



MTTK — MAATALOUDEN TUTKIMUSKESKUS

Tiedote 3/83

ANNELI NORDLUND

Ilmatieteen laitos

MARTTI ESALA

Maanviljelyskemia ja -fysiikan osasto

Maatalouden sääpalvelut ulkomailla

Kirjallisuustutkimus

JOKIOINEN 1983
ISSN 0359-7652

MAATALOUDEN TUTKIMUSKESKUS

TIEDOTE 3/83

ANNELI NORDLUND/Ilmatieteen laitos ja MARTTI ESALA/MTTK

Maatalouden sääpalvelut ulkomailla
Kirjallisuustutkimus

Maanviljelyskemian ja -fysiikan osasto

31600 JOKIOINEN

(916) 133 33

ISSN 0359-7652

SISÄLLYSLUETTELO

Sivu

TIIVISTELMÄ

1

JOHDANTO

3

RUOTSI

1. Yleistä

4

2. Organisaatio

4

2.1. Ilmatieteen osuus

4

2.1.1. Havaintotoiminta

4

2.1.2. Sääennusteet

4

2.1.3. Klimatologiset ja tilastolliset selvitykset

5

2.1.4. Henkilöresurssit

6

2.1.5. Kustannuksista

6

2.1.6. Tulevaisuus

6

2.2. Maatalousmeteorologinen tutkimus

6

Kirjallisuus

7

Liitteet

8

TANSKA

1. Yleistä

11

2. Organisaatio

11

2.1. Ilmatieteen osuus

11

2.1.1. Havaintotoiminta

11

2.1.2. Sääennusteet

12

2.1.3. Klimatologiset ja tilastolliset selvitykset

12

2.2. Maatalousmeteorologinen tutkimus

13

2.3. Henkilöresursseista

14

2.4. Kustannuksista

14

2.5. Tulevaisuus

14

Kirjallisuus

15

Liitteet

16

NORJA

1. Yleistä

18

2. Ilmatieteen laitos

18

3. Maatalousmeteorologinen tutkimus

18

4. Käytännön sääpalvelut

19

Kirjallisuus

19

Liite

20

| | |
|--|----|
| ENGLANTI | |
| 1. Yleistä | 21 |
| 2. Organisaatio | 21 |
| 3. Maatalousmeteorologiset palvelut | 22 |
| 3.1. Maatalousmeteorologiset havainnot | 22 |
| 3.2. Säännölliset palvelut | 22 |
| 3.3. Epäsäännölliset palvelut | 23 |
| 3.4. Maatalouden neuvontapalvelu | 23 |
| 4. Sääennusteet ja klimatologiset mallit | 24 |
| 4.1. Sääennusteista | 24 |
| 4.2. Klimatologisista palveluista | 25 |
| 5. Maatalousmeteorologinen tutkimus | 25 |
| 6. Henkilöresursseista | 26 |
| 7. Kustannuksista | 26 |
| Kirjallisuus | 27 |
| Liitteet | 28 |

SAKSAN LIITTOTASAVALTA

| | |
|--|----|
| 1. Laitokset ja henkilökunta | 34 |
| 2. Ennusteet | 34 |
| 2.1. Sääennusteet viljelijöille | 34 |
| 2.2. Maatalousmeteorologiset ennustemenetelmät | 35 |
| 3. Laitosten ja koeasemien välinen viestintä | 36 |
| 4. Ennusteiden viestitys käyttäjille | 36 |
| 5. Kustannuksista | 37 |
| Kirjallisuus | 37 |
| Liitteet | 38 |

HOLLANTI

| | |
|--|----|
| 1. Yleistä | 48 |
| 2. Ilmatieteen laitoksen maataloussäätiedotukset | 48 |
| 3. Maatalousmeteorologinen tutkimus | 48 |
| 4. Maatalouden sääpalvelun edelleen kehittäminen | 49 |
| Kirjallisuus | 50 |

NEUVOSTOLIITTO, Leningradin alue

| | |
|--|----|
| 1. Maatalousmeteorologiset palvelut | 51 |
| 2. Sääennusteet maataloudelle | 51 |
| 3. Säätoimiston ennustava henkilökunta | 52 |
| 4. Maatalousmeteorologiset ennustemenetelmät | 52 |
| Kirjallisuus | 53 |

| | |
|--|----|
| TSEKKOSLOVAKIA | |
| 1. Yleistä | 54 |
| 2. Maatalousmeteorologiset palvelut ja ennustemallit | 54 |
| 3. Sääennusteet viljelijöille | 55 |
| 4. Henkilökunta | 55 |
| 5. Kehityssuunnitelmia | 56 |
| 6. Rahoitus ja yhteistyöjärjestöt | 56 |
| Kirjallisuus | 57 |

KANADA

| | |
|--|----|
| 1. Maatalouden sääpalvelun kehittäminen | 58 |
| 2. Maatalouden sääpalvelun kannalta keskeiset järjestöt ja laitokset | 59 |
| 2.1. Ilmatieteen laitos | 59 |
| 2.2. Maatalousministeriö | 59 |
| 2.3. Osavaltioiden hallitukset, yliopistot ja muut laitokset | 61 |
| 2.4. Viljelijöiden etujärjestöt | 61 |
| 3. Maatalouden sääpalvelu käytännössä | 61 |
| Kirjallisuus | 63 |
| Liitteet | 65 |

TIIVISTELMÄ

Tämän kirjallisuustutkimuksen tarkoituksena on antaa taustatietoa selvitettyä maatalouden sääpalvelun kehittämismahdollisuuksia maassamme.

Esimerkkinä tutkimukseen on valittu Ruotsi, Tanska, Norja, Englanti, Saksan Liittotasavalta, Hollanti, Neuvostoliitto (Leningradin alue) Tšekkoslovakia ja Kanada.

Näistä maista pisimmän ajan, yli 30 vuotta, on maatalouden sääpalvelua harjoitettu Englannissa. Myös Saksan Liittotasavallassa, Neuvostoliitossa ja Kanadassa on pitkälle kehitetty maatalouden erikoissääpalvelu. Tšekkosloviassa, Tanskassa ja Hollannissa on vastaava sääpalvelu kehittelyvaiheessa. Ruotsissa ja Norjassa ei vielä ole aloitettu maatalouden sääpalvelun keskitettyä kehittämistä, mutta tunnusteluja työn aloittamiseksi on jo tehty.

Yhteisenä piirteenä maatalouden sääpalvelun toteutukselle eri maissa on ilmatieteen laitoksen sekä maataloustutkimuksen ja neuvonnan tiivis yhteistyö. Aloitteen tekijänä ja yhdyselimenä viljelijöihin on useissa maissa lisäksi esiintynyt ko. maan maataloustuottajain ammattijärjestö. Joissakin maissa, kuten Englannissa ja Saksan Liittotasavallassa, maatalouden sääpalvelu toimii kiinteästi ilmatieteen laitoksen yhteydessä. Joissakin maissa se taas toimii maataloustutkimuksen ja neuvonnan suojissa. Tällaisia maita ovat mm. Kanada ja Tanska.

Kehitettyjen sääpalvelujen laatu riippuu asianomaisen maan olosuhteista ja tarpeista. Keskeisiä ennustettavia tekijöitä sään lisäksi ovat eri maissa kuitenkin maan kosteus varsinkin sadetuksen, mutta myös maan muokkautuvuuden ja kantavuuden kannalta, erilaiset kasvitauti- ja tuhoeläinennusteet sekä sadonkorjuuajan ennusteet, kuten heinän ja viljan kuivuminen sekä sakolukuennusteet. Monissa maissa on lisäksi kehitetty eri kasvien kehitystä ja sadon määrää kuvaavia malleja. Suoraan kotieläintuotannolle tähdättyä palvelua annetaan tutkimuksen kohdemaista vain Englannissa. Siellä on kehitetty kotieläinten rehun kulutuksen ja kasvun sekä kotieläintautien kehityksen riippuvuutta säästä kuvaavia malleja.

Säähavaintojen perustan muodostavat Maailman ilmatieteen järjestön, WMO:n, ohjeiden mukaiset synoptiset havainnot. Jonkin verran tehdään myös maatalouden erikoishavainnoja. Tällaiset erikoishavainnoasemat ovat usein pitkälle automatisoituja. Eräs ongelmallinen kysymys on siirtyminen havainnoasemalla 2 m:n korkeudessa tehdyistä kojuhavainnoista erilaisten maastonkohtien kasvusto-olosuhteisiin.

Maatalousmeteorologisen tietopankin perustaminen on kuulunut useissa maissa maatalouden sääpalvelun kehittämisen ensimmäisiin tehtäviin. Tällaista jo olemassa olevista maatalouden sääpalvelun kannalta tärkeistä säähavainnoista koostuvaa tietovarastoa käytetään erilaisten ennustemallien ja ilmastollisten selvitysten tekoon.

Maatalouden sääpalvelussa annettavat palvelutiedotteet sisältävät yleensä lyhyen aikavälin (0-2 vrk) ja keskipitkän aikavälin (3-5 vrk) ennusteen. Kanadassa on käytössä myös 15 vrk:n ennusteet. Myös ns. nowcastingia (0-6 h) korostetaan joissakin tapauksissa. Sääennusteen jälkeen liitetään maataloudellinen katsaus, jonka laatii maatalousmeteorologinen neuvonta-asema tai maatalousneuvoja.

Yleisin ennusteiden viestitysmenetelmä on automaattinen puhelinvastaaaja. Lehdistöä, radiota ja TV:tä käytetään jonkin verran. Monessa maassa kehitys kulkee uusien viestintämuotojen, esimerkiksi teletietopalvelun, käyttöön. Englannissa on käytössä sääpalvelukeskuksesta tilalle tehtävään puhelinsoittoon perustuva varoitusjärjestelmä.

Maatalouden sääpalvelun kustannuksista ja hyödyistä on tehty vähän laskelmia, ja tällaisten arvioiden teko on todettu hyvin vaikeaksi. Sääpalveluiden kehittelyvaiheessa neuvonta on yleensä ilmaista viljelijälle, ja työ rahoitetaan valtion budjettivaroista. Pitemmälle kehittyneissä järjestelmissä kustannuksista vastaa käyttäjä, mikäli hyödyn on todettu olevan käyttäjäkohtaista, ja mikäli maksujen määrittäminen on teknisesti mahdollista.

Huolimatta tarkkojen kustannus/hyöty-laskelmien puuttumisesta on maatalouden sääpalvelu todettu useassa maassa kannattavaksi ja sen kehittämistä ja antamista jatketaan. Lisäksi yhä useampi maa on tällaista kehittelyä aloittamassa.

JOHDANTO

Maatalouden tuotannon määrä ja laatu sekä tuotantokustannukset ja sitä kautta taloudellinen lopputulos on hyvin pitkälle riippuvainen säästä. Yksityinen viljelijä pyrkii sopeutumaan vallitseviin sääoloihin jokapäiväisessä tilansa hoitoon liittyvässä päätöksenteossa: Kasvinviljelyssä ja puutarhatuotannossa hän pyrkii valitsemaan tilalleen ilmaston kannalta soveltuvat kasvilajit ja -lajikkeet. Kasvukauden aikaiset viljelytekniset toimenpiteet, kuten muokkauksen, kylvön, kasvinsuojelutoimenpiteiden sekä korjuun ajankohdan ja suoritustavan hän pyrkii valitsemaan siten, että saisi sekä määrällisesti että laadullisesti parhaan sadon mahdollisimman pienin kustannuksin. Suuri ja hyvälaatuinen sato luovat perustan myös kotieläintuotannon onnistumiselle. Tilansa koneistusta hankkiessaan viljelijä joutuu varautumaan siihen, että viljelytoimenpiteet voidaan suorittaa ajallaan vaikeissakin sääolosuhteissa.

Eräissä maissa onkin erityisesti maatalouden käyttöön tarkoitettuja säätiedotuksia tuottavia järjestelmiä ollut toiminnassa jo kymmeniä vuosia, ja yhä useammat maat ovat ryhtyneet kehittämään tällaisia palveluja. Yhteisenä piirteinä näille maatalouden sääpalvelujärjestelmille on ilmatieteen sekä maatalouden tutkimuksen ja neuvonnan kiinteä yhteistyö. Toisissa maissa nämä tahot toimivat ilmatieteen laitoksen alaisuudessa, toisissa taas kukin oman alansa laitosten alaisuudessa harjoittaen keskenään yhteistyötä maatalouden sääpalvelujen tarjoamiseksi. Kansainvälisenä yhteistyöjärjestönä maatalousmeteorologian alalla toimii Maailman ilmatieteen järjestö, WMO, ja sen maatalousmeteorologinen komissio.

Suomessa maatalouden sääpalvelun kehittämistarvetta selvittävä esitutkimus käynnistyi maaliskuussa 1982. Projektiin osallistuvat Ilmatieteen laitos, maa- ja metsätalousministeriö, maatilahallitus, Maatalouden tutkimuskeskus, Maatalouskeskusten Liitto ja Maataloustuottajain Keskusliitto. Projektin rahoittaa maa- ja metsätalousministeriö.

Osana maatalouden sääpalvelun kehittämistyötä projektin työryhmä teetti tämän ulkomaisia sääpalveluja käsittelevän kirjallisuustutkimuksen. Selvitys perustuu pääasiassa eri maiden ilmatieteen laitoksille sekä maatalouden tutkimuslaitoksille ja neuvontajärjestöille lähetettyyn kirjalliseen tiedusteluun saatuihin vastauksiin. Kohdemaiden valinta perustuu toisaalta eri maiden maatalouden sääpalveluista ennakoita saatuihin tietoihin ja näiden maiden sijaintiin Suomen kanssa samantyyppisellä ilmastovyöhykkeellä, toisaalta kyseessä olevien maiden maatalouden sääpalveluun osallistuvien laitosten ja järjestöjen aktiivisuuteen vastata lähetettyyn tiedusteluun.

RUOTSI

1. Yleistä

Ruotsissa ei vielä ole yhteisprojektia maatalouden sääpalvelun kehittämiseksi. Tällainen yhteistoiminta maatalouden ja ilmatieteen asiantuntijoiden kesken yritettiin saada käyntiin helmikuussa 1983 pidetyssä seminaarissa, mutta mitään konkreettisia päätöksiä ei siinä vielä tehty, vaikka asian tärkeyttä korostettiinkin kaikilla tahoilla.

Ruotsin ilmatieteen laitos SMHI (Sveriges meteorologiska och hydrologiska institut) on kuitenkin tehnyt jo 1950-luvusta alkaen sääennusteita maanviljelystarkoituksiin. Tällöin Skånska lantmännen- yhdistys alkoi tilata sääennusteita omaa käyttöönsä varten. Siitä lähtien on toiminta laajentunut ja yhteistyötä sääennusteiden suunnittelussa maanviljelijäin tarpeiden täyttämiseksi on ollut, mutta erikoisennuste- ja mallikehittelyä ei SMHI:ssä ole tehty. Sen sijaan joissakin maanviljelysalan tutkimuslaitoksissa, yliopistoissa ja maatalouden järjestöissä on tämän alan tutkimusta ja kehittelyä ollut jonkin verran. Erikois-sääennusteita tilaavat SMHI:stä myös muutamat maataloustuotteiden teollista viljelyä tai säilöntää ja tuotantoa harjoittavat laitokset.

2. Organisaatio

Maatalouden sääpalvelun kehittämisellä ei siis Ruotsissa ole organisaatiota, vaan maatalouden tutkimuslaitokset, yliopistot ja maatalouden järjestöt ovat erikseen tehneet jonkin verran maatalousmeteorologista tutkimusta. SMHI:ssä taas hoidetaan sääennusteiden seuranta ennusteiden osuvuuksien osalta.

2.1. Ilmatieteen osuus

2.1.1. Havaintotoiminta

Erikoissäähavaintoja ei tehdä eikä käytetä maatalouden sääennusteita laadittaessa. Sääennusteet tehdään synoptisten havaintojen pohjalta.

2.1.2. Sääennusteet

Maatalouden sääennusteita tehdään Ruotsissa 13 maatalousjärjestölle. Aluejako ja seurat on esitetty liitteessä 1. Useat yhdistykset ovat jakaneet alueensa kahden tai useampaan ennustealueeseen. Ennustealueiden lukumäärä näkyy liitteessä 2, samoin ennusteiden pituus ja tekopaikka. Sääennusteiden muoto ja sisältö sovi-

taan yhdessä järjestöjen kanssa ennen ennustekauden alkua. Ennusteet laaditaan joko Norrköpingissä tai yhdistyksen toimialueen lähellä olevassa siviili-ilmailun lentosääkeskuksessa tai molemmissa.

Ennustettavat säätekijät ovat: sade/pouta, pilvisuus, lämpötila, tuuli, halla-varoitus, ukkonen, sumu. Tiedot ilman suhteellisesta kosteudesta annetaan joko prosenttiarviona tai useimmiten karkeammassa skaalassa: "ilma on kuivaa/kostea". Vuodesta 1981 alkaen on useille yhdistyksille annettu ennusteen tekijän käsitys ennusteen luotettavuudesta, mikä on eräänlainen todennäköisyysennusteen esitysmuoto. Käytetyt sanonnat merkitsevät seuraavaa: A: "ennuste varma", mahdollisuus sään vaihtoehtoiselle kehitykselle on pieni, B: "ennuste hieman epävarma", vaihtoehtoiset säänkehitykset mahdollisia, C: "ennuste erittäin epävarma", vaihtoehtoiset kehitykset erittäin mahdollisia. Jos on käytetty kahta viimeksi mainittua sanontaa, ne täydennetään kommentein, mitkä muut vaihtoehdot voivat olla. Tämä subjektiivinen arvio on osoittautunut hyvin toivotuksi ennusteen käyttäjien taholta. Ennuste-esimerkki on liitteessä 3.

Ennusteen tilaajat, yhdistykset ja yritykset, ovat itse päättäneet kuinka usein ja kuinka pitkän ajan ennusteita he haluavat. Mahdollisuuksia on monia: yhden vuorokauden ennusteista liukuvaan viiden vuorokauden ennusteeseen. Kustannukset määräytyvät kunkin tilaajan haluamien ennusteiden määrän ja tyyppin mukaan. 2-5 vuorokauden ennusteet tehdään keskitetysti SMHI:ssä Norrköpingissä. Lyhytaikaisemmat ennusteet tehdään lähimmässä sääennustepaikassa eli siviili-ilmailun sääkeskuksissa. Liitteessä 2 on esitetty kunkin tilaajan saamien ennusteiden "lajit" ja tekopaikka. Kaaviosta näkyy että suurin kiinnostus kohdistuu liukuvaan 3 tai 5 vuorokauden ennusteeseen ja yksityiskohtaiseen 24 tunnin ennusteeseen.

Useimmat yhdistykset saavat ennusteen suoraan nauhalle luettuna joko SMHI:stä Norrköpingistä tai lähimmästä lentosääkeskuksesta. Myös telexiä käytetään viestityksessä. Aleradiota käytetään vain Gotlannissa. Muualla viljelijät voivat soittaa automaattiseen puhelinvastajaan.

2.1.3. Klimatologiset ja tilastolliset selvitykset

Klimatologisia selvityksiä tehdään tilauksesta eri asiakkaille. Muuta klimatologista palvelua erityisesti maanviljelijöille ei ole. SMHI:ssä julkaistaan kuukausi- ja vuosikatsauksia säästä ja vesivaroista.

2.1.4. Henkilöresurssit

Koska SMHI toimii sääennusteiden ja muiden ilmatieteellisten tietojen tuottajana osaksi liiketaloudellisten periaatteiden pohjalta, ei tarkkoja tietoja esim. ennusteiden tuottoon ja viestitykseen käytetyistä henkilöresursseista ole ilmoitettu. Maatalousmeteorologisten menetelmien kehittelyyn käyttää SMHI:ssä "muutama meteorologi silloin tällöin" aikaa.

2.1.5. Kustannuksista

SMHI laskuttaa erikoissääennusteista asetuksen mukaan, jonka määrää Ruotsin liikenneministeriö. Laskutus määräytyy periaatteessa jokaisen tehtävän suorittamiseen käytetyn ajan mukaan. Tästä seuraa, että kunkin tilauksen hinta määräytyy ennusteiden lukumäärän mukaan. Laajimman sääpalvelun tilaajat maksavat 30.000-40.000 Skr kaudelta (tilanne 1981).

2.1.6. Tulevaisuus

Ruotsin maatalouden etujärjestö Lantbrukarnas Riksförbund (LRF) on ehdottanut yhteistoimintaa SMHI:n kanssa. Maaliskuussa 1983 kokoonnuttiin pohtimaan yhteisprojektin mahdollisuuksia maatalouden sääpalvelun kehittämiseksi. Kaikki osapuolet suhtautuivat myönteisesti alan yhteistoimintaan, mutta mitään konkreettisia päätöksiä ei vielä tehty. SMHI:n erikoisennusteiden kehittämisen "toivelistalla" on mainittu mm. sateen todennäköisyysennusteet, ilman kosteus-ennusteet, säkolukuennusteet, kuivumisvaikutukset, perunaruttoennusteet, kasvuston vesipitoisuuden ennusteet, kasteluennusteet.

2.2. Maatalousmeteorologinen tutkimus

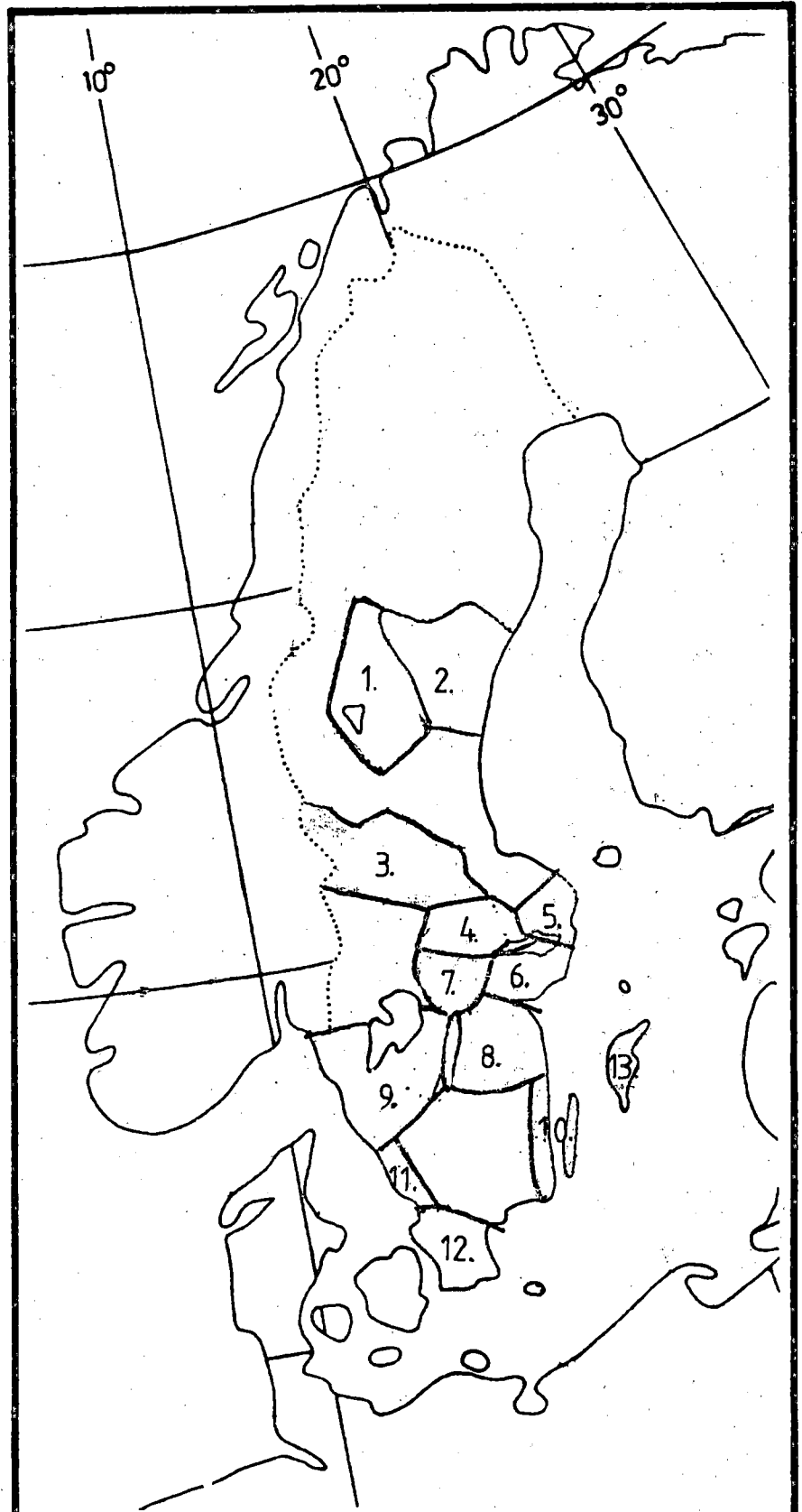
Maatalousmeteorologinen tutkimus on Ruotsissa hyvin hajanaista. Maatalouskorkeakoulun kasvinviljelylaitoksen tutkimus- ja opetusosastolla on yksi maatalousmeteorologian konsulentin virka. Osasto vastaa maatalousmeteorologian tutkimuksesta ja korkeakouluopetuksesta. Tutkimus käsittää meteorologisten mittauslaitteiden ja kasvustotutkimuksiin soveltuvien menetelmien kehittelyä. Talvehtimiskysymykset, erityisesti huomioon ottaen makro- ja mikroilmastolliset olosuhteet, kuuluvat myös tutkimustehtäviin. Maatalousmeteorologista tutkimusta suoritetaan myös korkeakoulun muilla laitoksilla ja eräissä muissa yliopistoissa (SVERIGES LANTBRUKSUNIVERSITET, Inst.för växtodling 1981). Tärkeimmät tutkimusaiheet ovat Ruotsissa viime aikoina olleet seuraavat:

- a) Viljelykasvien kasvu- ja satoennustemallien kehittäminen. Yksi malli on jo rutiinikäytössä.
- b) Yksinkertainen nurmen päivittäistä ja viikottaista kasvua kuvaava malli.
- c) Sokerijuurikaskasvuston mikroilmasto. Erityisesti mikroilmaston vaikutus itämiseen ja taimettumiseen.
- d) Maastonmuodon vaikutusta hallan muodostumiseen ja liikkeisiin kuvaava malli. Menetelmää on käytetty hedelmäviljelyalueiden hallanarkuuden arvioimiseen.
- e) Mikrometeorologisia tutkimuksia suoritetaan bioklimatologisella asemalla. Viimeaikojen tutkimusaiheet ovat käsittäneet syysvehnä-, ohra- ja nurmikasvikasvustojen maatalousmeteorologisia havaintoja, joita on käytetty eri kasvien energia- ja vesitalouden tutkimiseen.
- f) Haihduntamittauksia on suoritettu viidellätoista paikkakunnalla heinän ja viljojen luonnollisen kuivumisen selvittämiseksi eri korjuumenetelmiä käytettäessä. (NATIONAL PROGRESS REPORT ON AGROMETEOROLOGY/SWEDEN 1982).
- g) Perunaruton ennustemallien testaaminen. Eriolaisten ilman suhteelliseen kosteuteen, lämpötilaan ja sademäärään perustuvien ennustemallien testaamisen jälkeen ollaan Ruotsissa tällä hetkellä eniten kiinnostuneita Blitecaster-laitteen käytöstä. Perunaruton ennustamista on kokeiltu myös käytännön ennuste-palveluna (JÖNSSON 1982).
- h) Kesällä 1982 kokeiltiin Ruotsissa hollantilaista syysvehnän tautien ja tuho-laisten ennustamiseen kehitettyä EIPRE-järjestelmää (ANDERSSON ym. 1982).

Kirjallisuus:

- ANDERSSON, K., DJURLE, A. & JÖNSSON, U. 1982. Försök med EIPRE- ett databaserat prognossystem i höstvetete. Nordisk Plantevernskonferens 1982, Roskilde: 1.1-1.8.
- JÖNSSON, V. 1981. Angreppen 1981 och erfarenheterna av blitecaster. Växtskyddsdag, Växjö 1981.12.08. Mimeogr. 8 p.
- NATIONAL PROGRESS REPORT ON AGROMETEOROLOGY/SWEDEN 1982. Mimeogr. 4 p.
- Muilta osin selvitys perustuu Ruotsin ilmatieteen laitokselle lähetettyyn kirjalliseen kyselyyn vastauksena saatuun materiaaliin.

1. Jämtlands hushållnings-sällskap
2. Västernorrlands lantbruksnämnd
3. Lantbruksnämnden i Kopparbergs län
4. Arosbygdens lantmän
5. Mälardalens lantmän
6. Sörmlands lantmän
7. Örebro lantmän och lantbruksnämnd
8. Östergötlands hushållningssällskap
9. Västsvenska lantmännen
10. Kalmar lantmän
11. Hallands lantmän
12. Skånska lantmännen
13. Gotlands lantmän



MAATALOUSSÄÄNNUSTEET 1982, ALUEJAKO

Eri maatalousjärjestöille annettavat sääennusteetSkånska lantmännen: (4 - 8 prognosdistrikt)

5-dygnsprognos varje e.m. (Norrköping)

Från den 15/7 även 24-timmarsprognos varje morgon (Sturup)Hallands lantmän: (2 prognosdistrikt)

3-dygnsprognos: e.m. måndag-fredag (Norrköping)

24-timmarsprognos, morgonen, måndag-fredag (Landvetter)Västsvenska lantmännen: (4 prognosdistrikt)Prognos varje morgon och eftermiddag avseende dagens resp. kvällen-nattens väder, 12-timmarsprognos (Landvetter)Arosbygden: (4 prognosdistrikt)

1-dygnsprognos varje morgon och eftermiddag, på eftermiddagen kompletterad med prognos för dygn 2. (Norrköping)

Enköpings lantmän: (1 prognosdistrikt).Prognos varje morgon avseende dagens väder. Prognos på e.m. avseende nattens och nästa dags väder. (Båda prognoserna från Arlanda). På e.m. även prognos för dygn 2 och 3. (Norrköping)Örebro lantmän: (1 prognosdistrikt)

Prognos på morgonen avseende dagens väder. Prognos på e.m. avseende nästa dags väder plus dygn 2 och 3. (Norrköping)

Mälardalen: (1 prognosdistrikt)Prognos varje e.m. för nattens och påföljande dags väder samt för dygn 2 och 3 (Norrköping). Under spannmålsskörden görs prognoser för första dygnet från Arlanda.Gävle-Dala: (2 prognosdistrikt)

Prognos varje e.m. för vädret t.o.m. dygn 3. På morgonen speciell prognos för dagen om tidigare prognos är felaktig. (Norrköping)

Sörmlands lantmän: (2 prognosdistrikt)

Prognos varje e.m. för dygn 1 t.o.m. 5. (Norrköping)

Kalmar lantmän: (2 prognosdistrikt)

Under tiden 9/6 - 4/7 prognos varje morgon avseende dagens väder. På e.m. prognos för dygn 1 t.o.m.3. (Norrköping)

Under tiden 15/8 - 15/9 prognos varje e.m. avseende nattens och morgondagens väder, på morgonen ev. korrigeringsprognos. (Norrköping)

Företag:

FINDUS Ärtodling (temp., nederbördsprognos)

MÄSTER GRÖN Gurkodling (moln.prognos)

SVENSKA SOCKER AB Sockerbetsodling (frostprognos)

Esimerkki luotettavuusindeksin käytöstä

Index A: Prognosen är säker. Väderutvecklingen verkar entydig

Index B: Prognosen något osäker. Alternativa väderutvecklingar inte otänkbara

Index C: Prognosen mycket osäker. Alternativa väderutvecklingar mycket möjliga

Exempel på väderprognos med tillförlitlighetsindex

1. Först soligt, under eftermiddagen mulnande och regn. Temperatur 15-18 grader. Vind från sydost, ökande till måttlig 3-6 m/s.

Index B: Regnområdet kan komma något snabbare, i så fall redan vid middagstid

2. Mulnande men troligen uppehåll. Temperatur 14-17 grader. Måttlig vind som ökar till frisk, 8-10 m/s.

Index C: Ett regnområde kan bildas söder om området och kan ev. förstärkas och ge regn även i detta distrikt. I så fall blir regnet rikligt.

TANSKA

1. Yleistä

Tanskassa alkoi keväällä 1980 tutkimusprojekti "Maataloussää" ("Jordbrugsmeteorologi"). Projektin tarkoituksena on selvittää pysyvän maatalousmeteorologisen palvelun perustamisen edellytykset. Projekti päättyi vuoden 1982 lopussa. Sen loppuraportti "Jordbrugsmeteorologi II" sisältää lyhyen yhteenvedon projektin aikaisesta työskentelystä ja julkaisuista. Projektin aikana on julkaistu raportti "Jordbrugsmeteorologi" (MIKKELSEN 1981), jossa selvitetään kolmivuotiseksi määritellyn projektin päämääriä ja toimintaa käytännön alalta sekä rahoitusta.

2. Organisaatio

"Maataloussää" tutkimusprojekti kuuluu Tanskan kasvinviljelyn tutkimus- ja koelaitoksen (Statens Planteavlfsørsøg) alaisuuteen. Projektin toiminta hoidetaan tietojen käsittelylaboratoriosta (Dataanalytisk Laboratorium) käsin. Projektissa työskentelee (syyskuu 1982) 3 agronomia päätoimisesti. Ryhmän johtajana on Søren A. Mikkelsen. Tutkimus toteutetaan tiiviissä yhteistyössä Tanskan ilmatieteen laitoksen (Meteorologisk institut, DMI) ja maatalouden neuvontajärjestöjen keskusliiton (Landskontoret for Planteavl) kanssa. Projektin johtoryhmässä on edustajat näistä laitoksista, puheenjohtajana on Hardy Knudsen. Projektia tukee taloudellisesti Maatalousministeriön alainen Maanviljelyn tutkimus- ja koetoiminnan yhteistyökomitea. 1.1.1983 on perustettu pysyvä maatalousmeteorologinen palvelu- ja tutkimusosasto (Jordbrugsmeteorologisk Tjeneste), joka on oma osastonsa Kasvinviljelyn tutkimus- ja koelaitoksen (Statens Planteavlfsørsøg) alaisena.

2.1. Ilmatieteen osuus

2.1.1. Havaintotoiminta

Maatalousmeteorologinen tutkimusryhmä saa päivittäin ilmatieteen laitokselta tavanomaiset synophavainnot (8/vrk) 35 havaintoasemalta. Nämä meteorologiset tiedot tarkastetaan ja lähetetään keskustietovarastoon, joka on Tanskan teknisen korkeakoulun (Danmarks Tekniske Højskole) ATK-keskuksessa.

Ilmatieteen laitos suunnittelee perustavansa 27 automaattisen havaintoasemaverkon Tanskaan. 4-5 asemaa on jo pystytetty. Kasvinviljelyn tutkimus- ja koelaitoksen yhteyteen eri koeasemille sijoitetaan 6 automaattista asemaa. Asemien pystytyksen maksaa DMI, mutta maatalousmeteorologisten erikoishavaintojen vaatimat laitteet (esim. maan lämpötila) maksaa kasvinviljelyn tutkimus- ja koelaitos.

Havainnonkeruujärjestelmä on esitetty liitteessä 1. Koska meteorologisia havain-
toja käytetään perustietoina eri varoitussmalleissa, tarkastetaan tiedot päivittäin.

2.1.2. Sääennusteet

Projektia varten tuotettiin DMI:stä kesällä 1982 koeluontoisesti 5-vuorokauden
sääennusteita neljälle alueelle Tanskassa. Ennustealueet ovat Pohjois-Jyllanti,
Etelä-Jyllanti, Bornholm ja "saaret" eli Sjellanti, Fynjne. Ennusteet tehtiin
joka päivä klo 8 aamulla ja tarkistettiin noin klo 17, esimerkki ennusteesta on
liitteessä 1. Ennusteet viestitettiin projektiryhmälle, joka hoiti viestityksen
käyttäjille. Maatalouden erikoissääennusteet tuotetaan 1.3.-30.11. välisenä ai-
kana. Nämä projektille tuotetut erikoissääennusteet eroavat yleisölle annettavista
ennusteista, joissa on mukana lämpötila, tuuli, pilvisuus ja sää, kolmessa kohdassa:

- a) Ennusteessa on esitetty arvio sen luotettavuudesta. Luokkia on kolme kuten
Ruotsissa: varma, melko varma tai epävarma. Arvion tekee ennusteen laatinut
meteorologi.
- b) Sademääräennusteessa on annettu arvio ensimmäisen vuorokauden sademäärälle,
ja toinen arvio sisältää sadesumman 1-5 vuorokauden osalle. Esimerkissä on
myös eritelty sademäärät 1-5 vuorokaudelle (liite 1).
- c) Ennusteessa on annettu keskimääräinen suhteellinen kosteus lähimmälle yölle
ja seuraavalle päivälle sekä arvio suhteellisen kosteuden muutoksesta.

Ennusteet viestitetään telexillä maatalouden koasemille ja neuvontajärjestöille.
Sääennusteet ovat myös viljelijöiden ja yleisön saatavissa erikoispalvelunume-
rosta 0056 automaattisesta puhelinvastaajasta. Myös muutamat Tanskan alueradiot
lähettivät ennusteita, mutta hieman muotoillen niitä. Automaattiseen puhelinvas-
taajaan tulleiden puhelujen määrä kesällä -82 oli seuraava: heinäkuussa n. 85.000
elokuussa 84.000 ja syyskuussa n. 50.000 kpl.

2.1.3. Klimatologiset ja tilastolliset selvitykset

Projektiryhmä on tehnyt ja kerännyt paljon klimatologista ja tilastollista tietoa
Tanskan oloista. Ryhmä on kerännyt runsaasti tietoa kansainvälisistä biologis-
klimatologisista ennuste- tai varoitussmalleista ja on kehittämässä ennustemalleja
useille sektoreille Tanskan oloihin soveltaen. Kesällä -82 oli koekäytössä mm.
kasvitautilien ja tuhoeläinten torjuntamalleja. Niitä ei kuitenkaan annettu julki-
suuteen. Ryhmä haluaa vielä kerätä kokemuksia useilta koasemilta ennenkuin va-
roituksia voidaan antaa operatiivisesti. Mallien laskenta suoritetaan niiden synop-
havaintoasemien tiedoista, jotka antavat tietoja myös kasvuston mikroilmastosta.
Edelleen puuttuu malli kasvuston olosuhteita kuvaavien arvojen laskemiseksi

synophavaintojen perusteella.

2.2. Maatalousmeteorologinen tutkimus

Maatalousmeteorologinen tutkimus- ja mallikehittely hoidetaan lähes yksinomaan projektin toimesta ja jatkossa vuoden 1983 alusta perustettavan maatalousmeteorologisen palvelu- ja tutkimusosaston puitteissa. Yhteistoiminta jatkuu ilmatieteen laitoksen ja neuvontajärjestöjen kanssa. Myös viljelijöihin ollaan yhteydessä kokouksin ja kyselyin. Seuraavassa esitetään lyhyt yhteenveto projektin suorittamista tai suunnitteilla olevista alustavista tutkimuksista.

- a) Klimatologinen tietovarasto on tuotettu vuosilta 1940-81 kahdeksankymmeneltä asemalta. Tietovarastossa on mukana suurin osa tavanomaisista meteorologisista havainnoista, jotka on rekisteröity maatalouden tutkimus- ja koeasemilla. Luokisat eri biologiset havainnot ovat myös samoilta asemilta. Biologisia havainnoita käsitellään paraikaa tietojenkäsittelylaboratoriossa. Tanskan synoptisten asemien havainnoista on myös tehty tietovarasto. Nämä tiedot päivitetään kerran vuorokaudessa.
- b) Tilastolliset kasvumallit, esim. kehitteillä oleva ohramalli, perustuvat edellä mainittuihin tietoihin.
- c) Maatalous-klimatologinen kartasto on piirretty Tanskasta kuvaamaan esim. terminen kasvukauden aikaista tehoisan lämpötilan summaa eri kynnysarvoille. Yksinkertaisia tehoisan lämpötilan summa-malleja on kehitetty ennustamaan sadonkorjuun ajankohtaa eri lajikekokeisiin pohjautuen.
- d) Maatalousmeteorologisia varoituksia kasvitautien varalta on kehitelty kirjallisuuden pohjalta. Näissä käytetään päivittäisiä synoptisia havaintoja.
- e) Orasyökkösen toukan (*Agrotis segetum*) torjuntaa varten on kehitetty tilastollinen malli, joka kuvaa klimatologisten tekijäin vaikutuksia toukan esiintymisrunsauteen.
- f) Kahdelle synoptiselle asemalle on laskettu ns. "tyypilliset päivät". Niistä ilmenee varsinaisten klimatologisten tekijöiden keskimääräinen vuorokautinen kulku. Näitä "tyypillisiä päiviä" käytetään perustietoina mallien sovellutuksissa.
- g) Yön minimilämpötilan ennustemalli on kehitetty ennustamaan yölämpötilaa 0.2 m ja 2.0 metrin korkeudella.
- h) Sadon määrän riippuvuus kastelujärjestelmästä-malli perustuu potentiaalisen evapotranspiraation mittauksiin ja sadon määrän mittauksiin. Malli kehitetään laskemaan sato, kun on käytetty erilaisia kastelujärjestelmiä.

- i) Tuleentuneen ohran kosteussisällön vaihtelun mallilla on tarkoitus kuvata meteorologisten tekijöiden vaikutusta kosteussisällön vaihteluihin. Työn tuloksia voidaan käyttää taloudellisiin laskelmiin koneinvestoinneissa.

2.3. Henkilöresursseista

Tanskan maatalousmeteorologisen projektin johtoryhmässä on ollut 7 henkilöä. Työryhmä on muodostunut 3 täysipäiväisestä agronomitutkijasta, mutta ilmatieteen laitoksen ja neuvontajärjestöjen henkilöosuutta ei ole ilmoitettu. Maataloudelle annetut 5 vrk sääennusteet eivät ole aiheuttaneet henkilölisäyksiä DMI:ssä. Jatkossa on kuitenkin tarkoitus palkata DMI:in 3/4-vuotinen meteorologi kehittytehtäviin.

2.4. Kustannuksista

Projektivaiheen aikana 31.12.1982 asti on DMI toimittanut kaiken materiaalin maksutta. DMI:ssä on kehitteillä varsinainen meteorologinen tietokanta. Vielä ei ole tietoa tuleeko sen materiaalin käyttö maksulliseksi. 3/4-vuotisen meteorologin palkkaukseen on varattu 150.000 Dkr. Maatalousmeteorologisen palvelu- ja tutkimusosaston budjetiksi on esitetty vuodelle 1983 1.15 milj. Dkr. Tähän sisältyy edellä mainittu meteorologin palkka. Käyttövarat ovat myös jatkossa valtion myöntämiä. Valtion talouden tiukkuudesta johtuen on tulevan palvelun laajuus budjettisyyistä vielä epävarmaa.

2.5. Tulevaisuus

Osa jatkotoimista on tullut ilmi jo edellä olevissa kohdissa. Maatalousmeteorologinen palvelu- ja tutkimusosasto aikoo myös jatkossa harjoittaa tiivistä yhteistyötä projektin aikaisten yhteistoimintaosapuolten eli maatalouden tutkimuksen, -neuvonnan ja ilmatieteen asiantuntijoiden kanssa. Maatalousmeteorologinen tarkoituksena on esitetty liitteessä 2.

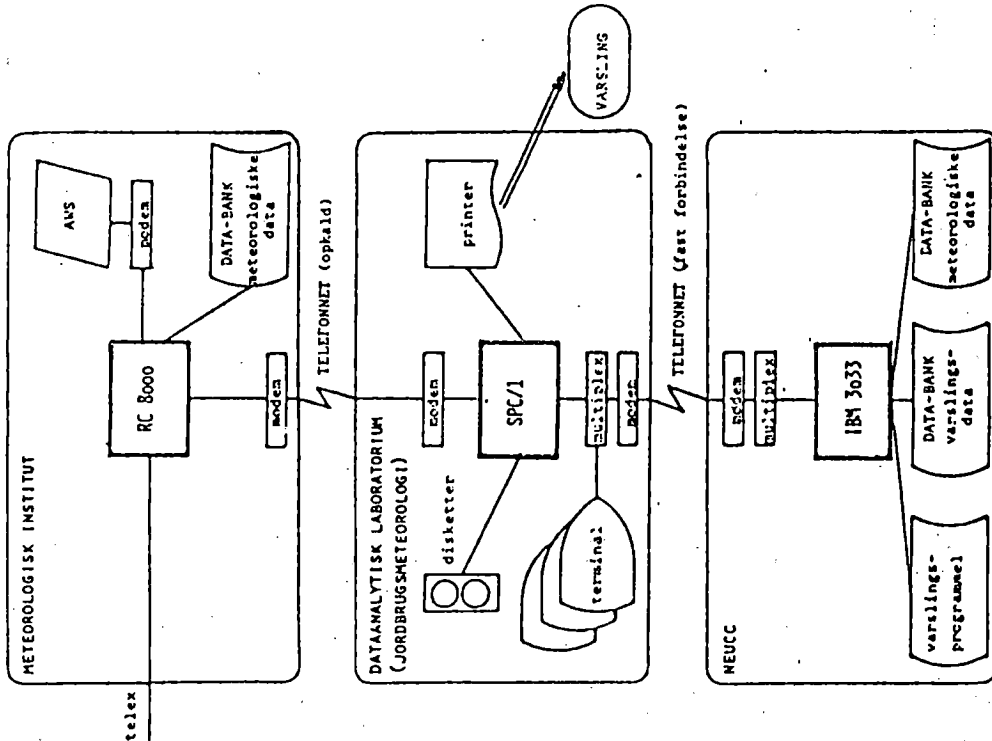
Jatkossa suunnitellaan viestitettävään sääennusteeseen liitettäväksi maatalousasiantuntijan laatima toimenpidesuositus. Ilmatieteen laitokselle on esitetty myös varsin yksityiskohtainen luettelo eri sääparametrien mittaus- ja ennustetarpeesta maatalousmeteorologiselta kannalta.

Kirjallisuus:

Selostus pohjautuu DMI:lle ja Dataanalytisk Laboratorium:iin lähetettyihin kyselyihin saatuihin vastauksiin sekä tutustumismatkalla joulukuussa 1982 käytyihin keskusteluihin sekä julkaisuihin:

- MIKKELSEN, S.A. 1981. Jordbrugsmeteorologi. Rapport fra Jordbrugsmeteorologiprojektet 1980. Stat. Pl.avlsfors. Ber.S 1538. 90 p. København.
- MIKKELSEN, S.A. 1981. Predicting the date of harvest of vining peas by means of growing-degree-days models. Acta Horticulturae 122: 211-221.
- MIKKELSEN, S.A. & ESBJERG, P. 1981. The influence of climatic factors on cutworm (Agrotis segetum) attack level, investigated by means of linear regression models. Danish Res. Service Pl. Soil Sci. Rep. 1561: 291-301.
- THE STATE COMMITTEE ON CROP HUSBANDRY 1977. Danish Research Service for Soil and Plant Sciences. 19 p. Copenhagen.
- JORDBRUGSMETEOROLOGI 1982. Stat Pl.avlsfors. Mimeogr. 2 p.

ISÄNTÄSISSIOUNAE METEOROLOGISKE DATA
VARSINGSMODELLER



* torsdag: min.temp. 15 til 20 grader, maks.temp. 25 til 30 grader, mulighed for lokale tordenbyger, isvrigt tørt og solrigt. vind. fra øst, 7 til 12 m/s.

* fredag: min.temp. 13 til 20 grader, maks.temp. ca. 25 grader, ret skyt med regn og tordenbyger nogle steder. vind mellem øst og syd 5 til 10 m/s.

* lørdag og søndag: ret rolige vindforhold med regn og tordenbyger af og til, men også sol ind imellem, højeste temp. omkring 25 grader.

* det ser i øjeblikket ud til at vejret i begyndelsen af næste uge ven bliver stabilt.

* usikkerheden i udsigten er nogenlunde sikker.

* nedbør:

XX
 i dag i nat 2.døgn 3.døgn 4.døgn 1.-4. døgn
 6-20 20-8

| | | | | | | |
|----------|---|---|---|---|---|----|
| nordl. | 0 | 0 | 3 | 4 | 0 | 7 |
| Jylland | 0 | 0 | 3 | 4 | 0 | 7 |
| sydl. | 0 | 0 | 3 | 4 | 4 | 13 |
| Jylland | 0 | 0 | 1 | 3 | 5 | 9 |
| ørerne | 0 | 0 | 1 | 2 | 2 | 5 |
| bornholm | 0 | 0 | 1 | 2 | 2 | 5 |

* nedbøren ventes at falde noget uanset.

* fugtlighedsforholdene det sidste døgn i går

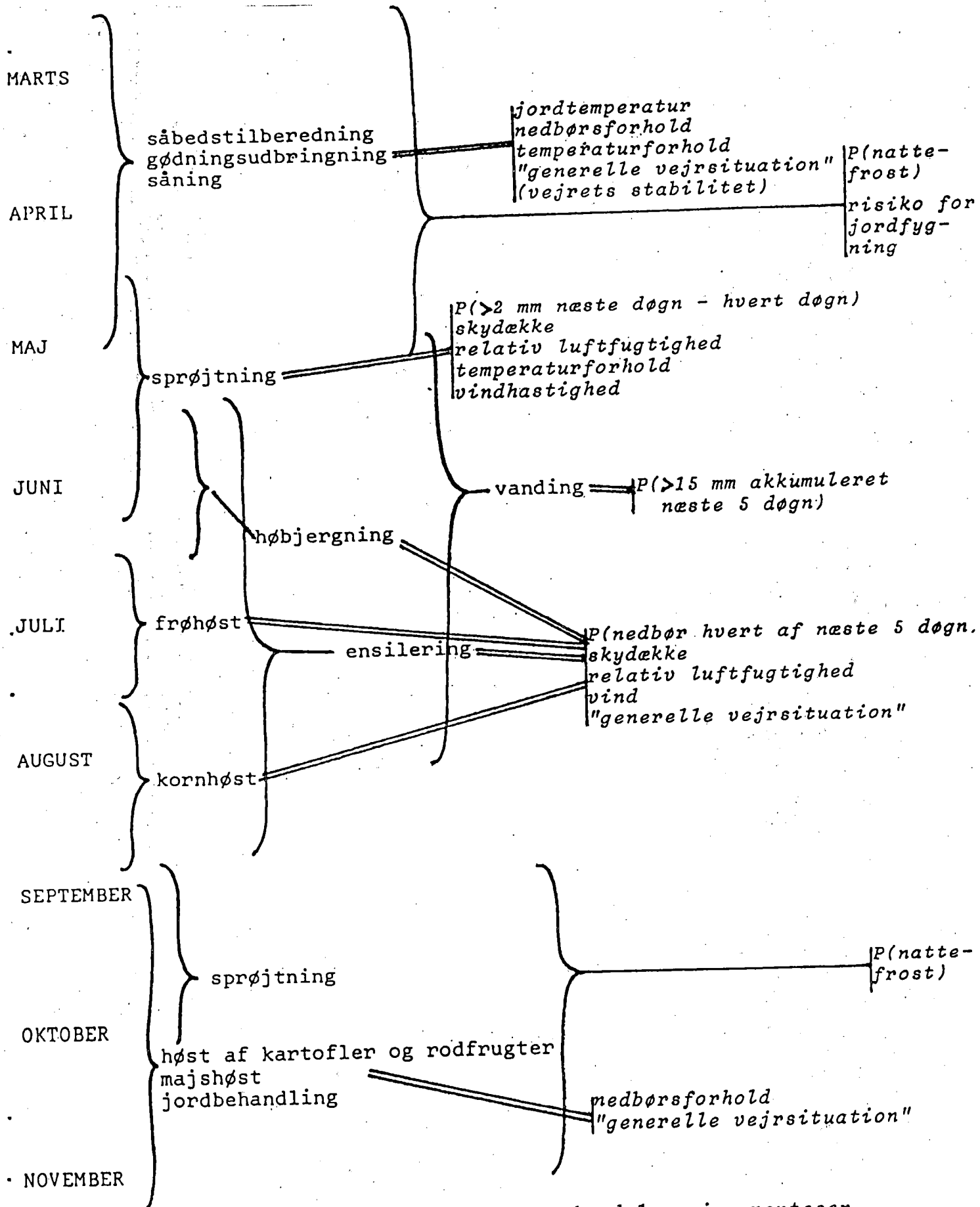
| | | |
|-------------------|-----------|-----------|
| nordlige Jylland: | 65 til 80 | 90 til 95 |
| sydlige Jylland: | 55 til 70 | 85 til 90 |
| ørerne: | 65 til 75 | 80 til 90 |
| bornholm: | 75 til 80 | 90 til 95 |

* der sker ikke større ændringer i fugtlighedsforholdene.

Meteorologisen tiedon siirto Ilmatieteen laitoksesta maataloussääprojektille.

Esimerkki teleksillä välitetystä maataloussäätiödoteesta.

Maatalouden työvaiheet ja meteorologiset parametrit



P(...) : sandsynlighed for hændelsen i parantesen

NORJA

1. Yleistä

Norjassa ei ole tehty varsinaista keskitettyä maatalouden sääpalvelun kehittämiseen tähtäävää tutkimusta. Eräät tutkimuslaitokset ovat kuitenkin kehittäneet joi-takin maatalousmeteorologisia ennustemenetelmiä ja tarjoavat niiden perusteella maataloudelle sää- ja neuvontapalveluja (KVIFTE, kirjeellinen tiedonanto 1982).

2. Ilmatieteen laitos

Norjan ilmatieteen laitos (DNMI) lähettää radion välityksellä perunarutto- ja met-säpalovaroituksia silloin, kun ne ovat ajankohtaisia. Muita erityisesti maatalou-delle tarkoitettuja sääpalveluja sillä ei tällä hetkellä ole (KVIFTE, kirjeelli-nen tiedonanto 1982). Yleistä sääpalvelua varten maa on jaettu 18 ennustealuee-seen (liite), joille kullekin tehdään oma sääennuste, ja se jaetaan automaattisen puhelinvastaajan välityksellä käyttäjille. DNMI osallistuu eräisiin maatalousme-teorologisiin tutkimusprojekteihin tarjoamalla tarvittavia säähavaintotietoja sekä osallistumalla menetelmien ja laitteiden kehittelyyn (NATIONAL PROGRESS REPORT ON AGRICULTURAL METEOROLOGY/NORWAY 1982).

3. Maatalousmeteorologinen tutkimus

Maatalousmeteorologista tutkimusta johtaa Norjassa maatalouden tutkimusneuvoston asettama maatalouden tutkimuskomitea kaksi meteorologia ja yhden biologin käsit-tävän henkilökuntansa voimin yhteistyössä muiden tieteellisten laitosten kanssa. Tärkeimmät maatalousmeteorologiset projektit ovat viime aikoina olleet seuraavat:

- a) Sognevuono-projekti selvittelee alueen ilmastoja ja sen vaikutusta kasvien kasvuun ja kehitykseen.
- b) Neljä erillistä projektia jokien ja järvien säännöstelyn vaikutuksesta alueen ilmastoon, mikroilmastoon ja kasvien kasvuun sekä hedelmäpuiden hallavaurioi-hin.
- c) Norja on osallistunut yhteispohjoismaisiin projekteihin "säteilyilmasto ja kas-vintuotanto", "ilmastollisten tekijöiden vaikutus aktuaaliseen ja potentiaali-seen viljelykasvituotantoon Pohjoismaissa" ja "potentiaalinen vai aktuaalinen evaporaatio/evaprotranspiraatio".

- d) Maatalousministeriö on antanut DNMI:lle tehtäväksi kehittää halpa automaattinen sääasema sadetustarpeen seuraamiseksi. Aseman tulisi mitata edustavia vesi- ja energiatasapainon parametreja, ja sen pitäisi pystyä laskemaan alueen maankosteustilanne sopivien meteorologisten havaintojen sekä kasvi- ja maaperätietojen perusteella. Tietojen tulisi olla saatavissa myös ilmatieteen laitokselle käyttökelpoisessa muodossa, jotta niitä voitaisiin käyttää erikoissääennusteiden teossa. Aseman prototyyppi on jo lähes valmis, ja se asetettaneen johonkin valtion tutkimuslaitokseen testausta ja kalibrointia varten.
- e) Kansallinen vesivarojen käyttösuunnitelma. DNMI tarjoaa erityisesti kuivuuteen liittyvää maatalousmeteorologista tietoa.
- f) Vuoristoalueiden kasvintuotantopotentiaali. Projekti on tulostenkäsittelyvaiheessa. Projektiin liittyen Maatalouskorkeakoulu ja DNMI kehittelevät yhdessä menetelmää satelliiteista tehtävien säteilymittausten soveltamiseksi kyseessä oleviin tarkoituksiin. Havaintoja on saatu amerikkalaisista satelliiteista NIMBUS CSCZ, LANDSAT 2 ja LANDSAT 3 (NATIONAL PROGRESS REPORT ON AGRICULTURAL METEOROLOGY/NORWAY 1982).

4. Käytännön sääpalvelut

DNMI:n tarjoamia perunaruttoennusteita lukuunottamatta ei Norjassa ole muuta yleistä maatalouden sääpalvelua. Valtion maatalouskoeasema Kisessä on julkaissut viimeksi kuluneen neljän vuoden aikana viikottaisia evapotranspiraatiohavaintoja paikallisessa lehdistössä. Mjøsan alueen maanviljelijät vertaavat näitä tietoja omiin sademittauksiinsa ja arvioivat peltojensa viikottaisen kastelutarpeen. Vuonna 1981 on samanlainen palvelu aloitettu myös Maatalouskorkeakoulun fysiikan ja -meteorologian osastolla. Norjan Kasvinsuojelulaitos julkaisee pihlajanmarjakoi- ja hallamittariennusteita paikallislehdistössä. Menetelmät eivät perustu meteorologisiin havaintoihin vaan tuholaislaskentoihin. Kaikki yllämainitut palvelut kustantaa asianomainen laitos itse (KVIFTE, kirjeellinen tiedonanto 1982, EDLAND 1979).

Kirjallisuus:

EDLAND, T. 1979. Varsling om angrep av rognebaermøll og frostmålarar i frukthagar. Nord.Jordbr.Forskn 63: 317-318.

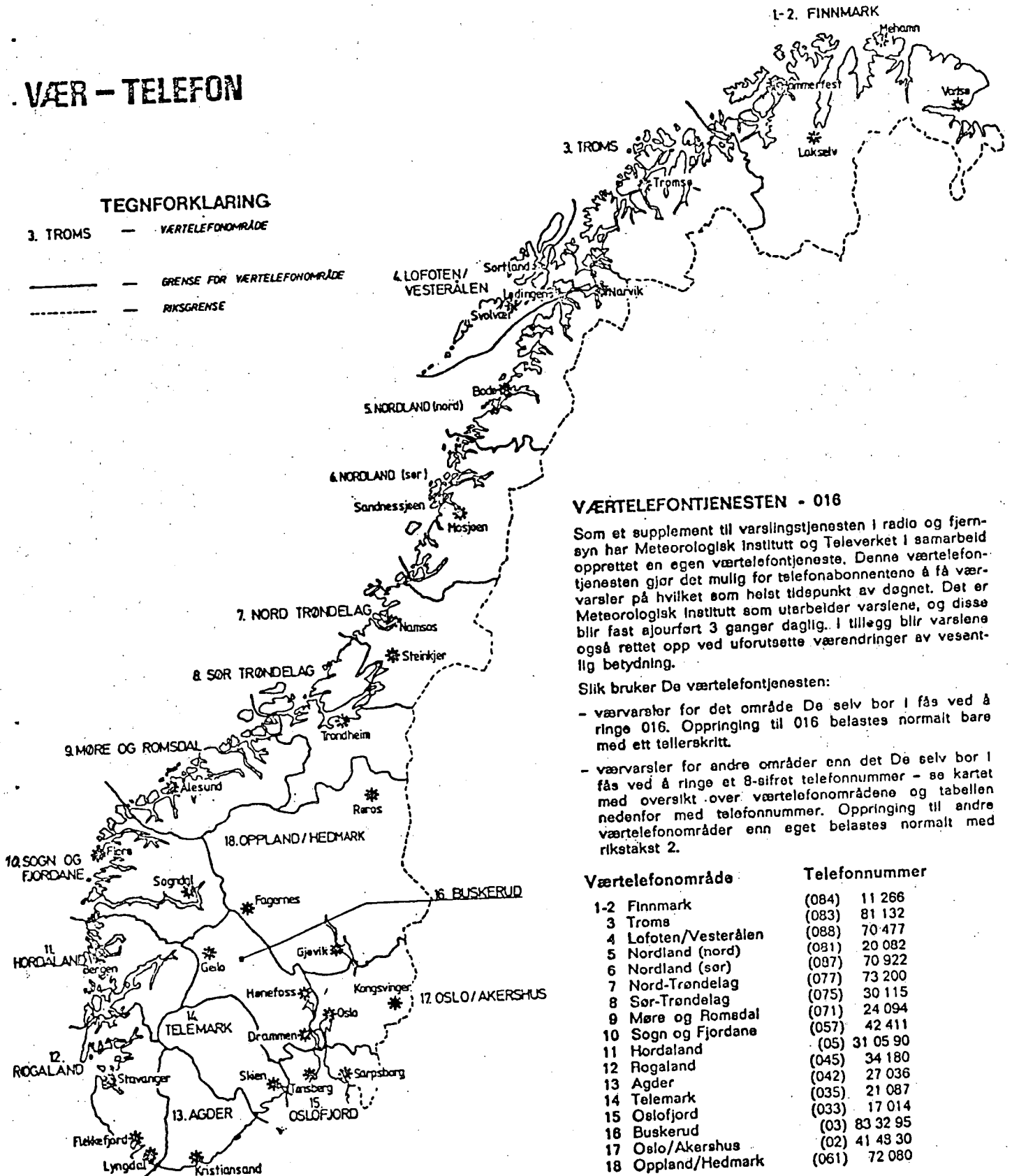
KVIFTE 1982, kirjeellinen tiedonanto.

NATIONAL PROGRESS REPORT ON AGRICULTURAL METEOROLOGY/NORWAY 1982. Mimeogr. 6 p.

VÆR - TELEFON

TEGNFORKLARING

- 3. TROMS — VERTELEFONOMRÅDE
- — GRENSE FOR VERTELEFONOMRÅDE
- - - - RIKSGRENSE



VÆRTELEFON TJENESTEN - 016

Som et supplement til varslingstjenesten i radio og fjernsyn har Meteorologisk institutt og Televerket i samarbeid opprettet en egen værtelefonsjteneste. Denne værtelefonsjtenesten gjør det mulig for telefonabonnentene å få værvarsler på hvilket som helst tidspunkt av døgnet. Det er Meteorologisk institutt som utarbeider varslene, og disse blir fast ajourført 3 ganger daglig. I tillegg blir varslene også rettet opp ved uforutsette værendringer av vesentlig betydning.

Slik bruker De værtelefonsjtenesten:

- værvarsler for det område De selv bor i fås ved å ringe 016. Oppringing til 016 belastes normalt bare med ett tellerskritt.
- værvarsler for andre områder enn det De selv bor i fås ved å ringe et 8-sifret telefonnummer - se kartet med oversikt over værtelefonområdene og tabellen nedenfor med telefonnummer. Oppringing til andre værtelefonområder enn eget belastes normalt med rikstakst 2.

Værtelefonområde

Telefonnummer

| | | |
|----------------------|-------|----------|
| 1-2 Finnmark | (084) | 11 266 |
| 3 Troms | (083) | 81 132 |
| 4 Lofoten/Vesterålen | (088) | 70 477 |
| 5 Nordland (nord) | (081) | 20 082 |
| 6 Nordland (sør) | (087) | 70 922 |
| 7 Nord-Trøndelag | (077) | 73 200 |
| 8 Sør-Trøndelag | (075) | 30 115 |
| 9 Møre og Romsdal | (071) | 24 094 |
| 10 Sogn og Fjordane | (057) | 42 411 |
| 11 Hordaland | (05) | 31 05 90 |
| 12 Rogaland | (045) | 34 180 |
| 13 Agder | (042) | 27 036 |
| 14 Telemark | (035) | 21 087 |
| 15 Oslofjord | (033) | 17 014 |
| 16 Buskerud | (03) | 83 32 95 |
| 17 Oslo/Akershus | (02) | 41 49 30 |
| 18 Oppland/Hedmark | (061) | 72 080 |

Norjan ilmatieteen laitoksen sääennustealueet ja puhelinpalvelu.

ENGLANTI

1. Yleistä

Englannissa on kehitetty maatalouden erikoissää- ja neuvontapalveluja jo yli 30 vuoden ajan. Englannin ilmatieteen laitos tekee päivittäin monipuolisen valikoiman säätiedotuksia, jotka jaetaan radion, television, lehdistön, telexin, Videotexin (Prestel) ja puhelinvastaaajien välityksellä. Näitä ennusteita käyttävät kaikki, ei ainoastaan maanviljelijät.

Maatalouden erikoissääpalvelut hoitaa ilmatieteen laitos tiiviissä yhteistyössä maatalouden tutkimuksen ja neuvonnan kanssa. Erikoissääennusteet voi viljelijä tilata oman alueensa sääkeskuksesta. Maatalouden neuvontajärjestö taas hoitaa toimenpidesuosituksen laatimisen sekä niistä tiedottamisen. Neuvontajärjestön aluekeskuksissa toimii maatalousmeteorologisiin asioihin erikoistunut ryhmä, jonka jäsenistä kaksi on meteorologia.

Ilmatieteen laitos laskuttaa kaikista erikoissääpalveluista, neuvontajärjestön maatalousmeteorologisen toiminnan kustantaa maatalousministeriö.

2. Organisaatio

Englannin ilmatieteen laitos (Meteorological Office) vastaa kaikista sääennusteista ja tuottaa myös maatalouden tarvitsemat erikoissääennusteet tavallisimmin aluesääkeskuksissa. Myös klimatologiset palvelut hoidetaan ilmatieteen laitoksen hydrometeorologisesta tiedonantotoimistosta (Hydrometeorological Enquiry Bureau). Maatalouden erikoispalveluista vastaa taas maatalouden neuvontapalvelu ADAS (Agricultural Development and Advisory Service), joka toimii Maatalousministeriön, MAFF (Ministry of Agriculture, Fisheries and Food) alaisena.

Neuvontapalvelun, ADASin, viidessä aluekeskuksessa toimii maatalousmeteorologinen ryhmä, jonka muodostaa 2 tai 3 meteorologia. Neuvontapalvelun aluejako on esitetty liitteessä 1. Kuudes tällainen ryhmä perustetaan Walesiin 1983. Skotlannissa olisi myös tarvetta tällaiseen ryhmään, mutta kukaan ei halua maksaa palveluista. Maatalousmeteorologit työskentelevät tiiviissä yhteistyössä ADAS-alueensa maatalousneuvojien kanssa. He toimivat ilmatieteen asiantuntijoina, kun kehitetään maatalousmeteorologisia malleja, sekä käytettäessä klimatologisia ja erikoisparametreja syöttötietoina mallien ratkaisuisissa. Heillä ei ole päivittäisten palvelujen velvoitteita, vaan merkittävä osa näiden meteorologioiden ajasta kuluu pitempiaikaisissa tutkimuksissa yhdessä maatalousneuvojien ja -tutkijoiden kanssa. Maatalous-

meteorologien koulutukselta vaaditaan matematiikan tai fysiikan sekä ympäristövaikutusten erikoistutkintoja.

Ilmatieteen laitoksen aluesääkeskukset on esitetty liitteessä 2, liitteessä 3 on sääennustealuejako. Aluesääkeskuksia on Englannissa 14 kpl ja sääennustealueita 25 kpl.

Yhteistoiminta on tiivistä ilmatieteen laitoksen ja ADASin välillä. Mallikehittelyssä sekä menneen sään ja erikoisparametrien seurannassa käytetään keskiteysti valtakunnallisen sääkeskuksen, joka sijaitsee Bracknellissä, tietokoneita ja säätietovarastoja. Valtakunnallisessa sääkeskuksessa toimii myös useamman tutkijan ryhmä, joka keskittyy mallien ajojen hoitamiseen ja tekee myös pitempi-aikaisia maatalousmeteorologisia tutkimuksia.

3. Maatalousmeteorologiset palvelut

3.1. Maatalousmeteorologiset havainnot

Ilmatieteen laitoksen havaintoasemista yhdelläkään ei tehdä täydellisiä WMO:n määritelmien mukaisia maatalousmeteorologisia havaintoja eikä biologisia havaintoja. Säähavaintoasemia on kuitenkin Brittein saarilla noin 750 ja niistä noin sadalla asemalla tehdään maatalousmeteorologisia havaintoja. Uusimmista mittauksista mainittakoon esimerkiksi lehden ilmarakohaihduntavastuksen mittaaminen, lehden veden potentiaalin mittaaminen, kasvien nestevirtauksen mittaaminen varsistossa viljakasvustossa ja patterikäyttöisillä kojeilla tehdyt mittaukset viljakasvien ympäristöoloista sekä kasvitautiriskien laskeminen.

Maatalousmeteorologiset erikoispalvelut voidaan jakaa kahteen ryhmään, säännölliset ja epäsäännölliset.

3.2. Säännölliset palvelut

a) Päivittäiset tiedonannot kasvipatologeille.

Niitä varten kerätään päivittäin synop-havainnot useilta asemilta, ja tietoja käytetään ennustettaessa kasvitautien (useita eri lajeja) esiintymismahdollisuutta edeltäneen 24 tunnin sään pohjalta.

Tiedotukset lähetetään telexillä ADASin kasvitautien tiedotusyksikölle sekä ADASin aluekeskuksille.

b) Päivittäiset säätiedot

Synoptisten asemien tiedot muokataan ja lähetetään telexillä ADASille ja maatalouden tutkimusneuvostolle (Agricultural Research Council), Skotlannin maatalousneuvojille ja aluekeskusten maatalousmeteorologeille.

c) Sääyhteenvedot viikottain

Eri säätekijöille lasketut keskiarvot sekä joistakin parametreista päivittäiset tiedot toimitetaan ADASin aluekeskuksiin ja Skotlantiin. Nämä lähetetään postitse myös useille ADASin asiakkaille ja muille tilaajille.

d) Haihdunta ja maan kosteus

Haihdunnan ja maan kosteuden tiedonannoissa ilmoitetaan potentiaalisen ja todellisen haihdunnan sekä maan kosteusvajaustiedot useille eri viljelypinnoille. Nämä lähetetään viikottain postitse ADASin asiakkaille ja muille tilaajille.

e) "Weather for Farmers"

Televisiossa esitetään sunnuntaisin tunnin ohjelma viljelijöille. Ohjelmassa on mukana valtakunnallinen 7-päivän sääennuste, joka on laadittu kasvukauden ajankohta huomioiden. Ohjelman uusinnassa keskiviikkoisin esitetään tuore sääennuste. Sääennusteen esittää London Weather Centre'n meteorologi.

3.3. Epäsäännölliset palvelut

Maatalouden tutkimukselle tuotetaan tarvittaessa meteorologisista tiedoista eri tuotteita, esim. frekvenssijakaumia. Nämä kaikki tehdään Bracknellissä. Nämä palvelut pohjautuvat lähes yksinomaan tietovarastoihin ja mallit vaativat tietokoneohjelmia, joiden tekemiseen on voinut kulu useita vuosia. Muut palvelut sisältyvät neuvontapalveluun (Consultance), jonka viljelijät ja aluesääkeskuksen meteorologit ovat sopineet keskenään.

3.4. Maatalouden neuvontapalvelu

Maatalouden neuvontajärjestö ADAS hoitaa maatalouden neuvonnan ja tekee jonkin verran tutkimusta. Liitteessä 4 on esitetty ADASin toimintakaavio. ADAS on kehittänyt yhteistyössä omien meteorologiensa sekä ilmatieteen laitoksen kanssa varoituspalvelun maanviljelijöille. Tietyille asioille (kasvitauti- ja kasvituholaiset, hallat, maan kuivuus jne.) on kehitetty ns. varoituskynnysarvot. Kun on vaarassa tapahtua tällainen kynnysarvon ylitys tai ohitus, otetaan aluekeskuksesta yleensä yhteys puhelimitse viljelijään, joka on liittynyt tällaiseen varoituspalveluun. Erityisesti vaarallisista sääilmiöistä varoittaminen hoidetaan

aluesääkeskuksista, ADAS taas hoitaa muun varoituksen sekä suositukset. Kasvi-patologit tekevät mm. suositukset ruiskutuksia varten. Tuholaisten esiintymisistä on kehitetty säätietoja käyttävät mallit ja tuholaisten esiintymisistä varoittaa eläinlääketieteellinen keskuslaboratorio (Central Veterinary Laboratory).

ADASin aluekeskuksissa antavat maatalousmeteorologit esim. neuvoja seuraaviin ongelmiin

- a) Kasvihuoneiden lämmitysvaatimukset
- b) Hallanarat kasvupaikat
- c) Tietyille kasvilajeille suotuisat kasvupaikat
- d) Tietyille kasveille tietyllä alueella arvioitu kastelutarve mm. kastelulaitteiden mitoitus ja veden riittävyttä ajatellen.
- e) Karjasuojien sopiva sijainti, tuuletus ja lämmitystarve
- f) Maan muokkaukkelpoisuuden kesto keväällä ja syksyllä ajatellen konekapasiteetin tarvetta.

4. Säätienusteet ja klimatologiset mallit

4.1. Säätienusteista

Yleiset säätiedotukset ovat kolmiosaisia (kuten Suomessa) ja sisältävät katsauksen vallitsevaan tilanteeseen, säätienusteen ja varoitukset tarvittaessa. Radion (BBC) eri kanavilta on kuultavissa säätienusteita eri jaksoille 18, 24 ja 48 tunnin päähän lukuisia kertoja vuorokaudessa. Televisiossa (BBC) esitetään useita kertoja päivässä sääkarttoja ja ennuste seuraavalle päivälle, sunnuntai-iltapäivisin esitetään viljelijöille erityisesti kohdennettu 7-päivän säätienuste. Lehdissä julkaistaan myös säätienusteita.

Tärkein erikoissäätienusteiden antaja on kuitenkin aluesääkeskus, joita on Brittein saarilla 14 kpl. Muiden erikoissäätietojen tarvitsevien käyttäjäryhmien lisäksi voi myös viljelijä tehdä sopimuksen oman alueensa sääkeskuksen kanssa. Tällöin hän saa käyttöönsä puhelinnumeron, josta hän voi kysyä säätä tai hän voi soittaa yleiseen alueensa puhelinvastajaan. Viljelijä voi myös liittyä varoituspalvelurenkaaseen, jolloin "tuhoisan" sääkehityksen ilmettyä, hänelle soimitaan ja varoitetaan ilmiöstä.

Yksi tärkeä, mutta vielä kehitteillä oleva sää- ja erikoissäätienusteiden tai tilastojen jakelukanava on Prestel (Suomessa Videotex). Prestelissä on omat sivunsa (20905) myös maataloussäälle (Services for Agriculture). Prestelin sivut

ovat yleensä maksullisia. Prestelissä julkaistaan myös klimatologisia palveluita, joista pisimmälle on kehitetty sade- ja haihduntalaskentajärjestelmä MORECS (Meteorological Office Rainfall and Evaporation Calculation System).

4.2. Klimatologisista palveluista

Klimatologisista palveluista vastaa enimmäkseen ilmatieteen laitos ja siellä hydrometeorologinen tiedonantotoimisto (Hydrometeorological Enquiry Bureau). Hydrometeorologisten palvelujen tärkeimmän osan muodostaa sade, sen mittaus ja tilastointi, frekvenssijakaumat, sadevarastot, sateiden paikallisten erojen tunteminen, haihdunta, kuivuus ja lumi.

Edellisessä kappaleessa mainittu MORECS on tärkeä hydrometeorologisen toimiston tuote. MORECSin avulla arvioidaan objektiivisesti mm. viikottaista haihduntaa Iso-Britanniassa 40 km² alueilla, maan kosteutta sekä sateen osalta viikottaisia kokonaismääriä, jotka vaikuttavat virtaamaan ja pohjaveteen. Liitteessä 5 on esitetty esimerkki MORECSin avulla lasketusta potentiaalisesta evapotranspiraatiosta ruohoalustalle.

Sademittauksia tehdään Iso-Britanniassa noin 7000 asemalla. Haihduntamittauksia tehdään myös useilla asemilla. Sadetiedoista julkaistaan erilaisia yhteenvetoja, jotka voi tilata Met Officesta. Liitteessä 6 on esitetty hydrometeorologisen tiedonantotoimiston toimintakaavio.

5. Maatalousmeteorologinen tutkimus

Maatalousmeteorologista tutkimusta tehdään useissa tutkimuslaitoksissa ja yliopistoissa. Vuosina 1979-82 on eri tahoilla ollut meneillään 106 alaan liittyvää tutkimusta. Aiheet ovat jakautuneet seuraaviin ryhmiin (NATIONAL PROGRESS REPORT ON AGROMETEOROLOGY/UNITED KINGDOM 1982):

- a) Säätekijöiden vaikutus viljelykasvien kasvuun, kehitykseen ja satoon. Varsinaisen sää-kasvi vuorovaikutussuhteen analysoimisen lisäksi on kehitetty säätekijöihin perustuvia kasvu- ja satomalleja.
- b) Maatalousmeteorologisten ennuste- ja kartoitusmenetelmien kehittäminen. Viime aikojen tutkimukset ovat käsittäneet vehnän ja ohran lehtitautien ennustamista, eroosioon johtavista säätekijöistä varoittamista sekä trooppisen Afrikan sade- ja maankosteustasapainojen määrittämistä satelliitista käsin.

- c) Makro-, meso- ja mikroilmastollinen tutkimus käsittäen kasvien ja maan säteily-, energia- ja kosteustasapainojen selvittämiseen liittyviä aiheita, selvityksiä ilmaston vaikutuksesta kasvien viljelyalueisiin sekä erilaisia mikroilmastollisia tutkimusaiheita.
- d) Maatalouden teknologisiin ongelmiin liittyvä maatalousmeteorologinen tutkimus. Ryhmä käsittää mm. sadetukseen, torjuntaruiskutuksiin, sadonkorjuuseen ja muihin maatalouden työvaiheisiin liittyviä tutkimusaiheita.
- e) Säätekijöiden vaikutus kotieläintuotantoon käsittäen mm. sään vaikutusta eläinten lämpötalouteen, rehunkulutukseen ja tuotantoon selvittäviä tutkimuksia.
- f) Kasvien ja karjan suojeleminen haitallisilta sääilmiöiltä. Ryhmään kuuluu tutkimuksia säätekijöiden aiheuttamista vaatimuksista maatalouden tuotanto- ja varastorakennuksille sekä viljelykasvien suojaamiseen haitallisilta sääilmiöiltä liittyviä tutkimuksia.
- g) Maatalousmeteorologisten olosuhteiden vaikutus viljelykasvien ja karjan tuholaisien ja tautien kehittymiseen. Ryhmä käsittää tutkimuksia tauti-itiöiden ja virusten kulkeutumisesta ilmavirtojen mukana, selvityksiä sään vaikutuksesta tautien ja hyönteisten esiintymiseen ja niiden aiheuttamiin vahinkoihin sekä erilaisten tauti- ja tuholaisennustemenetelmien kehittelyä ja testausta.
- h) Säätekijöiden vaikutus biosfäärin saastumiseen. Viime vuosina on selvitetty sään vaikutusta torjunta-aineiden kulkeutumiseen ja hajaantumiseen, rikki-dioksidin vaikutusta kasveihin sekä denitrifikaation määrää.
- i) Säätekijöiden vaikutus rikkakasveihin ja niiden torjuntaan.

Maatalousmeteorologisista tutkimuksista ja julkaisuista on kerätty noin tuhat viitettä käsittävä luettelo. Osa luetteloidusta materiaalista on julkaisematon, mutta saatavissa tilattaessa monisteina.

6. Henkilöresursseista

ADASin aluekeskuksissa sekä ilmatieteen laitoksessa työskentelee yhteensä 20 maatalousmeteorologia. Näistä 13 toimii ADASin viidessä aluekeskuksessa, ja 7 valtakunnallisessa sääkeskuksessa Bracknellissä. Apuhenkilökunnan ja ADASin keskuksissa toimivan muun henkilökunnan määrää ei ole ilmoitettu. Vertailuksi on vain mainittu ilmatieteen laitoksen henkilökuntaluku, joka on koko maassa noin 2700 henkilöä.

7. Kustannuksista

Lähes kaikki ilmatieteen laitoksen maatalousmeteorologinen työ tehdään veloitusperiaatteella. Myös aluesääkeskusten antamat palvelut ovat maksullisia. Esimerk-

kinä mainittakoon että viljelijöille annettava sääneuvontapalvelu maksaa (1981-hintatason mukaan) vähintään £12.00 eli noin 120 mk kuukaudessa, hinta määräytyy palvelutason mukaan. Jotta saa käyttöönsä automaattisen puhelinvastaajan numeron, joutuu maksamaan, ja varoituspalveluun liittyminen maksaa huomattavasti enemmän, koska tällöin viljelijöille soitetaan, mikä vie paljon henkilökunnan aikaa.

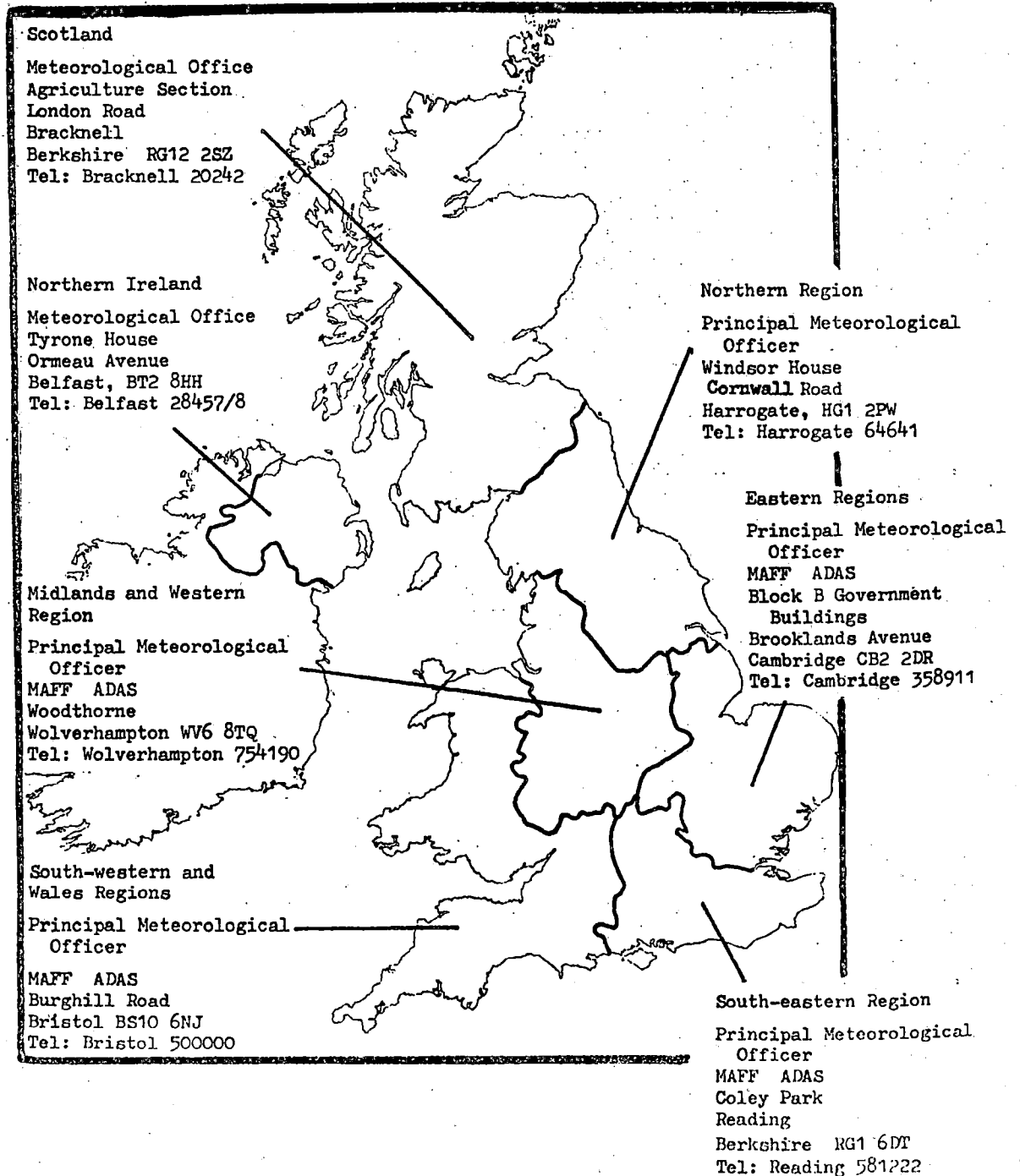
Neuvontakeskuksien ADASin maatalousmeteorologien palkat maksaa MAFF/ADAS. Kun ilmatieteen laitos tekee tilapäisesti yhteistyötutkimuksia MAFF/ADASin ulkopuolisten laitosten kanssa, ja kun näistä tutkimuksista on hyötyä kummallekin osapuolelle, ei maksua peritä.

Kirjallisuus:

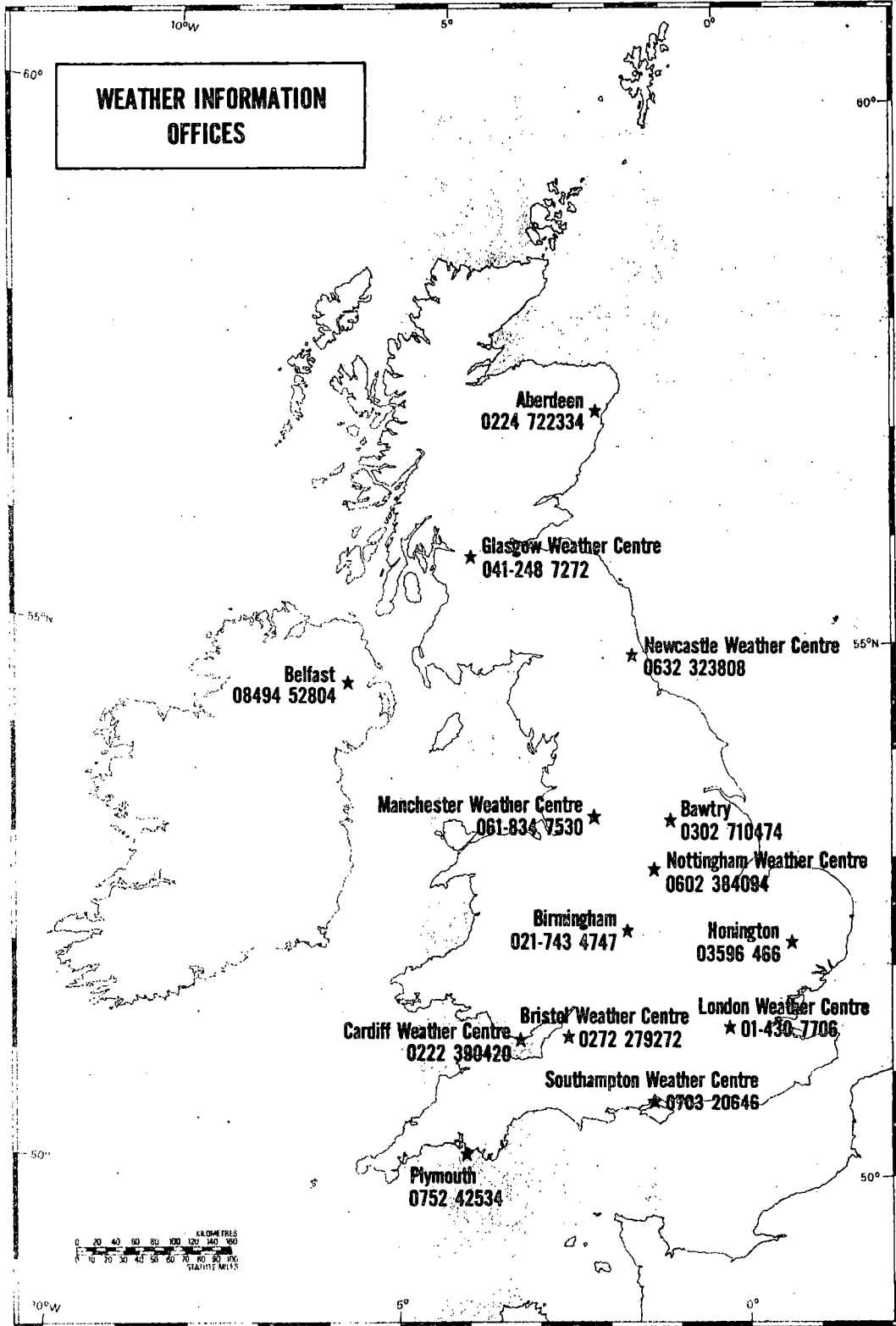
- selvitys perustuu Englannin ilmatieteen laitokselle lähetettyyn kyselyyn saatuun vastaukseen sekä
- National Progress Report on Agrometeorology, United Kingdom, August 1982
Mimeogr. 31 p.

ADVISORY SERVICES

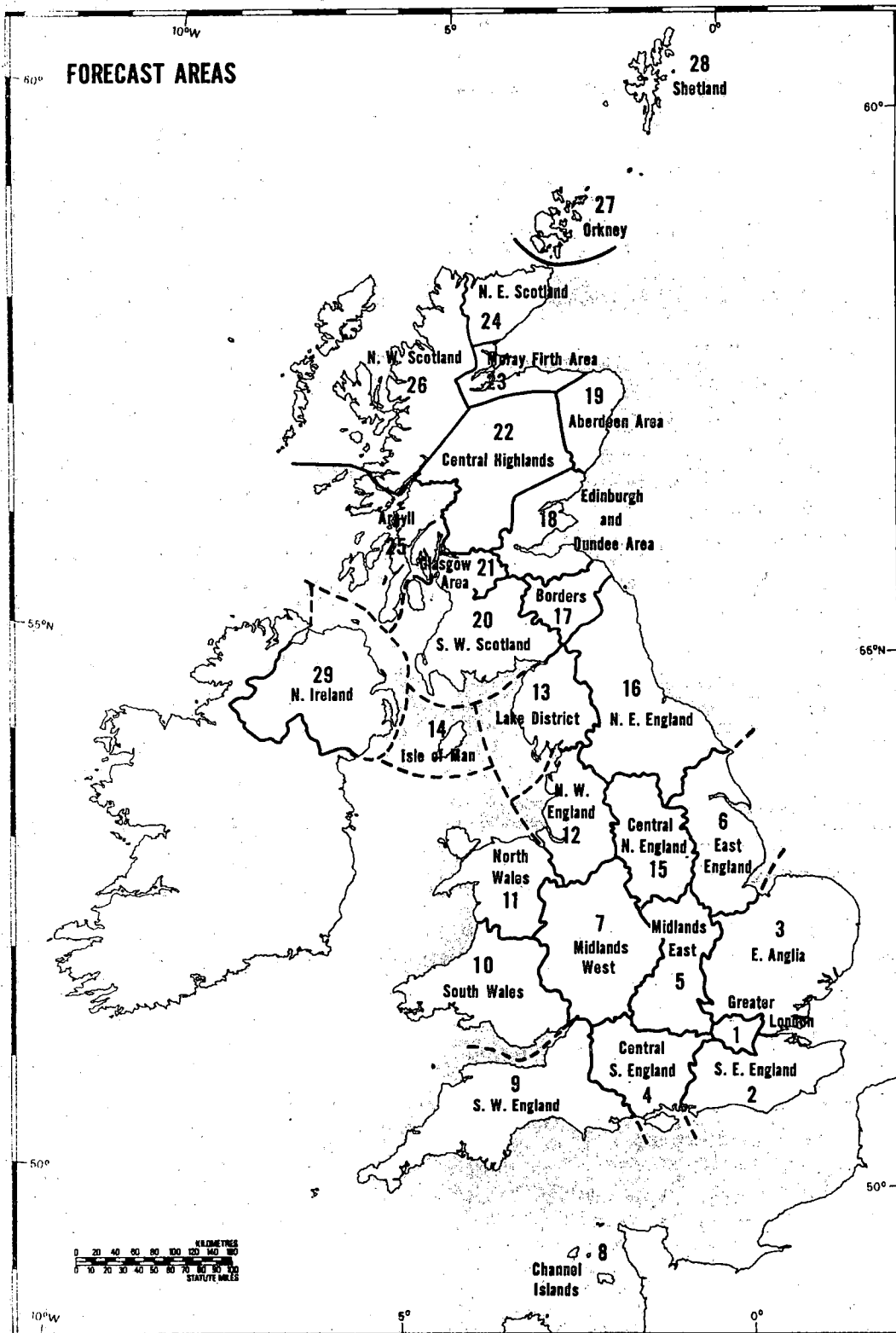
In many of the problems in agriculture and horticulture, account must be taken of environment, weather and climate. In most instances an ADAS adviser will approach the meteorologists located at ADAS Regional Offices and ask for assistance with a current production problem that has been raised by a farmer or grower. The addresses of the agricultural meteorologists and the regions they cover are given below.



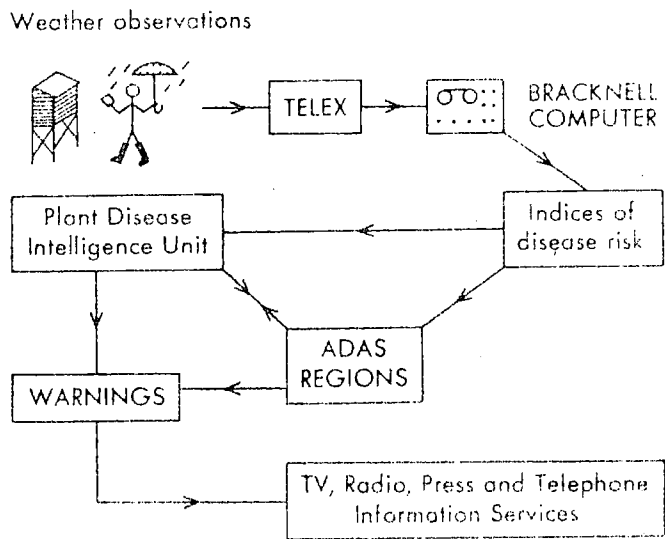
ADASin neuvonta-alueet



Ilmatieteen laitoksen aluesääkeskukset

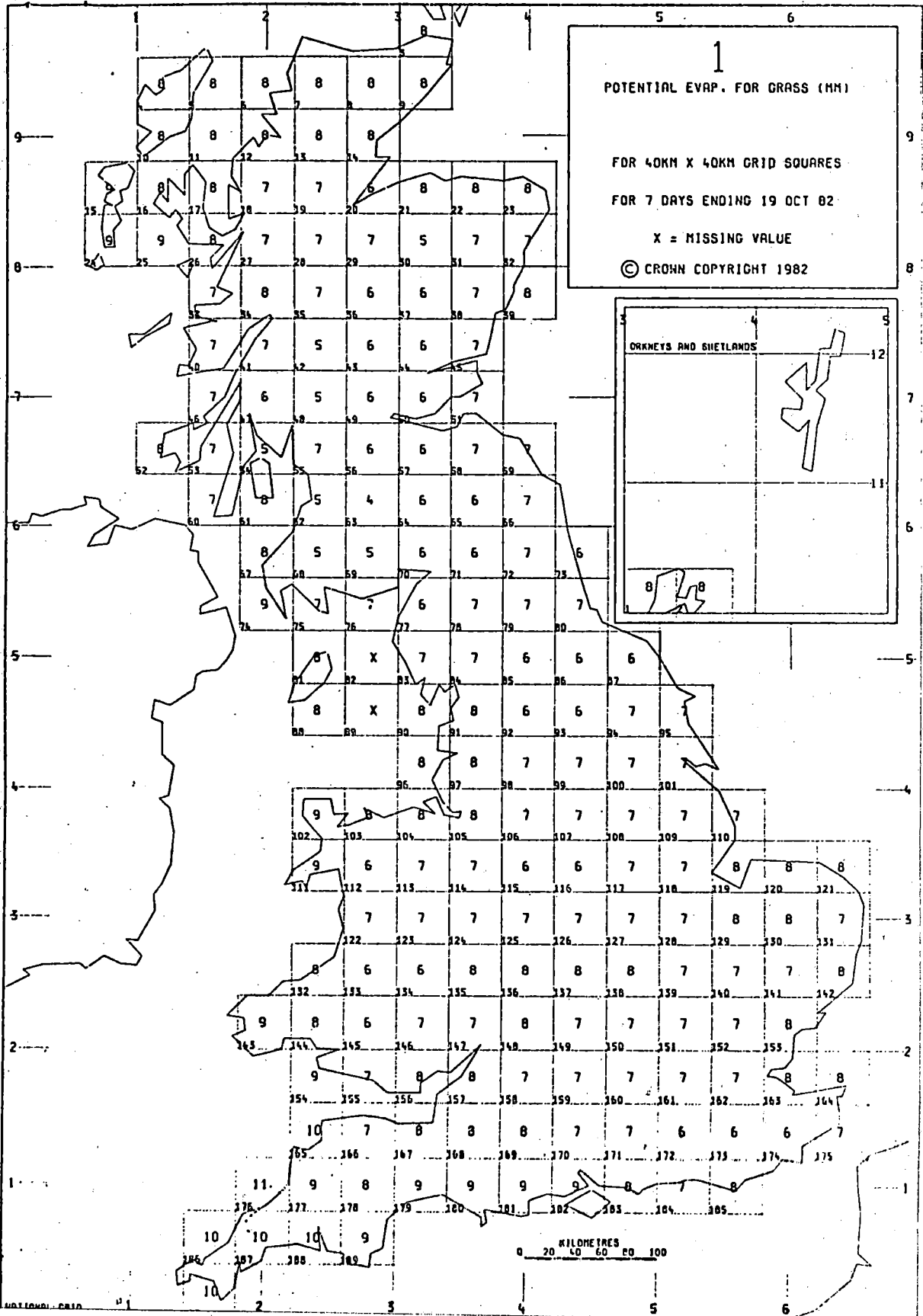


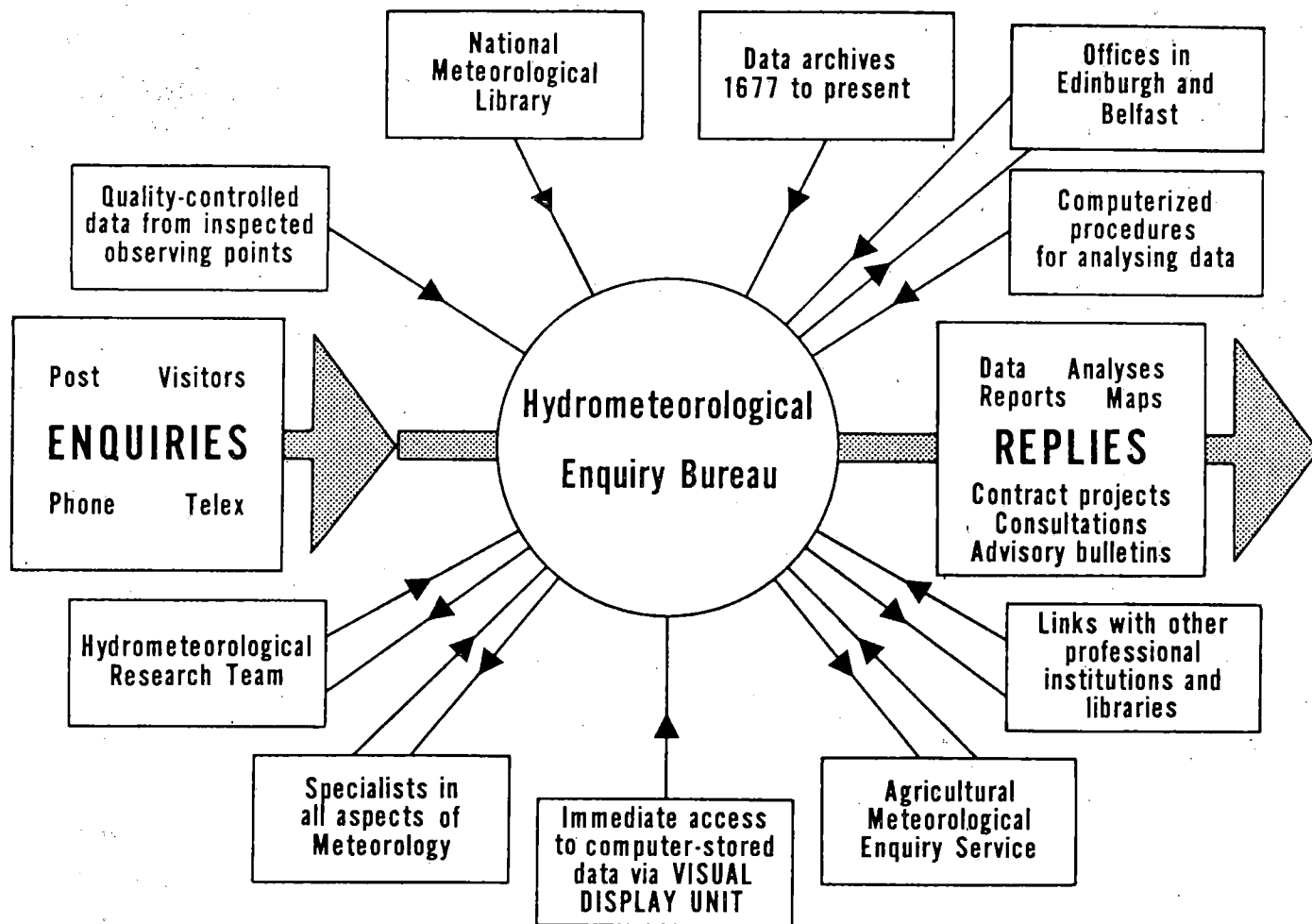
Sääennustealueet



ADASin kasvitautivaroituspalvelun toiminta.

MORECSin avulla laskettu potentiaalinen evapotranspiraatio (mm) ruohoalustalta
13.-19.10.1982.





Hydrometeorologisen tiedonantotoimiston toiminta.

SAKSAN LIITTOTASAVALTA

1. Laitokset ja henkilökunta

Saksan Liittotasavallassa maatalouden sääpalvelun toteutuksesta vastaa ilmatieteen laitoksen maatalousmeteorologinen osasto ja maatalousmeteorologiset neuvonta- ja tutkimusasemat (liite 1). Ilmatieteen laitos sijaitsee Offenbachissa. Sen maatalousmeteorologisella osastolla työskentelee kahdeksan meteorologia, kolme apulaismeteorologia, kaksi ohjelmoijaa ja 11 teknikkoo. Maatalousmeteorologisessa tutkimuskeskuksessa Braunschweigissa työskentelee neljä meteorologia, kolme apulaismeteorologia ja viisi teknikkoo. Maatalousmeteorologisia neuvonta- ja tutkimusasemia on neljä. Niiden henkilökuntaan kuuluu kolme meteorologia, yksi apulaismeteorologi ja kolme teknikkoo. Lisäksi Länsi-Saksassa on kaksi ilmatieteen laitoksen aluevirastoa, joissa työskentelee maatalousmeteorologi, sekä yksi maatalousmeteorologinen neuvonta-asema. Jokainen asema vastaa omien tutkimuskohteidensa lisäksi alueensa maatalousmeteorologisesta neuvonnasta. Edellä mainitut laitokset harjoittavat yhteistyötä kasvinsuojelutoimistojen ja maatalouden virastojen kanssa.

Ilmatieteen laitoksen maatalousmeteorologisella osastolla ja koeasemilla työskentelevältä meteorologilta vaaditaan akateeminen loppututkinto pääaineena meteorologia sekä erikoistuneisuus maatalouden ja maatalousmeteorologian ongelmiin. Apulaismeteorologilta vaaditaan kokemusta sään ennustamisesta ilmatieteen laitoksessa ja erikoistuminen maatalousmeteorologiaan. Ohjelmoijalta vaaditaan kokemusta sään ennustamisesta ja ohjelmointikielistä, erityisesti FORTRAN'ista. Teknikolta vaaditaan kokemusta havaintotoiminnasta ja viestiliikennepalveluista.

Maatalouden sääpalvelun rahoittaa liittovaltion liikenneministeriö, elleivät tarjotuista palveluista kerätyt maksut kata kustannuksia.

2. Ennusteet

2.1. Sääennusteet viljelijöille

Suoritettujen kokeilujen pohjalta on maataloudelle kehitetty omat sääennusteet. Vuodesta 1981 lähtien on maataloutta varten laadittu säännöllisesti päivittäin alueelliset 3-5 vuorokauden sääennusteet koko maahan. Aluesääkeskukset ja niiden aluejako on esitetty liitteessä 1. Näihin sanallisiin sääennusteisiin on yhdistetty maatalousmeteorologisen osaston laatima toimenpidesuositus (liite 2). Tämä palvelu on saatavissa automaattisen puhelinvastaajan välityksellä, jonka numero on koko maassa sama.

Alueellisessa sääennusteessa ovat mukana katsaus yleiseen säätilaan ja sen kehitykseen sekä ennustettavat säätekijät: lämpötila: yön alin, päivän ylin, hallan mahdollisuus, sade: esiintymisajankohta ja sademääräarvio kullekin vuorokaudelle erikseen sekä tuulen suunta ja nopeus.

2.2. Maatalousmeteorologiset ennustemenetelmät

Maatalousmeteorologisia ennustemenetelmiä käytetään hyväksi toimenpidesuositusten, maatalousmeteorologisten karttojen ja muun maataloudelle tarjottavan sääneuvonnan laatimiseen. Menetelmien kehittämistä vastaavat ilmatieteen laitoksen maatalousmeteorologinen osasto ja maatalousmeteorologiset neuvonta- ja tutkimus- asemat. Myös muutamat maatalouden tutkimuslaitokset kehittävät ennustemalleja. Tällä hetkellä on käytössä seuraavat ennustemallit:

- a) Maan kosteusvarat ilmoitetaan prosentteina maan hyötykapasiteetista. Arvot lasketaan sademäärien ja haihdunnan perusteella saviselle hietamaalle nurmille 30 cm:n ja muille kasveille 60 cm:n syvyyteen.
- b) Viljan kosteus. Malli kuvaa viljan kosteusprosentin muutosta keltatuleentumisasteen jälkeen lämpötilan, ilman suhteellisen kosteuden ja sateen keston perusteella. Mallin avulla on laskettu vuosien 1949-64 ilmastotilastojen perusteella niiden päivien todennäköiset lukumäärät, joina viljan kosteus laskee alle 20 %:n ja alle 15 %:n.
- c) Syysvehnän tähkäidännänherkkyysarvot.
- d) Viljan tyvilaikun (Cercospora herpotrichoides) ennustemenetelmä.
- e) Ulrich'in negatiiviproгноosimenetelmään perustuvat perunaruton (Phytophthora infestans) riskiarvot julkaistaan viikottain.
- f) Hedelmäpuiden kukintaennustemenetelmä. Ennuste perustuu tehoisaan lämpösummaan, jonka kynnyslämpötilana on 6°C.
- g) Metsäpalovaroitusten laatimiseen käytettävä malli.
- h) Peltotöiden tekoon soveltuvien päivien arviointi. Malli perustuu sademääriin. Sitä käytetään mm. maatalouden konekapasiteetin tarpeen määrittämiseen.
- i) Lämpösummat lasketaan tunnittaisista havainnoista kynnysarvoina 5, 10 ja 15°C.
- j) Nurmen kasvun alkamista kuvaava ennustemalli. Ennustamiseen käytetään ns. "korjattua lämpösummaa": Tammikuun alusta lähtien lasketaan 0°C ylittävät vuorokauden keskilämpötilat yhteen. Lisäksi kerrotaan tammikuun lämpösumma 0,5:llä, helmikuun lämpösumma 0,75:llä ja maaliskuun summa 1,0:llä. Nurmen kasvun on todettu alkavan, kun korjattu lämpösumma saavuttaa arvon 200°C. Menetelmää käytetään kevään typpilannoituksen ajoittamiseen. On todettu, että typpilannoituksella saadaan paras teho, kun se suoritetaan nurmen kasvun alkaessa.

Mallin on todettu toimivan hyvin maan pohjoisosien tasaisemmillä alueilla. Maan keskiosien vuorten rinteillä se ei sen sijaan toimi ja vaatii näin ollen jatkokehittelyä.

3. Laitosten ja koeasemien välinen viestintä

Ilmatieteen laitoksen maatalousmeteorologisen osaston ja neuvonta- ja tutkimus- asemien välinen viestiliikenne hoidetaan telekopioiden ja kaukokirjoittimien avulla. Telekopioiden avulla välitetään edellisessä kohdassa mainittujen ennustemenetelmien avulla laaditut kartat. Kaukokirjoitinviestitystä käytetään säähavaintojen ja niiden perusteella laskettujen maatalousmeteorologisten tietojen sekä eräiden erikoishavaintojen viestitykseen.

4. Ennusteiden viestitys käyttäjille

Automaattisen puhelinvastaajan avulla välitetään päivittäin alueellinen 3-5 vuorokauden sääennuste ja maatalousmeteorologian osaston laatima toimenpidesuositus (liite 2). Joillekin alueille toimenpidesuosituksen laatii paikallinen neuvontajärjestö (Landwirtschaftskammer). Tämä palvelumuoto "Witterungshinweise für die Landwirtschaft" on toiminnassa 1.2.-15.11., joillakin alueilla 1.3.-31.10. Maataloudelle tarkoitettuihin automaattisiin puhelinvastaajiin tuli vuoden 1980 aikana 360 000 puhelua ja vuoden 1981 aikana 630 000 puhelua.

Teletietopalvelun käyttö maatalousmeteorologisten ennusteiden viestitykseen on kokeiluvaiheessa. Sääennusteet ja toimenpidesuositukset päivitetään viitenä päivänä viikossa. Ruudut sisältävät lisäksi maatalousmeteorologisia karttoja seuraavista aiheista: fenologiset havainnot, haihdunta, sademäärät sekä maan kosteus nurmessa 0-30 cm:n syvyydellä keskikarkeassa maassa.

Radiossa ja ajoittain myös televisiossa luetaan maatalousmeteorologisia katsauksia.

Ilmatieteen laitos ja sen maatalousmeteorologiset neuvonta- ja tutkimusasemat julkaisevat maatalousmeteorologisia viikko- ja kuukausikatsauksia, jotka ovat tilattavissa julkaisevasta laitoksesta (liite 3). Tiedotteet sisältävät katsauksen kuluneen ajanjakson säähän ja kasvustojen kehitykseen, tilastoja maatalousmeteorologisista ja fenologisista havainnoista 23 aseman osalta (liite 3, s.41) sekä maatalousmeteorologisia karttoja, joissa esitetään esimerkiksi maan kosteustietoja, eri kasvien fenologisia kasvuvaiheita, tautien riskiarvoja, viljan kosteusprosentteja ja muita kehitettyjen ennustemallien perusteella laskettavia tietoja (liite 3, s. 42-46).

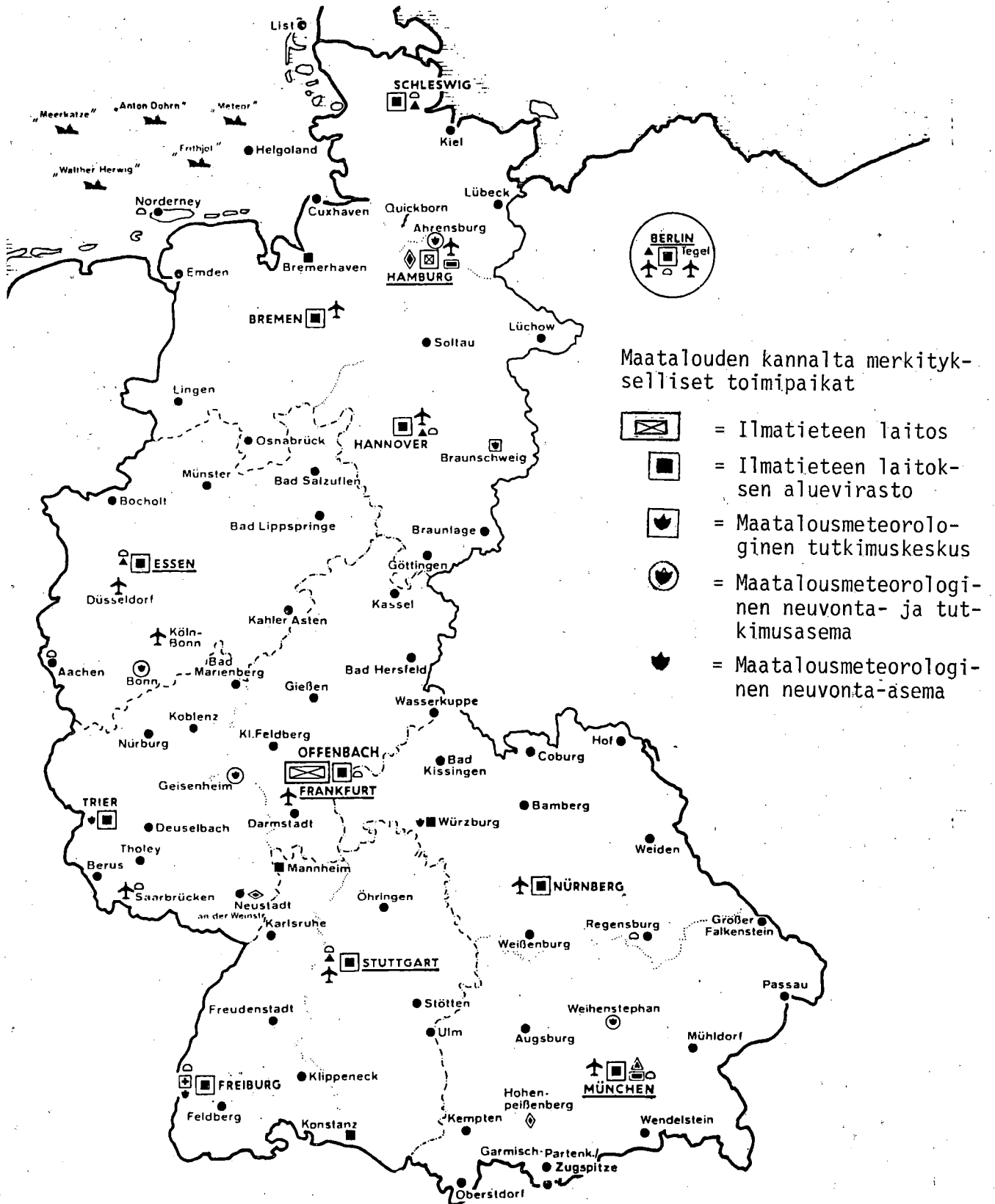
5. Kustannuksista

Saksan Liittotasavallan ilmatieteen laitos (DWD) perii antamistaan palveluista maksun. Laskutuksen avulla peittyi vuonna 1981 laitoksen toimintakustannuksista noin 40 % lentosääpalvelu poislukien. Liitteessä 4 on esitetty kustannusten jakautuminen tiedotusvälineiden, yksityisten laitosten ja asiakkaiden kesken. Esimerkki maatalousmeteorologisten palvelujen laskutuksen vuosimäärästä on taulukossa 1 (liite 4).

Kirjallisuus:

- Selvitys perustuu Saksan Liittotasavallan ilmatieteen laitokselle lähetettyyn kyselyyn vastauksena saatuun kirjalliseen materiaaliin sekä julkaisuun:
- DEUTSCHER WETTERDIENST 1982. Jahresbericht 1981. Offenbach a.M.

Organisation des
Deutschen Wetterdienstes
Stand: 31. Dezember 1981



Saksan Liittotasavallan Ilmatieteen laitoksen toimipaikat ja sääennustealueet.

Teleksillä välitetty automaattiseen puhelinvastaajaan luettava palvelutiedote

nnnn

zczc 105 53276

fydl51 dwah 241300

wa hn de ambf ah
mvd zur kenntnis:

nachr. za of am 3

fa de ambf ah
(mit der bitte um aufsprache)

fad (0)1154 fuer das oestliche und suedliche niedersachsen
am 24.3.32

nach kurzem zwischenhocheinfluss greifen die auslaeufer des tiefdrucksystems zwischen schottland und island auf norddeutschland ueber, sodass sich der wetterablauf weiter unbestaendig gestalten wird. zum wochenende stellt sich voraussichtlich wetterberuhigung ein,

in der nacht zum mittwoch ist bereits mit bewoelkungszunahme und nachfolgend mit regen zu rechnen. die tiefstwerte liegen bei 13 bis 11 grad. am mittwoch ist es wechselnd bis stark bewoelkt, zeitweise faellt regen. die hoechstwerte liegen bei ca. 16 bis 20 grad, die winde sind maessig bis frisch und kommen aus suedwestlichen richtungen.

auch am donnerstag und freitag bleibt es noch unbestaendig mit einzelnen regenfaellen, die temperaturen werden sich nur wenig dabei aendern. zum wochenende nimmt die niederschlagsneigung ab, die temperaturen steigen dabei an.

die summe der gebietsverdunstung von samstag bis einschliesslich dienstag betrug etwa 4 bis 3 millimeter. am mittwoch wird die verdunstung kaum 1 millimeter erreichen, an den folgetagen dann zwischen 1 und 2 millimetern liegen. bis einschliesslich freitag wird sich die klimatische wasserbilanz positiv gestalten.

trotz unbestaendiger witterung sind die unterboeden besonders in den suedlichen landesteilen oertlich noch stark unterversorgt. hackfruechte bleiben hier weiterhin begnungsbeduerftig. der zuwachs von zuckerrueben ist sehr gering.

am mittwoch und am donnerstag gestalten sich die maehdruschbedingungen recht unguenstig. die kornfeuchten noch stehender getreidebestaende werden 22 - 25 prozent bestragen.

auf leichten und mittleren boeden sind die obersten krumenschichten groesstenteils ausreichend mit wasser versorgt, um sachgerechte bodenbearbeitung durchzufuehren. als optimaler saattermin fuer wintergerste gilt in den meisten anbaugebieten mitte september. eine saatzeitverspaetung um ca. 3 wochen kann zu minderertraegen von 10 prozen fuehren. es sollte nur gebeiztes saatgut zur anwendung kommen. fuer die beizung des wintergetreides stehen seit mai 1932 nur noch quecksilberfreie praeparate zur verfuegung.

Agrarmeteorologischer Wochenhinweis

für das Gebiet der Bundesrepublik Deutschland

Bezugspreis: jährlich 33,- DM
zuzüglich Porto
Erscheinungsweise wöchentlich

Druck und Verlag: Deutscher Wetterdienst, Zentralamt
Frankfurter Straße 135 · 6050 Offenbach a. M.
Telefon: (06 11) 8 06 21

Nachdruck, auch auszugsweise,
nur mit Genehmigung gestattet
ISSN 0172-0570

Jahrgang: 1982

Nummer: 35

Witterung und Landwirtschaft
in der Zeit vom 26.08. bis 01.09.1982

Wurde in der vorigen Berichtswoche der süddeutsche Raum durch eine Sonnenscheindauer von zu meist mehr als 50 Stunden ausgezeichnet, so war in dieser Woche das Gebiet nördlich der Linie Karlsruhe - Bad Hersfeld von der Sonne begünstigt. Bei Tageshöchsttemperaturen, die in der zweiten Wochenhälfte bis zu 25 Grad Celsius erreichten, und bei nächtlichen Tiefstwerten am Erdboden unter 10 Grad Celsius machte im Norden bei den Zuckerrüben die Einlagerung des Zuckers gute Fortschritte. Am 28. August lag der Zuckerertrag bei den Proberodungen zwischen 94,4 g /Rübe in Westfalen sowie in Braunschweig und 123 g /Rübe in Rheinland-Pfalz (Wirtschaftliche Vereinigung Zucker e.V.).

Bei einer überwiegend negativen klimatischen Wasserbilanz ging die Bodenfeuchte unter Zuckerrüben allgemein bis auf das Voralpengebiet und den äußersten Norden zurück und erreichte gebietsweise auf leichten Böden, wie z.B. im Rhein-Main-Gebiet, Werte unter 20 % nutzbarer Kapazität. Trotz dieses geringen Bodenwasserangebotes muß von einer Zusatzberegnung bisher noch nicht berechneter Zuckerrübenschläge abgeraten werden. Jetzt verabreichte Zusatzwassergaben würden hier unter Umständen nur zu einer verstärkten Blattbildung auf Kosten des Zuckerertrages führen. Da die Zuckerrübenernte in zwei bis drei Wochen aufgenommen werden wird, sollte überlegt werden, ob bei den Schlägen, die für eine frühe Rodung vorgesehen und bisher regelmäßig beregnet worden sind, die Beregnung eingestellt wird, um den schädlichen Stickstoffanteil gering zu halten.

Mais machte dank der schon beschriebenen günstigen Witterung zügige Fortschritte bei der Abreife. Bei frühen Sorten wird nun auch aus dem Norden und den mittleren Lagen der Mittelgebirge die Teigreife gemeldet. Als Folge der Trockenperiode in den Sommermonaten sowie der für den Mais günstigen hochsommerlichen Temperaturen ist im Norden eine Verfrühung der Entwicklung bis zu 14 Tagen, in den übrigen Gebieten von etwa 10 Tagen zu verzeichnen. Behinderte die sommerliche Trockenperiode in den betroffenen Gebieten die Ausbreitung von Schadpilzen, so wurde andererseits die Entwicklung der Insekten gefördert. Stellenweise ist, so z.B. in Südhessen, ein zum Teil sehr starker Befall der Maisschläge mit Larven des Maiszünlers zu beobachten. Durch den Fraß der Insekten imgeknickte Pflanzen stellen bei den Erntearbeiten ein nur schwer zu bewältigendes Problem dar. In den betroffenen Gebieten sollte ungeachtet der noch nicht erreichten Siloreife mit der Ernte des Silomaises begonnen werden, damit die Verluste durch umgebrochene Pflanzen in Grenzen gehalten werden.

Sofern es die Böden zulassen, sollten die Vorbereitungsarbeiten für die Aussaat der Winterungen durchgeführt werden. Eine frühe Bestellung der Wintergerste bietet den Pflanzen bis zum Beginn der kalten Jahreszeit eine lange Periode für die Bestockung und damit die Voraussetzung für einen guten Ertrag. Bei den Bodenarbeiten sollte auf ein feinkrümeliges Saatbett geachtet werden, um ein gleichmäßiges Auflaufen zu erreichen. Gleichzeitig wird auch den Ackerschnecken, die sich infolge der unbeständigen Witterung der letzten Wochen stärker vermehren dürften, der Unterschluß genommen.

Ausblick: Die Witterung gestaltet sich in der kommenden Woche überwiegend unbeständig und kalt. Zugleich in der zweiten Wochenhälfte wird für den Süden ein leichter Temperaturanstieg bei wolkeigem Wetter erwartet.

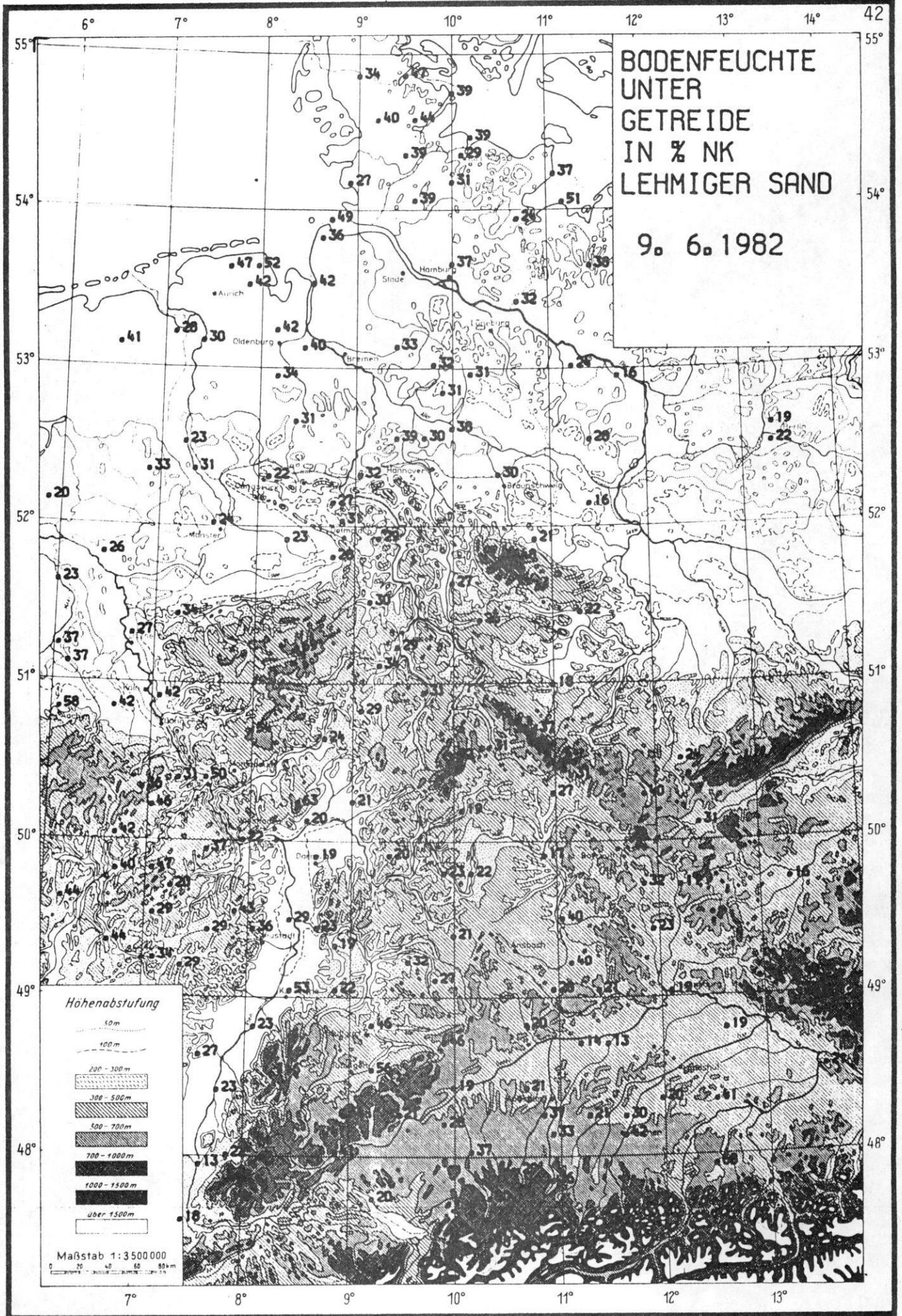
Schleswigin havaintoaseman maatalousmeteorologiset ja fenologiset havainnot
3.-9.6.1982.

AGRARMETEOROLOGISCHER WOCHENHINWEIS
VORLAEUFIGE AGRARMETEOROLOGISCHE WOCHENDATEN UND PFLANZENENTWICKLUNG
FUER DIE ZEIT VON DONNERSTAG 3. 6.1982 BIS MITTWOCH 9. 6.1982
(DEUTSCHER WETTERDIENST, ZENTRALAMT OFFENBACH, ABT. AGRARMETEOROLOGIE)

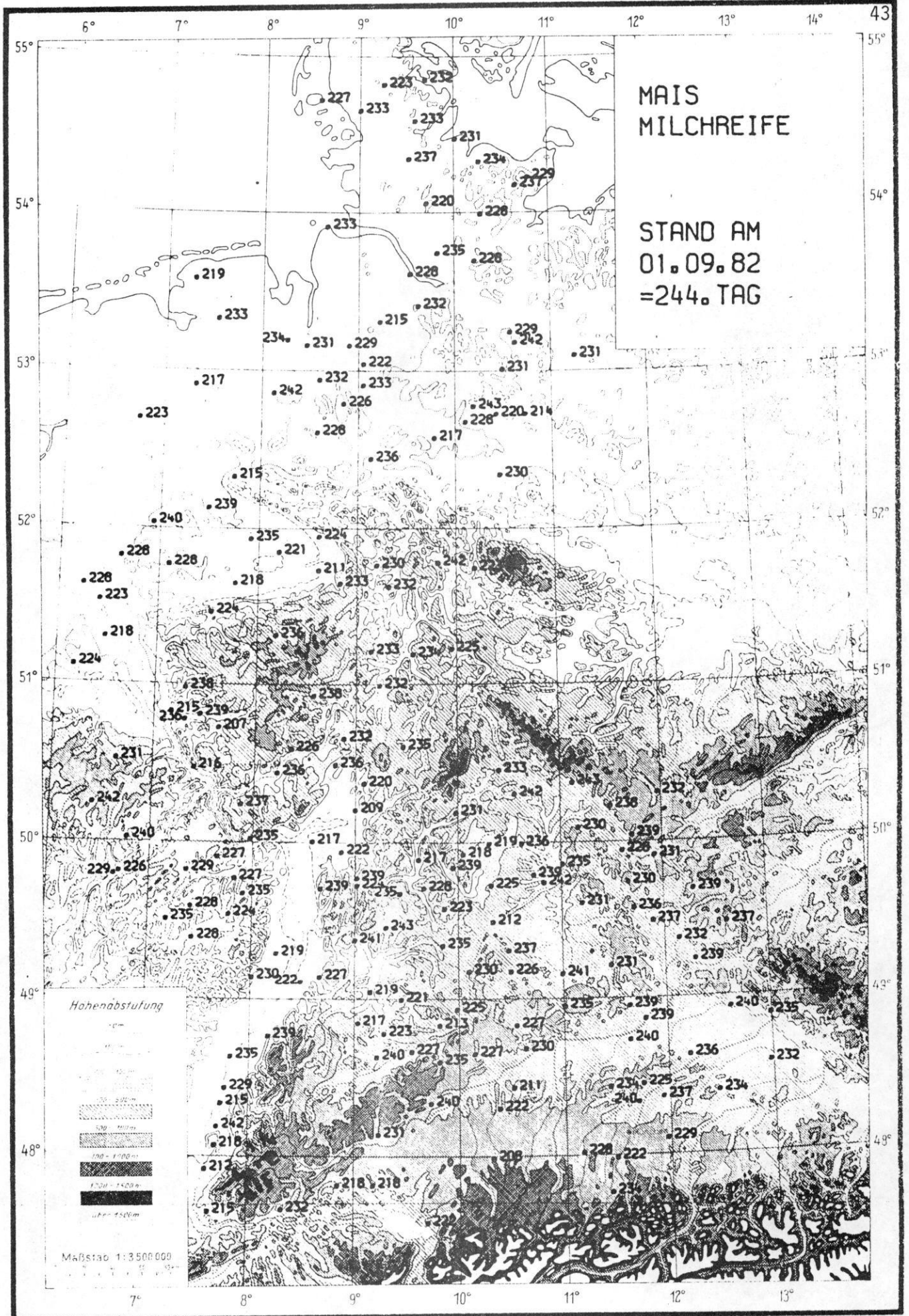
ES BEDEUTET
BEI ALLEN MESSUNGEN:
* ANGABEN LIEGEN NICHT VOR
BEIM NIEDERSCHLAG:
0 UNBEDEUTENDER NIEDERSCHLAG GEFALLEN (<0.5 MM)
. KEIN NIEDERSCHLAG GEFALLEN
GMT = GREENWICH-ZEIT

| SCHLESWIG | | 19 M UEBER NN (LEHM.SAND) | | DO. | FR. | SA. | SO. | MO. | DI. | MI. | SUMME |
|-------------------------------|-----------|---------------------------|------|------|------|------|------|------|-----|-----|-------|
| TAG DER MESSUNG | | | | 14 | 14 | 13 | 13 | 4 | 9 | 4 | 71 |
| SONNENSCHINDAUER | STUNDEN | | | | | | | | | | |
| GLOBALSTRAHLUNG | JOULE/QCM | 2724 | 2623 | 2520 | 2320 | 1826 | 2516 | 1622 | | | 16151 |
| LUFTTEMPERATUR-MAXIMUM (2 M) | GRAD C | 27 | 27 | 28 | 25 | 22 | 21 | 18 | | | |
| LUFTTEMPERATUR-MINIMUM (2 M) | GRAD C | 15 | 15 | 15 | 16 | 14 | 11 | 12 | | | |
| LUFTTEMPERATUR-MINIMUM (5CM) | GRAD C | 14 | 14 | 14 | 15 | 14 | 10 | 11 | | | |
| BODENTEMPERATUR 10 CM TIEFE | GRAD C | 26 | 27 | 27 | 28 | 24 | 25 | 23 | | | |
| (13GMT) 20 CM TIEFE | GRAD C | 22 | 22 | 23 | 24 | 22 | 21 | 21 | | | |
| 50 CM TIEFE | GRAD C | 17 | 18 | 18 | 19 | 19 | 19 | 18 | | | |
| BODENFEUCHTE 0- 20 CM TIEFE | MM | | 35 | | | | 35 | | | | |
| (UNTER GRAS) 20- 60 CM TIEFE | MM | | 65 | | | | 71 | | | | |
| 0- 60 CM TIEFE | %NK | | 59 | | | | 64 | | | | |
| NIEDERSCHLAG (24 STUNDEN) | MM | . | . | . | . | . | 0 | 0 | | | 0 |
| RELATIVE LUFTFEUCHTE (14 UHR) | % | 53 | 57 | 42 | 54 | 70 | 43 | 70 | | | |
| VERDUNSTUNG | MM | 5 | 4 | 6 | 4 | 2 | 4 | 1 | | | 26 |
| WASSERBILANZ | MM | -5 | -4 | -6 | -4 | -2 | -4 | -1 | | | -26 |

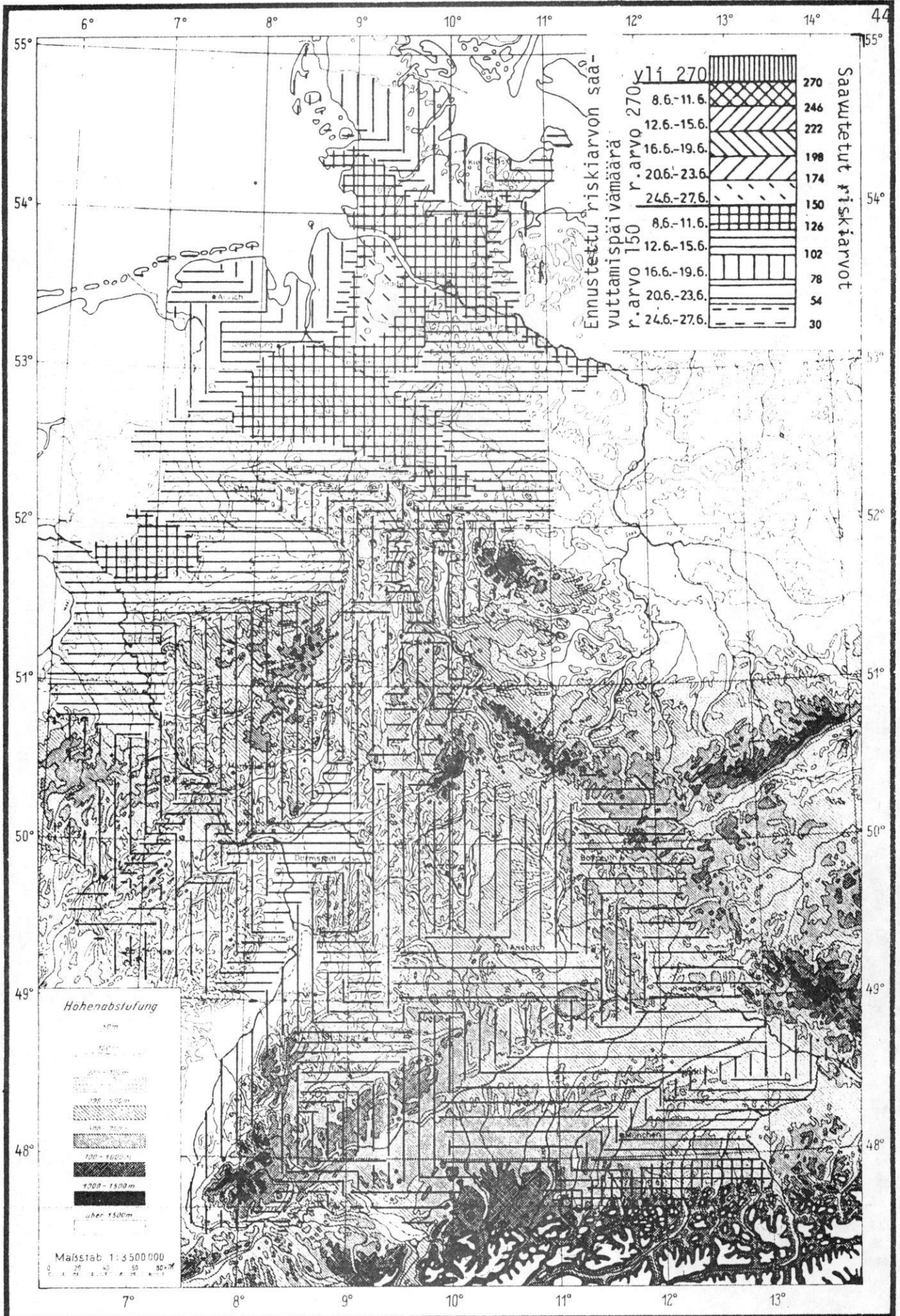
| KULTUREN | ARBEITEN UND WACHSTUM | VERLAUF/ERTRAG | PFLANZENSTAND |
|-----------------|----------------------------|----------------|---------------|
| GRASLAND | HEUERnte UEBERALL IM GANGE | NORMAL | GUT |
| WINTERROGGEN | ALLGEMEINE BLUETE | NORMAL | GUT |
| WINTERWEIZEN | BEGINN DES AEHRENSCHIEHENS | NORMAL | GUT |
| SOMMERGERSTE | IM SCHOSSEN | NORMAL | GUT |
| HAFER | IM SCHOSSEN | NORMAL | GUT |
| MAIS | IN DER BLATTENTWICKLUNG | NORMAL | GUT |
| FRUEHKARTOFFELN | BESTAENDE SCHLIESSEN SICH | NORMAL | GUT |
| SPAETKARTOFFELN | REIHEN GESCHLOSSEN | NORMAL | GUT |
| FUTTERRUEBEN | STAUDEN/PFLANZEN BELAUBT | NORMAL | GUT |
| ZUCKERRUEBEN | STAUDEN/PFLANZEN BELAUBT | NORMAL | GUT |
| SUESSKIRSCHEN | IM FRUCHTWACHSTUM | NORMAL | GUT |
| SPAETZWETSCHEN | IM FRUCHTWACHSTUM | NORMAL | GUT |
| AEPFEL (SPAET) | IM FRUCHTWACHSTUM | NORMAL | GUT |
| REBEN | NICHT ANGEBAUT | | |



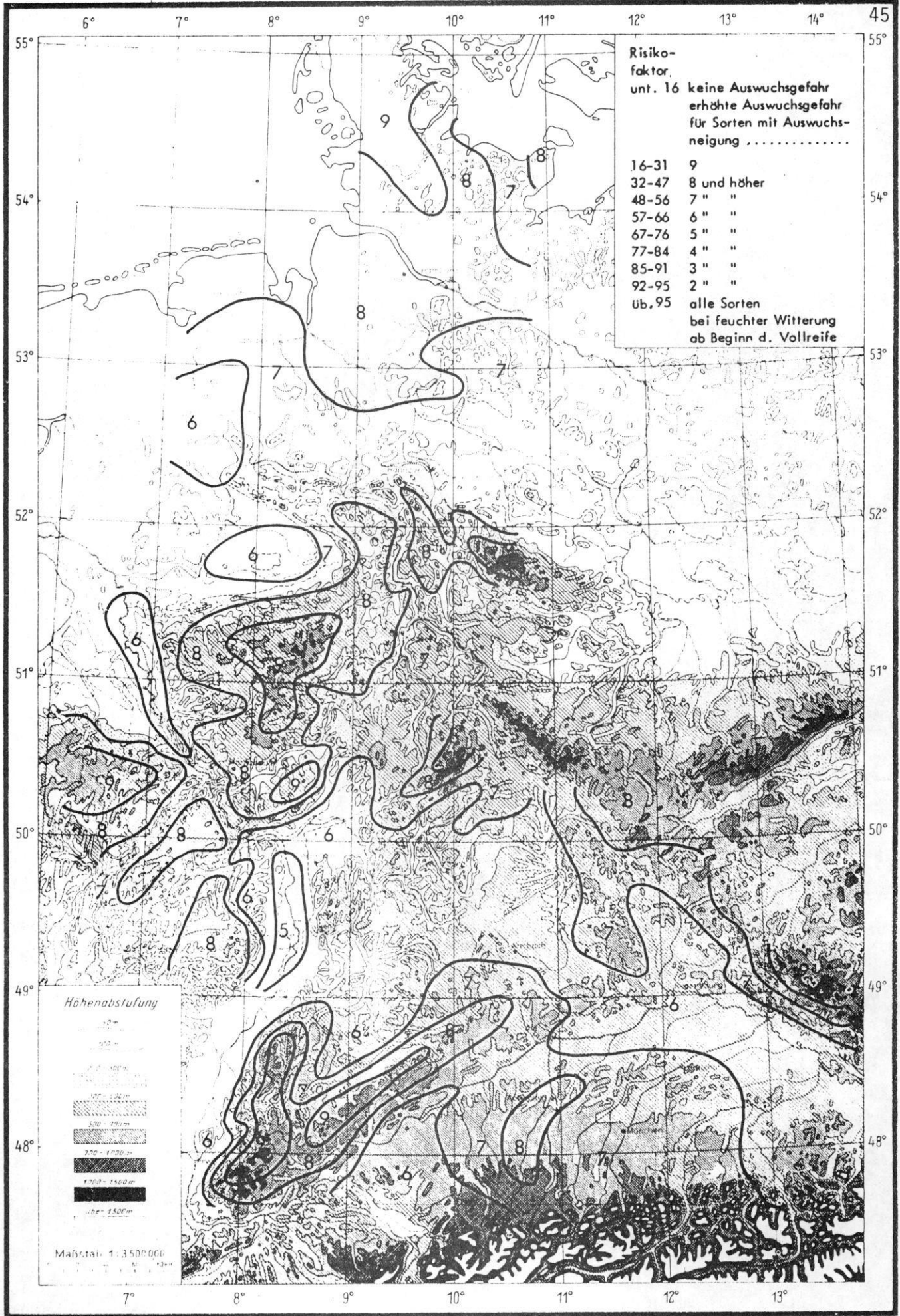
Maan kosteus prosentteina hyötykapasiteetista 9.6.82. Kasvi: vilja, maalaji: savinen hieta



Maissin keltatuleentumisaste. Tilanne 1.9.82 = 244. päivä.

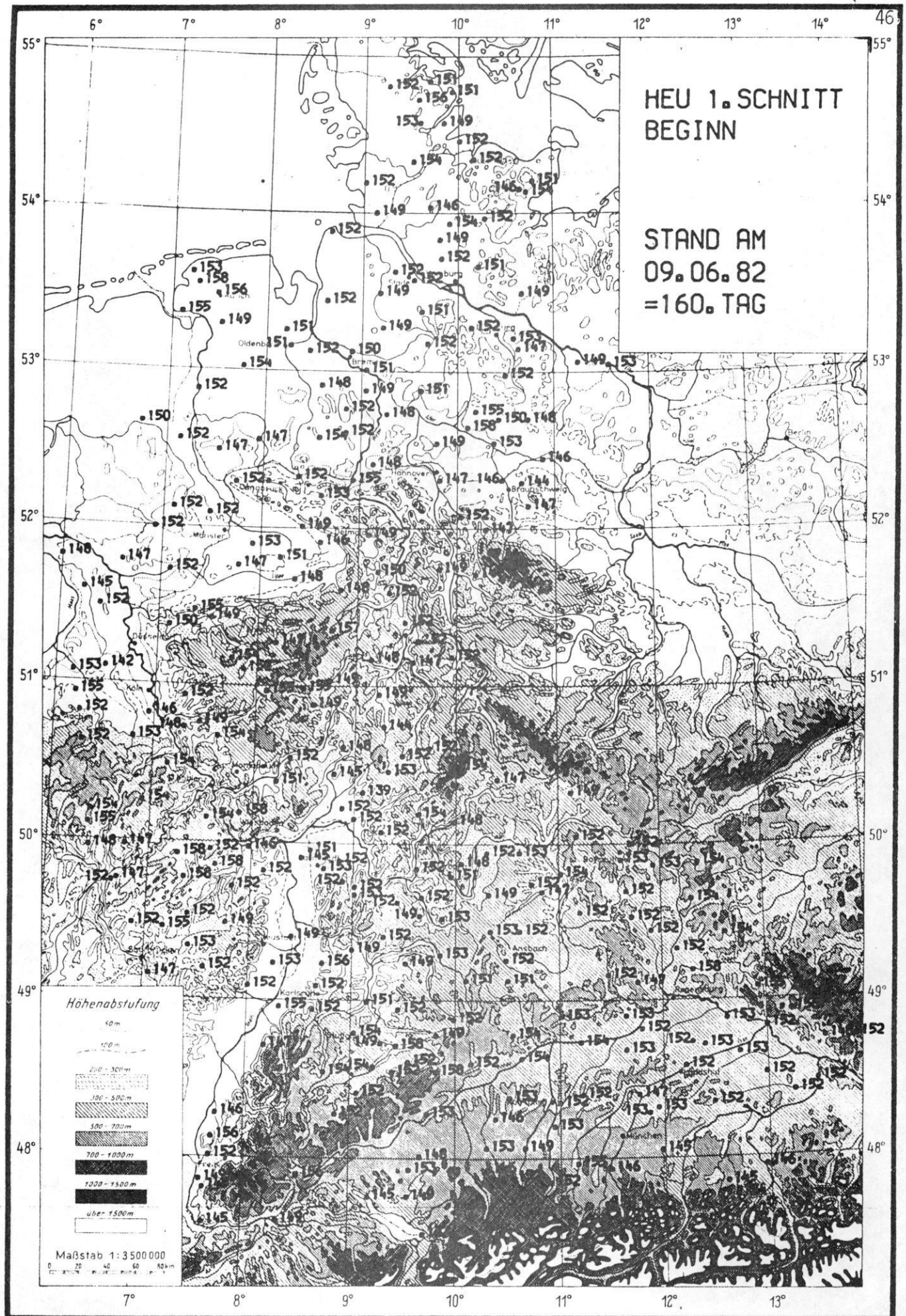


Perunaruton negatiiviennuste 7.6.82 klo 7.00. Riskiarvon 150 saavuttaminen edellyttää ensimmäistä ruiskutusta ja riskiarvo 270 toista ruiskutusta.



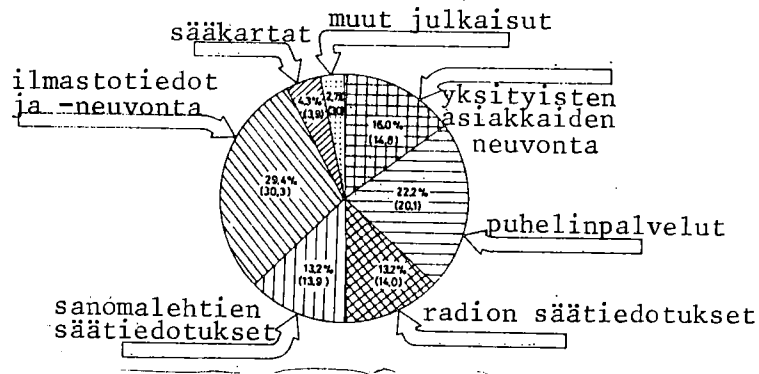
Auswuchswarndienst für Winterweizen; gültig für Bestände mit Erreichen der Vollreife an; 30.08.1982

Syysvehnän tähkäidännän herkkyyсарvot.



Nurmien 1. niiton alkamisajankohta. Tilanne 1.6.82 = 160. päivä.

DWD:n laskutuksen jakautuminen eri tilaajaryhmien kesken



Taulukko 1. DWD:n sääpalveluista saamat tulot (DM) vuonna 1981.

| | Gesamtzahl | davon: | | Monats- durchschnitt | davon: | |
|--|------------|------------------------|-------------------|-------------------------|------------------------|-------------------|
| | | gebühren- pflichtig | gebühren- frei | | gebühren- pflichtig | gebühren- frei |
| (1) Abonnenten | — | — | — | 2 482 | 1 251 | 1 231 |
| Auskünfte (einschließlich an Abonnenten) | 451 855 | 297 406 | 154 449 | 37 655 | 24 784 | 12 871 |
| (2) Abrufe im Fernsprech- ansagedienst der Bundespost | | | | | | |
| a) Allgemeine Berichte | 26 809 003 | 26 809 003 | — | 2 234 084 | 2 234 084 | — |
| b) Reise- und Wintersport | 5 934 985 | 5 934 985 | — | 494 582 | 494 582 | — |
| c) Gesamt a und b | 32 743 988 | 32 743 988 | — | 2 728 666 | 2 728 666 | — |
| (3) Berichte an den Rundfunk | | | | | | |
| a) Hörfunk | 67 633 | 67 633 | — | 5 636 | 5 636 | — |
| b) Fernsehen | 5 323 | 5 323 | — | 444 | 444 | — |
| c) Gesamt a und b | 72 956 | 72 956 | — | 6 080 | 6 080 | — |
| (4) Belieferte Zeitungen | — | — | — | 212 | 212 | — |
| davon Zeitungen mit Zeitungswetterkarten | — | — | — | 43 | 43 | — |
| Abgegebene Berichte an Zeitungen | 75 738 | 75 738 | — | 6 312 | 6 312 | — |
| (5) Auskünfte und Gutachten des Klimadienstes, agrarmet. Dienstes | | | | | | |
| a) schriftlich | 37 373 | 30 138 | 7 235 | 3 115 | 2 512 | 603 |
| b) mündlich | 28 858 | 12 606 | 16 252 | 2 405 | 1 051 | 1 354 |
| c) Gesamt a und b | 66 231 | 42 744 | 23 487 | 5 520 | 3 563 | 1 957 |
| (6) Wetterkartenbezieher | — | — | — | 2 747 | 2 082 | 665 |
| (7) Sonstige Veröffentlichungen | — | — | — | 15 033 | 10 520 | 4 513 |

1. Yleistä

Hollannin ilmatieteen laitos tarjoaa tällä hetkellä jonkin verran maatalouden sääpalvelua yleisradiossa luettavien maatalouden säätiedotusten muodossa. Maatalouden sääpalvelun kehittämistarpeita ja -mahdollisuuksia on selvitetty noin kolmen vuoden ajan. Maatalouden sääpalvelua varten ei ole haluttu perustaa uutta laitosta, mutta vuoden 1983 alusta lukien on neuvontajärjestön agronomi ollut sijoitettuna ilmatieteen laitoksen sääosastolle. Hänen tehtävänä on jatkaa maatalouden sääpalvelun kehittämistä ja tarvekartoitusta. (WARTENA 1982, kirjeellinen tiedonanto, BERNAD ym. 1981, ANON 1981).

2. Ilmatieteen laitoksen maataloussäätiedotukset

Kello 5.45 ja 6.45 luetaan radiossa Hollannin ilmatieteen laitoksen laatima maatalouden säätiedotus. Ohjelman kesto on noin seitsemän minuuttia. Siinä luetaan viimeisimmät säätiedot 25 hollantilaiselta, kolmelta länsisaksalaiselta, kolmelta belgialaiselta ja yhdeltä englantilaiselta sääasemalta. Samoin luetaan viiden sääaseman kokonaissäteilyn määrät. Huhtikuun ensimmäisen ja lokakuun 31 päivän välisenä aikana ilmoitetaan edellisen päivän potentiaalisen evaporaation määrä. Lähetyksessä luetaan myös yleinen neljän vuorokauden sääennuste.

Kello 12.25 luetaan jälleen maatalouden säätiedotus. Lähetys kestää 2,5 minuuttia. Se sisältää yleisen viiden vuorokauden sääennusteen sekä ajankohdasta riippuen perunaruttoennusteen, joitakin muita kasvitautivaroituksia, hallavaroituksia sekä erityisesti sokerijuurikkaan viljelijöille tarkoitettuja hallavaroituksia syksyllä. (WARTENA 1982, kirjeellinen tiedonanto, ANON 1981).

3. Maatalousmeteorologinen tutkimus

Alan tutkimuksen ja opetuksen tehostamiseksi perustettiin Maatalouskorkeakouluun 1970-luvun lopulla maatalousmeteorologian professuuri. Ilmatieteen laitos sijoitti laitoksen laboratorioon yhden meteorologin ja hankki laitokselle telekopiointi- ja telekslaitteet. Ilmatieteen laitos ja perustettu maatalousmeteorologian osasto kehittävät yhteistyössä ennustemalleja maatalouden tarpeisiin. Tärkeimpiä tutkimusaiheita ovat viime aikoina olleet tuuliprofiilien mittaus maissikasvuston yllä sekä sääolojen vaikutus lämmön ja vesihöyryn vaihtumiseen kasvihuonekasvustossa ja kasvihuoneesta tuuletusilman välityksellä ulkoilmaan. Tulevaisuudessa tärkeänä tutkimuskohteena mainitaan ilmakehän alimman kerroksen,

esimerkiksi 0-10 m, rakenteiden selvitys. Hallan tutkimista lentokoneesta käsin infrapunalaitteiden avulla jatketaan. (NATIONAL PROGRESS REPORT ON AGROMETEOROLOGY/NETHERLANDS 1979).

4. Maatalouden sääpalvelun edelleen kehittäminen

Maatalouden sääpalvelua kehittävä työryhmä pitää keskeisimpinä kysymyksinä sääpalvelun edelleen kehittämisessä viljelijöiden tarpeiden, sopivien viestintävälineiden, tarvittavien ennusteiden, ennustealueiden koon sekä kustannusten ja niiden jakamisen selvittämistä.

Maatalousmeteorologian neuvontatyöryhmä suoritti vuonna 1980 tutkijoiden ja neuvojien keskuudessa maatalouden eri tuotantosuuntien sääpalvelun tarvetta koskevan kyselyn. Tulosten pohjalta on edelleen selvitetty ilmatieteen laitoksen mahdollisuuksia vastata näihin toiveisiin. Viljelijöiden opastamista sääennusteiden ja -tietojen käytössä pidetään myös tärkeänä.

Automaattisia puhelinvastaajia ja teletietopalvelua (Viewdata) pidetään sopivimpina maatalouden säätiedotusten viestintäkanavina. Sen sijaan yleisten joukkotiedotusvälineiden, radion ja television, käyttöä pidetään ongelmallisena, koska säätiedotuksille on vaikea saada tarpeeksi lähetysaikaa, ja koska jollekin erityisryhmälle tarkoitetut säätiedotukset saattaisivat aiheuttaa hämmennystä muissa kuuntelijoissa.

Ennustealueita määritettäessä otetaan huomioon alueen etäisyys merestä, maalajijakauma ja viljelykasvilajisto. Sopivana ennustealueen kokona pidetään 1000-5000 km², mikä Hollannin lähes 37 000 km²:n alueella tietäisi vähintään kahdeksaa ennustealuetta. Toisaalta on ehdotettu maan jakamista viiteen ennustealueeseen.

Työryhmä on arvioinut maatalouden sääpalvelun kustannuksia kolmen eri vaihtoehdon mukaan: Ilmatieteen laitoksen osastona, itsenäisenä yksikkönä maatalouskorkeakoulussa ja muutaman vuoden koeajalla toisen vaihtoehdon mukaan. Vuosikustannukset on arvioitu ensimmäisessä vaihtoehdossa noin miljoonaksi guldeniksi (ä n. 2 Fmk), toisessa vaihtoehdossa 1,3 miljoonaksi guldeniksi ja kolmannen vaihtoehdon mukaan 0,6 miljoonaksi guldeniksi. Lisäksi aiheutuu alussa investointikustannuksia 100 000 -350 000 guldenia vaihtoehdosta riippuen. Rahoitus on alustavasti suunniteltu järjestettäväksi siten, että puhelinlaitos perii automaattisiin puhelinvastaajiin tulleista soitoista ylimääräisen maksun, jonka

se tilittää tiedontuottajalle. Laskelmien mukaan tarvittaisiin maan n. 150 000 viljelijältä yhteensä 10 miljoonaa puhelua vuodessa, jotta sääpalvelun kustannukset voitaisiin kattaa 10 sentin veloituksella puhelua kohti. Muista vastaavista sääpalveluista saatujen kokemusten perusteella tällaisia arvioita pidetään realistisina. Teletietopalvelua käytettäessä voi tiedontuottaja periä maksun katseltujen ruutujen lukumäärän perusteella.

Tekemiensä selvitysten testaamiseksi ja lisäkokemusten saamiseksi työryhmä on järjestänyt ainakin kesällä 1981 rajoitetulla alueella sääpalvelukokeilun. Sen tuloksista ja jatkosta ei ole toistaiseksi saatu tietoa (WARTENA 1982, kirjeellinen tiedonanto, BERNARD ym. 1981).

Kirjallisuus:

- ANON. 1981. De weerberichtgeving voor de land- en tuinbouw I. Een inventarisatie van de behoeften van de land- en tuinbouwsector aan meteorologische informatie en de mogelijkheden die de meteorologie biedt om aan deze behoeften tegemoet te komen. Mimeogr. 27 p.
- BERNARD, J., BRAND, L. & LABLANS, W. 1981. De weerberichtgeving voor de land- en tuinbouw II. Verschillende mogelijkheden om de weerberichtgeving aan de land- en tuinbouw te verbeteren. Mimeogr. 10 p.
- NATIONAL PROGRESS REPORT ON AGROMETEOROLOGY/NETHERLANDS 1979. Mimeogr. 1 p.
- WARTENA, L. 1982. Kirjeellinen tiedonanto.

NEUVOSTOLIITTO, Leningradin alue

Leningradin alueella toimii sääpalvelua ja erikoissääpalveluja varten Leningradin säätoimisto. Maatalousmeteorologiset palvelut ja sääennusteet viljelijöille annetaan säätoimiston eri osastoilta.

1. Maatalousmeteorologiset palvelut

Säätoimistossa toimiva maatalousmeteorologisten ennusteiden osasto tekee pääasiassa erilaisia kosteus-, itävyys-, sato- ym. ennusteita. Näitä ennusteita saavat Leningradin läänin valtioneuvostot ja osuustilat. Ennusteet laaditaan eri viljelykasvilohkoille viljelijän tilauksesta. Nämä ennusteet tehdään havaintomateriaalin, klimatologisen materiaalin ja kasvukauden käsittävän pitkän ajan sääennusteen pohjalta huomioon ottaen maaperän laatu ja viljelykasvin ominaisuudet.

Havaintomateriaali, kosteusmittaukset, itävyyshavainnot ja muut havainnot kasvun edistymisestä jne. saadaan maatalousmeteorologisilta havaintoasemilta ja pienemmiltä mittauspaikoilta. Maatalousmeteorologisten ennusteiden osasto ei laadi varsinaisia sääennusteita.

2. Sääennusteet maataloudelle

Sääennusteet tehdään säätoimiston meteorologisten ennusteiden osastolla, mikä vastaa lähinnä ilmatieteen laitoksen sääosastoa.

Kolmen vuorokauden sääennusteita käyttävät seudun maatalouden hallinto sekä tilat töitä suunnitellessaan. Moskovan hydrometeorologisen keskuksen laatimia kuukauden sääennusteita ja kasvukauden pituisia ennusteita käytetään myös tiloilla ja hallinnossa. Näitä kuukausiennusteita ei julkaista yleiseen käyttöön, vaan ne välitetään eri kansantalouden organisaatioille tuotannon ja toiminnan suunnittelua varten. Leningradin säätoimistossa tehtyjä vuorokauden sääennusteita viljelytilat hyödyntävät enimmäkseen silloin, kun on odotettavissa hallaa, myrskyä tms. viljelmiä tuhoavia sääilmiöitä.

Päivittäin klo 12:ksi laaditaan sääennuste Leningradin alueelle kuluvan vuorokauden kello 18:sta seuraavan päivän klo 18:aan asti sekä ennuste seuraaville kahdelle vuorokaudelle. Nämä ennusteet kootaan päivittäiseen säätiedoksiintoon, jossa on liitteenä maanpintakartta rintamavyöhykkeineen. Kello 14 mennessä tämä

tiedoksiinto jaetaan alueen elinkeinoelämän organisaatioihin mm. maatalojen hallintoyksiköihin, joista käsin ohjataan tarvittavat toimenpiteet tiloilla. Jos esim. halla uhkaa, viljelmät kastellaan illalla jne.

Vuorokausisääennusteet välitetään myös radion, television ja sanomalehtien välityksellä, myös niitä seurataan maataloilla.

3. Säätoimiston ennustava henkilökunta

Päivävuorossa työskentelee kaksi päivystävää meteorologia, yksi apulaismeteorologi (eli aerologi) sekä pitempien ennusteiden laatija, joka tekee kuvauksen sään luonteesta vuorokausiennustetta seuraaville kahdelle päivälle (ns. 2. ja 3. päivä). Illalla ja yöllä on paikalla vain kaksi päivystävää meteorologia, joista toinen tekee ennusteet Leningradin kaupungin alueelle (paikallisennuste) ja toinen palvelee Leningradin lääniä, johon kuuluu alueet Viipurista Laatokalle ja saman verran pinta-alaa Leningradin eteläpuolella.

4. Maatalousmeteorologiset ennustemenetelmät

Neuvostoliitossa on käytössä seuraavanlaisia maatalousmeteorologisia ennustemenetelmiä:

- Maan kosteus määritetään usein suorilla mittauksilla. Kosteuden muutosten arviointiin on kuitenkin kehitetty myös säätekijöihin perustuvia regressiomalleja (WMO 1981).
- Kasvukauden lämpösumman kertymistä ennustetaan kevään vuorokauden keskilämpötilojen avulla (DAVITAYA 1964, Ref. WMO 1981).
- Satoennusteita laaditaan kansantalouden tuotantoa ja toimintaa suunnittelevien virastojen käyttöön. Mustan mullan alueen syysvehnäsatojen ennustamiseen käytetyt mallit muuttuvat kasvukauden edistyessä (ULANOVA 1975, Ref. WMO 1981): Alkukesästä, touko-kesäkuussa, käytettävät ennustemallit sisältävät vain maatalousmeteorologisiin havaintoihin perustuvia muuttujia, kuten maan vesivarat, tähkien lukumäärä neliömetrillä, kasvuston korkeus, jyvien lukumäärä tähkälle tulovaiheessa. Kesäkuun lopussa lisätään selittäviin muuttujiin myös meteorologisia parametreja, kuten sademäärä. Vastaavia ennustemalleja on kehitetty myös muille alueille ja muille kasveille.

Kirjallisuus:

Selvitys perustuu met.yo. Irma Haanpään Leningradin alueella tekemiin selvityksiin sekä julkaisuihin:

DAVITAYA, F. 1964. Forecast of heat supply and some other problems of seasonal development of nature. (Summary). Hydrometeoizdat. 132 p. Moscow. (Ref. WMO 1981, p. 5.10).

ULANOVA, E. 1975. Agrometeorological conditions and the winter wheat yields (Summary). Hydrometeoizdat. 302 p. Leningrad (Ref. WMO 1981, p. 5.12-14).

WMO 1981. Guide to agricultural meteorological practices. WMO - No. 134.

TSEKKOSLOVAKIA

1. Yleistä

Tsekin osavaltion ilmatieteen laitos (ČESKÝ HYDROMETEOROLOGICKÝ ÚSTAV) Prahassa vastaa maatalousmeteorologisesta tutkimuksesta yhteistyössä useiden eri laitosten kanssa sekä hoitaa maatalousmeteorologiset palvelut ja sääennusteet maatalouden tarpeisiin koko maassa. Huomattavin muutos sääennustepalveluissa on tapahtunut kolmen viime vuoden aikana, jolloin maahan on perustettu kaksi aluesääpalvelukeskusta ilmatieteen laitoksen alaisuuteen. Tsekin osavaltion sääpalvelu hoidetaan edelleen keskuspaikasta Prahasta. Maanviljelijöille tarkoitettuja sääpalveluja kehitetään jatkuvasti, ja ne muuttuvat edelleen huomattavasti. Kaikki tähänastinen toiminta on toistaiseksi toteutettu kokeiluina maataloudelle.

2. Maatalousmeteorologiset palvelut ja ennustemallit

a) Maatalousmeteorologisia ennusteita ja neuvontaa annetaan kokeeksi viljelijöille noin 2000 km² alueella, josta viljeltyä maata on 1200-1300 km². Näitä koeennusteita antaa "laajennettu sääasema", jonka henkilökunta on saanut riittävän erikoiskoulutuksen (upgraded synoptic station). Sääasemalla on käytössä tarpeellinen perusmateriaali eli telekopioidina vastaanotetut sääennustekartat ja koko maata koskevat yleiset sääennusteet, jotka on tehty sääkeskuksessa Prahassa.

Toistaiseksi tämä erikoispalvelumuoto on rajoitettu kolmeen toimenpidejaksoon: heinän, viljan ja perunan korjuu-aikaan. Tämän palvelun suurin etu on, että se annetaan "neuvottelevassa" muodossa; palvelun käyttäjä muotoilee kyselynsä käytännön näkökulmasta ja meteorologi joutuu välttämään vastauksessaan yleistä, epä-määräistä ilmaisua. Usein toistuva yhteydenpito meteorologin ja palvelun käyttäjän välillä auttaa kehittämään palveluja toivotulla tavalla.

Tämän tyyppisen palvelun huono puoli on, että aluesääaseman henkilökunnalle asetetut vaatimukset ovat hyvin korkeat niin koulutuksen kuin henkilömäärän suhteen. Siitä huolimatta pidetään tämän tyyppistä palvelua hyvin tehokkaana, ja siksi Tsekin osavaltiossa pyritään edelleen kehittämään maatalousmeteorologisia palveluja tähän suuntaan. Tarkoitus on perustaa tällaisia sääasemia tärkeimmille maatalousalueille.

b) Keinokastelun suunnittelua varten on järjestetty maatalousmeteorologinen neuvonta. Se perustuu vesitasapainolaskelmiin, joissa käytetään hyväksi sadetietoja, Penman'in menetelmällä laskettuja kokonaishaihduntatietoja ja tunnettuja kasvuston kosteusvaatimuservoja. Laskut tehdään tietokoneella. Tulokset tiedotetaan sekä viikottaisissa maatalousmeteorologisissa tiedotteissa että telexillä käyttäjille.

c) Tuholais- ja tautiennusteita kehitetään meteorologiselta pohjalta ja niitä käytetään koeluontoisesti valituilla tiloilla.

d) Tiedot säätekijöistä kerätään ja lasketaan säännöllisesti viikottain, kuukausittain ja kasvukausittain, ja ne julkaistaan analysoituina maatalousmeteorologisissa tiedotteissa. Tällä hetkellä painotetaan sopivan menetelmän kehittämistä syysvehnän ja -ohran kannalta tärkeiden säätekijöiden seuraamiseksi.

3. Sääennusteet viljelijöille

Maatalouden käyttöön tarkoitetut sääennusteet tehdään ilmatieteen laitoksessa Prahassa. Ne jaetaan kokeiluun osallistuville käyttäjille automaattisesti tietokoneen välityksellä. Sääennusteiden ajanjakso on muutaman tunnin ennusteesta 1-3 vuorokauden ennusteeseen, ja erityisesti maatalouden käyttöön tarkoitettu "sääkatsaus" ulottuu aina 6 vuorokauden päähän. Ennustettavina tekijöinä ovat mukana maataloudelle tärkeimmät sääilmiöt kuten alin lämpötila, ylin lämpötila, tuulen nopeus, sateen tai lumisateen määrä ja arvio sateen todennäköisestä esiintymisajasta. Usean päivän ennusteessa (1-6 vrk) on mukana myös arvio mahdollisista äkillisistä säänmuutoksista. Tähän koejärjestelmään kuuluu 40 isoa maatilaa.

Näiden ennusteiden huonona puolena pidetään sitä, että ennuste on kaavamainen eikä anna mahdollisuutta neuvottelemiseen. Etuna pidetään sitä, että se voidaan toimittaa huomattavan monelle käyttäjälle samanaikaisesti. Muut viljelijät saavat sääennusteet käyttöönsä "normaalilla" tavalla eli radion, television ja sanomalehtien välityksellä. Telexin ja automaattisen tiedonjakelun lisäksi on käytössä maanviljelijöille tarkoitettu radiopuhelinjakelujärjestelmä.

4. Henkilökunta

Tsekin osavaltiossa toimii maatalousmeteorologisissa tehtävissä seuraava henkilökunta:

Päivittäisessä rutiinipalvelussa II-luokan meteorologi puolet ajasta ja III-luokan meteorologi täyspäiväisesti. Tutkijoina työskentelee viisi I+II-luokan meteorologia sekä kolme III+IV-luokan meteorologia. Avustavan tai viestittävän henkilökunnan määrää ei ole ilmoitettu.

5. Kehityssuunnitelmia

Maatalousmeteorologisia palveluja ja sääennustepalveluja kehitetään parhaillaan. Kehitysohjelmaan kuuluu tällä hetkellä seuraavia asioita:

- a) Olemassa olevien maatalousmeteorologisten ennusteiden kehittäminen ja sopivan järjestelmän löytäminen, jonka avulla nämä palvelut voidaan toteuttaa toivotulla tavalla käytännössä.
- b) Menetelmien kehittäminen, joiden avulla arvioidaan vallitsevan sään merkityksäön muodostumiseen. Tutkimusta tehdään paraikaa syysvehnän osalta. Muut tärkeimmät viljalajit tulevat mukaan jatkossa. Tämän tutkimuksen tuloksena on tarkoitus luoda erityinen säätiedotus, jota maatalouden eri laitokset käyttävät hyväkseen viljakasvien viljelytekniikkaan liittyvässä neuvonnassa.
- c) Sääneuvontajärjestelmän perustaminen keinokastelun optimoimiseksi.
- d) Tiettyjen kasvitauti- ja tuholaisennustejärjestelmien kehittäminen.

6. Rahoitus ja yhteistyöjärjestöt

Maatalousmeteorologisen tutkimuksen rahoitus on osoitettu ilmatieteen laitokselle. Tutkimusta tehdään yhteistyössä maatalouden järjestöjen ja laitosten kanssa, ja tutkimustulokset toimitetaan seuraaville käyttäjäryhmille:

- 1) Teollisen viljelyn harjoittajille kuten suurille tiloille, neuvontajärjestöille, sokerinjalostuslaitokselle jne.
- 2) Maatalousyliopistoille, kasvifysiologian laitokselle, viljojenjalostuslaitokselle jne.
- 3) Maatalousyliopiston kasteluntutkimuslaitokselle ja maatalousteknologian tutkimuslaitokselle.
- 4) Tiedeakatemian entomologian laitokselle sekä kasvinsuojelun tutkimus- ja tarkastuslaitoksille.

Myös Slovakian osavaltiossa on maatalousmeteorologista toimintaa ja tutkimuslaitoksia, mutta yhteistoiminnan määrää tsekkien kanssa ei ole ilmoitettu.

Kirjallisuus:

- Selvitys perustuu Tsekkoslovakian ilmatieteen laitokselle Prahaan lähetettyyn kyselyyn saatuun vastaukseen sekä julkaisuun:
- WMO: NATIONAL PROGRESS REPORT ON AGROMETEOROLOGY, CZECHOSLOVAKIA 1979-1982. Mimeorg. 5 p.

KANADA

1. Maatalouden sääpalvelun kehittäminen

Eräät tutkimuslaitokset ja ilmatieteen laitos ovat tarjonneet Kanadassa maatalouden käyttöön yksittäisiä sääpalveluja jo pitemmän aikaa. Viljelijöille tarkoitettua sääpalvelun keskitettyä kehittäminen kansallisella tasolla aloitettiin kuitenkin vasta toukokuussa 1977. Kanadan maataloustuottajajärjestö ja maatalousministeriö järjestivät tuolloin maatalouden sääpalvelun kehittämistä käsittelevän seminaarin. Mukana olleet viljelijöiden edustajat jaettiin tuotantosuuntien mukaan työryhmiin, joihin jokaiseen nimettiin lisäksi meteorologeja ja alan tutkijoita. Työryhmät selvittelivät maatalouden sääpalvelun kehittämistarvetta ja -mahdollisuuksia sekä erilaisia toteuttamisvaihtoehtoja ja viestintäkanavia. Maataloudelle suunnatun sääpalvelun kehittäminen todettiin tarpeelliseksi (ANON 1977).

Toukokuussa 1978 nimitettiin maatalouden sääpalvelun kehittämistä pohtimaan työryhmä (ANON 1980). Se teetti kirjallisuustutkimuksen Kanadassa käynnissä olevista maatalouden sääpalveluista ja mahdollisuuksista maan kattavan sääpalvelun kehittämiseen (ROBERTSON 1979). Työryhmän toiminnan tuloksena maatalousministeriö ja ympäristöministeriö allekirjoittivat maatalouden sääpalvelun kehittämistä koskevan yhteistyömuistion. Maaliskuussa 1979 järjestettiin vuoden 1977 seminaaria vastaava tilaisuus. Työryhmä esitti raporttinsa maatalouden neuvontapalvelujen koordinoimistyöryhmälle toukokuussa 1980. Siihen perustuen osavaltioiden maatalousministerit hyväksyivät samana vuonna esityksen maatalouden sääpalvelun kehittämistyöryhmien perustamisesta osavaltioihin. Työryhmissä on edustaja viljelijäjärjestöstä, maatalous- ja ympäristöministeriöistä, sekä osavaltion että liittovaltion tasolta, sekä yksityisistä laitoksista, jotka voivat vaikuttaa maatalouden sääpalvelun toimintaan. Työryhmien tehtävänä on selvittää säästä riippuvat maatalouden ongelmat, suositella sopiville järjestöille toimenpiteitä niiden ratkaisemiseksi sekä valvoa tuloksia. Työryhmän asettaa asianomainen osavaltio (ANON 1982a).

Kansalliselle tasolle perustettiin Maatalouden sääpalvelun koordinaatiotyöryhmä, jossa ovat edustettuina ympäristöministeriö, maatalousministeriö ja maataloustuottajain yhdistys. Koordinaatiotyöryhmän tehtävänä on rahoituksen järjestäminen ja virikkeiden antaminen.

Vuoden 1981 loppuun mennessä oli työryhmät perustettu British Columbiaan, Albertaan, Ontarioon, Quebeciin, Prince Edward Islandiin ja Newfoundlandiin. Joissain osavaltioissa tehtävän otti jokin muu jo olemassa oleva työryhmä, joihinkin perustettiin kokonaan uusi työryhmä.

Maatalouden sääpalvelun kehittämiseen liittyen oli maatalousmeteorologian asiantuntijatyöryhmän vuoden 1981 vuosikokouksen aiheena maataloustuotantoa tukevien meteorologisten havaintojen tarve ja saatavuus. Kokousta varten olivat eri osavaltioiden edustajat valmistelleet selvityksen oman alueensa maatalousmeteorologisten havaintojen tarpeesta. Näiden selvitysten perusteella laadittiin kokouksessa luettelo koko maan maatalousmeteorologisten havaintotietojen tarpeesta nimenomaan maataloudelle tarjottavan sääpalvelun kannalta (EXPERT COMMITTEE ON AGROMETEOROLOGY 1982).

Maatalouden sääpalvelun kehittämistyöstä erillään perustettiin marraskuussa 1978 ympäristöministeriön aloitteesta Kanadan ilmasto-ohjelma. Sen tarkoituksena on selvittää eri alojen ilmastotietojen tarvetta, ja ilmaston vaikutusta yhteiskunnan eri alojen toimintaan sekä auttaa näitä aloja käyttämään ilmastotietoja hyväkseen. Eri aloja mm. maataloutta varten on perustettu työryhmiä, jotka pohjivat kysymystä oman alansa kannalta järjestämässään seminaareissa (SCHOLEFIELD 1979).

2. Maatalouden sääpalvelun kannalta keskeiset järjestöt ja laitokset

2.1. Ilmatieteen laitos

Ympäristöministeriön alaisuuteen kuuluva ilmatieteen laitos "Atmospheric Environment Service (AES) of Environment Canada" kerää ja tuottaa säähän liittyvää tarpeellista perustietoa koko valtion käyttöön. Näihin kuuluvat mm. säätilastot ja -analyysit, 1-2 vuorokauden, 3-5 vuorokauden ja 15 vuorokauden ennusteet. AES tarjoaa myös maataloudelle erikoisesti tarkoitettua sääpalvelua mm. hallavaroituksia, kaste-, haihdunta-, ruiskutus-, perunarutto-, heinäkuivumis-, sadetus- ja omenarupiennusteita. AES hoitaa ilmastollisia muutoksia koskevaa tutkimusta sekä kehittää uusia ja parempia pitemmän aikavälin ennusteita (ANON 1982a). Laitoksessa on vuoden 1977 tietojen mukaan kolme bio- ja maatalousmeteorologiaan erikoistunutta meteorologia (GILLESPIE 1977). Ilmatieteen laitoksen keskuspaikka on Downsview'ssä, ja sillä on viisi aluekeskusta ja noin 60 sääpalvelutoimistoa maan suurimmissa taajamissa (ROBERTSON 1979).

2.2. Maatalousministeriö

Tärkein maatalousmeteorologista tutkimusta suorittava yksikkö on maatalousministeriön tutkimusosaston maavarojen tutkimuslaitoksen maatalousmeteorologinen jaos

(Agrometeorological Section/Land Resource Research Institute/Research Branch/Agriculture Canada). Laitoksen keskuspaikka on Ottawassa, mutta tutkimusta suoritetaan myös ministeriön tutkimusosaston koeasemilla eri puolilla Kanadaa (liite 1). Laitoksessa työskentelee 6-7 maatalousmeteorologisen koulutuksen saanutta tutkijaa, joiden erikoisaloina ovat mm. kaukohavainnointi, mikrometeorologia, maatalousmeteorologia, klimatologia ja biomatematiikka. Tutkimuksen painopiste-alueita ovat viimeisen 20 vuoden aikana olleet:

- a) Kasvumallien kehittäminen. Malleja käytetään laadittaessa satoennusteita eri virastojen ja laitosten tarpeisiin, kartoitettaessa maata kasvintuotannon kannalta, selvitettäessä vielä viljelemättömien alueiden tuotantomahdollisuuksia sekä arvioitaessa ilmaston muutosten vaikutusta kasvintuotantoon. Satoennusteita laadittaessa käytetään hyväksi LANDSAT-satelliittia lähinnä eri kasvien viljelyalojen määrittämiseen.
- b) Maankosteuskartat. Karttojen tekoon on kehitetty "monipuolinen maan kosteusbudjetti" (Versatile Soil Moisture Budget), joka on saanut osakseen myös kansainvälistä huomiota, sekä "Maan kosteuden arviointi projekti" (Soil Moisture Evaluation Project, SMEP). Kartoitusta varten valituilta ilmastoasemilta kerätään päivittäin säähavainnot, jotka syötetään jokaisen viikon alussa maatalousministeriön tutkimusosaston tietokoneeseen. Tietokone laskee maan monipuoliseen kosteusbudjettiin perustuen kasvien käytettävissä olevan veden määrän erikseen karkeille, keskikarkeille ja hienojakoisille maalajeille. Lisäksi huomioidaan esikasvina kesanto ja vilja. Karttojen piirtäminen tapahtuu SYMAP-tietokoneohjelman avulla. Mallien tuloksena julkaistaan nykyisin maan vesivarakarttaa Manitoban, Saskatchewanin ja Albertan alueilta (liite 2).
- c) Peltotöiden tekoon soveltuvien päivien arviointi. Malleja on kehitetty erityisesti kevät-, heinäkorjuu- ja syystöiden osalle. Niitä käytetään hyväksi mm. maatalouden konekapasiteetin tarpeen arviointiin.
- d) Niitetyn heinän kuivuminen. Mallia käytetään konekapasiteetin tarpeen määrittämisen lisäksi viljelijöille tarkoitettussa sääpalvelussa heinäkuivumisindeksin laskemiseen.
- e) Talvehtiminen. Toistaiseksi on kehitetty lähinnä vain sinimailasen talvehtimistä kuvaavia malleja (RESEARCH BRANCH REPORT 1968-81).

Maatalousmeteorologinen jaos on perustanut 1970-luvun alkupuolella yhteistyössä AES:n Ilmasto-osaston ja maatalousministeriön tietojenkäsittelyosaston kanssa maatalousmeteorologisen tietopankin.

Tietopankin perustamisen aikaan AES:llä oli 289 perusasemaa ja 2223 ilmastoasemaa.

Sadehavaintoja tehtiin 1950 asemalla, ääriämpötiloja havainnoitiin 2439 asemalla, maan lämpötiloja 61 ja auringonpaistetunteja 295 ja haihduntaa 129 asemalla. Ilmastoasemien määrään sisältyy 41 maataloussääsasmaa, joita hallitsevat yhdessä AES ja maatalousministeriö.

Tehdyn sopimuksen mukaan tietopankki saa kustannusten ja päällekkäisen työn välttämiseksi kaiken tiedon AES:ltä. AES toimittaa tiedot maatalousministeriön maatalousmeteorologian jaokselle, joka tarkistaa ne ja tallentaa ne tietopankkiin. Maatalousministeriön tietojenkäsittelyosasto puolestaan hoitaa tietojen ryhmitteilyn. Tiedostot on suunniteltu siten, että niitä voidaan käyttää hyväksi myös muissa maataloudelle tarjottavissa tietopalveluissa (BAIER & RUSSELO 1974).

2.3. Osavaltioiden hallitukset, yliopistot ja muut laitokset

Jotkut osavaltioiden maatalouden tutkimuslaitokset ja neuvojat tarjoavat maatalouden säätieta suoraan viljelijälle mm. automaattisten puhelinvastaajien, henkilökohtaisten tapaamisten, seminaarien ja kokousten välityksellä. Tätä kautta saadaan myös tarpeellista palautetta sääpalveluiden tarpeesta. Joidenkin osavaltioiden yliopistoissa opetetaan maatalousmeteorologiaa, jolloin ne myös suorittavat alan tutkimustyötä (ANON 1982a). Guelphin yliopisto Ontariossa on Maatalousministeriön maatalousmeteorologian jaoksen ohella tärkeä alan tutkimusta suorittava yksikkö (GILLESPIE 1977).

2.4. Viljelijöiden etujärjestöt

Canadian Federation of Agriculture (CFA) on osavaltioiden, alueellisten ja kansallisten maatalouden ammattijärjestöjen keskusjärjestö. Maatalouden sääpalvelun kehittämisessä sen tehtävänä on toimia viljelijäkäyttäjien yhdyselimenä meteorologeihin, maatalousmeteorologeihin, neuvojiin ja muihin sääpalvelua tarjoaviin asiantuntijoihin.

3. Maatalouden sääpalvelu käytännössä

Maatalouden sääpalvelun toteutuksessa on alueellisia eroja johtuen toisaalta eri alueiden erilaisista vaatimuksista ja toisaalta kyseisen osavaltion viranomaisien ja viljelijöiden kiinnostuksesta sääpalvelun kehittämiseen. Seuraavassa eräitä esimerkkejä erityyppisistä sääpalvelu- ja viestitysjärjestelmistä:

Varsin yleinen maatalouden säätiedotusten viestitykseen käytetty väline on automaattinen puhelinvastaaja. Siihen pohjautuu muun muassa Ontarion omenan tuholaisen varoituspalvelu. Palvelun on arvioitu vähentävän alueen omenatarhureiden ruiskutuskustannuksia 40-50 % eli 2 000 000 dollaria. Palvelua varten lähetetään lämpötila-, kosteus- ja auringonpaistehavainnot telexillä keskustietokoneeseen, joka vertaa niitä kymmenen viime vuoden säätilastoihin ja tuholaisesiintymiin. Lisäksi käytetään hyväksi pyydyksiä tuholaisesiintymien ennakoimiseen. Tuholais-tiedotus lähetetään kahdesti viikossa. Koska omenaviljelyalueen sisällä on olo-suhteissa eroja, on se jaettu pienempiin ennustealueisiin. Varoitusten laatimisessa otetaan lisäksi huomioon alueen kolmen vuorokauden sääennuste. Joillakin alueilla ottavat asiasta kiinnostuneet radioasemat ennusteen puhelinvastaajasta ja lukevat sen lähetysverkkonsa kautta.

Kanadan kaakkoisosien merellisten maakuntien alueella toimii lyhytaaltoasema "Weatheradio Atlantic". Se lähettää AES:n valmistamien kasettien välityksellä säätiedotuksia ympärivuorokautisesti seitsemän päivää viikossa. Yhden jakson kesto on noin seitsemän minuuttia, ja se sisältää säätiedotuksia erityisaloille mm. maataloudelle. Maatalouden ennusteita lähetetään huhtikuusta lokakuuhun. Ennusteisiin ei sisällytetä yleisten ennusteiden sisältämiä sääparametreja, vaan ne käsittävät vain maataloudelle tärkeitä säätekijöitä, kuten tuulen suunta ja nopeus, ilman suhteellinen kosteus, hallavaroitukset sekä heinäkuivumis- ja perunäruttoindeksit. Sääradio on saanut innostuneen vastaanoton. Samanlaisia asemia toimii Vancouverissa (British Columbia), Reginassa (Alberta), Winnipegissä (Manitoba) ja Montrealissa (Quebec) (ANON 1982a).

"Grassroots", Pohjois-Amerikan ensimmäinen kaupallinen teletietopalvelujärjestelmä (videotex), tarjoaa erikoisesti maataloudelle tarkoitettua tietoa. CDA:n maatalousmeteorologinen jaos toimittaa sille sekä klimatologista että reaaliaikaista tietoa mm. maan kosteus-, tehoisa lämpösumma- ja maissin lämpösummakarttoja (PROGRESS REPORT ON AGROMETEOROLOGY/CANADA 1982).

Maatalousministeriön maatalousmeteorologinen jaos alkaa jakaa vuonna 1983 ministeriön alaisille virastoille ns. "Maatalouden sääpalvelu" -tiedotetta. Tiedote sisältää SMEP:iin perustuvan maan kosteuskatsauksen, satoennusteita ym. ajankoh-taista maatalousmeteorologista tietoa (ANON 1982b).

Vuonna 1984 on tarkoitus käynnistää viljelijöille tarkoitettu tietopalvelu "Tell-farm". Suunnitelmien mukaan se olisi pitkälle kehitetty teletietopalvelujärjes-telmä, jossa olisi mahdollista kaksisuuntainen tiedonkulku viljelijän ja keskus-

tietokoneen välillä. AES tallentaisi järjestelmään tarkat alueelliset sääennusteet ja -havainnot, paikallinen maatalouden tutkimusasema tarpeelliset biologiset ja maatalousmeteorologiset havainnot sekä maatalousmeteorologinen jaos käytettävät sato-, tuholais- ym. ennustemallit. Viljelijä voisi täydentää tietokantaa tilaansa koskevilla tiedoilla ja saisi järjestelmästä juuri hänen tilalleen sovelletut sää-, sato-, tuholais- ym. ennusteet (ANON 1980).

Maatalouden sääpalvelun viestitysjärjestelmien kehittämistyössä keskitytään tulevaisuudessa videotex'in kaltaisten järjestelmien kehittelyyn, koska vain ne mahdollistavat tarpeeksi suuren tietomäärän ja yksilöllisten palvelujen tarjoamisen viljelijöille.

Automaattisen puhelinvastaajan välityksellä viestitettävät palvelut kustantaa yleensä palveluja tarjoava laitos, ja ne ovat viljelijälle maksuttomia. Sääradioasemien ohjelmien toimittamisesta ja kustannuksista vastaa AES, mutta lähetysasemat ovat yleensä kuuluvuusalueen osavaltioiden hallitusten kustantamia. Teletietopalvelujärjestelmä "Grassroots" toimii kaupallisella periaatteella, jolloin käyttäjät vastaavat kustannuksista. Samaa periaatetta on suunniteltu noudatettavan myös "Telfarm" -järjestelmän toteutuessa.

Kirjallisuus:

- ANON. 1977. Joint report of a seminar on agricultural weather forecasting and advisory service sponsored by the Canadian Federation of agriculture and the Agrometeorological Section of Agriculture Canada. Mimeogr. 6 p.
- 1980. Task Force Report on an Agricultural Weather Service for Canada. Mimeogr. 13 p., 6 appendices.
 - 1982a. Canada's Farm Weather Service. Agriculture Canada, Research Branch. Mimeogr. 17 p.
 - 1982b. Agricultural Weather Watch. Mimeogr. 3 p., 4 appendices.
- BAIER, W. & RUSSELO, D. 1974. Agrometeorological Data Bank. Can.Agric. 19, 1: 3-5.
- EXPERT COMMITTEE ON AGROMETEOROLOGY 1982. Agrometeorology and the Agri-Food-Strategy for Canada 1982. Mimeogr. 9 p.
- GILLESPIE, T. 1977. Present and future resources for agrometeorological research and services. Theme papers prepared for the 1977 CCA Meeting, Winnipeg, Manitoba, 11-12 January 1977. Climatic Variability in Relation to Agricultural Productivity and Practices. 11 p.
- PROGRESS REPORT ON AGROMETEOROLOGY/CANADA 1982. Mimeogr. 9 p.

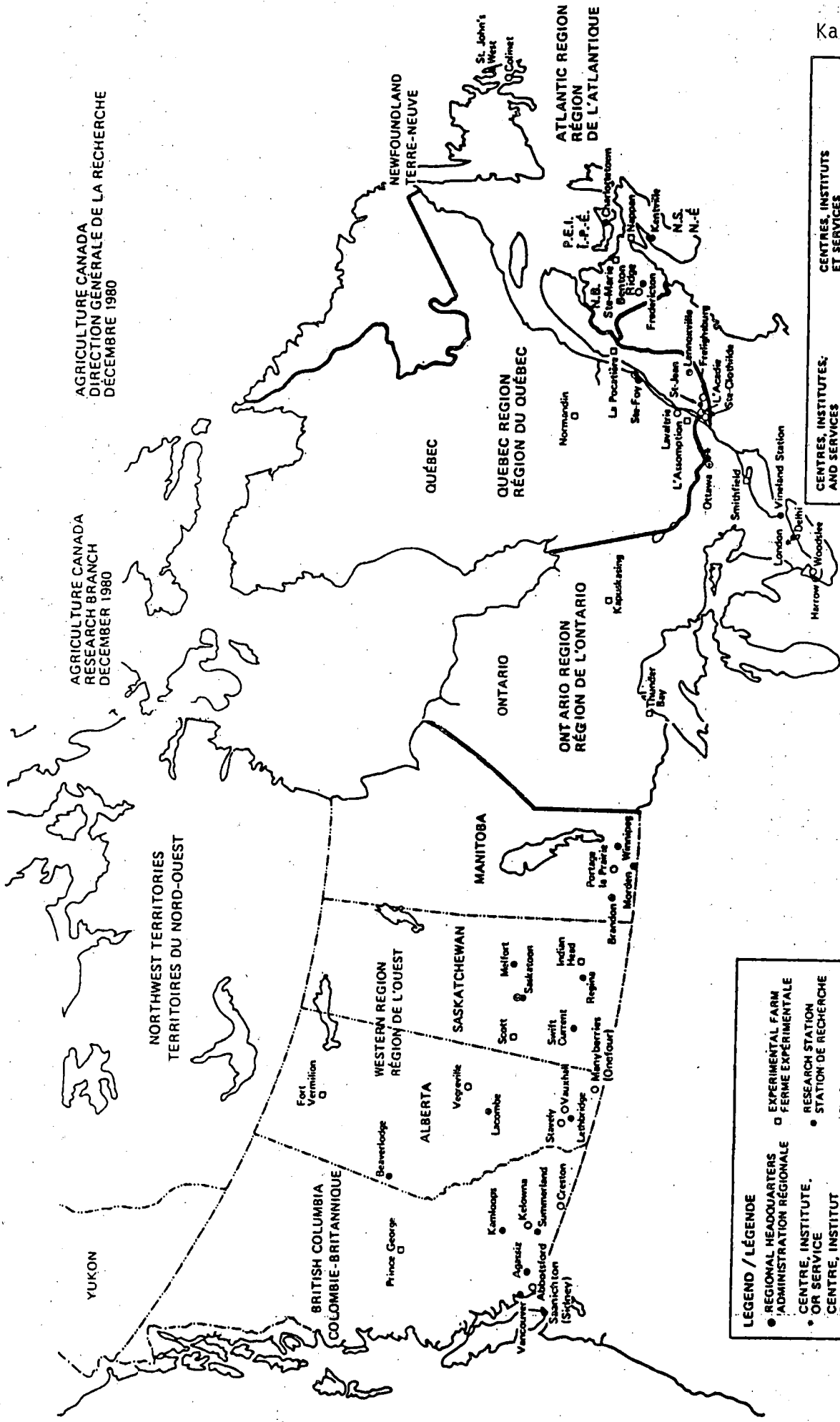
RESEARCH BRANCH REPORT 1968-81. Agriculture Canada.

ROBERTSON, G. 1979. Report of Consultant on Agricultural Weather Services with Special Reference to Operational Farm-Weather Services. 54 p.

SCHOLEFIELD, P. 1979. Canadian Climate Program. Proc. CCP Agriculture-Climate Workshop November 22-23, 1979, Ottawa: 5-8.

AGRICULTURE CANADA
DIRECTION GÉNÉRALE DE LA RECHERCHE
DÉCEMBRE 1980

AGRICULTURE CANADA
RESEARCH BRANCH
DECEMBER 1980



LEGEND / LÉGENDE

- REGIONAL HEADQUARTERS / ADMINISTRATION RÉGIONALE
- ◻ EXPERIMENTAL FARM / FERME EXPÉRIMENTALE
- RESEARCH STATION / STATION DE RECHERCHE
- SUBSTATION / SOUS-STATION

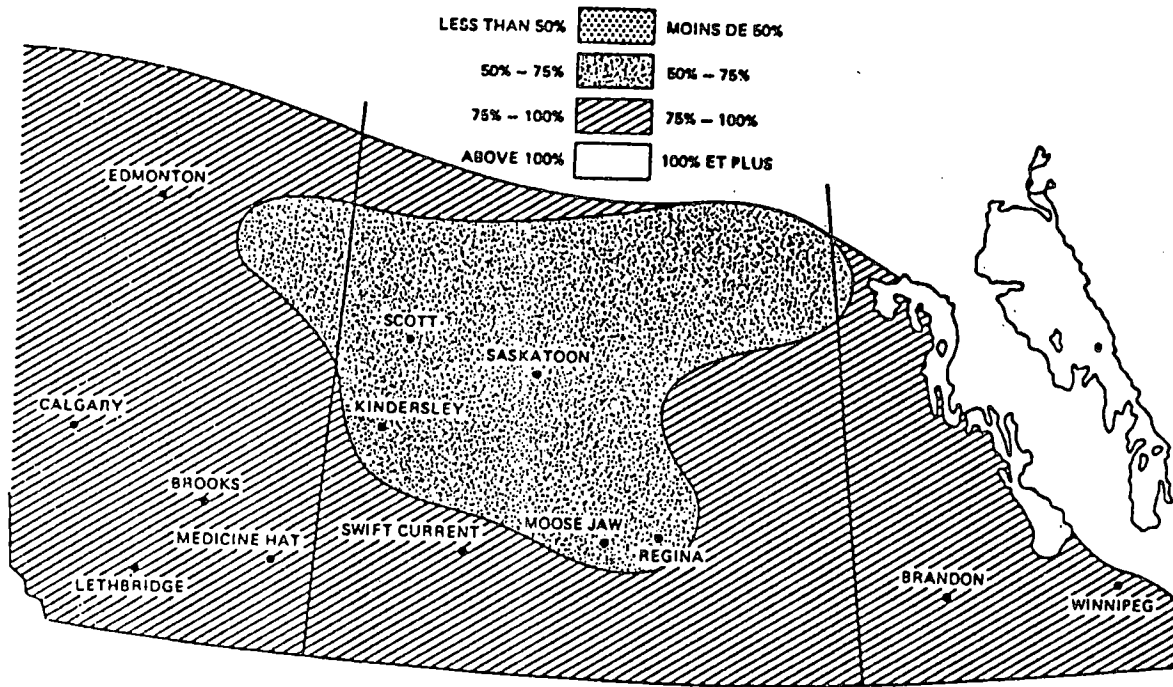
CENTRES, INSTITUTES, ET SERVICES

- Centre de recherche zootechnique
- Centre de recherche de Lunenburg
- Institut de recherche biogénétique
- Institut de recherche chimique et biologique
- Institut de recherche technique et statistique
- Institut de recherche sur les plantes
- Service des programmes de recherche

CENTRES, INSTITUTES, AND SERVICES

- Animal Research Centre
- London Research Centre
- Biochemistry Research Institute
- Chemistry and Biology Research Institute
- Engineering and Statistical Research Institute
- Food Research Institute
- Land Resource Research Institute
- Research Program Service

Kanadan maatalousministeriön tutkimuslaitokset ja koeasemat



Maan kosteusvarat Preeria-alueella ilmaistuna %:na normaalista (30 v. keskiarvot).
Esikasvi kesanto.

