



# Baljväxter – bästa maten i klimatkrisen

---

**SANNA MAGNUSSON 2020**  
**MVEK02 EXAMENSARBETE FÖR KANDIDATEXAMEN 15 HP**  
**MILJÖVETENSKAP | LUNDS UNIVERSITET**



# Baljväxter – bästa maten i klimatkrisen

En litteraturstudie om klimatförändringens påverkan på  
Sveriges livsmedelsförsörjning

Sanna Magnusson

2020

Bild framsida: Rosenböna och calypsoböna odlade på  
Stenkrossen i Lund. Fotograf: Iris Ljungkvist.



**LUNDS**  
UNIVERSITET

Sanna Magnusson

MVEK02 Examensarbete för kandidatexamen 15 hp, Lunds universitet

Handledare: Docent Nina Reistad, Centrum för miljö- och klimatforskning, Lunds universitet

CEC - Centrum för miljö- och klimatforskning

Lunds universitet

Lund 2020



# Abstract

Only 50 percent of Swedish food supply comes from domestic production, which creates a high dependency on an international trade to import foods. This leads to a high vulnerability within the food system. In order to secure food supply in times of crisis Sweden must increase its food production. According to climate research, future climate will be characterized by a higher rate of extreme weather events and natural disasters, which makes food safety a very urgent and important topic. The purpose of this study is to explore the self-supply of food in Sweden and how it could increase in the future by growing more legumes and consequently reduce the vulnerability in the food system.

This study shows that legumes are produced on a very small scale in Sweden despite it being both beneficial for the environment and the agricultural land. Although global warming will have a mostly negative impact on the Earth's climate, the conditions for cultivation may improve in Sweden. A warmer climate will increase the vegetation period as well as the cultivable area, making it possible to grow more and other kinds of legumes.

Furthermore, Sweden has a high demand for plant-based proteins and the growing conditions are good, thus it should be possible to increase the legume production. The limitations start to occur after harvest where there is a lack of manufacturers to process the crops. This is due to a lack of investments in this industry which hopefully will change in the future.



# Innehållsförteckning

<b>Abstract</b>	<b>1</b>
<b>Innehållsförteckning</b>	<b>3</b>
<b>Inledning</b>	<b>5</b>
<i>Problemdefinition</i>	5
<i>Syfte</i>	6
<i>Frågeställningar</i>	6
<i>Angränsningar</i>	6
<b>Bakgrund</b>	<b>7</b>
<i>Jordbruk och självförsörjning av livsmedel i Sverige</i>	7
<i>Vegetationsperioden i Sverige</i>	9
<i>Baljväxter</i>	10
<b>Metod</b>	<b>11</b>
<i>Litteratursammanställning</i>	11
<i>Urval</i>	12
<i>Tidigare forskning</i>	13
<i>Etisk reflektion</i>	13
<b>Resultat</b>	<b>15</b>
<i>Klimatförändringens påverkan på växtproduktionen</i>	15
<i>Framtidsscenarier för svensk livsmedelsproduktion</i>	16
<i>Baljväxter</i>	18
<b>Diskussion</b>	<b>25</b>
<i>Självförsörjning i Norden</i>	25
<i>Ökad baljväxtodling för högre självförsörjningsgrad</i>	26

<i>Odling av baljväxter i ett varmare Sverige</i>	27
<i>Utmaningen är lönsambeten</i>	28
<i>Framtida studier</i>	29
<b>Slutsats</b>	<b>31</b>
<b>Tack</b>	<b>33</b>
<b>Referenser</b>	<b>35</b>
<b>Appendix</b>	<b>39</b>



# Inledning

## Problemdefinition

Varannan tugga i Sverige är importerad och detta gör oss starkt beroende av en fungerande internationell handel, vilket i kristider inte är en självklarhet (LRF, 2020). Sverige är ett foderproducerande land och är helt självförsörjande på spannmål, men för att bli självförsörjande på protein behöver vi öka produktionen av baljväxter. Baljväxter är på många sätt den optimala kriskosten, de är både lagringsdugliga och går att odla utan tillsättning av kvävegödsel (Tidåker, 2020).

De senaste hundra åren har jordens medeltemperatur ökat kraftigt, vilket har resulterat i klimatförändringar. I Sverige har uppvärmningen sedan 1800-talet varit större än i världen som helhet och årsnederbörden har haft en viss ökning (Naturvårdsverket, 2019a). Klimatforskning tyder på att framtiden kommer att präglas av extremväder såsom skyfall och värmeböljor som kommer skapa mer osäkerhet i världen (SMHI, 2017). Klimatförändringarna kommer ha effekter på hela samhället, inte minst inom jordbrukssektorn (Naturvårdsverket, 2019b). I framtiden förväntas temperaturzonerna i landet att flyttas norrut vilket innebär att växtperiodens längd kommer att öka. I södra Sverige beräknas den kunna öka upp mot 3 månader (ibid.). Ur ett globalt perspektiv kommer klimatförändringarnas negativa effekter att vara större än de positiva och Sverige kommer inte att kunna undvika dessa effekter (Naturvårdsverket, 2019b).

För att minska sårbarheten i Sveriges livsmedelssystem krävs en ökad självförsörjningsgrad. Genom att öka produktionen av baljväxter i Sverige minskar vi importbehovet och utsläppen av växthusgaser orsakade av transporter (Röös et al., 2018). Genom att minska utsläppen av växthusgaser och producera mer klimatsmarta livsmedel har vi ökade möjligheter att uppnå vårt nationella miljömål *begränsad klimatpåverkan* (Sveriges miljömål, 2020) och de globala målen som exempelvis *bekämpa klimatförändringarna* och *hållbar konsumtion och produktion* (UNDP, 2015).

Idag odlas baljväxter på knappa 2,2% av Sveriges jordbruksareal (Röös et al., 2018). Med en ökad medeltemperatur i framtiden kommer odlingsförutsättningarna i Sverige förbättras (Naturvårdsverket, 2019b) vilket kan innebära större möjligheter för odling av baljväxter. Detta är ett aktuellt ämne som utvecklas snabbt men i nuläget är forskningen begränsad.

## Syfte

Syftet med studien är att undersöka hur klimatförändringen kommer att påverka Sveriges livsmedelsförsörjning och hur jordbruket bör anpassas för att bli mer självförsörjande. I studien undersöks även möjligheten att utöka produktionen av baljväxter för att nå en högre grad av självförsörjning av växtbaserat protein. Syftet kommer att uppfyllas genom att sammanställa existerande kunskap inom området. Ämnet har en miljövetenskaplig relevans då det berör många viktiga frågor och problem inom miljö såsom klimatpåverkan, markanvändning och näringsläckage från jordbruket.

Denna studie hoppas bidra med en ökad kunskap kring Sveriges möjligheter att utöka sin livsmedelsproduktion, speciellt av baljväxter, för att skapa en högre grad av självförsörjning i en framtid som allt mer kommer att påverkas av klimatförändringarnas effekter. Målsättningen är också att bidra till en snabbare övergång mot fler svenska växtbaserade och klimatsmarta livsmedel.

## Frågeställningar

Följande frågeställningar undersöks och besvaras i studien.

- *vad kommer ett varmare klimat att innebära för Sveriges livsmedelsproduktion?*
- *hur ser Sveriges baljväxtproduktion ut idag och vad finns det för möjligheter och utmaningar med att utöka denna?*
- *hur skulle en ökad baljväxtproduktion påverka det svenska jordbruket och dess klimatpåverkan?*

## Avgränsningar

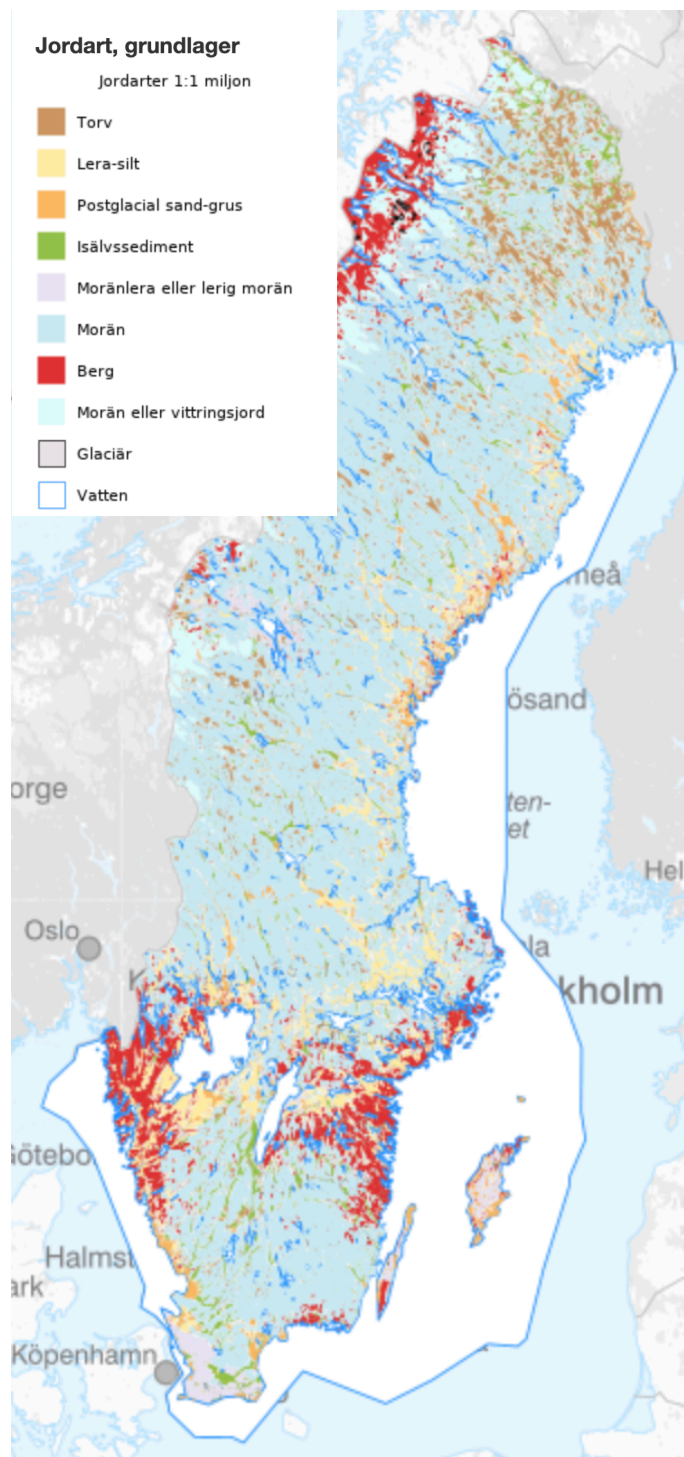
För att göra studien möjlig att genomföra inom tidsramen har avgränsningar gjorts. Studien ska utgå från baljväxtodling för humankonsumtion och odling i denna studie syftar på en kommersiell odling snarare än trädgårdsodling med fokus på möjligheten ersätta importerade baljväxter med inhemska sorter. Studien berör inte aspekter såsom hälsa då detta är ett komplext ämne som skulle kunna göras en egen studie om. Studien avgränsas även av mängden forskning som finns inom området, vilket har bedömts vara begränsat.

# Bakgrund

## Jordbruk och självförsörjning av livsmedel i Sverige

År 2019 användes ca 7% av Sveriges landareal som jordbruksmark (SCB, 2019). Hur stor andel av landarealen i varje län eller kommun som används till jordbruk varierar beroende på odlingsförutsättningarna. Enligt Lantbrukarnas riksförbund (LRF, 2020) skiljer sig odlingsförutsättningarna mycket i Sverige och ca 90% av all livsmedelsproduktion sker i Götaland och Svealand. I södra Sverige finns den största andelen av trädgårdsnäringen, då man i Skåne odlar mycket bär, frukt och grönsaker. I norra Sverige, där det är många soltimmar per dag på sommaren och långa kalla vintrar, odlas mycket potatis och jordgubbar. I Skåne, Västra Götaland och Östergötland odlas mest spannmål till foder och livsmedelsproduktion. På Gotland, Öland och i Kalmar odlas bönor på de kalkrika jordarna (ibid.).

Odlingsförutsättningarna i landet styrs även av jordarternas utbredning (figur 1). Åkerjordars bördighet relaterar ofta till typen av jordart som bland annat styr det möjliga rot djupet hos grödor (Fogelfors, 2015). Morän är den mest vanliga jordarten i Sverige. Moräner är steniga och ofta kompakta då de innehåller alla kornstorlekar. Morän är inte optimalt till jordbruk men kan under gynnsamma klimat- och mineralförhållanden användas för odling (ibid.). De bördigaste åkerjordarna i Sverige är moränleror som främst finns i Skåne, Kalmartrakten, på Gotland och Öland, i Östergötland, Västergötland och i Jämtland. Moränlera har ofta ett naturligt innehåll av kalk och är inte så känsligt för markpackning då det grövre material fungerar likt ett bärande skelett (ibid.).



Figur 1: Jordartskarta över Sverige genererad i SGU:s kartvisare (SGU, u.å.).

Idag är Sverige långt ifrån självförsörjande på livsmedel. Enligt LRF (2020) ligger självförsörjningsgraden på ca 50% vilket innebär att vi är beroende av import. Vi är dessutom beroende av att importera energi, foder och växtskyddsmedel för att kunna bedriva vårt lantbruk (ibid.). Av Sveriges landareal är ca 3,1 miljoner hektar jordbruksmark och för att producera den mat som Sverige konsumerar krävs ca 4000 m<sup>2</sup> per person. Detta kräver en användning av ca en miljon hektar utanför landets gränser (Fogelfors, 2015). Enligt LRF (2020) kan ytterligare 600 000 hektar åkermark odlas i Sverige och i dagsläget när efterfrågan på livsmedel i världen ökar så bör Sverige producera med full kapacitet då landet har goda förutsättningar att göra det på ett hållbart sätt. Den låga självförsörjningsgraden tros bero på avregleringen i jordbruket och efter Sveriges anslutning till EU ökade konkurrensen kraftigt från utländska varor. Efter det har Sverige inte prioriterat att satsa på lantbruket istället har Europa försörjt landet på livsmedel (ibid.). Det handlar också om att priset på svenska jordbruksprodukter är låga i jämförelse med priset på arbetskraften och drivmedlet som krävs. Detta resulterar i att nödvändiga investeringar inte görs som hade ökat både produktiviteten och konkurrenskraften i det svenska jordbruket (Fogelfors, 2015). År 2017 lämnade Sveriges regering över en livsmedelsstrategi till riksdagen där de föreslår att det generella målet är att öka Sveriges livsmedelsproduktion för att skapa en konkurrenskraftig livsmedelskedja och nå det nationella miljömålet *begränsad klimatpåverkan* (Näringsdepartementet, 2017). Att öka självförsörjningsgraden är viktigt för att Sverige både ska kunna hantera krissituationer bättre och ge utrymme till en mer hållbar produktion av livsmedel med lägre klimatpåverkan (LRF, 2020).

## Vegetationsperioden i Sverige

Fogelfors (2015) beskriver att klimatet under vegetationsperioden i Sverige kan variera mycket från år till år beroende på om vindarna i västvindsbältet tar en nordlig eller sydlig bana. I Norrland finns ett kontinentalt klimat på grund av hur den skandinaviska fjällkedjan hindrar varmare vindar från väst, men klimatet mildras något av Bottenhavet och Bottenviken (ibid.). Sveriges medeltemperatur under vintern ligger i genomsnitt 10 grader högre än motsvarande breddgrader och även under sommaren är det flera grader varmare. Detta leder till att Sveriges klimat är mer gynnsamt för växtproduktion än andra platser på samma breddgrad (ibid.).

Odlingsförutsättningarna i Sverige påverkas av antalet soltimmar under dygnet och längden på vegetationsperioden. Avkastningsskillnaden mellan södra och norra Sverige blir liten tack vare att vegetationsperioden är längre men antalet ljusa timmar på dygnet är färre i södra Sverige och vice versa (Fogelfors, 2015). I södra och mellersta Sverige påverkas vegetationsperioden under våren av kyliga perioder med nattfrost men i norra Sverige är det istället på hösten som frosten medför bakslag i odlingen. Även kraftiga köldperioder under vintern kan påverka övervintrande grödor om de

inte skyddas av ett snötäcke (ibid.). Längden på enskilda utvecklingsstadier hos växten är också av betydelse för avkastningen. Ju mer temperaturen ökar desto kortare blir tiden som växten stannar i en utvecklingsfas. En förhöjd temperatur skulle kunna innebära att skördetillfällena tidigareläggs. Detta skulle göra det möjligt att odla fler sorter i Sverige som annars inte har hunnit mogna innan vintern börjar (Fogelfors, 2015)

## Baljväxter

Baljväxter benämns även ärtväxter och hör till familjen *Fabaceae* som innehåller många olika sorters växter såsom bönor (*Phaseolus*), ärtor (*Pisum*), linser (*Lens culinaris*), klöver (*Trifolium*) och alfalfa (*Medicago sativa*) (Röös et al., 2018). Baljväxter är en bra källa till protein, kolhydrater, mineraler och vitaminer. Till skillnad från animaliskt protein har baljväxter högt innehåll av kostfiber, omättade fettsyror och folsyra men innehåller inte mättade fettsyror eller kolesterol. Baljväxter är redan en viktig proteinkälla i många utvecklingsländer och på en global nivå utgör baljväxterna 5% (år 2013) av proteinet i människors dieter (ibid.).

Baljväxter som odlas för humankonsumtion i Sverige är främst ärta, bondböna (*Vicia faba*) och andra sorters bönor (Röös et al., 2018). Sverige producerar lite baljväxter idag då endast 2,2% av jordbruksmarken används i detta syfte (ibid.). Odling av baljväxter bidrar med viktiga agronomiska funktioner såsom kvävefixering och som en bra mellangröda i spannmålsodlingssystem (Röös et al., 2018). Baljväxter lever i symbios med *Rhizobium*-bakterier som sitter i deras rötter och fixerar molekylärt kväve från luften för att sedan omvandla det till ammoniak som blir tillgängligt för växterna. Detta är en viktig del av jordbruket för att naturligt tillföra nödvändigt kväve till marken (NE, u.å.b.).

# Metod

## Litteratursammanställning

Denna studie är en litteratursammanställning av vetenskapliga artiklar och rapporter som hittats genom strukturerade sökningar i LUBsearch och Web of Science (tabell 1 och 2). Genom snöbollseffekten/kedjesökning har ytterligare lämpliga referenser hittats i form av rapporter och artiklar publicerade av myndigheter, organisationer eller föreningar. Publikationer har även hittats genom sökning på myndigheter som naturvårdsverket, livsmedelsverket och jordbruksverkets hemsidor. Sökord som användes var *baljväxter*, *legumes*, *pulse proteins*, *odling*, *cultivation*, *Sverige*, *Sweden*, *beans*, *bönor* och *Scandinavia*. Dessa ord bedömdes vara tillräckligt generella för att fånga in ett stort omfång inom studiens specifika avgränsning. Sökorden kombinerades på olika sätt som bedömdes lämpliga för att få ett bra sökresultat. Även studentuppsatser och böcker har använts som referens. Pernilla Tidåker, forskare vid SLU och delaktig i forskningsprojektet New Legume foods, kontaktades via e-post den 29:e april 2020 för att få frågor (appendix) besvarade. Materialet analyserades och sammanfattades för att slutligen kunna besvara frågeställningarna.

Tabell 1: Sökschema för litteratursökning i LUBsearch.

Databas: LUBsearch Datum: 2020-03-31	Sökord	Avgränsningar	Antal träffar	Urval
#1	Baljväxter AND Sverige	Title.	1	0
#2	#1	All text	21	1
#3	Legumes AND Sweden	Title	8	0
#4	Pulse proteins AND Sweden	Title	2	0
#5	Bönor AND Sverige	All text	17	1
#6	Odling AND Bönor AND Sverige	All text	3	1

#7	Legumes AND Scandinavia	All text. Filter: Peer reviewed.	1382	
#8	#7 AND Production	All text. Filter: Peer reviewed.	888	
#9	#8 AND Cultivation	All text. Filter: Peer reviewed	331	2

**Tabell 2: Sökschema för litteratursökning i Web of science.**

Databas: Web of science Datum: 2020-03-31	Sökord	Avgränsningar	Antal träffar	Urval
#1	Legumes AND Sweden	Topic	96	1
#2	Bean AND Sweden	Topic	41	1

## Urval

Från litteratursökningen erhöles ett begränsat antal artiklar då forskningsområdet är nytt och studiens avgränsningar (Sverige, humankonsumtion etc.) gjorde sökningen och relevansen snäv. Urvalet i litteratursökningen blev därför lätt att utföra och gjordes genom bedömningar av artiklarnas relevans genom att studera artikelns titel, nyckelord och sammanfattning. Här valdes artiklar ut som tydligt kopplade till studiens syfte och handlade om odling av baljväxter i ett nordligt klimat. Artiklar som främst berör annan forskning kring exempelvis biologisk uppbyggnad, näringssammansättning eller hälsopåverkan valdes bort. Artiklar som berör vissa typer av baljväxter såsom klöver och lupin som främst blir foder till boskap sorterades också bort för att följa uppsatsens ämnesavgränsning.

Avgränsningen i litteratursökningen i LUBsearch och Web of science gjordes delvis genom att filtrera på ”peer reviewed” artiklar då dessa är granskade och därmed kan anses tillförlitliga. Detta filter användes däremot inte i varje sökning då målsättningen var att hitta referenser genom snöbollseffekten. Detta resulterade i fler relevanta artiklar/rapporter som i flera fall var examensuppsatser. Dessa artiklar använde till stor del samma referenser vilket gav intrycket att dess sekundärkällor bör vara bra och tillförlitliga. Bedömningar gjordes i varje specifikt fall hur många steg bakåt i kedjan av referenser som var lämpligt. Generellt har ett steg bakåt tillämpats då



dessa referenser ofta visats vara rapporter publicerade av myndigheter, organisationer eller föreningar. Granskningen för tillförlitlighet gjordes genom att studera källans transparens, ämnesexpertis och publikationsår. Beroende på typen av information som angavs blev urvalet olika, men generellt användes källor som publicerats de senaste tio åren eftersom området är nytt och utvecklas. Statistiska värden eller liknande äldre än 10 år bedömdes vara inaktuella. Denna urvalsprocess och vidare läsning av utvalda artiklar resulterade i fyra vetenskapliga artiklar som blev lämpliga referenser i denna rapport.

## Tidigare forskning

Det finns en del tidigare forskning inom området men det saknas studier som på ett översiktligt sätt beskriver möjligheten till en ökad självförsörjningsgrad och produktion av baljväxter för att minska sårbarheten i Sveriges livsmedelssystem i framtidens klimat, vilket är kunskapsluckan som denna studie önskas fylla. “*New legume foods*” är ett aktuellt forskningsprojekt på Sveriges lantbruksuniversitet som behandlar just möjligheten till ökning av en inhemsk baljväxtproduktionen för att få ett mer hållbart livsmedelssystem och stimulera en växande bioekonomi. Från detta projekt har en vetenskaplig artikel använts som referens och ett antal studentuppsatser använts som inspiration.

## Etisk reflektion

Ur ett miljö- och djuretiskt perspektiv är baljväxter ett bättre alternativ än kött då de har en lägre klimatpåverkan och resursförbrukning samt innebär att färre djur utnyttjas som livsmedel. Att inte producera mer baljväxter trots de rätta förutsättningarna innebär att etiska principer inte följs och att vi som samhälle inte gör allt vi kan för att minska vår klimatpåverkan och nå miljö- och hållbarhetsmålen.

Produktionsökningen av baljväxter kan antingen ske genom att mer mark tas i anspråk för jordbruk eller att existerande jordbruksmark används till baljväxter istället. Att ta mer mark i anspråk för jordbruk kan innebära att naturliga miljöer “förstörs” och biologisk mångfald minskar, dock skulle mer baljväxter produceras just för att minska resurs- och markanvändningen så att färre naturliga miljöer behöver tas i anspråk. Att använda existerande jordbruksmark till baljväxter kan innebära att lantbrukare behöver göra vissa investeringar i exempelvis maskineri och där kan stöd från jordbruksverket eller liknande vara viktigt för att inte denna omställningen ska drabba lantbrukare negativt. Att lägga till baljväxter i växtföljden har dock positiva

effekter för odlingen vilket presenteras i denna studie, det vill säga att uppmuntra lantbrukare till att odla mer baljväxter bör mestadels vara positivt.

Önskan med studien är att baljväxtkonsumtionen ska öka på köttkonsumtionens bekostnad, vilket i sig är av klimatmässiga, miljö- och djuretiska anledningar, men denna omställning skulle innebära en minskad efterfrågan av köttproducenter. Troligtvis kommer denna omställning ske i en långsam takt och då hinner livsmedelsindustrin anpassa sig efter den förändrade efterfrågan. Köttproducenter kan minska sin produktion samtidigt som de ökar sin produktion av baljväxter om möjligheten till det finns.

# Resultat

## Klimatförändringens påverkan på växtproduktionen

Effekterna av ett varmare klimat i Sverige kan vara positiva, exempelvis kommer odlingsförutsättningarna att förbättras och därmed ge en ökad avkastning. Det kommer även finnas möjligheter att odla andra sorters grödor som kräver ett annat klimat (Jordbruksverket, 2019a). Samtidigt innebär ett varmare klimat också ökade risker för sjukdomar, skadedjur och värmestress hos grödor (ibid.). I södra Sverige kommer en förändrad nederbörd att leda till ökad sommartorka och fler intensiva skyfall vilket ökar erosionen och näringsläckaget från marken (Naturvårdsverket, 2019b). En anpassad växtförädling kommer att vara synnerligen viktig för att möta klimatförändringarna. Grödor kommer behöva klara av högre temperaturer, mer torka och angrepp av skadegörare och sjukdomar (Fogelfors, 2015).

Enligt Eckersten et al. (2008) är klimatförändringarnas påverkan på markanvändningen inte helt självklar. Behovet av areal för att odla grödor till livsmedel och foder bedöms minska i Europa som helhet om samhället fortsätter vara drivet av en starkt tillväxtorienterad ekonomi. Det minskade behovet av åkerareal beror på en stor ökning av produktivitet per hektar tack vare en teknologisk utveckling (ibid.). Klimatförändringarnas effekt på produktiviteten i Europa bedöms som mindre än teknologiutvecklingens. Markanvändningsscenarier visar på att klimatförändringar skulle öka Sveriges konkurrenskraft för livsmedelsproduktion (ibid.).

Odlingsperioden i Sverige bedöms öka med en högre global medeltemperatur. Klimatet styr temperatur och nederbörd som har stor betydelse för effektiviteten i fotosyntesen och för växternas tillväxt och utveckling. Temperaturen påverkar fotosyntesen genom att ha en effekt på hastigheten av kemiska reaktioner och på klyvöppningarnas öppningsgrad (Eckersten et al., 2008). Vegetationsperioden kommer att förlängas främst på våren men även på hösten. Vårbruket kommer att tidigareläggas, men inte så tidigt som vegetationsperiodens start. Skörden kommer därmed även att tidigareläggas och glappet mellan skörden och höstsådden kan då öka när höstsådden senareläggs. Förändringen i odlingsperioden kommer vara större i södra än i norra Sverige (ibid.).

Växtproduktionen gynnas på våren av temperaturhöjning som ökar vattentillgången. Tillväxten under sensommaren (juli-september) kommer att kunna missgynnas av ett vattenunderskott. Vattenunderskottet på sommaren kommer att bli

störst i södra Sverige (Eckersten et al., 2008). Mer frekvent sommartorka kompenseras i viss grad av den högre koldioxidkoncentrationen i atmosfären som ökar växternas vattenutnyttjande förmåga. Vårsådda grödor påverkas mer av sommartorkan då de har ett svagt rotsystem och den varmare våren kommer delvis att påskynda höstgrödans utveckling (ibid.).

Med ökade skyfall och avrinning kommer kväveläckaget att öka. Men detta kan dämpas av ett ökat växtupptag och bortförsel via skörd (Eckersten et al., 2008). Den kraftfullare nederbörden kommer även att öka fosforförlusterna. Allmänt kommer den ändrade markanvändningen till följd av klimatförändringar att öka risken för näringsläckage (ibid.).

Klimatförändringarna kan medföra ökade insektsangrepp, främst i södra och östra Sverige där framförallt vårsådden kommer att vara mest utsatt. Det varmare klimatet kan medföra nya insektsarter, nya sorters grödor och andra växtföljder vilket ger större möjlighet för angrepp och ökar bekämpningsbehovet (Eckersten et al., 2008). Nedbrytningen i marken kommer att ske snabbare vilket kommer innebära att vissa insektsarter såsom bladlöss kommer att genomgå flera generationer under ett år och bli ett större problem. Även varma höstar kan gynna bladlössen (Fogelfors, 2015).

## Framtidsscenarier för svensk livsmedelsproduktion

Framtiden för Sveriges jordbruk och livsmedelsproduktion styrs av faktorer såsom klimatförändringar, befolkningsutveckling, tillgång till naturresurser och insatsmedel, energiförsörjning och teknikutveckling samt konsumtionsmönster (Fogelfors, 2015).

År 2018 publicerade Livsmedelsverket en framtidsanalys av livsmedelsproduktionen i Sverige år 2035 (Högberg et al., 2018). I analysen identifierades olika trender för samhällsförändring och baserat på dessa skapades ett basscenario som utgjorde grunden för de fyra framtidsscenarier som studien resulterade i. Dessa scenarier utvecklades från två strategiska osäkerheter, klimatförändringarnas hastighet och EU:s framtid, som på många sätt avgör framtiden för Sveriges jordbruk genom att avgöra vilka problem orsakade av klimatförändringen som Sverige står inför och vilken hjälp Sverige kan få för att lösa dem. Några av osäkerheterna som identifierades som skulle ha en betydande påverkan på utfallet var köttkonsumtionens ökning eller minskning, det europeiska samarbetet, uppluckring eller förstärkning av Sveriges miljölagstiftning samt användandet av fossila eller förnyelsebara bränslen (ibid.). De fyra scenarier som utformades ska ses som tankeexperiment som tydliggör tänkbara problem och möjligheter i framtiden. De fyra scenarierna visas i figur 2.

Snabb klimatförändring	<p><b>A:</b> Sverige måste hantera sina problem på egen hand. Torka och översvämningar leder till osäker vattenförsörjning → minskning av livsmedelsproduktionen. Ett varmare klimat öppnar upp flera odlingsmarker norrut och det finns större möjligheter att odla grödor som sojaböner och höstböner.</p>	<p><b>B:</b> Sverige gynnas av mycket beredskap och datainsamling inom EU. Alternativa vattenresurser minskar problemen med vattenförsörjning och bönodlingar på Gotland och Öland vattnas med vatten från fastlandet som transporteras i ledningar.</p>
Långsam klimatförändring	<p><b>C:</b> Kortsiktiga mål och nationella intressen prioriteras i Sverige. Långsam klimatförändring → anpassning av jordbruket. Livsmedelsproduktionen ökar pga längre växtperiod och mindre konkurrens från importerade livsmedel från andra länder som drabbas hårdare.</p>	<p><b>D:</b> Klimathotet upplevs ej som akut och nationella lösningar blir svåra att införa vilket missgynnar svensk livsmedelsproduktion. Färre men större gårdar → mer sårbara monokulturer och användningen av kemiska bekämpningsmedel och konstgödsel ökar. Jordbruksmarken utarmas.</p>
	<b>Svagare EU</b>	<b>Starkare EU</b>

**Figur 2: Illustration av livsmedelsverkets fyra framtidsscenarier för livsmedelsproduktion i Sverige.** y-axeln visar klimatförändringens hastighet och x-axeln samarbetet inom EU.

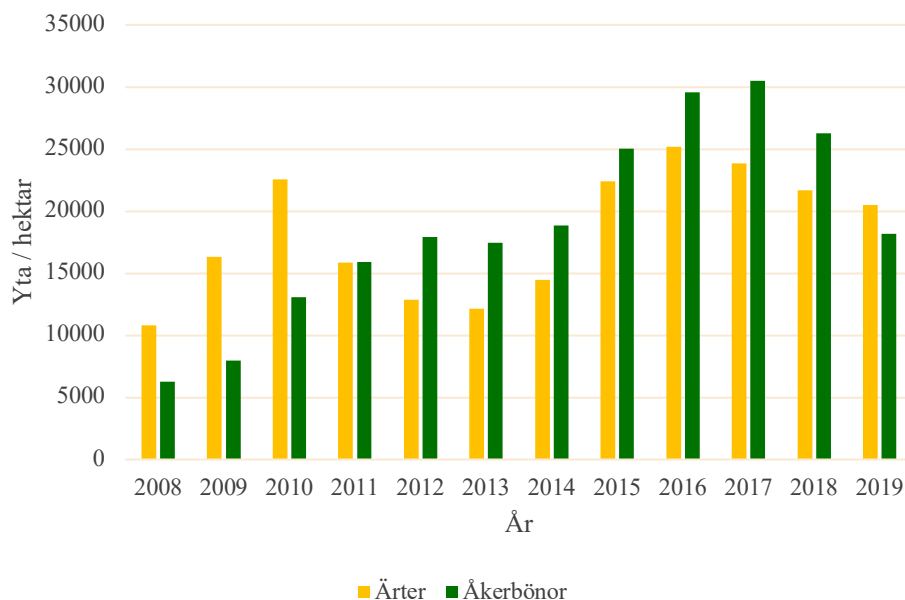
Slutsatser av analysen visar att Sverige står inför stora utmaningar oavsett scenario. Hastigheten av klimatförändringarna avgör samhällets handlingsutrymme samtidigt som det påverkar hur allvarligt hotet uppfattas som. Det politiska läget i Europa är osäkert och beroende av flera variabler och dess påverkan på svensk livsmedelsproduktion är både positiv och negativ. För att vara hållbart och lönsamt i framtidens förhållanden behöver Sveriges jordbruks- och livsmedelspolitik anpassas för att dra nytta av klimatförändringens effekter och inte enbart drabbas av problem. Vilka förändringar som kan göras beror på hur klimatet utvecklas och vilket handlingsutrymme som ges för att hantera problemen, men på grund av stora osäkerheter finns det svårigheter i att bedöma storleken av åtgärdsbehovet (Högberg et al., 2018).

## Baljväxter

### Odling

Baljväxter odlas i nästan alla klimatzoner i världen och globalt odlas bönor, ärter och sojabönor på ca 160 miljoner hektar (Fogelfors, 2015). År 2017 användes <2% av Europas jordbruksmark till odling av baljväxter och det finns utrymme för en stor ökning av denna produktion. I Sverige odlas baljväxter på endast 2,2% av landets jordbruksmark (Röös et al., 2018) och mer än 80% av den totala baljväxtproduktionen blir till foder och ca 3% går till svensk humankonsumtion. De svenskproducerade baljväxterna motsvarar ca 4 gram kokta baljväxter per person och dag (Röös, 2020).

Baljväxtproduktionen i Sverige domineras av bondböna/åkerböna och gul ärta vars produktion de senaste tio åren har varierat (figur 3). Bruna bönor odlas i liten skala främst på östkusten och på Öland (Röös et al., 2018). På senare år har ett ökat intresse för den svenska bönproduktionen uppstått i livsmedelsindustrin och detta har resulterat i en ökad odlingsareal och större diversitet bland sorter (ibid.). Åkerböna och ärta kan sås tidigt eftersom de gror vid låga temperaturer och tål lite frost. Åkerbönor växer bäst på vattenhållande jordar medans ärtor är känsliga för både överskott och underskott av vatten och bör därför ej odlas på styva lerjordar (Fogelfors, 2015). Konservärt (*Pisum sativum*) odlas i viss utsträckning i Sverige. Denna ärta skördas omkring 3 till 4 veckor före de är helt mogna och konserveras sedan inom några timmar (ibid.). Lins och sojaböna odlas mer i ett försöksstadium (ibid.).



**Figur 3: Produktionsareal (ha) av ärter och åkerbönor i Sverige år 2008 till 2019.**

Värdena för år 2019 är preliminära då inte är publicerade ännu. Datan är hämtad från arkivet för vegetabilieproduktion hos Jordbruksverket (2019b).

### Fördelar med baljväxtodling

Odling av baljväxter bidrar med viktiga agronomiska funktioner såsom kvävefixering och baljväxter är en utmärkt mellangröda i spannmålsodlingssystem (Röös et al., 2018). En ökad odling av kvävefixerande grödor minskar näringsläckaget från jordbruket som är en stor orsak till övergödningproblemet (Hubendick och Eklund, u.å.). Produktion och användning av kvävegödsel innebär stora utsläpp av växthusgaser och en odling av mer baljväxter kan minska dessa utsläpp genom grödans kvävefixering (Röös et al., 2018). Baljväxternas oberoende av markens kvävehalt gör dem anpassningsbara och till starka konkurrenter på kvävefattiga jordar (Fogelfors, 2015). En modell över kvävefotavtrycket från olika produktioner av livsmedel i EU visar att baljväxter har ungefär hälften så stort avtryck som mjölk, 10% av fläskkött, 2% av nötkött men större än frukt, grönsaker och potatis (Röös et al., 2018).

Den ökade avkastningen per år från spannmålsodlingssystem med baljväxter som mellangröda uppskattas vara 0,5 till 1,0 ton/hektar, jämfört med ett system med bara spannmål (Röös et al., 2018). Att använda baljväxter som mellangröda minskar riskerna för sjukdoms- och ogräsangrepp, förbättrar markegenskaper såsom struktur och innehåll av organiskt material samt ger förbättrad tillgänglighet av näringsämnen.

Att införa baljväxter i odlingssystem skulle även öka grödmångfalden i odlingslandskapet och öka resiliensen mot klimatförändringens effekter (ibid.). Baljväxter bidrar även med blommor vilket ger förbättrade förhållanden för pollinatörer som i sig bidrar med många ekosystemtjänster i landskapet (ibid.).

I jämförelse med brasiliansk sojaböna så kräver alla svenska baljväxter mindre besprutning på grund av mer diversa växtrotationer och klimatförutsättningar som förhindrar vissa typer av angrepp. Ekotoxiciteten i baljväxtodlingar beror alltså snarare på typen av odlingssystem än grödan i sig (Röös et al., 2018). Bönor passar att odla i både konventionellt och ekologiskt jordbruk. Valet av ogräsbekämpningsmedel är den största skillnaden mellan de två. I en växtföljd bör dock bönor inte återkomma oftare än vart fjärde år för att undvika parasiter och sjukdomar (Fogelberg, 2008).

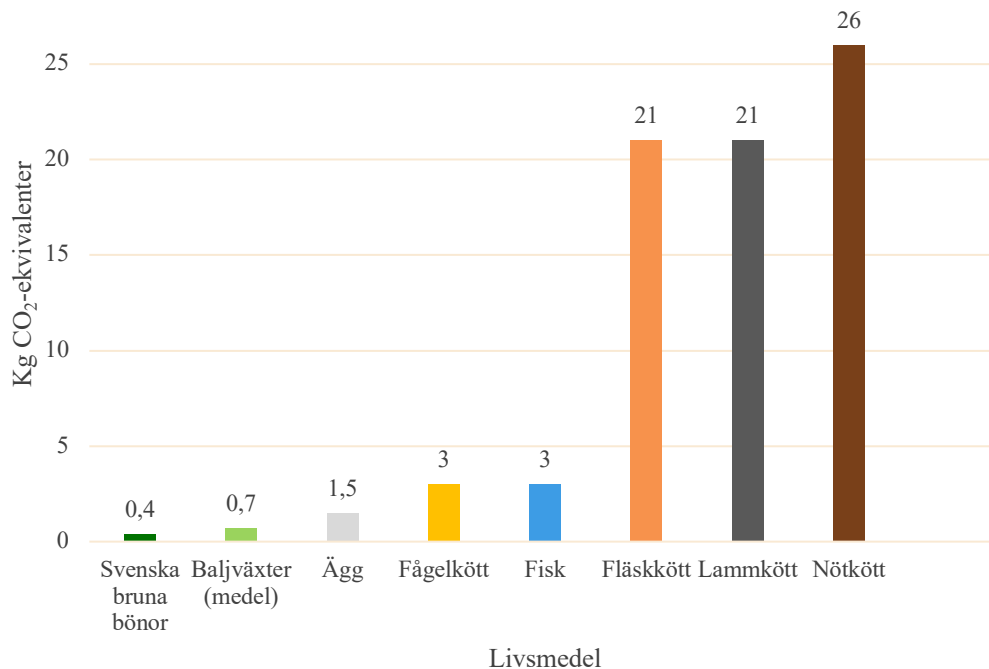
## **Jordbrukets och baljväxters klimatpåverkan**

Enligt Europeiska miljöbyrån (2019) finns det stora möjligheter att minska jordbrukets klimatpåverkan, dels genom en effektivisering av produktionen och även genom en förändring av konsumtionen där både avfallet och konsumtionen av utsläppsintensiva livsmedel såsom kött- och mejeriprodukter måste minska. Med den förväntade befolkningstillväxten och konsumtionsökningen av kött kommer jordbrukets klimatpåverkan att öka ännu mer (ibid.). Samtidigt som denna större befolkning måste förses med livsmedel så måste även livsmedelproduktionen minska sin klimatpåverkan. Att effektivisera jordbruket genom att producera mer mat på den mark som redan finns skulle innebära ökad användning av kvävegödsel vilket i sig har en stor klimatpåverkan. Att använda mer mark är inte heller en optimal lösning då den bördiga jordbruksmarken redan till stor del är uppodlad och det skulle då innebära att fler naturområden behöver tas i anspråk (ibid.). Världen behöver producera mer livsmedel med begränsade resurser och därmed bör hela livsmedelssystemet effektiviseras och konsumtionsmönster ändras (ibid.). En ökning av baljväxtkonsumtion i Sverige skulle frigöra stora områden av jordbruksmark som tidigare använts till djur- eller foderproduktion och minska jordbrukets klimatpåverkan (Röös et al., 2018).

Enligt en livscykelanalys på svenska bruna bönor är den totala klimatpåverkan från bruna bönor 425 g CO<sub>2</sub>ekv/kg torkade bönor (Hallström, 2009). Livscykelanalyser gjorda på produktionen av baljväxter generellt visar på växthusgasutsläppet per kg baljväxt ligger på 0,15–2,46 kg koldioxidekvivalenter (Röös et al. 2018), vilket är betydligt lägre än exempelvis nötkött (17–40 kg koldioxidekvivalenter per kg benfritt kött) eller fläskkött (4–8 kg koldioxidekvivalenter per kg benfritt kött) (Röös, 2012). Figur 4 visar klimatpåverkan från olika proteinkällor.

1





**Figur 4: Växthusgasutsläpp per kg livsmedel (proteinkällor).**

Diagrammet visar olika proteinkällors växthusgasutsläpp. Värdena är medelvärden av klimatavtrycken från varje livsmedel. Källa: Data tagen från Röös 2012 och Hallström 2009.

Utbudet av baljväxter i svenska livsmedelsbutiker domineras av förkokta bönor och ärtor som ofta importerats från Kina, Kanada, Turkiet eller Italien (Röös, 2018). En stor del av baljväxterna som konsumeras i Sverige har alltså transporterats långt och studier visar att 40 till 70% av klimatavtrycket hos baljväxter utgörs av långa transporter (Krüger Persson, 2019). Livscykelanalyser på svenskproducerade baljväxter har visat att dieselförbrukningen i produktionen generellt står för den största klimatpåverkan i form av koldioxidutsläpp (ibid.). Konventionella åkerbönor och gula ärtor har lägst klimatpåverkan och trädgårdsbönor orsakar högst klimatpåverkan på grund av användningen av kvävegödsel som både bidrar till växthusgasutsläpp vid produktionen och till högre utsläpp av lustgas (N<sub>2</sub>O) från marken. Energiförbrukningen vid baljväxtproduktion sker genom förbränning av diesel, transporter till grossister, torkning med eldningsolja, tillverkning av växtskyddsmedel och mineralgödsel (ibid.). Livscykelanalyser på specifika baljväxter tar inte hänsyn till alla positiva effekter som odling av baljväxter har på andra grödor i växtföljden, därav kan man anta att baljväxternas fördelar är underskattade jämfört med andra typer av protein (Röös et al. 2018).

## Ökningspotential av baljväxtproduktionen

Det stora antalet olika arter och sorters baljväxter bör göra det möjligt att identifiera passande grödor för de olika klimaterna i Europa och samma gäller för Sverige (Röös et al. 2018). Enligt Hushållningssällskapet (2013) har provodlingar visat att det går att odla många utländska bönsorter i Sverige. Kidneybönan är ett exempel och den största andelen kidneybönor som konsumeras i Sverige importeras från Kina. Kidneybönan skulle kunna odlas i södra Sverige där hösten är varm och torr och våren kommer tidigt (ibid.). Bönor kräver mycket vatten under blomning och balsättning och de bakterier som krävs för kidneybönan kvävefixering finns naturligt i svensk åkermark vilket gör den passande att odla i Sverige (ibid.). Sojabönan är en av världens mest odlade grödor och denna kan också vara lämplig att odla i Sverige. Sojabönan trivs i varm jord på vindskyddade fält och den kräver mycket vatten i samband med blomning och balsättning. Den är känslig för frost vilket gör sydöstra Sverige mest lämplig som odlingsplats (ibid.). Även brasiliansk svart böna är möjlig att odla i Sverige under liknande förhållanden som kidneybönan men den ger lägre avkastning och en senare skörd (ibid.).

Röös et al., 2018 beskriver ett scenario där 50% av Sveriges köttkonsumtion byts ut mot inhemskt producerade baljväxter genom att Sverige slutar importera nötkött och den inhemska produktionen av fläskkött och kyckling minskar. Ett sådant scenario skulle kräva en ökning av ca 26500 hektar jordbruksmark, men från reduceringen i produktionen av kyckling och fläskkött skulle en större yta jordbruksmark frigöras. Jämfört med dagens markanvändning så kommer det att finnas ca 21500 hektar jordbruksmark över i Sverige som kan användas till annat. Detta skulle dessutom minska trycket på jordbruksmark utanför Sverige som används till köttproduktion (ibid.).

Generella utmaningar med att öka baljväxtproduktionen för att ersätta 50% av Sveriges köttkonsumtion är att hitta en variation av sorter som är anpassade till olika odlingsförutsättningar, att öka medvetenheten hos lantbrukare om fördelarna med växtrotation innehållande baljväxter och att bryta kulturen av ett lågt intresse för baljväxtodling (Röös et al., 2018). Idag finns ingen förädling av varken kokärter, åkerböna eller sojaböna (Fogelfors, 2015) och för att kunna expandera området där det är möjligt att odla baljväxter krävs ökade investeringar i förädling för att få fram sorter som mognar tidigare eller är mer köldtåliga (Röös et al., 2018).

Vissa sorters baljväxter såsom bönor, gråärt och linser kan vara svårare än andra att öka produktionen av. Bönor är bäst lämpade att odlas i sydöstra Sverige då de kräver ett visst klimat, är känsliga för frost och kräver torrt väder under skörd (Röös et al., 2018). Gråärt och linser kan odlas och skördas med standardmaskineri på gårdar som producerar spannmål och dessa typer av grödor passar bra tillsammans då de kräver samma klimat och jordmån som finns i mellersta och södra Sverige (ibid.). Nackdelen med gråärt och linser är att deras stjälk har en benägenhet att böjas nära marken vilket gör ogräsbekämpning svårt. Att samodla dessa grödor med spannmål

minskar risken för att stjälkarna böjs och att ogräset tar över men samodling i sig innebär utmaningar såsom att implementera specifika odlings- och sorteringsmetoder (ibid.). Att öka produktionen av just dessa baljväxtgrödor som idag produceras i liten skala skulle därför inledningsvis innebära stora utmaningar (ibid.).

Att minska Sveriges köttkonsumtion med 50% och ersätta det med inhemskt odlade baljväxter skulle minska den livsmedelsrelaterade klimatpåverkan med 20% och markanvändningen med 23%. Det skulle även minska behovet av konstgödsel, minska näringsläckaget och medföra positiva effekter för hela odlingsystem (Röös et al., 2018).

## **Nödvändiga investeringar och omställningar**

Stora satsningar är nödvändiga för att göra produktionsutvecklingen möjlig. De främsta anledningarna till den småskaliga odlingen i Sverige är den låga lönsamheten, odlingsosäkerheten bland vissa sorters bönor och inte minst bristen på förädlingsanläggningar för att processa baljväxter (Tidåker, personlig kommunikation 2020). Det är framförallt investeringar för att möjliggöra en vidareprocessning inom landet som krävs för att göra en ökad baljväxtproduktion möjlig (ibid.).

För enskilda lantbrukare kan det vara nödvändigt att göra vissa investeringar för att rensa, lagra och förpacka baljväxter (ibid.). En ökning av bönproduktionen hade medfört utmaningar vid skörden då de kräver speciella kombinerade skördare och en expansion till regioner där man tidigare inte odlat bönor. Detta kräver alltså investeringar i maskineri och en spridning av kunskap kring odling av nya grödor (Röös et al., 2018). Studier som undersökt lantbrukares låga införande av baljväxter i sin odling kom fram till att problemen är den låga produktiviteten, låga ekonomiska vinster, otillräcklig värdering av yttre påverkan, ej passande ekonomisk marknad och en låg skördstabilitet över åren. Avkastningen och skördstabiliteten från baljväxter är dock inte nödvändigtvis lägre än för andra vårgrödor på lång sikt i norra Europa (Reckling et al., 2018).

Att öka lantbrukares medvetenhet kring fördelarna med baljväxtodling räcker inte till för att nå målen om en övergång i jordbruket, utan det krävs ekonomiska incitament och att hänsyn tas till miljömässiga aspekter. Det krävs stöd från jordbruksverket som kan kompensera för eventuella förluster som kan ske vid övergången till att odla en ny sorts gröda (Röös et al., 2018).



# Diskussion

## Självförsörjning i Norden

För att sätta Sveriges självförsörjningssituation i ett större perspektiv görs en jämförelse med andra nordiska länder där självförsörjningsgraden ser olika ut. Enligt myndigheten för samhällsskydd och beredskap (MSB, 2016) konsumeras det främst inhemskt producerade livsmedel i Finland som har försörjningsberedskap som en del av sin officiella säkerhetsstrategi. Denna präglas av strävan efter självförsörjning som ska ske genom tillräcklig produktion, lagerhållning och tillgång till viktiga importerade produkter (ibid.). Möjligtvis har Finland valt denna strategi på grund av ett större kollektivt minne av kris, som Sverige inte upplevt på mycket längre tid. Norges plan för livsmedelsförsörjning i krissituationer baseras på internationella samarbeten då endast 3% av Norge är odlingsbar mark. Trots det är ca 50% av det norska matintaget jordbruksprodukter (ibid.). Norge har lager med mat som skulle räcka i ca 3 veckor om konsumtionen fortsätter som normalt (ibid.). I Danmark har självförsörjning varit en lågt prioriterad fråga likt i Sverige, men tack vare sitt extensiva jordbruk är de mer än självförsörjande. Klimatförändringen har potential att innebära stora risker för delar av landet med översvämningar och höga flöden av vatten. Danmark importerar och exporterar mycket livsmedel och deltar i internationella samarbeten som handlar om livsmedelssäkerhet och handel (ibid.).

Utifrån denna jämförelse går det att konstatera att det inte bara är i Sverige som livsmedelsproduktionen bör öka utan alla länder bör nyttja sin odlingsbara mark till högsta grad (på ett hållbart sätt) för att minska trycket på marken i högkultiverade områden i världen. Trots att odlingsförutsättningarna i Norden skiljer sig åt skulle det underlätta vid krissituationer att ha genomarbetade handlingsplaner som kan byggas upp genom samarbeten. Genom att utveckla strategier för olika scenarier kan länderna minska effekterna av klimatförändringen på jordbruket (MSB, 2016).

## Ökad baljväxtodling för högre självförsörjningsgrad

Livsmedelsproduktionen runt om i världen och i Sverige kommer att påverkas av klimatförändringens effekter. På många ställen kommer denna påverkan att till största del vara negativ vilket kan leda till förändringar i livsmedels- och varuproduktioner runt om i världen. För att svensk livsmedelsproduktion ska kunna leverera när klimatet förändras behövs nya sorters grödor vilket förutsätter ett förädlingsarbete som tar hänsyn till svenska förhållanden, vilket Fogelfors (2015) stödjer genom att trycka på vikten av mer växtförädling av bland annat baljväxter. Det behövs analyser och kartläggningar kring vad som kommer kunna odlas var och det behövs beslut kring om och hur myndigheter ska stödja arbetet.

I Sverige kommer odlingsförutsättningarna på många sätt att förbättras av ett varmare klimat, vilket ökar incitamenten till att börja odla mer livsmedel. För att minska sårbarheten i livsmedelssystemet inför en trolig klimatkris visar denna studie att det är viktigt att lägga fokus på *vad* som odlas i Sverige. Genom att öka den inhemska baljväxtproduktionen kan Sverige bli mer självförsörjande på livsmedel och i kombination med en minskad produktion och konsumtion av kött kan Sverige enligt Rööf et al. (2018) dessutom få jordbruksmark över som kan användas till en ökad produktion av andra livsmedel. De menar även att baljväxternas kvävefixering dessutom skulle minska gödslingsbehovet som i sig orsakar ett flertal miljöproblem och har en stor klimatpåverkan. En ökad baljväxtproduktion skulle alltså påverka det svenska jordbruket positivt genom att bland annat minska resursanvändningen och klimatpåverkan.

Livsmedelsverket (Högberg et al., 2018) menar att dagens resursoptimering har prioriterat låga kostnader framför motståndskraftighet och studiens resultat tyder på att det är dags att förändra detta handlingsätt innan situationen blir mer allvarlig. Det bör vara svårt att uppnå självförsörjning i ett krisläge eftersom livsmedelsproduktion är så starkt beroende av att många faktorer, resurser och aktörer ska fungera. Därför är det viktigt att prioritera denna fråga och förbereda inför framtidens utveckling.

## Odling av baljväxter i ett varmare Sverige

Ur resultatet kan kopplingar göras mellan klimatförändringens påverkan på jordbruket och möjligheterna till att odla mer baljväxter. Med klimatförändringen kommer både ökade möjligheter och problem. Som Röös et al. (2018) beskriver är en expansion av baljväxtproduktionen odlingsmässigt möjlig idag och i framtiden kan det komma större områden som lämpar sig till detta. De förändrade odlingsförutsättningarna till följd av klimatförändringen kommer att påverka möjligheten till att odla baljväxter, men i största del positivt genom att avkastningen kommer att öka och fler sorter kan odlas (ibid.). Som Fogelfors (2015) beskriver påverkas odlingsförutsättningarna i Sverige av antalet soltimmar under dygnet och längden på vegetationsperioden. Längden på utvecklingsstadier hos grödorna är av betydelse för avkastningen i jordbruket och med ett varmare klimat blir dessa stadier kortare, vilket betyder att skörden kan ske tidigare. En tidigare skörd i en längre vegetationsperiod kan göra det möjligt att så andra sorters grödor på hösten än vad som tidigare gjorts. Klimatförändringen kommer alltså att göra det möjligt att odla fler sorter som idag inte trivs i vårt klimat, detta inkluderar utländska baljväxtsorter.

För att baljväxterna inte ska missgynnas av den ökade sommartorkan kan möjligtvis höstsådda grödor odlas i större utsträckning, vilket kan innebära att produktionen av höstbönor ökar. De ökade skyfallen kommer att öka kväveläckaget från jordbruksmarken och detta kan bromsas av en ökad odling av baljväxter som inte kräver tillsatt kvävegödsel (Röös et al. 2018). Vattenunderskottet under sensommaren måste inte nödvändigtvis missgynna baljväxterna då de enligt hushållningssällskapet (2013) kräver en torr höst för att få en lyckad skörd, men detta beror givetvis på hur extrem denna torkan blir. Enligt Fogelfors (2015) krävs det dessutom en framtagning av nya sorter som passar på nordligare breddgrader med de förutsättningar som klimatförändringen kommer att medföra. Expansionen norrut kommer även att styras av övervintringsförhållanden (ibid.), så huruvida baljväxter kommer att kunna odlas i norra Sverige återstår att se och kräver troligtvis växtförädling.

Enligt livsmedelsverkets framtidsscenario (figur 2) skulle odlingen av baljväxter kunna gynnas i ett flertal scenarier då bland annat en snabb klimatförändring skulle medföra fler lämpliga odlingsmarker norrut och ett starkare EU skulle medföra smarta lösningar som gynnar jordbruket. En långsam klimatförändring i samband med ett svagare EU skulle innebära att den svenska livsmedelsproduktionen kan öka då jordbruket hinner anpassa sig efter klimatförändringen och konkurrensen från importerade varor minskar (Högberg et al. 2018). Det är svårt att dra slutsatser kring vilket scenario som skulle gynna baljväxtproduktionen mest, men det går att konstatera att framtiden för baljväxter generellt ser lovande ut.

## Utmaningen är lönsamheten

Resultatet visar att det är odlingsmässigt möjligt att utöka baljväxtodlingen i Sverige så att odla eller inte odla baljväxter är troligtvis en ekonomisk fråga. Resultatet tyder på att det idag är mer lönsamt att odla andra sorters grödor samtidigt som det är billigare att importera från utlandet. För att få ner kostnaderna och öka lönsamheten i baljväxter görs antagandet att det krävs en produktion av större volymer på samma plats då småskaligheten i odlingen idag bidrar till att viktiga investeringar inte kan göras. Resultatet tyder på att en produktionsökning av baljväxter är möjlig om vi har tillgång till insatsmedel, men för detta är vi idag beroende av import. I en krissituation bör det öka sårbarheten i livsmedelssystemet om det i stor skala odlas grödor som kräver mycket insatsmedel. Detta stöds av Pernilla Tidåker (Tidåker, personlig kommunikation 2020) som menar att baljväxter är grödor som går utmärkt att odla i krissituationer då de kan odlas utan tillsatt kvävegödsel och de kan lagras i flera år efter skörd.

Enligt Fogelberg (2008) är det nu en utmärkt möjlighet för Sverige att börja producera mer baljväxter och utveckla klimatsmarta vegetabiliska substitut som kan konkurrera starkt på den svenska marknaden. En positiv aspekt av att odla fler sorter av baljväxter är att utbudet ökar vilket kan underlätta för marknaden att möta den ökade efterfrågan på nya livsmedel och det ökade intresset för vegetariska livsmedel (ibid.). För att göra svenska baljväxter mer attraktiva för konsumenter är det troligt att det är viktigt att tydligt visa mervärdena för produkterna såsom att svenskproducerat innebär kortare transport och mindre användning av fossila bränslen. Fossilfritt jordbruk kan minska beroendet av import av insatsmedel och leda till ett mer självförsörjande jordbruk. För detta krävs dock att den inhemska produktionen av biobaserade drivmedel ökar och det måste bli billigare att köra miljövänligt. Det är även viktigt att komma ihåg att vi har en begränsad landyta att producera mat på och att Sverige kan utnyttja sin odlingsbara mark i större utsträckning. Att producera i utlandet och importera till Sverige innebär att maten produceras inom kontrollsystem med helt andra regler och standarder. Genom att importera baljväxter förlorar vi alla odlingsmässiga fördelar som baljväxter bidrar med.

Reckling et al. (2018) visar att det låga införandet av baljväxter i det svenska jordbruket beror på den låga odlings säkerheten och lönsamheten. Baljväxter ses som en riskgröda för bönder och vilka baljväxter som går att odla mer av beror delvis på växtföljdssjukdomar som styr hur ofta de kan odlas i ett område. Den bristande lönsamheten i Sverige beror delvis på ett högt skattetryck, höga avgifter och ett krångligt regelverk. Lösningen kan vara långsiktiga kontrakt mellan företag och lantbrukare på baljväxter som hade kunnat öka odlings säkerheten vilket i sig hade ökat produktionen och lönsamheten.

Utifrån resultatet går det att konstatera att problemet med baljväxtodling i Sverige inte är dåliga odlingsförutsättningar utan att det inte finns någon förädlingsindustri



(Tidåker, personlig kommunikation 2020). Det krävs både att det finns aktörer som kan rensa, sortera, förpacka men också en industri som förvandlar baljväxten till proteinmjöl som kan användas i växtbaserade substitut. Idag måste de svenska baljväxterna skickas utomlands för att genomgå denna process. Efterfrågan på svenskt växtbaserat protein finns och lantbrukare finns men det saknas ett mellanled. Det finns mycket att göra för lantbrukare, produktutvecklare, marknadsförare, kockar och livsmedelsindustrin för att göra svenska baljväxter mer attraktiva. Subventioner från staten hade också kunnat bidra till ökad konkurrenskraft i den svenska baljväxtproduktionen. För att lantbrukare ska våga investera i baljväxter krävs troligen information och vägledning från forskare. Om mer forskningsresurser avsattes till provodlingar av baljväxter skulle det på längre sikt kunna öppna upp för en större kommersiell odling.

## Framtida studier

Studien begränsades av forskningsområdets läge och med mer kontakt med forskare från exempelvis SLU hade studien förbättrats genom bättre tillgång till aktuell information och fler perspektiv. Fler sökningar av vetenskapliga artiklar i LUBsearch och Web of science hade kunnat göras för att få ett större resultat och säkerställa att inte viktiga artiklar saknas.

Det krävs framtida studier som undersöker vilka specifika typer av baljväxter som vi borde satsa på att odla mer i Sverige. Det är även intressant att studera hur en förädlingsindustri i Sverige skulle kunna uppstå och vad det finns för utmaningar med det. Växtförädling av baljväxter är också ett viktigt ämne som kan komma att avgöra hur lyckad baljväxtodlingen i Sverige kommer att bli i framtiden.



## Slutsats

Syftet med studien var att undersöka om Sverige kan bli mer självförsörjande på livsmedel genom att öka produktionen av baljväxter. För att uppnå studiens syfte och besvara dess frågeställningar kan följande slutsatser dras;

- Ett varmare klimat kommer att påverka Sveriges livsmedelsproduktion både positivt och negativt. En ökad sommartorka och risk för skyfall kommer missgynna tillväxten och öka näringsläckaget. Det varmare klimatet kommer att göra odlingsförutsättningarna generellt bättre genom att bland annat vegetationsperioden förlängs och det odlingsbara området i Sverige blir större.
- Sverige har endast en liten produktion av baljväxter och denna kan rent odlingsmässigt utökas till viss del. I framtiden kommer den möjligheten att vara större på grund av klimatförändringens delvis positiva effekter till Sveriges jordbruk. Idag finns begränsningarna till en utökad baljväxtproduktion framförallt utanför jordbruket för att möjliggöra en vidareprocessning av baljväxter och dess växtprotein inom landet.
- Att införa baljväxtodling i större skala i Sveriges odlingssystem skulle minska behovet av kvävegödsling, öka resurseffektiviseringen, öka grödmångfalden i odlingslandskapet och öka resiliensen mot klimatförändringens effekter. En ökad baljväxtproduktion och minskad köttproduktion skulle dessutom minska Sveriges klimatpåverkan. Sverige kan alltså bli mer självförsörjande på livsmedel genom att öka produktionen av baljväxter.



# Tack

Jag vill börja med att tacka min handledare Nina Reistad som har väglett mig under arbetsprocessen och gett stöttande ord.

Jag vill tacka min handledningsgrupp som kommit med värdefull feedback och gett mig inspiration till att fortsätta skriva.

Jag vill även tacka min syster som lagt sitt eget åt sidan och hjälpt mig med formuleringar när jag fastnat och inte kunnat komma loss.

Slutligen vill jag tacka mina vänner som jag bollat idéer och tankar med. Utan er hade dagarna känts tunga och slutet långt bort.



## Referenser

- Eckersten, Henrik; Andersson, Lars; Holstein, Fredrik; Mannerstedt Fogelfors, Birgitta; Lewan Elisabet; Sigvald, Ronald; Torssell, Bengt; Karlsson, Stig. 2008. *Bedömningar av klimatförändringars effekter på växtproduktion inom jordbruket i Sverige*. Uppsala: Sveriges Lantbruksuniversitet. [https://pub.epsilon.slu.se/3366/1/No\\_6.pdf](https://pub.epsilon.slu.se/3366/1/No_6.pdf) (Hämtad: 2020-03-27)
- Europeiska miljöbyrån. 2019. *Jordbruket och klimatförändringen*. <https://www.eea.europa.eu/sv/miljosignaler/miljosignaler-2015/artiklar/jordbruket-och-klimatforandringen> (Hämtad: 2020-04-15)
- Fogelberg, Fredrik. 2008. Svenska bönor inte bara bruna – klimat och jordmån passar även exotiska bönor. *JTI informerar*. Nr 121. <https://docplayer.se/14848342-Svenska-bonor-inte-bara-bruna.html> (Hämtad: 2020-04-16)
- Fogelfors, Håkan. 2015. *Vår mat: odling av åker- och trädgårdsgrödor: biologi, förutsättningar och historia*. 1. uppl. ed. Lund: Studentlitteratur.
- Hallström, E. 2009. *Livscykelanalys av svenska bruna bönor*. [http://miljo.lth.se/fileadmin/miljo/personal/Elinor/Livscykelanalys\\_av\\_svenska\\_bruna\\_boenor.pdf](http://miljo.lth.se/fileadmin/miljo/personal/Elinor/Livscykelanalys_av_svenska_bruna_boenor.pdf) (Hämtad: 2020-04-24)
- Hubendick, Bengt; Eklund, Ragnhild. u.å. *Övergödning*. Nationalencyklopedin. <https://www.ne.se/uppslagsverk/encyklopedi/l%C3%A5ng/%C3%B6verg%C3%B6dning> (Hämtad: 2020-04-24)
- Hushållningssällskapet. 2013. *Alternativa livsmedelsgrödor*. <http://hushallningssallskapet.se/wp-content/uploads/2014/09/alternativa-livsmedelsgrödor-for-hemsidan.pdf> (Hämtad: 2020-03-26)
- Högberg, Anna; Tubbin, Anna; Engqvist, Jannes; Urdl, Marcus. 2018. *Livsmedelsproduktion i Sverige 2035 - En framtidsanalys*. Livsmedelsverket. <https://www.livsmedelsverket.se/globalassets/publikationsdatabas/rapporter/2018/2018-livsmedelsproduktionen-i-sverige-2035.pdf> (Hämtad: 2020-03-27)

- Jordbruksverket. 2019a. *Klimatförändringar påverkar jordbruket*.  
<http://www.jordbruksverket.se/amnesomraden/miljoklimat/klimatanpassningavjordbruket/klimatforandringarpaverkarjordbruket.4.e01569712f24e2ca09800012513.html> (Hämtad: 2020-03-27)
- Jordbruksverket. 2019b. *Arkiv vegetabilieproduktion*.  
<http://www.jordbruksverket.se/statistik/statistikomr/vegetabilieproduktion/arkivstatistikvegetabilieproduktion.4.67e843d911ff9f551db80004673.html>  
(Hämtad: 2020-04-22)
- Krüger Persson, Sanna. 2019. *Livscykelanalys av svenskeproducerad trindsäd*. Examensarbete vid Sveriges lantbruksuniversitet.  
[https://stud.epsilon.slu.se/15068/18/kruger\\_persson\\_s\\_190930.pdf](https://stud.epsilon.slu.se/15068/18/kruger_persson_s_190930.pdf) (Hämtad: 2020-04-21)
- LRF – Lantbrukarnas riksförbund. 2020. *Självförsörjning*.  
<https://www.lrf.se/politikochpaverkan/foretagarvillkor-och-konkurrenskraft/nationell-livsmedelsstrategi/sjalvforsorjning/> (Hämtad: 2020-03-30)
- MSB - Myndigheten för samhällsskydd och beredskap. 2016. *Försörjningssäkerhet i andra länder*.  
<https://rib.msb.se/filer/pdf/28057.pdf> (Hämtad: 2020-05-15)
- Naturvårdsverket. 2019a. *Klimatet förändras*. <https://www.naturvardsverket.se/Sa-mar-miljon/Klimat-och-luft/Klimat/Klimatet-forandras/> (Hämtad: 2020-03-27)
- Naturvårdsverket 2019b. *Effekter i Sverige*. <https://www.naturvardsverket.se/Sa-mar-miljon/Klimat-och-luft/Klimat/Klimatet-i-framtiden/Effekter-i-Sverige/>  
(Hämtad: 2020-03-27)
- NE - Nationalencyklopedin. u.å. *Baljväxtbakterier*.  
<https://www.ne.se/uppslagsverk/encyklopedi/l%C3%A5ng/baljv%C3%A4xtbakterier> (Hämtad: 2020-04-24)
- Näringsdepartementet. 2017. *En livsmedelsstrategi för Sverige - fler jobb och hållbar tillväxt i hela landet*.  
[https://www.regeringen.se/4908a0/contentassets/89c5b3e5d23f473d843d12f12379d07b/livsmedelsstrategin\\_kortversion\\_170130.pdf](https://www.regeringen.se/4908a0/contentassets/89c5b3e5d23f473d843d12f12379d07b/livsmedelsstrategin_kortversion_170130.pdf) (Hämtad: 2020-04-28)



- Reckling, Moritz; Döring, Thomas F; Bergkvist, Göran; Stoddard, Frederick L; Watson, Christine A; Seddig, Sylvia; Chmielewski, Frank-M; Bachinger, Johann. 2018. Grain legume yields are as stable as other spring crops in long-term experiments across northern Europe. *Agronomy for sustainable development*. 38,63 DOI: 10.1007/s13593-018-0541-3.
- Röös, Elin. 2012. *Mat-klimat-listan*. Version 1.0. Rapport 040. Inst för energi och teknik. Sveriges lantbruksuniversitet. [https://pub.epsilon.slu.se/8710/1/roos\\_e\\_120413.pdf](https://pub.epsilon.slu.se/8710/1/roos_e_120413.pdf) (Hämtad: 2020-04-22)
- Röös, Elin. 2018. Baljväxter på tallriken i en krissituation? New Legume foods [blogg] 16 augusti. Sveriges lantbruksuniversitet. <https://blogg.slu.se/new-legume-foods/2018/08/16/baljvaxter-pa-tallriken-i-en-krissituation/> (Hämtad: 2020-04-22)
- Röös, Elin; Carlsson, Georg; Ferawati, Ferawati; Hefni, Mohammed; Stephan, Andreas; Tidåker, Pernilla; Witthöft, Cornelia. 2018. Less meat, more legumes: prospects and challenges in the transition toward sustainable diets in Sweden. *Renewable Agriculture and Food Systems*. Cambridge University Press, 35(2), sid. 192–205.
- Röös, Elin. 2020. Hur mycket av de svenska baljväxterna hamnar på tallriken? *New Legume foods* [blogg] 1 maj. Sveriges lantbruksuniversitet. <https://blogg.slu.se/new-legume-foods/> (Hämtad: 2020-05-05)
- SCB - Statistiska centralbyrån. 2019. *Jordbruksmarkens användning 2019*. Slutlig statistik. [https://www.scb.se/contentassets/7621acf8c91f4632a7861ec3af0e02a5/jo0104\\_2019a01\\_sm\\_jo10sm1902.pdf](https://www.scb.se/contentassets/7621acf8c91f4632a7861ec3af0e02a5/jo0104_2019a01_sm_jo10sm1902.pdf) (Hämtad: 2020-04-22)
- SGU - Sveriges geologiska undersökning. u.å. Kartvisare – Jordarter 1:1 miljon. <https://apps.sgu.se/kartvisare/> (Hämtad: 2020-05-20)
- SMHI - Sveriges meteorologiska och hydrologiska institut. 2017. *Klimatberäkningar visar på mer extremt väder*. <https://www.smhi.se/forskning/forskningsnyheter/nya-klimatberakningar-visar-pa-mer-extremt-vader-1.12922> (Hämtad: 2020-04-20)
- Sveriges miljömål. 2020. *Miljömålen*. <https://www.sverigemiljomal.se/> (Hämtad: 2020-04-20)
- Tidåker, Pernilla. Universitetslektor i livsmedelssystem på institutionen för energi och teknik, Sveriges lantbruksuniversitet. 2020. E-post 29 april.
- UNDP – United Nations Development Programme. 2015. *Globala målen*. <https://www.globalamalen.se/om-globala-malen/> (Hämtad: 2020-04-20)



# Appendix

Frågor ställda till Pernilla Tidåker, Universitetslektor i livsmedelssystem på institutionen för energi och teknik, Sveriges lantbruksuniversitet, via e-post den 29 april 2020.

1. Varför tycker du att just baljväxter är så bra och viktigt att odla i Sverige för att öka vår självförsörjningsgrad?
2. Varför tror du att vi odlar så pass lite baljväxter i Sverige idag?
3. Är en expansion av åkerareal för baljväxtodling möjlig idag? Är det möjligt med de sorterna vi har?
4. Vilka investeringar tycker du är viktigast att göra i jordbruket för att kunna odla baljväxter i större omfattning i Sverige?
5. Hur tror du att odlingen av baljväxter kan påverkas av klimatförändringens effekter? Hur känsliga är baljväxter för extremväder såsom skyfall och extrem torra?
6. Hur mycket baljväxter importerar Sverige idag? (i din powerpoint "Svenska baljväxter på tallriken – möjligheter, miljöpåverkan och mervärden" nämner du 55 tusen ton men jag kan inte hitta den källan).
7. Är det möjligt att odla mer sojabönor i Sverige, för att minska importen av sojabönor för humankonsumtion?
8. Vad tror du skulle kunna öka de svenska baljväxternas konkurrenskraft på marknaden?
9. Finns det något statligt initiativ till att öka baljväxtproduktionen i Sverige?
10. I ditt föredrag under almedalsveckan pratade du om baljväxter som käk för kris och krig och du nämnde att "En ökad självförsörjning leder inte per automatik till minskad sårbarhet" Skulle du vilja utveckla detta lite?





**LUNDS**  
UNIVERSITET

[WWW.CEC.LU.SE](http://WWW.CEC.LU.SE)  
[WWW.LU.SE](http://WWW.LU.SE)

Lunds universitet

Miljövetenskaplig utbildning  
Centrum för miljö- och  
klimatforskning  
Ekologihuset  
223 62 Lund