

# Klimaændringers betydning for afgrødeproduktionen i Europa

Klimaændringer påvirker allerede nu afgrødesammensætning og udbytter i Europa. I Nord-europa øges mulighederne for varmekrævende afgrøder, mens Sydeuropa i stigende grad lider af tørke og hedebølger.



Forskningsprofessor Jørgen E. Olesen  
Aarhus Universitet  
Det Jordbrugsvidenskabelige Fakultet  
Institut for Jordbrugsproduktion og Miljø  
jorgene.olesen@agrsci.dk

Europa har oplevet temperaturstigninger på omkring 0,9°C over de sidste 100 år. Ændringerne har dog været betydeligt højere i de seneste årtier. Der har desuden været en stigning i variationen i temperaturerne med en klar tendens til flere hedebølger. Nedbøren har også ændret sig, bl.a. med en øget hyppighed af tørke i foråret og den tidlige sommer, især i det sydlige og østlige Europa. På den anden side har årsnedbøren været stigende i det vestlige og nordlige Europa, men faldende i Middelhavsområdet. Over hele Europa har der været et stigning i nedbørsintensiteten, selv i områder der er blevet tørrere. Dette har nogle steder ført til alvorlige oversvømmelser i sommerperioden.

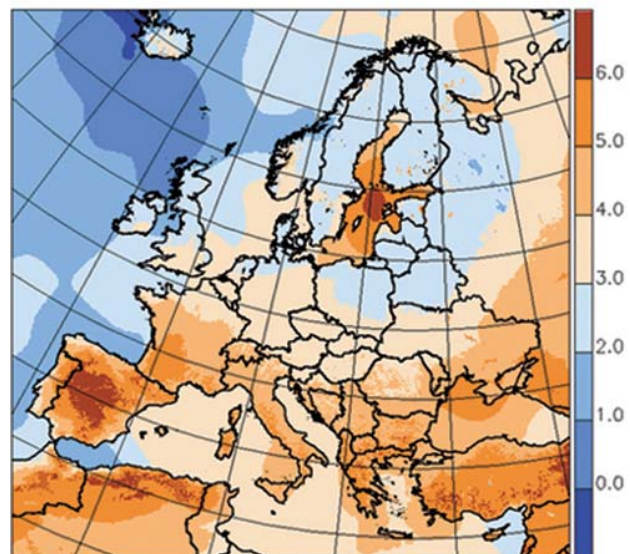
## Forventede klimaændringer

De menneskeskabte klimaændringer skyldes udledning af drivhusgasser, især kuldioxid, metan, lattergas og CFC. Den samlede udledning af disse gas-

ser er stigende og forventes frem til år 2100 at føre til en stigning i den globale middeltemperatur på mellem 1,4 og 5,8°C. Variationsbredden er udtryk for variation mellem en række mulige scenarier for udslip af drivhusgasser samt usikkerhed i klimamodellerne. I Europa forventes de største temperaturstigninger over Østeuropa om vinteren og over det vestlige og sydlige Europa om sommeren. Der er beregnet meget store tempera-

turstigninger i sommerperioden i det sydvestlige Europa med gennemsnitlige temperaturstigninger på 6°C i dele af Spanien og Frankrig (figur 1).

Det er sandsynligt, at frekvensen af tørke og deres styrke og varighed vil blive øget fremover, især i Syd- og Centraleuropa. Hedebølger og tørke, som den der ramte Frankrig i 2003, kan blive almindelige mod slutningen af århundredet. Hedebølgen i 2003 førte til meget store



Figur 1. Modelberegninger for ændringer i sommertemperatur (°C) (juni til august) for perioden 2081-2100 sammenlignet med 1961-1990 for A2 scenariet (Ole B. Christensen, DMI).

Tabel 1. Effekter af CO<sub>2</sub>, temperatur, nedbør og vind på forskellige dele af landbrugssystemet.

Økosystem komponent	Effekter		
	CO <sub>2</sub>	Temperatur	Nedbør/vind
Afgrøder	Tørstoffilvækst Vandforbrug	Varighed af vækst	Tørstoffilvækst
Husdyr	Foderudbytte	Vækst og reproduktion	Sundhed
Vand	Jordvandindhold	Vandingsbehov	Grundvand
Jord	Omsætning af organisk stof i jord	Omsætning i jord Næringsstofforsyning	Vind- og vanderosion
Sygdomme/ skadedyr	Kvalitet af biomasse for skadegørere	Generationstid Tidlighed i angreb	Sygdomsoverførsel
Ukrudt	Konkurrence	Effekt af herbicider	

udbyttetab i landbruget og til store fald i landbrugsindtægterne i de ramte områder.

### Dyrkningspraksis ændrer sig

Ændringerne i klimaet har allerede medført ændringer i dyrkningspraksis i Europa. Dyrkning af varmekrævende afgrøder som majs og vin har bredt sig længere nordpå. I Belgien udgør kernemajs nu ca. 20% af kornarealet mod næsten intet for 20 år siden. Dette har generelt styrket produktionsgrundlaget i Nordeuropa.

I Sydeuropa har en højere frekvens af hedeølger og tørke medført en større hyppighed af misvækst. Der ses her stagnerede udbytter i mange afgrøder og samtidigt observeres, at udbytterne varierer mere fra år til år. En stor del af dette tillægges ændringer i klimaet, hvor reducerede nedbørmængder også medfører, at der er mindre vand til rådighed for vanding.

### Klimaet påvirker afgrøderne

Jordbrugsproduktionen påvirkes af miljøet gennem effekter på planter, dyr og jord (tabel 1). Den menneskeskabte udledning af drivhusgasser påvirker planter, dyr og jord både direkte (især gennem effekter af CO<sub>2</sub>)

samt indirekte via effekter af ændringer i klimaet (især temperatur og nedbør). De eksakte påvirkninger varierer betydeligt mellem forskellige dyrknings-systemer og afhænger desuden af de relative ændringer i de enkelte bestemmende faktorer. Desuden kan der være store regionale forskelle i Europa i påvirkningerne.

Afgrødernes udbytte afhænger overordnet af tre forhold: 1) længden af den aktive vækstperiode, 2) den daglige produktion i vækstperioden, og 3) andelen af tørstofproduktionen, der går til høstbart udbytte. Alle disse faktorer varierer mellem afgrøderne og påvirkes også af klimaændringer. Et øget CO<sub>2</sub>-indhold øger udbytterne i de fleste afgrøder (majs er dog en undtagelse). For afgrøder, som ikke modner (f.eks. græs og sukkerroer), vil en øget temperatur øge længden af vækstperioden og dermed give større udbytter, forudsat at der ikke optræder vandmangel.

I enårige landbrugsafgrøder, som f.eks. korn, raps og kartofler, er planternes udviklingsforløb afhængig af temperatur og daglængde. En temperaturstigning vil i disse afgrøder reducere længden af den aktive vækstperiode, fordi afgrøderne vil modne tidligere. Dette vil alt andet lige reducere udbyttet. Reduk-

tionen i udbytte er størst i vintersæd og mindre i vårsæd, hvor det er muligt at modvirke en del af effekten gennem tidligere såning, således at afgrøderne bedre udnytter de gunstige lysforhold om foråret. Et øget udbytte vil især kunne opnås ved at skifte afgrødearter og sorter.

### Forventede effekter på afgrøderne

I forbindelse med det europæiske forskernetværk COST 734 blev der i 2008 gennemført en spørgeskemaundersøgelse omkring forventede effekter af klimaændringer på afgrøder over hele Europa frem til 2050. De forventede effekter, både positive og negative, var lige så store i Nordeuropa som i Sydeuropa, og dette hænger meget sammen med mulighederne for effektive tilpasninger til klimaændringerne for at kunne opretholde udbytterne. De mest negative effekter forventes i det område, som udgøres af Ungarn, Serbien, Bulgarien og Rumænien. Dette område vil lide under stigende forekomst af tørke og hedeølger uden effektive muligheder for at kunne tilpasse sig, f.eks. ved at flytte en del af afgrødeproduktionen til andre årstider.

Der findes en lang række muligheder for gennem tilpasninger i dyrkningssystemet at mindske de negative effekter af klimaændringerne og udnytte de positive effekter. Dog synes spørgeskemaundersøgelsen at pege på, at klimaændringernes effekter hovedsageligt bliver negative over det meste af Europa, når alle effekter medregnes, herunder udbytter, pesticidanvendelse, næringsstoffab, vandforbrug m.v. ■