

## SLUTRAPPORT RJN 6/2013

### Verktyg för att använda väderdata för bedömning av optimal skördetidpunkt i vall

A.-M. Gustavsson

Sveriges lantbruksuniversitet, Institutionen för norrländsk jordbruksvetenskap, Umeå

Korrespondens: [anne-maj.gustavsson@slu.se](mailto:anne-maj.gustavsson@slu.se)

## Slutsatser

- Man ska ha skördat klart när temperatursumman uppnår 250 graddagar i norra Sverige.
- Det är stora årsmånsvariationer. Dessa är mycket större än trenden över tid.
- Enligt trendkurvorna har:
  - datum för meteorologisk tillväxtstart tidigare lagts 10-14 dagar
  - datum för 250 graddagar tidigare lagts cirka 4 dagar.
  - växterna 10 extra dagar att växa inför förstaskörd med bibehållen kvalitet
  - temperatursumman för hela växtsäsongen blivit cirka 200 graddagar längre
  - datum för meteorologiskt tillväxtslut inte förändrats
  - växtsäsongen förlängts cirka 14 dagar pga att meteorologisk tillväxtstart har tidigare lagts
  - antalet regndagar under juni inte förändrats
  - årsnederbörden stigit cirka 50 mm
- Det är möjligt att ta fram uppgifter för att lära känna sin gårds styrkor och svagheter vad gäller väderleken, vilket kan bli ett bra planeringsverktyg för jordbrukaren.
- Möjligheten att ta en tredje skörd i norra Sverige har ökat pga att timotejsorten Grindstad har introducerats, att medeltemperaturen under växtsäsongen har ökat, samt att tillväxtstarten på våren har tidigare lagts.
- Om man sammanställer dessa uppgifter från flera gårdar kan man få kunskap om hur eller om växthuseffekten har påverkat vädret under de senaste 50 åren.
- Man kan inte stirra sig blind på medeltemperatursumman för en plats eftersom det är så stora skillnader mellan år. Ett år med mycket hög temperatursumma kan inte alltid utnyttjas fullt ut, medan ett år med mycket låg temperatursumma kan ge brist på vallfoder om man har planerat för medelåret.

## Sammanfattning

Det är viktigt att skörda slåttervallen vid rätt tidpunkt för att få ett bra vallfoder. Därför är det bra att kunna förutsäga skördetidpunkten så att man är beredd och har all utrustning och skördekapacitet färdig när det är dags. Väderdata är en god hjälp för att veta om det är ett tidigt eller sent år. Här presenteras hur dygnsmedeltemperaturen har varierat på olika gårdar de senaste 53 åren (1961–2014), samt hur väl temperatursumman (med basen +5° C) stämmer överens med klippta prognosprover åren 2008–2014 och med skördetidspörsök åren 2003–2006. Trendkurvorna visar att tidpunkten för den meteorologiska tillväxtstarten och datum för när temperatursumman uppnår 250 graddagar har tidigare lagts, samt att den totala temperatursumman mellan tillväxtstart och årets slut har stigit. Variationen mellan två närliggande år är dock större än trenden. Det gör att det kan vara svårt att utnyttja trenddata fullt ut eftersom man inte vet hur det aktuella året ska bli. I norra Sverige bör man i de flesta fall ha slutfört första skörd när temperatursumman uppnår 250 graddagar. En rätlinjig regressionslinje för allt material passerar ofta 11 MJ/kg ts vid ca 250 graddagar (variation:

175–300 graddagar). Det har varit få prognosprovtagningar efter 11,2 MJ/kg ts eftersom lantbrukarna då redan har skördat fältet. Vi vet från andra studier att förändringen inte är rätlinjig utan att energihalten/smältbarheten sjunker långsamt fram tills de första skotten har uppnått utvecklingsstadium 45 (axet/vippan har vuxit in i flaggbladets bladslida) och att förändringen därefter går mycket snabbt. Det gör att man inte kan extrapolera regressionslinjen utanför de data man har. Nederbörden varierar mycket mellan enskilda år. Trendlinjen visar att årsnederbörden har stigit med cirka 50 mm. I medeltal har nederbörden blivit större i juli och augusti och mindre i november och mars. Det finns ingen trend att nederbördsdagar under juni har förändrats, däremot är det stora årsmånsvariationer.

## Introduktion

Det är viktigt att skörda slättervallen vid rätt tidpunkt för att få ett bra vallfoder. I första skörd är den dagliga tillväxten av torrsubstans (ts) mycket stor i samband med skörd (150–200 kg ts/ha) (Gustavsson, 2001). Det innebär att om man skördar för tidigt förlorar man en stor mängd högkvalitativt förstaskördsfoder och skördar man för sent får man en stor mängd men med lågt näringsvärde. Därför är det viktigt att kunna förutsäga skördetidpunkten så att man är beredd och har all utrustning och skördekapacitet färdig när det är dags att skörda. Väderdata är en god hjälp för att veta om det är ett tidigt eller sent år, sedan kan man gaffla in tidpunkten mera exakt genom att klippa prognosprover och skicka till analys eller använda de prognosprover som publiceras. Dessa saker bör alltid kombineras med att man går ut i fält och undersöker utvecklingsstadiet. I timotej går förändringen av näringsvärdet långsamt fram till att axet/vippan växer in i flaggbladets bladslida, därefter sjunker energihalten snabbt (Gustavsson, 2004).

Här presenteras hur dygnsmedeltemperaturen har varierat på olika gårdar de senaste 53 åren (1961–2014), samt hur väl temperatursumman stämmer överens med klippta prognosprover för första skörd åren 2008–2014 och med skördetidsförsök åren 2003–2006. Vi har även undersökt möjligheterna att utveckla användningen av väderdata så att det kan bli ett användbart verktyg för att beskriva odlingsförutsättningarna på en enskild gård genom att beskriva hur den enskilda gårdens historiska väder har förändrats mellan 1961 och 2014. Parametrar som vi har undersökt

är:

- Datum för meteorologiskt tillväxtstart
- Datum för när temperatursumman har uppnått 250 graddagar
- Antalet dagar mellan meteorologisk tillväxtstart och tidpunkten när 250 graddagar har uppnåtts
- Datum för meteorologiskt tillväxtslut
- Växtsäsongens längd och temperatursumma
- Antalet regndagar i juni och augusti
- Årsmedeltemperatur
- Årsnederbörd
- Månadsmedelvärden för temperatur och nederbörd

Vi har även utrett vilka väderdata som är lämpliga att använda i det här projektet för att beskriva förändringen över åren och vilka väderdata som är användbara för ett aktuellt år för att undersöka om det är ett varmt eller kallt år.

## Olika typer av väderdata

Vi har utrett vilka väderdata som är mest lämpliga att använda för det här projektet. Det finns tre olika möjligheter:

### *A. Observerade väderdata (SMHI SYNOP-väderstationer och LantMet-stationer)*

Observerade väderdata som visar vädret på den plats där mätinstrumenten sitter. Mätinstrumentet levererar data som publiceras som timvärden eller som dygnsmedelvärden. På SLU Fältforskningsenhetens (FFE:s) hemsida (<http://www.slu.se/sv/fakulteter/nl-fakulteten/om-fakulteten/ovriga-enheter/faltforsk/vader/>) kan man erhålla väderdata från 89 väderstationer, varav 15-20 i norra delen av Sverige. Dessa data kommer till SLU:s server varje dag. Fördelen med detta är att man kan använda data i realtid för att göra dagliga uppföljningar av till exempel en temperatursumma under pågående säsong. Nackdelarna med de data som presenteras på hemsidan är dels att det är få väderstationer, dels att det kan förekomma fel eftersom SMHI har så kort tid på sig att kontrollera data eftersom de levereras samma dag som de observeras. Fördelen är att det är riktiga observerade data.

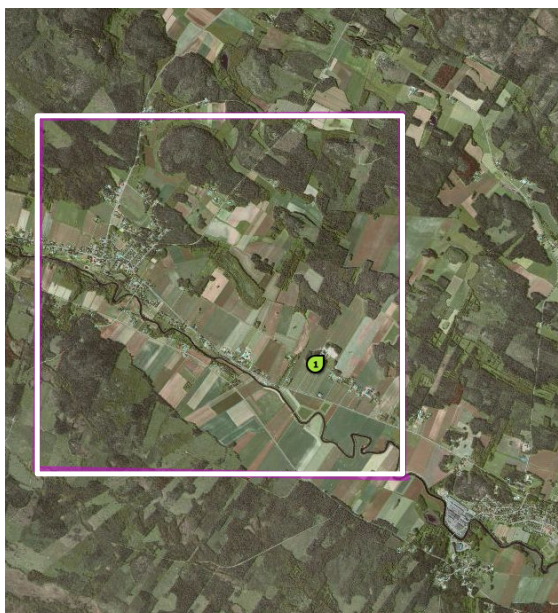
Samma metodik används för de temperatursummor som publiceras under rubriken "Vallprognos" på FFE:s hemsida, där även resultaten av skördetidsprognosklippningar runt om i landet presenteras.

### *B: RealtidsMESAN (MESAN R)*

På FFE:s hemsida finns även realtidsMESAN för vissa utvalda platser. Dessa data är beräknade väderdata där SMHI har interpolerat uppgifter från satelliter, radarbilder, observerade värden etc. för att beräkna väderdata. Dessa data beräknas och presenteras som ett rutnät med 11 x 11 km (121 km<sup>2</sup>) stora rutor (gridpunkter). Det värde man får är ett medeltal för hela rutan/gridpunkten. Som forskare på SLU kan vi få tillgång till data från samtliga punkter i Sverige (4287 platser), men publikt på FFE:s hemsida visas 169 platser. Inom ramen för detta projekt har jag varit delaktig i beslutet av vilka punkter som är mest intressanta i norra Sverige. En fördel med dessa data är att man kan välja platser där det inte finns en fysisk väderstation. En annan fördel är att data levereras varje dag och kan användas i realtid för till exempel beräkning av temperatursummor på samma sätt som beskrevs under avsnittet om observerade väderdata. En nackdel med att data läggs in varje dag på FFE:s hemsida är att SMHI inte har tillgång till all information när de beräknar väderdata med hjälp av realtids-MESAN. Till exempel har man inte tillgång till alla observerade värden, det gör att det kan finnas fel i dessa datafiler.

### *C. PTHBV*

Om man vill göra beräkningar i efterhand och inte är beroende av att få data levererade dagligen kan man få tillgång till väderdata där SMHI har haft tid på sig att korrigera data i efterhand med hjälp av all tillgänglig information både före och efter den aktuella dagen. Ett dataset där SMHI dels har korrigerat väderdata, dels har beräknat data för ett finmaskigare rutnät (gridnät) är det så kallade PTHBV-datasetet. P står för precipitation (=nederbörd) och T står för temperatur, och ger värden för dygnsmedeltemperatur och daglig nederbörd för rutor som är 4 x 4 km stora (16 km<sup>2</sup>). Detta datamaterial finns tillgängligt mellan 1961 och 2014. Jag har fått tillgång till detta dataset från SMHI för forskningsändamål. Eftersom rutnätet är så finmaskigt blir det mycket stora datafiler. Ett enda år ger en fil med cirka 17 miljoner rader! Fördelen med dessa väderdata är att de är kontrollerade och korrigerade, nackdelen är att man inte kan få dessa data i realtid utan bara i efterhand.



**Figur 1.** Ett exempel på en gridpunkt i PTHBV. Väderdata presenteras som ett medelvärde för hela området. Gridpunktens storlek, 4 x 4 km, passar bra för att beskriva vädret för en normalstor gård. Här visas en gård i Ersmark utanför Skellefteå som är en av de gårdar som klipper skördetidsprognosprover.

## Material och metoder

### *Väderdata*

I det här projektet har jag valt att koncentrera mig på PTHBV-data. Fördelarna med det materialet är att det: a) är kontrollerade data som SMHI har haft tid på sig att korrigera; b) är ett finmaskigt rutnät som är lagom stort för att beskriva vädret runt en normalstor mjölkgård (figur 1); c) ger data för dygnsmedeltemperatur och nederbörd vilka är viktiga för det här projektet.

### *Definitioner*

*Dygnsmedeltemperaturen* definieras som medeltemperaturen över dygnets alla timmar. Den kan bestämmas på två sätt. Antingen genom att man mäter temperaturen för varje timme och tar medelvärdet av det, eller att man beräknar medelvärdet av dygnets max- och min-temperatur.

Datum för *meteorologisk tillväxtstart* definieras som första dagen av fem dagar i sträck då dygnsmedeltemperaturen har varit högre än eller lika med  $+5^{\circ}\text{C}$ . Det är en bestämning som görs i efterhand på den femte dagen av de fem dagarna.

Datum för *meteorologisk tillväxtslut* definieras som första dagen av fem dagar i sträck då dygnsmedeltemperaturen har varit lägre än  $+5^{\circ}\text{C}$ . Det är en bestämning som görs i efterhand på den femte dagen av de fem dagarna.

*Temperatursumman* beräknas genom att man varje dag adderar den del av dygnsmedeltemperaturen som överstiger  $+5^{\circ}\text{C}$ . Är temperaturen under  $+5^{\circ}\text{C}$ , räknas den dagen som noll (se tabell 1). Kallas för graddagar eller dygnsgrader.

Tabell 1. Exempel som visar hur man beräknar temperatursumman

Datum	Dygnsmedeltemperatur	Temperatursumma	Kommentarer
Dag 1	-3	0	Före tillväxtstart
Dag 2	2	0	Före tillväxtstart
Dag 3	1	0	Före tillväxtstart
Dag 4	5	0	Före tillväxtstart
Dag 5	7	0	Före tillväxtstart
Dag 6	3	0	Före tillväxtstart
Dag 7	10	10-5=5	Meteorologisk tillväxtstart, dag 1 av 5 dagar med $\geq 5^{\circ}\text{C}$
Dag 8	8	8-5+5=8	dag 2 av 5 dagar med $\geq 5^{\circ}\text{C}$
Dag 9	5	5-5+8=8	dag 3 av 5 dagar med $\geq 5^{\circ}\text{C}$
Dag 10	10	10-5+8=13	dag 4 av 5 dagar med $\geq 5^{\circ}\text{C}$
Dag 11	6	6-5+13=14	Dag 5 av 5 dagar med $\geq 5^{\circ}\text{C}$
Dag 12	2	0+14=14	$< 5^{\circ}\text{C}$ ingen ökning
Dag 13	6	6-5+14=15	$> 5^{\circ}\text{C}$ ökning
Dag 14	11	11-5+15=21	$> 5^{\circ}\text{C}$ ökning

*och så vidare.....*

#### *Tillämpningar*

Datum för när temperatursumman har passerat 250 dygnsgader har bestämts för varje år och plats. Vi har dessutom kontrollerat om det finns potential att växa efter meteorologiskt tillväxtslut genom att jämföra *temperatursumman mellan tillväxtstart och tillväxtslut* med hela *temperatursumman från tillväxtstart till årets slut*.

#### **Skördetidsprognosdata**

Material från skördetidsprognosklippningar som utfördes under åren 2008 till 2014 på 15–20 gårdar i Västerbottens och Norrbottens län har varit med i undersökningen. Provtagningarna har utförts av lantbrukarna som har klippt prover vid 2–3 tillfällen i första skörd och skickat in dem för NIRS-analys av halten omsättbar energi, råprotein och NDF. Analyserna är gjorda på rena gräsprover genom att eventuell klöver har rensats bort före proven skickades till analys.

En svaghet med datamaterialet är att det inte har gjorts så många provtagningar vid lägre energihalter än 11,2 MJ/kg ts eftersom lantbrukarna strävade efter att skörda fälten vid optimal tidpunkt.

#### **Data från skördetidsförsök**

Ett skördetidsförsök i rent gräs utfördes på Röbbäcksdalens forskningsstation åren 2003–2006. De ingående arterna var timotej (sorterna Grindstad och Jonatan) och ängssvingel (sorten Kasper). Försöken gödslades med 90 kg kväve per ha till första skörd. Proverna analyserades våtkemiskt för bl.a. smältbarhet (VOS), askhalt, råproteinhalt och NDF. Beräkningar av halten omsättbar energi har gjorts med hjälp av VOS och askhalt.

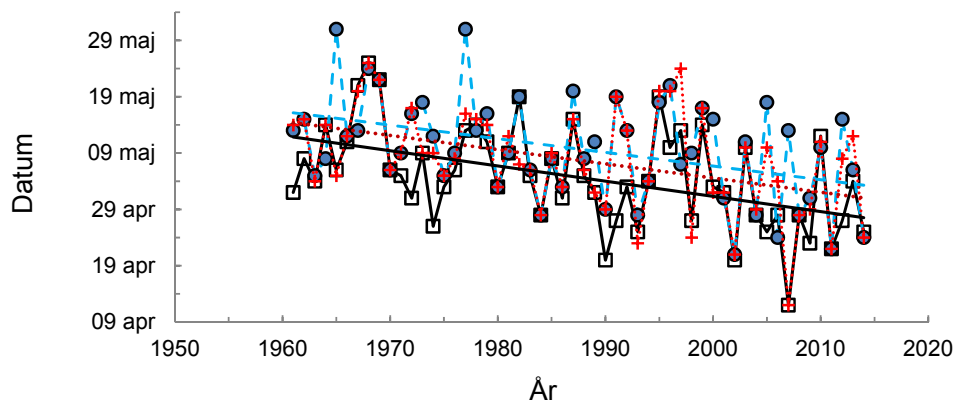
## Statistisk analys

Analys av data har utförts med PROC REG i SAS och med REG-funktionen i Excel.

## Resultat och diskussion

### Meteorologisk tillväxtstart

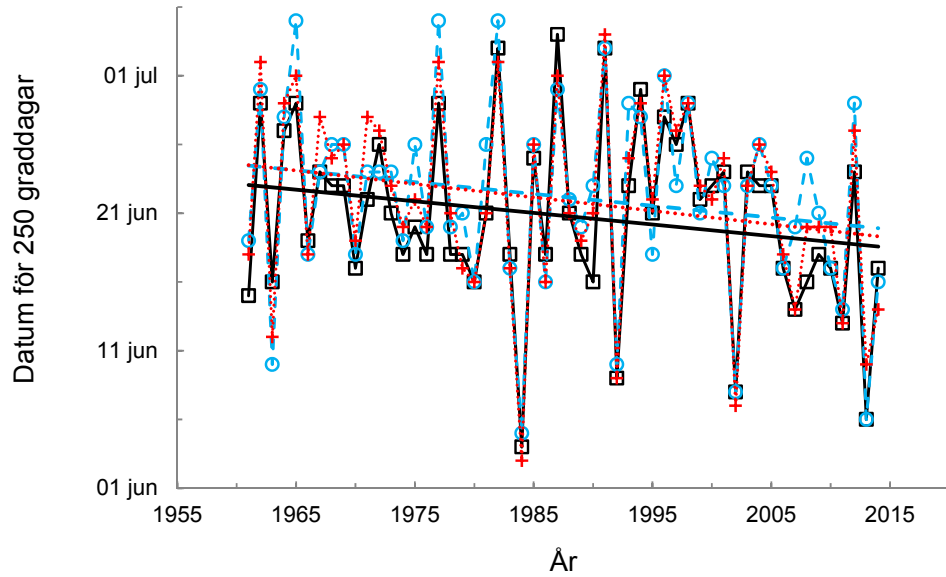
Trenden visar att tidpunkten för meteorologisk tillväxtstart i medeltal numera inträffar 11–14 dagar tidigare än vid periodens början. Förändringarna är ungefär lika stora på de tre platserna. Variationen mellan två närliggande år är ofta mycket större än trenden, vilket gör att trenden är svår att använda som beslutsunderlag för ett enskilt år (figur 2).



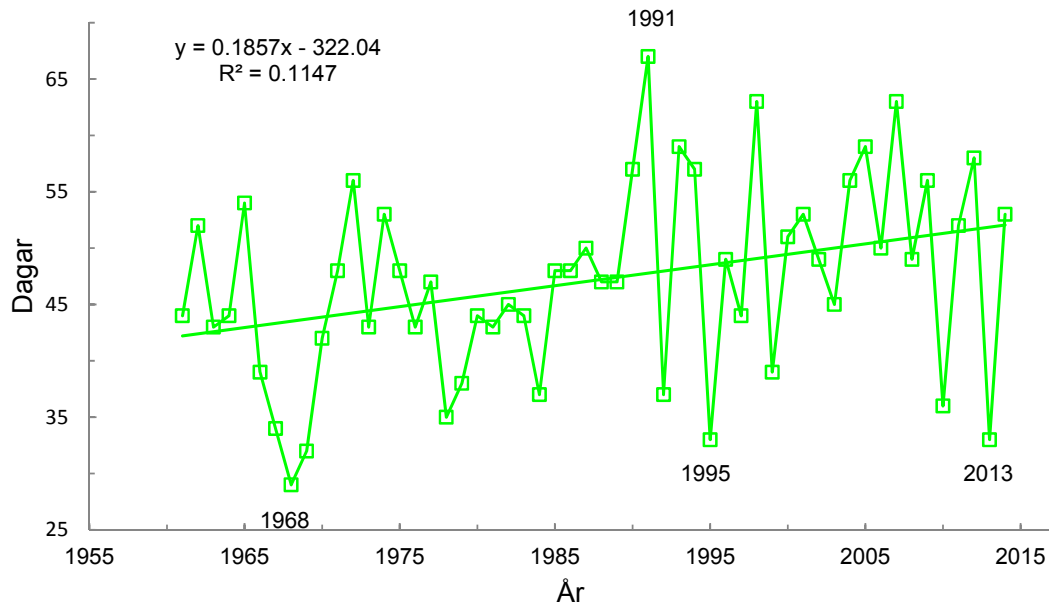
**Figur 2.** Datum för beräknad meteorologisk tillväxtstart för åren 1961–2014. Röbbäcksdalen (heldragen, □), Ersmark (prickad, +) och Övertorneå (streckad, ○).

### Datum för 250 graddagar

Tidpunkten för när temperatursumman har uppnått 250 graddagar har varierat en månad mellan det varmaste och kallaste året. Det tidigaste året i tidsserien var år 1984 på alla tre platserna, men även 1992, 2003, 2011 och 2013 var tidiga år. Åren 1987 och 1991 var sena på alla tre platserna, men det finns fler sena år (figur 3). Trenden visar att datum för 250 graddagar inträffar fyra dagar tidigare nu än vid tidsperiodens början, men det är stora skillnader mellan näraliggande år.



**Figur 3.** Datum för när temperatursumman kommer upp till 250 graddagar (basen +5°C) för åren 1961–2014. Röbbäcksdalen (heldragen, □), Ersmark (prickad, +) och Övertorneå (streckad, ○).



**Figur 4.** Antalet dagar mellan meteorologisk tillväxtstart och datum för 250 graddagar vid Röbbäcksdalen åren 1961-2014.

*Antalet dagar mellan meteorologisk tillväxtstart och 250 graddagar*

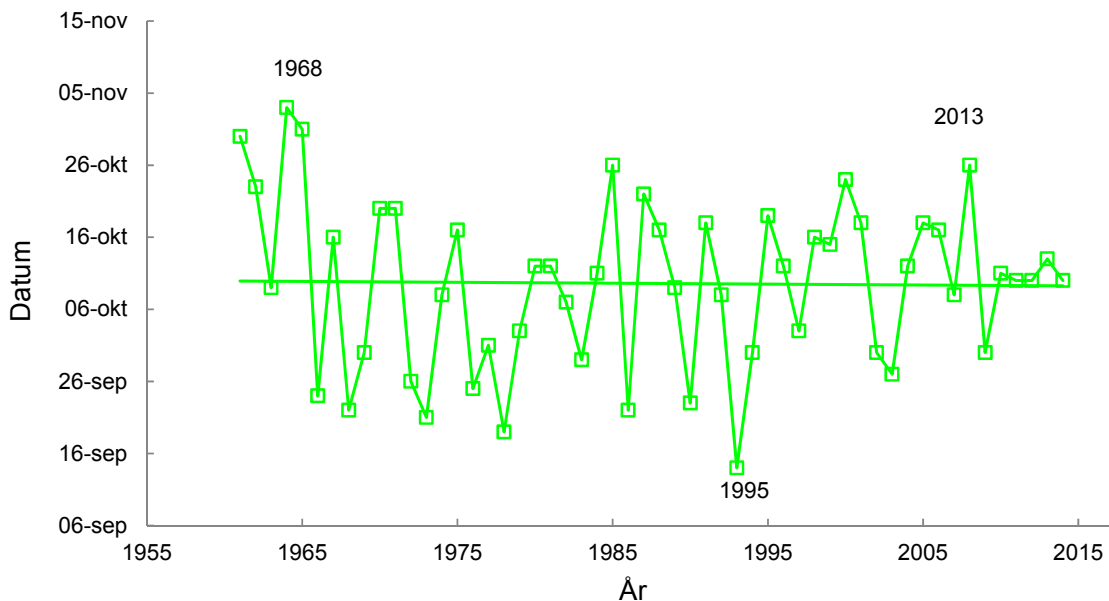
Eftersom meteorologisk tillväxtstart inträffar cirka 14 dagar tidigare och datum för 250 graddagar cirka 4 dagar tidigare enligt trendlinjerna har antalet tillväxtdagar fram till första



skörd stigit med cirka 10 dagar (figur 4). Om dygnsmedeltemperaturen för dessa extradagar överstiger bastemperaturen innebär det att man kan skörda en större första skörd med samma kvalitet nu än man kunde 1961. Det kan man göra eftersom den fenologiska utvecklingen går långsammare vilket ger mer tid att samla upp solljus (fotosyntes) och därmed mer inlagring av kolhydrater och mera tillväxt. En något lägre temperatur försenar den fenologiska utvecklingen mera än vad den försämrar tillväxten. Det är dock stora skillnader mellan näraliggande år. Året med minst antal dagar var 1968 med 29 dagar beroende på en sen tillväxtstart och året med flest dagar var 1991 med 67 dagar beroende på en sen skördetidpunkt.

#### *Meteorologiskt tillväxtslut*

Datum för meteorologiskt tillväxtslut på hösten skulle kunna vara ett bra mått för att bestämma vegetationsperiodens längd både i dagar och i dygnsgrader. Trendkurvan för Röbbäcksdalen visar att tidpunkten för tillväxtslutet bara har förändrats med en dag över åren, från den 10 oktober till den 9 oktober (figur 5). Det är dock stor variation mellan näraliggande år. Det senaste året var 1964 med den 3 november, och på senare år var 2008 ett sent år med tillväxtslut den 28 oktober. Det år som har haft tidigast meteorologiskt tillväxtslut var år 1993 då växtsäsongen avslutades den 14 september.



**Figur 5.** Datum för meteorologiskt tillväxtslut (basen + 5°C) för Röbbäcksdalen åren 1961 till 2014.

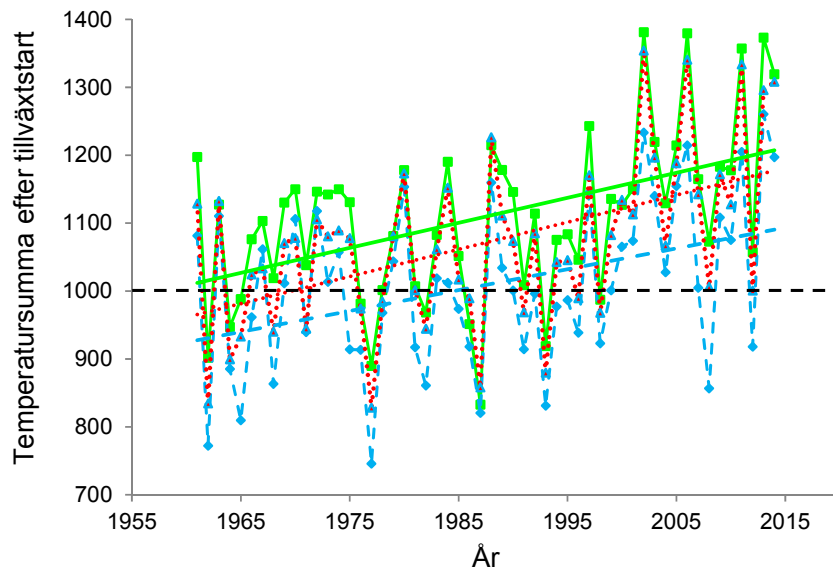
#### *Temperatursumman mellan meteorologisk tillväxtstart och årets slut*

Trenden visar att den årliga temperatursumman mellan meteorologisk tillväxtstart och årets slut har stigit (figur 6). Det har blivit 195 graddagar varmare i Umeå, 205 graddagar i Ersmark och 160 i Övertorneå. Även här är variationen stor mellan näraliggande år, och det finns inget samband mellan meteorologisk tillväxtstart och temperatursumma ( $r^2 < 0,25$ ). Det här gör det svårt att utnyttja de riktigt varma åren. Det går alltså inte att förutsäga på våren hur sommaren ska bli. Speciellt i Övertorneå har det förekommit år med relativt låg temperatursumma även på 2000-talet. Temperatursumman har överstigit 1 000 graddagar 44 år av 54 för Röbbäcksdalen (81 %), 39 av 54 för Ersmark (72 %) och 30 år av 54 för Övertorneå (56 %).



En annan förändring under den här tidsperioden är att vi har börjat använda timotejsorten Grindstad. Den behöver kortare växtsäsong än de traditionella timotejsorterna i det här området eftersom den är cirka en dag tidigare i första skörd och cirka fem dagar tidigare i återväxten (Gustavsson, 2014). Detta har inneburit att möjligheterna att skörda tre gånger i norra Sverige har ökat.

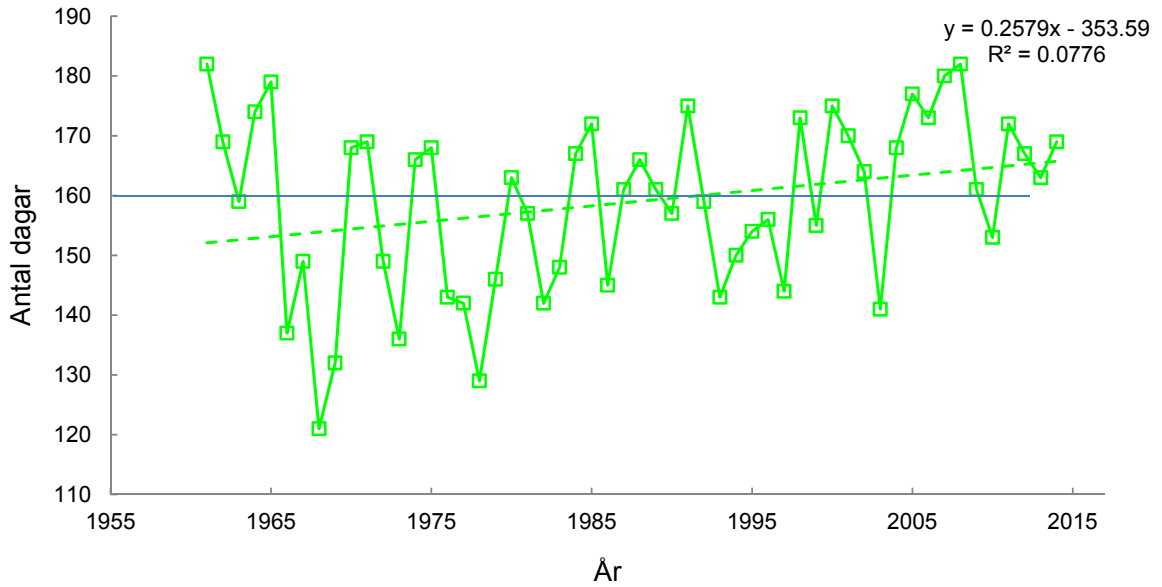
För Röbbäcksdalen har vi undersökt om det var skillnad mellan om temperatursumman beräknades till årets slut eller till meteorologiskt tillväxtslut. Det visade sig att det inte blev någon stor skillnad utan när medeltemperaturen hade varit under  $+5^{\circ}\text{C}$  i fem dagar i streck blev det inget stort pålägg till temperatursumman efter det. Det här kan nog skilja sig mellan platser.



**Figur 6.** Temperatursumman mellan meteorologisk tillväxtstart och årets slut (basen  $+5^{\circ}\text{C}$ ) för åren 1961–2014. Röbbäcksdalen (heldragen,  $\square$ ), Ersmark (prickad,  $+$ ) och Övertorneå (streckad,  $\circ$ ). Temperatursumman 1000 graddagar är markerad.

#### *Vegetationsperiodens längd i dagar*

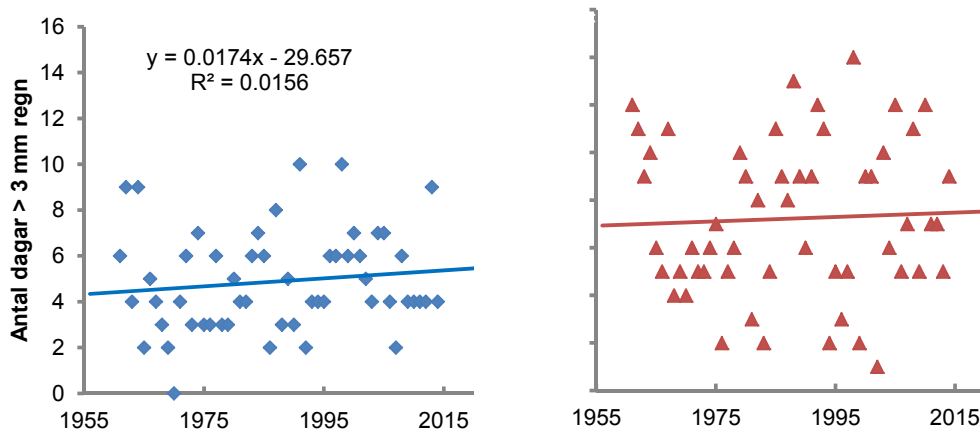
Enligt trendkurvan har vegetationsperioden blivit något längre (figur 7). Den har ökat från cirka 150 dagar till 165 dagar. Den har blivit längre eftersom den meteorologiska tillväxtstarten har blivit cirka 14 dagar tidigare. Det är dock stora variationer mellan olika år.



**Figur 7.** Vegetationsperioden längd för Røbäcksdalen, Umeå för åren 1961 till 2014.

*Regn under sommaren*

Risken för regn under sommaren redovisas som antalet regndagar med mer än eller lika med 3 mm regn (figur 8). Antalet regndagar på Røbäcksdalen i juni har varierat mellan år noll dagar år 1970 och 10 dagar åren 1991 och 1998. I augusti är antalet regndagar större än i juni. Det är ingen större trend att antalet regndagar har förändrats över tidsperioden.



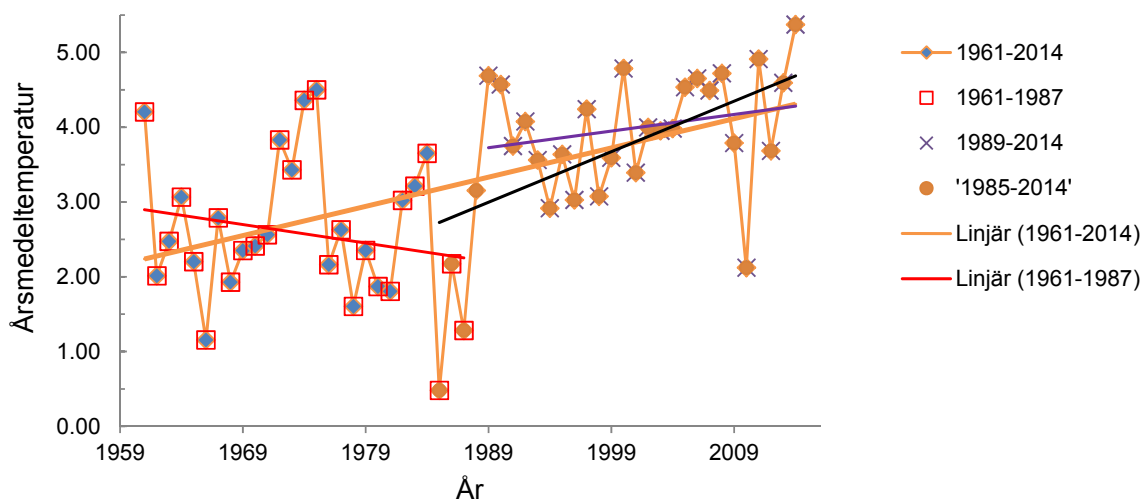
**Figur 8.** Antalet dagar med mer än 3 mm regn under (a) juli, (b) augusti.

## Klimatförändringar

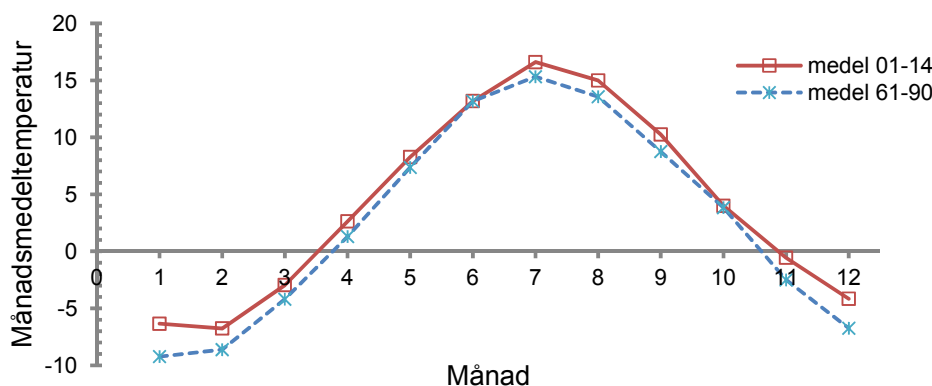
### Årsmedeltemperaturen

Förändringarna i årsmedeltemperatur över tidsperioden varierar beroende på vilken tidsperiod man väljer att studera (figur 9). För hela tidsperioden 1961-2014 har trenden visat på en uppgång från cirka 2°C till cirka 4°C. Mellan 1961 och 1995 gick trenden mot ett kallare klimat (röd kurva). Mellan 1985 och 2014 var det en stor ökning av medeltemperaturen, men för de senaste 20 åren har förändringen varit relativt liten.

För samtliga månader utom maj och oktober har medeltemperaturen för perioden 2001 – 2014 varit högre än för perioden 1961-1990. Ökningen har varit speciellt stor för perioden juli – september samt november – februari (figur 10).



**Figur 9.** Årsmedeltemperaturen för Röbäcksdalen för åren 1961 till 2014. Regressionskurvor för perioderna 1961-2014 (orange linje), 1961-1987 (röd linje), 1989-2014 (violett linje) och 1985-2014 (svart linje).



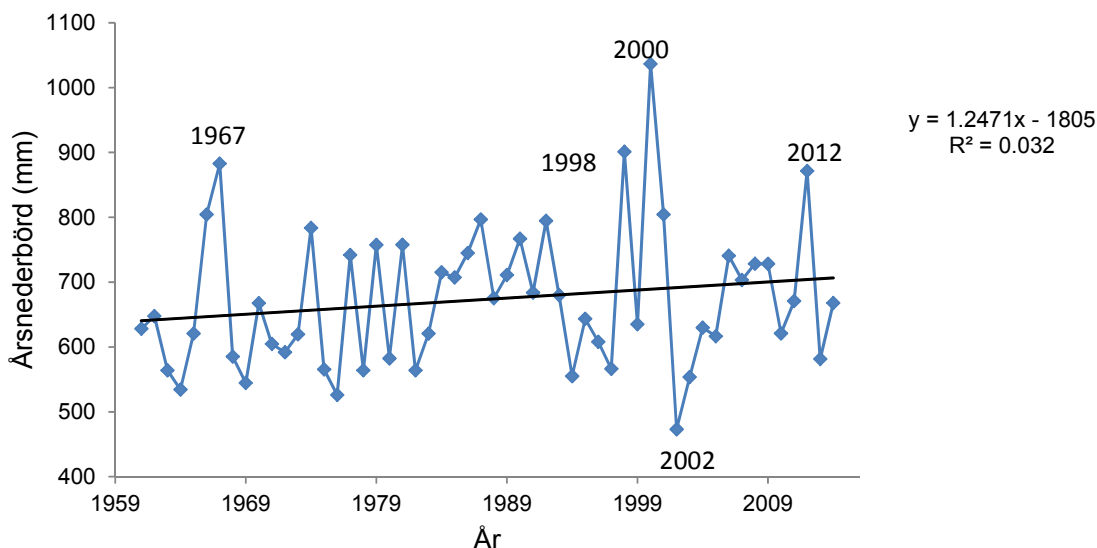
**Figur 10.** Månadsmedelvärden för dygnsmedeltemperaturen vid Röbäcksdalen, Umeå. Medelvärdet för perioden 2001-2014 och 1961-1990. Månaderna anges som siffror där 1 är januari och 12 är december.

### Årsnederbörden

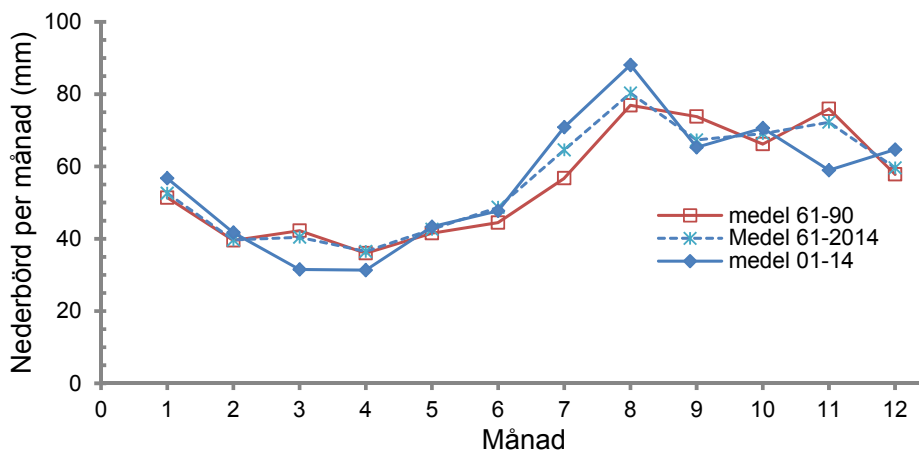
Förändringarna i årsnederbörd har inte varit så stor över perioden (figur 11). Trendlinjen visar på att årsnederbörden har ökat från cirka 640 mm till cirka 700 mm per år. Mest

nederbörd var det år 2000 och minst år 2002. Som kuriosa kan man nämna att år 1998 var det många mjölkproducenter som slutade göra hö och gick över till ensilage i rundbalar.

Om man tittar på fördelningen per månad har det blivit högre nederbörds mängder för månaderna juni–augusti och lägre mängder i mars, april och november jämfört med normalperioden 1961–1990 (figur 12).



Figur 11. Årsnederbörden vid Röbäcksdalen åren 1961 till 2014.

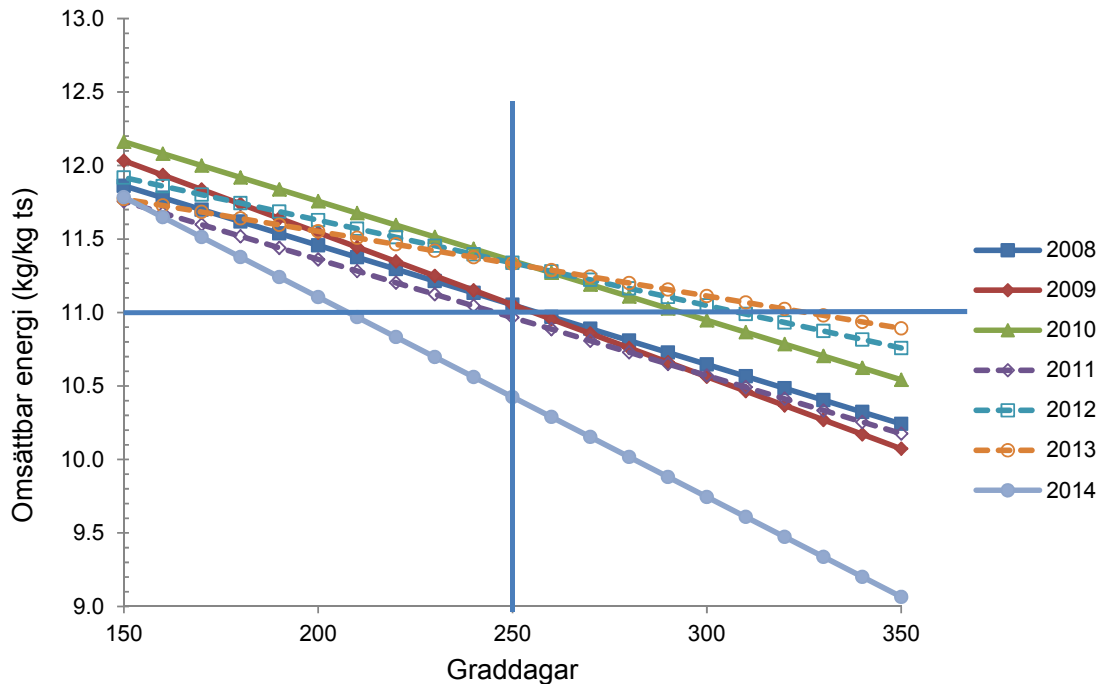


Figur 12. Månadsmedelvärden för nederbörden vid Röbäcksdalen, Umeå för åren 1961 till 2014, 2001 – 2014 och normalvärdet för perioden 1961-1990. Månaderna anges som siffror där 1 är januari och 12 är december.

### Skördetidsprognosgårdarna

Resultaten från skördetidsprognosgårdarna är inte helt lätta att tolka. För varje enskild gård ”hoppar” värdena litegrann (appendix 1). Det kan bero på att man analyserar proverna med hjälp av NIRS som har ett relativt stort analysfel (minst 0,5 MJ/kg ts). Det kan även bero på variationer i det fält som har provtagits och svårigheten att ta ut representativa prover. Regressionsanalysen för alla gårdar tillsammans visar att 250 graddagar är ett bra riktvärde

på att grödan innehåller 11 MJ/kg ts (variation: 210–310 graddagar) (figur 13). Man får dock hålla i minnet att eftersom många av fälten skördades vid optimal tidpunkt finns det få provtagningar efter 11.2 MJ/kg ts vilket har lett till extrapolering. Vi vet också att förändringen speciellt i timotej inte är rätlinjig utan att energihalten/smältbarheten sjunker långsamt fram tills de första skotten har uppnått utvecklingsstadium 45 (axet/vippan har vuxit in i flaggbladets bladslida) och att förändringen därefter går mycket snabbt (bl.a. Gustavsson, 2004). Man bör därför ofta ha avslutat skörden vid 250 graddagar för att få bra kvalitet.



**Figur 13.** Regressionslinjer för förändringen i omsättbar energi (MJ/kg ts) i andraårsvallar på skördetidsprognosgårdar i Västerbottens och Norrbottens län 2008 – 2014. Grafer för respektive år redovisas i appendix 1.

### **Skördetidsförsök**

Åren 2003–2006 genomfördes ett fältförsök i gräsvall på Röbbäckdalens forskningsstation i Umeå där timotejsorterna Gridstad och Jonatan samt ängssvingelsorten Kasper jämfördes. Resultatet från det försöket visar att Grindstad i medeltal över fyra år uppnådde 11 MJ/kg ts vid 237 graddagar, Jonatan vid 239 och Kasper vid 249 graddagar. Det fanns en variation mellan år; det krävdes lägre temperatursumma för att uppnå 11 MJ/kg ts år 2005 än de andra åren. Ängssvingeln var senare än timotejen de år då den hade stor andel av skotten kvar i bladstadiet.

**Tabell 2.** Data från skördetidsförsök vid Röbbäckdalen åren 2003 – 2006 för timotejsorterna Grindstad (tidig) och Jonatan (sen), samt ängssvingelsorten Kasper. GD betyder graddagar

	<b>Timotej Grindstad</b>		<b>Timotej Jonatan</b>		<b>Ängssvingel Kasper</b>	
	Grad- dagar för 11 MJ/kg ts	Andel av skotten i blad- stadium (%)	Graddagar för 11 MJ/kg ts	Andel av skotten i blad- stadium (%)	Graddagar för 11 MJ/kg ts	Andel av skotten i bladstadium (%)
<b>2003</b>	215	1	230	2	250	51
<b>2004</b>	255	0	260	0	277	34
<b>2005</b>	195	5	205	2	170	8
<b>2006</b>	242	2	260	2	300	21
<b>Medel</b>	227		239		249	

## Tack

Den här studien är en del av en större studie som har finansierats av Regional jordbruksforskning i norra Sverige (RJN).

## Referenser

Gustavsson, A.-M. and Martinsson, K. 2001. Analysis of growth and nutrition value in timothy using a dynamic model. *Agricultural and Forest Meteorology* 107(2): 83-101. [http://dx.doi.org/10.1016/S0168-1923\(00\)00231-8](http://dx.doi.org/10.1016/S0168-1923(00)00231-8)  
 Gustavsson A.-M. och Martinsson, K. (2004). Seasonal variation in biochemical composition of cell walls, digestibility, morphology, growth and phenology in timothy. *European Journal of Agronomy* 20 (3): 293-312.  
 Gustavsson A.-M. (2014) Hur ska ett vallgräs se ut för att ha bra näringsvärde? Sveriges lantbruksuniversitet.

## Publikationer och övrig resultatförmedling till näringen

### *Svensk populärredovisning*

Gustavsson, A.-M. Svenska vallbrev (blivande manuskript)

Excelfil: Det är möjligt att på ett enkelt sätt räkna ut dessa väderdata för varje enskild gård i Sverige som är intresserad med hjälp av mitt Excelprogram.

### *Svenska konferensartiklar*

Gustavsson, A.-M. 2015. Skördetidsprognoser i vall, Mjölkföretagardagarna den 29 januari 2015, Umeå (presentation).

Gustavsson, A.-M. 2017. System för att skatta skördetiden med hjälp av väderdata i ett varmare klimat Vallkonferensen i Uppsala 6-7 februari 2017 (presentation) .

### *Muntliga presentationer*

Muntlig presentation av Anne-Maj Gustavsson som del av presentation av föredrag om vallfoderkvalitet för jordbrukare i Jämtland. Arrangör länsstyrelsen i Jämtlands län,

Muntlig presentation vid ämnesgrupp för vall och grovfoder 14 mars 2016, Linköping

Muntliga presentationer av Anne-Maj Gustavsson om resultaten vid projektgruppsmöten

Muntlig presentation vid Upplands vallförenings årsmöte (2017)

Jag har använt resultaten vid utbildningar. Dels för lantmästarstudenter, dels vid KY-utbildning (driftsledarutbildningen i norra Sverige, samarbete mellan olika naturbruksgymnasier i regionen).

## Kringaktiviteter

Jag är med i ett nordiskt nätverk som håller på att utveckla datormodeller för vallodling i Norden. Vi har publicerat tre artiklar om detta ämne som kommer att ha betydelse för lantbrukare i norra Sverige i framtiden

Jag har medverkat till att fler väderstationer i norra Sverige bevakas på fältforskningsenhetens hemsida. Resultatet från den här studien kommer att utvärdera om vi behöver fler stationer.

Jag är med i ett internationellt samarbete MACSUR där vi arbetar med att förbättra datamodeller för vallodling utöka!

### *Referee-granskad journal*

Kipling, R.P., Virkajärvi, P., Breitsameter, L, Curnel, Y, De Swaef, T., Gustavsson, A-M, Hennart, S., Höglind, M., Järvenranta, K., Minet, J. Nendel, C., Persson, T., Picon-Cochard, C., Rolinski, S., Sandars, D.L., Scollan, N.D. Sebek, L. Seddaiu, G., Topp, C.F.E., Twardy, S., Van Middelkoop, J., Wu, L. and Bellocchi, G. 2016. Key challenges and priorities for modelling European grasslands under climate change. *The Science of the Total Environment*. 566-567: 851-864. DOI:10.1016/j.scitotenv.2016.05.144

Persson, T., Höglind, M., Gustavsson, A-M., Halling, M. Jauhianen, L., Niemeläinen, O., Torvaldsson, G. and Virkajärvi, P. 2014. Evaluation of the LINGRA timothy model under Nordic conditions. *Field Crop Reserch*, 161: 87-97  
<http://dx.doi.org/10.1016/j.fcr.2014.02.012>