten yhteydessä, vaikka heillä ei ollut kokemuksia tällaisesta tiedotuksesta kuten kokeiluryhmillä.

9. Mitä toivomuksia Teillä on erityisesti mielessänne maatalouden sääpalvelujen kehittämistyölle maassamme?

Toivomuksia maatalouden sääpalvelun kehittämistyölle tuli runsaasti. Tavallisimmin toivottiin alueellisia tai paikallisia säätiedotuksia, jotka pitäisivät nykyistä paremmin paikkansa. Hyvin yleisesti toivottiin myös viiden vuorokauden sääennusteen tarkentamista, kehittämistä ja esittämistä useammin. Edelleen toivottiin sakoluvun ja viljan kosteuden kehitykseen, tuholaitosten ja kasvitautien torjuntaan sekä viljankasvuun liittyviä tietoja ja neuvoja. Heinäkorjuu-aikaan toivottiin viiden vuorokauden sääennusteita päivittäin, samoin kylvö- ja sadonkorjuu-aikaan. Kerran viikossa saataviksi toivottiin jopa 7 vrk ennusteita. Ilman suhteellisen kosteuden arviointia pidettiin myös tärkeänä. Alueelliset erikoispiirteet tulisi myös ottaa huomioon. Radiota ja televisiota pidettiin hyvinä tiedotusvälineinä, mutta myös koko maan kattavaa puhelinsääpalvelua toivottiin.

4.3. Palvelun antajien kokemukset

Aikaisempaa käytännön kokemusta maatalouden sääpalvelusta oli ainoastaan kasvukaudelta 1982, silloinkin varsin lyhyeltä ajalta.

Arkisin oli Ilmatieteen laitoksen osalta palvelun antajina sekä viestitoiminnassa mukana kahdeksan henkilöä, joista viisi oli havaintoasemilla ja kolme palvelupisteessä.

Neljän ilmastoaseman säähavaintojen keruu puhelimitse kaksi kertaa päivässä (klo 9 ja 15) Helsinkiin osoittautui hankalaksi ja havaintoasemien henkilökuntaa sitovaksi. Ilmeisesti vilkkaimpana puhelinliikenneaikana pääsy Hämeestä Helsinkiin oli vaikeaa. Toisen pullonkaulan muodosti jonotus Ilmatieteen laitoksen puhelinumeroon, jossa maatalousmeteorologiset havainnot voitiin ottaa vastaan vain yksi asema kerrallaan. Tulevaisuudessa havainnonkeruun automatisointi tai muu kehittäminen (Videotex) tekisi viestityksen helpommaksi.

Useita maatalousmeteorologisesti tärkeitä ilmastotekijöitä ei pystytä saamaan Ilmatieteen laitoksen normaaleista säähavainnoista ainakaan riittävällä tarkkuudella. Tällaisia suureita ovat esim. auringonpaiste, auringon kokonaissäteily, potentiaalinen ja todellinen kokonaishäihdunta, kasteen määrä ja esiintymisaika jne. Näiden tietojen saaminen lähes reaaliaikaisena edellyttää havainto- ja viestitystekniikan sekä ilmastotilastollisen ATK-käsittelyn ja malli-kehittelyn voimakasta tehostamista.

Sääennusteiden alueellinen tarkentaminen oli mahdollista tihennetyn havaintoverkoston avulla. Ennusteiden tasoa nosti myös se, että kokeilussa toimiva meteorologi sai keskittyä juuri maatalouden sääpalvelun erikoispiirteisiin sekä tiettyyn, tavallista pienempään ennustealueeseen.

Maatalouden sääpalvelu on asettanut uusia vaatimuksia ennustettaville säätekijöille, niiden alueelliselle ja ajalliselle tarkkuudelle sekä osuvuudelle (hailat, sateet, ilman suhteellinen kosteus, tuuli kasvuston korkeudella jne.). Lisäksi ilmenee pitempiä aikaisten ennusteiden tarkentamisvaatimuksia ja myös tarvetta ennustaa aivan uusia suureita kuten kokonaishaihduntaa, kasteen esiintymistä jne.

Maatalouden toimenpidesuosituksen laatijoiden kannalta puutteena on pidettävä erilaisten ennustemallien puuttumista mm. useimpien kasvitautien ja tuholaisten osalta. Näiden puuttuessa "ajankohtaista maataloudessa"-katsauksen laatijoiden oli runsaasti kentällä liikkumalla pidettävä itsensä ajan tasalla, mieluummin selväsi kehityksen edellä. Tämä ei aina onnistunut.

Katsaukseen sisältyi yleensä lyhyt tilannekatsaus sekä tämän jälkeen toimenpidesuositus. Koska olosuhteet eri puolilla Hämettä olivat jyrkästi toisistaan poikkeavat, toimenpidesuositus oli usein ehdollinen ("mikäli..."). Lopullinen ratkaisu toimenpiteiden suorittamisesta jäi luonnollisesti viljelijälle itselleen.

Viestintävälineenä Posti- ja telelaitoksen Videotex-järjestelmä osoittautui erinomaiseksi. Se mahdollisti nopean ja vaivattoman tiedonvälityksen Ilmatieteen laitoksen, Maatalouden tutkimuskeskuksen ja Hämeen läänin maatalouskeskuksen välillä. Ilman Videotex-järjestelmää kokeilu olisi sitonut henkilöstöä huomattavasti enemmän puhtaasti teknisluontoisiin tiedonsiirtotehtäviin.

Kokeilun käytössä olleeseen automaattiseen puhelinvastaajaan pystyi soittamaan enimmillään kuusi soittajaa samanaikaisesti. Kertaakaan ei tällaista tilannetta esiintynyt touko-kesäkuun aikana, jolloin tilannetta seurattiin.

Vielä on huomattava, että perjantaina klo 16 puhelinvastaajaan luettu palvelutiedote on saattanut sunnuntaina kuunneltuna antaa tiloilla aiheen väärin toimenpiteisiin, vaikka tiedotteen alussa olikin ilmoitettu tiedotteen antamisajankohta.

5. PALVELUKOKEILUN KUSTANNUS-HYÖTY-ARVIO

5.1. Yleistä

Maataloudessa sää vaikuttaa jollakin tavalla jokaiseen työhön. Vaikutus on yleensä välitön, mutta usein myös välillinen. Sääpalveluista saatavan hyödyn arviointi on monesta syystä vaikeata.

5.2. Kokeilun aiheuttamat kustannukset

Maatalouden sääpalvelun kehittämiprojektin kokonaiskustannukset olivat vuonna 1983 475 000 mk (liite 1). Tästä kokeilutoiminnan aiheuttamiksi kustannuksiksi voidaan laskea n. 330 000 mk.

5.3. Erityissääpalvelusta saadut hyödyt ja tappiot

Sääpalvelukokeilussa mukana olleille viljelijöille kokeilun jälkeen lähetetyn lomakkeen kysymyksellä 10 (s. 67) pyrittiin kartoittamaan palvelun ansiosta syntyneitä kustannussäästöjä tai siitä aiheutuneita tappioita. Rahallisen hyödyn tai tappion arvioiminen on viljelijälle vaikeaa, mistä johtuen markkamääriä arvioita saatiin vähän. Joitakin johtopäätöksiä voidaan kuitenkin tehdä. Viljelijöiden esittämät arviot ovat liitteessä 9, s. 99-101.

5.4. Hyödyt arvioituna koko Hämeen läänin maatalouskeskuksen alueelle

5.4.1. Toukoaika

Kevät on usein melko kuivaa. Toukotöiden sujumisen kannalta tämä on yleensä myönteinen asia. Sateet voivat kuitenkin keskeyttää toukotyöt usein 1-2 viikoksi, mikä merkitsee yleensä myös sadon jäämistä aikaisia kylvöjä pienemmäksi, usein myös kasvavaa halla- ja saderiskiä sadolle syksyllä.

Ennen orastumista tai taimettumista sattuvat liettävät sateet voivat aiheuttaa tuhoja, joiden torjunta on jossakin määrin mahdollista.

Toukoaikana on erityisesti 5 vrk:n ennusteilla tärkeä merkitys. Viljelijät voivat tällöin tarvittaessa muuttaa työrytmiään odotettavissa olevan sään mukaan.

Odotettavissa olevan "normaalin" sään vallitessa voidaan hyötyjen olettaa olevan seuraavat ("Normaali" sää: Toukokuu keskittyvät n. 1-1,5 viikon ajaksi sadekauden takia, sademäärä n. 20-30 mm. Myös muutamia rankkoja sadekuuroja):

- n. 10 % vilja-alasta	(n. 10 000 ha)	
5-10 % sadonlisäystä	1,50 mk/kg	4 500 000,-
- kuorettumien rikkominen	(n. 1 000 ha)	
sokerijuurikasta, rypsiä, viljaa; hyöty	n. 800 mk/ha	800 000,-

5.4.2. Kasvinsuojelutoimet

Odotettavissa olevat hyödyt voivat muodostua torjunta-aineiden tehon paranemisena tai säästymisenä turhalta työltä ja torjunta-ainekustannuksilta, kun käsittelyjä ei tehdä esim. juuri sateiden edellä tai hallan uhatessa, toisaalta vioitusten vähenemisenä. Myös tuuliajon tuottamia vahinkoja voidaan vähentää. Hyödyt ovat tuntuvimmat sokerijuurikkaalla.

Perunaruton torjunta tehdään nykyisin monin paikoin rutiinitoimena. Arvioitu hyöty voi tulla kuivana vuotena säästyneistä ruiskutuskustannuksista tai märkänä vuotena laadultaan ja määrältään parempana satona.

Arvioidut hyödyt:

- n. 10 % sokerijuurikasalasta, 800 ha	150 mk/ha	120 000,-
- n. 10 % kevätilja-alasta, yht. 10 000 ha, halla- tai hellevioitusten välttäminen, sateiden ja tuulten huomioon ottaminen	50 mk/ha	500 000,-
- kevätiljojen kirvaruiskutus: sadon- lisäys tai ruiskutuskustannusten säästö, 25 000 ha	100 mk/ha	2 500 000,-
- säästöt perunaruton torjunnassa, n. 5 % peruna-alasta, 150 ha	120 mk/ha	90 000,-

5.4.3. Nurmirehun korjuu

Heinän ja säilörehun korjuu riittävän aikaisin mahdollistaa entistä kotovaraimman ruokinnan. Nurmirehun korjuuaikapalvelun avulla yhdessä lämpötilasumman

seurannan sekä sääennusteiden kanssa voidaan korjuusuositukset ajoittaa rehun sadon määrän ja valkuaispitoisuuden kannalta parhaaseen vaiheeseen. Homepölykeuhkon vaaraa voidaan vähentää, mikäli kuivan heinän korjuu voidaan suorittaa hyvissä olosuhteissa.

Arvioidut hyödyt:

säilörehun korjuu:

- 5000 lehmää, 50 kg säästynyttä väkirehua á 2,80 mk/kg	700 000,-
- heinän korjuu: sään pilaavan vaikutuksen estyminen 10 %:lla heinäalasta = n. 1 900 ha, 300 ry/ha, á 1,30 mk	740 000,-
- laatutappiot n. 10 % tästä	74 000,-

5.4.4. Korjuukausi

Korjuukautena sääpalvelun merkitys on suuri. Sateen edellä voidaan työtahtia tiivistämällä saavuttaa merkittäviä kustannussäästöjä sekä varmistaa laadultaan parempi sato. Sääpalvelun avulla voidaan edullisina kasvukausina säästää kuivatuskustannuksia odottamalla viljan tuleentumista ja kosteuspitoisuuden alenemista. Lisäksi leipäviljan laatua voidaan parantaa sakolukupalvelun avulla.

Epäedullisina korjuukausina ilmoitetut satovahingot ovat olleet suuret, v. 1981 Hämeen läänin maatalouskeskuksen alueella 75,4 milj.mk. Mikäli vuoden 1981 satovahingoista olisi vaikkapa vain 1 % voitu välttää tehokkaalla sääpalvelujärjestelmällä, olisi hyöty ollut 750 000.-. Suotuisina korjuukausina säätiedotusten merkitys on ilmeisesti vähäisempi.

5.4.5. Hallan torjunta

Halla on Suomessa usein sekä sadon määrää että laatua alentava tekijä. Pelto- ja viljelymittakaavassa torjutaan hallaa sadetuksella lähinnä varhaisperunalla. Syyshallojen vaikutusta voidaan lieventää mm. jouduttamalla korjuuta hallan uhatessa. Tällöin voidaan monessa tapauksessa ainakin turvata siemenviljan saanti omasta takaa. Toisaalta tappioita voidaan viljanviljelyssä aiheuttaa myös liian aikaisella puinnilla. Varsinaiset hallantorjuntatoimet ovat melko kalliita ja työläitä. Erittäin suuri merkitys on näin ollen hallaennusteiden luotettavuudella.

Arvioidut hyödyt:

- 50 ha varhaisperunaa, vihanneksia, marjoja	ä 1 000 mk/ha	50 000,-
- 1 000 ha viljojen siemenviljelyksiä (siemenkustannusten vähennys silloin, kun voidaan käyttää omaa siementä)	ä 75 mk/ha	75 000,-

5.4.6. Hyödyt yhteensä

Arvioidut hyödyt ilman satovahinkoja yhteensä n. 10 000 000,-

Hyödyt saattavat kasvaa epäedullisina korjuukausina, mikäli pienikin osa sato-
vahingoista saadaan tehostetun sääpalvelun avulla estetyksi.

Edellä esitetyn arvion mukaan olivat hyödyt koko maatalouskeskuksen alueella
keskimäärin 65 mk/peltohehtaari. Kustannus/hyöty-suhteeksi saadaan näiden arvi-
oiden perusteella 1:30.

6. YHTEENVETO

6.1. Kokeilun tarkoitus ja laajuus

Hämeen läänin maatalouskeskuksen alueella järjestetyn maatalouden sääpalvelu-
kokeilun tarkoituksena oli hankkia kokemuksia koko maan kattavan maatalouden
sääpalvelun kehittämistyötä varten. Kokeiluun osallistuneet 230 viljelijää
saivat palvelutiedotteen automaattisen puhelinvastaajan välityksellä, joka
toimi ympäri vuorokauden ja myös viikonloppuisin, joskaan tiedotetta ei sil-
loin uusittu. Palvelutiedotetta kuunneltiin melko paljon. Puhelinvastaajaan
tuli keskimäärin 55 puhelua päivässä.

Kuusilinjainen puhelinvastaaja oli kapasiteetiltaan riittävä. Kaikki palveluun
soittaneet saivat yhteyden, sillä ruuhka-aikanakin oli korkeintaan neljä lin-
jaa yhtä aikaa käytössä.

Ilmatieteen laitoksen havaintoasemilla tehtiin erikoishavaintoja, jotka vies-
titettiin palveluyksikköön. Niistä laskettiin maatalouden asiantuntijoiden
hyödynnettäviksi erikoissäätekijöitä, tilastoja ym. Uusia päivittäin seurat-
tuja säätekijöitä olivat mm. auringonpaiste, auringon kokonaissäteily, sätei-
lytase, maan lämpötila, potentiaalinen kokonaishaidunta ja sadannan vajuus.

Maatalouden tutkimuskeskuksessa Jokioisissa tehtiin leipäviljojen sakoluku- ja kosteusmäärittäyksiä, havaintoja perunaruton riskiarvojen laskemiseksi, maan kosteusmittauksia sekä seurattiin kasvitauti- ja tuhoeläintilannetta ja annettiin tarvittaessa toimenpideohjeita. Lisäksi saatiin säilörehun korjuuajakapalvelun analyysitiedot VALIOlta ja MTTK:n kasvinviljelyosastolta sekä sokeri-juurikkaan sokeripitoisuusanalyysien tulokset ja satoarviot Suomen Sokerin Turengin tehtailta.

Hämeen läänin maatalouskeskuksen kasvinviljelyagronomi laati sääennusteiden, edellä kuvatun havaintomateriaalin sekä oman kokemuksensa pohjalta "ajankoh- taista maataloudessa"-katsauksen.

Sääennusteita pystyttiin tarkentamaan alueellisesti lähinnä tihennetyn havain- toverkoston ansiosta. Lisäksi ennustettiin maataloudellisesti tärkeitä sääteki- jöitä kuten ilman suhteellista kosteutta lukuarvoina ja sateen tai sadekuurojen paikallista todennäköisyyttä. Viiden vuorokauden sääennusteet uusittiin palve- lussa arkisin joka päivä, mikä oli ennusteiden alueellisen tarkentamisen lisäksi käyttäjien mielestä selvä parannus. Erityisen hyvin onnistuttiin hallavaroituk- sissa, ja niiden ansiosta saatiin suurimmat tapauskohtaiset taloudelliset hyödyt. Sade-ennusteissa päästiin samaan tarkkuuteen puoli vuorokautta pitemmällä ennus- tejaksolla kuin Ilmatieteen laitoksen yleisissä ennusteissa.

6.2. Sääpalvelukokeilusta käyttäjiltä saatu palaute

Palautetta kokeilusta kerättiin kolmelta viljelijäryhmältä, puhelinpalvelun käyttäjiltä, sanomalehdestä palvelua seuranneilta ja kokeilualueen ulkopuoli- selta ryhmältä. Puhelinpalvelua saaneiden antama palaute oli valtaosaltaan hyvin myönteistä. Yleisimmät toiveet olivat palvelun saaminen myös viikonlop- puisin, sääennusteiden luotettavuuden parantaminen sekä ensimmäisen ennusteen saaminen nykyistä aikaisemmin aamulla. Pientä ennustealuetta ja alueellista ra- jausta pidettiin hyvänä. Palvelutiedotteen saatavuus kellonajasta riippumatta koettiin hyvin tärkeäksi eduksi, ja juuri puhelinpalvelua saaneet toivoivat myös jatkossa ylivoimaisesti eniten tiedonvälitykseen automaattista puhelinvastaajaa.

Myös päivälehdistä palvelutiedotteen lukeneet kokivat saaneensa palvelutiedottes- ta hyötyä, ja 2/3 vastanneista piti palvelua lehtien kautta riittävänä. Tulevai- suuden tiedonvälittäjänä oli radio heidän mielestään tarkoituksenmukaisin. Palve- lun kehittämistä ja sen tarjonnan jatkamista toivottiin yli 99 %:sti.

Kokeilualueen ulkopuolinen ryhmä käytti päivittäin säätiedotuksia, jotka he saivat radion, television ja lehdistön välityksellä. Myös tällä ryhmällä sääennuste vaikutti suunniteltuihin töihin. Säätiedotuksen yhteyteen toivottiin myös maataloudellisia ajankohtaiskatsauksia.

Kolmen eri ryhmän vastauksien perusteella voidaan todeta, että mikäli parannettuja palveluita on tarjolla, niitä myös osataan hyödyntää. Vallitseviin oloihin viljelijät olivat verraten tyytyväisiä. Kun viljelijöille annettiin tahostettua sääpalvelua, väheni yleisten säätiedotusten seuranta radiosta ja televisiosta.

6.3. Sääpalvelukokeilun hyödyt

Kyselyyn vastanneista 209 viljelijästä noin kolmannes yritti arvioida tehostetun palvelun avulla saatuja rahallisia hyötyjä tai koettuja tappioita.

Rahallisen hyödyn tai tappion arvioiminen on viljelijälle vaikeaa, mistä johtuen markkamääräisiä arvioita saatiin vähän. Useimmat viljelijät ilmoittivat hyödyn tai tappion pelkällä rastituksella ilman markkamäärää. Kaiken kaikkiaan 70 viljelijää arvioi saaneensa rahallista hyötyä yhdessä tai useammassa työvaiheessa.

Tappioita ilmoitti kärsineensä yhdeksän viljelijää, joista seitsemässä tapauksessa heinän korjuussa ja kahdessa tapauksessa torjuntaruiskutuksen väärästä ajoituksesta. Aiheutuneisiin tappioihin on vaikuttanut ilmeisesti suurimmalta osaltaan juhannuksen ajan sade-ennusteiden heikko osuvuus. Näitä ennusteita kun ei voitu uusia palvelukokeilussa pyhien aikana.

Palvelukokeilusta saatu rahallinen hyöty on selvimmin arvioitavissa kasvinsuojelutoimenpiteistä. Hyötyarviot vaihtelivat 50-1000 mk/peltohehtaari, ja 31 vastauksen aritmeettiseksi keskiarvoksi saatiin 440 mk/ha. Varhaisperunan ja puutarhakasvien hallantorjunnasta ilmoitettiin saadun yksittäistapauksissa suurin hyöty, esimerkiksi mansikan hallantorjunnassa 10 000 mk/ha.

Maatalouden sääpalvelusta saavutettavat hyödyt arvioitiin 1983 kokeilun sekä eri viljelykasvien viljelyalojen pohjalta toimenpidevaiheittain koko maatalouskeskuksen alueelle 1-5 % tarkkuustasolla. Tällöin saatiin arvioiduksi hyödyksi noin 10 milj.mk eli noin 65 mk/peltohehtaari. Sääolosuhteiltaan epäedullisina korjuukausina saattaa hyöty nousta huomattavasti suuremmaksi, mikäli pienikin osa satovahingoista voidaan välttää.

Kun kokeilusta aiheutuneiksi rutiinitoiminnan menoiksi laskettiin 330 000 mk, saadaan Hämeen läänin maatalouskeskuksen alueella toimivan erityissääpalvelun kustannus/hyöty-suhteeksi 1/30.

6.3. Kehitystarpeet ja mahdollisuudet

Tehostetun sääpalvelukokeilun piiriin kuuluneet viljelijät kokivat sääpalvelun hyödylliseksi ja sen kehittämisen ja palvelun laajentamisen tarpeelliseksi. Sanomalehdistä palvelua seuranneet viljelijät toivoivat myös palvelun kehittämisen jatkuvan. Kokeilualueen ulkopuolisista vastaajista noin 30 % esitti toivomuksia palvelun kehittämiseksi. Vastauksissa toivottiin alueellisesti tarkennettuja säätiedotuksia päivittäin, viiden vuorokauden sääennusteita tiheämmin sekä lähinnä sakolukupalvelun kehittämistä.

Kaikkia käytössä olevia tiedotuskanavia toivottiin, joskaan uusimpia viestimiä (teksti-TV, videotex) ei vielä osattu toivoa. Automaattisen puhelinvastaajan ylivoimainen suosituimmuus näkyi sitä käyttäneiden toivomuksissa.

Tehostetun maatalouden sääpalvelun järjestäminen on mahdollista palvelua hoitaneissa laitoksissa ja järjestöissä, mikäli niihin saadaan tarvittavat voimavarat.

7. JOHTOPÄÄTÖKSET

Toteutetussa sääpalvelukokeilussa keskeinen viestiväline viljelijöiden suuntaan oli automaattinen puhelinvastaaja. Viljelijät eivät yleensä kokeneet toiseen verkkoryhmään soittamista hankalana. Puhelinpalvelun lisäksi saattaa olla tarpeen välittää palvelua myös sanomalehtien kautta.

Maatalouden sääpalvelu on asettanut uusia vaatimuksia ennustettaville säätekiäjöille, niiden alueelliselle ja ajalliselle tarkkuudelle sekä osuvuudelle. Lisäksi ilmenee pitempiaikaisten ennusteiden tarkentamisvaatimuksia ja jopa tarvetta ennustaa aivan uusia suureita kuten kokonaishaihduntaa, kasteen esiintymistä jne.

Useita maatalousmeteorologisesti tärkeitä ilmastotekijöitä ei pystytty saamaan palvelua varten reaaliaikaisena ainakaan riittävällä tarkkuudella. Näiden tietojen saaminen lähes reaaliaikaisena edellyttää havainto- ja viestitystekniikan sekä ilmastotilastollisen ATK-käsittelyn ja mallikehittelyn voimakasta tehostamista.

Erikoishavaintoja ja -tilastoja on olemassa pitkiltäkin ajanjaksoilta. Pääosin niitä käytettiin kasvukauden yleisessä seurannassa. Erityisen tarpeellista olisi mahdollisuuksien mukaan kehittää kasvitauti- ja tuholaisennusteita, jotta tarvittavat varoitukset voitaisiin antaa nykyistä aikaisemmin.

Kokeilutiloilta saadun palautteen mukaan sääennusteet ja maatalouden ajankohtaistarkastus koetaan tärkeänä kokonaisuutena. palvelun tarkoituksena ei ole antaa viljelijälle ehdottomia ohjeita, vaan toimenpidesuositukset tulee laatia siten, että lopullisen päätöksen tekee viljelijä oman tilan olosuhteiden ja harkinnan mukaan.

Kolmelle eri kohderyhmälle osoitetut kyselyt osoittivat, että sääennusteita seurataan säännöllisesti, ja että ennusteet myös vaikuttavat suunniteltuihin töihin.

Alueellisesti tarkennetuilla ja maatalouden erikoistarpeisiin laadituilla sääennusteilla sekä maatalouden ajankohtaistarkastuksilla voidaan saada aikaan merkittäviä tuotantokustannusten säästöjä sekä välttää sään aiheuttamia riskejä. Kustannusten ja hyötyjen selvittäminen riittävän luotettavasti ei ole yhden vuoden tulosten perusteella mahdollista. Arvokkaita viitteitä on kuitenkin jo kesän 1983 kokeilun perusteella saatu.

Palvelun kehittäminen viljelijöiden toiveiden osoittamaan suuntaan on tulevaisuuden tärkeä tehtävä. Automaattinen puhelinvastaaja on ilmeisesti vielä useita vuosia käyttökelpoisin viestiväline. Uudet viestintävälineet, erityisesti Videotex/Telset-järjestelmä, tulevat kuitenkin tulevaisuudessa tärkeäksi myös maataloudessa nopeana ja joustavana viestivälineenä.

Maatalouden sääpalvelun kehittämistyöhön ei saa tulla katkosta, vaan on pikaisesti luotava suunnitelma koko maata kattavan sääpalvelun toteuttamiseksi.

Kirjallisuusluettelo

- BISTRÖM, C. 1977. Ett klimatologiskt-statistiskt brandindex. - Pro gradu - avhandling, Helsingfors Universitet, 43 pp.
- ERVIÖ, L-R. 1983. Rikkakasvien esiintyminen ja torjunta 1983. Koetoim. ja Käyt. 40, 57.
- FORSBERG, A-S. 1979. Bladmögelbekämpning med hjälp av varningssystem. Växtskyddsnotiser 43, 1: 24-31.
- KLEMOLA, S. 1984. Suullinen tiedonanto 28.3.1984.
- KOLKKI, O. 1966. Taulukoita ja karttoja Suomen lämpöoloista kaudelta 1931-1960. Liite Suomen meteorologiseen vuosikirjaan 65, 1a - 1965. 42 pp.
- KRAUSE, R., MASSIE, L. & HYRE, R. 1975. Blitecast: A computerized forecast of potato late blight. Plant Dis. Rep. 59: 95-98.
- Maatilahallitus 1960-83. Maataloustilastollinen kuukausikatsaus 7. Heinäkuu.
- Maatilahallitus 1974-83. Maataloustilastollinen kuukausikatsaus 11. Marraskuu.
- Maatilahallitus 1982. Suomen virallinen tilasto III: 80. Maatalous. Maatalouden vuositilasto 1981. 68 pp.
- MÄKELÄ, K. 1983. Ruosteet - tämän kesän yllättäjät. Koetoim. ja Käyt. 40, 57.
- Nordforsk 1977. Enhetliga nordiska ventilationsklimatologier. Slutrapport från ett nordiskt forskningsproject. - Miljövårdsekretariatet publikation 1977: 1, 66 pp.
- SAURIO, P. 1977. Tunnittaisen kokonaissäteilyn arvioiminen synoptisista säähavaintotiedoista regressiomenetelmällä. - Ilmatieteen laitos, tutkimusseloste n:o 71, 64 pp.
- VAKKILAINEN, P. 1982. Maa-alueelta tapahtuvan haihdunnan arvioinnista. - Acta Universitatis Ouluensis, Series C Technica No 20, 146 pp.
- VALMARI, A. 1972. Säätökijäin vaikutus ohran ja kauran kehitysnopeuteen. - Liite n:o 2 Hallakoeaseman toimintakertomukseen vuodelta 1972, 38 pp.
- WALLIN, J. 1962. Summary of present progress in predicting late blight epidemics in United States and Canada. Am. Pot. J. 39: 306-312.
- WMO 1981. Guide to Agricultural Meteorological Practices. - WMO n:o 134.

MAATALOUDEN SÄÄPALVELUN KEHITTÄMISTYÖRYHMÄ

Maatalouden sääpalvelun kehittämistyön ja kokeilun kustannukset vuonna 1983

1. HENKILÖT

	henkilötyökk	Mk,1000	Maksaja
a) MTTK			
1 tutkija	11 { 9	60	MTTK
	2	13	Proj.
1 agr.yo	5	25	Proj.
muut (KVO)	1	5	MTTK
toimistohenkilökunta	1	5	MTTK
	Yhteensä	38	Proj.
		70	MTTK
b) Hämeen läänin Maatalouskeskus			
1 agronomi	3	24	H-1.MK
toimistohenkilökunta	0.5	2.5	H-1.MK
	Yhteensä	-	Proj.
		26.5	H-1.MK
c) Ilmatieteen laitos			
1 tutkija (meteorologisuunnittelija)	12	96	Proj.
1 meteorologi (palvelu)	5	40	IL
2 operaattoria	a ⁻ 5 = 10	50	IL
meteorologi (viikkosää)	1	8	IL
1 meteorologi (suunnittelu, koulutus)	2	16	IL
1 ylimeteorologi (ilmasto)	5	45	IL
1 ATK-suunnittelu ja toteutus	1	8	IL
teknikko (sääasemien pystytys)	0.5	4	IL
viestihenkilökunta	0.25	1.5	IL
	Yhteensä	96	Proj.
		172.5	IL
d) havainnontekijät (2 asemaa)	a ⁻ 5 = 10	4.4	Proj.
	Yhteensä	4.4	Proj.

2. TEKNINEN VARUSTUS JA VIESTINTÄ

		Mk,1000	Maksaja
2	ilmastoasemaa	2 x 3000	6 IL
1	automaattinen puhelinvastaaja (vuokra)		5.5 Proj.
	viestikulut		0.3 IL
	VIDEOTEKX (ilmainen koejärjestelmä)		- -
		Yhteensä	5.5 Proj.
			6.3 IL
Henkilöresurssit		407.4	
Tekninen varustus ja viestintä		11.8	
Muut		56.1	
		Yhteensä	475.3

Lisäksi johtoryhmän ja työryhmän puheenjohtajan ja muiden jäsenten työskentely projektissa tehdään virkatyönä.

Työryhmän puheenjohtaja MTTK ja jäsenet MKL, MTK, MTTK

YHTEENVETO

	MTTK		IL		H-1. MKESKUS		PROJ.	
	Henk.	Muut	Henk.	Muut	Henk.	Muut	Henk.	Muut
	70	20	172.5	6.3	26.5	-	138.4	5.5 (+36.1)
Yht.	90		178.8		26.5		180.0	

ESITUTKIMUS JA KOKEILU 475 300 MK

VASTAUS SÄÄPALVELUKOKEILUA
koskevaan tiedusteluun

Haluan osallistua sääpalvelukokeiluun kasvukautena 1983

Kokeilu ei tässä vaiheessa ole minulle tarpeellinen

Jos vastaus on myönteinen, toivomme lisäksi vastausta seuraaviin kysymyksiin (tilakohtaiset tiedot jäävät vain maatalouskeskuksen tietoon).

1. Tilani peltoala on _____ ha

2. Tilani 3 tärkeintä tuotantosuuntaa ovat (rasti !):

Nautakarjatalous
(sisältää nurmiviljelyn)

leipäviljan viljely

rehuviljan viljely

Öljykasvit

Peruna

Sokerijuurikas

Avomaan vihannesviljely

Sikatalous

Kanatalous

nurmikasvien siementuotanto

muu (mikä: _____)

Nimi : _____

Osoite: _____

HÄMEEN LÄXÄN MAATALOUSKESKUS
Hämeenlinna 3.5.1983

SÄÄPALVELUKOKEILUUN OSALLISTUVILLE TILOILLE

Kasvukauden 1983 kokeilu alkaa. Teitä on mukana n. 130 eri puo-
lilta maatalouskeskuksen aluetta. Kaikki tuotantosunnat ovat edus-
tettuina. Muutama käytännön asia tässä vaiheessa:

1. Automaattinen puhelinvastaaja, johon voitte soittaa, sijaitsee
Hämeenlinnassa. Puhelinnumero on

(917-) 28674

Numero vastaa ympäri vuorokauden. Teksti uusitaan n. klo 16 ja tarkis-
tetaan seuraavana aamuna klo 11 mennessä. Lauantaina ja sunnuntaina ei
tiedotusta uusita.

2. Vastaaajassa oleva teksti voi alkaa muualtakin kuin nauhan alusta.
Tavon jälkeen (voi olla jopa 30 sek.) on kuitenkin mahdollista kuulla
myös tekstin alkuosa. Kannattaa silloin odottaa.

3. Tiedotteessa on ¹⁴526

- 2 vuorokauden ennuste

- 5 vuorokauden ennuste

- Ajankohtaista maataloudessa - katsaus. Tekstin kestoaika on enim-
millään yleensä 3 minuuttia. Ajankohtaiskatsauksessa ei ole tarkoitus
antaa yksiselitteisiä toimenpideohjeita, vaan lähinnä tarvittavia tie-
toja päätöksenteon pohjaksi.

4. Tässä vaiheessa toivomme, että ette ainakaan kovin monelle antaisi
automaattisen puhelinvastaajan numeroa. On nimittäin mahdollista, että
jo Teidän soittoistanne voivat linjat käydä aika-ajoin ahtaiksi.

Ensi viikolla Teillekin saapuvassa Kotovainio-lehdessä on tästä
kokeilusta pieni juttu, jossa on loppukaneettina "Mukaan mahtuu vielä".
Puhelinnumeroa ei ole tarkoitus antaa muille ennen kuin on selvinnyt,
mahtuuko linjoille vielä lisää soittajia.

5. Lehdistä tuntuu olevan erittäin kiinnostunut kokeilusta. Mukana
olevien viljelijöiden nimiä emme anna julkiselle sanalle. Voi nimit-
tään käydä niin, että "ilmitullut" tila joutuu vastaamaan puhelimeen
kiusallisen usein.

6. Mahdollisia ruuhkautumia puheluissa saattaa tulla säätyypin muut-
tuessa ja juuri klo 16 jälkeen. Siinä tilanteessa pyydämme kärsiväl-
lisyyttä ja yrittämistä uudelleen tunnin - parin kuluttua.

7. Tulemme kysymään kokemuksianne ainakin kokeilun päätyttyä, mah-
dollisesti myös kesän aikana.

8. Mikäli joitakin hankaluuksia ilmenee, pyydän niistä ilmoittamaan
mahdollisimman pian (puh. 917-23281).




9. Ensimmäinen tiedotus on kuultavissa torstaina 5.5. klo 16 jälkeen.

Kokeiluryhmän puolesta

Terveisin

Esko Ansaiehto
Aulis Ansaiehto

Liite 3. Kirje sääpalvelukokeiluun halukkaiksi ilmoittautu-
neille viljelijöille.

allakka													
													
		TIISTAINA 6. SYYSKUUTA											
NIMIPÄIVÄT		RIIHIMÄEN HORISONTTI											
Tänään: Asko Huomenna: Arho, Arhippa		<table border="1"> <tr> <td>aurinko nousee</td> <td>aurinko laskee</td> </tr> <tr> <td>6.24</td> <td>20.13</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">päivän kierto</td> </tr> <tr> <td>pimeys päättyy</td> <td>pimeys alkaa</td> </tr> <tr> <td>5.38</td> <td>20.57</td> </tr> </table>		aurinko nousee	aurinko laskee	6.24	20.13	päivän kierto		pimeys päättyy	pimeys alkaa	5.38	20.57
aurinko nousee	aurinko laskee												
6.24	20.13												
päivän kierto													
pimeys päättyy	pimeys alkaa												
5.38	20.57												
PÄIVÄN SANA													
6. Armo olkoon kaikkien teidän kanssanne. Hebr. 13:25													
Sää													
<p><i>Kohtalaista tai navakkaa, rannikolla ajoittain kovaa etelän ja lounaan välistä tuulta. Pilvistä ja sadetta, päivällä pilvipöite rakoilee mutta edelleen tulee sadekuuroja. Päivän ylin lämpötila 15...17 astetta.</i></p>													
5:n wrk:n sääennuste													
<p><i>Sää on sateista 5:n lähivuorokauden aikana ja runsaimmat sateet tulevat jakson kolmena alkupäivänä. Keskilämpötilat ovat n. 12 astetta. Keskimääräinen ylin 15 astetta, keskimääräinen alin 9 astetta. Kokonaissademäärä yli 15 mm.</i></p>													
Ajankohtaista maataloudesta													
<p><i>Kevätvehmien sakoluvut ovat edelleen korkeita ja yleensä 240 ja 340 välillä. Ennustettujen sateiden johdosta ovat ainakin aikaisten lajikkeiden sakoluvut vaarassa laskea, koska sää on ollut keskimääräistä lämpimämpää.</i></p>													
<p><i>Aikaisilla syysviljelyvoilla on kahukärpästen esiintymisen vaara tavallista suurempi, joten niiden torjunta dime-toaatilla saattaa olla tarpeen.</i></p>													
<p><i>Perunan varsiston tuhoamisessa reglonin avulla tulee lämpimällä säällä olla varovainen varsinkin sateiden edellä.</i></p>													

Sää tiedotus

15. 9. klo 19

Matlapuaine, jonka keskus-alue on Brittein saarilla, liikkuu itäkoilliseen. Matalan sadaleuen arvioidaan puoleen päivään mennessä leviävän maan lounaisimpiin osiin. Maan keski- ja itäosissa oleva sadetalue heikkenee.

Odotettavissa

iltaan asti:

Ahvenanmaalla, Turun ja Porin läänissä sekä Uudenmaan läänin läntisosassa: Vähitellen voimistuvaa kaakkoon kääntyvää tuulta. Pilvisyyttä ja lounaasta sadetta. Päivän ylin lämpötila noin 15 astetta.

Uudenmaan läänin itäosassa, Kymen, Hämeen, Mikkelin ja Vaasan läänissä sekä Keski-Suomen läänin eteläosassa: Vähitellen voimistuvaa kaakkoistuulta. Vaihhtelevaa pilvisyyttä ja paikot sadekuuroja. Aamulla sumua, päivällä pilvisyyttä ja illalla lounaasta sadetta. Päivän ylin lämpötila noin 15 astetta.

Keski-Suomen läänin pohjoisosassa sekä Kuopion, Pohjois-Karjalän ja Oulun läänissä: heikkoa tai kohtalaista pohjoisen ja lännen välistä tuulta.

Osaki selkeää ja ajoittain sadekuuroja. Aamulla paikoin sumua, päivän ylin lämpötila noin 13 astetta.

Lapin läänissä: Heikkoa tuulta. Puolipilvisiä tai pilvisiä ja enimmäkseen poutaa. Aamulla paikoin sumua, päivän ylin lämpötila noin 12 astetta.

Odotettavissa

lauantaina:

Koko maassa: Kaakkoistuulta. Pilvisiä tai melkein pilvisiä ja monin paikoin sadetta. Lämpötila suunnilleen sama kuin perjantaina.

Sää maa-asemilla

15. 9. klo 15.00

Helsinki, Kaisaniemi 15 wsw 4 utua, Turku 16 sw 4 pilv Maarianhamina 14 s 4 melk. seik Pori 15 w 4 pilv Niinisalo 13 s 4 pilv Tampere, Pirkkala 14 wnw 2 melk. pilv Jokioinen 14 sw 2 pilv Lahti 16 sw 2 pilv Lappeenranta 14 w 5 pilv Mikkel 12 w 4 pilv Ilomantsi 12 sw 4 heikkoa vesisad Joensuu 11 wsw 5 heikkoa vesisad Kuopio lentok. 11 w 7 vesisad Viitasaari 10 n 2 heikkoa vesisad Jyväskylä

lentok. 12 n 1 pilv Ähtäri 12 sw 2 utua, Kaubava 12 tyynä -- utua, Vaasa lentok. 14 e 1 pilv Nivala 11 wnw 3 vesisad Kajani 12 nne 3 heikkoa vesisad Oulu lentok. 12 n 3 vesisad Pudasjärvi 11 ne 4 tiheksad Suomensalmi 12 ne 3 heikkoa vesisad Kuusamo 11 nne 2 pilv Kemi 12 n 2 pilv Rovaniemi lentok. 10 n 2 pilv Pello 10 nw 2 pilv Salla 11 tyynä - pilv Sodankylä 10 n 1 utua, Muonio 12 s 1 melk. pilv Kilpisjärvi 10 tyynä - pilv Ivalo 11 nne 1 pilv Utsjoki Kevo 12 tyynä - pilv.

Lämpötilat ulkomailta

15. 9. klo 15.00

Tukholma 14, Oslo 14, Kööpenhamina 16, Reykjavik 8, Tromssa 10, Lontoo 18, Dublin 15, Amsterdam 17, Pariisi 18, Lissabon 24, Madrid 29, Malaga 26, Palma de Mallorca 23, Las Palmas 23, Agadir 28, Nizza 24, Geneve 25, Zürich 23, Frankfurt a/M 23, Berliini 22, Varsova 20, Praha 24, Wien 24, Budapest 25, Venetsia 22, Rooma 24, Palermo 25, Tunis 30, Belgrad 27, Bukarest 25, Varna 23, Istanbul 26, Accena 29, Rhodos 28, Tel Aviv - Sotshi 24, Moskova 15, New York 14, Tokio 19.

Maatalouden palvelutiedote

Sää on edelleen lämmin ja epävakaita. Poutaa on siten vain lyhytaikaisesti.

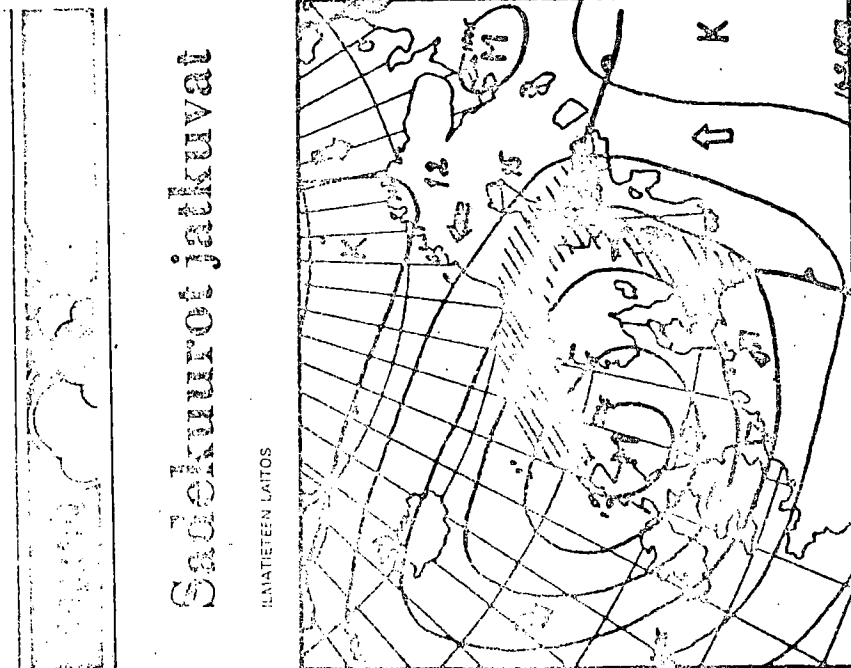
Keskilämpötila on noin 13 astetta, keskimääräinen ylin 16 - ja keskimääräinen alin 10 astetta. Kokonaissademäärä on 5...15 mm.

Ajankohtaista maataloudessa

Sadekuurot häiritsevät juolavehnen torjuntaruutuksia, sillä Roundup vaatii vähintään kuuden tunnin sateettoman jakson rehoituksen kunnolla.

Koska keskilämpötila on yli 10 astetta, on kahukärpstuhojen vaara edelleen olemassa. Siksi kannattaa syysviljakasvustoja tarkkailla ja ruiskuttaa ne tarpeen vaatiessa Dimetoaattivalmistelilla mikäli torjunta ei ole jo suoritettu.

Sokerijuuriikkaan keskipaino oli maanantaina Kanta-Hämeessä 474 grammaa, mikä on lähes 90 grammaa yli ajankohdan keskiarvon.



TIILANNE TANAAN KLO 14

Maatalouden sääpalvelukokeilun erikoissäähavaintojen taltiointiin käytetty lomake.

ASEMA:		MAATALOUSSÄÄ ERIKOISHAVAINTOLOMAKE											LUMI (cm)								
KK	PAISTE&SÄTEILY	MAAN LÄMPÖTILAT (°C)											ROUTA (cm)	LUMI (cm)							
		PAISTE TOTAL TASE (hh) (w/m²)	SYVYYS: 5 max 5 min		10 max 10 min	20 max 20 min	20 ka	PUTKET KLO9		ILMAN LÄMPÖTILA (°C)											
EDULLIS PAIVA	A.A.A B68	5 max T.T.T	5 min T.T.T	10 max T.T.T	10 min T.T.T	20 max T.T.T	20 min T.T.T	20 ka T.T.T	20 T.T.T	50 T.T.T	100 T.T.T	Tmax T.T.T	Tmin T.T.T	Tmp T.T.T	Tvirk T.T.T	$\sum_{(i,j)} T_{(i,j)}$ T.T.T	Y.L.H. FF	AL.H. FF			
SÄNKE PAIVA	A.A.A B68	HAIHDUNTA JA SADE (mm)		BC-INDEXI		BC		CLASS A		PET		SADE		--PET		R.R.R		E.E.E			
1																					
2																					
3																					
4																					
5																					
6																					
7																					
8																					
9																					
10																					
11																					
12																					
13																					
14																					
15																					
16																					
17																					
18																					
19																					
20																					
21																					
22																					
23																					
24																					
25																					
26																					
27																					
28																					
29																					
30																					
31																					
Σ																					

HES-100716

Automaattisen puhelinvastaaajan välityksellä palvelua seuranneiden viljelijöiden arviot kokeilun tuottamasta taloudellisesti hyödyistä (H) tai tappiosta (T) mk/ha

	mk/ha		mk/ha		mk/ha	
	H	T	H	T	H	T
Esim. sokerij. Kusagard-ruisk.	496					
Mansikan hallantorjunta	10000					
Hyötyä	xxx					
Hyötyä	x					
Sokerijuurikas/ruiskutus	300	50-100				
Heinän korjuu	x					
Vehnän puinti	600					
Sokerijuurikas, kasvinsuojelu						
Vaikea esittää, mutta melkoinen tappio on, jos 10 ha heinän korjuu säään suhteen epäonnistuu.						
Hyötyä	x					
Ohra	500					
Heinänteko	x	500				
Heinän paalaus	100					
Peruna	300					
Heinätyöt (laadun heikkenem.)						
Sokerijuur. kasvinsuojelu						
Liian vaikea	x					
Syysviljat	x					
Kylvö	x					
En pysty arvioimaan markoissa						
Heinätoisää	x					
AIV	300					
Rehunkorjuussa	x					
Perunan sadetus (halla)	1500					
K-vehnän kuivaus	50					
Ohran kylvö keskeytyi		500				
Peruna	200					
En osaa sanoa						
Sokerijuurikas	x					
Kauran puinti	100					
Perunan nosto	x					
Heinätyöt (uskalsi kaataa enem.)	x					
Heinä	x					
Sokerijuurikas	x					
Heinä	x					
Sokerijuur. ruiskutukset	x					
Vehnä puinti	>100					
Vaikea sanoa, etenkin silloin kun vahinkoa ei ole tapahtunut.						
Ei ainakaan vielä, ehkä pitemmällä aikavälillä.						

	mk/ha			mk/ha		H
	H	T		H	T	
Heinän paalaus	x		Ohran puinti			
Vehnän puinti (sako)	x					
Sokerijuur. ruiskutukset	x					
Rypsin kuoriaisruiskutukset	x					
Selvää hyötyä			mk/ha ?			
Heinätyöt	x		Vilja	x		
Heinä	x					
Heinän kaato+paalaus	x		Kevätvehnän korjuu	200		
Öljykasvit. ruiskutukset	200-					
	500					
Heinän paalaus	200					
Ohra			Herne	x		
Huomattava						
Sokerij. ruiskutukset	400					
Heinän korjuu	500					
Perunaruton ruisk. väh.	65		Peruna ruttoruisk.	50		100
Peruna -juolav. ruisk.	1000					
Heinän korjuu		500	Rypsin kasvinsuojelu	200		100-300
Rukiin puinti + kuivatus	400					
Hyvä kesä sään puolesta						
Oli hyötyä päätöksenteossa						
Sokerijuurikkaan kylvä	100		Sokerij. rikkakasviruisk.	150		
Juurikas	x		Peruna	x		
Peruna (rutto)	x		Vehnä (sako)	x		x
Hyötyä xxx mk= ?						
Rypsin tuholaistorjunta	x		Sokerij. kasvinsuojelu	x		
Vehnän sakoluku	x		Kasvinsuojelu	x		
Viljan kylvä	x		En osaa markoissa arvioida			
		100	Ruiskutukset	+ -0		+ -0
Heinätyöt	x					
Puinti			Kaura	x		
Heinän paalaus	150					
Heinä	x					

Kaikki tieto on hyödyllistä kun on kysymys niin ratkaisevasta kasvutekijästä kuin sää on. Hyödyn mittaaminen mk/ha on mielestäni yhden vuoden kokemuksen perusteella mahdollista ja vastausten perusteella laadittu tilasto on vähintäänkin arveluttava.

MAATALOUDEN TUTKIMUSKESKUKSEN TIEDOTTEET

1983

1. Maatalouden tutkimuskeskuksen yksiköiden tiedotteet 1975-1982. 48 p.
2. KONTTURI, M. Mallasohra - kirjallisuuskatsaus. 42 p.
3. NORDLUND, A. & ESALA, M. Maatalouden sääpalvelut ulkomailla. Kirjallisuustutkimus. 66 p.
4. MUSTONEN, L., PULLI, S., RANTANEN, O. & MATTILA, L. Virallisten lajikekokeiden tuloksia 1975-1982. 186 p. + 4 liitettä.
5. SUONURMI-RASI, R. & HUOKUNA, E. Kaliumin lannoitustason ja -tavan vaikutus tuorerehunurmien satoihin ja maiden K-pitoisuuksiin. 13 p. + 8 liitettä.
6. KEMPPAINEN, E. & HEIMO, M. Förbättring av stallgödselns utnyttjande. Litteraturöversikt. 81 p.
7. MULTAMÄKI, K. & KASEVA, A. Kotimaiset lajikkeet. 10 p.
8. LÖFSTRÖM, I. Kasvien sisältämät aineet tuholaiistorjunnassa. 26 p.
9. HEIKINHEIMO, O. Kirvojen preparointi ja määrittäminen. 67 p. + 12 liitettä.
10. SAARELA, I. Soklin fosforimalmi fosforilannoitteena. p. 1-13. - Humuspitoiset lannoitteet p. 14-20.
11. YLÄRANTA, T. Jordanalytiska metoder i de nordiska länderna. 13 p.
12. LUOMA, S. & HAKKOLA, H. Avomaan vihanneskasvien lajikekokeiden tuloksia vuosilta 1979-82. 21 p.
13. KIVISAARI, S. & LARPES, G. Kylvöajankohdan vaikutus kevätkuivon, ohran ja kauran satoon 10-vuotiskautena 1970-1979 Tikkurilassa. 54 p.
14. ERVIÖ, R. Maaperäkarttaselitys. ESPOO - INKOO. 26 p.
15. BREMER, K. Ydinkasvien tuottaminen kasvisolukkoviljelyn avulla. 63 p.

1984

2. ESALA, M. & LARPES, G. Kevätviljojen sijoituslannoitus savimailalla. 35 p.
3. ETTALA, E. Ayrshire-, friisiläis- ja suomenkarjalehmien vertailu kotoisilla rehuilla. 7 p. + 18 liitettä.

4. LUOMA, S. & HAKKOLA, H. Keräkaalin lajikekokeiden tuloksia vuosilta 1975-83. 22 p.
5. KURKI, L. Tomaattilajikkeet ja hiilidioksidin lisäys. Kasvihuoneto-
maatin viljelylämpötiloista. Kasvihuonekurkun tuentamenetelmien ver-
tailua. Sijoituslannoitus ja kasvualustan ilmastus kasvihuonekurkulla
ja tomaatilla. 21 p.
6. VUORINEN, M. Italianraiheinä ja viljat tuorerehuna. 17 p.
7. ANISZEWSKI, T. Lupiini viherlannoituskasvina. Arviointeja esikokoiden
ja kirjallisuuden pohjalta. 11 p.
8. HUOKUNA, E. & HAKKOLA, H. Koiranheinän ja timotein kasvu ja rehuarvon
muutokset säilörehuasteella. 54 p.
9. VALMARI, A. Roudan kehittymisen tilastollinen malli. 33 p.
10. HAKKOLA, H. Kuonakalkituskokeiden tuloksia 1978-83. 42 p.
11. SIPPOLA, J. & SAARELA, I. Eräät maa-analyysimenetelmät fosforilannoitus-
tarpeen ilmaisijoina. 20 p.
12. RAVANTTI, S. Terhi-punanata. 37 p.
13. URVAS, L. & HYVÄRINEN, S. Kolme ravinnesuhdetta Suomen maalajeissa.
10 p.
14. ANSALEHTO, A., ELOMAA, E., ESALA, M., KERSALO, J. & NORDLUND, A.
Maatalouden sääpalvelukokeilu kesällä 1983. 101 p.

