

Rapport

Diarienummer  
451-1534-2011



# Jordbruket utifrån ett förändrat klimat

i Jämtlands län 2011



Länsstyrelsen  
Jämtlands län

**Omslagsbild**  
Foto: Marie Birkl.

**Utgiven av**  
Länsstyrelsen Jämtlands län,  
Maj 2011.

**Beställningsadress**  
Länsstyrelsen Jämtlands län  
831 86 Östersund  
Telefon 063-14 60 00

**Ansvarig**  
Karin Åkerstedt

**Text**  
Hanna Appelros och Eva Engström

**Foto**  
Länsstyrelsen Jämtlands län

**Tryck**  
Länsstyrelsens tryckeri, Östersund 2011

**Diarienummer**  
451-1534-2011

**Löpnummer**  
2011:6

Publikationen kan laddas ner från Länsstyrelsens hemsida  
[www.lansstyrelsen.se/jamtland](http://www.lansstyrelsen.se/jamtland)

# Innehållsförteckning

Sammanfattning .....	2
Uppdraget.....	4
Förutsättningar för jordbruksproduktion i Jämtlands län .....	5
Jordbruksproduktionen i Jämtlands län idag.....	9
Växtodling.....	9
Mjolkproduktion .....	12
Köttproduktion .....	13
Jämtlands läns klimat i framtiden.....	14
Klimatförändringarnas påverkan på jordbruket i Jämtlands län .....	18
Allmänna konsekvenser för växtodlingen .....	18
Hur påverkas växtföljderna? .....	21
Hur påverkas mjölk- och köttproduktionen? .....	23
Andra faktorer som påverkar .....	25
Slutsatser.....	26
Bilaga 1 Vall.....	28
Klimatförändringens påverkan på vall.....	29
Bilaga 2 Naturbetesmarker .....	31
Klimatförändringens påverkan på naturbeten .....	31
Bilaga 3 Grönfoder .....	32
Klimatförändringens påverkan på grönfoder.....	32
Bilaga 4 Spannmål .....	33
Klimatförändringens påverkan på spannmål .....	34
Bilaga 5 Trindsäd.....	36
Klimatförändringens påverkan på trindsäd .....	36
Bilaga 6 Oljeväxter .....	37
Klimatförändringens påverkan på oljeväxter.....	37
Bilaga 7 Energigrödor.....	38
Klimatförändringens påverkan på energigrödor.....	38
Bilaga 8 Potatis.....	39
Klimatförändringens påverkan på potatis .....	39
Bilaga 9 Grönsaker.....	40
Klimatförändringens påverkan på grönsaker .....	40
Bilaga 10 Bär.....	42
Klimatförändringens påverkan på bär.....	42
Bilaga 11 Sammanfattning av klimatfaktorers påverkan på enskilda grödor i Jämtlands län.....	44
Bilaga 12 Djur.....	45
Källförteckning.....	46

## Sammanfattning

Den här rapporten är en analys av vilka effekter klimatförändringarna bedöms få för det Jämtländska jordbruket. Den beskriver hot och möjligheter ur ett biologiskt, geologiskt och ekologiskt perspektiv. Analysen omfattar enbart klimatförändringarnas direkta effekter på jordbruket men inte andra påverkande miljöfaktorer. Den omfattar heller inte jordbrukets påverkan på klimatet

Förutsättningar för jordbruksproduktion i Jämtlands län är goda. Trots att länet är ett skogslän har vi på den jordbruksmark som finns goda förutsättningar för jordbruksproduktion. Långa ljusa sommarnätter, god tillgång på vatten och förhållandevis milt inlandsklimat, tack vare stor påverkan av Golfströmmen, och bördiga odlingsjordar utgör grunden för jordbruket i Jämtlands län. Ljusförhållandena som ger oss en kort men intensiv odlingssäsong kan vi dra nytta av. Förutsättningen för att odla vall, det vill säga gräs som utgör huvudfödan för våra betande djur, kor, får, getter och hästar, är mycket gynnsam. Den stora djurproduktionen inom länet gynnar tillgången på biologisk mångfald. Vårt jordbruk har också lång tradition och länet är mycket rikt på kulturmiljöer. Detta rika odlingslandskap i ett i övrigt skogsdominerat landskap bidrar till att bevara ekosystemtjänster, tjänster nödvändiga för att kunna producera jordbruksprodukter.

Jordbruksproduktionen i Jämtlands län är idag helt dominerad av mjölk- och köttproduktion som kan dra nytta av vallen. På hela 90 % av åkerarealen odlas vall och grönfoder, som tillsammans kallas grovfoder. På resterande areal odlas i huvudsak spannmål, korn, som kraftfoder till djuren. Endast en mindre areal nyttjas till potatis, bär och grönsaker. I länet produceras mer kött och mjölk än vad som konsumeras i länet av såväl mjölk- som köttprodukter säljs på både lokal och nationell marknad.

Fem typväxtföljder beskriver vad som odlas i länet. Växtföljd är den ordning som man odlar grödorna på, på ett och samma fält över åren. Man växlar mellan grödor med olika näringsbehov, sådana grödor som bygger upp markens förråd av näring och grödor som motverkar ogräs, skadegörare och sjukdomar. Vissa grödor är fleråriga, andra är ettåriga och många bör inte odlas för ofta. Huvudparten av länets växtföljder producerar foder till vår mjölk- och köttproduktion. En stor andel mark odlas enligt växtföljden Öppet landskap som främst brukas för att den inte ska växa igen och för att kunna tas i mer aktiv produktion om förutsättningar uppstår för en lönsam produktionsinriktning. Endast en mycket liten andel av åkermarken nyttjas till potatis, grönsaker och bär liksom energiodling.

**Andelen av olika växtföljder på åkermarken**

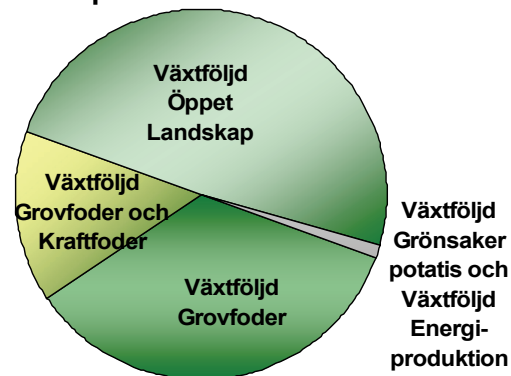


Bild 1. Andelen växtföljd på åkermark

Utöver åkermarkens foderproduktion har länet stora arealer med naturbeten, det vill säga marker som inte kan plöjas och som kräver betande djur för att skötas. Dessa marker är goda fodermarker framförallt inom köttproduktionen.

Produktionen av bra vallfoder lägger grunden för en bra ekonomi i mjölk- och köttproduktion. Mjölproduktion och förädling av mjölk har den största ekonomiska drivkraften i det jämtländska jordbruket. Jordbrukets omsättning i länet, inklusive förädlingsledet, beräknas till ungefär 1 miljard kr. Komjölken utgör en fjärdedel av jordbrukets omsättning i länet, och om man tar med förädlingen omsätter den mer än dubbelt så mycket. Mjölproduktionen i sin helhet inkl EU-stöd till mjölkproducenter utgör 75 % av den totala omsättningen. Storleken på länets mjölgårdar är varierande. Länets nötköttproduktion är i första hand specialiserad på ungnötsuppfödning med inköpta djur från mjölkbesättningar och köttproduktion från dikobesättningar. Dessutom har länet en viss lammproduktion.

Rapporten utgår från SMHIs två utsläppsscenarier; A2: en snabb befolkningstillväxt och intensiv energianvändning och B2: långsammare befolkningstillväxt och mindre energianvändning mellan referensperioderna 1961-1990 och 2071-2100. Rapporten fokuserar enbart på de klimatkfaktorer som bedöms ha påverkan på jordbruksproduktionen. De viktigaste faktorer som bedöms påverka jordbruksproduktionen är förändrade nederbördsmönster, högre temperaturer under framförallt vår, höst och vinter, större risk för extrema väderleksförhållanden och en längre vegetationsperiod. En faktor som visserligen inte beror på klimatkförändringen utan orsakar klimatkförändringen är ökad koldioxidhalt i luften. Den tas också med då den har stor betydelse.

Dessa faktorer påverkar det jämtländska jordbruket på olika vis. Den ökade koldioxiden i luften är produktionshöjande. Längre odlingssäsong möjliggör högre skördar och gör att urvalet av grödor och sorter ökar. Det blir också möjligt till längre betessäsong som i sin tur ger ett minskat behov av vinterfoder. Samtidigt ökar trycket av skadegörare och nya ogräsarter och bekämpningsstrategier kommer att omarbetas. Skördeförhållanden kommer att förändras och den ökade nederbördsmängden kommer att ställa högre krav på dränering av åkermarker. Odling kommer att bli intensivare vilket i sin tur kommer att öka behovet av ekosystemtjänster, samtidigt som en förändrad klimatsituation hotar en utveckling av nödvändiga ekosystemtjänster.

Den klimatkfaktor inom scenarierna som kommer att skapa störst osäkerhet för jordbruksproduktionen är större variation i temperaturer och nederbörd mellan åren.

Konsekvenserna av den förändrade klimatsituationen för länets produktionsinriktning tros bli en ökad självförsörjningsgrad av foder till djurproduktionen. Faktorer som avgör om vårt jordbruk kommer att producera livsmedel eller energi påverkas framförallt av andra faktorer än klimatkfaktorerna som politiska beslut och marknad. Andra miljöfaktorer har också stor påverkan.

### **Slutsatser**

Slutsatsen efter en snäv genomgång av klimatkfaktorernas påverkan på grödorna i länet blir att alla grödor som kan odlas i Jämtlands län kommer att gynnas av klimatkförändringarna. Med ett vidare perspektiv är det mer osäkert om förutsättningarna verkligen kommer att bli så gynnsamma.

Utredningen har kommit fram till att:

- utvecklande av ekosystemtjänster kräver vida perspektiv
- foderproduktionen gynnas
- större variationer är en stor utmaning. Redan idag bör åtgärder vidtas vid nybyggnation av djurstallar och vid dimensionering av dränering och ökad försöksverksamhet.

Men viktigast av allt – inbromsning av klimatkpåverkan. Ekosystemtjänster är grunden för hållbar jordbruksproduktion. Riskerna finns att större klimatkpåverkan kan göra att hela systemet med ekosystemtjänster kollapsar. Jordbruket så väl som övriga samhället måste alltså ta ett stort ansvar för att minska klimatkpåverkan. En anpassning till scenario A2 globalt är kanske inte ens möjligt för en hållbar jordbruksproduktion i länet.

## Uppdraget

Den här rapporten är en analys av vilka effekter klimatförändringarna bedöms få för det jämtländska jordbruket. Den beskriver hot och möjligheter ur ett biologiskt, geologiskt och ekologiskt perspektiv. Analysen omfattar enbart klimatförändringarnas direkta effekter på jordbruket men inte andra påverkan miljöfaktorer. Den omfattar heller inte jordbrukets påverkan på klimatet. Utgångspunkten för analysen baseras på de klimatscenarier som SMHI tagit fram och som finns presenterade i *Anpassning till ett förändrat klimat – en underlagsrapport om Jämtlands län*.

Rapporten är en litteratursammanställning av tidigare kunskapsunderlag applicerat på Jämtlands län. Rapporten presenterar först dagens förutsättningar för jordbruksproduktion och den jordbruksproduktion vi har idag. Produktionsinriktningen för jordbruket bygger på möjligheterna för växtodling i länet. Därefter följer en sammanställning av de klimatafaktorer som bedöms påverka växtodling och djurhållning i länet. Dessa utgår från de olika scenarier som beräknats av SMHI i ett 100-års perspektiv. Slutligen följer en syntes om klimatförändringarnas påverkan på jordbruksproduktionen i länet.

Kunskapen om klimatförändringarnas effekter uppdateras hela tiden. Denna rapport är alltså en färskvara!

## Förutsättningar för jordbruksproduktion i Jämtlands län

I länet har vi goda förutsättningar för odling. Trots att länet är ett skogslän har vi på den jordbruksmark som finns goda förutsättningar för jordbruksproduktion. Långa ljusa sommarnätter, god tillgång på vatten och förhållandevis mildt inlandsklimat, tack vare stor påverkan från Golfströmmen och dessutom länet bördiga odlingsjordar som utgör grunden för jordbruket i Jämtlands län. Förutsättningen för att odla vall, det vill säga gräs som utgör huvudfödan för våra betande djur, kor, får, getter och hästar, är mycket gynnsam. Därför är mjölk- och köttproduktion starkt dominerande i länet inom jordbruksproduktionen.

På 90 % av åkerarealen odlas vall och grönfoder<sup>1</sup>, som tillsammans kallas grovfoder<sup>2</sup>. En del av vallen odlas aktivt medan andra delar odlas mer extensivt. Ungefär hälften av vallarealen nyttjas till foder som då i förlängningen blir kött och mjölkprodukter. Den andra hälften sköts så att den inte växer igen eller försumpas men behöver inte nödvändigtvis skördas. På resten av åkerarealen, 10 % odlas i huvudsak spannmål, företrädesvis vårkorn som också är foder till djur. Spannmål utgör den största delen av kraftfoder<sup>3</sup>, men kan också ensileras som omogen. När spannmålen skördas mogen tas ofta halmen omhand och används som strömedel och som ett komplement till foder för djuren. På senare år har fler och fler börjat odla spannmål för just halmens skull, av prisskäl.

Utöver åkerareal som är 42 000 hektar har vi gott om betesmark i länet. Ungefär 25 % av jordbruksmarken eller 14 000 hektar är betesmark, det vill säga mark som är permanent gräsbevuxen och som inte går att plöja och därför aldrig förnyas.

### Ekosystemtjänster

Den nytta som vi har av naturen kallas för ekosystemtjänster. All jordbruksproduktion bygger på nyttjandet av ekosystemtjänster. Det är sådana tjänster som naturen bidrar med till att vi kan odla och producera mat. Många gånger är det tjänster som vi ser så naturliga att vi glömmer bort att de är förutsättningsskapande för jordbruket. Ett exempel är matjordslagret som innehåller näringsämnen och dessutom mikroorganismer i stora mängder, som bryter ner organiskt material och vittrar lermineral så att näringsämnen frigörs. Bakterier som finns på klöver- och ärtplantors rötter som fixerar kväve från luften är en annan ekosystemtjänst. Ytterligare en ekosystemtjänst är pollineringen, det vill säga då insekter sprider pollen mellan växter och därmed befruktar den. Det är en tjänst som jordbruket i sin helhet inte klarar sig utan. Globalt sett är två tredjedelar av alla jordbruksgrödor beroende av insekternas pollinering för att kunna föröka sig. Andra insekter är viktiga predatorer, alltså rovdjur på våra skadegörare i jordbruket. De är oerhört viktiga för att hålla balansen i så väl naturen som i odlingar och bidrar till att bekämpningsbehovet i odlade grödor minskar.

Växtförädling bygger också på ekosystemtjänster. Genom att pollinera en sort av en växt med en vild sort av samma växt kan betydelsefulla gener för någon egenskap som man vill bättra i den odlade sorten. Under 1950-talet härjade ett rödsotsvirus i kornodlingar i hela världen. En vild motståndskraftig kornsort i Etiopien visade sig bli räddningen. Den korsades in i infekterade sorter. Utan den ekosystemtjänsten hade vi kanske inte odlat korn överhuvudtaget idag.

Oljan är producerad av naturen med hjälp av ekosystemtjänster för många miljoner år sedan, en olja som vi nu nyttjar för att effektivisera jordbruket och samhället i övrigt.<sup>4</sup> Ett insatsintensivt jordbruk ger billigare mat men minskar den biologiska mångfalden. Med fokus på biologisk mångfald kommer maten att bli dyrare, ett faktum som svensken måste acceptera för en uthållig jordbruksproduktion.

---

<sup>1</sup> Samlingsnamn för ettåriga växter som skördas och ensileras och består ofta av en blandning av spannmål, baljväxter.

<sup>2</sup> Grovfoder är ett samlingsnamn för hö, ensilage från vall och grönfoder och utgör huvudfödan för idisslare.

<sup>3</sup> Kraftfoder är koncentrerat foder som används som komplement till grovfoder. Större delen av kraftfoder utgörs av spannmål.

<sup>4</sup> Mat & klimat, Björklund, J, Holmgren, P, Johansson, S.

### **Stor tillgång på biologisk mångfald och kulturmiljöer**

Kalla vintrar och den stora andelen vallodling gör att skadetrycket generellt sett är lågt och behovet av bekämpning liten. I vissa specialodlingar som bär, grönsaker, potatis och spannmål är bekämpningsbehovet större, men ändå litet i förhållande till övriga Sverige.

Stor andel betande djur och liten användning av kemiska bekämpningsmedel och en bevarad kulturbygd är tre faktorer som gör att länets odlingslandskap är särskilt artrikt och rikt kulturmiljöer.

Den biologiska mångfalden blir som störst där det finns stor variation i landskapet. I ett skogslän blir den mosaik som jordbrukslandskapet skapar mycket viktig för mångfalden medan det i ett jordbruksdominerande landskap är skogen som ger mångfalden. Därför är jordbrukslandskapet i Jämtlands län, som i övrigt är ett skogslän, extra viktig för den biologiska mångfalden.

### **Stor vattentillgång med god kvalitet**

Vi har stor tillgång på sötvatten i länet och vattnet i de flesta vattendrag är så rent att det kan användas som dricksvatten. Däremot kan vissa områden under vissa perioder ha problem med vattenkvaliteten. Detta är en fråga som kommer att behöva större fokus framöver.

Jordbruket i länet har en förhållandevis liten påverkan på vattenkvaliteten, eftersom den läcker relativt lite växtnäring. Det beror på en stor andel bevuxen mark och tjäle i marken under vintern, som tillsammans minimerar växtnäringsläckaget.

Vindarna från Atlanten sätter också sina spår i nederbördsstatistiken, i synnerhet under vintern, då lågtryckstrafiken är mest intensiv. De västligaste Jämtlandsfjällen är därför mycket nederbördsrika med genomsnittliga årsmängder på över 1 000 millimeter. De centrala och östra delarna av landskapet ligger däremot i regnskugga med årsmängder på 500-700 millimeter, lägst i Storsjöbygden. I Härjedalen varierar den uppmätta årsnederbörden från cirka 500 millimeter i Ljusnans dalgång mellan Hede och Funäsdalen till omkring det dubbla på Helagsfjället.<sup>5</sup>

### **Rika odlingsjordar**

Vi har jordbruk över hela länet med en större koncentration runt Storsjön, älvdalarna och sjöar. I stort sett all vår odlingsmark ligger på 300-400 meter över havet. Vårt län har det mest aktiva inlands- och fjällnära jordbruket i Sverige. Runt Storsjön ligger odlingsjordarna på en kalkrik skifferberggrund som täckts av moränlera. Jordarna är därför inte särskilt torkkänsliga och utlakningsrisken av växtnäring är liten. De torkar också upp tidigt på våren. Utanför kalkområdet är jordarna mer sorterade och lättare, mo och mjälajordar, som torkar upp långsammare på våren. På Ragundabotten är odlingsjorden betydligt mer lerrik. Denna gamla sjöbotten har helt andra odlingsförutsättningar än de övriga jordarna i länet.

Under 60-70-talet genomfördes täckdikning<sup>6</sup> på stora arealer jordbruksmark. Dessa behöver kontinuerligt underhållas och till viss del omdikas.

### **Golfströmmen har stor påverkan på temperaturen**

Ingenstans i Sverige, åtminstone inte norr om västkusten, är klimatet så påverkat av Atlanten som i Jämtland. Det beror på att Norge är smalt i höjd med Jämtland, men framför allt på att passen längs fjällkedjan är många och lägre belägna än längre söderut och norrut.

---

<sup>5</sup> SMHI, Väder och Vatten.

<sup>6</sup> Täckdikning är en detaljdränering på fältnivå, det vill säga nedgrävda rör i system i fält som mynnar ut i större dikessystem, ofta öppna diken. Syftet är att få bättre bärighet i jorden och bättre grundförutsättningar för odling.



Det atlantiska inflytandet är tydligast under vinterhalvåret. Det betyder att fjällområdet och centrala Jämtland är förhållandevis varmt på vintern och kallt på sommaren jämfört med övriga länet som har varmare somrar och kallare vintrar än fjällområdet.

### Ljusförhållanden i Jämtlands län

Under höst och vinter är det mörkt i Jämtlands län, medan våren och framför allt sommaren har god ljusstillgång.

Sedan 1990 har SVT:s Rapport haft en solliga, där Östersund har varit med under alla år. Solligan omfattar perioden från midsommar fram till i början på augusti, vilket sammanfaller med den tid då växterna växer som intensivast. Antalet soltimmar under den här perioden i Östersund varierar från 209-465 timmar på cirka sju veckor.<sup>7</sup>

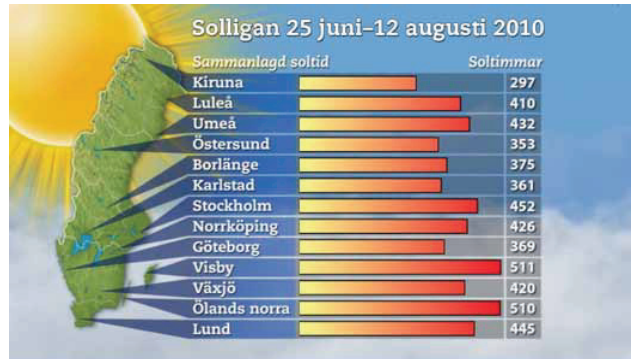


Bild 2. SVT:s solliga år 2010

Soltiden varierar alltså kraftigt mellan åren. Under regniga somrar är soltimmarna färre. Normalvärdet under juni till augusti är i fjällen 273 soltimmar/månad och i övriga länet 298 soltimmar/månad<sup>8</sup>.

### Kort men intensiv odlingsäsong

Odlingsäsongen, det vill säga när det växer, styrs huvudsakligen av en kombination av tillgången på ljus, vatten och värme. På våren är ljusstillgången stor, medan det är betydligt mörkare på hösten. Vattentillgången i Jämtlands län är överlag god året runt. Mest nederbörd kommer det under sommaren då behovet också är som störst. Jämtlands län drabbas relativt sällan av torra.

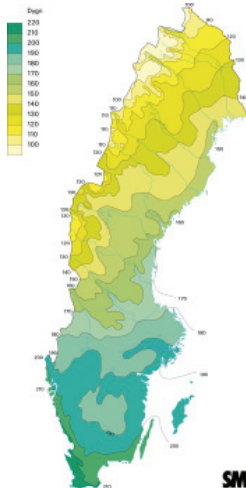


Bild 3. Vegetationsperiodens längd i genomsnittligt antal dygn med medeltemperatur över +5 °C för perioden 1961-1990.<sup>9</sup>

Man kan lite grovt räkna med att det växer då temperaturen är över 5 grader. Detta är bakgrunden till begreppet vegetationsperiod.

I Jämtlands län är vegetationsperiodens längd<sup>10</sup> mellan 110-160 dagar under normalperioden. Vegetationsperiodens längd sammanfaller inte nödvändigtvis med lämplig odlingsstid för jordbruksgrödor eftersom fler faktorer än temperatur spelar in, framför allt tillgången på ljus och vatten.

Vegetationsperiodens längd är ungefär lika lång i Ås i Jämtlands län, som i Offer i Västernorrlands län och Röbbäcksdalen i Västerbottens län, men man kan säga att tillväxten på försöksstationerna längre norrut är mer intensiv, på grund av ännu mera ljus, men också på grund av högre temperaturer under odlingsäsongen. Detta mäts i vegetationsperiodens effektiva gradsumma<sup>11</sup>.

	Ås	Offer	Röbbäcksdalen	Vojakkala
Veg. periodens längd	148	150	149	138
Veg. periodens effektiva gradsumma	883	1030	1037	966

<sup>7</sup> www.SVT.se/Väder

<sup>8</sup> Anpassning till ett förändrat klimat, Länsstyrelsen Jämtlands län

<sup>9</sup> SMHI, Newsletter May 2009.

<sup>10</sup> Här definieras vegetationsperioden som antalet dagar mellan slutet på den första sammanhängande 4-dygnsperioden med dygnsmedelvärde över 5°C och början på den sista sammanhängande 4-dygnsperioden med dygnsmedelvärde över 5°C.

Temperaturförhållanden vid SLU:s försöksstationer i norr<sup>12</sup>

Vojakkala i Norrbotten har kortare vegetationsperiod än Ås, men under vegetationsperioden är det varmare. Effektiv gradsumma används mest i forskningssammanhang, men en praktisk tillämpning är att ställa prognoser på till exempel skördetidpunkter för vall.<sup>13</sup>

### **Både lokal och nationell marknad**

Den lokala marknaden i Jämtlands län är förhållandevis liten på grund av storleken på befolkningen. Var marknaden för produktionen finns påverkar lönsamheten och ger effekter på länets produktionsinriktningar. Kött och mjölkproduktionen från nöt säljs till viss del inom länet, men en mycket stor andel säljs utanför länet. Gris, potatis, grönsaker och bär produceras i liten omfattning och säljs i huvudsak lokalt. Vi har också få ägg och fjäderfäproducenter, men ett äggföretag packar ägg för stora delar av norra Sverige. Länet har också både stora och små förädlingsföretag, som verkar på olika marknader.

---

<sup>11</sup> Vegetationsperiodens effektiva gradsumma är summan av temperaturen då dygnsmedeltemperaturen är över 5°C.

<sup>12</sup> Sortprovning av korn och havre, resultat från Norra Sverige. Anne-Maj Gustavsson, SLU.

<sup>13</sup> Vallprognos, [www.freefarm.se/vall](http://www.freefarm.se/vall)

## Jordbruksproduktionen i Jämtlands län idag

Som tidigare beskrivits så är jordbruksproduktionen i Jämtland län i huvudsak mjölk- och köttproduktion och växtodlingen är i huvudsak inriktad på foderproduktion, framför allt grovfoder, till exempel hö och ensilage. De grödor som inte är vall har stor betydelse för variationen. Vi har mycket få gårdar som enbart har växtodling. Det handlar framför allt om specialodlingar som bär och grönsaker, och enskilda gårdar med spannmålsodling. De olika grödornas beskrivs mer ingående i bilagor till denna rapport. Bilden visar den dominerande andelen areal som är vall och grönfoder idag och där spannmål utgör merparten av den resterande arealen.

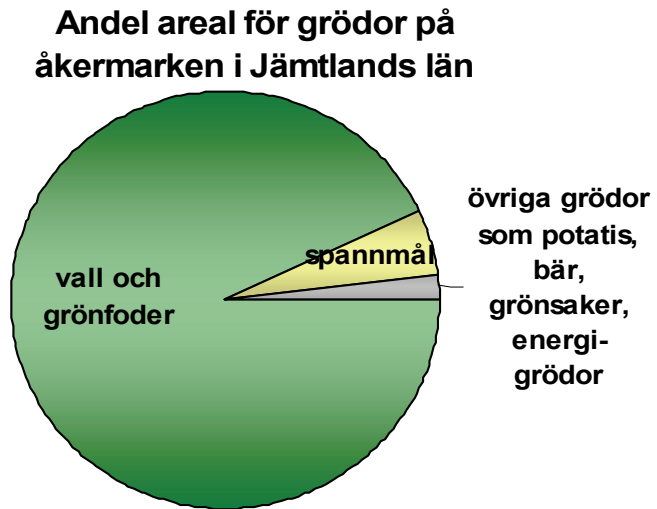


Bild 4. Andel areal för grödor på åkermarken i Jämtland

I all växtodling utgår man från gårdens resurser, som till exempel stallgödsel och markegenskaper. I konventionell odling kan man vid behov komplettera med mineralgödsel och kemiska bekämpningsmedel, vilket man inte kan i ekologisk odling. För att få sälja något som ekologiskt måste produktionen vara certifierad. I vårt län var mindre än 20 % marken certifierad för ekologisk produktion 2009.

### Växtodling

Växtföljd är den ordning som man odlar grödorna på, på ett och samma fält över åren. Man växlar mellan grödor med olika näringsbehov, sådana grödor som bygger upp markens förråd av näring och grödor som motverkar ogräs, skadegörare och sjukdomar. Man blandar grödor som radsås, bredsås och radhackas enligt ett visst mönster. Vissa grödor är fleråriga, andra är ettåriga och många bör inte odlas för ofta.

Det är flerårig vall som starkt dominerar växtföljderna i Jämtlands län. Vall har inte samma problem som många andra grödor att odlas i monokultur, men den behöver förnyas emellanåt. När vällen läggs om odlar man gärna en skyddsgröda, till exempel spannmål, samtidigt som vällen sås. Omloppstiden för en aktiv växtföljd varierar mellan fyra och sju år. Vilken växtföljd man väljer beror på vilken produktionsinriktning man har. Har man betesdjur så utformas växtföljden för att i första hand producera foder och då blir vällen dominerande. Vällen ligger i flera år och ger därför en stor vallareal i länet. Odlar man grönsaker blir det oftast bara grönsaker, eller tvåårig vall som ett avbrott för att motverka skadegörare och bygga upp näring. Specialgrödor som kräver speciell fast utrustning, till exempel bevattningsodlas oftast i ensidigare växtföljder och har därför större risker.

Hela systemet, växtföljden, är det viktiga för att få goda odlingsresultat. Varje enskild gröda är enbart en del i systemet. En väl utvecklad växtföljd drar nytta av de olika ingående grödornas och deras odlingsårets förmåga till ett effektivt växtnäringssutnyttjande, ogräsbekämpning och att förebygga skadeangrepp. Olika växtföljder kräver olika mycket mekanisk och/eller kemisk bekämpning, exempelvis ökad andel höstsådda grödor leder ofta till en ökad användning av bekämpningsmedlet glyfosat<sup>14</sup>.

Ett annat exempel är angreppen av svampsjukdomar ett enskilt år, som beror på många faktorer. Störst betydelse har vädret, framförallt nederbörd och temperatur, smittotrycket tidigt under

<sup>14</sup> Glyfosat säljs bland annat under varunamnet Round up och är ett totalbekämpningsmedel som dödar all växtlighet. Detta är länets vanligaste bekämpningsmedel i länet och används i samband med att vällen bryts.

säsongen och de odlade sorternas mottaglighet för angrepp. Även kvävegödslingsnivån och beståndets täthet har betydelse för hur svampangreppen utvecklas i grödan. Smittotrycket påverkas bland annat av växtföljden via smittade skörderester på markytan (för vissa svampsjukdomar) och av hur stor odlingen är av den aktuella grödan i ett område samt av långväga vindspridning.

### Typväxtföljder i Jämtlands län

I rapporten är länets odling indelat i några vanligen förekommande typväxtföljder på åkermark. Åker är mark som kan plöjas till skillnad från naturbeten. Åkermarken utgör cirka 75 % av den totala jordbruksarealen i länet. I praktiken har jordbrukare med djurproduktion flera olika typväxtföljder på gårdarna, till exempel växtföljd Grovfoder och kraftfoder, växtföljd Öppet landskap och Naturbeten.

### Jordbruksarealens fördelning

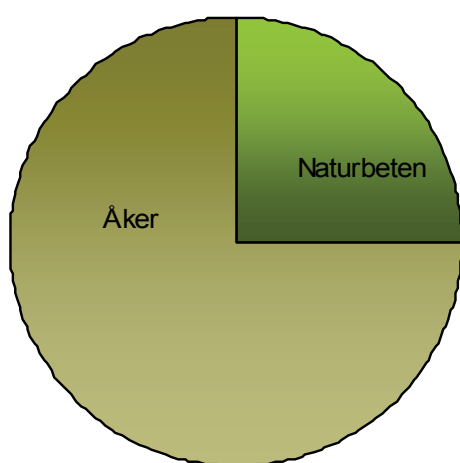


Bild 5. Jordbruksarealens fördelning i Jämtlands län

### Andelen av olika växtföljder på åkermarken

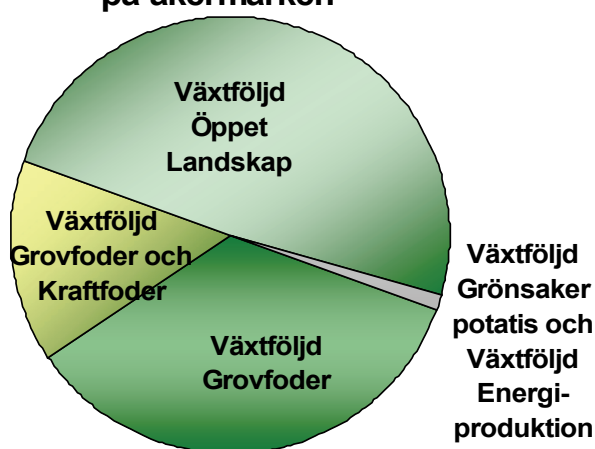


Bild 6. Andelen av olika växtföljder på åkermarken

### Växtföljd Grovfoder

Vall I  
Vall II  
Vall III  
Vall IV  
Grönfoder med insådd av vall

Syftet med växtföljden Grovfoder är att få hög produktion med bra kvalitet av vallfoder till gårdens idisslande djur. Djuren ger även stallgödsel, som kommer i omlopp i växtföljden.

Cirka 35% av åkerarealen i länet odlas enligt denna typväxtföljd<sup>15</sup>.

Passar för kött och/eller mjölkproducenter som har begränsat med åkermark eller har begränsade förutsättningar för spannmålsodling.

En plöjning i växtföljden, efter vall IV.

**Fördelar:** Frögräs har svårare att etablera sig, stor andel bevuxen mark under hela året. Förutsättningar för kvävefixering (genom baljväxter) finns i hela växtföljden. Stallgödsel från djurproduktionen (eventuellt i kombination med vall) ger möjlighet till biogasproduktion.

**Nackdelar:** Rotogräs (till exempel kvickrot) har lättare att etablera sig. Bara ett tillfälle att mylla ner stallgödsel.

Grödorna vall och grönfoder beskrivs grundligare i bilaga 1 respektive 3.

<sup>15</sup> God hälsa ur ett rikt odlingslandskap, Länsstyrelsen Jämtlands län 2007. Beräkning utifrån mjölk- och köttproduktionen i länet, arealåtgången för foderproduktionen och stödstatistik.

### Växtföljd Grovfoder och kraftfoder

Vall I  
Vall II  
Vall III  
Vårkorn  
Vårkorn med  
insådd av vall

Syftet med växtföljd Grovfoder och kraftfoder är att få hög produktion med bra kvalitet av vallfoder till sina idisslande djur samt kraftfoder som djurfoder. Djuren ger även stallgödsel, som kommer i omlopp i växtföljden.

Denna typväxtföljd används på nästan 15 % av länets åkerareal.

Passar för kött och/eller mjölkproducenter som har gott om åkermark och förutsättningar för spannmålsodling. Målsättningen är att spannmålen ska skördas mogen, men variationen i årsmånen gör att skörden ibland rundbalas som grönfoder istället.

Två plöjningar i växtföljden, efter vall III och efter första året korn.

**Fördelar:** Rotogräs får svårare att etablera sig. Är den växtföljd som ger störst möjlighet till hög självförsörjningsgrad på foder. Ger två tillfällen att sprida stallgödsel som kan nedmyllas. Stallgödsel från djurproduktionen (eventuellt i kombination med vall) ger möjlighet till biogasproduktion.

**Nackdelar:** Större andel öppen mark ger lättare för fröogräs att etablera sig och att växtnäring kan läcka.

Grödorna vall och spannmål beskrivs grundligare i bilaga 1 respektive 4.

### Växtföljd Grönsaker och potatis

Vårkorn/grönsaker/rotfrukter  
Potatis/grönsaker/rotfrukter  
Potatis  
Vall I/gröngödsling  
Vall II/gröngödsling

Syftet med växtföljden Grönsaker och potatis är att odla grönsaker och potatis till färskkonsumtion.

Mindre än 1% av åkerarealen brukas med denna typ av växtföljd.

Passar lantbrukare utan djur, på de bästa odlingsjordarna med förutsättningar för arbetsintensiv odling.

Fyra plöjningar. Det är endast mellan vallåren man inte plöjer.

**Fördelar:** Växtföljden ger god möjlighet för varierad bekämpning av ogräs. Många tillfällen att tillföra gödsel.

**Nackdelar:** Huvudgrödorna i sig konkurrerar inte själva mot varken fröogräs eller rotogräs. Många av dessa grödor är mer krävande kring växtnäring och växtskydd än både spannmål och vall. Syftet med vallåren är inte foderproduktion utan att ogräshämma, bygga upp växtnäring, förebygga skadeangrepp och bygga upp markstrukturen.

Grödorna vall, vårkorn, grönsaker/rotfrukter och potatis beskrivs grundligare i bilagorna 1, 4, 8 och 9.

### Växtföljd Öppet landskap

Vall I  
Vall II  
Vall III  
...  
Vall X

Syftet med växtföljden Öppet landskap är att hålla landskapet öppet.

Knappt 50 % av åkerarealen i länet brukas med denna typ av växtföljd och är vanligast förekommande på små jordbruksfastigheter, på svårbrukad mark och på mark långt från gården.

Passar lantbrukare med få eller utan djur och djurhållare som använder dessa marker som en värdefull buffert under sämre skördeår. Växtföljderna är ofta ensidiga och långa med plöjning kanske vart 10:e år. Slås minst en gång om året.

**Fördelar:** Stor andel bevuxen mark under hela året, som ger minimalt kväveläckage. Marken bevaras och det är möjligt att när som helst åter bruka marken aktivt.

**Nackdelar:** Med tiden består vällen av mestadels ogräs och inte vallväxter. Ger låg produktion.

Grödan vall beskrivs grundligare i bilaga 1.

### **Naturbeten**

Bete	Naturbeten ger sommarfoder till betesdjur. Betning är också förutsättningen för biologisk mångfald.
Bete	
Bete	Betesmarken utgör 25 % av den totala jordbruksarealen i länet, och är alltså skild från åkermarken som utgör resten.
....	
	Passar lantbrukare med djur, eftersom betande djur är en förutsättning för att sköta naturbeten. Naturbete kan inte plöjas och sås därför inte, det vill säga har en naturlig flora som inte bör gödslas mer än av djuren när de betar.

**Fördelar:** Ger biologisk mångfald och ett rikt odlingslandskap. Ett bra sommarfoder som inte kräver skördeinsatser. Marken är bevuxen året runt och ger därför minimalt kväveläckage.

**Nackdelar:** Kräver anpassat betetryck och betesplanering och viss manuell röjning/putsning.

Naturbeten beskrivs grundligare i bilaga 2

### **Växtföljd Energiproduktion**

Energigröda	Syftet med växtföljden Energiproduktion är att producera biomassa på åkermark för bioenergi.
Energigröda	
Energigröda	Endast ett tiotal hektar av åkerarealen i länet brukas med särskilda energigrödor idag, hampa och rörflen. Odling av Salix förekommer inte i länet. Vall skulle kunna odlas för detta ändamål också, men förekommer inte idag.
....	
	Växtföljden passar för lantbrukare som har en avsättning för biomassan och inte har behov av foderareal. Långliggande grödor, som rörflen, har en konkurrensfördel och ger plöjning kanske vart 10:e år.

**Fördelar:** Ger energi, beroende på gröda kan den ge en stor andel bevuxen mark under hela året, som i sin tur ger ett litet kväveläckage.

**Nackdelar:** Kräver bra marker och mycket växtnäring för god avkastning, och konkurrerar därför om de bästa odlingsmarkerna med livsmedelsproduktionen. Flera av grödorna är högväxande och påverkar landskapsbilden. Vissa grödor, till exempel hampa, kräver specialmaskiner. Förutsätter en avsättningsmöjlighet och logistik och är extremt känslig för politiska beslut och beroende av köpare utanför den traditionella lantbruksmarknaden.

Energigrödor beskrivs grundligare i bilaga 7.

### **Mjölproduktion**

Produktionen av bra vallfoder lägger grunden för en bra ekonomi i mjölk- och köttproduktionen. Mjölproduktion och förädling av mjölk har den största ekonomiska drivkraften i det jämtländska jordbruket. I länet förädlas mjölk från i huvudsak kor men även från getter och får. Jordbrukets omsättning i länet, inklusive förädlingsledet, beräknas till ungefär 1 miljard kr. Komjölken utgör en fjärdedel av jordbrukets omsättning i länet, och om man tar med förädlingen omsätter den mer än dubbelt så mycket. Mjölproduktionen i sin helhet, inklusive EU-stöd till mjölkproducenter, utgör 75 % av den totala omsättningen. En stor del av mjölken som produceras i Jämtlands län konsumeras utanför länet. Jordbruket kännetecknas av många kontraster, som ofta kompletterar varandra. Vi har till exempel ett 20-tal aktiva jordbruk med traditionellt fäbodbruk som komplement, där man mjölkar och förädlar mjölk på fäboden. Samtidigt tillhör vi de mest mjölkrobot-täta länen i landet i förhållande till antalet mjölkproducenter. I vårt län finns även en stark tradition av ostproduktion på gårdsnivå, framför allt av getost. På senare år har även gårdsproduktionen av ost från kor och får ökat.

Grovfodret utgör den största delen av foderintaget och är en viktig källa av både energi och protein för djuren. I princip alla lantbrukare producerar grovfodret själva, vissa odlar spannmålen själva, andra köper in. I stort sett alla köper in proteinkraffoder och mineraler. I ekologisk

produktion ställs också andra krav vad gäller foder. En stor andel ska utgöras av grovfoder och minst hälften av fodret skall idag vara producerat på den egna gården. I ekologisk produktion måste djuren dessutom få minst hälften av grovfodret i form av bete under betesperioden. En mjölkko som producerar mycket mjölk behöver också tillgång till vatten av bra kvalitet.

Mjölkkor som producerar omsätter mycket energi och blir i och med det varma och avger en hel del fukt. Djurstallar måste därför ha en väl fungerande och tillräckligt kraftig ventilation. Vilken typ av ventilation som väljs beror på vilket djurstall det är. Ett varmt djurstall kräver mer fläktar än till exempel en öppen kall lösdrift som kan klara sig med naturlig ventilation. Vi har både gamla stall med uppbundna djur och nyare med lösdrift för djuren.

I Jämtlands län är den lagstadgade betesperioden två månader för idisslare. Utevistelseperioden kan dock sträcka sig från maj till september. Vid intensiv produktion, till exempel mjölkkor, betar djuren på åkermarksbeten, medan mer extensiv produktion oftast sker på naturbeten. Ungdjuren på en mjölkgård betar ofta naturbeten. För mjölkkor är det viktigt med tillgång på beten i nära anslutning till ladugården, för att produktionen ska kunna hållas på en hög nivå. Förutom betesvallar och naturbetesmarker betas även så kallade skogsbeten och fåbodmarksbeten, dvs på mark som inte i egentlig mening är jordbruksmark, men där djuren kan få ett bra foder under sommaren.

En av biprodukterna i mjölk- och köttproduktionen är gödsel. Den används alltid som gödselmedel i foderproduktionen. Möjligheten finns även att bearbeta den i en biogasanläggning, gärna tillsammans med andra restprodukter som slakt och matrester kompletterat med skördad vall. Man får då såväl biogas som ett bra gödselmedel som inte luktar. Det finns idag några biogasanläggningar, små och större, i länet och flera projekteringar pågår.

Hur många djur och vilken mängd mjölkorna och getterna äter av olika foder beskrivs i bilaga 12.

## Köttproduktion

Den nötköttsproduktion vi har i länet kommer i första hand från specialiserad ungnötsuppfödning med inköpta djur från mjölkbesättningar och köttproduktion från dikobesättningar. En viss del kommer också från kombinationsföretag med mjölkkor. Djurstallarna varierar från uppbundna system till lösdrift. Lösdrifterna ökar i antal. Uppfödningens form varierar från intensiv stalluppfödning till extensiv uppfödning med två betesåsonger beroende på djurkategori. Typen av betesdrift varierar också, med allt från fåbodbete till intensivt åkermarksbete. Ungtjursuppfödningen från mjölkkras sker oftast på stall utan betesperiod. Uppfödning av stutar från mjölkkras sker oftast med två betesperioder. Uppfödning av kötttrastjur från dikobesättning har oftast en betesperiod med slutgödning på stall. De kvigor som föds upp för slakt går oftast på bete två säsonger. Betesmarken kan ligga långt från stallbyggnaderna. Det är inte ovanligt med avstånd på en mil eller längre.

Köttproduktion bedrivs också med får. Lammen växer till allra största delen upp i den besättning de föds i. Produktionen bedrivs alltid i lösdrift. Betesperiodens lagstadgade längd är samma som för nötkreatur, det vill säga två månader. De flesta lammen föds på våren, går på bete under sommaren med sina mödrar och slaktas sedan under augusti-oktober. Besättningsstorlekarna varierar från den allra minsta med bara några få tackor till de största med cirka 400 tackor. På samma sätt som för mjölkproduktion nyttjas beten, se rubrik Mjölkproduktion.

Grisproduktion har en liten omfattning i länet idag. Lönsamheten i svinproduktionen i Sverige är pressad, så även i länet. Spannmålsodlingen har en stark koppling till svinproduktion medan vallodling är mindre vanlig hos svinproducenterna eftersom svin inte idisslar och därför inte äter grovfoder utan istället äter spannmål.

Vi har ingen fjäderfäproduktion i länet, bortsett från äggproduktion hos ett fåtal producenter. Äggproduktionen är också nära kopplad till spannmålsodlingen då spannmål utgör huvudfödan för hönor.

Hästar har man inte för köttets skull, men de har betydelse för att hålla landskapet öppet.

Antal djur och mängden foder som köttdjur, höns och hästar äter, beskrivs i bilaga 12.

## Jämtlands läns klimat i framtiden

I detta kapitel presenteras ett koncentrat av innehållet i SMHIs två utsläppsscenarioer, A2: en snabb befolkningstillväxt och intensiv energianvändning B2: långsammare befolkningstillväxt och mindre energianvändning för klimatförändringarna i Jämtlands län, mellan referensperioderna 1961-1990 och 2071-2100. Denna rapport innehåller enbart de faktorer som bedöms ha påverkan på jordbruksproduktionen. För en mer utförlig information om klimatfaktorerna hänvisas läsaren till "Anpassning till ett förändrat klimat", utgiven av Länsstyrelsen i Jämtlands län 2009.

Vi har också tagit med en annan viktig förändring, ökad koldioxidhalt i luften, som inte är en effekt av klimatförändringen, snarare en orsak till den, men som enskilt också påverkar växtligheten. Det är viktigt att komma ihåg att sambanden är komplexa och att många faktorer samverkar. Dessutom är klimatförändringarna ett forskningsområde som hela tiden utvecklas. Därför kan man förvänta sig att delar i dessa scenarier kommer att ändras och förfinas med tiden.

### Ökad koldioxidhalt i luften

Visserligen är en ökad koldioxidhalt i luften en av orsakerna till klimatförändringarna, men den ökade koldioxidhalten i luften isolerat är positivt för fotosyntesen och därmed växternas produktion. Idag är koldioxidhalten i luften begränsande för tillväxten av grödorna.<sup>16</sup>

### Större variationer mellan åren och en ökad osäkerhet

En effekt av klimatförändringarna är bland annat en större variation mellan åren och därmed en mer osäker planeringssituation. När man studerar varje enskild klimatparameter bör man tänka på att variationen mellan åren framöver kan vara större än variationen mellan åren idag. Man bör också observera att variationen oftast är avsevärt större än vad nettoförändringen enligt de olika scenarierna är.<sup>17</sup>

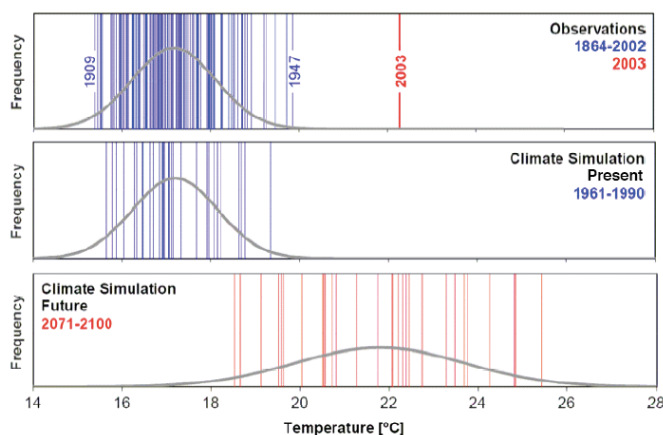


Bild 7. Medeltemperatur 1864-2002 (Olesen, 2006<sup>18</sup>)

Bild 7 visar uppmätta medeltemperaturer under åren 1864-2002, simuleringar av normallåget 1961-1990 samt simulering av framtida medeltemperaturer 2071-2100. Medeltemperaturen under ett år illustreras med ett streck.

Simuleringen visar alltså att kurvan blir flackare framöver, det vill säga att variationen i medeltemperatur mellan åren kommer att bli större.

### Varmare

För Jämtlands län visar prognoserna enligt scenario A2 och B2<sup>19</sup> att temperaturen i länet under:

- våren<sup>20</sup> beräknas stiga med drygt 5°C .
- sommaren förväntas stiga med 3-4°C.
- hösten väntas stiga med nästan 3-5°C
- vintern väntas stiga med drygt 5°-7°C<sup>21</sup>

<sup>16</sup> En meter i timmen – klimatförändringarnas påverkan på jordbruket i Sverige. Jordbruksverket

<sup>17</sup> Anpassning till ett förändrat klimat, Länsstyrelsen Jämtlands län

<sup>18</sup> Tilpasning til klimaændringer i landbrug og havebrug. DJF rapport, Markbrug nr 128

<sup>19</sup> I rapporten beskrivs den kommande utvecklingen utifrån de två utsläppsscenarioer som SMHI använder, de är: A2: en snabb befolkningstillväxt och intensiv energianvändning B2: långsammare befolkningstillväxt och mindre energianvändning

<sup>20</sup> Här används inte den meteorologiska definitionen av årstiderna utan istället definieras **vår**: mars, april, maj **sommar**: juni, juli, augusti **höst**: september, oktober, november och **vinter**: december, januari, februari



... fram till perioden 2071-2100.

Vi får alltså varmare under alla årstider, men den allra största förändringen kommer att ske under vintern. Temperaturhöjningen förväntas bli något lägre i fjällen jämfört med övriga länet.

### Vegetationsperioden ökar

Vegetationsperiodens längd kommer generellt sett att öka, men variationen mellan åren kommer att bli ännu större än idag.<sup>22</sup>

	1961-1990	2071-2100 B2	2071-2100 A2
I fjällen	4,6 mån (3,5-5,7 mån)	6 mån (4,4-9,1 mån)	6,6 mån (5,0-9,9 mån)
I övriga länet	5,1 mån (4,1-6,4 mån)	6,4 mån (5,2-9,3 mån)	7,2 mån (5,7-10,5 mån)

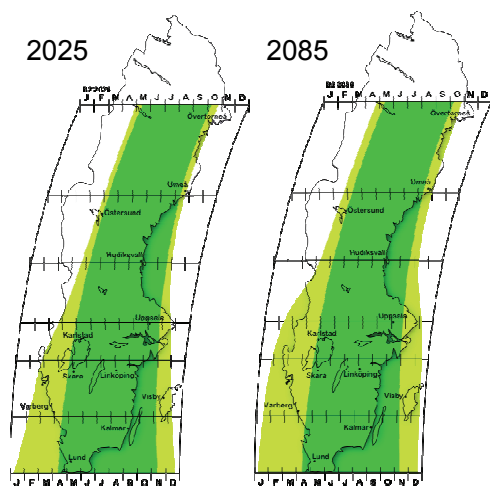


Bild 8. Vegetationsperiodens scenario för Sverige enligt scenario B2<sup>23</sup>

På bild 8 är den nuvarande vegetationsperioden mörkgrön och vegetationsperioden i framtiden, 2025 respektive 2085 enligt scenario B2, är ljusgrön.

Bilden visar att man tror att förändringarna framöver kommer att gå snabbare och bli större i söder än i norr. Detta beror på att en stor del av vegetationsperiodens längd i norra Sverige redan ökat. Under de senaste 40 åren har vegetationsperioden i norra Sverige ökat med ungefär två veckor. I södra Sverige har längden av vegetationsperioden inte ökat lika mycket.<sup>24</sup>

### Sista vårfrosten kommer tidigare

Den sista frosten på våren beräknas redan idag inträffa omkring 10 dagar tidigare jämfört med 1961-1990. Vid seklets slut beräknas sista frosten på våren komma ytterligare 10 dagar (A2 och B2) tidigare i fjällen och i övriga länet 10 dagar (B2) eller 20 dagar (A2) tidigare än idag.<sup>25</sup>

### Längre period med värmebölja

Från att bara ha inträffat på enstaka platser beräknas värmeböljor<sup>26</sup> inträffa med regelbundenhet i hela länet framöver. Dessutom beräknas värmeböljorna kunna vara under en längre tid. et

<sup>21</sup> Anpassning till ett förändrat klimat, Länsstyrelsen Jämtlands län

<sup>22</sup> Anpassning till ett förändrat klimat, Länsstyrelsen Jämtlands län

<sup>23</sup> Strategic Analysis of Swedish Agriculture. Production systems and agricultural landscapes in a time of change

<sup>24</sup> SMHI, Newsletter, May 2009

<sup>25</sup> Dagnummer för sista vårfrosten definierad som dygn då minimitemperaturen är under noll grader.

<sup>26</sup> Med värmebölja menar man den längsta sammanhängande period under året med dygnsmaxtemperatur > 20°C mätt i dagar.

## Ökad nederbörd

För Jämtlands län visar prognoserna enligt scenario A2 och B2 att nederbörden under:

- våren beräknas stiga 20-40 %
- sommaren förväntas vara oförändrad
- hösten väntas stiga med 20-40 %
- vintern väntas stiga 20-60 %

...från normalperioden 1961-1990 till perioden 2071-2100<sup>27</sup>

Vi får alltså en ökad nederbördsmängd under alla årstider, utom under sommaren. Störst väntas ökningen bli under vintern.

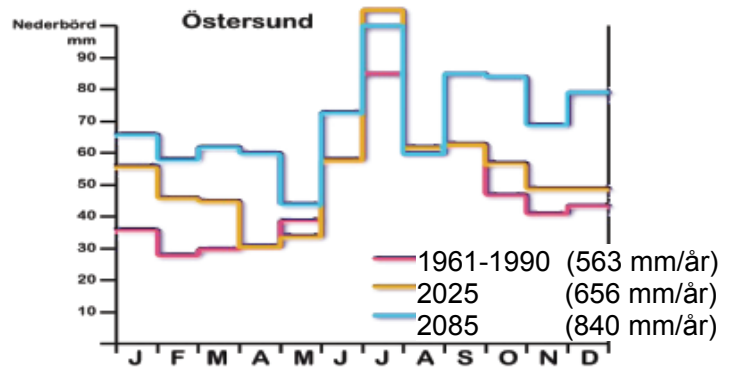


Bild 9. Nederbörd i Östersund månadsvis i scenario A2 under åren 1961-1990, 2025 och 2085.<sup>28</sup>

## Den extrema nederbörden ökar

Med extrem nederbörd avses mängder som väsentligt överstiger de normala, till exempel under en månad eller på en dag eller under en timme. För fjällen beräknas antalet dygn med extrem dygnsnederbörd öka med 10-15 dygn och i övriga länet med 8-9 dygn från normalperioden 1961-1990 till perioden 2071-2100.

## Kortare tid med snötäcke

Snötäcket i Jämtlands län låg enligt normalperioden (1961-1990) 150 - 225 dygn. En stor del av nederbörden kommer att komma som regn istället för snö framöver, eftersom temperaturen stiger under vintern. Detta medför att antal dygn med snötäcke i scenario A2 kommer att minska med cirka 50 %, eller cirka 100 dygn, till 2071-2100 i jämförelse med normalperioden. Detta betyder att perioden med snötäcke enligt högkonsumtionsscenarioet kommer bli 1,5 - 4 månader 2071-2100, jämfört med 5 - 7,5 månader med snötäcke under normalperioden. Delar av den här förändringen har redan skett, motsvarande ungefär en månad kortare tid med snötäcke.

## Mindre vatteninnehåll i snön

Snö kommer också att innehålla mindre vatten framöver, vilket slarvigt uttrycks som att snötäcket kommer att bli tunnare. Det maximala vatteninnehållet i snö är enligt normalperioden (1961-1990) 178 millimeter i fjällen och 139 mm i övriga länet. Variationen mellan åren är dock stor.

Till 2071- 2100 beräknas vatteninnehållet i snö enligt scenario B2 och A2:

- minska med 55-66 % i fjällen
- minska med 52-65 % i övriga länet

Variationen mellan åren väntas fortfarande vara mycket stor.

## Färre och kortare torrperioder

Idag är torrperioderna i länet relativt få, och de väntas bli ännu mindre frekventa framöver. Antalet sammanhängande dagar med mindre nederbörd än 1 millimeter per dygn väntas minska med 2-3 dagar enligt scenarierna A2 och B2.

<sup>27</sup> Anpassning till ett förändrat klimat, Länsstyrelsen Jämtlands län

<sup>28</sup> Strategic Analysis of Swedish Agriculture. Production systems and agricultural landscapes in a time of change

**Färre soltimmar**

I fjällen beräknas antalet soltimmar under juni till augusti minska med 16 % från 273 soltimmar/månad till 230 soltimmar/månad. I övriga länet beräknas minskningen vara mindre, nämligen 8 % från 298 soltimmar/månad till 275 soltimmar/månad. Dessutom väntas variationen mellan åren att öka.

**Tidigare islossning**

Vid sekelskiftet beräknas islossningen i sjöar i Jämtlands län infalla 20-30 dagar tidigare än normalperioden. Under perioden 2071-2100 kommer det även inträffa isfria år i delar av länet.

**Tidigare och mindre vårfloed**

Vårfloeden i Jämtlands län beräknas komma en månad tidigare 2071-2100 än perioden 1995-2005 tidigare. Den beräknas även vara mindre omfattande än idag.<sup>29</sup>

**Osäkert om vindarna förändras**

Om det blir blåsigare i framtiden än idag är ännu inte klarlagt. För genomsnittliga vindar i länet går det inte statistiskt att säkerställa någon ökning eller minskning. Uppmätta värden sedan slutet av 1800-talet kan heller inte visa att det blivit blåsigare idag.

---

<sup>29</sup> Fjällsjöar i nytt klimat, Länsstyrelsen i Jämtlands län

# Klimatförändringarnas påverkan på jordbruket i Jämtlands län

I det här avsnittet analyseras hur klimatfaktorerna påverkar jordbruksproduktionen i länet.

## Allmänna konsekvenser för växtodlingen

Några effekter av de samlade klimatfaktorerna som påverkar växtodlingen i vårt län identifieras här. Hur dessa konsekvenser påverkar växtföljderna och produktionsinriktningarna beskrivs i senare avsnitt.

## Större variationer påverkar jordbruket

Större variationer mellan åren är en väldigt tungt vägande faktor, men svår att bedöma omfattningen av. Jordbrukare är beroende av jämna säkra skördar och därför kan stora årsmånsvariationer få stor påverkan på om man kan dra nytta av lägre växtodlingssäsong, högre avkastande sorter med mera. Dessutom kan själva växterna påverkas av variationerna som kan leda till stress. Det finns en stor risk att större variationer mellan åren är en faktor som underskattas, så även den samlade bedömningen av klimatförändringarnas påverkan. Det är också troligt att detta är en faktor som kan slå hårdare i jordbruket än i andra sektorer, men att detta ofta glöms bort. En anledning kan vara att den, och effekterna av större variationer, är så svåra att skatta.

## Mer koldioxid i luften produktionshöjande

En annan faktor som kan ha betydande påverkan på växtligheten överlag är högre koncentration av koldioxid i luften, en av orsakerna till klimatförändringen. Denna ökning har pågått under en längre tid och uppskattas redan har lett till produktionshöjningar, vilket förväntas fortsätta pågå. Enligt vissa studier beräknar man att avkastningen kan öka med 5 % de närmaste 25 åren på grund av högre CO<sub>2</sub>-koncentration.<sup>30</sup>

## Ökat behov av ekosystemtjänster

Ekosystemtjänsterna kommer att vara centrala i anpassningen av jordbruket till nya klimatförhållanden. Vi kommer i framtiden att behöva växtarter som klarar av att växa och blomma i nya klimatförhållanden, vilda insekter som äter nya skadedjur som lever i de nya klimatförhållandena och växtarter med djupa rötter som tränger ner i tyngre jordar där tjälen inte längre spränger djupa sprickor med andra ord arter som gör liknande tjänster som idag men i ett förändrat klimat. Att öka ansträngningarna till att bevara och till och med öka den biologiska mångfalden är en viktig försäkring inför en oviss framtid.

De senaste 60 åren har de naturliga ekosystemtjänsterna till viss del ersatts med fossila ekosystemtjänster, som till exempel handelsgödsel och bekämpningsmedel, produkter som kräver olja för att utvecklas, produceras, transporteras och sprids. Detta har lett till en minskning av den biologiska mångfalden i odlingslandskapet. Klimatförändringen kan fullständigt förstöra de ekosystemtjänster vi har idag. Därför är det viktigt att jordbruket anpassas på ett sätt som gynnar biologisk mångfald och därmed ökar förutsättningarna för fler ekosystemtjänster.<sup>31</sup>

I detta sammanhang är det viktigt att uppmärksamma risken för att de stora klimatförändringarna kan riskera att hela systemet med ekosystemtjänster kollapsar. Jordbruket så väl som övriga samhället måste alltså ta ett stort ansvar för att minska klimatpåverkan.

---

<sup>30</sup> En meter i timmen – klimatförändringarnas påverkan på jordbruket i Sverige. Jordbruksverket

<sup>31</sup> Mat & klimat, Björklund, J, Holmgren, P, Johansson, S

## Odlingssäsongens längd påverkas

Odlingssäsongen kommer att bli längre tack vare möjlighet till en tidigare sådd orsakad av en varmare vår och att den sista vårfrosten kommer att inträffa tidigare. En annan förutsättning till tidigare sådd är att marken inte bara blir varmare utan också torkar upp tidigare. En tidigare sådd gör att man kan dra mer nytta av de goda ljusförhållandena på våren.

Även hösten kommer bli varmare, men här blir istället ljuset begränsande för odlingssäsongen. Det finns tendenser att man framöver kan få nederbörd och höga temperaturer vid tidpunkter då ingen tillväxt sker, eftersom det är för mörkt

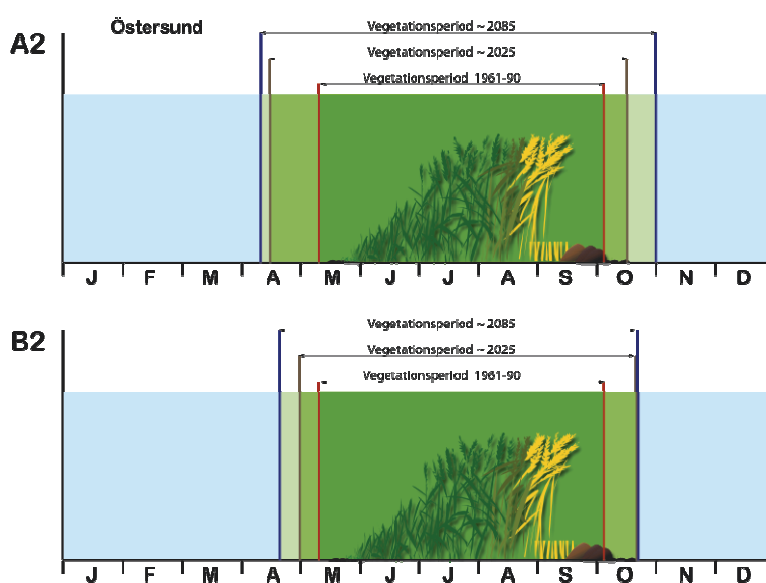


Bild 10. Den meteorologiska vegetationsperiodens längd i Östersund vid scenario A2, B2 under olika referensår<sup>32</sup>

## Skördeförhållandena ändras

Tröskning av spannmål kan bli både lättare och svårare med ett förändrat klimat. Tidiga sorter kan få bättre förutsättningar vid skörd, eftersom sommaren spås bli varmare och med oförändrad nederbörd. Senare sorter däremot, som idag inte kan nå mogen skörd men som med en längre vegetationsperiod kan bli möjliga att odla, kan få en mer besvärlig skördesituation då höstarna förväntas bli blötare än idag. Även i framtiden kan olika lagringsmetoder som klarar höga vattenhalter behövas.

I ett förändrat klimat är det troligt att man kan ta fler vallskördar än idag. Detta leder till att man kommer att skörda vall på andra tider och med andra förutsättningar än idag.

## Större behov av dränering

Jämtlands län har idag en stor del av åkerarealen täckdikad, men största delen planerades och genomfördes för mer än 50 år sedan. Framöver kan man förvänta sig större vattenflöden än idag på vintern, då vi idag har tjäle och alltså så gott som inga vattenflöden i profilen. Nederbörden kommer att öka under vår och höst, men vårfloden förväntas bli mindre och komma tidigare än idag på grund av ett kortare snötäcke med mindre vatteninnehåll. Under sommaren kommer nederbörden att vara oförändrad men avdunstningen kommer samtidigt att öka. Utöver detta kommer en större frekvens av extrema vädersituationer.

Behovet av att underhålla befintlig täckning är redan i dag stort på sina håll och det är också en av de viktigaste åtgärderna att redan nu ta tag i. Rekommendationen vid ny täckdikning är att dimensionera för 50-100 år framåt, med hänsyn till förändrade vattenflöden på grund av klimatet.<sup>33</sup> Då bör man tänka på att dimensionera efter ökad frekvens och omfattning av extremväder, som annars kan öka risken för packningsskador och därmed minska markens bördighet. Sedan en längre tid har täckdikning inte varit prioriterad, vilket har lett till att det är svårt för lantbrukare att få tag på kompetens om projektering av täckdikning. Detta problem måste uppmärksammas för att det inte ska få än större konsekvenser i en förändrad klimatsituation.

<sup>32</sup> Strategic Analysis of Swedish Agriculture. Production systems and agricultural landscapes in a time of change.

<sup>33</sup> Klimatförändringarna och täckdikningen, OVR 169, Jordbruksverket

### Ökat tryck av skadegörare

Man är osäker på hur svampsjukdomarna kommer att påverkas av ett förändrat klimat. Sambanden är komplexa eftersom klimatet påverkar både svampen och grödan och samspelet dem emellan. Vid vilken tidpunkt under växtsäsongen nederbörden kommer eller varma perioder inträffar är avgörande för sjukdomsutvecklingen. Man tror dock att vissa skadegörare kommer att gynnas och andra kommer att missgynnas. Ökad fuktighet under särskilt känsliga perioder för svampangrepp och svamptillväxt kan ha avgörande betydelse. Risken ökar för värmeälskande svampar, såsom potatisbladmögel. Enligt forskare kan behovet av kemisk bekämpning inom potatisodling öka med 30-50 % med nuvarande sortmaterial och odlingsteknik, främst i mellersta och norra Sverige.<sup>34</sup>

Bladlössen får sannolikt ökad betydelse. Förutom de skador de orsakar genom att suga växtnäring på plantorna, så är flera arter också bärare av smittämnen för några allvarliga virusjukdomar bland annat rödsotvirus.

Det kommer även framöver att vara stor skillnad i bekämpningsbehov av skadegörare i olika grödor. Sammanfattningsvis kan man säga att de grödor som idag har angrepp och därför bekämpas kommer framöver att kräva en än mer omfattande bekämpning. Grödor som idag inte bekämpas, t ex vall, behöver troligen inte bekämpas framöver.<sup>35</sup> Generellt finns det risk att användningen av bekämpningsmedel mot framför allt svamp, men även insekter, kommer att öka.

### Nya ogräsarter och bekämpningsstrategier

I litteraturen finns belägg för att antalet ogräsarter i våra grödor kommer att öka som en följd av högre årsmedeltemperatur, och bättre förutsättningar för övervintring och utveckling till konkurrenskraftiga ogräs.<sup>36</sup> Några ogräs som redan idag är allvarliga i södra Sverige förväntas spridas norrut. Man kan också förvänta sig att bekämpningen av vissa ogräs kommer att bli svårare framöver. Olika klimatfaktorer kommer att påverka effekterna av både kemisk och mekanisk bekämpning av ogräs.<sup>37</sup>

Ändrade växtföljder med mer spannmål och eventuellt med mer höstsådda grödor påverkar bekämpningsstrategin mot ogräs och leder troligen till en ökad användning av totalbekämpningsmedel. Det finns risk att användningen av bekämpningsmedel mot ogräs kommer att öka.

### Längre betessäsong

En längre vegetationsperiod kan leda till en längre betessäsong, men ökad nederbörd vår och höst kan försvåra nyttjandet av betena eftersom de då kan bli känsligare för tramp. Högre temperaturen under sommaren gör att växtligheten förväxer snabbare, vilket gör att betesplaneringen kommer att bli ännu viktigare än idag. Den kommer också att bli mer komplex eftersom en längre betessäsong gör det möjligt för djur att beta i fler omgångar på betena. Samtidigt ökar risken för parasitsmitta.

Det är ändå troligt att man kommer kunna nyttja betena en längre tid under året. Detta kommer i sin tur betyda att behovet av vinterfoder minskar.

### Nya sorter och grödor

Längre vegetationsperiod skapar möjlighet till ett större sorturval, och i viss mån även grödval, men det är inte självklart att dessa kommer att odlas. Andra faktorer till exempel större tryck från skadegörare kan begränsa urvalet. Behov av sortförsök i länet kommer att öka samtidigt som större årsmånsvariationer gör det svårare att anpassa resultat till praktisk handling i jordbruksproduktionen.

<sup>34</sup> Bedömningar av klimatförändringarnas effekter på växtproduktion inom jordbruket i Sverige, Eckersten m.fl

<sup>35</sup> Klimatförändringarna – en utmaning för jordbruket och Giffri miljö, Kemikalieinspektionen

<sup>36</sup> Sverige inför klimatförändringarna – hot eller möjligheter, SOU

<sup>37</sup> Klimatförändringarna – en utmaning för jordbruket och Giffri miljö, Kemikalieinspektionen

## Växtnäringsläckage?

Risken för förluster av växtnäringsämnen från jordbruksmark är starkt kopplad till avkastningsnivåer och val av grödor och växtföljder, men också marktemperatur, markfuktighet och nederbörd. Det finns alltså orsaker som verkar i riktning mot både större och mindre förluster av växtnäringsämnen vid ett förändrat klimat. Det finns dock orsak att tro att den ökade marktemperaturen gynnar mineraliseringen och ökad nederbörd under vinterhalvåret leder till större utlakning av kväve. Det ökade dräneringsbehovet kan också leda till ökad risk för växtnäringsläckage.

## Hur påverkas växtföljderna?

Andelen av olika växtföljder på åkermarken

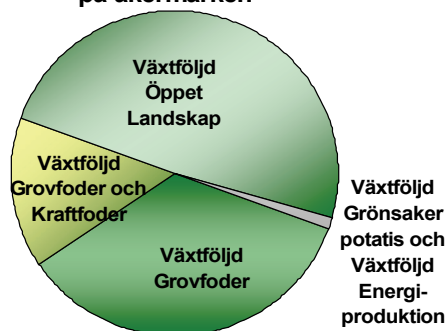


Bild 11. Andelen av olika växtföljder på åkermarken.

Andelen av olika växtföljder på åkermarken i framtiden?

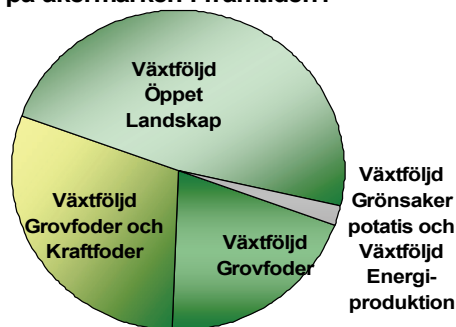


Bild 12. Andelen av olika växtföljder på åkermarken i framtiden

### Växtföljd Grovfoder och Växtföljd Grovfoder och kraftfoder

Förutsättningarna för de här växtföljderna, som ger grovfoder (och kraftfoder) till idisslande djur, blir fortsatt goda. Alla ingående grödor gynnas av klimatförändringarna. Växtföljden som bygger på djurproduktion gynnar ekosystemtjänster.

Vi kan förvänta oss större totalskördar, fler skördar per år, mer effektiv kvävefixering från baljväxterna, men med ökad risk för att vallarna behöver läggas om oftare. Grovfodrets kvalitet kan försämrans som en följd av högre temperaturer under lagring. Vi kan även förvänta oss förbättrade förutsättningar för att spannmålen når mogen skörd. Det ökar möjligheten att odla andra sorter och spannmålsslag, till exempel höstsäd.

Den ökade odlingssäkerheten för spannmål ger möjlighet för större arealer i odling med växtföljd Grovfoder och kraftfoder istället för växtföljd Grovfoder. Det sker alltså en förskjutning mellan växtföljderna, som en direkt följd av klimatförändringen. Spannmålsodling kräver dock en annan maskinpark än grovfoderproduktion, vilket kan motverka en ökad spannmålsodling i vissa områden, trots i övrigt goda förutsättningar.

De två växtföljderna tillsammans kommer alltså även fortsättningsvis svara för totalt 50 % av åkerarealen, men med en annan fördelning mellan sig. Vi gör en beräkning att om hälften av arealen med växtföljd Grovfoder går över till växtföljd Grovfoder och kraftfoder så kommer odlingen av spannmål att fördubblas. Dominansen av vall på odlingsarealen kvarstår dock.

Andelen areal med växtföljd för foderproduktion påverkas alltså inte alls av klimatförändringarna enskilt, utan av andra faktorer i samhället, som marknad, opinion, infrastruktur och faktorer som indirekt påverkas av klimatförändringarna. Dessa har en betydligt större påverkan på såväl produktionsinriktning som på enskilda växtföljder.

En bedömning om hur de ingående grödorna i växtföljderna påverkas av klimatförändringen finns i bilaga 1 och 3 för grödor i växtföljd Grovfoder och i bilaga 1 och 4 för Växtföljden Grovfoder och kraftfoder.

### Växtföljd Grönsaker och potatis

Förutsättningarna för den här växtföljden som ger livsmedel blir bättre. Alla ingående grödor gynnas av klimatförändringarna. Växtföljden gynnar ekosystemtjänster då den ger variation av grödor på åkerarealen.

Vi kan förvänta oss större totalskördar. Möjligheten för odling av fler kulturer och sorter ökar. Det ökade skadegörartrycket kan leda till förändringar inom växtföljden, för att ytterligare förebygga skadeangrepp. Det fortsatta och troligtvis ökade behovet av bevattning, som är platsbunden och resurskrävande, motverkar denna förändring.

Andelen areal med denna växtföljd påverkas inte nämnvärt av klimatförändringarna enskilt. Redan idag är andra samhällsfaktorer mer begränsande för potatis och grönsaksodling än vad klimatfaktorerna är.

En bedömning om hur de ingående grödorna i växtföljden Grönsaker och potatis påverkas av klimatförändringen finns i bilaga 1, 4, 8 och 9.

### Växtföljd Öppet landskap

Förutsättningarna för den här växtföljden som inte i första hand ger jordbruksprodukter utan syftar till att hålla landskapet öppet kommer att vara fortsatt god. Å andra sidan kommer även tillväxten av oönskade växter, som sly och buskar att öka. Detta gör att större insatser kommer att krävas framöver för att hålla dessa marker öppna. Andelen areal med växtföljd för Öppet landskap påverkas inte alls av klimatförändringarna enskilt. Ekosystemtjänster kan komma att stimuleras, i varje fall där denna växtföljd har koppling till djurproduktion.

Detta är däremot den växtföljd som tydligast är beroende av politiska beslut, som i sin tur beror av andra faktorer i samhället, som marknad, opinion, infrastruktur och faktorer som indirekt påverkas av klimatförändringarna. Växtföljden omfattar idag stora arealer som inte är i produktion. Här finns därför en stor potential för andra växtföljder för livsmedel eller energiproduktion, vilket skulle innebära att denna växtföljd minskar i omfattning, förutsatt att logistik och marknad finns.

En bedömning om hur de ingående grödorna i växtföljden Öppet landskap påverkas av klimatförändringen finns i bilaga 1.

### Naturbeten

Förutsättningarna för naturbete kommer fortsatt att vara goda, förutsatt att det finns betande djur. Minskande antal betande djur är redan idag ett hot mot naturbetena. Naturbeten gynnar många ekosystemtjänster, tjänster som hotas med minskat antal betande djur.

Forskning har kommit fram till att klimatförändringen kommer att påverka artsammansättningen i odlingslandskapets gräsmarker, men det är svårt att förutsäga hur det sker då flera faktorer påverkar och samverkar. För naturbeten och den biologiska mångfalden på dessa är det viktigast att fortsätta jobba för att bibehålla och öka antalet betande djur.<sup>38</sup>

Mer om hur naturbeten påverkas av klimatförändringen finns i bilaga 2.

### Växtföljd energiproduktion

Förutsättningarna för växtföljd energiproduktion kommer fortsatt att vara goda. Klimatet är dock inte begränsande för denna växtföljd idag, annat än för enskilda grödor, till exempel salix. Vid ett varmare klimat det bli möjligt med salixodling i Jämtlands län. Hur ekosystemtjänster utvecklas i en energiproduktion är osäkert beroende på vilka grödor det handlar om. Klart är att variationen i landskapet gynnar ekosystemtjänster vilket förutsätter att skog inte planteras på åkermark i ett i övrigt skogslandskap.

<sup>38</sup> Klimatförändringarnas effekt på den biologiska mångfalden i odlingslandskapets gräsmarker, Jordbruksverket



Oavsett vilken energigröda som odlas i växtföljden kommer avsättningsmöjligheterna, energipriserna och politiska beslut att påverka växtföljdens omfattning. Energiproduktion på åkermark måste sättas i relation till livsmedelsproduktion i länet eftersom en stor avkastning kräver odling på de bästa åkermarkerna. Detta innebär att växtföljd energiproduktion bör sättas i relation till växtföljd Grovfoder och växtföljd Grovfoder och kraftfoder, som alltså är förutsättningen för djurproduktionen.

Bland markerna som idag odlas enligt växtföljd Öppet landskap kan det finnas mark som har bättre förutsättningar för energiproduktion än för djurproduktion. Här finns det en potential för växtföljd Energiproduktion, vilket skulle innebära en kraftigt förändrad landskapsbild. Denna potential finns redan idag i marktillgång, men en utveckling förutsätter att andra faktorer som till exempel marknad, energipris och logistik förbättras.

Mer om energigrödorna och hur de påverkas av klimatförändringen finns i bilaga 7.

## Hur påverkas mjölk- och köttproduktionen?

### Längre utevistelse gör betet viktigare

En positiv effekt av klimatförändringen är att det kan ge möjlighet till ökad utevistelse för betesdjur. När djuren är ute längre minskar risken för luftburen smitta mellan djuren. Samtidigt ökar risken för att smittas av parasiter som sprids via djurens avföring i fodermarkerna. En längre utevistelse kräver alltså en förfinad betesplanering för att motverka detta. Detta är särskilt viktigt i ekologisk produktion där det finns extra begränsningar i form av tillåtna behandlingar, till exempel avmaskning av djuren.

En förändrad klimatsituation gör indirekt att betena kommer få en större betydelse för djurproduktionen. Det kommer att ställa krav på en ökad betesplanering med riskanalys som omfattar såväl parasitsmitta, skötsel av betena och att få betet att räcka till åt djuren under betessäsongen. Planeringen behöver omfatta både naturbetesmarker och åkermarken. Även i en förändrad klimatsituation kommer det att behövas tillgång till alternativ betesmark, ofta åkermark, om det under perioder inte är lämpligt att beta naturbetesmarkerna.

### Längre betessäsong sänker grovfoderkostnaden över året

Att låta djuren beta själva är det billigaste och mest energieffektiva sättet att förse djuren med grovfoder. Ju mer av grovfodret som djuren kan få genom bete desto billigare blir totalkostnaden för grovfoder över året eftersom mindre vinterfoder behövs. Då behövs även mindre lagringsutrymmen för foder. Längre betesperiod gör det också lättare att uppnå en stor andel av grovfodret i form av bete, vilket också är ett krav i ekologisk produktion.

### Extrema vädersituationer ger stora problem

I samband med extrema väderförhållanden som översvämningar eller långvarig torra kan foderproduktion och betesbrist bli ett problem. Betesbrist gör att djur måste stödutfodras på betet eller hållas inne och utfodras. Ekologisk produktion är extra beroende av bete och grovfoder varför den produktionsformen är extra sårbar. Betesbrist kan orsaka att djuren ändrar sitt betesbete och börjar beta av giftiga växter eller att de i högre grad utsätts för parasitsmitta genom att de betar närmare marken och närmare områden med gödselhögar som normalt ratas. Brist på bete i kombination med torrt och soligt väder, kan dock missgynna även bärare av smittämnen i markerna och parasiter, vilket är positivt för betesdjuren.<sup>39</sup> Skörd och transport av grovfoder kan försvåras vid extrema vädersituationer och ge vinterfoderbrist.

---

<sup>39</sup> En meter i timmen – klimatförändringarnas påverkan på jordbruket i Sverige. Jordbruksverket

### **Ny utformning på utemiljöer**

Ökad nederbörd ställer högre krav på utformningen av drivgångar och samlingsfällor vid mjölkproduktionens betesdrift. Flyttbara skydd på beten mot sol, regn och vind kommer att bli ännu viktigare framöver. För högproducerande kor är det särskilt viktigt att tänka på solskydd för att undvika värmestress. Dessa betar mest på åkermark, där naturlig skugga sällan finns.

### **Behov av bättre ventilation i stallarna?**

Investeringar i stallar görs för en lång tid framöver och därför kan projektering för bättre ventilation för att klara längre värmeböljor vara aktuell redan idag. Detta gäller kanske i första hand för fjäderfä och svinproduktion som uteslutande sker inomhus, produktionsinriktningar som har lite omfattning i vårt län idag

### **Effekten på vattenkvaliteten central**

Djurhållning kräver säker tillgång på vatten av god kvalitet. Ökade och minskade vattenflöden, översvämningar, torra samt högre vatten- och lufttemperaturer kan påverka dricksvattenkvaliteten negativt. Ett flertal smittämnen som kan förekomma i dricksvatten, till exempel EHEC och salmonella kommer att påverkas av ett ändrat klimat. Ökade vattentemperaturer kommer att gynna de alger som har förmåga att bilda giftiga ämnen, vilket kan påverka och innebära en hälsorisk för boskap som kommer i direkt kontakt med ytvatten. En ökad beredskap för detta behövs.

### **Ännu högre krav på hygien**

Vid ett varmare klimat ökar risken för bakterietillväxt som kan ställa till problem i mjölkproduktionen. Detta i kombination med en ökad risk för värmestressade kor gör att det blir ännu viktigare med god hygien. Rent vatten i rena vattenkar och en god hygien i grovfoderhanteringen är viktigt. Det är också viktigt att spenarna hålls rena, vilket är svårare vid en blötare väderlek. Drivgångar och samlingsfällor med god dränering och bärighet motverkar detta problem. Dessa är också viktiga för klövhälsan som också kan påverkas negativt vid en varmare och blötare väderlek. En god ensilering minskar risken för att sporer från ensilage ska hamna på spenarna.

### **Andra sjukdomar kan bli ett hot**

Ett varmare klimat kan leda till att parasiter som idag inte klarar övervintring i Jämtlands län ändå kan göra det. Redan idag kan vi se en förändring då fästingar börjar etablera sig. Fästingar kan fungera som vektorer, det vill säga vara bärare och smittspridare av andra sjukdomar. Ett förändrat klimat globalt påverkar även flyttströmmar för fåglar och andra djur, som också kan vara vektorer. Detta kan påverka vilka sjukdomar som djuren i Jämtlands län kan råka ut för i framtiden. Vilka sjukdomar det kan handla om är svårt att förutsäga.

### **Ökad självförsörjningsgrad på foder**

En effekt av klimatförändringarna förväntas bli större total vallskörd, fler skördetillfällen per år samt en ökad odling av foderspannmål och i viss utsträckning även av trindsäd. Detta skulle i så fall göra länets mjölk- och köttproducenter mer självförsörjande på kraftfoder. Detta innebär att man slipper transportkostnader och mellanhänder och får kontroll över en större del av produktionen av fodret, men andra kostnader uppstår. Lönsamheten i detta beror på förutsättningarna på den enskilda gården. En hög självförsörjningsgrad av spannmål och trindsäd är ofta positivt ur miljösynpunkt, om grödorna är odlings säkra. En hög självförsörjningsgrad är också ett av målen i ekologisk produktion.

### **Ändrad foderhantering**

Högre temperaturer kommer leda till fler vallskördar och annorlunda förutsättningar för lagring av grovfoder. Detta kan leda till en annan näringssammansättning i fodret än idag. Hur mjölkavkastning och köttkvaliteten påverkas av detta är oklart. Högre temperaturer ökar risken för mögeltillväxt i fodret, vilket gör fodret hälsofarligt för djuren att äta. En förändrad foderhantering kan behövas i framtiden.

## Andra faktorer som påverkar

Lönsamheten i mjölk- och köttproduktionen är beroende av andra faktorer som förädlingsinfrastrukturen och marknaden, som väger betydligt tyngre än vad klimatförändringen i sig gör. Forskning har kommit fram till att det är tre faktorer som avgör produktivitetens utvecklingen för växtodlingen framöver. Det är teknisk utveckling, ökad koldioxidkoncentration i atmosfären och klimatförändringar. Dessa har tidigare berörts i rapporten men det finns också andra faktorer som påverkar. Här ges några exempel.

Global handel med jordbruksprodukter påverkar, inriktningen på EUs jordbrukspolitik ger effekter och förädlingsinfrastruktur som till exempel tillgång till mejeri/slakteri påverkar utvecklingen av jordbruket i länet. Omvärldsutvecklingen, som t ex befolkningsökning, folkvandringar och tillgång på mat i världen, är svårbedömd. Dessa har dock stor betydelse för hur jordbruket i Jämtlands län kommer att utvecklas. Tillgången på energi kommer troligen vara ännu mera begränsad framöver. Konkurrensen om odlingsmark kommer sannolikt att öka mellan livsmedels- och energiproduktion.

Hur man sätter systemgränser och skapar miljödebatt har betydelse. Hur attityden till mjölk- och köttproduktion utvecklas beror på om man sätter systemgränsen snävt vid kött- och mjölkproduktionen och därigenom ser nötproduktionen som en orsak till växthusgasutsläpp eller om man sätter systemgränsen vidare och inkluderar även foderproduktionen för att producera mjölk och kött och att man då även ser jordbruket som en kolsänka, det vill säga en verksamhet som mildrar utsläppens effekter. Var dessa systemgränser sätts är avgörande för att se jordbruksproduktion med betande djur som kan ge ett positivt netto till klimatet och där andra miljöfrågor som till exempel biologisk mångfald gynnas.

Det finns många andra miljöfaktorer, utöver klimatfaktorer, som indirekt påverkar jordbruket enskilt och/eller i synergier mellan olika faktorer. Kemisk påverkan orsakade av människans konsumtion, till exempel avgaser och läkemedelsrester, ger effekter även i jordbruket. Marknära ozon är ett annat problem som uppmärksammas mer och mer inom jordbruket. Andra naturmiljöers tillstånd, som hav och skog, är viktiga även för jordbruket. Det är ur de stora sammanhangen som de viktiga ekosystemtjänsterna uppstår.

Rena klimateffekter i kombination med andra förändringar är oerhört svåra att bedöma, men bör finnas i åtanke i framtida klimatdiskussioner. Det finns förmodligen många fler synergieffekter än de som idag har identifierats.

## Slutsatser

### Utvecklande av ekosystemtjänster kräver vida perspektiv

Den här rapporten har ett smalt fokus på hur jordbruket påverkas av klimatförändringarna för att kunna visa på huvudproblemen. Lösningen på problemen finner man dock bara genom att ha ett betydligt vidare perspektiv. Det går alltså inte att lösa klimatanpassningen isolerat utan att hantera andra problem samtidigt eftersom nyttjandet av fler eller andra ekosystemtjänster är en del av lösningen till anpassning. I det här sammanhanget bör alltså även andra faktorer som påverkar förutsättningarna för utveckling av ekosystemtjänster uppmärksammas, som till exempel priset på mat.

Slutsatsen efter en snäv genomgång av klimatfaktorernas påverkan på grödorna i länet blir att alla grödor som kan odlas i Jämtlands län kommer att gynnas av klimatförändringarna. Med ett vidare perspektiv är det mer osäkert om förutsättningarna verkligen kommer att bli så gynnsamma.

### Foderproduktion gynnas

Grundförutsättningarna i länet idag är förhållandevis bäst för växtföljder med grovfoderproduktion. Eftersom vall är den gröda som bäst kan tillgodogöra sig en längre växtodlingssäsong kommer den även fortsättningsvis ha bäst grundförutsättningar. Möjligheten till mer odling av spannmål kan också förbättras. En uppskattning av vilka grödor och enligt vilka växtföljder man kommer att odla i Jämtlands län i ett förändrat klimat finns i bilderna till höger.

Stor andel vall har flera fördelar eftersom det ger en stor andel bevuxen mark under vintern, vilket i sin tur motverkar växtnärläckage från åkermarken. En klöverrik vall kan också förse sig själv med kväve genom kvävefixering, en ekosystemtjänst av stor vikt vid minskad tillgång på fossil energi.

Vallen är också central för många fler ekosystemtjänster, till exempel för en god markstruktur. Dessutom är det troligt att skadegörare i vallen även fortsättningsvis inte kommer att bekämpas. Vallodlingen förutsätter dock idisslare, det vill säga nötkreatur, får och getter, som förädlar vallen till livsmedel.

Goda förutsättningar för vall och spannmålsodling skapar dock goda grundförutsättningar för mjölk- och köttproduktionen, även i ett förändrat klimat.

De biologiska förutsättningarna är goda redan idag och kommer även fortsättningsvis att vara goda för odling av energigrödor. Marknaden och därmed möjligheten till lönsamhet i odlingen kommer ha en större påverkan på odlingens omfattning än vad klimatfaktorerna har. Beroende av andra faktorer än direkta klimatfaktorer kommer konkurrensen om odlingsmark sannolikt att öka mellan livsmedels- och energiproduktion.

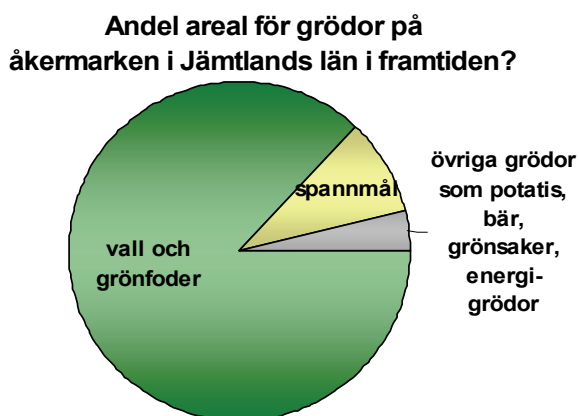


Bild 13. Andel areal för grödor på åkermarken i Jämtlands län i framtiden.



Bild 13. Andelen av olika växtföljder på åkermarken i Jämtlands län i framtiden.

### **Större variationer en stor utmaning**

En stor osäkerhetsfaktor är dock förväntade större variationer mellan åren när det gäller framför allt temperatur och nederbörd. Redan idag är årsmånsvariationen stor. Ännu större variationer påverkar minst de växtföljder där grovfoderproduktion ingår, eftersom den skördas i tillväxt vid flera tillfällen under året, till skillnad från till exempel spannmål som skördas mogen vid ett tillfälle.

Med en ännu större variation blir planeringssituationen än mer problematisk för såväl jordbrukare som forskningen. Lantbrukarnas erfarenhet blir svårare att nyttja och försöksresultat blir svårare att tolka då grundförutsättningarna varierar än mer mellan åren än idag. Troligtvis kommer framtidens lantbrukare att ställas inför en ny situation där gamla vedertagna erfarenheter och kunskaper kommer att vara inaktuella.

### **Praktisk anpassning redan idag**

Det lantbrukare kan göra redan idag för att anpassa sig till kommande klimatsituation är att underhålla dräneringen och dimensionera för större nederbördsmängder. Planerar man för att bygga djurstallar bör ventilationen dimensioneras för nya förhållanden längre fram. Försök och forskning bör inriktas på grovfoderproduktion och spannmålsodling anpassade för kommande klimatscenarier även i Norrlands inland.

### **Men viktigast av allt - inbromsning av klimatpåverkan**

Ekosystemtjänster är grunden för hållbar jordbruksproduktion. Risken finns att större klimatpåverkan kan göra att hela systemet med ekosystemtjänster kollapsar. Jordbruket så väl som övriga samhället måste alltså ta ett stort ansvar för att minska klimatpåverkan. En anpassning till scenario A2 globalt är kanske inte ens möjligt för en hållbar jordbruksproduktion i länet.

## Bilaga 1 Vall

Vall är en flerårig gröda som odlas på åkermark och som används för bete eller slätter. Vallarna består av olika sammansättningar av gräs (timotej, ängssvingel, ängsgröe) och klöver (rödklöver, vitklöver) beroende på användningsområde. Blandvallar med både gräs och klöver dominerar starkt i Jämtlands län. En vall kan användas som slättervall, som betesvall eller som en kombination av dessa. På en slättervall skördas vallen och ensileras eller torkas som hö och används som vinterfoder till djuren. På en betesvall används vallen som sommarfoder i form av bete för djuren. Kombinationer är också vanliga där man till exempel låter djuren beta efter att man har tagit en skörd.

Slätter- och betesvall i Jämtlands län utgör, tillsammans med grönfoder, drygt 90 % av åkerarealen.<sup>40</sup> I vallarealen ingår både aktivt odlad areal där målet är att få till ett bra foder och mer extensivt odlad areal, som brukas för att hålla landskapet öppet. Delar av den extensivt odlade vallen skördas inte årligen, utan putsas bara vid behov för att den inte ska växa igen. Den extensivt odlade vallen kan dock vara betydelsefull reservmark för lantbrukare med djur att ta till som fodermark under år med låga skördar.

Vallen skördas i tillväxt, till skillnad från till exempel spannmål som skördas i moget tillstånd. Detta gör att man kan skörda vallen flera gånger per säsong och idag förekommer allt från att bara putsas till 3 skördar per säsong i länet. I princip kan ensilage skördas tidigare än hö och möjliggör därför fler skördetillfällen under sommaren. Ju tidigare man skördar desto högre näringsvärde får man. Den skördetid som ger högst näringsvärde brukar vara bara några dagar. Då är stabil väderlek önskvärd.

Eftersom vallen ska ligga under många år är det viktigt att den håller. Vallen måste tåla många överfarter med maskiner, ofta tunga och det är lätt att vallen skadas. Detta gäller i synnerhet om dräneringen inte fungerar som den ska. Vallen är vattenkrävande för maximal tillväxt. I Sverige är det dock sällan lönsamt att bevattna vallen. Vallen anses vara en frisk gröda och kan ha en sanerande effekt i växtföljden, till exempel en hämmande effekt på ettåriga ogräs och uppbyggande av markstruktur. Ur miljösynpunkt är vallen mycket betydelsefull eftersom den är flerårig och håller kvar växtnäring under känsliga tider för växtnäringssläckage. En produktiv långliggande vall kan också fungera som en så kallad kolsänka som kan lagra in koldioxid. Vall är också en gröda som aldrig bekämpas kemiskt, eftersom det varken är lönsamt eller tillåtet när vallen används som foder till djur.

Gräsen i vallen är relativt vatten- och kvävekrävande för att ge en god skörd. Gräs kan börja tillväxa vid låga temperaturer och har sitt temperaturoptimum för tillväxt vid cirka 17 grader. Timotej är det vanligaste slättergräset. En anledning är att timotej går i ax förhållandevis sent, vilket gör att den både ger stora skördar och en bra näringsammansättning. Ängssvingel har en bra återväxtförmåga och passar därför för ensilage och bete. Ängsgröe är ett typiskt betesgräs med underjordiska rötter som ger en tät matta som tål djurens tramp väl.

Klöver tillhör baljväxterna som tack vare kvävefixerande bakterier kan binda kväve från luften. Detta kväve kommer klöver och indirekt även gräset till godo och är en av anledningarna till att man gärna odlar blandvallar.

Blandvallar i jämförelse med rena gräsvallar ger:

- högre vallskörd vid samma kvävegödsling
- en högre proteinhalt och ett smakligare foder som är mer lättnedbrytbart
- en högre foderkonsumtion som i sin tur ger mjölkavkastning/tillväxt
- fler dagar med optimal skördetidpunkt
- mindre eller inget behov av kvävegödsling
- bättre förfruktsvärde och bättre jordstruktur

---

<sup>40</sup> Jordbruksmarkens användning, SCB

... men är mer krävande när det gäller jordmån, dränering eftersom klöver är känslig för is-, vatten- och körskador, är svårare att ensilera och svårare att skörda.

För mjölkkor bör en klöverandel mellan 30-50 % eftersträvas. Slåttervallen bör läggas om efter 3 - 4 år för att kunna hålla en hög rödklöverandel och för att minska ogräsproblemen i vallen och vara produktiv.<sup>41</sup> För att klöverns kvävefixering ska fungera måste det vara en viss temperatur optimal temperatur för kvävefixering och klöverns tillväxt är 22 grader.

Rödklöver och vitklöver växer på olika sätt och kompletterar varandra. Rödklövern har en pålrot och dess rothals är känslig för trampskador, körskador med mera. Den passar bäst i slåttervall och är anpassad för en till två skördar per år. Vitklöver har istället ett ytligt rotsystem med stoloner, stamutlöpare och påverkas inte negativt av tramp, men är däremot torkkänslig. I norra Sverige är det endast rödklöver som ger en god avkastning i slåttervall, men jämfört med vitklöver så är rödklövern mindre uthållig och har svårare att klara vintrarna. Vitklöver används för att öka kvävefixeringen och för att motverka ogräs eftersom den är mer hållbar. Vitklöver används i både slåtter- och betesvallar, men passar särskilt bra för bete.

Vallen drabbas av en del skadegörare. Långvarigt snötäcke ger angrepp av utvintringssvampar, till exempel klöverröta och snömögel, som gör att vallen övervintrar sämre. Angreppen blir svårare om hösten är regnig och snön kommer tidigt på otjälad mark. Rotröta i klöver är en svamp som infekterar växten då den skadats av till exempel uppfrysning, skördemaskiner eller betest tramp och försvagar plantorna.<sup>40</sup>

## Klimatförändringens påverkan på vall

### Gräs

Idag är temperaturen begränsande för gräsets tillväxt på våren, ljus och vatten finns i allmänhet. Vid varmare temperaturer under vår och sommar tidigareläggs tillväxtstarten och tillväxten ökar, det vill säga större skörd. Samtidigt går gräset snabbare i ax, vilket ger ett lägre energiinnehåll. Varmare vår gör kvävet mer tillgängligt, vilket gynnar både tillväxten och möjligheten att bilda protein, men proteinhalten späds ut i takt med tillväxten. Varmare temperaturer ger alltså en högre skörd, men risk för sämre kvalitet. Detta kan motverkas genom att man tar tidigare skördar, vilket kan göra att man på sikt kan ta fler skördar per sommar än idag.

Varmare temperaturer under höst, vinter och vår kan också möjliggöra odling av andra gräsarter än idag, som moderna hybrider av till exempel engelskt rajgräs. Om gräsen klarar övervintringen beror på många faktorer. Temperaturen i förhållande till ljuset på hösten påverkar i vilken grad de hinner ställa om sig inför vintern, till exempel lagra in näring i rötterna, vilket är avgörande för övervintringen. Gräs anses vara motståndskraftiga mot svampsjukdomar och insekter, men när snö ligger på otjälad mark ökar risken kraftigt för snömögel som tillhör gräsets värsta skadegörare. Isbränna som uppkommer när snö smälter till is på tjälad mark orsakar också stora skador. Det är alltså växlande temperaturer under vinter och vår som kan ge störst skada.

Gräs är väldigt vattenkrävande, men redan idag har vi i Jämtlands län god tillgång på vatten i marken på våren på grund av nederbörden under vintern och vattenhållande jordarter. En ökad nederbörd vår och höst i kombination med bristande dränering försvårar körning med maskiner på vallen. Under sommaren förväntas oförändrad nederbörd, men samtidigt ska det bli varmare, vilket ökar avdunstningen. Detta kan öka risken för att den vattenkrävande vallen får för lite vatten under sommaren.

Förutsatt att det inte kommer att regna mer än idag under sommaren så kommer inte skörden att försvåras, annat än vid extremnederbörd. Eventuell skörd på hösten kommer dock att begränsas av ökad nederbörd. Kvaliteten på ensilage under lagring kan påverkas negativt av ökade temperaturer. Ensilaget, i synnerhet rundbalarna med många små enheter, kan påverkas då risken för ökade lagringsförluster stiger när det blir varmare.

<sup>41</sup> Norrländsk växtodling 2005, SLU

En samlad bedömning är att gräsens tillväxt gynnas av redovisade klimatfaktorer, men att näringsinnehållet i gräset påverkas vilket kräver ett anpassat odlingssystem med till exempel fler skördar och andra sorter. Möjligheten till fler skördar tillsammans med andra sorter kan leda till större skördar totalt och därmed ett mindre arealbehov för vall. Troligt är dock att större variationer mellan åren och synergier av olika klimatfaktorer och andra miljöfaktorer påverkar mer än de enskilda klimatfaktorerna.

### **Klöver**

Klöver gynnas av högre temperaturer på våren och sommaren för att kvävefixeringen ska komma igång och för tillväxten. Mer kvävefixering och större tillväxt av klövern ger mer protein i blandvallarna. Klövern kompenserar för grässets lägre proteininnehåll. Erfarenheter från södra Sverige visar att rödklövern utvintrar snabbare än i norr, vilket troligen beror på intensivare odling med fler skördar per år som möjliggörs av högre temperaturer. Rotrötan bidrar också till snabbare utvintring. Rödklöver med sin djupa pålrot är extra känslig för stående vatten och kräver god dränering. Vitklövern är torkkänslig och gynnas av färre och kortare torrperioder. Om högre temperaturer gör att vitklövern ändrar växtsätt och blir högre, som den idag är i södra Sverige, kommer vitklöver få en större betydelse i slåttervallarna.

En samlad bedömning för klöver är att rödklöver gynnas av högre temperatur, men kan utvintra snabbare. Vitklövern kan komma att få en viktigare roll i slåttervallarna.

En samlad bedömning av effekten av klimatfaktorerna för vall är att vallar med både gräs och klöver gynnas i förhållande till rena gräsvallar. Däremot finns det risk att vallarna behöver förnyas oftare. Ur resurssynpunkt är det positivt med klöverrika vallar, både av gödslings- och utfodringsskäl. Däremot är det negativt ur resurssynpunkt om vallarna behöver förnyas oftare. Sortförädlingen är viktig för att ta fram hållbara sorter.



## Bilaga 2 Naturbetesmarker

Naturbetesmarker, det vill säga beten som inte ligger på åker, utgör 14 000 hektar, det vill säga 25 % av jordbruksarealen i Jämtlands län.<sup>42</sup> Det handlar om mark som har betats men aldrig har plöjts och är alltså gräsmarker som kräver betande djur. Sådana marker är förhållandevis fattiga på växtnäring eftersom de bara gödslas naturligt när djuren betar. Dessa marker ger vid rätt skötsel, det vill säga god betesplanering och viss röjning, ett utmärkt foder för djuren. De är också rika på biologisk mångfald och har ett stort natur- och kulturvärde. Naturbetesmarker är också betydelsefulla kolsänkor, i synnerhet marker med god tillväxt.<sup>43</sup>

För att en naturbetesmark ska producera bra och smakligt foder krävs en tät sammanhållen grässvål. Gräs är ljusålskande. Därför ska igenväxningsvegetation som slyskott, smågranar och annan oönskad näringsgynnad vegetation röjas bort och marken i övrigt betas. Målet bör vara att betesmarken är så avbetad att putsning inte är nödvändig vid betessäsongens slut. Betas naturbetesmarken med olika djurslag, blir betet väl avbetat och problemen med inälvsparasiter minskar.

### Klimatförändringens påverkan på naturbeten

En längre vegetationsperiod kommer göra att naturbetena får en längre tillväxtperiod. Den största skillnaden blir en tidigare tillväxtstart på våren, som i sin tur möjliggör att djuren släpps på bete tidigare. Ökade nederbörds mängder på våren kan begränsa möjligheten till ett tidigare betessläpp. Ett tidigare betessläpp och en större tillväxt, i likhet med för vallen, kommer möjliggöra för fler avbetningar på samma skifte. Risken för parasitsmitta mellan djur som betat på samma skifte begränsar denna möjlighet. Därför kommer det att krävas än mer betesplanering framöver. Högre temperaturer under sommaren kan också göra att icke önskvärda arter, som granskott och sly gynnas. Detta gör att betetrycket kan behöva intensifieras och/eller att mer arbete krävs för att röja i betesmarkerna.

Enligt studier kommer klimatförändringen att påverka artsammansättningen i naturbetesmarkerna men det är svårt att säga hur det sker då flera faktorer påverkar och samverkar. Ökade temperaturer kommer göra att arter som idag finns söderut skulle kunna få ett större utbredningsområde norrut, till exempel en del hotade växt och djurarter, som grodor som trivs i naturbetesmarker. Andra arter som behöver lägre temperaturer kommer däremot att minska sitt utbredningsområde.<sup>44</sup>

En samlad bedömning av effekten av klimatfaktorerna för naturbeten är att klimatförändringen gynnar naturbeten, förutsatt att det finns betande djur. Däremot kan artsammansättningen ändras.

---

<sup>42</sup> Jordbruksmarkens användning, SCB

<sup>43</sup> Inlagring av kol i betesmark, Jordbruksverket

<sup>44</sup> Klimatförändringars effekt på den biologiska mångfalden i odlingslandskapets gräsmarker, Jordbruksverket

## Bilaga 3 Grönfoder

Näst efter vall är grönfoder den vanligaste grödan i Jämtlands län. Grönfoder är egentligen inte en gröda utan ett samlingsnamn för ettåriga grödor som skördas och ensileras. Oftast består den av en blandning av spannmål (havre, vårvete, korn) och baljväxter (ärt, åkerböna, vicker), eller bara spannmål, som skördas innan tröskmognad och ensileras. Hit räknas även icke vinterhårdiga gräs, till exempel westerwoldiskt rajgräs, som skördas och ensileras. Grönfoder odlas framför allt för att ge vullen en bättre start, och i mindre utsträckning för det foder den ger. Man sår alltså grönfoder och vall på samma skifte, i första halvan av juni. Grönfodret skördas i omoget tillstånd i augusti, så att vullen inte skuggas för länge. Vullen har då etablerat sig under grönfodret, som har utgjort ett skydd mot ogräs och torka. Vallinsådden är viktigare än själva grönfodret och vallinsådden är känslig för körskador och beroende av goda förutsättningar. Möjligheten att skörda spannmål som inte hinner gå till mogen skörd som grönfoder används ofta för att skapa mer flexibilitet i spannmålsodlingen.

### Klimatförändringens påverkan på grönfoder

Eftersom grönfoder är ettårig och skördas i omoget tillstånd påverkar inte klimatfaktorerna den så mycket. Grönfoder är också en flexibel gröda. Möjligheten att skörda spannmål eller trindsäd som inte hinner gå till mogen skörd som grönfoder kommer att vara värdefullt även i ett förändrat klimat vissa år. De baljväxter som kan ingå i grönfoder gynnas, precis som klöver, av högre temperaturer på våren.

En samlad bedömning är att om andra ettåriga skyddsgrödor som odlas till mogen skörd, spannmål, gynnas av klimatfaktorerna kan den planerade grönfoderodlingen komma att minska. Ökade variationer mellan åren kommer dock göra att grödor som planerades att odlas till mogen skörd kommer att skördas som grönfoder ibland.

## Bilaga 4 Spannmål

I Jämtlands län odlas drygt 2000 hektar spannmål. Det går inte att skilja ut den spannmål som odlas till mogen skörd ur statistiken, som alltså även rymmer spannmål som skördas som grönfoder.

Spannmålsodling till mogen skörd begränsas i Jämtlands län av om spannmålen hinner mogna eller ej. Mest avgörande för spannmålens mognad är antalet soltimmar under juli och augusti. Att vegetationsperioden är så kort i Jämtlands län gör att endast tidigt mognande sorter kan odlas, vilka generellt avkastar mindre. Jämtlands län har alltså en konkurrensnackdel gentemot spannmålsodling i södra Sverige, men att slippa transporter är ett incitament för odling i länet. På senare år har halmpriserna skjutit i höjden, vilket också blivit ett motiv för spannmålsodling i Jämtlands län.

Vårsäd, i synnerhet i norra Sverige, har inte tillräckligt stor bladyta för att effektivt kunna ta tillvara de goda ljusförutsättningar försommaren ger för fotosyntes. Där har höstsäd en fördel om den klarar övervintringen, men erfarenheten hittills är att den inte gör det.<sup>45</sup> Därför odlas nästan uteslutande vårsäd i Jämtlands län.

Tiden från sådd till skörd av vårsäd är normalt cirka 120 dagar i Ås. Sådd av vårsäd bör ske så tidigt som möjligt i maj, så snart jorden reder sig, för att spannmålen skall hinna bli tröskmogen. Ett gammalt talesätt vittnar om detta, *"En dag på våren är som en vecka på hösten"*. Men ett annat talesätt i Jämtland säger *"det första du sår blir sällan det bästa"*, vilket är kopplat till groddbränna, en svampsjukdom som kan uppstå om man sår i för kall jord, som ger upphov till en dålig uppkomst.<sup>46</sup> Höstsäd bör i Jämtlands län sås kring månadsskiftet augusti/september och skördas ungefär samma tid ett år senare.

Spannmålen tröskas normalt under september, då det är önskvärt med bra tröskväder, det vill säga låg luftfuktighet och varmt och blåsig. Antalet skördedagar begränsas av att det ofta kommer in lågtryck från kusten. I älvdalarna är det oftare dimma under skördeperioden. Spannmålen torkas ner och lagras med 14 % vattenhalt, eller syras eller lagras lufttätt vid högre vattenhalter. Halmen skördas, torkas och lagras och halmskörden är på samma sätt som vallskörden beroende av bra skördeväder.

Spannmål konkurrerar sämre med ogräs än vad vall och grönfoder gör och är relativt känslig för skadegörare som svampsjukdomar och insekter.

### Vårsäd – sås på våren

**Vårkorn** är det spannmålsslag som odlas till mogen skörd i störst omfattning i Jämtlands län idag. Odlingen omfattar ca 2000 hektar.<sup>47</sup> 6-radskorn mognar tidigast, men 2-radskorn avkastar mer och har bättre kärnsammansättning. Vårkorn används till djurfoder och kräver lättillgängligt kväve på våren och god dränering. Groddbränna gör förmodligen störst ekonomisk skada. Konventionella sprutförsök i Jämtlands län har visat att bekämpning av bladsvampar i spannmålen inte är lönsam. Dock förekommer bladsvamparna kornets bladfläcksjuka och sköldfläcksjuka. Skadeinsekter har en liten ekonomisk betydelse för spannmålsodlingen i Jämtlands län. Enstaka år förekommer minerarfluga och andra år havrebladlus som kan ge upphov till rödsotvirus. Dvärgskottssjuka, som sprids genom den vingade dvärgstriten, har förekommit i Norrland på senare år, fast inte i länet.<sup>45</sup> Spannmål i sig är konkurrenssvag och kan därför invaderas av ettåriga ogräs. Vid flerårig odling av spannmål kan ettåriga ogräs leda till stora problem.<sup>48</sup>

<sup>45</sup> Sortprovning av höstsäd i norra Sverige, Norgren, M och Ericson L

<sup>46</sup> Förutsättningar för ekologisk spannmålsodling i Jämtland och Nord- och Sør-Trøndelag, Länsstyrelsen

<sup>47</sup> SCB JO 16 1002

<sup>48</sup> Norrländsk växtodling

**Havre** odlas i Jämtlands län på 100-300 hektar<sup>46</sup> till djurfoder. De tidigaste havresorterna mognar ungefär samtidigt som det tidigaste 2-radskornet och avkastar något mer än 2-radskorn. Havre är effektiv på att ta upp kväve och är mer känslig för torka än korn. Den skadas förhållandevis lite av svampsjukdomar, men havrebladlus och det rödsotsvirus dem sprider kan ha ekonomiskt betydelse.<sup>49 50</sup>

**Vårvete** provodlas på några hektar i länet i försök att använda som brödsäd, men kan även användas som foder. Vårvete mognar senare än korn och havre och har ett stort kvävebehov. Ju soligare väder och torrare skördebetingelser, desto bättre livsmedelsegenskaper får den.<sup>48</sup>

**Vårdinkel/spelt** har inte nått mogen skörd då den mycket sporadiskt har provodlats i länet. Dinkel och spelt är ett gammalt sädeslag som är intressant för odling till brödsäd. Den har ett mycket litet näringsbehov och ska enligt litteraturen mogna ungefär samtidigt som tidigt vårvete.<sup>48</sup>

**Vårråg** är ovanlig, men några sorter finns. I princip oprövat i länet.

### **Höstsäd – sås på hösten**

**Höstvete** har de sista fyra åren odlats på kring 10 hektar i länet. Används för foder och livsmedel. Idag begränsas odling norr om Dalälven av risken för utvintring och för många sorter en alltför kort vegetationsperiod.<sup>51</sup> I försök i norra Sverige 1994-1999 klarade höstvete övervintringen sämre än råg och rågvete, men den mognade ungefär samtidigt som tvåradskorn.<sup>52</sup> Höstvete är en krävande gröda avseende växtföljd, jordmån och gödsling. Den odlas gärna efter klöverrik vall, men då finns risk för kväveläckage eftersom höstvete tar upp lite kväve på hösten. Snömögel orsakar utvintring, särskilt vid minst två månaders snötäcke och allra mest om snön faller på otjälad mark. Bladsvampar som till exempel brunfläcksjuka och svartpricksjuka skadar den, liksom bladlöss och vetemyggor.<sup>53</sup>

**Höstråg** har enstaka år odlats på några hektar i länet och är den höstsäd som gett högst avkastning, klarat övervintringen bäst och mognat tidigast i försök.<sup>51</sup> Råg tål torka och lågt pH, är mindre krävande på näring och odlingsplats än höstvete, men känslig för sen natthöst som kan ödelägga blomningen. Snömögel orsakar utvintring, men bladsvampar orsakar sällan allvarlig skada. Odlas för bakning, alternativt skördas i omoget tillstånd och ensileras.<sup>52</sup>

**Rågvete** har enstaka år odlats på någon hektar i länet. Den är lika vinterhärdig som råg, men mer högavkastande och har ett bra fodervärde.<sup>51</sup> Rågvete används endast till foder. Drabbas av samma sjukdomar som höstvete och höstråg.

**Höstdinkel/spelt** har troligen inte provodlats i länet. Har en bättre vinterhärdighet och behöver betydligt mindre kväve och större motståndskraft mot sjukdomar än vanligt höstvete, men är känslig för dålig dränering. Används som brödsäd, men måste skalas först.<sup>52</sup>

### **Klimatförändringens påverkan på spannmål**

Redan idag är antalet soltimmar under växtodlingssäsongen, tillsammans med temperaturen, de mest begränsande klimatologiska faktorerna för mognaden av spannmål, men även vegetationsperiodens längd har betydelse. Den ökade temperaturen under växtodlingssäsongen kommer tillsammans med en längre vegetationsperiod kompensera för det minskande antalet soltimmar och ge totalt sett bättre förutsättningar för spannmålsodling. Möjligheten att odla sorter med längre tillväxttid, som också avkastar mer, ökar. Stora variationer mellan åren av dessa klimatfaktorer kommer dock att påverka odlingsresultatet enskilda år.

<sup>49</sup> Odlingbeskrivningar Spannmål 2004, Jordbruksverket

<sup>50</sup> Norrländsk växtodling 2005, SLU

<sup>51</sup> Växtproduktion i Jordbruket, Fogelfors m.fl.

<sup>52</sup> Sortprovning av höstsäd i norra Sverige, Norgren, M och Ericson L

<sup>53</sup> Odlingbeskrivningar Spannmål 2004, Jordbruksverket

Högre temperaturer under vintern ökar sannolikheten för att höstsäden ska klara övervintringen, men klimatförändringen ökar samtidigt risken för isbränna som motverkar detta. Ett införande av höstsädsodling skulle påverka växtföljdens ogräsförebyggande förmåga kraftigt. Vid odling av höstsäd kan man få problem andra gräsogräs än kvickrot som idag inte förekommer i våra odlingar.

Att temperaturen har stor betydelse för spannmålsens mognadstid illustreras av de gynnsamma spannmålsåren 2002 och 2003. Medeltemperaturen i Ås i juli 2002 var 4,3 ° C varmare än normalt, medan det under 2003 var 5,6° C varmare än normalt i augusti. Dessa år mognade spannmålen nästan tre veckor tidigare än normalt. Temperaturen i jorden vid sådd har stor betydelse för spannmålsens motståndskraft mot groddbränna, *Fusarium* spp. Vid sådd i mark som är över 5° C varm är risken för groddbränna betydligt mindre än vid sådd i jord som är 3° C. En varm dag på våren kan jordtemperaturen stiga 1-2° C/dag.

Hög vattenhalt i den skördade spannmålen kan bero på att man valt en sort som inte hinner mogna, en sen sådd eller att sommaren eller början på hösten varit mulen, kall och regnig. Den höga vattenhalten minskar lönsamheten för att torka ner spannmålen och andra lagringssätt kan vara mer intressanta, som att till exempel syra spannmålen.

Mer nederbörd på hösten kan ge besvärligare förhållanden för tröskning. Detta kan vara begränsande för odling av nya grödor till mogen skörd med längre tillväxttid.

En samlad bedömning är att möjligheterna till mer spannmålsodling kommer att öka. Däremot kan mer nederbörd på hösten försvåra skörden och större variation mellan åren kommer att begränsa odlingsförutsättningarna för nya mer högavkastande spannmålssorter.

## Bilaga 5 Trindsäd

Trindsäd är ett samlingsnamn för baljväxter (ärt, åkerböna, vicker och lupin) som odlas till mogen skörd. Dessa arter odlas framför allt som grönfoder i Jämtlands län. Odling av ärt till mogen skörd förekommer på några hektar i Jämtlands län enstaka år, ofta i samodling med stråsäd. Övriga trindsädeslag har aldrig odlats till mogen skörd i länet. Trindsäd odlas framför allt som proteinfodermedel till nötkreatur, men flera passar även som livsmedel. Baljväxter (se vall) kan förse sig själva med kväve.

**Ärt** är den trindsäd som har kortast tid från sådd till fullmognad, i Mellansverige cirka 120 dagar. Fuktig väderlek ger en utdragen mognad. Ärt bör inte odlas oftare än max vart 6:e år på samma plats. Den är känslig för svampen ärtrottröta och beroende av god markstruktur. Nederbördsrika år skadas den ofta. Vid alltför grund sådd äter fåglar ofta upp utsädet.

**Åkerböna, vicker och lupin** tar betydligt längre tid på sig att nå tröskmognad, särskilt blöta år. Åkerböna är känslig för några artspecifika bladfläcksvampar. Vicker har få skadegörare. Lupin är svåretablerad och konkurrerar mycket dåligt med ogräs.<sup>54</sup>

### Klimatförändringens påverkan på trindsäd

Såtidpunkten för trindsäd begränsas idag av temperaturen i marken. Med en tidigare sådd blir odlingsperioden längre och detta tillsammans med högre temperatur under sommaren ökar förutsättningarna för mogen skörd av ärt. Dock är ärt väldigt känslig för stående vatten, varför god dränering är särskilt viktig. Man kan också förvänta sig stora skador på ärt vid extrem nederbörd. Skörden kan försvåras på samma sätt som för spannmål vid blötare höstar.

En samlad bedömning är att förutsättningarna för odling av ärt till mogen skörd kommer att öka, men det är sannolikt att odlingsarealerna inte kommer att öka så mycket, på grund av att förutsättningarna för spannmålsodling samtidigt ökar.

---

<sup>54</sup> Odlingsbeskrivningar Spannmål 2004, Jordbruksverket

## Bilaga 6 Oljeväxter

Ingen odling av oljeväxter till mogen skörd förekommer i Jämtlands län. Däremot odlas raps ibland i renbestånd eller i blandning som grönfoder, eller betas. Vid odling av oljeväxter är växtföljden mycket viktig för att undvika många växtsjukdomar. Motivet för odling av raps och rybs är främst att användas som livsmedel, men biprodukterna blir värdefullt djurfoder.

### Vårraps och vårrybs:

Vårrybsen har en betydligt kortare vegetationsperiod (107 dagar) än vårrapsen.<sup>55</sup> Vårrybs har på senare år odlats på några hektar i Norrbottens län och Västerbottens län. Rapsbaggar är betydande skadegörare söderut, men i norra Sverige har kålmalen gjort större skada hittills.

### Höstraps och höstrybs:

På 80-talet odlades höstraps och höstrybs i Norrbotten och gav skörd två år av fem, på grund av utvintringsproblem. I Mellansverige sås höstformerna redan i början av augusti och de är effektiva på att ta upp kväve redan på hösten.<sup>54</sup>

## Klimatförändringens påverkan på oljeväxter

Ett varmare klimat ökar möjligheterna för odling till mogen skörd av framför allt vårrybs. Dock finns det risk att ökade temperaturer under vår och sommar ökar skadegörartrycket, som rapsbaggar och klumprotsjuka.

En samlad bedömning är att förutsättningarna för odling av vårrybs till mogen skörd kommer att öka, men det är sannolikt att odlingsarealerna inte kommer att öka så mycket, på grund av att förutsättningarna för spannmålsodling samtidigt ökar.

---

<sup>55</sup> Odlingsbeskrivningar Spannmål 2004, Jordbruksverket

## Bilaga 7 Energigrödor

Idag pratas det en del om odling av energigrödor i länet, men odlingen är mycket blygsam. 2010 odlades mindre än 10 hektar hampa och ungefär lika mycket rörflen. Tidigare år har man försökt odla salix, men den odlingen har lagts ner. Lönsamheten för energigrödor i länet anses i dag för dålig.<sup>56</sup> För att få lönsamhet på odlingen måste man ha avsättning för grödan och effektiv infrastruktur för detta och sådana kedjor finns inte idag i länet.

Rörflen är ett flerårigt gräs, som behöver plöjas vart 10:e år. Rörflen kan skördas med samma maskinpark som vall, vilket är en fördel. Salix är ett träd som växer i buskform och är flerårig. Samma odling skördas alltså flera gånger. Hampa däremot är en ettårig gröda och odling av denna förutsätter plöjning varje år. Hampan odlas ändå år efter år på samma plats, eftersom det är en förhållandevis frisk gröda. Såväl salix som hampa kräver specialmaskiner för odling.

Rörflensodling påminner om en hög förvuxen vall i utseende. Hampapodling kan bli cirka två meter hög vid goda förutsättningar, men inte lika högväxande som salixodling som kan bli fyra meter hög.

### Klimatförändringens påverkan på energigrödor

Ett varmare klimat gynnar tillväxten av flera av energigrödorna, men de gynnas på olika sätt. Eventuellt kan andra energigrödor än idag bli möjliga att odla i Jämtlands län vid ett varmare klimat.

Den samlade bedömningen är att förutsättningarna för odling av energigrödor kommer att öka. Däremot är det sannolikt att marknaden och därmed möjligheten till lönsamhet i odlingen kommer ha en större påverkan på odlingens omfattning än vad klimatfaktorerna har.

---

<sup>56</sup> Andreas Hägglund, LRF Jämtland



## Bilaga 8 Potatis

Mindre än 200 hektar potatis odlas i Jämtlands län,<sup>57</sup> men de naturliga förutsättningarna för potatisodling i norra Sverige är goda. Ljus klimatet gör att potatisens växtperiod är cirka 40 dagar kortare i övre Norrland än i södra Götaland, det vill säga drygt 100 dagar.<sup>58</sup> Risken för bladmögel och brunröta är liten och insektsburna skadegörare är mindre än i södra Sverige. Potatis är frostkänslig och bör både sättas och skördas i varm jord, minst 8°C. Förgroning av potatis ger den en snabbare start, vilket gynnar tillväxten och minskar risken för skadegörare. Rätt sammansatt gödsling är avgörande för en god kvalitet på potatisen, som främst används som livsmedel. Bevattning är ofta lönsam, särskilt till färskpotatis. Potatis kräver god dränering och har många skadegörare. Störst förluster orsakar potatisbladmögel och brunröta, som man brukar bekämpa kemiskt i konventionell odling.<sup>59</sup>

### Klimatförändringens påverkan på potatis

Varmare vår och tidigare sista vårfrost gör att den frostkänsliga potatisen kan sättas tidigare, vilket tillsammans med högre temperaturer under sommaren skapar förutsättningar för ökade skördar, förutsatt att grödan är frisk. Den ökande temperaturen under sommaren ökar även risken för skadegörare som potatisbladmögel och insektsburna sjukdomar. Därför är ett ökat behov av bekämpning att vänta. Högre temperaturer på hösten är positivt eftersom det inte bör vara alltför kallt vid skörd av potatis av kvalitetsskäl.

En samlad bedömning är att förutsättningarna för större potatisskördar blir bättre, men med stor risk för att ökad bekämpning blir nödvändig. Förmodligen har marknaden och därmed möjligheten till lönsamhet i odlingen större påverkan på odlingens omfattning än vad klimatfaktorerna har.

---

<sup>57</sup> Jordbruksmarkens användning, SCB

<sup>58</sup> Odlingsbeskrivningar Matpotatis, Jordbruksverket

<sup>59</sup> Norrländsk växtodling 2005, SLU

## Bilaga 9 Grönsaker

Grönsaksodling sker på drygt 10 hektar i Jämtlands län fördelat på ett fåtal företag.<sup>60</sup> Produktionen på dessa arealer motsvarar bara en bråkdel av konsumtionen i området, trots att klimatet i norra Sverige gynnar hög kvalitet, god smak och ger relativt goda skördar.

### **Frilandskulturer**

Länets frilandsodling sker på cirka 10 hektar.<sup>59</sup> Trädgårdsodling på friland kräver generellt sett de bästa jordarna (lätta, väl-dränerade, mullrika och varma), samt tillgång till bevattning. Problem med skadegörare är relativt stort bland grönsaker och har som regel ett ekonomiskt incitament för att bekämpas. En vanlig åtgärd för att förbättra klimatet under våren och förhindra skadeangrepp är att täcka odlingarna med fiberväv. En bra växtföljd är viktig för alla grönsaker. Ofta avgör den lokala marknaden vilka typer av grönsaker som odlas. Behovet av specialmaskiner för grönsaksodling gör att variationen inte är så stor av grödor inom en grönsaksodling.

**Kålväxter** omfattar många olika sorters kål där de vanligaste i länet är broccoli, vitkål, kålrötter och blomkål. Kålväxter har ett stort behov av näring, framförallt kväve. Kålväxter är relativt känsliga för skadegörare men skadorna blir olika beroende på vilken del av växten som skördas (roten, blomman eller bladen). Generellt sett missgynnas kål av högre temperaturer samtidigt som urvalet av sorter ökar. Kål är frosttålig. Variationer mellan olika typer av kål och olika sorter inom typen är stor

**Morötter** har lång växtperiod och tar lång tid på sig att gro. Därför är ogräsproblem dominerande i odlingen. Större delen av produktionen lagras för en längre tids konsumtion. De vanligaste problemen med skadegörare uppstår i lagringen. I länets odling är morötter den största kulturen.

**Lök** Lök behöver lång dag (mer än 11-13 timmar) för att sätta lök. Ju större plantor man har desto lättare bildas lökar. Odling i vårt län sker nästan uteslutande med sättlök, medan man i södra Sverige sår lök direkt på friland. Skördad lök äts färsk eller torkas och lagras. Bästa förutsättningarna för lökodling är lång och varm växtsäsong utan värmeböljor och en varm och torr höst.

**Bladgrönsaker** Bland bladgrönsaker finns många olika typer av sallad. Gemensamt är att de har kort odlingstid och kan odlas i låg temperatur. Bladgrönsaker konsumeras färsk och kan inte lagras. Därför planeras odlingen efter konsumtion och försäljningskanaler. Flera sådder per år kan ske även i vårt län av vissa sorter.<sup>61</sup>

### **Växthuskulturer**

**Gurka och tomat** är de vanligaste grönsakskulturerna i växthusodling i länet och odlas på 5 200 kvadratmeter av ett fåtal företag. I växthusodling avgränsas det yttre klimatet med glas/plastväggar och möjligheten att styra klimatet är stort. Klimatfaktorer påverkar kulturernas utvecklingsfaser olika över tiden. Beroende på kulturens ekonomi varierar det ekonomiska incitamentet att tillföra gynnsamma klimatfaktorer som värme, fuktighet, koldioxid eller ljus.<sup>62</sup> De är i huvudsak förnyelsebar energi som värmer upp våra växthus där det odlas grönsaker.<sup>63</sup>

## Klimatförändringens påverkan på grönsaker

De flesta frilandskulturer skulle kunna ge större skördar vid ett varmare klimat, särskilt genom att i större utsträckning kunna ta tillvara ljuset under vår och försommar. Grönsaker är relativt utsatta för skadegörare vilket gör grönsaksodlingen extra sårbar vid ett varmare klimat med ett förväntat ökat tryck av skadegörare. Viss risk finns också för att smaken och näringsinnehållet på en del grönsaker kommer att förändras som en följd av ökade temperaturer.

<sup>60</sup> Trädgårdsinventeringen 2008, SCB

<sup>61</sup> Grönsaksodling på friland, Balvoll G

<sup>62</sup> Grönsaksodling, Bjelland O

<sup>63</sup> Trädgårdsinventeringen 2008, SCB

En samlad bedömning är att förutsättningarna för större grönsaksskördar blir bättre och möjligheten ökar för större variation av kulturer. Däremot ökar risken för behov av ökad bekämpning. Förmodligen har marknaden och därmed möjligheten till lönsamhet i odlingen större påverkan på odlingens omfattning än vad klimatfaktorerna har.

## Bilaga 10 Bär

Alla bärsorter kräver pollinerare för att bär ska utvecklas ur blommorna. Kyligare väder under pollineringsstiden kan påverka att pollinerare (bin, humlor, insekter med mera) är mindre aktiva och på det sättet påverkas skörden av lägre temperatur under blomning. I vårt län odlade vi 2008 bärväxter på drygt 50 hektar.<sup>64</sup>

**Svarta vinbär** är en flerårig, vedartad buskväxt. Busken växer i 5 - 6 år innan den blommar. Därefter kan den ge skörd i många år framöver. Svarta vinbär är kortdagsväxt och anlägger sina blomknoppar på hösten. Förhållandena på hösten innan skördeåret är därför viktigt för skördens storlek. Blomning sker på sen vår, tidig sommar då frost inte är så vanlig. Svarta vinbär är ett vilt bärslag i norra Sverige. Många av de sorter som idag används i odlingar är vilda sorter som testats och valts ut och därefter uppförökats. Dessa sorter som har norrländska ursprung visar sig inte fungera lika bra söderut i Sverige. Växtförädling har också tagit fram sorter mer anpassade till sydligare förutsättningar. I länet odlas både de förädlade sorterna och de norrländska "vilda" sorterna. Länet har en odling på knappt 40 hektar svarta vinbär fördelat på ett 10-tal företag.<sup>63</sup>

**Jordgubbar** är i de flesta fall kortdagsväxter. De anlägger blomknoppar på hösten när ljuset är tillräckligt kort över dagen. Högre temperatur under hösten påverkar knoppbildningen positivt. Under blomning på våren är jordgubbar känslig för frost. Det är också skadegörare som går på knoppar och blommor som gör störst skada i jordgubbsodlingen. Jordgubbar är fleråriga växter. Kritiska tider för jordgubbsodlingars hållbarhet över tiden är övervintring. Stränga vintrar och lite snö fryser ofta bort odlingar, eller sätter ner deras växtkraft så att de lättare drabbas av skadegörare. Jordgubbar odlas numer endast på 15 hektar av ett 10-tal jordgubbsodlare. Det har skett en stor förändring under de senaste 25 åren. I mitten av 1980-talet var odlingen drygt 80 hektar och omkring 30 jordgubbsodlare. Jordgubbarna såldes vid den tiden nästan uteslutande till Stockholmsmarknaden som "Jämtgubbar", som den enda jordgubbe i Europa som var mogen i augusti. Idag har odlingsteknik och sortutveckling, liksom billiga transporter och global handel, gjort att vi kan äta färska jordgubbar året om och den jämmtländska jordgubben har inte längre den särställning den hade under 70 och 80-talet.

**Havtorn** är en flerårig vedartad buske som efter många års tillväxt kan ge skörd under många år. I större odlingar skördas hela grenar som fryses och tröskas i fryst tillstånd. För fruktsättning krävs både en hon- och en hanplanta. Den är ljuskrävande och kan inte konkurrera när den blir beskuggad. I naturligt tillstånd växer den företrädesvis i kustområden där många andra växter trängts undan av salt havsvatten.<sup>65</sup> I vårt län odlas havtorn på mycket små arealer av ett fåtal odlare.

### Klimatförändringens påverkan på bär

Tack vare ett varmare väder är chanserna för en god övervintring av de fleråriga bärväxterna sannolik, förutsatt ett sammanhängande och tillräckligt tjockt snötäcke. Varmare väder under sommaren ökar chanserna till en god pollinering av blommorna eftersom varmare väder generellt gynnar insekter. Även skadegörare gynnas tyvärr också av högre temperaturer vilket ökar användningen av kemiska bekämpningsmedel. Det goda ljusklimatet kommer även fortsättningsvis att ge goda smaker och högt näringsinnehåll. Skördetiden kan förmodligen infalla tidigare, vilket har betydelse för prisbilden i alla fall för jordgubbar. Det kommer också att innebära intensivare odling, kortare omloppstider på kulturen. Det leder till fler möjligheter för mekanisk eller kemisk totalbekämpning mellan kulturomgångarna.

De svartvinbärsorter som idag är vanliga i vårt län, det vill säga norrbottniska lokalsorter eller förädlingar av dessa, kommer att missgynnas av ett varmare klimat. Mer sydländska sorter kan behöva planteras framöver för att odlingarna ska vara konkurrenskraftiga.

<sup>64</sup> Trädgårdsinventeringen 2008, SCB

<sup>65</sup> Bärtyrking, Ness A

En samlad bedömning är att förutsättningarna för bärodling blir bättre. Däremot ökar risken för behov av ökad bekämpning. Förmodligen har marknaden och därmed möjligheten till lönsamhet i odlingen större påverkan på odlingens omfattning än vad klimatfaktorerna har.



## Bilaga 12 Djur

### Mjölkdjur

Antalet mjölkkor i länet är 8 250 stycken.

Vi kan räkna med att varje mjölkko i genomsnitt per år äter cirka 4 500 kilo torrs substans<sup>66</sup> grovfoder, 1 700 kilo spannmål, 700 kilo proteinkoncentrat och 20 kilo mineraler.

En mjölkko som producerar mycket mjölk behöver tillgång till vatten av bra kvalitet, i stor mängd, cirka 100 liter per dag. En ko som inte mjölkar klarar sig med cirka 40 liter vatten per dag

Antalet getter är cirka 900 stycken.

Vi kan räkna med att varje get i genomsnitt per år äter 500 kilo torrs substans grovfoder, 200 kilo spannmål, 40 kilo proteinkoncentrat och 3 kilo mineraler.

### Köttdjur

Antalet dikor är cirka 3 900 stycken.

Antalet ungnöt i länet (inkl kalvar och rekryteringsdjur för mjölkproduktionen) är 1 800 stycken

En diko (med kalv upp till 6 månader) äter i genomsnitt per år cirka 4 500 kilo torrs substans grovfoder, 50 kilo spannmål och 40 kilo mineraler.

En ungtjur mjölkras (slakt 18 månader) äter 2 600 kilo torrs substans grovfoder, 1 100 kilo spannmål, 50 kilo proteinkoncentrat och 4 kilo mineraler.

En ungtjur kötttras (från och med sex månaders ålder till slakt 14 månader) äter 1 900 kilo torrs substans grovfoder, 800 kilo spannmål, 20 kilo proteinkoncentrat och 5 kilo mineraler.

En stut mjölkras (slakt 23 månader) äter 3900 kilo torrs substans grovfoder, 250 kilo spannmål, 30 kilo proteinkoncentrat och 4 kilo mineraler.

Antalet tackor och baggar är 4 250 stycken.

En tacka (med två lamm) äter i genomsnitt per år 800 kilo torrs substans grovfoder, 40 kilo spannmål, 5 kilo proteinkoncentrat och 3 kilo mineraler.<sup>67</sup>

Det finns ett 50-tal suggor för avel och omkring 800 slaktsvin på ett litet antal besättningar.

### Andra lantbruksdjur

Vi har ingen fjäderfäproduktion i länet, bortsett från äggproduktion med ungefär 17 000 hönor fördelat på ett fåtal producenter.

Antalet hästar är inte räknade utan uppskattade. Utifrån uppskattningen finns 4 600 -12 200 hästar i Jämtlands län, varav cirka 1800 på jordbruksföretag.<sup>68</sup>

En stor häst äter per år ca 3 500 kilo torrs substans grovfoder, 1 400 kilo spannmål, 180 kilo koncentrat och 50 kilo mineraler. En ponny äter ungefär hälften så mycket.

---

<sup>66</sup> Torrs substans används för att kunna jämföra mängden av olika typer av grovfodret med olika vattenhalt, till exempel hö kan jämföras med ensilage via kilo torrs substans.

<sup>67</sup> Omlägningsplan 2002, Jordbruksverket

<sup>68</sup> Hästar och anläggningar med häst 2010, SCB

## Källförteckning

- Anpassning till ett förändrat klimat, Fredriksson K, Länsstyrelsen Jämtlands län 2009
- Bedömningar av klimatförändringarnas effekter på växtproduktion inom jordbruket i Sverige, Eckersten m.fl, 2008
- Bärddyrkning, Ness A, Lantbruksforlaget 1991
- Changes in the wintertime temperature climate as deduced from an ensemble of regional climate change simulations for Europe Rossby Centre Newsletter, May 2009, s. 9-15, SMHI
- En meter i timmen – klimatförändringarnas påverkan på jordbruket i Sverige. Jordbruksverket Rapport 2007:16
- Fjällsjöar i nytt klimat, 2008:02, Länsstyrelsen i Jämtlands län
- Förutsättningar för ekologisk spannmålsodling i Jämtland och Nord- och Sør-Trøndelag, Arvidsson, H, Jämtlands län 2004
- God hälsa ur ett rikt odlingslandskap, Länsstyrelsen Jämtlands län 2007
- Gronsaksdrykning på friland, Balvoll G, Lantbruksforlaget 1995
- Grönsaksodling, Bjelland O, LTs förlag 1988
- Hästar och anläggningar med häst 2010. JO24SM1101, SCB
- Inlagring av kol i betesmark, RA10:25, Karlton m.fl, Jordbruksverket 2010
- Jordbruksmarkens användning JO10SM1001 (samt 0801, 0601), SCB
- Jordbruksmarkens användning, JO0104, SCB
- Jordbruksmarkens användning 2009, SCB JO10 SM1001
- Klimatförändringarna – en utmaning för jordbruket och Giftfri miljö, PM 2/10, Wivstad, M Kemikalieinspektionen 2010
- Klimatförändringarna och täckdikningen, OVR 169, Jordbruksverket
- Klimatförändringarnas effekt på den biologiska mångfalden i odlingslandskapets gräsmarker, RA10:29, Jordbruksverket 2010
- Mat & klimat, Björklund, J, Holmgren, P, Johansson, S Medströms bokförlag 2008 ISBN 978-91-7329-018-0
- Norrländsk växtodling 2005, Institutionen för norrländsk jordbruksvetenskap, SLU ISSN 0282-0447
- Odlingsbeskrivningar Matpotatis, 2004, Jordbruksverket P8:15-5
- Odlingsbeskrivningar Spannmål 2004, Jordbruksverket P8:15-1
- Odlingsbeskrivningar Spannmål 2004, Jordbruksverket P8:15-2
- Odlingsbeskrivningar Spannmål 2004, Jordbruksverket P8:15-3
- Omlägningsplan 2002, Jordbruksverket
- Personligt meddelande Andreas Hägglund, LRF Jämtland 2010-12-10
- SCB JO 16 1002 (samt 0902, 0802, 0702)
- Sortprovning av höstsäd i norra Sverige 1994-1999, Norgren, M och Ericson L, Växtodling, Nr 2 2000
- Sortprovning av korn och havre, resultat från Norra Sverige, Gustavsson A-M, SLU, Fakta Mark/växter 1996
- Strategic Analysis of Swedish Agriculture. Production systems and agricultural landscapes in a time of change. Report No 10, Department of Crop Production Ecology (VPE), Swedish University of Agricultural Sciences (SLU).
- Sverige inför klimatförändringarna — hot eller möjligheter. Bilaga B 24: Bedömningar av klimatförändringars effekter på växtproduktion inom jordbruket i Sverige, Statens offentliga utredningar, SOU 2007:60.
- Tilpasning til klimaændringer i landbrug og havebrug. DJF rapport, Markbrug nr 128, Ministeriet for Fødevarer, Landbrug og Fiskeri, Danmarks JordbrugsForskning, 2006.
- Trädgårdsinventeringen 2008, SCB JO33 SM0901
- Vallprognos [www.freefarm.se/vall](http://www.freefarm.se/vall)
- Väder och Vatten. SMHI
- Växtproduktion i Jordbruket, 2001 Fogelfors m.fl. ISBN: 91-27-35292-7
- [www.SVT.se/Väder](http://www.SVT.se/Väder)







## Länsstyrelsen Jämtlands län

Postadress: 831 86 Östersund  
Besöksadress: Residensgränd 7  
Telefon: 063-14 60 00  
[jamtland@lansstyrelsen.se](mailto:jamtland@lansstyrelsen.se)  
[www.lansstyrelsen.se/jamtland](http://www.lansstyrelsen.se/jamtland)