



**Københavns Universitet**



## **Forudsigelse af årets høstdato ud fra temperaturen i maj måned**

Toldam-Andersen, Torben

*Published in:*  
Vinpressen

*Publication date:*  
2019

*Citation for published version (APA):*  
Toldam-Andersen, T. (2019). Forudsigelse af årets høstdato ud fra temperaturen i maj måned. *Vinpressen*, 27(2), 7-9.



#2.19 FAGBLAD FOR NORDISKE VINAFLERE

# Vinpressen

Forudsigelse af høstdato

Skalkontakt eller ej?

Aftapning af vin





# Forudsigelse af årets høstdato ud fra temperaturen i maj måned

Ved Torben Bo Toldam-Andersen, lektor i frugtavl, KU

I artiklen om klimaet i 2018 og betydningen for vindyrkningen i Danmark (se Vinpressen 2019 nr. 1) omtalte jeg, at vejret i den første måned efter knopbrydning er meget afgørende for, hvordan den fænologiske udvikling bliver i sæsonen. Det vil for vindruers vedkommende i store træk betyde, at vejret i maj måned er den relevante periode at kikke nærmere på. Jeg skrev også en del om, hvor exceptionelt varm maj i 2018 havde været med sin gennemsnitstemperatur på hele 15 °C. Overvejelserne omkring varmesummen i maj fik mig i arbejdet med klimaartiklen til at beregne varmesummer for alle måneder helt tilbage til 1959. Det gav et stort overblik over mange års klima. Imidlertid så stoppede mine klimastudier ikke med dette. Efter at artiklen var skrevet færdig, satte jeg mig til at kikke mere detaljeret på, hvor stor en betydning maj har på planternes udvikling. Det er resultaterne af dette studie, som jeg gerne vil fortælle lidt om i denne artikel.

## Forholdet mellem klimadata og udviklingsstadier er interessant i mange sammenhænge

Interessen for sammenhænge mellem klimaet og planternes udvikling er en, jeg har haft i mange år. Den går helt tilbage til mit speciale som kandidat i havebrugsvidenskab i 1991. Her arbejdede jeg med forudsigelsesmodeller for blomstring i træer. I frugtavl er blomstringen en meget vigtig og kritisk periode, og for de tidligt blomstrende frugttræer kan tidspunktet, som vi også kender det fra vindruerne, variere betydeligt var år til år. Så det kan være vigtigt at kunne forudsige. Blomstringen er ensbetydende med, at der spredes pollen. Dette gælder især for vindbestøvede træer som f.eks. birk, der spreder enormt mange pollen. Birkepollen er en af de typer, som allerflest mennesker i Skandinavien er allergiske overfor, så for rigtigt mange pollenallergikere kan det være meget generede, når birken blomstrer. Da eventuel medicin (antihistamin) virker bedst, hvis det tages forebyggende, så er det af stor vigtighed at vide på forhånd, hvornår træerne blomstrer. Der kan således være mange gode grunde til, at man gerne vil kunne forudsige et bestemt udviklingsstadium. I mit specialestudie udviklede jeg modeller baseret på modellering af, hvordan knoppernes vinterhvile udviklede sig, og hvordan knopperne udviklede sig frem til blomstringsdatoen. Modellerne var udelukkende baserede på temperaturdata, men forsøgte altså ud fra modellering af den fysiologiske udvikling i knopperne at beskrive, hvad der skete. Det lykkedes at forudsige blomstringen i birk +/- 2 dage for en periode af 14 år, hvor tidligste blomstring var den 2. april og den seneste den 9. maj. Så et spænd på cirka 5 uger (Andersen, T.B. 1991). Senere har jeg arbejdet en del med det danske surkirsebær "Stevnsbær". Det er et kirsebær, som siden slutningen af 1960'erne er blevet høstet maskinelt til marmelade og saftindustrien samt til vinfremstilling. Cherry Heering var baseret på Stevnsbær, og det er Frederiksdals nye kirsebærvine også. Af hensyn til planlægningen af høsten blev det hurtigt et ønske fra industrien, at

kunne forudsige høsttidspunktet. Jørgen Vittrup, som i mange år forskede i kirsebær ved havebrugscenteret i Årslev, publicerede i 1972 en artikel, hvor han i en række sødkirsebær og surkirsebær sorter havde set på sammenhænge mellem høsttidspunktet og temperaturen i forskellige perioder. I nogle sorter viste det sig, at de første 20 dage efter blomstring var bedst korreleret til høsttidspunktet. For andre var det de første 30 dage og for "Stevnsbær" og et par andre sorter, var det temperatursummen i de første 40 dage efter blomstring. Endelig var der nogle sødkirsebær, hvor det var temperatursummen i helt op til 50 dage. For Stevnsbær betød det, at man i starten af juni kunne forudsige høsttidspunktet i august måned.

Lignende studier er også lavet i æble, hvor det også er de første 30-40 dage efter blomstring, som forklarer det meste af variationen. Da blomstring er noget, der i disse træer sker meget kort tid efter knopbrydning, er der reelt tale om tiden efter knopbrydning. I vindruer vil det i Danmark ofte være maj måned.



Regissevej 3 · 5871 Frørup · Tlf. 40 63 14 30 · info@butikvinmark.dk  
**butikvinmark.dk**

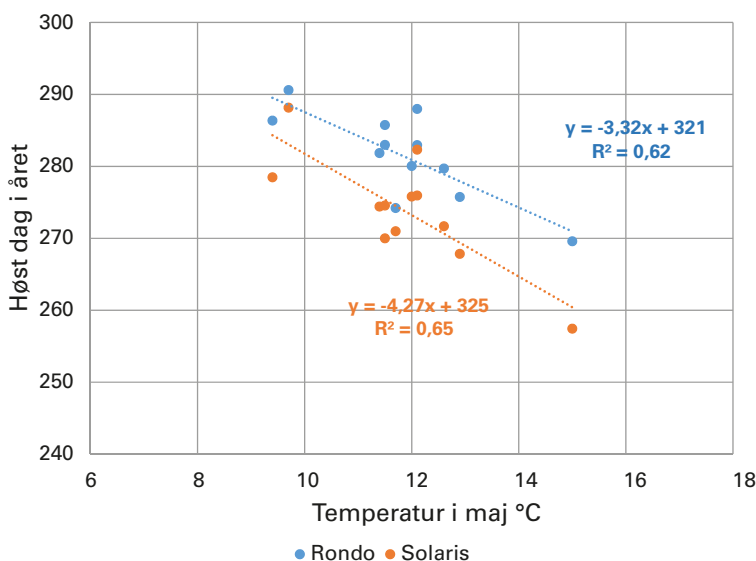
**FROSTSIKRE DIN VINMARK**  
**PULSAR**  
**SPRINKLER**  
 Undgå frostskaeder på dine planter  
Se i øvrigt "Frostsikring af vinmarker" i Vinpressen #2.2015  
**KONTAKT BUTIK VINMARK FOR TILBUD**

**Tilbud på tråd**  
Se alle vores tilbud på hjemmesiden  
**Hadley stolper**  
 Op til 25 års garanti



**Husk at bestille vinplanter til 2020**

**Professionelt udstyr til din vinmark og vineri**  
**TANKE · PRESSE · AFSTILKER · FLASKER MED MERE**  
**Se mere på butikvinmark.dk**

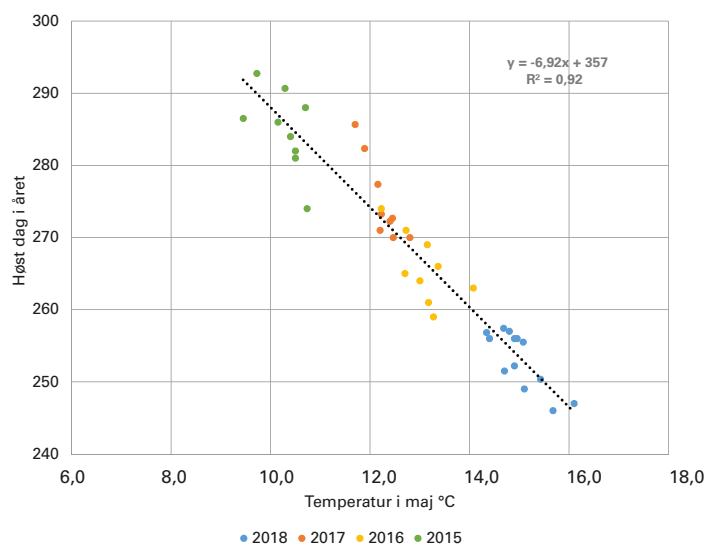


Figur 1. Sammenhæng mellem gennemsnits temperaturen i maj (landsgennemsnit) og høstdatoen for "Solaris" og "Rondo" i årene 2007 til 2018. Temperaturdata fra DMI og de beregnede høstdatoer er baseret på FDV's høstrapporter.

### Temperaturen i maj og høsttid i druer

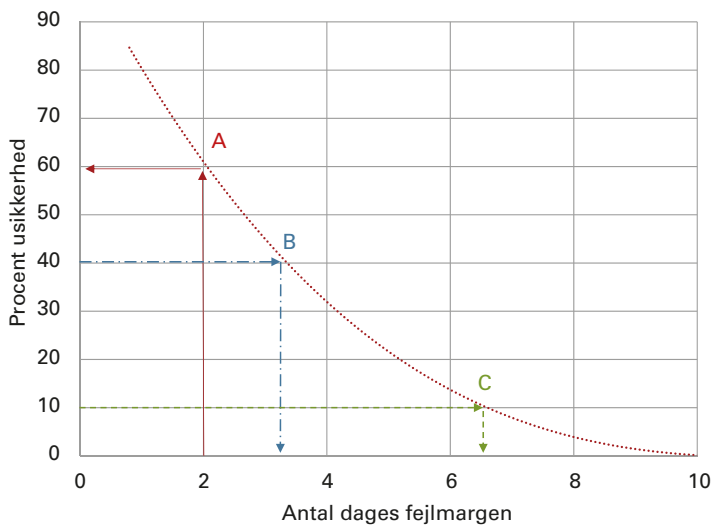
Det første jeg gjorde var at tage de landsdækkende gennemsnits-temperaturer for maj måned, som var blevet brugt til at beregne temperatursummerne med. Herefter fandt jeg fra høstrapporterne de gennemsnitlige høstdatoer for "Solaris" og "Rondo" for perioden 2007 til og med 2018. Det kom der figur 1 ud af. Man kan diskutere, hvor god en sammenhæng der skal til, for at man synes det kan bruges til noget, men i betragtning af de store usikkerheder, der er på de indrapporterede høstdatoer igennem årene og at de ikke nødvendigvis fordeler sig jævnt ud over landet, så var jeg alligevel overrasket over så fin en sammenhæng der er. Hældningerne på kurverne kan tolkes således, at for hver grad temperaturen stiger i maj måned, så høster vi ca. 4 dage før, og kurverne forklarer ca. 60-65% af variationen. Med andre ord kan man den 1. juni – når temperaturen for maj er kendt – forudsige høsten +/- nogle få dage. Den største afvigelse er på 9 dage.

Spørgsmålet meldte sig herefter: Hvor meget ville modellen kunne forbedres, hvis jeg kikkede mere detaljeret i data? På DMI's hjemmeside kan man finde månedsoversigter med gennemsnits-temperaturer for hver måned fra ca. 50 målestationer rundt omkring i landet. Der står postnummer og navn på hver station. Disse data fandt jeg for maj måned for de sidste 4 år. Det er så heldigt, at man i datapunkterne for figur 1 kan se, at hele spændet fra den laveste til den højeste maj temperatur og dermed også tidligste til seneste høstdato er repræsenteret af disse 4 år. For hvert af årene har jeg så taget alle indrapporterede data for "Solaris" og sorteret dem efter postnummer. Herefter lavede jeg nogle regionale områder: Hovedstaden, Nordsjælland, Sjælland, Lolland/Falster, Fyn, Langeland, Sønderjylland, Midt-Vest Jylland, Midt-Øst Jylland samt Nordjylland. I enkelte tilfælde, hvor der var et direkte match mellem postnummeret på en målestation og nogle høstrapporteringer, tog jeg også disse med som ekstra datapunkter. Herefter blev for hvert område beregnet gennemsnitstemperatur fra områdets målestationer og gennemsnitshøstdatoer for områdets indrapporteringer. For hvert område lavede jeg en lille søjlegraf med høstdatoerne for



Figur 2. Sammenhæng mellem gennemsnitstemperaturen i maj og høstdatoen for 'Solaris' i årene 2015 til 2018. Datapunkter beregnet opdelt på regioner ud fra DMI temperaturdata og data fra FDV's høstrapporter.

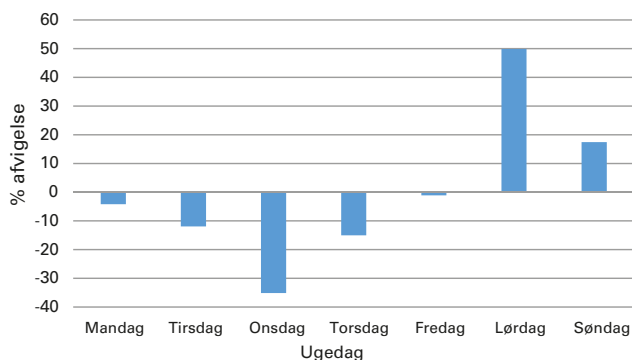
at tjekke, om der var nogle meget afvigende indrapporteringer. Dette kunne være både meget sene eller meget tidlige indrapporteringer. Oftest meget tidlige hvor også brix værdierne viste umodne druer. Disse blev slettet og gennemsnit beregnet på de resterende. Denne øvelse er der kommet figur 2 ud af. Og den synes jeg er meget spændende. Overordnet kan man notere, at hældningen er stejlere end på figur 1. Nu ændrer høsttiden sig med næsten 7 dage for hver grad, temperaturen stiger i maj. Kikker man på figur 1, så er der i temperaturområdet fra 9 til 10 °C 2 datapunkter, som ligger noget forskelligt. Det er 2010 med høstdag 278 og 2015 med høstdagen 288 i året. 2010 var et koldt og meget vanskeligt år, hvor der i høstrapporten er en meget stor variation, og temperaturerne varierer også meget ud over landet. Desuden er knopbrydning usædvanligt sent (17 maj). Fjerner man dette punkt (som man kan argumentere for er ret usikkert) bliver hældningen stejlere på kurven i figur 1, og kurven kommer til mere at ligne den i figur 2. En kurve, som den i figur 1, baseret på relativt få punkter, bliver meget påvirket af enkelte lidt afvigende observationer. Figur 2 derimod har mange flere punkter, som hidrører fra 4 forskellige år og den sammenhæng kurven viser står meget skarpere. På nær et enkelt grønt punkt fra 2015 (som ligger lavt), og 1-2 orange punkter fra 2017 (som ligger lidt højt), så ligger alle punkter kun med få dages afstand til kurven. Vi har dermed en ret præcis model til forudsigelse af høsttidspunktet. Det næste man kan sige er, at punkterne inden for de enkelte år afspejler den gradient, der er i temperaturer ud over landets forskellige regioner. Ofte er der ca. 2 graders forskel fra koldeste til varmeste område (jvf. Danmarkskort i klimaartiklerne i Vinpressen). De laveste temperaturer finder vi ikke overraskende i de jyske regioner, og de varmeste er områder som Lolland/Falster og Hovedstadsregionen. Man kan således opnå en mere præcis forudsigelse, hvis man tager temperaturdata fra målestationer fra den region man bor i. Men vi kan alle sammen bruge den samme model. Og det man gør er at finde temperaturen for maj og indsætte den i formlen: Høstdato = -6,92 \* Temperatur + 357. Resultatet er dagens nummer i året. Den kan man let finde i sin kalender.



Figur 3. Modellens præcision. A) 2 dages fejlmargen = 60. D.v.s. at i 60% vil forudsigelsen afvige med mere end 2 dage og i 40% med op til 2 dage. Og brugt den anden vej rundt: B) For 40% af forudsigelserne vil afvigelsen være mere end 3,4 dage og i 60% tilfælde mindre. C) Vil man være 90% sikker skal man regne med en fejlmargen på +/- 6,6 dage (10% risiko for en større afvigelse).

Det er i øvrigt lidt vildt, at der indenfor 4 år kan være et spænd mellem den tidligste høst og den seneste på 47 dage svarende til en temperaturforskel på ca. 7 °C!

Konklusionen på mit studium er, at når vi når 1. juni, så kan vi med god præcision forudsige, hvornår vi skal høste. I gennemsnit rammer modellen indenfor  $\pm 3$  dage. Og fjerner vi de 4 mest usikre datapunkter, så øges præcisionen til  $\pm 2,4$  dage. I figur 3 kan ses et mere detaljeret billede af, hvor præcis modellen er. I 90% (eller 9 ud af 10 år) vil prognosen passe  $\pm 1$  uge. Er det præcist nok? Jeg har analyseret på de sidste 12 års høstdata for "Solaris", og inden for et høstår er der faktisk i gennemsnit 36 dage fra den første til den sidste rapporterede høstdag! Det er en meget stor tidsforskel. Med en temperaturforskel på 2 °C ud over landet burde forskellen ifølge modellen kun være på 14 dage. Og tillægges usikkerheden på  $\pm 1$  uge i hver ende, så dækker vi 1 måned, men folk høster altså over en endnu længere periode. Der er som nævnt nogle, som høster meget for tidligt, og der er sikkert også nogle, som forsøger at høste så sent de overhovedet kan. Den optimale høst ligger et sted der imellem. I praksis er der mange forhold, som bestemmer høstdagen. F.eks. risikoen for nedbør, men ugedagen spiller også en rolle. I figur 4 kan ses høstens fordeling på ugedage over 12 år. I forhold til at alle dage i ugen var lige optimale, så høstes der 50% flere druer om lørdagen, mens der sjældent høstes om onsdagen. Så selv om den mest optimale høstdag ville være en onsdag, så er der stor sandsynlighed for, at man flytter høsten til weekenden (– hvor man har tid) altså alene af denne grund  $\pm 3$  dage.



Figur 4. Høstens fordeling på ugedag opgjort i perioden 2007 – 2018 for "Solaris": Afvigelse i forhold til en ensartet fordeling.

Vi kan med modellen i (meget) god tid lave aftaler med de høsthjælpere, vi har brug for, og have det hele klar i vineriet. Et vigtigt aspekt kan også være planlægningen af den sidste sprøjtning inden høst. Midler, som f.eks. Aliette 80 WG og Switch 62,5 WG, som må anvendes imod hhv. vinskimmel og gråskimmel i vindruer, har en behandlingsfrist på 35 dage (Dithane 30 dage). Og her vil det unægtelig være interessant at vide, om høsten kan forudsiges til at blive på f.eks. dag 255 (12. september) eller dag 285 (12. oktober). Det vil jo betyde, at sidste sprøjtemulighed ved den tidlige høstprognose er allerede den 8. august, mens vi i det sene år kan behandle helt frem til den 7. september. For en sikkerheds skyld må man nok anbefale, at sprøjte en anelse før dette f.eks. senest 3-5 dage før, således at der tages højde for den usikkerhed, der trods alt er ved en sådan prognose, og man sikrer lidt fleksibilitet til at kunne høste et par dage før, hvis vejret driller. Endelig så kan prognosen også bruges til at optimere udtyndingstidspunktet (grøn høst), som optimalt ligger cirka 3 uger før høst.

Det skal måske lige pointeres, at modellen er lavet for sorten "Solaris". Hvis man vil vide, hvornår andre sorter er høstklare, kan man tage fat i høstrapporten i sidste nummer af Vinpressen og se, hvor mange dage før eller senere den enkelte sort plejer at blive høstet. Den gennemsnitlige dato for "Solaris" er 1. oktober (dag 273 i året). For "Rondo" er det f.eks. den 7. oktober altså i gennemsnit en lille uge senere. Dette gælder i øvrigt for ganske mange sorter. Mens der for de seneste sorter, som f.eks. "Leon Millot" skal lægges en uge mere til. Jeg vil mene, at denne fremgangsmåde vil være fuldt tilstrækkelig til formålet.

Kan modellen forbedres yderligere? Det kunne man f.eks. opnå ved at gøre modellen mere dynamisk, og i stedet for bare at tage kalendermåneden maj, at inddrage tidspunktet for knopbrydning, som jo varierer noget fra år til år. Og så bruge temperaturen 30 dage herefter (jvf. problematikken for usikkerheden i 2010). Men modellen kan aldrig blive mere præcis end de data, den er baseret på, og kan man klare opgaven med en simpel og robust model, så er det at foretrække.

Litteratur:

- Andersen, T. B. 1991. A model to predict the beginning of the pollen season. Grana 30: 269-275.
- J. Vittrup Christensen. 1972. Methods for prediction of harvest maturity in cherries. Report no 1081. Tidsskrift for Planteavl. 217-223.