

# Klimatförändringars inverkan på Sveriges livsmedelsproduktion

– en vägledning vid framtagande av  
regionala livsmedelsstrategier



Författare Malin Berglind, Länsstyrelsen i Uppsala län.

Vill du veta mer?

Kontakta Länsstyrelsen, Enheten för samhällsskydd och beredskap,  
på tel 010-22 33 000 (vxl) eller e-post [uppsala@lansstyrelsen.se](mailto: uppsala@lansstyrelsen.se).

## Behöver klimatförändringar beaktas i planering av livsmedelsproduktion?

Att producera mat och dricksvatten är en livsnödvändighet. Utöver detta är jordbruket en mycket viktig näring i Sverige både ekonomiskt, socialt och miljömässigt.

Klimatförändringarna kan ha stor inverkan på Sveriges långsiktiga livsmedelsproduktion genom att de medför förändringar i förutsättningar att odla och producera växt- och animalieproduktion lokalt. De väntas även bidra till en befolkningsökning i hela landet samt till en ökande turism. Klimatförändringarna kan påverka den globala marknaden och efterfrågan på svenska livsmedel. De kan även bidra till ett mer instabilt internationellt säkerhetsläge vilket kan göra Sverige mer sårbart då över hälften av maten vi konsumerar importeras.

Det är viktigt ur flera aspekter att beakta klimatförändringarna i planering av livsmedelsproduktion. Särskilt viktigt blir detta i framtagandet av strategiska dokument som regionala livsmedelsstrategier eftersom sådana ofta tas fram i syfte att utgöra en gemensam långsiktig färdriktning för branschens utvecklings- och tillväxtpotential samt kan vara styrande för långsiktiga satsningar.

Syftet med denna vägledning är att vara ett stöd i hur man kan beakta klimatförändringars inverkan på livsmedelsproduktionen i framtagandet av en regional livsmedelsstrategi. Vägledningen beskriver när och hur i framtagningsprocessen det är relevant att beakta klimatförändringars påverkan på livsmedelsproduktionen. Klimatparametrar som inverkar på Sveriges livsmedelsproduktion beskrivs i korthet i tabellen nedan.

**Tabell 1. Klimatparametrar som inverkar på Sveriges livsmedelsproduktion.**

Klimatparameter	Pågående förändring
Temperatur	Ökar i hela landet.
Nederbörd	Ökar i hela landet, främst vinter och vår.
Växtsäsong	Ökar i hela landet.
Värmeböljor	Ökar i förekomst och längd i hela landet.
Markfuktighet	Ökar vintertid, minskar sommartid.
Vattentillgång	Ökning av årsmedel i hela landet förutom sydöstra Sverige. Ökningen är störst på vintern. Minskar på sommaren, främst i sydöstra Sverige.
Låga vattenflöden	Blir med vanligt i södra Sverige, främst sydöstra Sverige.
Höga vattenflöden	Ökar i stora delar av landet, främst södra Sverige. Minskar i delar av norra Sverige.
Kraftig korttidsnederbörd	Ökar i hela landet.
Havsvattennivå	Stiger längs södra Sveriges kust.

# Innehåll

## Behöver klimatförändringar beaktas i planering av livsmedelsproduktion?

### Kapitel 1.

<b>Hur kan klimatförändringar beaktas i varje steg under framtagandet av en regional livsmedelsstrategi?</b> .....	5
Hur är vägledningen uppbyggd? .....	5
Generaliserad process för framtagande av regional livsmedelsstrategi .....	5
Vilket tidsperspektiv är relevant att beakta i långsiktig planering av livsmedelsproduktion? .....	6
Processsteg 1. Nuläges- och trendanalys .....	7
Processsteg 1 a. Befintlig primärproduktion .....	7
Processsteg 1 b. Befintlig förädlingsindustri .....	7
Processsteg 1 c. Handel och slutkonsumtion .....	7
Processsteg 1 d. Naturgivna förutsättningar .....	8
Processsteg 1 e. Strukturella förutsättningar .....	8
Processsteg 1 f. Trend- och Omvärldsanalys .....	8
Processsteg 2. Potential och målbilder .....	9
Processsteg 3. Strategi och åtgärder .....	9
Samrådsprocessen .....	9
Kunskapsunderlag .....	9

### Kapitel 2.

<b>Hur förändras klimatet i Sverige?</b> .....	11
Temperatur .....	12
Nederbörd .....	13
Markfuktighet och vattentillgång .....	14
Växtsäsong och växtzoner .....	17
Väderextremer .....	18
Havsnivåhöjning .....	19

### Kapitel 3.

<b>Hur påverkas Sveriges livsmedelsproduktion av att klimatet förändras?</b> .....	21
Primärproduktion .....	21
Växtodling .....	21
Animalieproduktion .....	24
Dricksvatten .....	26
Förädlingsindustri .....	27
Handel och slutkonsumtion .....	28
Global utveckling, efterfrågan, beroenden, markanvändning och andra trender .....	28
<b>Lästips</b> .....	32
Referenser .....	34

## Kapitel 1. Hur kan klimatförändringar beaktas i varje steg under framtagandet av en regional livsmedelsstrategi?

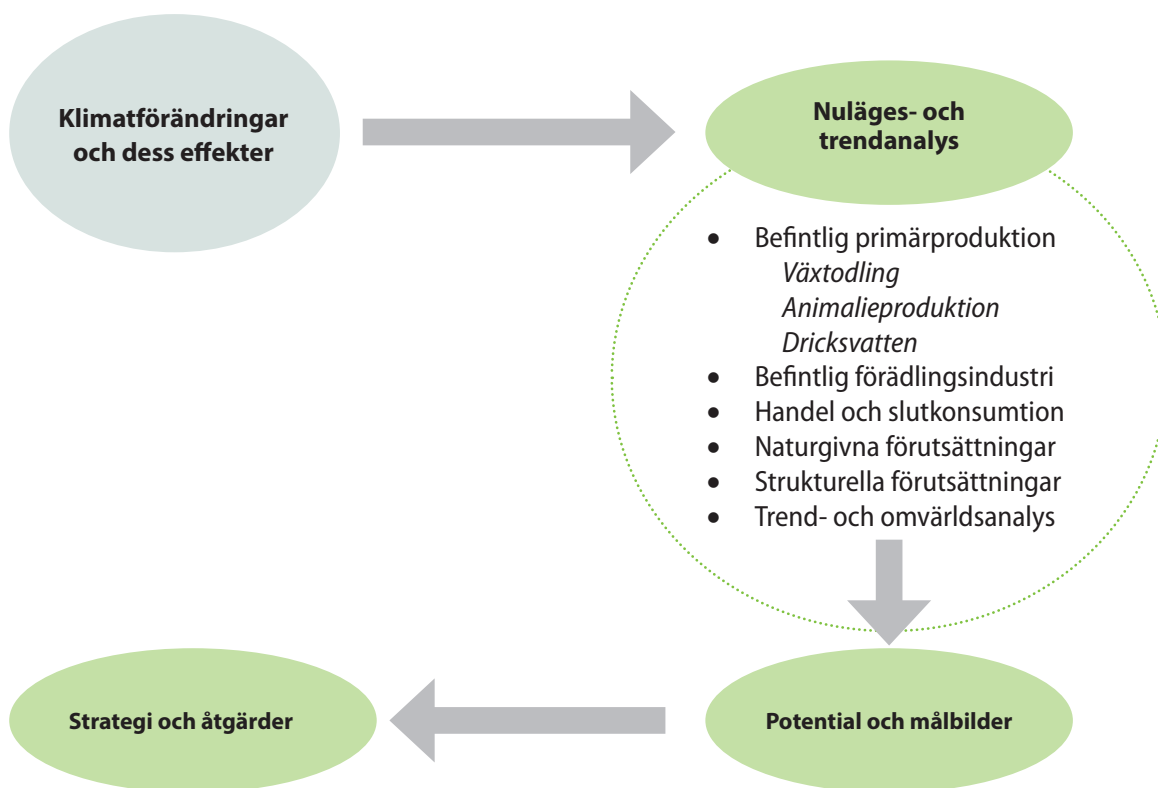
### Hur är denna vägledning uppbyggd?

Det första kapitlet i denna vägledning är baserad på en generaliserad process för att ta fram en livsmedelsstrategi (se figur 1). Denna generaliserade framtagningsprocess är summerad från regionala livsmedelsstrategier som gjorts i nutid i Sverige. Utifrån processen belyser vägledningen när och hur klimatförändringsaspekter bör vägas in för att skapa en långsiktig hållbar och framåtsyftande livsmedelsstrategi. Fördjupad information om hur klimatet förändras och hur det inverkar på Sveriges livsmedelsproduktion finns i kapitel 2 och 3.

Klimatförändringarna och dess effekter behöver kartläggas och beaktas i nuläges- och trendanalysen för att sedan finnas med i framtagandet av potential och målbilder samt strategiska åtgärder.

### Generaliserad process för framtagande av regional livsmedelsstrategi

I framtagandet av befintliga regionala livsmedelsstrategier görs först en nulägesanalys. Den innefattar en kartläggning av livsmedelsproduktionen i den aktuella regionen samt andra befintliga förutsättningar som inverkar på livsmedelsproduktionen. Nulägesanalysen kompletteras med en utvecklings- eller omvärldsanalys i vilken framtidstrender inkluderas. Efter sammanställningen av nulägesanalysen fastställs mål och utifrån dessa beslutas lämpliga åtgärder för att uppnå målen.



Figur 1. Generaliserad process för framtagande av regional livsmedelsstrategi och var klimatförändringar bör vägas in.

## Vilket tidsperspektiv är relevant att beakta i långsiktig planering av livsmedelsproduktion?

Ur ett branschperspektiv är en planeringshorisont på upp till 25 år (motsvarar ungefär en generation) lämplig då en jordbrukares planering av produktionsinriktning sällan är längre än så. Undantag är vattenhushållnings- och byggnadsfrågor (till exempel stallbyggnader) då avskrivningstiderna på dessa installationer oftast är längre än 25 år.

Det finns få genomarbetade ekonomiska analyser av marknadsområdet som sträcker sig längre än 10 år framåt.

Klimatrelaterade analyser har en betydligt längre tidshorisont. SMHI (Sveriges meteorologiska och hydrologiska institut) har gjort analyser på hur Sveriges klimat förändras fram till slutet på seklet (det vill säga till runt år 2100). Inom livsmedelsproduktionen blir trender och effekter av klimatet tydligare i ett längre tidsperspektiv. I ett kortare perspektiv är analyserna mer osäkra liksom effekter av klimatförändringarna. Vissa effekter av klimatförändringar behöver man anpassa sig till redan idag. Andra effekter kan få en inverkan på livsmedelsproduktionen först i slutet på seklet, men en nödvändig anpassning kanske innebär att en omställning i produktionen måste göras redan inom 25 år.

I framtagande av en regional livsmedelsstrategi rekommenderas ett tidsperspektiv på 25 år samt ett kompletterande långsiktigt tidsperspektiv till slutet av rådande sekel för aspekter som klimatförändringarnas inverkan på primärproduktion, miljöpåverkan, global utveckling, efterfrågan, beroenden och markanvändning.

En regional livsmedelsstrategis praktiska genomförande har vanligen en tidshorisont på runt 5 till 10 år. Men i arbetet med att ta fram strategin, det vill säga att sätta gemensamma mål och visioner samt prioritera satsningar och åtgärder, behöver ofta ett längre framtidsperspektiv vägas in.

Därför rekommenderas att ett generationsperspektiv (det vill säga cirka 25 år) beaktas i framtagandet av regionala livsmedelsstrategier tillsammans med ett kompletterande långsiktigt perspektiv (till slutet av rådande sekel) för aspekter som klimatförändringarnas inverkan på primärproduktion<sup>1</sup>, miljöpåverkan, global utveckling, efterfrågan, beroenden och markanvändning. Som tankestöd kan man använda en översikt i tabellform. Se exempel i tabell 2.

**Tabell 2. Exempel på ett metodstöd i kartläggning och analys av effekter av klimatförändringar i livsmedelsproduktionen.**

Faktor i livsmedelsproduktionen	Klimatrelaterad förändring/effekt/risk	Idag	Förändring om 25 år	Förändring i slutet av seklet
Odlingsareal	Havsnivåhöjning			
	Markanvändning			
Efterfrågan	Befolkningsökning			
	Turism			
	Export			

<sup>1</sup>Livsmedelslagstiftningen omfattar primärproduktion och primärprodukter, det vill säga produkter från jorden och naturen, som grönsaker, frukt och bär, produkter från boskapsuppfödning, jakt och fiske. Mjölks- och äggproduktion ingår också i begreppet primärproduktion.

## Processteg 1.

### Nuläges- och trendanalys

Som ett första steg i framtagandet av en livsmedelsstrategi görs en nuläges- och trendanalys, vilket är en kartläggning av livsmedelsproduktionen i den aktuella regionen inklusive hela kedjan från primärproduktion till försäljning och slutkonsumtion. Denna analys innefattar även befintliga förutsättningar som inverkar på livsmedelsproduktionen som naturgivna och strukturella förutsättningar samt en utvecklings- eller omvärldsanalys i vilken framtids-trender inkluderas. Denna kan delas in i flera steg enligt nedan.



### Processteg 1a: Befintlig primärproduktion

Kartläggning av produktionsgrenar i regionen och hur de utvecklats.

Rekommendation: Analysera, utifrån kartläggningen, hur pågående klimatförändringar påverkar primärproduktionen i regionen idag, under kommande 25 år och på lång sikt (till år 2100). Finns möjligheter som kan tillvaratas eller utmaningar som kan förebyggas?



### Processteg 1b: Befintlig förädlingsindustri

Kartläggning av förädlingsindustri i regionen och hur den utvecklas.

Rekommendation: Analysera, utifrån kartläggningen, hur pågående klimatförändringar påverkar förädlingsindustrin, och dess beroenden av insatsvaror och processer, idag och under kommande 25 år. Finns möjligheter som kan tillvaratas eller utmaningar som kan förebyggas?



### Processteg 1c: Handel och slutkonsumtion

Kartläggning av handel, transport, lagring och slutkonsumtion.

Rekommendation: Analysera, utifrån kartläggningen, om handel, transport, lagring



och slutkonsumtion riskeras att utsättas för betydande påverkan av pågående klimatförändringar idag under kommande 25 år.

### **Processteg 1d: Naturgivna förutsättningar**

Kartläggning av hur naturens beskaffenhet påverkar förutsättningarna för livsmedelsproduktionen i form av till exempel markanvändning, vattentillgångar, markkvalitet och rådande lokalklimat.

Rekommendation: Analysera, utifrån kartläggningen, hur pågående klimatförändringar påverkar faktorer som markanvändning idag, under kommande 25 år och på lång sikt (till år 2100).



### **Processteg 1e: Strukturella förutsättningar**

Kartläggning av strukturella förutsättningar för livsmedelsproduktionen i form av infrastruktur samt befolkningens mängd och dess struktur och utveckling.

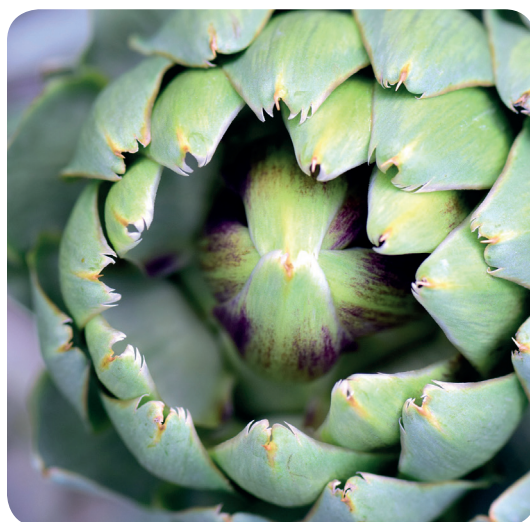
Rekommendation: Analysera, utifrån kartläggningen, hur pågående klimatförändringar påverkar befolkningens mängden idag och under kommande 25 år.



### **Processteg 1f: Trend- och omvärldsanalys**

Kartläggning av trender och omvärldsfaktorer som inverkar på livsmedelsproduktionen till exempel i form av efterfrågan, lokalproduktion och andra trender men även som befintliga politiska prioriteringar och riktlinjer.

Rekommendation: Analysera, utifrån kartläggningen, hur pågående klimatförändringar påverkar efterfrågan och beroenden idag, under kommande 25 år och på lång sikt (till år 2100). Finns möjligheter som kan tillvaratas eller utmaningar som kan förebyggas?





## Processteg 2.

### Potential och målbilder

Analys av utvecklingspotential och beslutande av gemensamma mål för livsmedelsproduktionen i regionen.

Rekommendation: Beakta hur klimatförändringarna inverkar på livsmedelsproduktionen i regionen utifrån analyser gjorda i tidigare processteg.



## Processteg 3.

### Strategi och åtgärder

Antagande av prioriteringar och åtgärder för att nå uppsatta mål.

Rekommendation: Beakta hur klimatförändringarna inverkar på livsmedelsproduktionen i regionen utifrån analyser gjorda i tidigare processteg.



## Samrådsprocessen

I samrådsprocessen är det viktigt att involvera berörda aktörer. Detta kan vara primärproducenter, förädlingsföretagare, handel, konsumenter, offentliga kök samt aktörer inom restaurang, konferens och turism tillsammans med myndigheter, lärosäten och forskningsinstitutioner samt branschorganisationer och andra intresseorganisationer. I denna process kommuniceras bland annat resultatet av nuläges- och trendanalysen.

Rekommendation: Kommunicera kunskap om klimatförändringarna och dess effekter till aktörer i samrådsprocessen. Text och information i detta dokument kan gärna användas i detta syfte. Kommunicera även resultatet av kartläggningen av klimatförändringarnas effekter på livsmedelsproduktionen i regionen. Avsätt gärna särskild tid för att diskutera mål och behov av långsiktiga åtgärder utifrån klimatförändringar och dess effekter.

Kunskap om klimatförändringarna och dess effekter behöver tydligt kommuniceras till aktörer i samrådsprocessen och avsätt gärna särskild tid för att diskutera mål och behov av långsiktiga åtgärder utifrån dessa effekter.

## Kunskapsunderlag

Utöver de lästips och referenser som ges i denna vägledning kan regionala och lokala kunskapsunderlag finnas på länsstyrelsens eller kommunens hemsidor (som till exempel översvämningskarteringar). Varje länsstyrelse har en klimatanpassningsamordnare, som har i uppdrag att samordna det regionala och lokala klimatanpassningsarbetet, vilken kan bidra med underlag i arbetet.

### Tips på vidare läsning

Inkludera gärna följande lästips i den information som kommuniceras till exempelvis lantbrukare.

[Hushållningssällskapets webbplats](#) - Här finns information, riktat till lantbrukare, om klimatförändringarnas inverkan på växtodling och animalieproduktion i Sverige beskrivet som möjligheter, risker och tips på hur man kan förbereda sig. Här finns även rapporter och faktablad i ämnet.

[Jordbruksverkets webbplats](#) - Här finns information om klimatförändringarnas inverkan på växtodling och animalieproduktion i Sverige. Här finns även rapporter och handböcker i ämnet.

[SGU:s webbplats](#) - Här finns information om klimatförändringars inverkan på grundvatten.

[Livsmedelsverkets webbplats](#) - Här finns information om klimatförändringars inverkan på dricksvattenproduktionen.

[Klimatanpassningsportalen](#) - Här finns senaste nyheterna och utredningarna inom området klimatanpassning.



## Kapitel 2. Hur förändras klimatet i Sverige?

Sveriges klimat förändras snabbare idag än det gjort historiskt och fortsätter förändras ännu snabbare i framtiden.

Fakta om klimatförändringar i detta avsnitt är hämtat från SMHI:s rapport Klimatscenarioer för Sverige samt SMHI:s länsvisa klimatanalyser om inte annat framgår i texten.

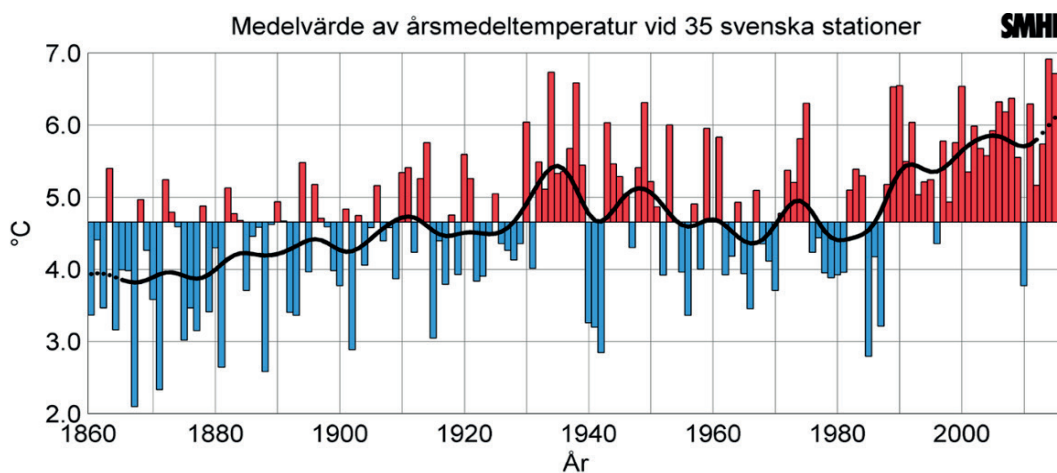
Klimatparametrar som inverkar på Sveriges livsmedelsproduktion beskrivs i korthet i tabellen nedan.

Tabell 1. Klimatparametrar som inverkar på Sveriges livsmedelsproduktion.

Klimatparameter	Pågående förändring
Temperatur	Ökar i hela landet.
Nederbörd	Ökar i hela landet, främst vinter och vår.
Växtsäsong	Ökar i hela landet.
Värmeböljor	Ökar i förekomst och längd i hela landet.
Markfuktighet	Ökar vintertid, minskar sommartid.
Vattentillgång	Ökning av årsmedel i hela landet förutom sydöstra Sverige. Ökningen är störst på vintern. Minskar på sommaren, främst i sydöstra Sverige.
Låga vattenflöden	Blir med vanligt i södra Sverige, främst sydöstra Sverige.
Höga vattenflöden	Ökar i stora delar av landet, främst södra Sverige. Minskar i delar av norra Sverige.
Kraftig korttidsnederbörd	Ökar i hela landet.
Havsvattennivå	Stiger längs södra Sveriges kust.

I mätningar som SMHI gjort kan man se hur klimatet förändrats i Sverige sedan 1860.

Figur 2. Årsmedeltemperaturen i Sverige baserat på observerade värden från 35 stationer spridda över landet. Röda staplar visar högre och blå visar lägre temperaturer än medelvärdet för referensperioden 1961 - 1990. Den svarta kurvan visar ett utjämnat förlopp ungefär motsvarande tio-åriga medelvärden. Källa: SMHI.se



Sedan referensperioden 1961 - 1990 har temperaturen idag ökat med drygt 1 grad i Sverige och den årliga nederbörden har ökat med 8 procent (51 mm) under samma period. SMHI har även gjort analyser på hur Sveriges klimat väntas fortsätta förändras till slutet på seklet (det vill säga till år 2100 ungefär). Enligt dessa analyser kommer klimatet förändras i snabbare takt framöver.

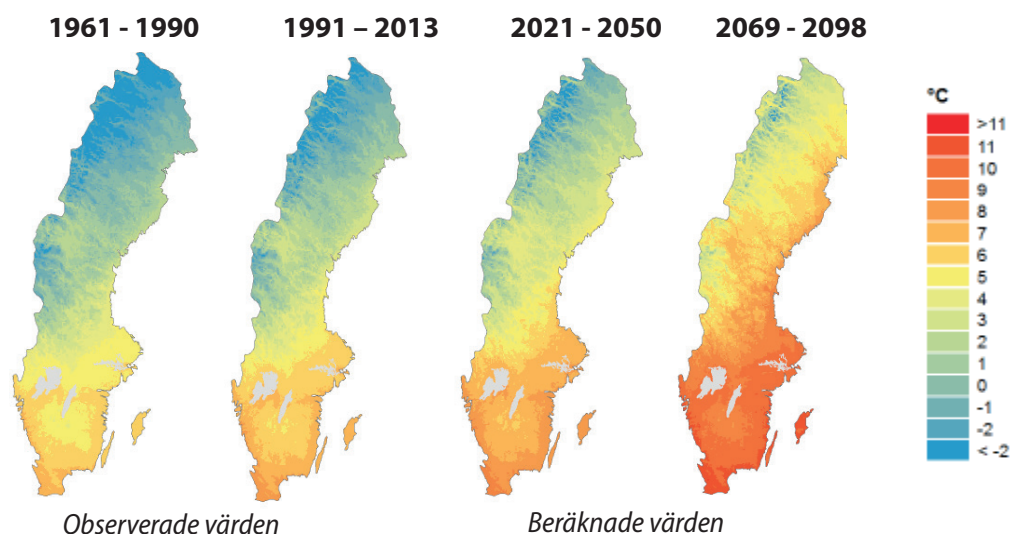
Generellt för hela landet kan man säga att somrarna blir allt längre, varmare och torrare och vintrarna blir kortare och mildare med mer regn istället för snö. Vår och höst blir mildare och fuktigare.

Data för framtida klimatförändringar i detta dokument är huvudsakligen baserat på strålningsdrivningsscenario RCP8.5, som bygger på höga utsläpp. Resultat baserat på strålningsdrivningsscenario RCP4.5, som bygger på låga utsläpp, kan nämnas inom parentes. RCPerna visar generellt samma trend men 8.5 ger ett starkare utslag.

Strålningsdrivningsscenarier är framtida utsläppsscenarier för växthusgaser som driver klimatförändring. En ny generation strålningsdrivningsscenarier, så kallade RCP-scenarier (Representative Concentration Pathways), presenterades av FN:s klimatpanel år 2013. Båda har tillämpats med 9 olika globala klimatmodeller på olika forskningsinstitut runt om i världen. De globala dataseten har bearbetats med den regionala klimatmodellen RCA4 på Rossby Centre vid SMHI.

## Temperatur

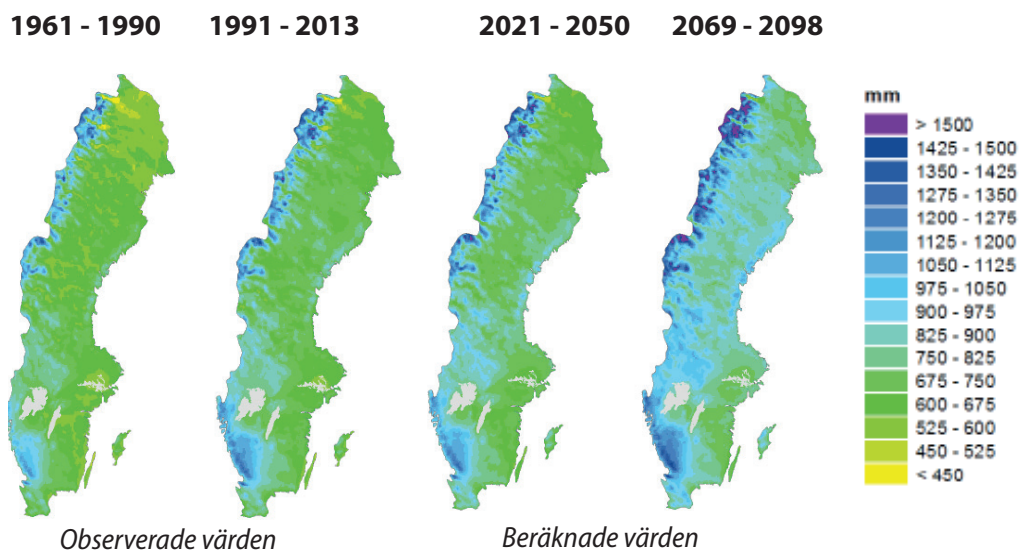
Årsmedeltemperaturen fortsätter öka till slutet av seklet med från 4 graders ökning i södra Sverige till upp mot 6 grader i norr jämfört med referensperiod 1961 - 1990. (Motsvarande resultat för RCP4.5 är drygt 2 graders ökning i södra Sverige till upp mot 4 grader i norr.) Temperaturen ökar under alla årstider och som mest i norra Sverige oavsett årstid. Vinterkvartalet (dec-feb) är den årstid under vilken temperaturen ökar mest och snötäcke, isbeläggning och tjäldjup väntas minska i hela landet. I södra Sverige blir det allt vanligare med helt snöfria vintrar. En högre temperatur under vinterhalvåret kan leda till att exempelvis lerjordar, som är beroende av vinterns tjäle för att bibehålla och ge en bra, lättarbetad, struktur blir mycket mer svårbrukade. Risken för markskador i form av markpackning kan öka i och med ett varmare klimat.



Figur 3. Årsmedeltemperatur i Sverige. De två kartorna till vänster visar årsmedelvärden för angivna årtal baserat på observerade värden. De två kartorna till höger visar 30-årsmedelvärden av 9 klimatscenarier baserade på strålningsdrivningsscenario RCP8.5. Källa: SMHI.se

## Nederbörd

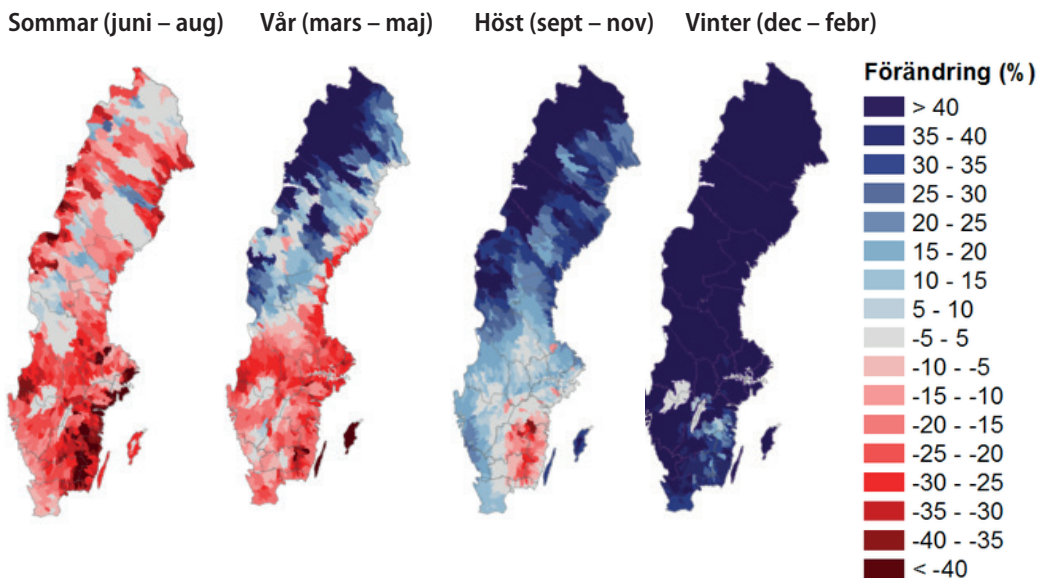
Sverige får mest nederbörd i väster. Årsmedelnederbörden ligger på cirka 600 mm i större delen av landet, men i västra fjällen och västra Götaland observeras lokalt över 1000 mm på ett år. Nederbörden väntas öka med 15 - 40 procent i hela landet till slutet av seklet jämfört med referensperioden 1961 - 1990. (Motsvarande resultat för RCP4.5 är 10 - 30 procent ökning.) Ökningen är som minst i sydöstra Sverige och störst i norra Sverige och i fjällen lokalt över 40 procent. Nederbörden ökar under samtliga årstider i nästan alla delar av Sverige. Störst ökning sker under vintern och våren. Variationen mellan enskilda år idag kan vara lika stor som ökningen i medelnederbörd till slutet av seklet. Detta innebär att ovanligt nederbördsrika år i nutid motsvara ett normalår i slutet på seklet. Samtidigt kommer ovanligt nederbördsrika år i slutet av seklet ge mer nederbörd än ovanligt nederbördsrika år idag.



Figur 4. Årsmedelnederbörden i Sverige. De två kartorna till vänster visar årsmedelvärden för angivna årtal baserat på observerade värden. De två kartorna till höger visar 30-årsmedelvärden av 9 klimatscenarier baserade på strålningsdrivningsscenario RCP8.5. Källa: SMHI.se

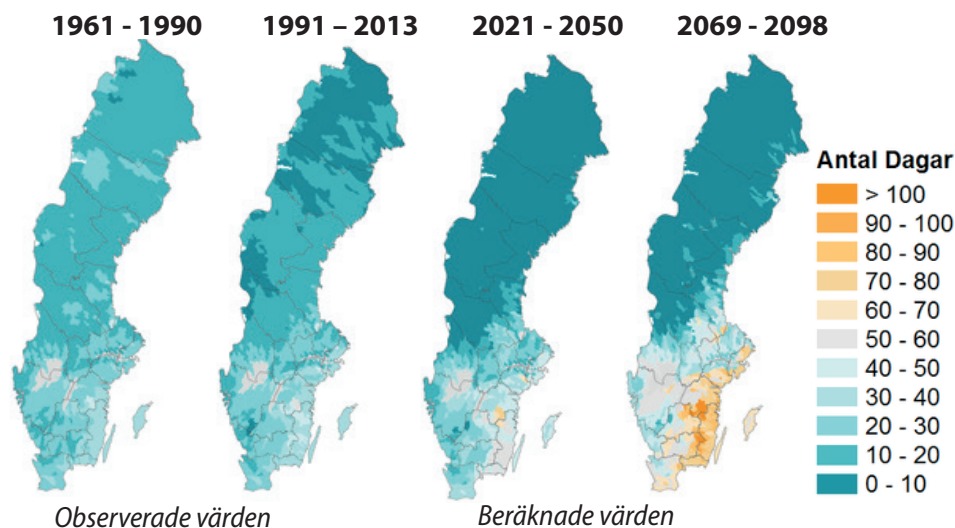
## Markfuktighet och vattentillgång

Trots ökande nederbörd så ökar samtidigt avdunstningen i takt med ökande temperatur. Det innebär att markfuktigheten och vattennivåerna i vattendragen förändras olika i olika delar av Sverige och under olika årstider.



Figur 5. Förändring (procent) i vattentillgång (lokal medeltillrinning) mellan referensperioden 1963 – 1992 och 2069 – 2098. Kartorna visar 30-årsmedelvärden av 9 klimatscenarier baserade på strålningsdrivningsscenario RCP8.5. Källa: SMHI.se

Under sommarmånaderna (juni - augusti) minskar markfuktigheten och tillrinningen till vattendragen i hela landet. Detta ger en sjunkande lägsta vattennivå i många av landets vattendrag. Antalet dagar per år med låga vattenflöden ökar i södra Sverige men minskar i norra.

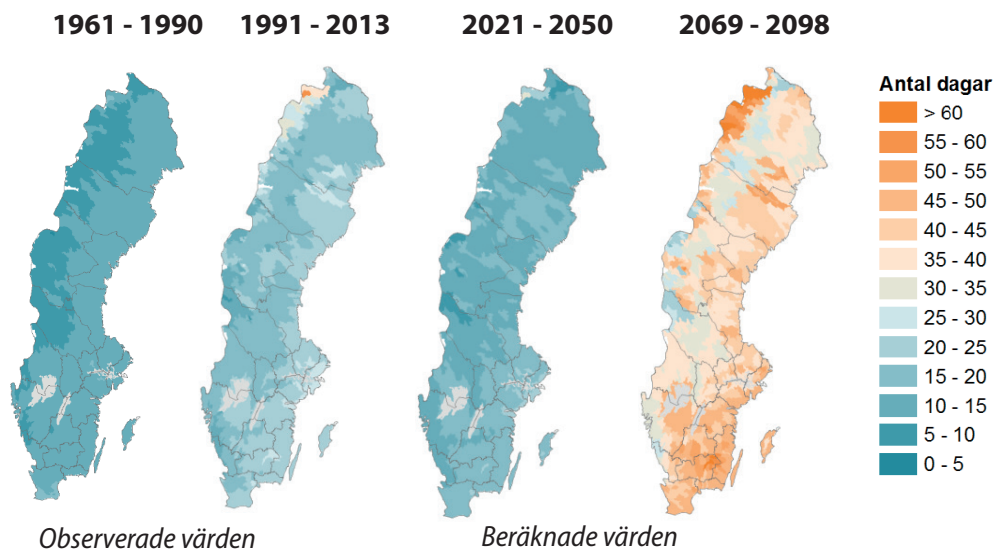


Figur 6. Antal dagar per år med låga vattenflöden i Sverige. De två kartorna till vänster visar årsmedelvärden för angivna årtal baserat på observerade värden. De två kartorna till höger visar 30-årsmedelvärden av 9 klimatscenarier baserade på strålningsdrivningsscenario RCP8.5. Källa: SMHI.se

Antalet dagar med låg markfuktighet per år tredubblas till slutet på seklet.

Låg markfuktighet definieras här som då markfuktigheten är lägre än medelvärdet av varje års lägsta värde under perioden 1961 - 1990.

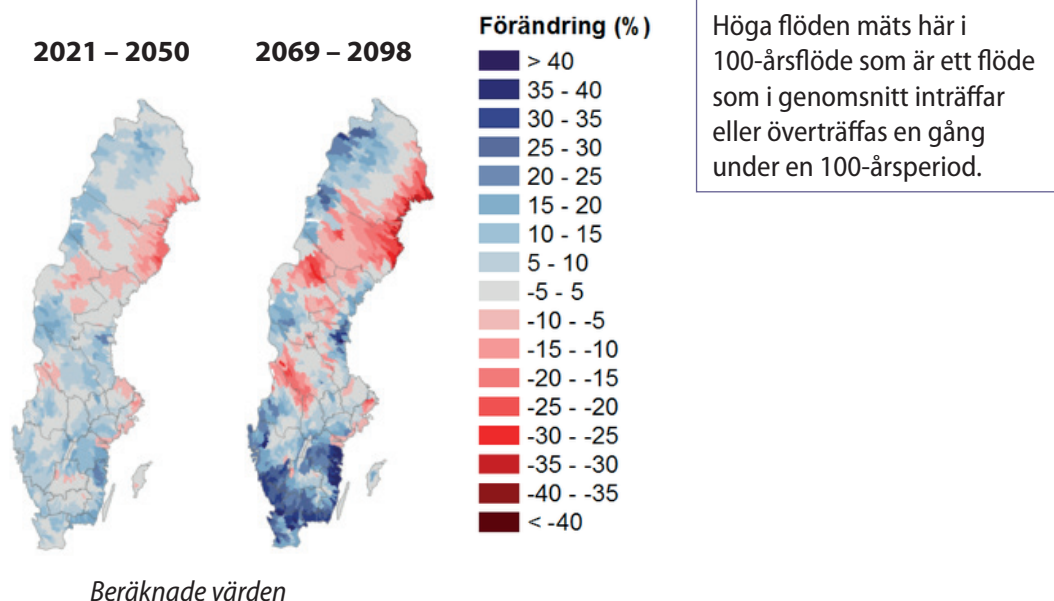
De senaste 25 åren har antalet dagar med låg markfuktighet per år ökat i hela landet. Dagar med låg markfuktighet förekommer oftast sommartid. Under referensperioden 1961 - 1990 låg antalet på runt 5 - 15 dagar per år i större delen av landet. Till slutet på seklet väntas antalet dagar per år öka till runt 25 - 50 dagar i genomsnitt (baserat på RCP8.5). Markfuktigheten kan variera mellan enskilda år och på en lokal geografisk skala, bland annat beroende på lokala förhållanden som jordart, jordlager och markanvändning.



**Figur 7. Antal dagar per år med låg markfuktighet i Sverige. De två kartorna till vänster visar årsmedelvärden för angivna årtal baserat på observerade värden. De två kartorna till höger visar 30-årsmedelvärden av 9 klimatscenarier baserade på strålningsdrivningsscenario RCP8.5. Källa: SMHI.se**

Under höstmånaderna (september - november) ökar tillrinningen till vattendragen i hela landet förutom i det sydöstra hörnet av Sverige (undantaget Öland och Gotland). Under vårmånaderna (mars - maj) ökar tillrinningen till vattendragen i norra Sverige, men minskar i södra.

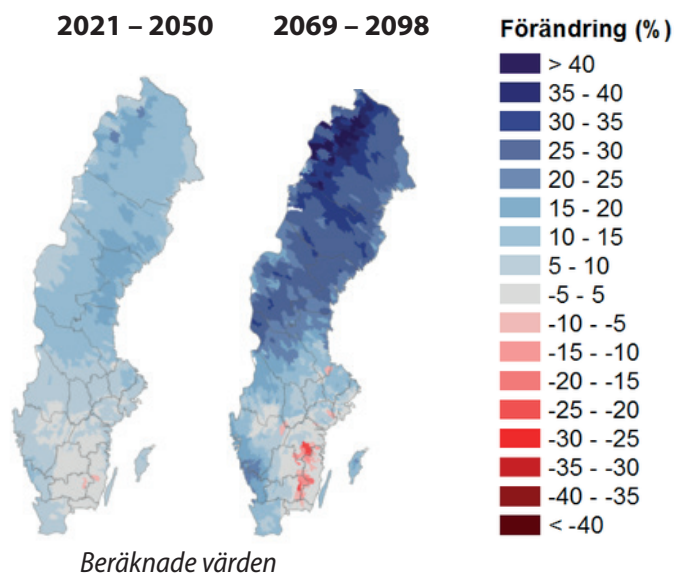
Under vintermånaderna (december - februari) ökar nederbörden i hela landet och kommer mer och mer i form av regn istället för snö. Under denna säsong ökar tillrinningen till vattendragen i hela landet. Mycket hög tillrinning till ett vattendrag ger höga flöden i vattendraget som kan medföra översvämningar. Förekomst av höga flöden vintertid väntas öka i älvar i framförallt sydvästra Sverige mot slutet av seklet. I nordliga älvar sker en oväsentlig ökning eller till och med en minskning av storleken på höga flöden.



**Figur 8. Förändring (procent) av förekomsten av höga flöden i vattendrag (mätt i 100-årsflöde) mellan referensperioden 1963 – 1992 och 2021 – 2050 respektive mellan 1963 – 1992 och 2069 – 2098. Kartorna visar 30-årsmedelvärden av 9 klimatscenarier baserade på strålningsdrivningsscenario RCP8.5. Källa: SMHI.se**

Totalt för hela året ökar tillrinningen till vattendragen i stort sett hela landet med störst ökning i norr. Undantaget är sydöstra hörnet av Sverige (förutom Öland och Gotland) där tillrinningen sjunker till slutet av seklet. I detta område ses även en minskande grundvattenbildning.

Både hög- och lågflöden i landets vattendrag blir mer extrema i takt med klimatförändringarna. Lågflöden inträffar främst under sensommaren och höga flöden inträffar främst vintertid framöver (till skillnad från vårflöden som vi är vana vid idag).



**Figur 9. Förändring (procent) i årsmedelvattentillgång (lokal årsmedeltillrinning) mellan referensperioden 1963 – 1992 och 2021 – 2050 respektive mellan 1963 – 1992 och 2069 – 2098. Kartorna visar 30-årsmedelvärden av 9 klimatscenarier baserade på strålningsdrivningsscenario RCP8.5. Källa: SMHI.se**



## Växstsäsong och växtzoner

Växstsäsongen förlängs med mer än en tredjedel till slutet av seklet. Växtzonerna förflyttas nu med ungefär en meter i timmen.

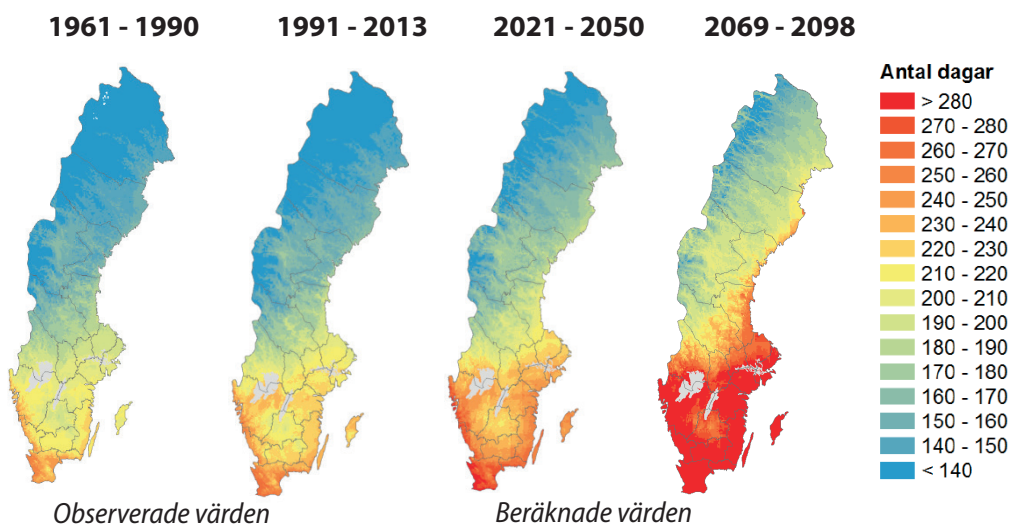


Växtzonerna i Sverige förflyttas snabbt på grund av klimatförändringen. Mycket översiktligt kan man säga att de nu förflyttas norrut med cirka en mil per år vilket även motsvarar ungefär en meter i timmen. Växstsäsongen väntas öka med mer än en tredjedel till slutet av seklet i medeltal för hela Sverige (baserat på RCP8.5).

Definitionen på växstsäsong som används här är endast temperaturstyrd. Hur denna påverkar odlingsäsongen för olika grödor påverkas även av bland annat solinstrålning, koldioxidkoncentration i luften och markfuktighet. Solinstrålningen väntas inte förändras med klimatförändringarna. Koldioxidkoncentrationen i luften väntas öka. Markfuktigheten kommer att förändras olika under olika säsonger samt i olika delar av landet (se mer under rubriken Markfuktighet och vattentillgång sid 13).

Växstsäsong definieras här som skillnaden mellan växstsäsongens starttidpunkt och sluttidpunkt. Starttidpunkten är första dagen på året i en sammanhängande fyradagarsperiod då dygnsmedeltemperaturen överstiger 5 grader. Sluttidpunkten är sista dagen i årets sista fyradagarsperiod med dygnsmedeltemperatur över 5 grader.

För norra Sverige har växstsäsongens längd ökat med ungefär två veckor under de senaste 40 åren. I södra Sverige har den ökat med cirka en vecka och ökningen är i huvudsak koncentrerad till det senaste årtiondet. Ökningen beror främst på en tidigare starttidpunkt.



Figur 10. Växstsäsongens längd i Sverige. De två kartorna till vänster visar årsmedelvärden för angivna årtal baserat på observerade värden. De två kartorna till höger visar 30-årsmedelvärden av 9 klimatscenarier baserade på strålningsdrivningsscenario RCP8.5. Källa: SMHI.se

Till slutet av seklet förlängs växtsäsongen i hela landet. Den förlängs mest i södra Sverige (se tabell 3) och längs sydkusten påverkar havstemperaturen växtsäsongen genom att förlänga säsongen under hösten. Längs Skånes västra och södra kust är växtsäsongen historiskt runt 8,5 månader och ökar till upp mot 330 dagar till slutet av seklet. Det innebär att växtsäsongen kommer mot slutet av seklet att täcka in nästan hela året här.

**Tabell 3. Växtsäsongens längd i respektive län under referensperioden 1961 - 1990 samt under 2069 - 2098 enligt 30-årsmedelvärden av 9 klimatscenarier baserade på strålningsdrivningsscenario RCP8.5. Detta är ungefärliga tal som är medeltal för respektive län. Variation förekommer inom län bland annat beroende på nord-sydlig gradient samt höjdskillnader och närhet till kust eller stora sjöar.**

	Växtsäsongens längd 1961 - 1990 (månader)	Växtsäsongens längd 2069 - 2098 (månader)
Norrbottens län	4,1	5,8
Västerbottens län	4,6	6,3
Jämtlands län	4,8	6,2
Västernorrlands län	5,1	7,2
Dalarnas län	5,6	6,7
Gävleborgs län	5,7	8,1
Värmlands län	6,3	8,6
Örebro län	6,5	9,0
Västmanlands län	6,5	9,2
Uppsala län	6,5	9,5
Stockholms län	6,7	10,0
Södermanlands län	6,8	10,2
Västra Götalands län	7,1	10,1
Östergötlands län	7,0	10,3
Jönköpings län	6,8	9,1
Kalmar län	7,3	10,8
Gotlands län	7,0	11,1
Hallands län	7,6	10,9
Kronobergs län	7,1	10,1
Blekinge län	7,6	11,0
Skåne län	8,0	11,4

## Väderextremer

Förekomsten av väderextremer såsom perioder av torka eller extrem värme (värmeböljor) ökar med klimatförändringarna liksom förekomsten av extrema mängder nederbörd på kort tid (skyfall).

Förekomsten av skyfall, värmeböljor och perioder med torka blir allt vanligare.

Perioder med extrem torka väntas bli vanligare i hela landet (se mer under rubriken Markfuktighet och vattentillgång ovan).



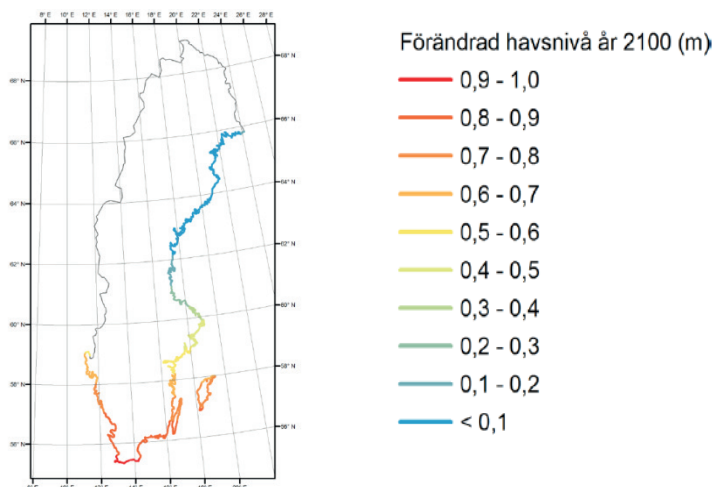
Historiskt inträffar värmeböljor ganska sällan i Sverige. Förekomsten har dock ökat de senaste 25 åren och förväntas inträffa årligen i slutet på seklet. Vanligen förekommer värmeböljor på sommaren. I södra Sverige ökar värmeböljors längd från runt 2 - 4 dagar till runt 20 dagar i slutet på seklet. I norra Sverige förlängs de från runt 0 - 2 dagar till runt 5 - 10 dagar.

Extrema mängder nederbörd på kort tid (skyfall) är svåra att förutsäga. Historiskt har de flesta skyfall inträffat under sommarmånaderna. Med klimatförändringarna förväntas skyfall inträffa oftare och med ökad intensitet. Ett skyfall kan orsaka översvämningar.

## Havsnivåhöjning

Medelvattenståndet i världshaven höjs sakta i takt med att den globala yttemperaturen ökar. Detta är främst på grund av vattnets termiska expansion (vattnets utvidgning vid uppvärmning) samt att glaciärer och stora inlandsisar smälter, som till exempel på Grönland och Antarktis.

Den globala havsnivån förväntas höjas med runt 1 meter till slutet av seklet enligt aktuella data. Detta höjer även medelvattenståndet i innanhaven längs Sveriges kust. Den landhöjning som sakta pågår i Sverige sedan senaste istiden motverkar dock höjningen av medelvattenståndet. Landet höjs snabbare i norr än i söder vilket gör att medelvattenståndet förändras olika längs med kusten.



Medelvattenståndet höjs längs kusten i södra Sverige.

Figur 11. Hur medelvattenståndet beräknas förändras längs med Sveriges kust till slutet på seklet baserat på en global havsnivåhöjning på 1 meter och lokal landhöjning. Källa: SMHI .se

Runt Sveriges kust innebär detta en höjning av medelvattenståndet på upp till 1 meter vid Skånes kust och cirka 0.5 meter vid Stockholms kust (baserat på en global havsnivåhöjning på 1 meter samt lokal landhöjning). Ungefär i höjd med Sundsvall tar havsnivåhöjningen och landhöjningen ut varandra och medelvattenståndet vid kusten norr om Sundsvall förblir nästan oförändrad eller lägre till sekelskiftet. Hela höjningen väntas gå mer långsamt i början och sedan snabbare i slutet på seklet. Den globala havsnivån förväntas fortsätta stiga efter sekelskiftet.

Denna höjning av medelvattenståndet längs med södra Sveriges kust medför på en del ställen att fastland förloras genom kusterosion eller genom att strandlinjen förflyttas. En höjning av medelvattenståndet vid kusten påverkar även grundvattennivån och kan, förutom att påverka kustlinjen, även påverka lågt belägna områden innanför kustlinjen, som inte är i direkt förbindelse med havet, men som kommer att bli blötare då de inte kan dräneras genom självfall. Extrema vattenstånd vid kusten (som kan uppstå bland annat vid storm) kan orsaka tillfälliga översvämningar av kustnära områden. I takt med ett ökande medelvattenstånd vid kusten kan sådana översvämningar drabba områden som inte drabbats tidigare och konsekvenserna för redan idag drabbade områden kan bli än mer omfattande i framtiden.



## Kapitel 3. Hur påverkas Sveriges livsmedelsproduktion av att klimatet förändras?

Klimatförändringen kommer att påverka livsmedelsproduktionen i Sverige på ett i huvudsak gynnsamt sätt inom de närmaste 25 åren, men medför även utmaningar och omställningsbehov. Om klimatförändringen inte bromsas så står Sverige tillsammans med hela världen inför stora utmaningar inom livsmedelsproduktionen på längre sikt. Här nedan belyses hur klimatförändringen påverkar Sveriges livsmedelsproduktion i alla led i kedjan från primärproduktion till slutkonsumtion från och med de senaste åren till slutet av detta århundrade.

### Primärproduktion

#### Växtodling

##### *Växtodling i Sverige idag*

Den största andelen av Sveriges jordbruksmark finns idag i södra Sverige. I grova drag utgör odling av vall och grönfoder ungefär hälften av Sveriges växtodling, sett till antalet företag och arealen jordbruksmark.

Spannmålsodling utgör nästan en lika stor andel. Odling av oljeväxter, potatis, baljväxter och sockerbetor upptar sammanlagt några procent av Sveriges jordbruksmark och antalet företag. Produktionsvärdet för de olika grödorna följer ungefär samma mönster.

Livsmedelsproduktionen i Sverige gynnas kommande 25 år men medför även utmaningar och omställningsbehov.

Trädgårdsodling (av frukt, bär och köksväxter som till exempel sallad, morot, lök och majs) motsvarar ungefär en halv procent av den totala jordbruksmarken och runt 2 procent av företagen men har ett högt produktionsvärde i förhållande till övriga odlingsgrödor. Runt 15 procent av jordbruksmarken odlas ekologiskt. Av denna areal utgör vallodling drygt hälften, annan betesmark och slätteräng cirka en femtedel och spannmål knappt en femtedel.

##### *Möjligheter*

Växtodlingen i Sverige gynnas generellt av klimatförändringarna genom längre växtsäsonger och snabbare tillväxt. Tillväxten gynnas främst av ökande temperatur, mer nederbörd och ökande koldioxidkoncentration i luften. Ökande skördar och kortare omloppstider förväntas framöver. Det som krävs för ökad avkastning är dock framförallt ändrad odlingsteknik och nya grödval. Priserna på produktionsmedel bedöms även påverka avkastningen.

Odlingssäsongens längd, för många grödor, har tidigare främst begränsats av temperaturen. I takt med att det blir varmare kommer fuktigheten i marken att spela en allt större roll, främst på våren. Klimatförändringarna medför ökande nederbörd under hela året men framförallt under vinter och vår. Höstsådda grödor gynnas i förhållande till vårsådda och förutsättningarna förbättras för odling av grödor som till exempel majs, raps, quinoa, bönor och linser. Även frukt- och grönsaksodlingen gynnas som till exempel sparris, vindruvor och persika.

## Utmaningar



Klimatförändringarna ger längre växtsäsonger och möjlighet att odla nya grödor. Samtidigt utgör vattenhushållning och växtskadegörare stora utmaningar.

Utmaningar som klimatförändringarna medför är en ökande förekomst av perioder med torka och hög värme, intensiva kortvariga regn (skyfall), ihållande regn och hög fuktighet. I vissa områden kan även risken för översvämningar och fuktiga marker öka på grund av högre flöden i vattendrag och sjöar eller vid kusten. Problem med skördeförluster och kvalitetsförsämringar väntas på grund av detta men en del kan förebyggas med bra bevattning och dränering tillsammans med andra åtgärder. En risk med översvämning av odlingsmark är även spridning av smittor och kemiskttoxiska ämnen med konsekvenser för människors hälsa.

Växtodlingen i Sverige kan påverkas negativt av växtskadegörare (som insekter, svamp och ogräs) som gynnas av ett varmare klimat. Längre sommarsäsonger gör att insekter hinner med fler generationer per säsong och inflygande insekter kan i framtiden övervintra i Sverige och inleda angreppen på grödan tidigare. Mildare och fuktigare vintrar gynnar värme- och fuktälskande svampsjukdomar. Ogräsfloran förväntas förändras inte minst genom att nya grödor börjar odlas i större omfattning.

Användningen av gödsel kan öka i takt med större skördar och längre odlingsssäsong liksom användningen av växtskyddsmedel på grund av ökat tryck av växtskadegörare och mer odling av känsligare grödor (som till exempel höstvetete, höstraps och olika trädgårdsgrödor). Läckage av växtskyddsmedel, kväve och fosfor samt humus från jordbruksmark kan öka väsentligt i och med ökad nederbörd och större avrinning. Det är därför mycket viktigt att fortsätta arbeta aktivt för långsiktigt hållbar drift, växtföljd och hantering av växtskadegörare. I de globala målen i Agenda 2030 finns delmål om att uppnå hållbara system för livsmedelsproduktion samt för miljö och klimatanpassning. I regeringens nationella livsmedelsstrategi höjs ambitionen kring växtskyddsmedel och andra metoder. Jordbruksverket satsar även inom området.

Mer än två tredjedelar av världens viktigaste matgrödor är beroende av pollinerare för att sätta frukt och bilda frö. Antalet naturliga pollinerare har minskat drastiskt under de senaste 60 åren. I Sverige påverkar klimatförändringarna tillgången på pollinerare bland annat genom att den snabba klimatförändringstakten orsakar att bestånd av pollinerare inte hinner anpassa sig eller ändra utbredningsområde. Att



ersätta naturlig pollinering med manuell pollinering är extremt resurskrävande men andra lösningar kan beaktas.

### ***Tips på förebyggande regionala åtgärder***

Klimatförändringen påverkar möjligheten att odla vissa grödor lokalt men kan även påverka världsmarknadspriser och efterfrågan (läs mer under avsnitt Efterfrågan sid 29). Val av gröda görs vanligen i 3 - 5-årscykler, men kan även förändras varje år vilket ger en flexibilitet och robusthet i primärproduktionen. För en lantbrukare är viktiga faktorer för grödval världsmarknadspriser, efterfrågan, gödselkostnad och läglighetseffekt. Läglighetseffekt innebär att till exempel tid för sådd och skörd ska passa med resurs-, maskin- och materialplanering på gården. På en regional och nationell strategisk nivå kan det vara intressant att arbeta med information kring grödval samt att verka för att provodlingen, som ofta sker hos odlarna, sortodlingen och fröföretagen samverkar för att bidra till en samlad bild av hur olika sorter fungerar i olika delar av landet. Här kan även nämnas samverkan och kunskapsutbyte med utbildnings- och forskningsinstitutioner.

Kunskap och möjlighet att driva fram fröer och fröblandningar inom landet och lokalt kan stärkas för att minska livsmedelsproduktionens internationella beroende av utsäde i händelse av krig eller kris. Man kan även på andra sätt arbeta med att minska internationella och intraregionala beroenden av insatsvaror i växtodlingen. (Läs mer under avsnitt Beroenden sidan 29.) I regeringens nationella livsmedelsstrategi uttalas att nya tekniska metoder och innovationer bör utnyttjas för att säkerställa tillgång till lokala och regionala växtsorter samt för att bidra till största möjliga utnyttjande av produktionsresurser och till jordbrukets anpassning till ett förändrat klimat.

Det kan även vara intressant att påverka efterfrågan och förädlingsindustrin emot mer långsiktigt hållbara grödval. (Läs mer under avsnitt Förädlingsindustri sid 27.)

Klimatförändringarna medför att det är viktigt att planera långsiktigt för vattenhushållningen (dränering och bevattning) i växtodlingen. Vattentillgång och kvalitet kan bli en nyckelfråga för livsmedelsproduktionen i vissa områden. I ett regionalt perspektiv kan informationsinsatser och stöd ges till lantbrukare i dessa frågor och gynna utveckling av nya innovationer. I regeringens nationella livsmedelsstrategi uttalas att innovation och kunskap ska bidra till en hållbar produktion och konsumtion av livsmedel. Samhällsplaneringsfrågor som reglering eller vattenhållande åtgärder i sjöar och vattendrag, bebyggelseplanering och invallning samt samhällets krisberedskap kan vara frågor som inverkar på lokal vattenhushållning och därmed förutsättningar för regionens primärproduktion

Klimatförändringarna gör det än viktigare att arbeta emot hållbara odlingsregimer för att hålla nere miljöpåverkan vilket även kan kombineras med

vattenhushållningsplaneringen. I de globala målen i Agenda 2030 finns delmål om att uppnå hållbara system för livsmedelsproduktion samt för miljö och klimatanpassning. I ett regionalt perspektiv kan informationsinsatser och stöd ges till lantbrukare i dessa frågor. Regeringen har även, i höstbudgeten för 2018, avsatt 90 miljoner på tre år för att inrätta ett kompetenscentrum för växtförädling.



## Animalieproduktion

### *Animalieproduktion i Sverige idag*

Produktionsvärdet för svensk animalieproduktion är ungefär likvärdigt med svensk växtodling. Sett till produktionsvärde så utgör nötkreatur 61 procent av Sveriges animalieproduktion, mjölkproduktion inkluderat (och 56 procent av företagen). Svin utgör 17 procent av produktionsvärdet (men bara 4 procent av företagen). Höns och kycklingar utgör 14 procent, äggproduktion inkluderat, (och 12 procent av företagen) och får utgör 1 procent (men 28 procent av företagen). Därutöver utgör hästar 2 procent av produktionsvärdet och övriga djur utgör 3 procent.

Sett till antalet djur inom produktionen så är antalet höns och kycklingar drygt 8 miljoner, medan nötkreatur respektive svin är knappt 1,5 miljoner djur. Antalet får är drygt 0,5 miljoner och hästar mindre än 0,5 miljoner. Inom produktionen finns även drygt 250 000 renar, 210 000 minkar (bara avelshonor inräknat) och bin. 19 procent av antalet nötkreatur är i ekologisk produktion. Även 21 procent av antalet får, 11 procent av antalet höns och kycklingar samt 1 procent av antalet svin är i ekologisk produktion. Gällande vattenbruk skattas produktionen 2016 till 11 417 ton matfisk i slaktad vikt, vilket motsvarar 13 451 ton i beräknad hel färskvikt.

### *Utmaningar och möjligheter inom djurhållning*

Klimatförändringarna förväntas förbättra förutsättningarna för djurhållningen genom längre betessäsonger och ökade vallskördar. Perioder av extrem värme kan dock orsaka problem som värmestress. Klimatförändringarna ställer högre krav på byggnader och transporter för djurhållning framför allt på grund av högre värme och luftfuktighet. Många av dagens djurstallar är inte byggda för att klara längre värmeböljor och särskilt svin och fjäderfä är känsliga för temperaturförändringar. Byggnader och stallar har även långa avskrivningstider vilket ställer krav på långsiktig planering. Klimatförändringarna ställer även krav på väderskydd, skugga och svalka för djur på bete.



En försämrad vattenkvalitet samt långa torrperioder kan försvåra tillgången av dricksvatten till besättningar. Särskilt viktigt kan detta vara att beakta för besättningar av mjölkkor då dessa har ett stort vattenbehov. (Läs mer under avsnitt Dricksvatten sid 28.)

Torra perioder kan påverka tillgången på bete vid betesdrift. Samtidigt kan skyfall, havsnivåhöjningar och säsonger med mer nederbörd medföra att betesmarker översvämmas eller blir vattensjuka. En översvämning kan både innebära tillförsel av förorenande ämnen och spridning av smittoämnen från betesmarkerna till omkringliggande vattendrag.

Djurhållningen möter utmaningar som värmestress, vattenbrist, betes- och foderbrist samt nya smittor. Vilt och fiske står inför ännu fler utmaningar.



Foderskördar kan skadas av extrema väder, vattenbrist och växtskadegörare. Ökad temperatur och fuktighet under lagringstid av foder kan medföra ökade angrepp av mikroorganismer, som till exempel mögelsvampar och salmonella. Ett varmare klimat kan leda till att vi kan odla fodergrödor som vi inte har möjlighet att odla idag.



Ett varmare klimat kan gynna nya och befintliga smittor. Vektorer, som myggor, knott och fästingar samt vektorburna smittämnen sprids norrut och kan drabba både djur och människor. Förutsättningarna för parasiter kan bli gynnsammare vid varmare klimat liksom för bland annat luftvägsinfektioner, klövsjukdomar och hudinfektioner. Sjuka djur har en lägre produktion och är mer arbetskrävande. Sjuklighet leder till en ökad antibiotikaanvändning och sjuka djur är mer negativa för klimatet än friska djur.

### ***Utmaningar och möjligheter inom jakt, vilt, fiske och vattenbruk***

Stora förändringar förväntas i ekosystemen. Storstilt i Sverige kan komma att påverkas främst av nya sjukdomar och förändrad vegetation. Produktion av storvilt i hägn (av till exempel hjort) påverkas på samma sätt.

Rennäringen gynnas av längre betessäsong och ökad växtproduktion men står samtidigt inför stora utmaningar genom minskade kalvfjällsarealer, besvärligare snöförhållanden vintertid, förvärrad insektsplåga, extrema väderhändelser, häftiga väderomställningar och förskjutning av årstiderna.

Biodlingen och honungsproduktionen utmanas genom snabb temperaturökning och förskjutning av årstider vilket kan påverka både tillgången på föda samt de fysiska överlevnadsmöjligheterna för bina.



Utbredningsgränsen för många fiskarter förväntas flytta norrut. Temperaturen utgör en av de mest grundläggande faktorerna för fiskars överlevnad, tillväxt och reproduktion. Ökande vattentemperatur påverkar i första hand insjöfisk. Varmvattenarter som abborre, gädda, karpfiskar och gös kommer få större utbredning på bekostnad av kallvattenarter som röding, lake, siklöja, sik, harr och öring. Torra somrar kan innebära en mer långvarig och lägre vattenföring i sjöar och vattendrag.

Såväl havslevande fisk som insjöfisk inklusive fiskodlingar och andra vattenbruk kan påverkas av förändrad tillväxt av sjukdomar, parasiter, mikrobiologiska organismer och invasiva arter. Ökad nederbörd och avrinning kan öka tillrinningen av humus, näringsämnen och föroreningar till vattenmiljön. Risken för syrgasbrist och bottendöd ökar både i sjöar och hav. Förändringar i salthaltinströmningen

och vattenutbytet för Östersjön och Bottniska viken kan få stora konsekvenser för vattenbruk i områdena. Torsken kan komma att slås ut helt i Östersjön och istället ersättas av sötvattensarter. Fiske i Västerhavet och i vissa insjöar kan gynnas. En måttlig till hög sänkning av pH i havet kan innebära problem för odling av arter med kalkskal (såsom musslor och ostron).

### ***Tips på förebyggande regionala åtgärder***

Regionalt kan man arbeta med kunskapshöjande insatser och bidra till långsiktig omställning inom byggnader och transporter för djurhållning (utifrån temperatur och luftfuktighet); långsiktigt säkrad dricksvattenförsörjning; beredskap för geografiskt storskalig betes- och foderbrist; för rätt hantering, beredskap och bevakning kring smittor; kring åtgärder för att minska värmestress på bete; om val av nya raser; samt för kontinuerlig anpassning av vilt och fiske. Man kan även arbeta med att minska internationella och intraregionala beroenden av insatsvaror i animalieproduktionen. (Läs mer under avsnitt Beroenden sid 29.)

### **Dricksvatten**

Konsekvenserna för dricksvattenframställningen kommer att bli stora genom att kvaliteten på råvatten försämras. Denna försämring består i potentiellt ökad tillförsel av humus, näringsämnen och bekämpningsmedel främst från jord- och skogsbruk; smittoämnen från avloppssystem och betesmarker; samt av metaller, kemiska och organiska ämnen från förorenad mark och miljöfarliga verksamheter. Ökningen i tillförsel orsakas främst av ökad nederbörd, skyfall och förändrade flöden. Vattnet kommer även ha en kortare period i grundvattenfasen.

En ökad temperatur i vattnet bidrar till en ökad biologisk tillväxt, till exempel av alger och mikroorganismer, samt en förändrad artsammansättning. I vattenverken har en ökad vattentemperatur en positiv inverkan på reningen, men i ledningsnäten medför den en ökad risk för biologisk och bakteriell tillväxt. Riskerna för vattenburen smitta genom exempelvis bakterier och virus kommer troligen att öka.

Klimatförändringarna kan försämra både tillgång och kvalitet på råvatten sommartid. Enskilda brunnar är särskilt känsliga för dessa förändringar.



Torra somrar leder till en minskad vattentillgång sommartid samtidigt som efterfrågan ökar under samma period. Ökad risk för översvämningar, ras och skred innebär en ökad risk för skador på distributionsnätet och andra anläggningar med ökad risk för avbrott, vatteninträning och förorening av dricksvatten. Havsnivåhöjningen medför även en ökad risk för saltvatteninträning i delar av landet.

Enskilda brunnar, mindre vattentäkter och små grundvattenmagasin påverkas mer av extremväder och höga grundvattennivåer än större vattentäkter och stora grundvattenmagasin. Samtidigt exponeras ytvattenförekomster i större utsträckning och i regel snabbare än grundvattenförekomster för till exempel föroreningskällor och förändrad markanvändning. Enskilda brunnar löper än större risk att förorenas, sina vid långvarig torka samt få ökad mikrobiologisk tillväxt vid höga temperaturer.

Grundvattnets årsmedelnivå höjs i större delen av Sverige utom i landets sydöstra delar, där grundvattennivåerna istället beräknas sjunka. Förändringarna bedöms få störst inverkan på stora grundvattenmagasin. Låga flöden väntas förekomma oftare i södra Sverige, vilket kan leda till brist på dricksvatten.

Befolkningsökning och ökad turism kan bidra till en snabbt ökande efterfrågan på dricksvatten långsiktigt. Tillgång och kvalitet på vatten kommer även att vara en nyckelfråga för jordbruket i vissa delar av landet samt under vissa säsonger och är även en nödvändig insatsvara i förädlingsindustrin. Konkurrensen om dricksvattnet kommer att öka och målkonflikter och prioriteringsbehov förväntas uppstå mellan människor, boskap, grödor, elproduktion, annan vattenberoende verksamhet, fisk och naturvärden.

### ***Tips på förebyggande regionala åtgärder***

Det finns flera åtgärder som kan göras regionalt för att stärka dricksvattenförsörjningen och den långsiktiga planeringen av denna. Det kan handla om kartläggning och kunskaphöjande insatser samt tillsyn, fysisk planering och att arbeta för samverkan och kunskapsutbyte mellan aktörer inklusive utbildnings- och forskningsinstitutioner. Alla län ska ha en regional vattenförsörjningsplan. Möjliga områden att arbeta inom är stärkt rening i reningsverken, planering för reservvatten, föreskrifter för vattenskyddsområden, beredskapsplaner samt prioritering av användande av vattenresurser i perioder med brist på dricksvatten. Eventuellt kan det finnas ett behov av att se över lagstiftning och taxeringsmodell för dricksvattenproduktionen.

I den statliga utredningen En trygg dricksvattenförsörjning, som lades fram 2016, föreslås flera åtgärder för att stärka en långsiktig dricksvattenförsörjning i framtidens klimat. Bland annat vill man stärka kommunernas och dricksvattenproducenternas förmåga inom klimatanpassning och krisberedskap vilket man på regional nivå kan bidra till genom att gynna ökad mellankommunal samverkan samt utveckla regionala planeringsunderlag och regionala vattenförsörjningsplaner. Länsstyrelsen föreslås få ett stärkt regionalt ansvar inom dricksvattenförsörjningen genom stärkta uppdrag inom inrättning och omprövning av vattenskyddsområden, uppföljning av råvattenkvaliteten genom miljöövervakningen samt inom krisberedskap. Under 2018 publiceras Livsmedelsverkets Handbok i klimatanpassning för dricksvattenproducenter/-leverantörer .

### **Förädlingsindustri**

Förädling av livsmedel innebär långsiktiga investeringar och utvecklingen inom detta område kan gynnas av att välja långsiktigt hållbara råvaror och processer. För att identifiera långsiktigt hållbara råvaror och processer behöver flera aspekter vägas in men utifrån klimatanpassningsaspekten bör man väga in de lokala förutsättningarna att odla eller på annat sätt producera råvaran (läs mer under avsnitt Primärproduktion sid 21) samt vilken kostnad och resursåtgång råvaruproduktionen och förädlingsprocessen kräver på lång sikt. Tillgång, priser och efterfrågan på råvaror, insatsvaror och färdiga livsmedel kan påverkas av klimatförändringarna. (Läs mer under avsnitt Global utv... sid 28) Internationella och intraregionala beroenden kan beaktas i

Förädlingsindustrin innebär långsiktiga investeringar vilket gör det viktigt att välja långsiktigt hållbara råvaror och processer.

identifiering av långsiktigt hållbara råvaror och förädlingsprocesser. (Läs mer under avsnitt Beroenden sid 29.)

Klimatförändringarna ställer högre krav på byggnader, transporter och installationer för transport, förvaring, hantering och förädlingsprocesser för livsmedel. Särskilt kan nämnas råvaror och produkter som behöver förvaras eller processas kylda eller frysta. Detta är framförallt på grund av att fuktigheten i luften ökar under stor del av året, att röttnadsperioden förlängs och perioder med extrem värme inträffar oftare. Ytterligare en aspekt är ökad risk för brist på dricksvatten sommartid.

### ***Tips på förebyggande regionala åtgärder***

Kunskapsförhöjande insatser om klimatförändringarna kan riktas emot aktörer inom förädlingsindustrin i syfte att gynna användning av långsiktigt hållbara råvaror och processer samt för att gynna långsiktigt hållbara ekonomiska investeringar i byggnader, transporter och installationer. Man kan även på andra sätt arbeta för att långsiktigt ställa om förädlingsindustrin emot mer hållbara grödor och råvaror samt minska beroenden.

## **Handel och slutkonsumtion**

Klimatförändringarna ställer högre krav på byggnader, transporter och installationer för transport, förvaring och hantering av livsmedel. Särskilt kan nämnas råvaror och produkter som behöver förvaras kylda eller frysta. Detta är framförallt på grund av att fuktigheten i luften ökar under stor del av året, att röttnadsperioden förlängs och perioder med extrem värme inträffar oftare. Anpassningsbarheten hos handel och slutkund bedöms dock som hög då eventuella problem skapar direkta effekter samt att levnadslängden på majoriteten av berörda installationer är relativt kort.



### ***Tips på förebyggande regionala åtgärder***

Kunskapsförhöjande insatser om klimatförändringarna kan riktas emot aktörer inom transport, förvaring och hantering av livsmedel. En möjlighet är att utarbeta automatiska spridningskedjor/forum för regionala varningar för värmebölja som SMHI utfärdar.

## **Global utveckling, efterfrågan, beroenden, markanvändning och andra trender**

Klimatförändringarna påverkar i många fall omvärlden mer än Sverige. Klimatförändringarna förstärker globala problem som förlust av ekosystemtjänster, livsmedelsbrist, höjda energipriser och miljöförstöring. En ökande förekomst av vattenbrist och extrema väderhändelser tillsammans med sämre förhållanden för odling utgör stora utmaningar i delar av världen. Sårbarheten för climateffekter är större i länder där det finns stressfaktorer som matbrist, fattigdom, politisk instabilitet, konflikter och epidemier.

## Efterfrågan

I länder med ekonomiska, sociala och politiska problem bedöms klimatförändringarna leda till en förhöjd risk för politisk instabilitet och våldsamma konflikter med storskalig migration som följd. I sammanlagt 46 länder, i vilka det bor 2,7 miljarder människor, kommer effekterna av klimatförändringarna i samverkan med ekonomiska, sociala och politiska problem skapa hög risk för beväpnade konflikter. I ytterligare 56 länder, i vilka det bor 1,2 miljarder människor, skapar dessa faktorer en tydlig risk för våldsamma konflikter i ett längre tidsperspektiv. Idag ser vi kraftiga flyktingströmmar i och till Europa till följd av ekonomisk och politisk oro i vissa områden. I Sverige förväntas en långsiktig ökning av befolkningsmängden genom immigration och klimatförändringarna är en faktor som bidrar till denna ökning. Klimatförändringar väntas även bidra till en ökande turism i Sverige sommartid. Tillsammans bidrar dessa faktorer till en ökande efterfrågan på livsmedel inom landet.

Klimatförändringarna väntas bidra till en ökad efterfrågan på svenska livsmedel både globalt och nationellt.

Klimatförändringarna ger bättre förutsättningar för odling i Sverige och Nordeuropa under kommande 25 år samtidigt som de ger sämre villkor för odling i södra Europa och vissa andra områden i världen. Modellberäkningar pekar på en ökning av antalet människor som riskerar brist på livsmedel som en följd av klimatförändringarna.) Detta kan i viss utsträckning påverka efterfrågan och världspriser på olika råvaror på världsmarknaden och kan

medföra att efterfrågan på svenska livsmedel ökar. I de mål som sätts i regeringens nationella livsmedelsstrategi uttalar regeringen bland annat att Sveriges produktion av livsmedel ska öka för att möta en ökande efterfrågan både globalt och nationellt.

Efterfrågan på specifika livsmedel kan påverkas av klimatförändringarna. Medvetenheten om klimatförändringarna och viljan att bromsa dessa kan leda till klimatsmarta val som gynnar lokalproducerade och vegetariska alternativ. Som följd av invandring kan kulturella trender påverka efterfrågan på specifika livsmedel och råvaror som till exempel fläskkött. Åtgången på dricksvatten förväntas öka sommartid till följd av ett varmare och torrare klimat i kombination med bland annat ökande sommarturism och intensifierat jordbruk.



## Beroenden

Den svenska självförsörjningsgraden av livsmedel har minskat kraftigt de senaste decennierna och är idag under 50 procent. Sveriges livsmedelsförsörjning är idag till stor del beroende av import från andra länder. Både i form av import av färdiga livsmedel och av insatsvaror till livsmedelsproduktion (som till exempel diesel, jordbrukskemikalier, utsäde och reservdelar). Många av de länder som Sverige importerar från är sårbara för klimatförändringar vilket ökar Sveriges sårbarhet. Ett mer instabilt internationellt säkerhetsläge ökar även sårbarheten i Sveriges livsmedelsförsörjning.

Det säkerhetspolitiska läget har även det förändrats i Sverige de senaste åren och 2015 kom ett nytt försvarspolitiskt beslut om att planeringen för totalförsvaret ska återupptas. I den civila

försvarsplaneringen har livsmedelsberedskapen en viktig funktion. I händelse av krig eller kris kan Sveriges lantbruk skäras av från omvärlden. Idag finns en låg beredskap för detta inom livsmedelsproduktionen och Sverige skulle få stora svårigheter att tillse fullgod livsmedelsförsörjning för landets befolkning. I regeringens nationella livsmedelsstrategi uttalas att självförsörjningsgraden ska öka och att sårbarheten i livsmedelskedjan ska minska.

Klimatförändringarna ökar risken för störningar vilket ökar behovet av att minska internationella och intraregionala beroenden.

Stora beroende finns också mellan regioner inom landet vilket skapar känslighet för störningar. De senaste åren har utvecklingen gått från småskaligt diversifierat jordbruk mot mer storskaligt jordbruk med hög specialisering på gårdsnivå såväl som på en geografisk skala. Detta medför högt beroende av transporter och produktion i andra delar av landet. Detta kan även innebära brist på lokal kunskap och resurser vid eventuellt behov av en genomgripande omställning av den lokala eller regionala produktionen. Utöver internationell politisk instabilitet, medför klimatförändringarna, inom Sverige, frekventare förekomst av extrema väderhändelser som torka, skyfall, översvämningar samt andra förutsättningar som till exempel en förändrad sjukdomsbild hos djur och växter. Dessa kan orsaka störningar som till exempel storskalig skördeförlost, sjukdomsutbrott i besättningar eller avbrott på transportförbindelser.

### ***Markanvändning***

Arealen åkermark har minskat i nästan alla kommuner i Sverige de senaste 25 åren. Främst går marken till ny bebyggelse av bland annat infrastruktur och bostadshus. Klimatförändringarna kan medföra att konkurrensen om markanvändningen hårdnar genom stort behov av ny bebyggelse (på grund av ökande befolkning och ökande sommarturism), bättre förutsättningar för skogsbruk, jordbruk och produktion av biobränsle samt behov av annat nyttjande som reglering av sjöar och vattendrag. Länsstyrelsen i Skåne har tagit fram underlag att använda i samhällsplaneringen för att skydda odlingsbar mark från exploatering eller annan markanvändning som kan försämra markens kvalitet för odling.

### ***Tips på förebyggande regionala åtgärder***

På regional nivå kan man arbeta för att långsiktigt öka livsmedelsproduktionen i syfte att möta en ökande efterfrågan både globalt och nationellt.

Efterfrågan och förädlingsindustrin kan påverkas emot mer långsiktigt hållbara livsmedelsval. I regeringens nationella livsmedelsstrategi uttalas att innovation och kunskap ska bidra till en hållbar produktion och konsumtion av livsmedel. Efterfrågan kan påverkas till exempel genom kunskapshöjande insatser och spårbarhetsmärkning på livsmedel i butik, för att underlätta för konsumenterna att göra medvetna val. Mycket kunskap kan även spridas i grundskolor för att skapa goda vanor. Krav och prioriteringar kan göras i upphandlingar av till exempel offentlig mat, det vill säga mat till sjukhus, skolor, äldreboenden med mera. Inspiration kan tas av andra kulturers mat och liknande närproducerade alternativ kan utvecklas. Även svensk traditionell kost kan utvecklas genom lokal mat i ny tappning. Förädling av grönsaker kan vidareutvecklas (till exempel genom att syra, röka, torka) för att underlätta transport och ge bättre hållbarhet över säsong.

Både internationella och intraregionala beroenden kan minskas på flera sätt. Att förändra efterfrågan är ett. Kunskap och möjlighet att driva fram fröer och fröblandningar inom

landet och lokalt kan utvecklas för att minska livsmedelsproduktionens internationella beroende av utsäde. (Läs även mer under avsnitt Växtodling sid 21.) Incitament kan skapas för en mer varierad produktion på gårdsnivå så väl som på geografisk skala. En viktig aspekt är att alla led i livsmedelsproduktionen (primärproduktion, förädling och transport och förvaring) är starkt energiberoende. Lokala energikretslopp kan skapas genom att till exempel utveckla lokal tillverkning och användning av alternativa bränslen eller genom att extrahera fosfor ur avloppsslam för återanvändning i jordbruket. Det finns även flera sätt att säkra elförsörjning. I de globala målen i Agenda 2030 finns delmål om att uppnå hållbara system för livsmedelsproduktion samt för miljö och klimatanpassning.

Vid behov kan åtgärder vidtas i regionens samhällsplanering för att skydda odlingsbar mark från exploatering eller annan markanvändning som kan försämra markens kvalitet för odling. Detta för att trygga god livsmedelsförsörjning i framtiden.

## Lästips och referenser

### Material på webben

[SMHI:s webbplats](#)

[MSB:s Portal för översvämningshot](#)

[SMHI:s beräkning av havsnivån i SGI:s kartvisningstjänst](#)

### Skriftligt material

Följande lästips har använts i processen för att ta fram denna skrift. På webben för respektive myndighet hittar ni mer intressant material. Vi har valt att använda länkar till respektive myndighets startsida för att undvika att sprida inaktuella länkar.

[Totalförsvarets forskningsinstitut](#)

Förändrat klimat och kommunal planering avseende vattenresurser, FOI, Rapportnummer: FOI-R—2317—SE, 2007.

[Sveriges geologiska undersökning](#)

Grundvattennivåer i ett förändrat klimat – nya klimatscenarier, SGU 2015:19

Grundvattennivåer och vattenförsörjning vid ett förändrat klimat, SGU 2010:12

Grundvattennivåns tidsmässiga variationer i morän och jämförelser med klimatscenarier, SGU 2015:20

Klimatets påverkan på koncentrationer av kemiska ämnen i grundvatten, 2012:27

Områden där grundvattennivån är av särskild betydelse för vattenkvalitet, markstabilitet eller ekosystem, 2007:20

[Jordbruksverket](#)

Handlingsplan för klimatanpassning, Jordbruksverket 2017:7

Jordbruket och väderrelaterade störningar – Konsekvenser av översvämningsför växtodling och djurhållning, 2016

Jordbrukets markavvattningsanläggningar i ett nytt klimat, Jordbruksverket, 2013:14

Jordbruksmark och kontrollerade översvämningsytor, Jordbruksverket 2017:4

Jordbruksverkets årsstatistik

Konsekvenser för jordbrukets vattenanläggningar i ett förändrat klimat, Jordbruksverket 2010:27

Svenskt vattenbruk - en grön näring på blå åkrar, Strategi 2012-2020, Jordbruksverket, 2012

Trädgårdsnäringen och väderrelaterade störningar. Jordbruksverket, 2015



Vattenbruk och väderrelaterade störningar, Jordbruksverket, 2015

Översvämning i Hallsbergs-området i september 2015 – Konsekvenser för växtodlingen, Hushållningssällskapet på uppdrag av Jordbruksverket, 2015

Översvämning! Samhällets krisberedskap och förebyggande arbete när det gäller översvämningar som drabbar jordbrukssektorn, Jordbruksverket, 2016:01

#### [Statens veterinärmedicinska anstalt](#)

Handlingsplan klimatanpassning, Statens veterinärmedicinska anstalt, 2017

#### [Länsstyrelserna](#)

Jordbruk och vattenmiljöer i ett förändrat klimat, Länsstyrelsen Östergötland, 2015:22

Jordbruket utifrån ett förändrat klimat i Jämtlands län, 2011

Markhushållning i planeringen - Jordbruksmarken i Skåne, Länsstyrelsen i Skåne, 2015

Mälaren om 100 år, Länsstyrelserna, 2011

Riskbedömning dricksvattentäkter i ett förändrat klimat, Länsstyrelsen Värmland, 2011

Robust och klimatsäkrad dricksvattenförsörjning i Stockholms län, Länsstyrelsen i Stockholm, 2011

#### [Lunds universitet](#)

Klimatförändringen, ekosystem och arter, Klimat i fokus nr.6 2014, Lunds universitet

#### [Sveriges lantbruksuniversitet](#)

Kunskapssammanställning om bete och betesdrift i ett förändrat klimat, Hessle A, SLU

Översvämningar på jordbruksmark, Ingrid Wesström, Pia Geranmayeh, Abraham Joel & Barbro Ulén, 2016

#### [Folkhälsomyndigheten](#)

Smittsamma sjukdomar i ett förändrat klimat, Smittskyddsinstitutet, Socialstyrelsen och Sveriges veterinärmedicinska anstalt, 2011

#### [Myndigheten för samhällsskydd och beredskap](#)

Värmebölja, Myndigheten för samhällsskydd och beredskap

#### [Hushållningssällskapet](#)

Husdjur i Sverige 2040, Gradvis, 2010.

Växtodling i Sverige 2040, Gradvis, 2010.

## Referenser

- Climate change 2013 – The Physical Science Basis, Fifth assesment report, Intergovernmental Panel on Climate Change, 2013
- Dricksvattenutredningens delbetänkande SOU 2015:51 sid 26 – 34
- En livsmedelsstrategi för Sverige prop: 2016/17:104, sid 46 – 52, sid 101-102
- En meter i timmen – klimatförändringarnas påverkan på Jordbruket i Sverige, Rapport 2007:16
- Framtidsklimat i Sveriges län. Klimatologi 16 – 36, SMHI, 2015
- Grönsaksproduktion i Sverige 2040. Gradvis. Sid 27 – 30
- Handbok för klimatanpassad vattenplanering i Skåne, Länsstyrelsen i Skåne, 2012:8
- Klimatanalys för Uppsala län, SMHI:s rapport nr 2013-9
- Klimatologi Nr 5, 2012, Bergström, SMHI
- Klimatscenarier för Sverige. SMHI Klimatologi Nr 15, 2015
- Skyfallsuppdraget – ett regeringsuppdrag till SMHI, SMHI, Klimatologi nr 15, 2015
- Svensk krisberedskap och klimatförändringarnas indirekta effekter, Mobjörk 2011
- Sverige inför klimatförändringarna – hot och möjligheter, SOU 2007:60
- Sveriges officiella statistik, Jordbruksverket
- Underlag till kontrollstation 2015 för anpassning till ett förändrat klimat, 2015, SMHI, Klimatologi nr 12

Denna rapport är en vägledning och ett stöd i framtagande av regionala livsmedelsstrategier och långsiktig planering av livsmedelsproduktion. Rapporten är ett kunskaps- och processtöd som belyser när och hur konsekvenser av klimatförändringarna bör vägas in i arbetet med att ta fram en långsiktigt hållbar livsmedelsstrategi i en tid med klimatförändringar. I rapporten finns även tips på vidare läsning och fördjupning.

**MEDDELANDESERIEN 2017**



LÄNSSTYRELSEN  
UPPSALA LÄN

POSTADRESS 751 86 Uppsala GATUADRESS Bäverns gränd 17  
TEL 010-22 33 000 (vxl) FAX 010-22 33 010  
E-POST [uppsala@lansstyrelsen.se](mailto:uppsala@lansstyrelsen.se) WEBBPLATS [www.lansstyrelsen.se/uppsala](http://www.lansstyrelsen.se/uppsala)