

Institutionen för växtodlingslära
Sveriges lantbruksuniversitet

Klimat- och bioklimatstationen vid Ultuna

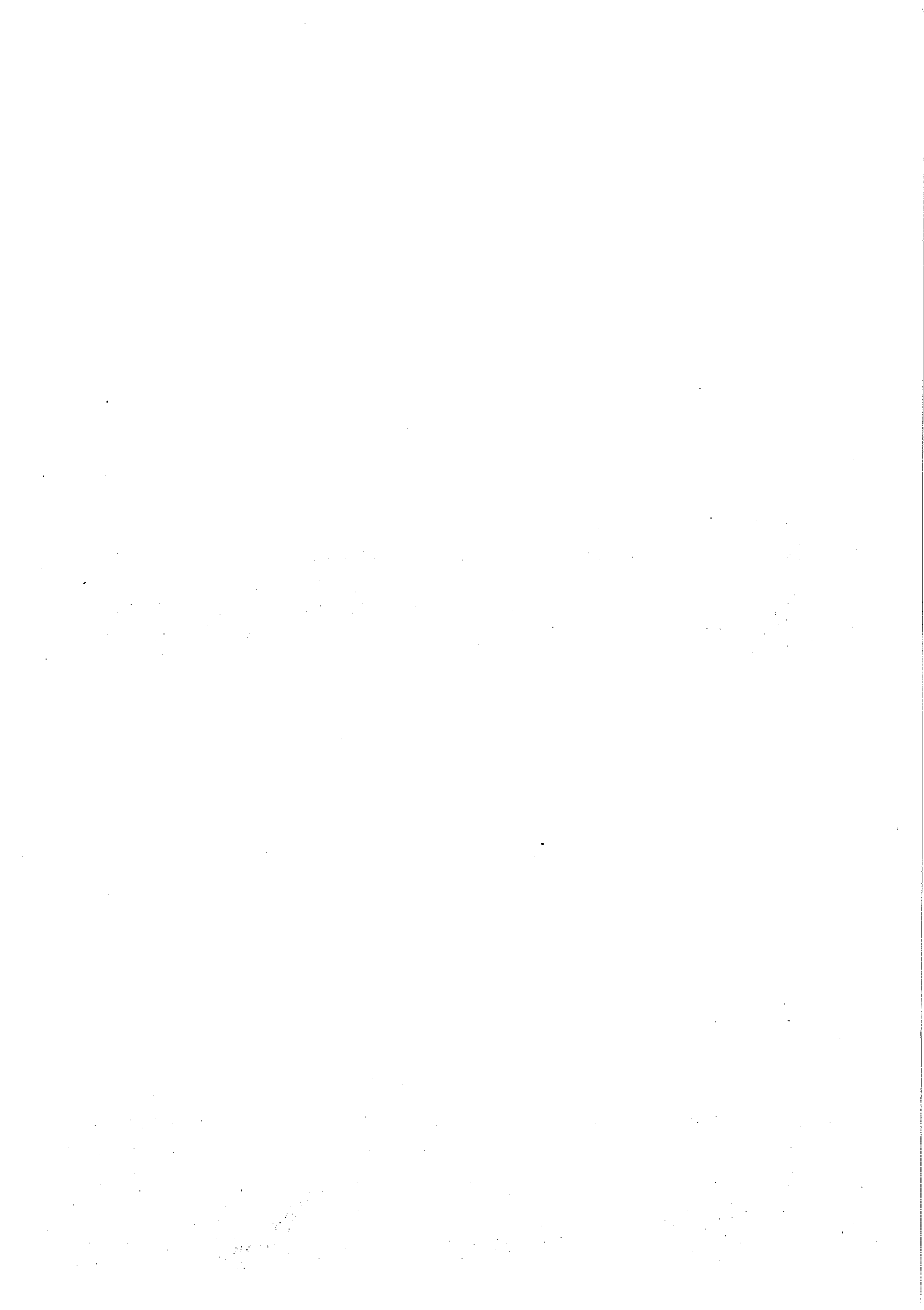
– Historik och framtid

STIG KARLSSON & BRITTA FAGERBERG

Summary: The climate and bioclimate station at Ultuna

Interna Publikationer • 14

Uppsala 1995



Institutionen för växtodlingslära
Sveriges lantbruksuniversitet
Box 7043, 750 07 Uppsala

*Department of Crop Production Science
Swedish University of Agricultural Sciences
P.O. Box 7043, S-750 07 Uppsala, Sweden*

STIG KARLSSON & BRITTA FAGERBERG

Klimat- och bioklimatstationen vid Ultuna – Historik och framtid

Interna Publikationer • 14

ISSN 1100-1194
ISRN SLU-VOL-IPB--14--SE

Uppsala 1995
25 sidor 25 pages

Tryck SLU/Växtodlingslära, Uppsala 1995

Referat: Se Sammanfattning.

Abstract: See Summary.

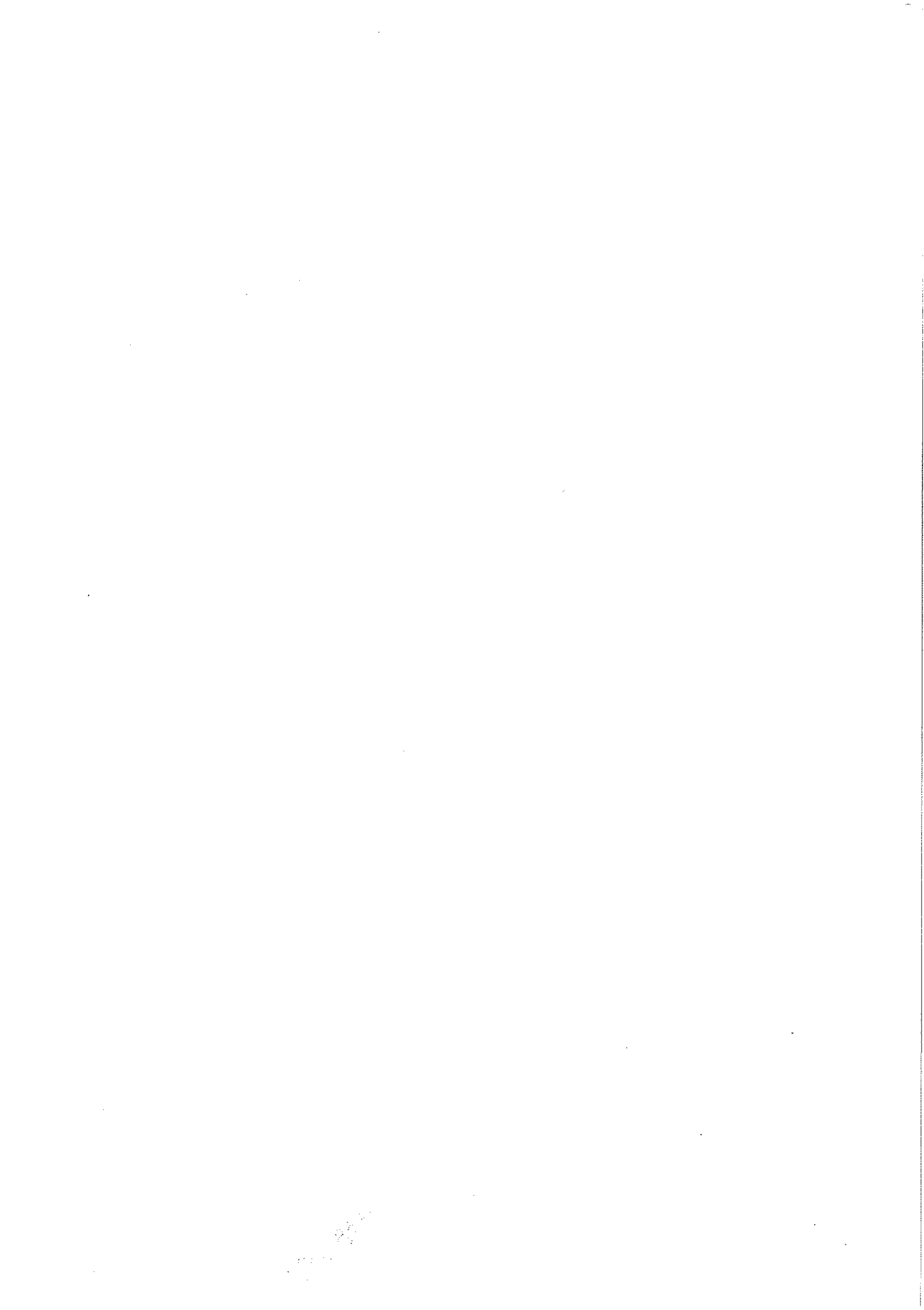
Ämnesord: Meteorologi, klimatförändring, beståndsklimat, temperatur, globalstrålning, nederbörd, avdunstning och markvatten.

Key words: Meteorology, climate change, microclimate, temperature, global radiation, precipitation, evapotranspiration and soil water.



INNEHÅLLSFÖRTECKNING

	Sid.
Sammanfattning	1
Ultuna klimatstation	2
Ett brett mätprogram	2
Ultunas klimat	4
Kontinuiteten viktig	4
Lokalklimatets förändring	5
Svenskt värmerekord	7
Sambandet makro–mikroklimat	8
Bioklimatstationen	8
Instrumentutveckling och beståndsklimat	9
Framtida utveckling	12
Prognosmodeller	12
Miljöövervakning	13
Nordisk och internationell samverkan	13
Summary	13
Referenser	14
Instrumentutveckling	14
Övervintring, reservnäring, frostsador	15
Beståndsklimat: temperatur	15
Beståndsklimat: strålning	16
Beståndsklimat: markvatten	16
Beståndsklimat: energibalans	17
Fenologisk utveckling, fodervärde	17
Tillväxt och produktionsanalys	17
Utveckling och validering av tillväxtmodeller	17
Utredningar och uppdrag	18
Bilagor	
Månadsmedeltemperatur	19
Månadsnederbörd	23



KLIMAT- OCH BIOKLIMATSTATIONEN VID ULTUNA

– Historik och framtid

Stig Karlsson och Britta Fagerberg
Institutionen för växtodlingslära

59°49' 17'38"

Sammanfattning

Meteorologiska observationer har utförts under mer än 100 år vid *Ultuna klimatstation* (nära Uppsala, 59,82 N, 17,65 E). Denna station är en av ca 150 andra i Sveriges regionala nätverk av klimatstationer och som sådan en av de bäst utrustade och med ett av de mer omfattande mätprogrammen.

Lokalklimatet vid Ultuna kan sålunda beskrivas med 100-åriga mätserier av temperatur och nederbörd samt med data för minst 30 år rörande globalstrålning, solskenstimmar, luftfuktighet, vindhastighet, vindriktning och marktemperatur på olika djup ned till 4,7 m. De dagliga observationerna publiceras i en månadsrapport men är också tillgängliga som datafiler för beräkningar med datamaskin.

Årsmedeltemperaturen vid Ultuna har ökat med 0,9 °C från den första 30-årsperioden detta århundrade (1901–1930) till den senaste (1965–1994), dvs. från 4,8 °C till 5,7 °C.

Bioklimatstationen vid Ultuna startades 1964. Stationens vetenskapliga idé är samtidiga observationer av det odlade beståndet och dess miljö, det s.k. beståndsklimatet eller mikroklimatet. Kombinationen av dessa båda stationer ("mikroklimat"- och "bioklimat"-stationerna) erbjuder intressanta och nyttiga möjligheter att studera både de lokala-regionala och de mikrometeorologiska effekterna och samspelen med olika växtbestånd och växtsjukdomar på en och samma plats.

Sådana studier, tillsammans med en betydande instrumentutveckling har rapporterats i ett antal vetenskapliga uppsatser, av vilka de flesta upptagits i en Referenslista.

Ultuna klimatstation

Den meteorologiska stationen vid Ultuna (lat. 59,82 N, 17,65 E) belägen vid Vipången, väster om Dag Hammarskjölds väg, ingår tillsammans med ca 150 andra i SMHI:s nät av rikstäckande klimatstationer. Ett ungefär lika stort antal s.k. synoptiska stationer utgör grunden för väderprognosverksamheten. Dagliga meteorologiska observationer har utförts med några kortare avbrott åtminstone sedan februari 1988. Observationerna av nederbörd går dock tillbaka ända till slutet av 1870-talet. Stationen hör till landets främsta både vad beträffar instrumentell utrustning och mätprogrammets omfattning.

Ett brett mätprogram

Till en början omfattade mätningarna temperatur och nederbörd. Efter hand har mätprogrammet utökats till att omfatta också luftens fuktighet, markytans temperatur och jordtemperaturen på ett flertal djup ner till 4,7 m, vind (hastighet och riktning), solskenstid och globalstrålning (dvs. solstrålningens energiflöde mot en horisontell yta), och vintertid även snödjupet (tabell 1). De flesta av dessa väderdata registreras nu kontinuerligt dygnet runt på datalogger eller andra registrerande enheter. Från dessa data beräknas även den maximala avdunstningen per dygn under rådande väderbetingelser från en välbevattnad, tät bevuxen yta – den s.k. *potentiella evapotranspirationen* (Ep i fig. 6).

En månadsrapport innehållande bl.a. "avläsningarna" klockan 01, 07, 13 och 19 samt medel-, maximum- och minimumvärden per dygn (eller dygnssummor för t.ex. nederbörd och solskenstid), månadsmedelvärden och månadssummor m.m., publiceras varje månad och når f.n. ett 70-tal abonnenter. Det är även möjligt att erhålla dessa data på diskett.

Tabell 1. Uppgift om vilka väderobservationer som utförs (eller tidigare utförts) och från vilken tidpunkt dessa börjat

Starting time of observations for different weather elements at Ultuna

Observation	Fr.o.m. / Year
Nederbörd / <i>Precipitation</i>	1878 ¹⁾
Snödjup / <i>Snow depth</i>	1905 –
Snötäcktets utbredning (barmark/snö) / <i>Snow cover</i>	vintern 1893/94 –
Luftryck / <i>Atmospheric pressure</i>	1888 –
Temperatur; max, min.	1888 – 1890
Temperatur; kl. 08, (21) ²⁾ , max., min.	1891 – sept. 1895
" ; kl. 08, 14, 21, max., min.	okt. 1895 – 1940
" ; kl. 08, 14, 19, max., min.	1940 – 1973
" ; kl. 07, 13, 19, max., min.	1973 –
" ; min. vid markytan / <i>min. temp. at soil surface</i>	1940 –
Molnighet; mängd, slag (3 ggr/dygn) ³⁾ / <i>Cloud cover</i>	juni 1897 – 1973
Vind; styrka, riktning (3 ggr/dygn) ⁴⁾ / <i>Wind</i>	okt. 1896 –
Jordtemperatur 20, 50, 100 cm / <i>Soil temperature</i>	1925 – 1966
" 0, 5, 10, 20, 35, 50, 100, 230, 470 cm	1966 –
Solskenstid / <i>Duration of sunshine</i>	1936 – ⁵⁾
Luftfuktighet / <i>Air humidity</i>	1945 –
Globalstrålning / <i>Global radiation</i>	1963 –
(Evapotranspiration) ⁶⁾	1973 –
Anmärkningar om väderlek, frost, flyttfåglar etc. / <i>Other observations – general remarks</i>	1888 – 1940

1) För perioden 1878 – 1895 saknas data för ca 5 månader + några kortare perioder.
For the period 1878 – 1895 data are missing for about 5 months + some short periods.

2) En avläsning; kl. 8 f.m. eller 9 e.m. (eller båda).
One reading; 8 a.m. or 9 p.m. (or both).

3) Tidigare 1 gång/dygn. / *Before once in twenty-four hours.*

4) Före 16 okt. 1896 1, 2 eller 3 gånger/dygn.
Before 16 Oct. 1896 once, twice or three times in twenty-four hours.

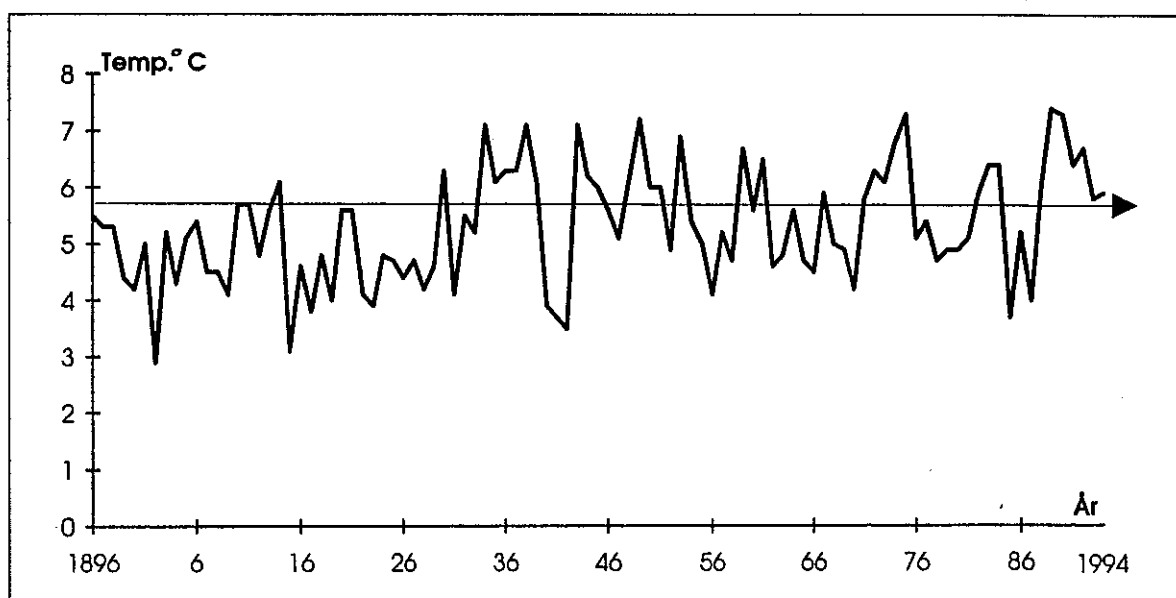
5) Startår osäkert. / *Starting-year uncertain.*

6) Beräknat dygnsvärde. / *Estimated value for day and night.*

Ultunas klimat

Kontinuiteten viktig!

Kontinuiteten i de ca 100-åriga mätserierna av temperatur (fig. 1) och nederbörd är speciellt värdefull nu när forskningen och debatten kring en eventuell – och kanske redan pågående – klimattförändring är mycket aktuell. Av figuren framgår en tendens till ökning av årsmedeltemperaturen under detta århundrade. Detta visar sig också i att den genomsnittliga årstemperaturen för den första halvan av seklet, 1900–1949, var 5,1 °C, medan genomsnittet för perioden 1950–1994 ligger på 5,6 °C. En ökning av temperaturen av den storleksordningen stämmer för övrigt väl överens med den höjning globalt av jordens medeltemperatur på mellan 0,3 och 0,6 grader som man anser ha ägt rum under de senaste 100 åren. Tillgången på mycket långa, kontinuerliga och homogena observationsserier är begränsad. Det är därför angeläget att de befintliga serierna vid Ultuna kan fortsätta obrutna även framåt i tiden.



Figur 1. Den nu 100-åriga mätserien av årsmedeltemperaturen vid Ultuna, 1896–1994. Den horisontella linjen är medeltemperaturen (5,7 °C) för perioden 1965–1994.
The 100-year-old series of observations of yearly mean temperature at Ultuna 1896–1994. The horizontal line represent the yearly mean value for 1965–1994.

Lokalklimatets förändring

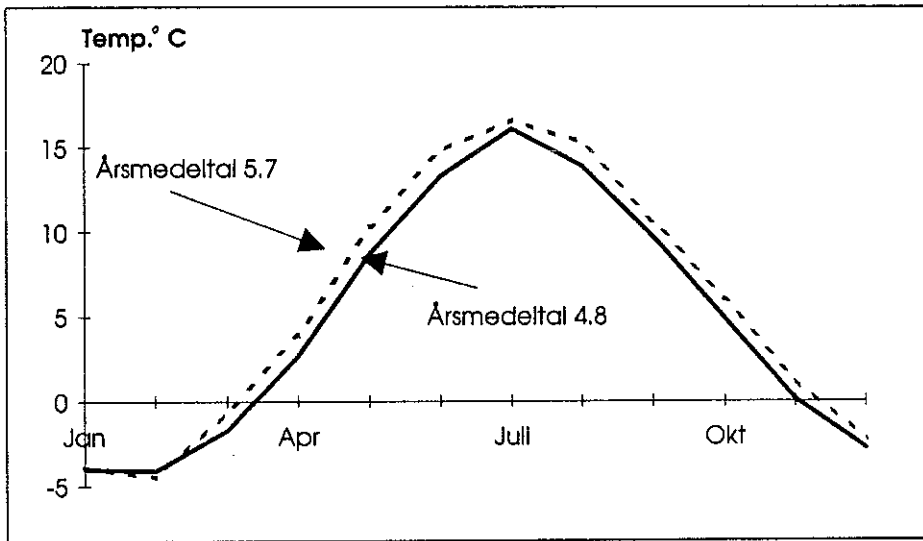
För att beskriva ett områdes klimat brukar man ange medelvärden (eller andra statistiska mått) för 30-årsperioder av temperatur, nederbörd, solskenstid etc. Ofta används då de s.k. klimatologiska standardperioderna, 1931–1960, 1961–1990 osv., vid beräkningen för att ange "normalförhållandena" i klimatet. Exempelvis har temperaturens årsmedelvärde för den senare 30-årsperioden, 1961–1990, varit 5,6 °C, jämfört med 5,7 °C för 1931–1960 och 4,8 °C för 1901–1930.

Vill man studera det regionala klimatets förändringar över ett område kommer således resultatet att bero av vilka tidsperioder man väljer att jämföra. Vi har här valt att något belysa Ultunas klimat med hjälp av temperatur- och nederbördsdata från de två perioderna 1901–1930 och 1965–1994 (båda alltså 30-årsperioder, den senare dock ingen av de officiella klimatologiska standardperioderna). I figur 2 visas de genomsnittliga temperatur- respektive nederbördsförhållandena under årets månader för de två perioderna. I bilagorna 1 a och 2 a redovisas de månadsvisa värdena, år för år, för den senare perioden, tillsammans med medeltalen för bägge perioderna. I bilagorna 1 b och 2 b ges dessutom de månadsvisa värdena av temperatur och nederbörd för hela perioden 1896 – 1964.

Medan årsmedeltemperaturen för den tidigare perioden 1901–1930 var 4,8 °C, var den 5,7 °C för den senare (1965–94, vilket råkar vara samma medelvärde som för perioden 1931–60). Detta får anses vara en markant skillnad när det gäller årsmedeltemperaturer.

Jämför man de båda perioderna årstidsvis, finner man att de största skillnaderna tycks finnas under våren (mars–maj) med 1,3 grader högre medeltemperatur under den senaste perioden. Även somrarna (juni–augusti) och höstarna (september–november) har varit påtagligt varmare, med ungefär 1 grad i genomsnitt, under den senare perioden. Kanske något överraskande (med tanke på de relativt många milda vintrar vi upplevt under de allra senaste åren) visar vintersäsongen (december–februari) den minsta skillnaden mellan de båda perioderna, med bara ca 0,1 grad högre medeltemperatur under 1965–1994 jämfört med början av 1900-talet (–3,5 °C mot –3,6 °C för 1901–1930).

När det gäller nederbörden, har den senaste perioden varit något nederbördsrikare med i genomsnitt 529 mm per år, jämfört med 513 mm per år under den tidigare. Denna skillnad skulle alltså innebära en ökning på ca 3 % mellan perioderna men får nog anses ganska osäker bl.a. med tanke på den osäkerhet som är behäftad med nederbördsräkning. Skillnaden tycks i så fall huvudsakligen bero på en något rikligare höstnederbörd (september–november) under den senaste perioden (158 mm i medeltal mot 135 mm under den tidigare), medan sommaren å andra sidan visar en tendens till något lägre värden under åren 1965–1994 (183 mm/3 månader mot tidigare 192 mm/3 månader). Skillnaderna är återigen små (ca 5 % lägre) och hamnar kanske inom osäkerhetsmarginalen för mätningarna.

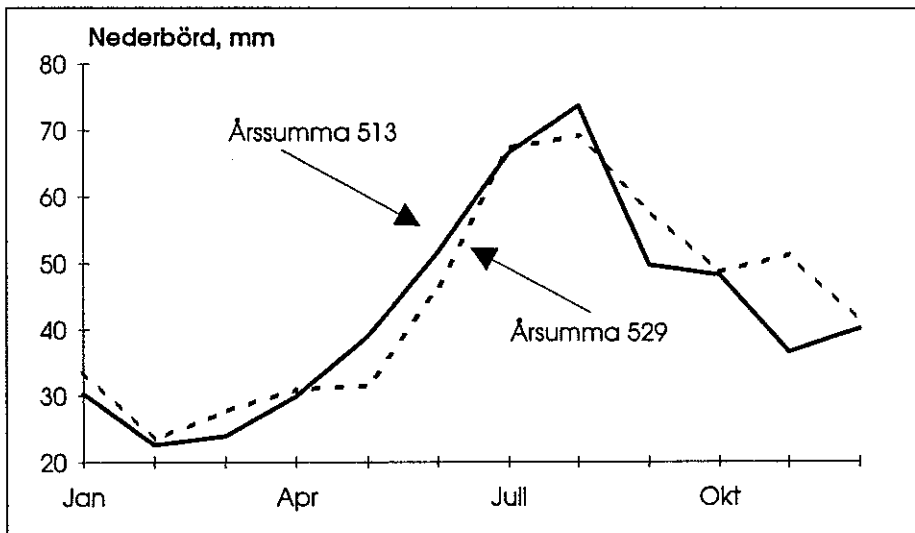


Figur 2 a. Månadsmedelvärden för temperatur.

Monthly mean values for temperature.

— = 1901-1930

- - - = 1965-1994.



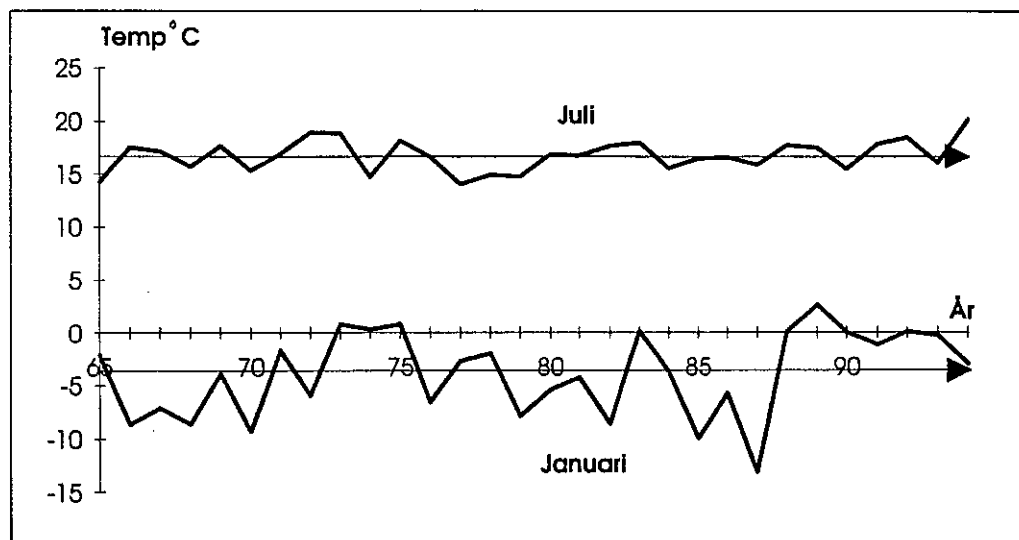
Figur 2 b. Månadsmedelvärden för nederbörd (mm/månad).

Monthly mean values for precipitation (mm/month).

— = 1901-1930

- - - = 1965-1994.

Årsvariationer för temperaturen under en sommarmånad (juli) och en vintermånad (januari) illustreras i figur 3. Vintertemperaturen varierar betydligt mer än sommartemperaturen. Lägg märke till, att av de senaste sju vintrarna har sex varit milda.



Figur 3. Månadsmedeltal av temperatur för januari och juli för perioden 1965–1994. / Monthly mean values for temperature for January and July for the period 1965–1994.

Svenskt värmerekord

Vid observationer och analyser av väder och klimat under en lång följd av år är det naturligtvis inte bara de genomsnittliga förhållandena för olika perioder som är av intresse, utan även variabiliteten och inträffandet av mer eller mindre extrema vädersituationer.

Juli 1994 med medeltemperatur 20,1 °C (fig. 3) och högsta dygnstemperatur 32,7 °C var den varmaste under de senaste 25 åren. Längre tillbaka finner vi att juli 1901 och 1914 var lika varma med 20,2 °C resp. 20,3 °C. Ultuna innehar ju också svenskt värmerekord med 38,0 °C den 9 juli 1933. Medeltemperaturen för juli 1933 stannade dock vid 17,5 °C, vilket inte är något extremt värde i jämförelse med det 100-åriga normalvärdet för juli vid Ultuna som är 16,6 °C.

Här kan man för övrigt kanske urskilja en tendens till en ökad variabilitet under de allra senaste årtiondena, med en del påfallande stora svängningar från en extrem till en annan.

Sålunda har t.ex. såväl den kallaste januari (med medeltemperaturen $-13,2\text{ °C}$ 1987) respektive den näst kallaste februari (med $-13,0\text{ °C}$ 1985) som de i särklass varmaste av dessa månader under 100-årsperioden 1896–1995 (med medeltemperaturen $+2,6\text{ °C}$ i januari 1989 respektive $+3,6\text{ °C}$ i februari 1990) inträffat under de sex åren 1985–1990.

Ett annat, mycket närliggande, exempel på snabba och stora svängningar i vädret kan vi hämta från sistlidna oktober–november (1995): Den 9 oktober uppmättes vid Ultuna den hittills högsta oktobertemperaturen där under 100 år med $+22\text{ °C}$ på eftermiddagen; knappt en månad senare, morgonen den 5 november, sjönk temperaturen till ca $-16,0\text{ °C}$, och marken var täckt med ett omkring 2,5 dm djupt snötäcke.

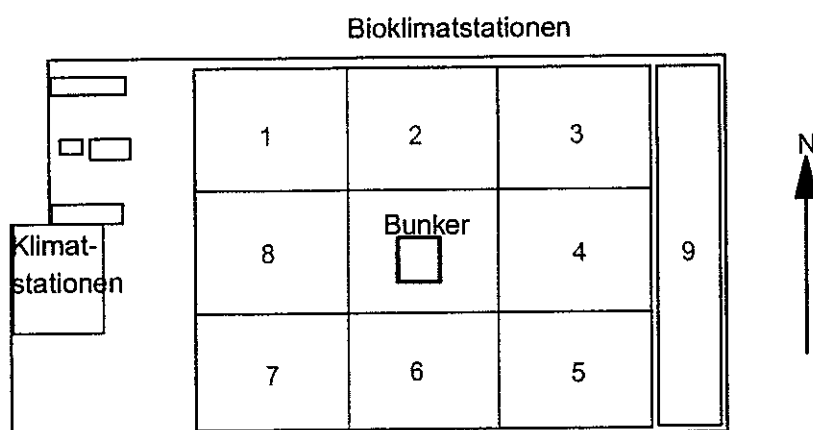
Detta intryck av ett väder med större variabilitet på senare år bestyrks delvis vid en statistisk analys av datamaterialet i form av större standardavvikelser i senare delen av tidsserierna. Exempelvis gäller detta för vintertemperaturerna, medan å andra sidan variansen i sommartemperaturerna snarast tycks ha minskat något.

Sambandet makro–mikroklimat

En viktig uppgift för klimatstationen är att representera det regionala – lokala klimatet i Uppsalaregionen vid de specifika bestånds- och mikroklimatstudier som görs vid den angränsande bioklimatstationen. Vid mikroklimatstudier är det ofta önskvärt att också kunna finna samband och "översättningsfunktioner" mellan det storskaliga, regionala klimatet ("makroklimatet") och växtbeståndens mikroklimat. Detta utgör som bekant ett av de viktiga omgivningsvillkoren för sådd, uppkomst, tillväxt, kvalitetsegenskaper samt parasitangrepp och övervintring.

Bioklimatstationen

Bioklimatstationen är numera belägen intill klimatstationen och togs i drift 1973 (fig. 4). Dess föregångare (kallad mikroklimatstationen) låg på området där veterinärmedicinska institutionerna nu ligger och var i bruk mellan 1964 och 1972. Stationen utgör ett 200 x 300 m inhägnat område med åtta odlingsparceller om 40 x 40 m runt ett underjordiskt instrumenthus av betong. Elektriska ledningar för olika mätinstrument (givare) förbinder instrumenthuset med kopplingsplintar vid varje parcell. Vid varje plint är det möjligt att koppla in 20 termoelement för temperaturmätning och lika många andra givare. I instrumenthuset finns en avancerad datalogger för registrering och lagring av mätdata samt ett förråd av framför allt temperatur- och strålningsgivare för olika ändamål. Inom området finns också laborierutrymmen för t.ex. provberedning och mätningar av olika slag.



Figur 4. Plan över klimat- och bioklimatstationen vid Ultuna vid dess nuvarande läge.

Site plan of the climate and the bioclimate station at Ultuna.

1–9. Odlingsparceller / *Plots for growing crops*

Bunker: Kopplingscentral för instrumentkablar, datalogger, instrumentförråd etc. / *Instrument room under ground.*

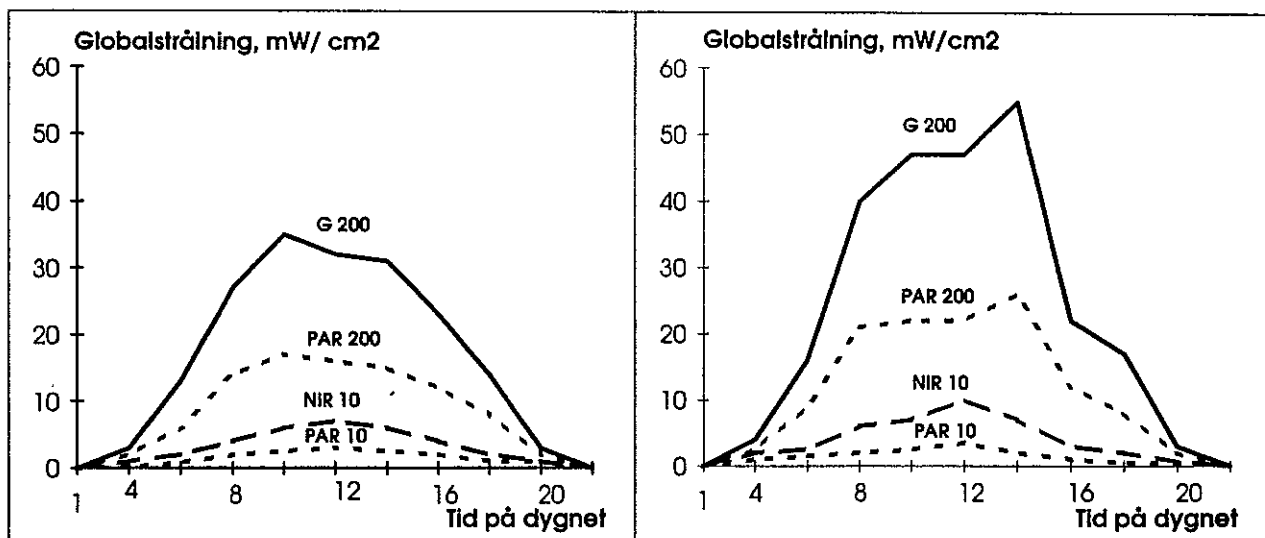
Bioklimatstationens vetenskapliga idé är samtidiga observationer av växten eller beståndet och dess klimatiska närmiljö – det s.k. *beståndsklimatet* – som ofta skiljer sig markant från det regionala och även lokala klimatet. Med denna målsättning har forskning, med stöd från bl.a. Jordbrukets forskningsråd och Wallenbergsstiftelsen, bedrivits vid stationerna i samverkan med SMHI och flera andra institutioner vid SLU.

Instrumentutveckling och beståndsklimat

Mätningarna av beståndsklimatet har till största delen gjorts med speciella givare som konstruerats vid Institutionen för växtodlingslära. Resultaten från 30 år sammanfattas mycket kortfattat här nedan. (Se vidare Referenser 1. Instrumentutveckling.)

- *Temperatur.* I växande bestånd av höstvet, korn, havre och vall är temperaturen högst vid eller något över markytan och i medeltal under dygnet 2-5 °C högre än den i två-metersnivån. Under soliga dagar kan denna temperaturskillnad gå upp till 15-18 °C eller mer mitt på dagen för glesa bestånd. Täta och höga bestånd får en lägre temperatur vid markytan än glesa och låga, men kan å andra sidan vara flera grader högre i de *övre* delarna av beståndet, jämfört med "standardtemperaturen" på 1,5 m nivå i en termometerbur. Temperaturen har mätts med s.k. strålningskompenserade termoelement i tunna stålrör, som konstruerats genom att kombinera vita och grå givare på ett sådan sätt att solstrålningens uppvärmning av givaren kunde räknas bort. (Se vidare Referenser 3. Beståndsklimat: temperatur.)

- **Strålning.** Vid fotosyntesen absorberas solstrålningen på ett sätt som beror av beståndets bladyta, bladens orientering och deras optiska egenskaper. I havrebestånd har man studerat hur beståndets uppbyggnad påverkat varaktigheten och upptagningen av den fotosyntetiska verksamma strålningen i olika skikt av beståndet (fig. 5). För att mäta detta har speciellt små, cylindriska *pyranometrar* (termoelektriska globalstrålningsmätare) konstruerats (de s.k. Bringman-pyranometrarna), och för att beräkna medeltal över en yta har man låtit strålningsgivarna glida längs en bana i beståndet. (Se vidare Referenser 4. Beståndsklimat: strålning.)



Figur 5. Förändring av strålningen under dygnet över och i ett 80 cm högt havrebestånd.

Till vänster medeltal för perioden 7–13.7, till höger 14–20.7.

G = globalstrålning, PAR = fotosyntetiskt verksamma strålning, NIR = infraröd strålning, 200 = 2 m höjd, 10 = 10 cm höjd i beståndet.

Efter Kornher & Rodskjer, 1974.

Daily course of radiation above and in a stand of oats (height 80 cm). To the left mean over the period July 7–13, to the right mean over the period July 14–20.

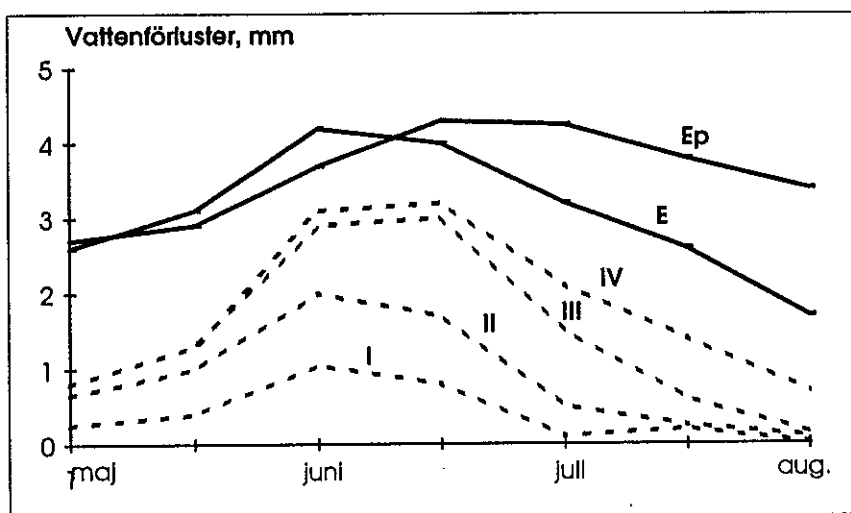
G = global radiation, PAR = photosynthetic radiation, NIR = near infrared radiation, 200 = height 2 m, 10 = height 10 cm in the stand.

After Kornher & Rodskjer, 1974.

- **Nettostrålning.** För att kunna utnyttja fjärranalysen för arealinventering och skördeuppskattning måste man veta hur olika grödor reflekterar de olika våglängderna i solstrålningen. Sådana mätningar har gjorts för gräsmatta, höstvet, korn och obevuxen markyta. Nettostrålningen (inkommande totalstrålning – reflekterad solstrålning och emitterad värme-strålning) var 10-20 % lägre över gräsmatta än i de övriga grödorna och den obevuxna markytan. Motsvarande mätningar för reflekterad kortvågig solstrålning (albedo) visade däremot att den obevuxna markytan hade ca 50 % lägre värden än samtliga grödor. Med dessa mätningar i två olika våglängdsområden går det alltså att skilja mellan gräsmark

och obevuxen mark, däremot knappast mellan olika grödor. Grödornas förmåga att reflektera strålning inom olika våglängdsområden måste därför studeras mer ingående, om denna typ av fjärranalys ska kunna utnyttjas för mer detaljerade arealuppskattningar. (Se vidare Referenser 4. Beståndsklimat: strålning.)

- *Markvatten och avdunstning.* Växternas produktion styrs till stor del av tillgång på markvatten, och avdunstningen från det växande beståndet. Förloppen har studerats i höstvetete och korn, där man kunnat relatera avdunstningen till variationer i beståndets energibalans och bladens totala yta i beståndet (bladyteindex). Den största bladytan och den största avdunstningen inträffade vid midsommar (fig. 6). Därefter minskade avdunstningen fram till mognaden och samtidigt ökade uppvärmningen i beståndet. Resultaten baseras på mätningar av strålningsbalansen, temperaturfördelningen i beståndet, värmeflödet till marken och markvatteninnehållet. (Se vidare Referenser 5. Beståndsklimat: markvatten.)



Figur 6. Utjämnade dagliga medelvärden för potentiell avdunstning (Ep), beståndets avdunstning (E), vattenförlust från olika markskikt (mm/dag): I = 0-0,3 m, II = 0-0,7 m, III = 0-1,0 m och IV = 0-1,5 m. Höstvetete 1975. Efter Sandsborg & Rodskjer, 1983. *Smoothed daily mean values of potential evapotranspiration (Ep), actual evapotranspiration (E) and depletion of soil water down to different depths. Layers: I = 0-0,3 m, II = 0-0,7 m, III = 0-1,0 m and IV = 0-1,5 m. Winter wheat May–August 1975. After Sandsborg & Rodskjer, 1983.*

- *Övervintring.* Snön skyddar växterna under vintern, och det kan vara mer än 25 °C varmare under snön än ovanför. Övervintrande höstraps har ett högre växtsätt än höstrybs. Därför blir vegetationspunkten så mycket kallare än i motsvarande punkt hos höstrybsen att detta förklarar rapsens kraftigare köldskador. Resultaten har uppnåtts med hjälp av temperaturgivare byggda enligt termoelementprincipen. Givarna har parallellkopplats så att

för ett mätställe beräknas temperaturmedeltalet direkt på en yta av några m². (Se vidare Referenser 2. Övervintring.)

- *Vårfroster.* Experimentella frostsador i knoppande och blommande oljeväxter och råg har framkallats genom att placera en transportabel frysbox över beståndet. Hos oljeväxterna skadades fruktämnet med nedsatt fröskörd som följd. Den temperatur som åstadkom 50 % skördenedsättning varierade från -10 °C vid tidig vår till -3 °C vid blomning. Rågen skadas på ett liknande sätt och redan en temperatur på -2 °C vid axgång sänkte skörden med en tredjedel. (Se vidare Referenser 2. Frostsador.)

- *Utvecklingsstadier.* Ett vallbestånd genomgår en serie synliga (morfologiska) utvecklingsstadier under försommaren. Samtidigt ändras dess näringsvärde för idisslare på ett sätt som kan förutsägas utifrån ett noggrant bestämt utvecklingsstadium. Den praktiska tillämpningen begränsas av svårigheten att bestämma detta genomsnittliga stadium. Därför har istället beräkningsmetoder utvecklats som förutsäger näringsvärdet med ledning av temperatur, vatten och strålningsförhållanden i beståndet. (Se vidare Referenser 7. Fenologisk utveckling, fodervärde.)

- *Kärnkvalitet och beståndsklimat.* Spannmålskärnornas storlek beror av axets läge i beståndet, beståndets täthet samt det mikroklimat som råder runt axet. Kärnstorleken samt beståndsklimatet under mognadsfasen är sedan avgörande för många kvalitetsegenskaper hos spannmålen. Studier av beståndsklimatet har visat att enskilda ax kan utsättas för stora temperaturextremer, samt att den högre fuktigheten i beståndens lägre delar kan leda till att kvaliteten varierar med axens läge i beståndet. (Se vidare Referenser 8. Tillväxt och produktionsanalys.)

Framtida utveckling

Prognosmodeller

Från olika användargrupper har märkts ett ökat intresse för meteorologiska och klimatologiska frågor, och en ökad efterfrågan på sådana data för olika tillämpningar, inte minst som "ingångsdata" i prognos- och produktionsmodeller av vitt skilda slag. (Se vidare Referenser 9. Utveckling och validering av tillväxtmodeller.)

Med de nya möjligheter som datatekniken erbjuder kan vi nu göra de meteorologiska observationerna mer lättåtkomliga för olika användare. En möjlighet, om resurser erbjuds, är att kontinuerligt föra över registrerade väderdata från klimatstationen till INTERNET, vilket skulle innebära att observationsmaterialet ganska omgående kunde utnyttjas av forskare över hela världen.

Miljöövervakning

Klimatstationens roll i miljöövervakningen kan också tänkas öka i framtiden. Sålunda har vi nu startat ett övervakningsprogram för halten av marknära ozon i luften genom anslutning av en s.k. ozonmonitor till en av stationens dataloggrar.

Nordisk och internationell samverkan

Under senare år har även intresset för meteorologins tillämpningar inom de areella näringarna visat sig bl.a. genom en utredning om agrometeorologins ställning i Sverige, som initierades av Forskningsrådsnämnden. I slutrapporten (Forskningsrådsnämnden, 1986) presenteras en omfattande översikt av projekt som bedrivits inom landet på detta område under de senaste 20-30 åren. Man presenterar här också ett detaljerat förslag till ett nationellt forskningsprogram inom detta område.

På det nordiska planet har, på initiativ av Samnordisk planteforedling, forskare från institutionen deltagit i en utredning om möjligheten och förutsättningarna för upprättandet av en gemensam agroklimatisk zonindelning för hela Norden (Samnordisk Planteforedling, 1992). (Se vidare Referenser 10. Utredningar och uppdrag.)

Nya möjligheter till samarbete har också öppnats inom EU genom de s.k. COST-aktionerna, där delegater från SLU deltar. En av aktionerna (COST 711) skall ägnas åt tillämpningar bl.a. beträffande:

- Prognosmetoder för skadegörare främst baserade på väderdata.
- Tillväxtmodellering för olika grödor med bl.a. väderdata som underlag.

Ett annat planerat samarbetsprojekt inom EU är att utnyttja fjärranalys i kombination med väderberoende tillväxtmodeller för skördeprognoser och skördestatistik. Samarbetspartner är Institute for Remote Sensing Applications (IRSA), som är en del av Joint Research Centre (JRC).

Summary

Meteorological observations have been carried out for more than a 100 years at *the climate station at Ultuna* (nearby Uppsala, 59,82 N, 17,65 E). This station is one of approx. 150 others in the regional network of climate stations in Sweden, and as such one of the most well equipped and with a comprehensive measuring program.

The local climate of Ultuna and its variations can thus be described by 100-year-old data series regarding temperature and precipitation conditions, and by data covering at least 30 years regarding other variables, for example global radiation, duration of sunshine, air humidity, wind speed, wind direction and soil temperature at several depths. The daily

observations are published in a monthly report and are also available as data files for computer calculations.

The average annual mean temperature at Ultuna has increased by about 0.9 °C from the first 30-year period of this century (1901–1930) to the latter part (1965–1994) (from 4.8 °C during the first to 5.7 °C during the last mentioned period).

The bioclimate station at Ultuna was established in 1964. The scientific idea of this station is simultaneous observations of the crop stand and its interactions with the surrounding small scale climate, *i.e.* the microclimate.

These two stations (the "microclimate" and the "bioclimate" station, respectively) in combination offers interesting and useful possibilities to study both the regional-local and the microclimatic influences on and interactions with different types of stands at the same site.

These studies, together with instrumental development work, have been reported in a number of scientific articles, most of which mentioned in the list of references.

Referenser

1. Instrumentutveckling

- Alexandersson, G. A.-K. 1990. The physical environment of a snowcovered ley. Swedish J. agric. Res. 20:121-126.
- Bringman, M. 1960. A movable equipment for observations, measuring and sampling in field crops. Kungl. LantbrHögsk. Annlr 26, 333-338.
- Bringman, M. & Rodskjer, N. 1968. A small thermoelectric pyranometer for measurements of radiation in field crops. Arch. Met. Geoph. Biokl., Ser. B, 16, 418-433.
- Kornher, A. & Rodskjer, N. 1967. Über die Bestimmung der Globalstrahlung in Pflanzenbeständen. Flora, Abt. B. Bd. 157, 149-164.
- Kornher, A. & Rodskjer, N. 1969. Ein photoelektrisches Planimeter zur Bestimmung von Blattflächen nach einem Kompensationsverfahren. Angewandte Botanik XLII, 5/6, 263-269.
- Rodskjer, N. 1964. A method to reduce the temperature influence on measurements with thermoelectric pyranometers. Arch. Met. Geoph. Biokl., Ser. B, 13, 261-269.
- Rodskjer, N. 1971. A pyranometer with dome of RG 8 for use in plant communities. Arch. Met. Geoph. Biokl., Ser. B, 19, 307-320.
- Rodskjer, N. 1975. A radiation compensated thermoelectric thermometer for use in crops. Arch. Met. Geoph. Biokl., Ser. B, 23, 111-126.
- Rodskjer, N. 1975. Thermoelectric thermometers for measurement of soil temperature in crops. Swedish J. agric. Res. 5, 23-26.

Rodskjer, N. & Kornher, A. 1967. Eine Methode zur Registrierung der räumlichen Verteilung der Globalstrahlung in einem Pflanzenbestand. Arch. Met. Geoph. Biokl., Ser. B, 15, 186-190.

Rodskjer, N. & Torssell, B. 1958. Integrating with thermocouples the mean temperature of a space. Kungl. LantbrHögsk. Annlr 24, 263-475.

2. Övervintring. reservnäring. frostsador

Halling, M.A. 1988. Influence of autumn cutting time and weather on growth potential and growth of timothy (*Phleum pratense* L.) and red clover (*Trifolium pratense* L.). Crop Prod. Sci. 1. 84 sid. Diss.

Johansson, N.O. & Torssell, B. 1956. Field trials with a portable refrigerator. Acta agric. Scand. VI:81-99.

Johansson, N.O., Larsson, R. & Torssell, B. 1962. The effect of cold injury on growth and yield of winter wheat. Acta agric. Scand. XII:216-225.

Kjellström, C. 1993. Agronomy and dry matter production of *Brassica juncea* and *Brassica napus* under Swedish conditions. Lic.-avh. i växtodlingslära.

Torssell, B. 1959. Hardiness and survival of winter rape and winter turnip rape. Växtodling 15. 168 sid. Diss.

Torssell, B. & Johansson, N.O. 1962. The influence of experimentally produced frost on winter rape and winter turnip rape at bud and flowering stages. Acta agric. Scand. XII:189-198.

3. Beståndsklimat: temperatur

Rodskjer, N. 1977. Observations on soil temperature under winter wheat, barley and fallow. Swedish J. agric. Res. 7, 143-146.

Rodskjer, N. & Tuveesson, M. 1975. Observations of temperature in winter wheat at Ultuna, Sweden, 1968-1972. Swedish J. agric. Res. 5, 223-234.

Rodskjer, N. & Tuveesson, M. 1976. Observations of temperature in turnip rape during the winter at Ultuna, Sweden. Swedish J. agric. Res. 6, 3-7.

Rodskjer, N. & Tuveesson, M. 1976. Observations of temperature in oats during the growth period at Ultuna, Sweden. Swedish J. agric. Res. 6, 105-108.

Rodskjer, N. & Tuveesson, M. 1976. Observations on soil temperature under short grass cover and in variously managed bare soils at Ultuna, Sweden, 1968-1972. Swedish J. agric. Res. 6, 243-246.

Rodskjer, N., Tuveesson, M. & Wallsten, K. 1989. Soil temperature during the growth period in winter wheat, spring barley and ley compared with that under a bare soil surface at Ultuna, Sweden. Swedish J. agric. Res. 19, 193-202.

Tuveesson, M. & Rodskjer, N. 1976. Observations of temperature in barley with undersown ley and in leys at Ultuna, Sweden, 1968-1972. Swedish J. agric. Res. 6, 97-104.

4. Beståndsklimat: strålning

- Kornher, A. & Rodskjer, N. 1970. Über die Globalstrahlungsverhältnisse in der Marginalzone verschiedener Getreidebestände. *LantbrHögsk. Annlr* 36, 337-350.
- Kornher, A. & Rodskjer, N. 1974. Determination of PAR in oats from records of global radiation. *Swedish J. agric. Res.* 4, 167-175.
- Rodskjer, N. 1972. Measurements of solar radiation in barley and oats. *Swedish J. agric. Res.* 2, 71-81.
- Rodskjer, N. 1976. Duration of global radiation at Ultuna. Sweden. *Swedish J. agric. Res.* 6, 9-12.
- Rodskjer, N. 1978. Net and solar radiation over bare soil, short grass, winter wheat and barley. *Swedish J. agric. Res.* 8:195-201.
- Rodskjer, N. 1979. Net long-wave radiation at Uppsala, Sweden. *Arch. Met. Geoph. Biocl., Ser. B*, 27, 189-192.
- Rodskjer, N. 1983. Spectral daily insolation at Uppsala, Sweden. *Arch. Met. Geoph. Biocl., Ser. B*, 33, 89-98.
- Rodskjer, N. & Kornher, A. 1967. Eine Methode zur Registrierung der räumlichen Verteilung der Globalstrahlung in einem Pflanzenbestand. *Arch. Met. Geoph. Biocl., Ser. B*, 15, 186-190.
- Rodskjer, N. & Kornher, A. 1971. Über die Bestimmung der Strahlungsenergie im Wellenlängebereich von 0,3-0,7 m in Pflanzenbeständen. *Arch. Meteorol.* 8, 139-150.
- Rodskjer, N. & Tuveesson, M. 1972. Duration of sunshine and global radiation at Ultuna. *Swedish J. agric. Res.* 2, 45-55.
- Rodskjer, N. & Tuveesson, M. 1984. Radiation climate of Ultuna, Sweden. *Swedish J. agric. Res.* 14, 183-189.
- Rodskjer, N. & Wallsten, K. 1984. Observations of spectral global radiation at Ultuna, Sweden, 1978-1981. *Swedish J. agric. Res.* 14, 85-91.

5. Beståndsklimat: markvatten

- Rodskjer, N. & Wallsten, K. 1986. Computing potential evaporation from climatological observations at Ultuna according to a modified Penman formula. *Swedish J. agric. Res.* 16, 19-25.
- Sandsborg, J. & Rodskjer, N. 1976. Soil physical conditions in four soil profiles. *Grundförbättring* 27:2-3, 89-109.
- Sandsborg, J. & Rodskjer, N. 1983. Changes of soil water content under winter wheat, barley and bare soil during the growing season. A field study. *Swedish J. agric. Res.* 13, 17-29.
- Sandsborg, J. & Wiklert, P. 1975/1976. Soil physical investigations on four soil profiles. *Grundförbättring* 27, 89-109.
- Tuveesson, M. & Rodskjer, N. 1987. Precipitation and potential evapotranspiration at Ultuna, Sweden, 1947-1984. *Swedish J. agric. Res.* 17, 19-29.

6. Beståndsklimat: energibalans

Rodskjer, N. & Sandsborg, J. 1980. An experimental investigation of the energy balance for barley and winter wheat during the vegetation period. Swedish J. agric. Res. 10:155-158.

7. Fenologisk utveckling, fodervärde

Fagerberg, B. 1988. Phenological development in timothy, red clover and lucerne. Acta Agric. Scand. 38, 159-170.

Fagerberg, B. 1988. The change in nutritive value in timothy, red clover and lucerne in relation to phenological stage, cutting time and weather conditions. Acta Agric. Scand. 38, 347-362.

Hedlund, E.-K. & Höglund, S. 1983. Fenologisk utveckling och förändring i fodervärde hos timotej, rödklöver och blålusern. Examensarbete. Inst. för växtodling, Seminarier och examensarbeten 717.

Nordkvist, E. 1987. Composition and degradation of cell walls in red clover, lucerne and cereal straw. SLU, Uppsala 1987. Diss.

Nordkvist, E. & Åman, P. 1986. Changes during growth in anatomical and chemical composition and in-vitro degradability of lucerne. Journal of the Science of Food and Agriculture 37:1-7.

Nordkvist, E., Graham, H. & Åman, P. 1987. Degradation in vitro and in sacco of red clover leaves and stems. Animal Feed Science and Technology 17:295-304.

Thorvaldsson, G. & Fagerberg, B. 1988. Effects on weather on nutritional value and phenological development of timothy. Swedish J. agric. Res. 18, 51-59.

Åman, P. 1984. Chemical composition and in vitro degradability of major chemical constituents in botanical fractions of red clover harvested at different stages of maturity. Journal of the Science of Food and Agriculture 36:775-780.

Åman, P. & Nordkvist, E. 1983. Chemical composition and in-vitro degradability of major chemical constituents of red clover harvested at different stages of maturity. Journal of the Science of Food and Agriculture 34:1185-1189.

8. Tillväxt och produktionsanalys

Dahlstedt, L. 1991. Kärnkvalitetens variation inom vårvetebestånd av olika struktur. Växtodling 28. Diss.

Kjellström, C. 1993. Agronomy and dry matter production of *Brassica juncea* and *Brassica napus* under Swedish conditions. Lic.-avh. i växtodlingslära.

Kornher, A. 1970. Über den Einfluss einer Deckfrucht auf das Wachstum von Wiesenschwingel (*Festuca pratensis* Huds.) und rotklée (*Trifolium pratense* L.) mit besonderer Berücksichtigung von Beschattung und Stickstoffdüngung. LantbrHögsk. Annlr 36:273-322. Diss.

Olofsson, S. 1993. Influence of preceding crops and crop residue on stand and yield of winter wheat (*Trifolium aestivum* L.), in different tillage systems, including zero tillage. Crop Prod. Sci. 18. Diss.

9. Utveckling och validering av tillväxtmodeller

Angus, J.F., Kornher, A. & Torssell, B.W.R. 1980. A systems approach to estimation of Swedish ley production. Inst. för växtodling, Rapport 85

Gustavsson, A.-M. 1983. Relativa tillväxthastighetens tidsförändring i växande bestånd. Examensarbete. Inst. för växtodling, Seminarier och examensarbeten 715.

Torssell, B.W.R. & Kornher, A. 1983. Validation of a yield prediction model for temporary grasslands. Swedish J. agric. Res. 13.

Torssell, B.W.R., Kornher, A. & Svensson, A. 1982. Optimization of parameters in a yield prediction model for temporary grasslands. Inst. för växtodling, Rapport 112.

10. Utredningar och uppdrag

Forskningsrådsnämnden. 1986. Svensk agrometeorologi – kunskapsläge, utvecklingsbehov, förslag till nationellt forskningsprogram. FRN rapport 86:9.

Samnordisk Planteforedling. 1992. Agroklimatisk kartlegging av Norden. Grunnlag og framlegg til gjennomføring av soneindeling. Skrifter och rapporter nr 5.

Bilaga 1 a. Månadsmedeltemperatur (°C). Period 1965–1994 / Mean monthly temperature (°C) at Ultuna

År Year	Jan.	Febr.	Mars	April	Maj	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dec.	Summa Sum	Medel Mean	Max.	Min.
1965	-2,1	-4,6	-2,3	4,1	8,1	14,5	14,2	14,1	12,5	6,8	-3,4	-6,0	55,9	4,7	14,5	-6,0
1966	-8,6	-12,6	-2,0	0,8	10,3	17,4	17,5	14,6	10,0	5,5	1,9	-0,9	54,0	4,5	17,5	-12,6
1967	-7,1	-1,7	2,6	4,5	8,8	14,3	17,1	15,6	11,9	8,0	3,6	-6,7	70,9	5,9	17,1	-7,1
1968	-8,6	-5,6	0,0	6,3	7,7	16,9	15,7	15,9	11,6	4,6	-1,1	-3,3	60,1	5,0	16,9	-8,6
1969	-3,9	-7,7	-5,7	3,8	9,1	16,5	17,6	17,7	11,4	6,9	0,0	-6,6	59,1	4,9	17,7	-7,7
1970	-9,3	-13,3	-1,7	1,8	9,9	17,0	15,3	15,5	10,8	6,2	-0,6	-1,8	49,8	4,2	17,0	-13,3
1971	-1,7	-2,0	-3,1	2,7	11,5	14,4	16,9	15,1	9,6	6,4	-0,3	0,0	69,5	5,8	16,9	-3,1
1972	-6,0	-2,2	-0,4	3,2	9,1	16,1	18,9	15,3	10,1	6,1	2,1	3,2	75,5	6,3	18,9	-6,0
1973	0,8	-1,7	2,7	3,1	10,3	16,3	18,8	15,0	9,3	3,5	-2,1	-3,4	72,6	6,1	18,8	-3,4
1974	0,3	0,7	0,0	5,4	9,0	14,4	14,7	15,1	12,4	5,4	3,1	0,5	81,0	6,8	15,1	0,0
1975	0,8	-2,2	0,3	3,8	10,8	13,9	18,1	17,9	13,2	6,9	2,9	0,3	86,7	7,2	18,1	-2,2
1976	-6,6	-2,7	-3,5	3,9	10,8	14,5	16,6	16,1	8,5	5,3	1,8	-3,7	61,0	5,1	16,6	-6,6
1977	-2,7	-5,8	0,4	2,6	9,8	14,5	14,0	14,4	9,1	7,4	2,5	-1,0	65,2	5,4	14,5	-5,8
1978	-2,0	-6,9	-1,7	2,5	9,9	15,2	14,9	14,4	8,9	5,5	4,2	-8,7	56,2	4,7	15,2	-8,7
1979	-7,9	-8,4	-0,3	3,2	10,6	16,5	14,7	15,2	10,8	4,5	2,3	-3,0	58,2	4,9	16,5	-8,4
1980	-5,4	-7,5	-3,3	5,0	8,8	16,3	16,8	14,4	12,1	4,6	-1,8	-1,3	58,7	4,9	16,8	-7,5
1981	-4,3	-3,0	-2,6	3,8	11,8	13,2	16,7	14,8	11,4	5,7	0,4	-7,0	60,9	5,1	16,7	-7,0
1982	-8,6	-4,6	1,3	4,1	9,8	12,6	17,6	16,6	11,4	6,8	4,1	-0,2	70,9	5,9	17,6	-8,6
1983	0,1	-5,1	-0,7	4,3	10,9	14,5	17,8	17,0	12,0	7,1	0,8	-1,6	77,1	6,4	17,8	-5,1
1984	-3,7	-2,2	-2,6	5,5	12,0	14,0	15,5	15,7	10,3	8,4	3,1	0,4	76,4	6,4	15,7	-3,7
1985	-10,0	-13,0	-1,4	1,8	10,1	14,4	16,4	15,6	9,8	7,2	-0,4	-6,6	43,9	3,7	16,4	-13,0
1986	-5,8	-10,2	0,7	2,7	12,7	16,2	16,5	13,1	8,0	6,5	4,4	-2,1	62,7	5,2	16,5	-10,2
1987	-13,2	-4,8	-4,7	4,6	8,3	12,2	15,8	12,6	9,7	7,9	1,5	-2,4	47,5	4,0	15,8	-13,2
1988	0,1	-0,9	-2,5	3,4	11,9	15,7	17,7	14,7	12,2	4,8	-2,1	-3,7	71,3	5,9	17,7	-3,7
1989	2,6	2,3	2,8	5,1	11,9	15,2	17,4	15,1	12,2	6,9	1,2	-3,8	88,9	7,4	17,4	-3,8
1990	0,0	3,6	4,0	6,5	11,2	14,4	15,4	16,0	9,7	6,3	0,6	0,0	87,7	7,3	16,0	0,0
1991	-1,2	-3,4	1,6	5,1	8,1	11,9	17,8	16,6	10,7	6,6	3,1	-0,1	76,8	6,4	17,8	-3,4
1992	0,1	-0,4	2,1	2,5	12,9	16,6	16,4	15,3	10,8	2,5	1,3	0,4	80,5	6,7	16,6	-0,4
1993	-0,3	-1,0	1,0	5,1	12,6	11,9	16,0	13,3	7,7	4,8	-0,2	-1,0	69,9	5,8	16,0	-1,0
1994	-3,0	-9,0	-0,3	6,1	8,9	13,2	20,1	15,6	11,0	5,3	1,7	1,1	70,7	5,9	20,1	-9,0
Medel / Mean																
1965-94	-3,9	-4,5	-0,6	3,9	10,3	14,8	16,6	15,3	10,6	6,0	1,2	-2,3	67,3	5,7	16,9	-6,3
1901-30	-4,0	-4,1	-1,7	2,7	8,7	13,3	16,1	13,9	9,7	4,9	0,1	-2,8	56,8	4,8	16,2	-6,1

Bilaga 1 b. Månadsmedeltemperatur (°C). Period 1896–1964 / Mean monthly temperature (°C) at Ultuna

År Year	Jan.	Febr.	Mars	April	Maj	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dec.	Summa Sum	Medel Mean	Max.	Min.
1896	-3,6	-1,6	-0,6	3,2	8,6	16,8	17,7	13,0	10,2	6,3	-1,4	-2,5	66,1	5,5	17,7	-3,6
1897	-6,0	-6,0	-2,1	3,9	10,3	15,5	16,9	16,2	10,4	4,9	-0,1	-0,5	63,4	5,3	16,9	-6,0
1898	0,0	-2,6	-1,9	1,0	9,5	14,3	14,5	14,0	9,7	4,4	1,9	-1,2	63,6	5,3	14,5	-2,6
1899	-5,1	-3,2	-4,9	2,7	7,3	11,6	19,4	12,3	9,6	5,0	2,8	-4,7	52,8	4,4	19,4	-5,1
1900	-4,7	-9,0	-4,0	2,1	7,3	14,6	15,6	15,3	9,4	5,6	0,9	-2,5	50,6	4,2	15,6	-9,0
1901	-4,7	-7,9	-3,1	3,5	10,0	15,5	20,2	16,6	10,4	8,7	-3,7	-4,8	60,7	5,1	20,2	-7,9
1902	-2,5	-6,4	-3,4	-0,3	6,0	11,8	13,0	12,2	8,0	3,2	-0,1	-7,6	33,9	2,8	13,0	-7,6
1903	-5,3	0,3	3,3	2,2	9,3	13,1	15,2	13,3	10,3	3,5	-1,3	-1,8	62,1	5,2	15,2	-5,3
1904	-0,9	-5,5	-3,3	3,3	7,6	12,6	15,6	13,3	9,9	5,2	-2,4	-3,7	51,7	4,3	15,6	-5,5
1905	-4,5	-2,6	-0,3	1,2	10,0	16,1	15,9	13,2	9,6	2,7	1,0	-0,7	61,6	5,1	16,1	-4,5
1906	-1,5	-2,0	-3,1	3,9	10,7	13,8	16,7	13,7	9,1	5,3	3,0	-4,0	65,6	5,5	16,7	-4,0
1907	-5,6	-3,5	-0,7	1,9	6,9	13,2	14,4	12,2	9,3	9,3	2,0	-5,6	53,8	4,5	14,4	-5,6
1908	-3,7	-2,8	-4,1	1,9	8,3	13,3	15,3	14,0	9,3	6,3	-2,2	-1,3	54,3	4,5	15,3	-4,1
1909	-1,7	-7,0	-2,9	0,4	5,1	13,3	14,8	14,6	9,6	9,0	-4,0	-2,4	48,8	4,1	14,8	-7,0
1910	-3,3	-0,4	0,7	4,4	9,7	14,6	14,6	12,9	10,5	5,0	0,2	-0,8	68,1	5,7	14,6	-3,3
1911	-2,9	-2,5	-0,5	3,2	10,1	13,0	15,4	16,2	10,5	3,6	1,9	0,0	68,0	5,7	16,2	-2,9
1912	-7,5	-5,2	1,0	2,3	7,5	13,9	17,5	15,1	8,7	3,4	0,2	0,9	57,8	4,8	17,5	-7,5
1913	-4,2	-1,1	1,3	4,3	9,3	13,1	15,5	14,5	9,5	5,5	3,2	-4,0	66,9	5,6	15,5	-4,2
1914	-4,5	0,8	-2,2	6,1	8,7	13,9	20,3	14,2	10,2	4,0	-0,3	1,5	72,7	6,1	20,3	-4,5
1915	-6,0	-2,7	-5,1	2,9	7,5	12,4	15,4	13,5	8,0	2,0	-0,6	-9,6	37,7	3,1	15,4	-9,6
1916	-3,3	-3,3	-3,6	4,3	7,9	11,7	16,2	11,8	7,8	4,1	3,6	-1,8	55,4	4,6	16,2	-3,6
1917	-10,6	-7,2	7,8	0,1	8,9	17,3	15,3	15,7	10,5	6,1	1,4	-4,0	45,7	3,8	17,3	-10,6
1918	-7,8	-3,1	-1,6	3,2	9,3	11,9	16,4	13,7	9,4	7,0	2,0	-3,2	57,2	4,8	16,4	-7,8
1919	-2,3	-7,7	-3,0	1,9	9,7	12,7	17,2	12,7	11,3	4,1	-3,7	-5,3	47,6	4,0	17,2	-7,7
1920	-4,5	-0,4	2,4	4,0	10,2	12,8	16,2	13,3	10,8	3,5	1,4	-2,8	66,9	5,6	16,2	-4,5
1921	-2,9	-4,2	3,0	5,8	11,9	13,2	14,4	14,5	9,8	5,6	-2,4	-2,0	66,7	5,6	14,5	-4,2
1922	-6,8	-5,1	-1,8	1,6	10,2	13,7	15,2	13,1	9,0	3,0	-0,7	-1,7	49,7	4,1	15,2	-6,8
1923	-1,9	-7,6	-1,6	0,9	7,5	10,1	16,7	12,7	9,9	5,7	-0,8	-4,8	46,8	3,9	16,7	-7,6
1924	-4,4	-8,0	-7,0	0,7	9,2	13,0	16,3	15,1	11,8	7,0	1,7	2,3	57,7	4,8	16,3	-8,0
1925	-0,3	-0,4	-3,5	4,5	10,0	13,9	16,2	14,4	9,1	1,7	-3,4	-6,0	56,2	4,7	16,2	-6,0
1926	-4,9	-7,3	-0,7	2,9	7,7	13,4	17,8	14,6	10,0	1,9	2,4	-5,5	52,3	4,4	17,8	-7,3
1927	-2,3	-2,3	0,8	2,5	6,0	12,4	18,7	15,8	9,8	3,8	-1,7	-7,6	55,9	4,7	18,7	-7,6
1928	-4,3	-3,9	-3,7	3,0	7,5	10,7	14,1	12,9	9,5	4,9	1,8	-1,7	50,8	4,2	14,1	-4,3
1929	-5,0	-10,9	-1,4	0,1	9,3	12,3	15,0	13,5	10,3	6,1	2,8	2,5	54,6	4,5	15,0	-10,9
1930	1,5	-3,3	0,3	4,3	10,4	15,0	16,7	15,1	8,7	6,6	0,8	0,0	76,1	6,3	16,7	-3,3
<hr/>																
Medel / Mean																
1896-1930	-3,9	-4,2	-1,9	2,7	8,7	13,4	16,2	14,0	9,7	5,0	0,2	-2,8	57,1	4,8	16,3	-6,0

Bilaga 1 b. Forts.

År Year	Jan.	Febr.	Mars	April	Maj	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dec.	Summa Sum	Medel Mean	Max.	Min.
1931	-4,5	-4,2	-5,8	1,5	10,1	11,9	16,1	13,7	7,0	4,0	3,3	-3,4	49,7	4,1	16,1	-5,8
1932	0,5	-3,1	-3,3	2,8	8,4	11,7	17,6	14,5	10,4	3,5	1,7	1,5	66,3	5,5	17,6	-3,3
1933	-2,7	-4,6	-0,3	2,9	7,5	14,5	17,5	14,8	10,8	6,4	-0,3	-4,7	61,8	5,1	17,5	-4,7
1934	0,0	-0,8	-0,2	4,3	11,4	14,1	15,6	15,9	13,6	7,5	2,2	2,0	85,6	7,1	15,9	-0,8
1935	-3,2	-2,1	-1,3	4,1	7,8	15,5	16,8	14,9	10,6	6,7	3,8	-1,0	72,6	6,0	16,8	-3,2
1936	-2,6	-6,1	0,2	3,0	9,6	18,0	18,4	15,8	9,4	4,6	2,7	2,0	75,0	6,2	18,4	-6,1
1937	-2,5	-4,7	-2,7	5,1	12,3	15,5	18,5	17,7	11,9	7,7	1,0	-5,0	72,8	6,1	18,5	-5,0
1938	-2,7	-0,1	3,4	4,0	9,2	14,6	17,4	17,1	12,8	7,0	4,3	-1,4	85,6	7,1	17,4	-2,7
1939	-1,9	1,4	-0,6	3,9	78,8	14,8	17,4	18,2	10,6	2,6	2,4	-4,8	72,8	6,1	18,2	-4,8
1940	-8,4	-11,2	-6,0	2,0	10,9	16,1	17,6	14,0	9,5	5,0	1,9	-4,2	47,2	3,9	17,6	-11,2
1941	-12,8	-7,4	-3,4	1,2	8,1	14,5	19,6	15,0	10,4	3,7	-0,2	-4,1	44,6	3,7	19,6	-12,8
1942	-12,3	-12,3	-8,0	3,9	8,0	12,6	15,7	15,7	11,5	6,9	1,2	-1,5	41,4	3,5	15,7	-12,3
1943	-4,9	1,5	2,5	6,5	11,1	15,7	16,7	15,0	11,6	8,4	1,4	-0,9	84,6	7,1	16,7	-4,9
1944	-3,3	-2,1	-1,7	2,1	8,1	13,0	18,6	18,4	11,1	6,8	2,0	0,8	73,8	6,2	18,6	-3,3
1945	-3,4	-1,6	0,9	5,2	9,3	13,4	18,1	17,2	9,9	5,2	0,5	-2,8	71,9	6,0	18,1	-3,4
1946	-3,6	-5,8	-1,9	5,7	9,6	13,8	18,2	15,2	12,0	4,0	1,8	-1,3	67,7	5,6	18,2	-5,8
1947	-4,6	-12,8	-5,8	4,1	12,3	16,8	18,4	17,5	13,9	5,5	-1,0	-3,0	61,3	5,1	18,4	-12,8
1948	-5,9	-3,8	1,6	6,3	10,5	14,3	17,4	14,8	11,4	5,2	0,6	1,9	74,3	6,2	17,4	-5,9
1949	-0,5	0,6	-0,9	5,2	12,2	13,2	17,0	14,5	14,3	6,9	3,5	0,3	86,3	7,2	17,0	-0,9
1950	-6,2	-2,7	0,4	5,3	10,8	15,4	15,5	16,4	11,4	6,7	1,0	-2,5	71,5	6,0	16,4	-6,2
1951	-4,8	-2,0	-4,5	3,9	7,8	13,9	15,9	16,8	12,6	7,3	3,1	1,4	71,4	6,0	16,8	-4,8
1952	-2,3	-3,1	-3,6	6,3	8,6	13,5	16,2	14,6	8,5	4,2	-0,4	-3,2	59,3	4,9	16,2	-3,6
1953	-3,8	-4,9	2,4	6,2	10,1	17,2	16,6	15,3	11,0	8,8	2,8	1,5	83,2	6,9	17,2	-4,9
1954	-5,4	-7,5	0,0	2,8	11,0	14,5	15,9	15,0	11,0	5,7	0,9	1,2	65,1	5,4	15,9	-7,5
1955	-4,8	-6,0	-3,8	1,1	6,9	12,6	19,1	18,5	13,2	5,8	1,5	-4,6	59,5	5,0	19,1	-6,0
1956	-5,0	-9,3	-2,3	0,4	10,8	13,9	15,4	12,8	10,8	5,5	-2,7	-0,7	49,6	4,1	15,4	-9,3
1957	-0,9	-2,4	-3,1	2,9	8,5	12,7	17,0	14,7	9,4	6,9	-1,1	-1,8	62,8	5,2	17,0	-3,1
1958	-4,9	-7,8	-5,9	2,1	9,2	13,2	15,9	14,4	12,0	7,9	3,5	-3,0	56,6	4,7	15,9	-7,8
1959	-6,6	-2,1	1,7	5,6	10,2	14,6	18,7	17,9	11,2	6,8	3,0	-0,5	80,5	6,7	18,7	-6,6
1960	-4,9	-6,9	-2,0	3,5	10,9	16,6	16,2	14,8	11,4	5,2	2,4	0,4	67,6	5,6	16,6	-6,9
1961	-4,2	0,0	2,8	5,0	8,8	16,1	15,5	13,9	12,1	10,3	2,4	-5,2	77,5	6,5	16,1	-5,2
1962	-2,3	-3,4	-5,7	4,2	8,0	13,3	14,2	13,1	9,8	7,2	0,8	-4,6	54,6	4,6	14,2	-5,7
1963	-9,0	-8,8	-4,7	3,4	12,0	14,8	16,3	15,7	12,1	6,7	1,5	-2,8	57,2	4,8	16,3	-9,0
1964	-2,5	-4,5	-2,5	5,1	11,4	14,3	15,7	14,1	10,7	6,5	1,3	-1,9	67,7	5,6	15,7	-4,5
Medel / Mean 1931-64	-4,3	-4,4	-1,9	3,9	9,7	14,4	17,0	15,5	11,2	6,1	1,5	-1,6	67,0	5,6	17,1	-5,9

Bilaga 2 a. Månadsnederbörd (mm). Period 1965–1994 / Monthly precipitation (mm) at Ultuna

År Year	Jan.	Febr.	Mars	April	Maj	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dec.	Summa Sum	Medel Mean	Max.	Min.
1965	61,1	33,2	5,3	27,2	5,2	50,2	94,1	33,4	104,6	15,2	30,9	48,2	508,6	42,4	104,6	5,2
1966	40,1	41,1	26,4	27,1	12,6	5,5	66,6	90,3	24,7	46,7	68,7	92,5	542,3	45,2	92,5	5,5
1967	29,3	42,0	25,3	16,7	73,2	24,1	15,8	102,4	93,7	101,3	50,9	34,4	609,1	50,8	102,4	15,8
1968	29,3	11,8	24,3	28,9	87,0	28,7	70,8	43,2	29,3	95,2	47,3	31,5	527,3	43,9	95,2	11,8
1969	30,5	24,3	11,0	38,9	36,0	3,0	42,2	67,5	63,4	15,4	69,3	21,1	422,6	35,2	69,3	3,0
1970	34,4	9,3	29,5	59,9	4,5	28,9	80,9	14,6	43,1	47,5	62,0	23,6	438,2	36,5	80,9	4,5
1971	28,9	33,4	24,8	15,4	13,4	10,9	87,2	86,1	29,5	33,8	47,4	29,5	440,3	36,7	87,2	10,9
1972	13,7	30,8	25,6	27,5	29,1	24,9	23,6	74,9	41,0	27,8	38,6	16,6	374,1	31,2	74,9	13,7
1973	35,4	61,5	6,3	44,9	22,6	34,3	85,3	26,9	33,6	18,4	72,0	43,0	484,2	40,4	85,3	6,3
1974	32,5	34,9	29,3	5,5	30,5	60,7	110,4	20,8	54,4	92,7	73,5	50,3	595,5	49,6	110,4	5,5
1975	29,9	8,3	29,5	32,3	60,5	21,0	32,4	46,2	75,4	14,0	25,1	31,4	406,0	33,8	75,4	8,3
1976	23,2	12,7	16,7	31,7	26,0	38,9	30,7	19,1	102,1	20,9	55,5	81,3	458,8	38,2	102,1	12,7
1977	43,8	20,3	39,2	45,1	14,0	56,1	174,3	48,1	38,8	47,6	70,2	34,0	631,5	52,6	174,3	14,0
1978	29,7	16,9	45,7	17,0	17,2	73,2	70,5	63,7	70,7	13,9	38,9	12,1	469,5	39,1	73,2	12,1
1979	45,6	8,5	19,5	42,1	66,7	57,2	74,7	106,9	40,2	32,9	95,8	40,8	630,9	52,6	106,9	8,5
1980	14,1	4,1	22,5	38,5	5,5	83,9	62,0	126,6	71,8	122,1	70,7	62,8	684,6	57,1	126,6	4,1
1981	22,2	18,2	37,2	16,1	20,4	64,8	63,9	118,5	14,4	105,5	106,6	53,7	641,5	53,5	118,5	14,4
1982	26,2	21,8	29,9	36,8	35,9	32,8	43,0	72,7	40,0	31,8	45,9	35,7	452,5	37,7	72,7	21,8
1983	50,8	4,7	49,3	35,5	33,5	96,6	49,0	19,3	137,2	50,0	24,1	63,4	613,4	51,1	137,2	4,7
1984	57,2	15,6	14,3	8,7	18,6	108,2	48,1	42,8	97,9	91,2	38,5	39,6	580,7	48,4	108,2	8,7
1985	52,7	26,3	29,5	46,6	13,6	40,1	87,2	54,8	55,7	37,2	51,1	48,8	543,6	45,3	87,2	13,6
1986	34,7	9,5	49,3	36,9	68,9	38,9	67,6	158,0	43,6	30,7	43,1	60,6	641,8	53,5	158,0	9,5
1987	17,1	22,4	12,3	2,9	42,8	61,1	67,7	102,2	48,1	22,1	42,4	18,9	460,0	38,3	102,2	2,9
1988	48,6	41,6	25,9	28,2	34,5	45,8	109,9	99,5	20,3	57,8	29,4	48,5	590,0	49,2	109,9	20,3
1989	7,4	22,8	48,3	40,7	30,4	40,9	9,8	54,1	17,1	61,4	42,4	36,6	411,9	34,3	61,4	7,4
1990	58,4	59,5	33,5	30,2	21,6	20,7	109,3	36,8	127,2	60,2	47,8	42,7	647,9	54,0	127,2	20,7
1991	42,5	19,1	36,3	17,9	58,2	96,8	64,5	114,4	57,3	23,3	36,8	34,6	601,7	50,1	114,4	17,9
1992	10,7	31,7	25,8	72,0	21,5	22,1	117,4	67,7	46,5	55,0	72,6	13,0	556,0	46,3	117,4	10,7
1993	20,5	14,9	16,1	24,9	23,2	61,2	49,3	85,4	10,0	49,8	19,5	47,4	422,2	35,2	85,4	10,0
1994	38,9	2,2	42,9	29,5	16,4	55,3	13,0	78,3	105,4	38,4	21,4	41,8	483,5	40,3	105,4	2,2
Medel / Mean																
1965-94	33,6	23,4	27,7	30,9	31,5	46,2	67,4	69,2	57,9	48,7	51,3	41,3	529,0	44,1	102,2	10,2
1901-30	30,3	22,6	23,9	29,9	39,0	51,7	66,7	73,7	49,8	48,3	36,6	40,2	512,7	42,7	102,8	10,4

Bilaga 2 b. Månadsnederbörd (mm). Period 1896–1964 / Monthly precipitation (mm) at Ultuna

År Year	Jan.	Febr.	Mars	April	Maj	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dec.	Summa Sum	Medel Mean	Max.	Min.
1896	6,3	9,6	51,9	39,3	35,5	55,9	85,8	119,3	47,9	65,6	14,4	20,2	551,7	46,0	119,3	6,3
1897	25,6	13,4	26,9	52,7	36,5	36,5	46,5	102,8	47,7	16,9	41,5	46,6	493,6	41,1	102,8	13,4
1898	17,5	74,0	36,6	12,2	33,7	57,2	183,4	109,3	27,9	14,7	40,2	77,9	684,6	57,1	183,4	12,2
1899	38,6	21,2	21,4	61,5	40,6	32,5	38,5	41,4	83,6	36,0	20,2	34,7	470,2	39,2	83,6	20,2
1900	25,3	32,9	14,6	20,9	20,7	31,3	52,7	27,8	32,3	94,6	46,2	32,2	431,3	35,9	94,6	14,6
1901	14,6	18,6	16,5	31,6	10,9	35,5	4,9	19,4	31,3	58,7	18,5	28,9	289,4	24,1	58,7	4,9
1902	27,8	11,2	37,3	2,1	22,2	45,9	68,3	92,9	44,7	63,1	19,7	39,5	474,7	39,6	92,9	2,1
1903	37,9	23,4	24,6	50,9	40,0	60,6	68,4	138,7	37,1	68,6	23,4	18,9	612,5	51,0	138,7	18,9
1904	36,3	42,8	19,9	35,6	42,2	39,2	11,9	118,5	30,1	31,3	35,1	45,8	488,7	40,7	118,5	11,9
1905	25,2	5,9	33,2	38,8	11,8	25,1	46,3	68,1	43,8	89,1	34,5	9,4	431,2	35,9	89,1	5,9
1906	35,4	40,0	34,3	27,3	73,6	50,3	20,0	56,8	15,0	31,3	52,3	17,8	454,0	37,8	73,6	15,0
1907	25,5	25,7	21,9	41,0	46,6	41,1	60,2	111,3	27,6	22,5	25,1	19,2	467,7	39,0	111,3	19,2
1908	22,3	45,6	28,5	21,3	21,6	56,3	46,1	66,7	49,9	5,7	31,3	34,4	429,7	35,8	66,7	5,7
1909	16,1	6,4	48,7	23,1	70,2	27,1	85,8	46,3	21,2	62,3	36,0	65,7	508,9	42,4	85,8	6,4
1910	26,3	37,6	8,9	29,5	72,6	65,7	166,6	47,2	45,0	31,3	86,3	39,4	656,4	54,7	166,6	8,9
1911	32,8	59,5	7,6	36,2	4,2	37,3	46,5	32,3	67,3	77,8	75,0	55,6	532,1	44,3	77,8	4,2
1912	9,2	22,1	28,6	6,9	78,8	42,4	18,8	114,5	17,6	91,9	47,7	83,3	561,8	46,8	114,5	6,9
1913	8,8	16,0	51,6	29,2	12,1	54,8	109,0	91,4	6,3	17,9	44,6	31,3	473,0	39,4	109,0	6,3
1914	18,5	15,5	39,1	13,0	40,6	69,7	19,5	27,5	40,3	18,0	23,0	56,2	380,9	31,7	69,7	13,0
1915	18,8	23,0	13,0	16,8	53,3	27,8	131,0	63,8	87,8	9,2	49,3	46,6	540,4	45,0	131,0	9,2
1916	33,6	19,9	20,6	36,5	63,3	78,7	91,0	61,6	19,7	72,3	45,8	64,5	607,5	50,6	91,0	19,7
1917	8,4	4,5	25,5	43,8	12,9	12,2	60,8	36,8	42,7	64,5	57,3	31,1	400,5	33,4	64,5	4,5
1918	51,8	23,9	4,0	28,1	1,5	46,1	53,2	46,3	128,5	39,4	33,4	66,8	523,0	43,6	128,5	1,5
1919	42,5	13,5	15,3	22,6	24,6	107,3	68,1	80,4	70,6	16,2	51,4	40,5	553,0	46,1	107,3	13,5
1920	43,7	27,9	17,9	54,7	35,1	67,4	64,1	55,9	31,2	4,5	14,4	15,3	432,1	36,0	67,4	4,5
1921	58,8	5,0	12,7	31,9	22,6	82,0	60,5	48,8	22,7	38,2	16,0	69,7	468,9	39,1	82,0	5,0
1922	33,0	15,0	40,7	47,9	30,1	59,5	60,0	93,9	67,1	14,4	19,7	28,2	509,5	42,5	93,9	14,4
1923	46,9	8,2	2,0	9,4	47,4	47,2	35,6	162,9	114,7	74,4	35,7	42,8	627,2	52,3	162,9	2,0
1924	33,9	28,3	35,4	44,2	73,1	33,3	69,2	39,8	107,9	46,5	21,0	40,3	572,9	47,7	107,9	21,0
1925	39,4	30,3	9,9	37,9	15,4	29,1	118,8	32,1	46,6	58,3	19,1	54,5	491,4	41,0	118,8	9,9
1926	35,9	46,6	27,9	23,5	52,2	32,3	36,4	66,9	42,4	29,9	35,9	30,0	459,9	38,3	66,9	23,5
1927	38,2	27,3	39,5	63,6	65,8	58,8	118,8	783,2	81,4	67,0	26,2	26,8	686,6	57,2	118,8	26,2
1928	32,2	15,0	24,3	10,9	28,6	50,1	71,2	75,6	50,0	90,8	45,2	13,8	507,7	42,3	90,8	10,9
1929	36,7	5,9	3,8	18,1	76,3	91,4	72,2	54,2	32,5	80,7	29,0	55,2	556,0	46,3	91,4	3,8
1930	18,8	13,6	24,9	21,1	19,1	75,8	97,8	187,7	71,1	72,1	47,1	33,3	682,4	56,9	187,7	13,6
Medel / Mean																
1896-1930	29,2	23,7	24,8	31,0	38,2	50,4	68,8	74,6	49,5	47,9	36,0	40,5	514,6	42,9	104,8	10,8

Bilaga 2 b. Forts.

År Year	Jan.	Febr.	Mars	April	Maj	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dec.	Summa Sum	Medel Mean	Max.	Min.
1931	58,1	27,0	19,7	23,7	38,8	22,2	41,2	103,1	45,6	41,0	15,0	94,7	530,1	44,2	103,1	15,0
1932	34,9	8,2	18,9	39,6	65,9	75,3	62,0	63,7	59,4	53,9	67,6	10,6	560,0	46,7	75,3	8,2
1933	24,5	21,1	29,6	25,4	33,6	20,7	129,7	36,5	27,0	39,1	24,2	6,3	417,7	34,8	129,7	6,3
1934	17,2	29,5	62,0	20,7	35,9	33,5	187,4	52,5	46,0	94,7	92,8	37,2	709,4	59,1	187,4	17,2
1935	57,2	26,0	38,1	35,6	42,6	46,0	61,6	39,6	144,3	61,0	34,8	62,7	649,5	54,1	144,3	26,0
1936	42,9	14,8	12,0	42,6	42,3	28,4	56,2	139,8	82,5	57,9	44,3	34,0	597,7	49,8	139,8	12,0
1937	22,9	32,7	65,8	33,9	26,8	46,6	49,3	32,3	96,7	6,1	41,5	43,4	498,0	41,5	96,7	6,1
1938	46,7	28,2	17,9	29,3	26,0	65,2	74,2	122,9	51,6	81,5	47,7	23,3	614,5	51,2	122,9	17,9
1939	60,3	18,2	13,7	33,9	13,8	65,9	98,7	71,2	85,4	24,8	47,7	46,9	580,5	48,4	98,7	13,7
1940	13,8	19,9	41,4	24,2	10,0	15,0	41,5	80,1	78,0	66,9	56,9	20,0	467,7	39,0	80,1	10,0
1941	8,7	45,5	38,1	8,4	6,8	36,8	56,1	131,9	44,0	43,5	30,4	39,6	489,8	40,8	131,9	6,8
1942	42,1	17,9	6,7	9,7	67,8	48,6	73,5	52,3	31,4	37,2	49,0	32,0	468,2	39,0	73,5	6,7
1943	42,3	49,1	10,1	16,8	30,0	11,5	26,6	129,3	46,2	71,5	82,9	36,4	542,7	45,2	129,3	10,1
1944	48,9	21,1	30,3	34,2	43,3	53,6	34,9	7,7	107,3	25,6	112,2	79,7	598,8	49,9	112,2	7,7
1945	41,0	33,1	22,1	43,4	55,3	63,7	96,2	64,7	34,8	46,0	40,5	38,7	579,5	48,3	96,2	22,1
1946	14,0	34,8	11,4	52,7	29,9	75,9	12,5	39,4	93,0	28,3	45,2	26,9	464,0	38,7	93,0	11,4
1947	15,5	1,3	54,4	29,0	14,9	38,3	41,2	27,4	18,4	13,1	58,1	42,2	353,8	29,5	58,1	1,3
1948	53,7	7,8	22,9	40,5	49,8	35,1	104,0	108,1	25,9	29,9	26,1	20,8	524,6	43,7	108,1	7,8
1949	47,1	13,2	12,2	27,1	38,4	36,8	60,1	83,1	21,6	108,7	62,3	73,4	585,0	48,8	109,7	12,2
1950	36,6	38,2	15,8	61,8	23,1	54,3	32,3	85,9	16,8	16,5	75,1	52,3	508,7	42,4	85,9	15,8
1951	30,5	20,3	52,0	30,8	3,9	53,4	25,0	117,0	34,0	7,5	46,2	43,6	464,2	38,7	117,0	3,9
1952	29,3	15,4	6,2	42,1	7,5	36,7	52,4	59,8	43,9	88,0	50,0	57,3	488,6	40,7	88,0	6,2
1953	39,0	43,2	2,0	11,5	31,8	32,7	108,0	24,0	53,8	46,2	13,6	11,7	417,5	34,8	108,0	2,0
1954	64,1	13,4	43,5	18,1	28,7	54,1	110,1	90,6	73,7	49,1	71,5	46,3	663,2	55,3	110,1	13,4
1955	39,7	17,3	7,9	24,5	52,7	24,4	4,3	9,6	34,1	94,5	20,8	87,7	417,5	34,8	94,5	4,3
1956	40,7	38,8	12,1	22,6	13,8	88,9	68,5	78,8	25,1	29,3	29,0	31,7	479,3	39,9	88,9	12,1
1957	37,5	64,8	23,1	19,2	12,6	81,2	71,3	112,4	138,9	64,3	46,7	15,1	687,1	57,3	138,9	12,6
1958	20,2	18,3	30,5	30,7	83,3	71,7	99,0	58,0	24,6	37,9	39,4	64,6	578,2	48,2	99,0	18,3
1959	85,6	7,7	37,4	40,5	22,0	19,3	25,8	20,1	17,3	66,7	40,5	52,6	435,5	36,3	85,6	7,7
1960	92,5	18,1	12,9	22,0	30,8	35,2	109,2	173,3	34,8	55,9	77,5	80,2	742,4	61,9	173,3	12,9
1961	40,1	18,7	24,9	24,7	91,6	77,2	142,5	63,3	46,3	42,6	25,2	37,6	634,7	52,9	142,5	18,7
1962	51,5	43,6	19,8	42,8	27,7	49,8	80,6	91,0	51,3	32,0	19,2	15,5	524,8	43,7	91,0	15,5
1963	22,7	14,5	9,2	18,2	12,1	56,6	77,9	66,8	36,6	58,2	52,1	31,3	456,2	38,0	77,9	9,2
1964	3,8	25,6	0,0	11,6	29,2	40,9	37,5	41,4	57,3	57,5	33,7	47,5	386,0	32,2	57,5	0,0
Medel / Mean																
1931-64	39,0	24,9	24,3	29,2	33,3	46,9	69,2	72,9	53,8	49,4	47,6	42,5	532,8	44,4	107,3	10,9



Institutionen för växtodlingslära, Sveriges lantbruksuniversitet, utger följande tre publikationer:

- Crop Production Science
- Växtodling
- Interna Publikationer

De tre serierna riktar sig till olika grupper läsare. "Crop Production Science" är en engelsk-språkig serie avsedd för en internationell läsekrets. "Växtodling" är främst avsedd för en svensk och nordisk läsekrets. Texten är på svenska, men många av publikationerna kommer att ha sammanfattningar samt tabell- och figurtexter på engelska. "Interna Publikationer" innehåller arbeten och material av skiftande slag, t.ex. speciella rapporter och omfattande tabellmaterial, som bör göras biblioteksmässigt tillgängliga även om de emellanåt beräknas vara av intresse endast för en mindre läsekrets.

The Department of Crop Production Science at the Swedish University of Agricultural Sciences publishes the following three series of publications:

- Crop Production Science
- Växtodling
- Interna Publikationer (*Internal Publications*)

The three series are directed to different groups of readers. "Crop Production Science" is intended for international readers and is therefore published in English. "Växtodling" is a series mainly intended for Swedish and Scandinavian readers and written in Swedish, but generally with summaries and texts of tables and figures also in English. "Interna Publikationer" (*Internal Publications*) are for special types of material, i.e. certain reports, bulky tables, etc., which, in spite of a small number of readers, ought to be available through libraries.

Redaktionskommitté *Editorial Board*

Ulf Wünsche (ordförande *chairman*)
Britta Fagerberg
Lennart Kåhre

I mån av tillgång kan tidigare nummer köpas från institutionen. Pris exkl. moms.
If available, issues can be bought from the department. Price excl. VAT.

1. Torssell, B., Karlsson, S. & Bodin, B. 1988. Kompendium i växtodlingens produktionsbiologi. 80 kr.
2. Andersson, S., Jönsson, N. & Nilsson-Linde, N. 1988. Sortprovning av vall och grönfoderväxter. 40 kr.
3. Wallgren, B. & Rådberg, E.-L. 1989. Resultat från växtföljder med klöver-gräsvall, med gräsvall eller utan vall. 40 kr.
4. Wikander, G. 1990. Temperatursummans korrelation till den generativa utvecklingen hos höstvetete och havre. Resultat från tre års försök i Skaraborgs län. 60 kr.
5. Friberg, I. 1991. Rödklöver i norra Sverige. – Förutsättningar och odlingstekniska frågor. 60 kr.
6. Scherer, R. 1992. A study on farming systems work in Kakamega district, Kenya. 60 kr.
7. Scherer, R. 1992. Sweet potato planting material in Beira, Mozambique. 70 kr.
8. Bömer-Schulte, I. 1992. Morfologiska undersökningar i vårvete – en metodstudie med tillämpning av principalkomponentanalys. 50 kr.
9. Fagerberg, B., Salomon, E. & Steineck, S. 1993. The Computer Program NPK-FLO. User's manual for calculations of plant nutrient balances in the farm and in the soil. 60 kr.
10. Wallgren, B. & Dahlstedt, L. 1994. Förfruktens betydelse för direktsådd av höstråg. 40 kr.
11. Svensson, H., Stadig, H. & Ohlander, L. 1994. Förfrukter till ärter. Redovisning av resultaten för skörden, kemiska analyser och besiktningar från de enskilda platserna i försöksserierna R4-3301 och R4-3302. 60 kr.
12. Wallgren, B. & Dahlstedt, L. 1995. Förfruktens betydelse för Benlate (benomyl) och Topsin M (tiofanatmetyl) behandling av höstvetete. 40 kr.
13. Wallgren, B. & Halling, M. 1995. Inverkan av skördesystem och kvävegödning på vallar med blålusern, rödklöver eller gräs. 40 kr.
14. Karlsson, S. & Fagerberg, B. 1995. Klimat- och bioklimatstationen vid Ultuna. – Historik och framtid. 50 kr.