



Steinerhögskolan
Biodynamiska
Forskningsinstitut
sbfi.se

Rapport Framtidssäkrat jordbruk, 2023

FRAMTIDSSÄKRAT JORDBRUK

Hållbart jordbruk och självförsörjning utan import

Utvidgad studie och ekonomiska konsekvenser

Beräkning av klimatpåverkan och
arealbehov baserat på 30 svenska
gårdar med ekologiskt kretsloppsjordbruk



Illustration: Alexandre Westerlund

Artur Granstedt
docent och
agronomie doktor
ekologiskt lantbruk
artur.granstedt@jdb.se

Olof Thomsson
agronomie doktor
miljösystemanalys
olof@tryffelofsweden.se

Lars Jonasson
agronomie doktor
ekonomi
lars.jonasson@lantek-lj.k.se

STEINERHÖGSKOLAN



ISBN: 978-91-527-2142-1
SBFI Rapport 3
Nordisk Forskningsring 48

Artikel i tidskriften *Sustainability* år 2022 av Artur Granstedt och Olof Thomsson

Granstedt, A.; Thomsson, O. Sustainable Agriculture and Self-Sufficiency in Sweden—Calculation of Climate Impact and Acreage Need Based on Ecological Recycling Agriculture Farms. *Sustainability* **2022**, *14*, 5834. <https://doi.org/10.3390/su14105834>

Abstract

A necessary reduction in climate impact and raised interest in the self-sufficiency of food in Sweden serve as the major background for the study. The purpose was to examine whether conversion of Swedish agriculture following principles of Ecological Recycling Agriculture (ERA) could be a realistic alternative. Case studies of 22 ERA farms were performed, and results were presented for five production groups in kg production, carbon sequestration, and nutrient balance per hectare. The farms show climate impact substantially lower than Swedish average agriculture, through 85% lower commodity purchases and 2.3 times larger carbon sequestration due to more ley cropping. Target diets with varying amounts of meat and dairy products were defined and matched with the production and presented in scenarios where the farms' staple food production is upscaled for a Swedish population of 11 million inhabitants. Results are presented in kg of food category produced, hectares of arable land, CO₂ equivalents, and kg of N surplus per capita. The scenario results show that it is possible to achieve at least a 90% decrease in climate impact. It is concluded that it is within range for Sweden to be self-sufficient in staple foods based on the available acreage of arable land by adopting Ecological Recycling Agricultural principles in a similar manner as the studied farms.

Keywords: [climate impact](#); [acreage need](#); [nutrient balance](#); [self-sufficiency](#); [food consumption](#); [ley cropping](#); [carbon sequestration](#); [ecological](#); [recycling](#); [agriculture](#)

© Artur Granstedt, Olof Thomsson och Lars Jonasson

Tryck 2023, Lasertryck, Svanenmärkt

Layout, korrektur Siri Lundström, Genuine Green

Steinerhögskolans Biodynamiska Forskningsinstitut

ISBN: 978-91-527-2142-1

Nordisk Forskningsring 48

SBFI Rapport 3

FRAMTIDSSÄKRAT JORDBRUK

Hållbart jordbruk och självförsörjning utan import

Utvidgad studie och ekonomiska konsekvenser

Beräkning av klimatpåverkan och
arealbehov baserat på 30 svenska
gårdar med ekologiskt kretsloppsjordbruk



Artur Granstedt, Olof Thomsson och Lars Jonasson

Kort sammanfattning

Studien presenterad här utgår från **30 svenska ekologiska kretsloppsgårdar** fördelade över landet med olika klimat, markförhållanden, storlek och produktionsinriktningar. Gårdarna har:

- ♣ **Växtföljder med hög andel ($\geq 50\%$) av baljväxt-gräsvallar** (2–4 år); som fixerar kväve för efterkommande grödor och binder in kol i jorden, minst 400 kg C/ha och år (~1500 kg CO₂e)
- ♣ **Integrering med djurhållning** (mest idisslare) och recirkulation av gödsel
- ♣ **Låga inköp av förnödenheter**, de flesta är i stort sett självförsörjande med foder och gödsel (några undantag finns som köper mer än 20% gödsel eller foder)

Resultaten ska tolkas försiktigt men de **scenarier** med **anpassade dieter** som kan produceras av exempelgårdarna visar att det skulle vara möjligt att åstadkomma **90 % reduktion av växthuspåverkan från konsumtionen av basmat** (räknat i produktionsledet av spannmålsprodukter, kött, mjölkprodukter, potatis, trädgårdsprodukter och ägg) i Sverige – och det **utan import** av vare sig baslivsmedel eller förnödenheter till jordbruket. Recirkulationen av växtnäring inom landet skulle dock behöva förbättras. Livsmedelskedjan fram till konsument är inte studerad i denna rapport, men gjordes i Järnastudien BERAS som hänvisas till i källförteckningen.

En livsmedelsförsörjning baserad på ekologiskt kretsloppsjordbruk med dagens politiska regleringar skulle kosta lite mer att producera men **med föreslagna ändringar i styrmedel och omlagd kost skulle omläggningen kunna ske utan ökade kostnader för konsumenten**. De kostnadsökningar som uppstår för enskilda produkter kompenseras av att vegetabilier är billigare än animalier när kosten läggs om.

Forskningsfrågor: Kan vi reducera utsläppen av växthusgaser tillräckligt från jordbruket för att klara miljömålet genom en övergång till (självförsörjande) ekologiskt kretsloppsjordbruk (ERA) – och samtidigt producera tillräckligt med basmat till 10,5 miljoner svenskar utan import av vare sig förnödenheter till jordbruket eller baslivsmedel? Och vad skulle det i så fall kosta?

Svar:

JA – våra gårdsstudier visar att det skulle vara **möjligt att minska klimatpåverkan från jordbruket tillräckligt** i Sverige **genom en övergång till självförsörjande ekologiskt kretsloppsjordbruk** med vallodling integrerad i växtföljderna på all åkermark, och detta trots att antalet idisslande kreatur då skulle öka.

JA – ett sådant jordbruk **skulle kunna producera tillräckligt med basmat för den svenska befolkningen**, inom den tillgängliga arealen i Sverige om även mark som ej används idag tas i bruk.

MEN – det skulle kväva en **anpassning av våra dieter med kraftigt minskad konsumtion av vitt kött** (gris och fågel) samt **mindre konsumtion av rött kött** (nöt och får) **och mjölkprodukter**. Näringsmässigt kompenseras minskningen av ökad konsumtion av trädgårdsprodukter och spannmål som är mindre arealkrävande.

KOSTNADSNEUTALT – penningmässigt behöver inte kostnaden öka. De enskilda produkterna kan bli något dyrare men det kompenseras av att vegetabilier är billigare än kött och mejeriprodukter.

STÄRKT LOKAL EKONOMI – mer pengar skulle läggas på arbetskraft och mindre till inköpta förnödenheter vilket gynnar den lokala ekonomin. Det skulle också ge ett jordbruk som är bättre rustat för olika kriser ur ett beredskapsperspektiv.

Differentierad moms och förändrat stödsystem, i enlighet med vad som föreslås i rapporten, skulle gör en omställning till ekologiskt kretsloppsjordbruk och därmed en hållbar matförsörjning möjlig. Omställningen skulle även resultera i minimerat överskott av växtnäringsämnen, ökad biologisk mångfald och slopad användning av kemiska bekämpningsmedel.

Summary

The work presented here is based on a study of **30 Swedish ecological** (organic) **agricultural farms** of different sizes, production types, climate and soil conditions, **following the concept of ecological recycling agriculture**. They all have:

- ♣ **Crop rotations with high share (≥ 50 %) clover-grass-leys** (2–4 year); who fix nitrogen and sequester carbon in the soil at rates of at least 400 kg C/ha and year (~1500 kg CO₂e)
- ♣ **Integrated with animal husbandry** (mostly grazers) and recirculation of farm manure
- ♣ **Low or no purchase of commodities**, largely self-sufficient with own produced fodder and no or very little purchased manure

The results should be carefully interpreted but the presented **scenarios with adapted diets** possible to produce by the example farms show that it would be possible to accomplish **90% reduction of climate impact from Swedish consumption of staple foods** (counted in the production part of the food chain for grain products, meat, dairy products, potatoes, garden products, and eggs). And that could be done **without import** of neither staple foods nor fertilisers and animal feed to the agriculture. The food chain to consumers is not studied here. Instead, we refer to the BERAS project, see Referenser.

Research question: Can we reduce climate impact enough from the agriculture to meet environmental goals by conversion to (self-sufficient) Ecological Recycling Agriculture (ERA) – and at the same time produce enough staple food for the Swedish population? In other words: to supply staple foods for 10.5 million inhabitants without import of neither staple foods nor commodities to the agriculture? And what would the cost be?

Answer to the research question

YES – our farm studies show that it would be possible to **reduce the climate impact enough** from agriculture in Sweden **through conversion to self-sufficient ecological recycling agriculture** with clover-grass-leys integrated in crop rotations on all cropland, despite that the number of grazing cattle would rise.

YES – such an agriculture **would be able to produce enough staple food for the Swedish population**, within the available arable land in Sweden if acreage not used today is utilised again.

BUT – it would demand **an adaption of our diets with considerably lower consumption of white meat** (pigs and poultry), along with a lower consumption of red meat (beef and sheep) and dairy products. Nutritionally it can be compensated by larger consumption of garden- and grain-products that is less acreage demanding.

COST NEUTRAL – The expenditure on food does not have to increase, but the change in diet is a form of sacrifice. The individual products may be slightly more expensive, but this is compensated by the fact that vegetables are cheaper than meat and dairy products.

REINFORCED LOCAL ECONOMY – expenditures moved from imported provisions to labour would increase the local economy and resilience.

Differentiated VAT and changed subsidies, as proposed in the report, would make it possible to accomplish a conversion to Ecological Recycling Agriculture, and thus a sustainable food supply system. The conversion would also result in minimised surplus of plant nutrients, enhanced biological diversity and no use of environmentally risky chemical pesticides.

Förord och tack

Avsikten med projektet framtidssäkrat jordbruk är att undersöka hur en omläggning av jordbruk och matförsörjning kan förverkligas med hänsyn till klimat, miljö samt lokala och förnyelsebara resurser. Studien som publiceras här har varit en mycket spännande resa för oss, där vi fått några förutfattade meningar om jordbruk och livsmedelsförsörjning bekräftade och andra avvisade. Vår grundsyn att jordbruk och hela vårt samhälle drivs av solen och inget annat kvarstår dock, och vi inser ännu mer att jord- och skogsbruk intar en nyckelroll för att möta vår tids utmaningar.

Vi vill rikta ett varmt tack dels till Axel och Margaret Ax:son Johnsons Stiftelse som välvilligt finansierade de första två åren i projektet, dels till Vidarstiftelsen som finansierat det tredje året. Tack även till Steinerhögskolans Biodynamiska Forskningsinstitut (SBFI) som låtit oss publicera våra rapporter i sin publikationsserie.

Sen vänder vi oss med stor tacksamhet till våra jordbrukare som ställt data, sina gårdar och inte minst sin tid till vårt förfogande. Tack även till de jordbrukare som av någon anledning inte kom med i det som slutligen presenterats, även era bidrag har varit mycket värdefulla.

Vi tackar också kollegor i "matbranschen" som vi fått hjälp av. Då tänker vi framförallt på de tre som deltog i vårt miniseminarium; Erika Vestgöte Dreber som varit ovärderlig i att ställa kritiska frågor och hjälpa oss att hitta gårdar som passar i studien, Sara Seing (f.d. Jervfors) som bibringat sin måltidskunskap och utvärderat de dieter vi tagit fram och Markus Hoffman som med sina initierade kunskaper om jordbruk hjälpte oss fokusera på rätt saker. Vi sänder även en tacksamhetens tanke till Matlust, Södertälje kommun, för sitt ovärderliga arbete med utvecklingen mot en hållbar framtid samt till riksdagsledamöterna Lars Thomsson och Hanna Westerén som bjöd in oss till ett lunchseminarium "*Hållbart jordbruk utan import – är det möjligt?*" den 17 november 2021 i riksdagen. Det gav värdefull möjlighet att få presentera vad vi gjort, att få ta del av annan forskning och inte minst att få diskutera frågorna med intresserade och kunniga personer.

Vi tackar också varmt vår kollega Siri Lundström som lagt en sista hand på arbetet med layout, bilder och korrektur samt för en konstruktiv dialog.

Till sist vill vi rikta ett alldeles speciellt varmt tack till vår forskningskollega Lars Jonasson som under det tredje projektåret gjort ett stort arbete med att bygga om sin ekonomiska optimeringsmodell för att kunna svara på vad en omställning till ekologiskt kretsloppsjordbruk skulle innebära för konsumentpriserna. Tack också till Carin Martiin, vår forskningskollega under de två första åren, som bidrog med ett stort mått av praktiska jordbrukarkunskaper, viktigt kritiskt tänkande och sina kunskaper och nya resultat när det gäller de historiska perspektiven. Carin presenterade sina agrarhistoriska forskningsresultat självständigt med två review-artiklar för vetenskaplig publicering.

Artur Granstedt och Olof Thomsson

Parlör, phrasebook

C	Kol; <i>Carbon</i>	GWP	Potentiell global uppvärmning, <i>Global Warming Potentials</i> . Enhet/unit: <i>CO₂e</i>
CH ₄	Metan; <i>methane</i>	N ₂ O	Lustgas, dikväveoxid; <i>laughing gas, nitrous oxide</i>
CO ₂	Koldioxid, kolsyra; <i>Carbon dioxide, carbonic acid</i>	N	Kväve; <i>Nitrogen</i>
CO ₂ e	Koldioxidekvivalent; <i>Carbon dioxide equivalent</i>	P	Fosfor; <i>Phosphorus</i>
		K	Kalium; <i>Potassium</i>

Innehållsförteckning

Kort sammanfattning	4
Summary	5
Förord och tack	6
Parlör, phrasebook	6
Innehållsförteckning	7
Introduktion	9
Syfte och mål	10
Bakgrund	11
Jordbrukets utveckling med hänsyn till miljö och resurshushållning	11
Ekologiskt kretsloppsjordbruk	15
Tidigare genomförda projekt	16
Ecological Recycling Agriculture (ERA)	16
Konsumtionens klimatbelastning och matproduktionens betydelse	18
Vallodlingens utveckling i Sverige och betydelse för nedbrytning och uppbyggnad av markens organiska substans samt långsiktig inverkan på klimatet	22
Uppbyggnad av markens organiska substans och kolbindning i marken i ekologiskt kretsloppsjordbruk	24
K-försöket 1958 till 1990.....	24
Gårdsbaserade försök på Skilleby	27
Betydelsen av markförhållandena för kolinlagringen i marken	27
Beräkning av kolinlagring baserad på vallskördarnas storlek och återförd stallgödsel	28
Livsmedelskonsumtionen och -produktionen i Sverige	29
Kan ett ekologiskt kretsloppsjordbruk ge oss mat så det räcker?	32
Vallodling med vallbaljväxter är det ekologiska lantbrukets styrka och svaghet	33
Symbiotisk kvävefixering utgör grunden för all ekologisk odling.....	33
Rotröta minskar snabbt rödklöverandelen	34
Försök för utveckling av mer hållbar produktion av vallbaljväxter i ekologisk odling	34
Frågeställning och hypotes	35
Metod	37
Fallstudier av exempelgårdar	37
Använda värden för humifieringskoefficient och kolinlagring	41

Måldieter	41
Polning (matchning) av produktion och konsumtion	42
Ekonomisk optimering och kostnadsberäkningar	43
<i>Resultat och diskussion</i>	<i>48</i>
Gårdsexempel	48
Exempelgårdarnas växtnäringsbalans och klimatpåverkan.....	52
Scenarier för matchning av produktion och konsumtion	56
Arealbehov och producerad mängd livsmedel.....	56
Scenariernas klimatpåverkan och växtnäringsbalans.....	61
Antal idisslande djur	65
Produktionskostnader	65
Ekonomisk optimering och kostnadsberäkningar.....	68
Möjlighet och kostnad för självförsörjning räknat i energi (kalorier).....	69
Kostnad för de polade scenarierna	71
Optimerade scenarier med förslag till styrmedel.....	74
<i>Sammanfattande diskussion.....</i>	<i>78</i>
<i>Referenser</i>	<i>80</i>
<i>Bilaga 1. Gårdspresentationer med kortfakta</i>	<i>84</i>

Framtidssäkrat jordbruk

Artur Granstedt, Olof Thomsson och Lars Jonasson

Introduktion

Avsikten med projektet Framtidssäkrat jordbruk är att undersöka hur en omläggning av jordbruk och matförsörjning kan förverkligas med hänsyn till klimat, miljö samt lokala och förnyelsebara resurser. En sådan omläggning av jordbruk och matförsörjning är av global betydelse men måste utformas med hänsyn till lokala ekonomiska, kulturella, politiska och naturgeografiska förhållanden i respektive land. Denna studie gäller för de förhållanden som råder i Sverige men relateras vad gäller miljökonsekvenser och resurshushållning till Östersjöregionen, Europa och världen.

Förenta nationernas klimatkonferens i Paris 2015 (COP21) följt av FN-konferensen i Glasgow 2021¹ gav riktlinjerna för det nu rådande målet för hela världen att minska utsläppen av klimatgaser så att vi inte överskrider 1,5–2 graders global temperaturökning till år 2050. De närmaste åren är helt avgörande för att undvika katastrofala climateffekter enligt FN:s klimatpanel IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change)². EU, som står för 10 % av de globala utsläppen av växthusgaser, fastställde redan 2009 målet att minska utsläppen med 80–95 % till 2050³. Det svenska Naturvårdsverket har tagit fram scenarier över svenska utsläpp och upptag av växthusgaser till och med 2045. Scenarierna visar att det krävs en skärpt styrning för att klimatmålen ska kunna nås, både vad gäller det långsiktiga målet och etappmålet för 2030 då utsläppen skall vara 63 % och etappmålet för 2040 då utsläppen från verksamheter inom svenskt territorium skall vara minst 75 % lägre än 1990⁴.

De nationella klimatmålen omfattar de utsläpp som uppstår inom landet. Till detta kommer de utsläpp som sker i andra länder som följd av svensk konsumtion. År 2020 var Sveriges konsumtionsbaserade klimatutsläpp utsläpp 79 millioner ton koldioxidekvivalenter – i genomsnitt 8 ton per person och år. Större delen, 62 % av dessa emissioner uppstår i andra länder. I Sverige importeras 40–50 % av våra livsmedel⁵, all mineralgödsel och bekämpningsmedel, koncentrerade proteinfodermedel samt maskiner vars

¹ FN:s klimatkonferens (COP26), världstoppmöte i Glasgow.

<https://www.consilium.europa.eu/sv/meetings/international-summit/2021/11/01>

² https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/downloads/report/IPCC_AR6_WGI_Full_Report.pdf

³ EUROPEISKA KOMMISSIONEN COM (2018) 773 final. *En ren jord åt alla – En europeisk strategisk långsiktig vision för en stark, modern, konkurrenskraftig och klimatneutral ekonomi* <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/SV/TXT/?uri=CELEX:52018DC0773>

⁴ Handlingsplan för att nå Sveriges klimatmål. <https://www.naturvardsverket.se/klimatmal>

⁵ LRF 2021. "Varannan tugga är svensk". www.lrf.se/media/iiehwdt/i/importandelen-2021-2.pdf

produktion skapar emissioner av växthusgaser i andra delar av världen. Dessutom importeras majoriteten av de bränslen som används till drivning av traktorer och maskiner.

Jordbruket intar en särställning i klimatfrågan då dess klimatbelastning inte huvudsakligen består av koldioxidutsläpp, såsom fallet är inom andra sektorer, utan består huvudsakligen av biogena utsläpp som metan och lustgas. Dessa utsläpp sammanhänger med hur jordbruket bedrivs och dess försörjning med växtnäring. Jordbruket intar en särställning också genom att det är en del av kolets biologiska kretslopp både genom avgivande (nedbrytning av organisk substans) och bindande av kol (uppbyggande av organisk substans genom fotosyntesen). Hur vi bedriver jordbruket är i sin tur beroende av vår matkonsumtion och val av livsmedel.

Dagens användning av växtnäring i jordbruket är inte uthållig. Den baseras på förbrukning av icke förnyelsebara resurser – dels fossilt lagrade energibärare och dels resurser i form av mineralämnen av framför allt fosfor, vars brytningsvärda tillgångar är begränsade till att räckta några århundraden. Växtnäringsresurserna används i jordbruket så att ett överskott av växtnäring ansamlas framför allt i de södra kustnära och djurtäta områdena i landet och där kväve och fosforföreningar går förlorade ut i havsmiljön. Överskott av reaktivt kväve och fosfor leder till ökad algbloomning, skador på fiskbestånden och döende havsbottnar, samtidigt som underskott skapas i andra områden. Men minst lika allvarligt är det överskott av kväveföreningar som leder till avgång av den starka växthusgasen dikväveoxid (lustgas). Överskottet av växtnäring var föremål för studier i Östersjöprojektet BERAS (*Baltic Ecological Recycling Agriculture and Society*)⁶.

Matproduktionen påverkar också den biologiska mångfalden. Inventeringar av fågelfaunan visar en kraftig minskning av fältfåglar som är direkt relaterat till jordbruket. Även insektslivet har minskat. Dessa förändringar sätts i samband med mindre varierat odlingslandskap och den ökande användningen av kemiska bekämpningsmedel i jordbruket⁷. Även välfärden för våra husdjur berörs av jordbruket.

Syfte och mål

Hur behöver framtidens jordbruk bedrivas så att vi långsiktigt hushållar med ändliga resurser, bidrar till att stoppa den globala uppvärmningen, övergödningen av haven och skyddar den biologiska mångfalden? Samtidigt måste jordbruket bedrivas så att vi kan försörja ett ökande antal människor med tillräckligt mycket närande och hälsosam mat.

⁶ Granstedt, A. & Seuri P. 2013. *Conversion to Ecological Recycling Agriculture and Society Environmental, economic and sociological assessments and scenarios*. COMREC studies on environmental development 8 BERAS Implementation Report 3, Södertörn University.

⁷ Nedgången för **biologisk mångfald**, Jordbruksverket Rapport 2019:1 *Plan för odlingslandskapets biologiska mångfald - Ett samverkansprojekt inom Miljömålsrådet*, s. 33 (80).
https://www2.jordbruksverket.se/download/18.36d57baa168c704154d46f04/1549611543321/ra19_1.pdf

Vi försöker här få svar på dessa frågor under svenska förhållanden genom dokumentation av praktiska gårdsexempel från syd till norr. Vi har valt ut för Sverige representativa gårdar med hänsyn till jordar och klimatförhållanden som så långt möjligt i sin verksamhet försöker förverkliga en uthållig växtodling och djurhållning.

Målet är att visa hur vi kan minska jordbrukets klimatbelastning med minst 90 % och samtidigt klara övriga miljömål samt anpassa vår konsumtion så att vi uthålligt kan försörja oss med tillräckligt mycket mat inom landets gränser.

Projektet och har nu bedrivits i tre år och antalet gårdar ökat från ursprungligen 22 gårdar till 30 gårdar och omfattar nu även en ekonomisk studie för att också utröna de ekonomiska konsekvenserna av en omläggning av hela jordbruket vad gäller förändrade produktionskostnader jämfört med dagens konventionella jordbruk.

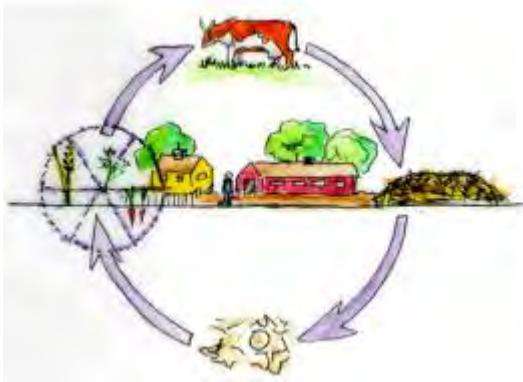
Bakgrund

Jordbrukets utveckling med hänsyn till miljö och resurshushållning

Fotosyntesen är den primära energikällan för all verksamhet på jorden. Det är endast den gröna växtligheten som producerar, allt annat är konsumtion. Jord- och skogsbruk var, till helt nyligen, den resurs som försörjde hela samhället med mat och energikällor baserat på förnyelsebara resurser. Mat till allt fler människor under 1700-talet, och här i de nordiska länderna i början av 1800-talet fram till början av 1900-talet, möjliggjordes genom ett språng i jordbrukets utveckling, där man gick från ängskultur med slätterängar till introduktionen av intensiva växtföljder med fleråriga vallar innehållande kvävefixerande baljväxter. Baljväxternas betydelse för kväveförsörjningen, växtodlingen och ökande proteinfoderförsörjning var helt avgörande och är nog kartlagt i en doktorsavhandling av Kjaergaard (1994)⁸. Den tidigare ängsmarken kunde brytas, utdikning och sjösänkingsföretag utökade odlingsarealer och gav högre skördar. Detta jämte övrig teknisk utveckling, nya förädlade växtsorter och avelsarbete inom djurhållningen gjorde det möjligt att försörja en snabbt ökande befolkning med mat. Sveriges befolkning ökade från 2 miljoner till 7 miljoner från år 1800 till 1950.

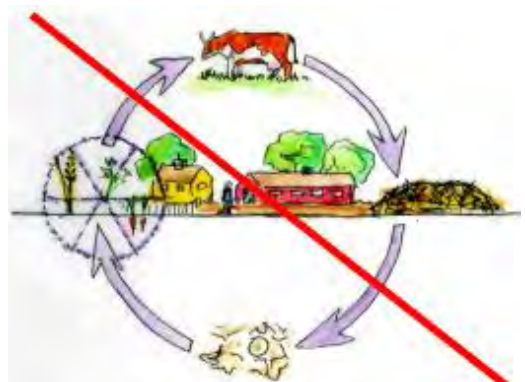
Djurhållning på alla gårdar med självförsörjning med såväl foder och gödsel var en förutsättning i detta jordbruk, som innebar väl slutna kretslopp av växtnäring mellan grödor, djur och mark, i kombination med växtföljder med baljväxt-baserad, kvävefixerande vallodling. Det var denna agrara struktur som slogs sönder med mineralgödselns införande under 1900-talet (figur 1a och 1b).

⁸ Kjaergaard, T. 1994. *The Danish revolution*. Cambridge University Press, UK.



Figur 1a. Det kretsloppsbaseade jordbruket. Växtföljder med baljväxt-vallar och grovfoder-ätande djur klarade av att möta ett ökande behov av livsmedel då befolkningen ökade, från drygt 2 miljoner människor i början av 1800-talet till 5 miljoner 100 år senare och 7 miljoner efter andra världskriget. Denna befolkningsökning skedde i stort tiden före införande av handelsgödsel och kemisk bekämpning.

Figure 1a. The recycling agriculture. Crop rotations with clover-grass-leys and grazing cattle managed to meet a rising demand for food when the population grew from just above 2 million inhabitants in the beginning of 19th century to 5 million a 100 years later and 7 million after World War 2. The rise in population happened largely before the adaption of mineral fertilisers and chemical pesticides.



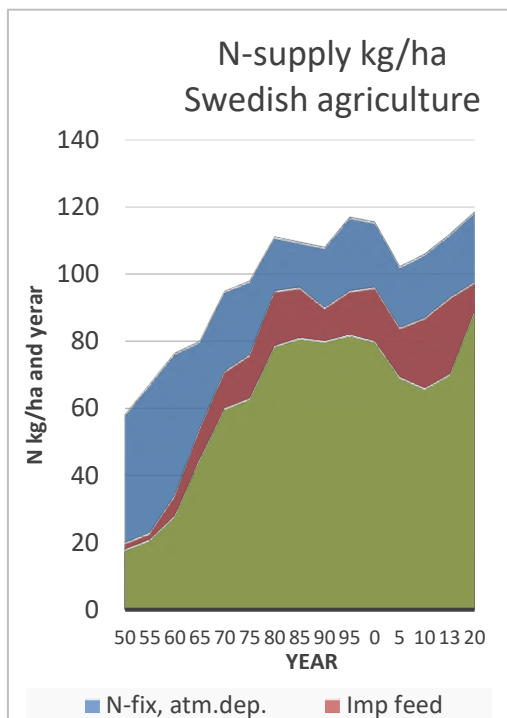
Figur 1b. Införandet av mineralgödsel innebar att det kretsloppsbaseade jordbruket bröts sönder, och vi fick specialiserade, konstgödselberoende spannmålsgårdar och specialiserade foderimporterande djurgårdar. Vilket i sig kanske inte är något problem men den regionala specialisering det åstadkommit har inneburit näringsöverskott i vissa regioner och för lite vallodling i andra.

Figure 1b. Introduction of mineral fertilisers made it possible to break the recycling principle. The result was specialised, fertiliser-dependent grain producing farms and specialised fodder-importing animal farms. That is maybe not a problem in itself, but the regional specialisation that was the result give nutrient excess in some regions, and lack of ley cropping in other.

Med tillgången på mineralgödsel upphörde jordbrukets beroende av stallgödsel och därmed upphörde djurhållningen på allt fler gårdar. Underhåll och modernisering av mindre djurstallar och lån till detta var inte möjligt att motivera. Enstaka kvarvarande djurgårdar överlevde genom en mer storskalig och intensiv djurhållning. Gårdar med mer storskalig mjölkproduktion eller köttproduktion växte fram. En del gårdar investerade i byggnader för specialiserad svin- eller fjäderfäproduktion baserat på inköpt foder samtidigt som konsumtion av kött från dessa mer storskaligt producerade djurslag ökade. Andra gårdar slogs samman till större arealer, nu konstgödselberoende växtodlingsgårdar utan djur och utan vallodling.

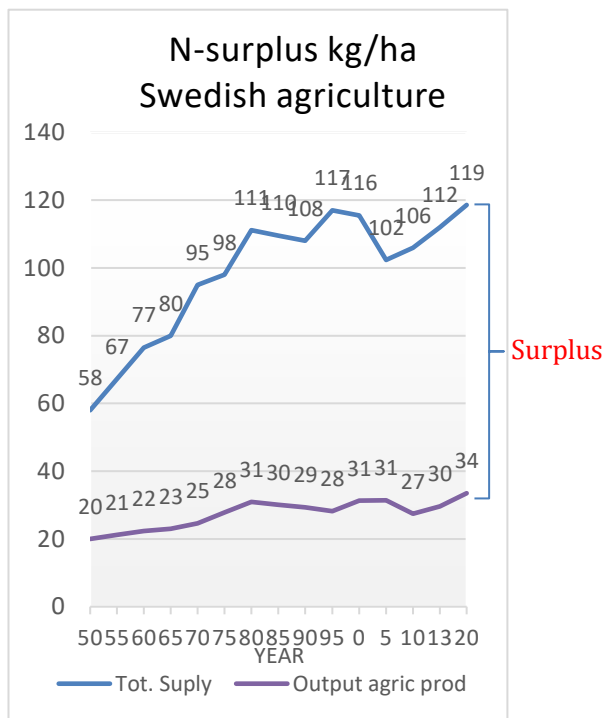
Denna strukturförvandling kan avläsas i dagens odlingslandskap med många tomma utranterade gårdsbyggnader, mer enstaka stora djurstallar och stora arealer med enbart växtodling utan betesdjur. Kretsloppszykeln mellan växtodling och djurhållning är därmed också bruten och med det följer regionala specialiseringar av jordbruket. Specialiserade växtodlingsväxtföljder med hög tillförsel av löslig växtnäring har också lett till ökande användning av kemiska bekämpningsmedel.

Den ökande användningen av mineralgödsel i jordbruket framgår av Figur 2a och att växtnäringsöverskottet fortsatt ökar framgår av Figur 2b.



Figur 2a. Tillförsel av kväve till svenskt jordbruk i kg per ha odlad åker från 1950 till 2020.

Figure 2a. Supplies of nitrogen to Swedish agriculture 1950–2020, kg per ha cropland.



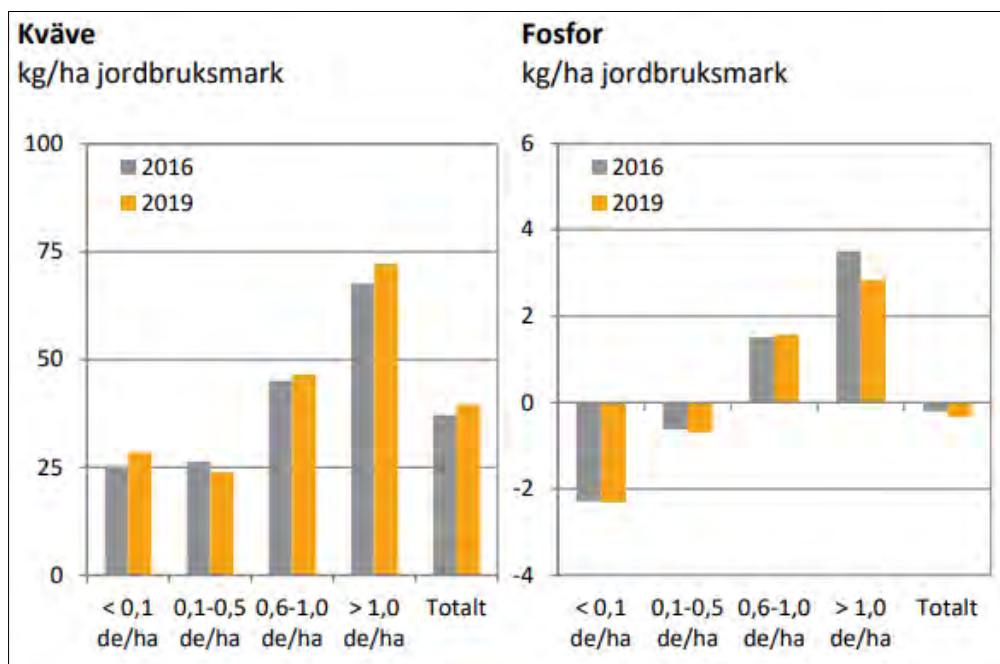
Figur 2b Tillförsel av kväve och bortförsel i form av livsmedelsprodukter från jordbruket, kg N/ha. Differensen kulminerade 1995 för att åter öka efter år 2005.

Figure 2b. Nitrogen supply and removal in products from Swedish agriculture, kg N/ha. The difference culminated in 1995 but started to rise again after 2005.

I vissa regioner, särskilt i södra Sveriges mer skogrika områden och i de nordliga delarna av Sverige, dominerar landskapet av djurgårdar. I slättbygdsområdena och även i mellanbygder som i Mälardalen dominerar mer specialiserade växtodlingsgårdar där växtnäringsbalanserna även kan uppvisa underskott av fosfor.

I samband med den ökande arealen ekologisk odling skedde det en viss minskning av den totala kvävetillförseln mellan 1995 och 2005. Tillförseln ökade sedan igen och var i det konventionella jordbruket det högsta någonsin i Sverige 2020. Figuren bygger på tillgänglig jordbruksstatistik fram till år 2020, efter dess har återigen en viss minskning skett av kvävegödselanvändningen.

Figur 3 visar balans (över och underskott) av kväve och fosfor, kg/ha, för jordbruksmark på företag med olika djurtäthet¹⁾ år 2016 och 2019. Kväve- och fosforöverskottet är högst på djurgårdar. Kväveöverskottet har fortsatt att öka på gårdar med flest djur i förhållande till odlingsarealen.



- ¹⁾ 1 djurenhet (de) = 1 mjölkko, 1 amko, 2 kvigor, 4 kalvar, 3 suggor eller galtar, 10 svin >20 kg, 20 svin <20 kg, 100 fjäderfä eller 10 får.

Figur 3. Statistik från SCB visande överskott av kväve och underskott respektive överskott av fosfor, kg/ha för jordbruksmark med olika djurtäthet för åren 2016 och 2019. Överskottet av både kväve och fosfor är större från gårdar med högre djurintensitet.

Figure 3. Statistics Sweden present data showing surplus of nitrogen, and deficit/surplus of phosphorus for different animal densities the years 2016 and 2019 in kg/ha farmland. The surplus of both nitrogen and phosphorus is larger when animal density rises.

Efter 1990 ökade arealen ekologisk odling och bidrog jämte andra åtgärder till en viss total minskning av mineralgödselmedel. Granskar man enbart det konventionella jordbruket så är mineralgödseanvändning och mängden importerat foder fortsatt på en hög nivå. Förklaringen är den fortsatta "strukturrationaliseringen" med allt fler mineralgödseberoende spannmålsgårdar och samtidigt allt färre men allt större och intensivt drivna djurgårdar. Mer effektiv styrning av växtnäringstillförseln i förhållande till grödornas behov räcker inte att minska den totala tillförseln. Skillnaden mellan det kväve som tillförs och det kväve som bortförs med de produkter jordbruket producerar och säljer (växtprodukter som brödsäd med mera och djurprodukter som kött och mjölk) blir ett överskott (benämnt *surplus* i figur 2) som slutligen belastar miljön, dels i form av övergödande växtnäringssläckage till sjöar, vattendrag och hav, och dels de emissioner som sker till luften, bland annat den starka klimatgasen dikväveoxid (lustgas). Jordbruket har byggt in sig i en struktur som innebär höga regionala överskott av kväve särskilt

på djurgårdarna i form av gödselöverskott och vad gäller djurgårdarna även höga fosforöverskott som belastar sjöar, vattendrag och slutligen havet. Konsekvenserna av detta med algblooming och döende havsbottnar finns väl dokumenterat i Östersjöprojektet *BERAS*⁹. Den sedan 1950-talet ökande tillförseln och genom specialiseringen ökande överskottet av reaktivt kväve innebär också en betydande belastning på klimatet genom den höga avgången av dikväveoxid när marken belastas med för mycket reaktivt vattenlösligt kväve. Cirka 30 % jordbrukets klimatbelastning härrör från den starka klimatgasen lustgas¹⁰.

Ekologiskt kretsloppsjordbruk

Ekologiskt kretsloppsjordbruk baseras på grundläggande ekologiska principer, som förnyelsebar energi med solen som kraftkälla och näringsämnen i kretslopp. Detta innebär att man inte använder industriellt framställda mineralgödselmedel som mineralkväve och lösliga salter av kalium och fosfor från ändliga mineralfyndigheter. Växtnäringsförsörjningen grundar sig på största möjliga återcirkulation av växtnäring, växtföljder med djupt rotade fleråriga vall-baljväxter, åtgärder som gynnar det biologiska livet i marken samt biologisk fixering av luftkväve¹¹. Ett konsekvent genomförande med slutna kretslopp av växtnäring förutsätter en integrering av växtodling och djurhållning på varje gård eller gårdar i samverkan. Detta benämndes ekologiskt kretsloppsjordbruk¹² i Östersjöprojektet *BERAS*, se vidare nedan.

För vår gemensamma framtid så är det angeläget att studera potentialen hos ett sådant jordbruk, för att kunna försörja oss med tillräckligt med närande livsmedel och samtidigt göra oss oberoende av fossila resurser, eliminera livsmedelsförsörjningens belastning på klimatet och skona den omgivande miljön. Med allt fler människor på jorden så är det också angeläget att eftersträva kvalitet och näringsvärde i de livsmedel som produceras för att uppfylla befolkningens behov av energi och protein. För att få maten att räcka behöver en allt större andel av vår näring bygga på en direkt konsumtion av vegetabilielivsmedel förutom kött från de djur som äter det vi människor inte kan äta. Djurhållningen bör med detta resonemang begränsas till gräsätande djur som kan förädla de vallarealer som i framtiden behövs för att vidmakthålla och regenerera åkermarken och enkelmagade djur begränsas till den mängd som behövs för att ta tillvara, förädla och som gödsel recirkulera olika former av livsmedelrester, spillsäd med mera.

⁹ BERAS, Baltic Ecological Recycling Agriculture and Society. Beskrivs i Granstedt, 2018. *Morgondagens Jordbruk* (www.sbf.se).

¹⁰ Ekologiska Lantbrukarna. *Lantbruket och klimatet, ett helhetsgrepp*.

¹¹ Granstedt, A. 1992. *Case studies on the flow and supply of nitrogen in alternative farming in Sweden*. Biological Agriculture and Horticulture, vol. 9, 15–63.

¹² Granstedt, A., Thomsson O. and Schneider T. 2005. *Environmental impacts of Ecological Food systems*. Baltic Ecological Agriculture and Society (*BERAS*) Nr 5. CUL, Center for of Sustainable Agriculture. Swedish University of Agricultural Sciences.

Tidigare genomförda projekt

Som grund för arbetet för hur ett framtida resurshushållande kan förverkligas ligger resultat från det av EU delfinansierade Östersjöprojektet BERAS (*Baltic Ecological Recycling Agriculture and Society*) 2003–2006 och 2010–2014¹³. Konceptet för ett ekologiskt kretsloppsjordbruk utarbetades här för hela Östersjöregionen baserat på 42 typgårdar fördelade i samtliga de nio Östersjöländerna Sverige, Finland, Estland, Lettland, Litauen, Vitryssland, Tyskland, Polen och Danmark. Syftet var att genom omställning till ett ekologiskt kretsloppsjordbruk kunna rädda Östersjön från övergödning¹⁴.

Ett ekologiskt kretsloppsjordbruk innebär att djurhållning och växtodling integreras på alla gårdar, eller gårdar i samverkan, så att väl slutna växtnäringsskretslopp skapas. Det innebär även att förbrukning av ändliga resurser minimeras, samtidigt med minskade utsläpp av närsalter till omgivande miljö, och även lägre utsläpp av klimatgaser. Genom tillämpning av ekologiska odlingsprinciper förhindras samtidigt belastningen på miljön av kemiska bekämpningsmedel, vars användning i dag leder till omfattande skador på den biologiska mångfalden. Kväveförsörjningen i ett ekologiskt kretsloppsjordbruk baseras på odling av fleråriga vallar med vall-baljväxter i växtföljderna på all odlingsmark i växtföljd med också s.k. tärande grödor som brödsäd, potatis och rotfrukter (figur 4).

Ecological Recycling Agriculture (ERA)

Sammanfattning av ekologiskt kretsloppsjordbruk:

- ♣ **Mångsidiga växtföljder** med humusuppbyggande, fleråriga, djuprotade, kvävefixerande vallgrödor som kompenserar för mineraliseringen av markens organiska substans
- ♣ **Integrerad djurhållning** – anpassad till den egna foderproduktionen på den enskilda gården eller gårdar i samverkan för sluten recirkulering av organisk substans och växtnäring
- ♣ **Stallgödselhantering** på gårdsnivå med minsta möjliga förluster av organisk substans och växtnäring
- ♣ **Markbyggnad** som ökar markens organiska substans, dvs. binder kol, vilket gynnar markens organismer och markens bördighet

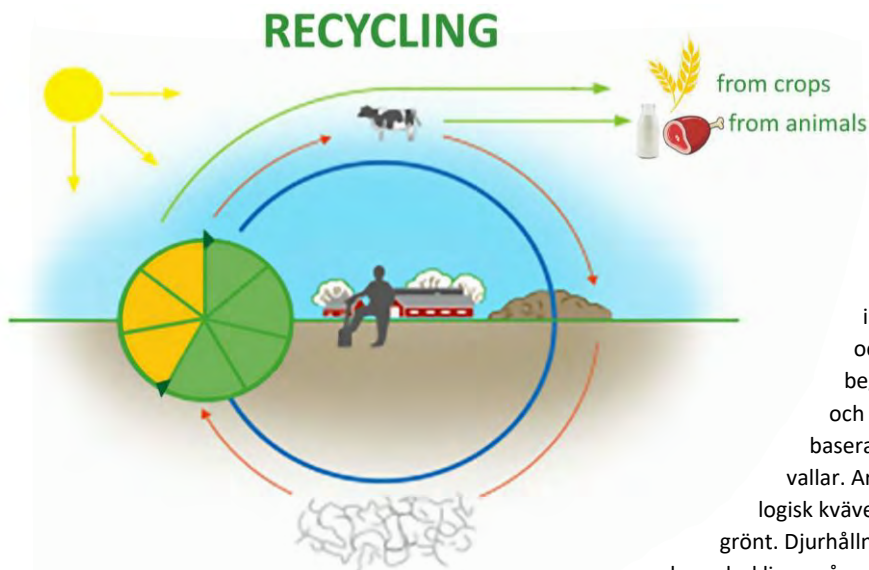
BERAS Implementation

Det fortsatta projektet, *BERAS Implementation* år 2010–2014 var inriktat på omställningsprocessen i jordbruket och livsmedelskedjan från jord till bord. Här påvisades hur

¹³ Projektet lever vidare i organisationen BERAS International, www.BERASinternational.se

¹⁴ Granstedt, A., Schneider, T., Seuri, P., & Thomsson, O. 2008. *Ecological Recycling Agriculture to Reduce Nutrient Pollution to the Baltic Sea*. Journal Biological Agriculture and Horticulture, 26 (3), 279–307. Retrieved from <http://www.jdb.se/sbfi/files/BAH2009.pdf>

en ökande omläggning till ekologiskt kretslopps jordbruk i kombination med övriga miljöförbättrande åtgärder inom såväl jordbruk som samhälle, skulle kunna åstadkomma en betydande minskning av övergödningen i Östersjön¹⁵.



Figur 4. Ekologiskt kretslopps jordbruk, ERA (Granstedt, 2018)¹⁶ följer regler för ekologiskt jordbruk, med tillägget att djur ingår på alla gårdar (eller på gårdar i ekologisk samverkan), och att antalet djur begränsas av egna beten och egen foderproduktion baserad på fleråriga baljväxtvallar. Arealen med netto biologisk kvävefixering markerat grönt. Djurhållningen baseras därmed huvudsakligen på grovfoder, samtidigt som utrymme ges för livsmedelsgrödor i växtföljden.

Figure 4. Ecological Recycling Agriculture, ERA (Granstedt 2018)¹⁴ follows the rules for ecological (organic) certified agriculture, but also include animal husbandry (on-farm or on farms in ecological cooperation) with animal stocks limited to be fed on own grazing and fodder production based on several years' clover-grass-leys. Thus, the animals are mainly fed on coarse fodder, which give space for more food crops in the crop rotation.

Källa/Source: Figure modified from Granstedt, A. 1992. Agriculture for the future. American Journal of Alternative Agriculture, vol. 6.

Från 1990 till i dag ökade den ekologiskt odlade arealen i Sverige från under 1 % till 20 % av odlingsarealen. Detta bidrog i kombination med en effektivare användning av växtnäringen till ett minskat kväveöverskott och kväveförluster i jordbruket samtidigt med en minskning av förlusterna från övriga samhället. Denna minskning är emellertid otillräcklig, fortsatta algblomningar i havet och stora områden med syrebrist och döda havsbottnar visar detta. En omläggning av hela jordbruket behövs såväl i Sverige som i övriga länder runt Östersjön. Detta gäller inte minst i det stora jordbrukslandet Polen som just nu genomgår en ökande specialisering av jordbruket. Det är ett av få länder i Europa där kväveöverskottet fortsätter att öka.

¹⁵ Granstedt, A. & Seuri P. 2013. Conversion to Ecological Recycling Agriculture and Society Environmental, economic and sociological assessments and scenarios. COMREC studies on environmental development 8 BERAS Implementation Report 3, Södertörn University.

¹⁶ A. Granstedt 2018. Morgondagens jordbruk, Biodynamiska Forskningsinstitutet, Järna, s. 74–75: IFOAM Principles of organic agriculture, www.ifoam.org

En omläggning till ett mer mångsidigt ekologiskt kretslopps jordbruk är också nödvändigt för att förhindra fortsatt användning av kemiska bekämpningsmedel. Detta i kombination med mer variation i odlingslandskapet är nödvändigt för att förhindra fortsatt utarmning av den biologiska mångfalden.

Baserat på konsumentstudier i ett lokalsamhälle gjordes scenarier som visade att en genomgripande omställning av kosten till mat från enbart ekologiska kretsloppsgårdar, lokalt förädlad och mindre kött, huvudsakligen grovfoderbaserad, och mer vegetabilier – skulle leda till en betydande minskning av växtnärsöverskottet och belastning på klimatet. En minskad köttkonsumtion innebär också en minskning av den areal som behövs för vår matförsörjning.

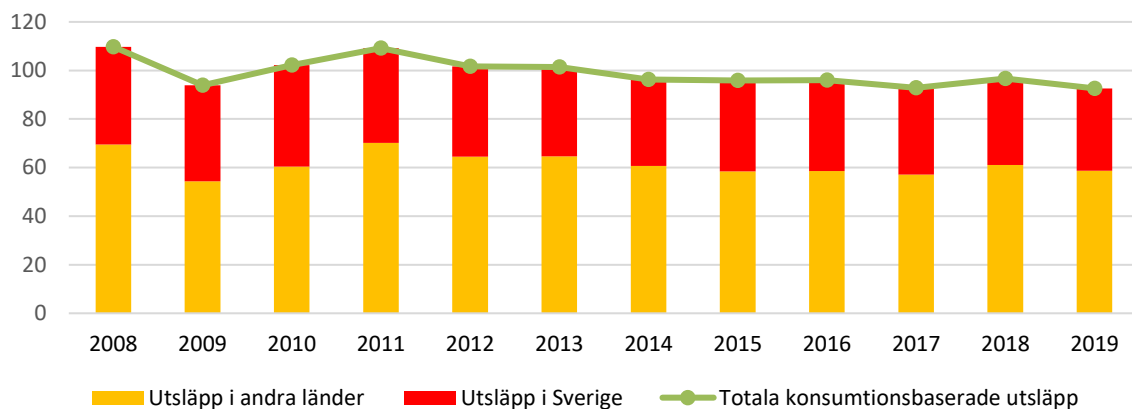
Konsumtionens klimatbelastning och matproduktionens betydelse

Den svenska konsumtionens klimatbelastning uppgår enligt Naturvårdsverket till ca 8 ton per person och år (figur 6). Av detta uppgår matkonsumtionens klimatpåverkan till 16 % av den totala nettobelastningen när både import och export beaktas enligt Naturvårdsverkets sammanställning. Matkonsumtionens andel av människan orsakade klimatbelastningen globalt är betydligt högre och beräknats till storleksordningen 19–29 % av den totala klimatbelastningen för år 2008. Då är belastningen av avskogningen och förändrad markanvändning för livsmedelsproduktion i Sydamerika, Afrika och Asien också beaktad¹⁷. Som framgår av figur 5 är allt större andel av konsumtionens klimatbelastning är importerad och det gäller inte minst vår livsmedelsförsörjning som baseras på dels importerade livsmedel, dels importerade insatsvaror som fodermedel, mineralgödsel, kemiska bekämpningsmedel och drivmedel. Sammanställningarna här är fram till 2019. Ännu vet vi inte om de senaste årens observerade minskning av utsläppen blir bestående. Det har framhållits nödvändigheten av en minskning av samtliga sektorer av mänskliga verksamheter inklusive livsmedel för att vi ska kunna nå klimatmålen. Det räcker inte med teknologiska lösningar som övergång till förnyelsebart inom industri transporter utan det krävs också en total förändring av jordbruket och förändring av odlingsystem inom en allt kortare tid¹⁸.

¹⁷ Vermeulen, Sonja J., Campbell, Bruce M. and Ingram, John S.I. 2012. *The impacts of global climate change on food systems*. Annu. Rev. Environ. Resour. 2012. 37:195–222 The Annual Review of Environment and Resources is online at environ.annualreviews.org

¹⁸ Clark, MA, Domingo NGG, Colgan K, Thakrar SK, Tilman D, Lynch J, Azevedo IL, Hill JD. 2020. *Global food system emissions could preclude achieving the 1.5° and 2°C climate change targets*. Science. 2020 Nov 6;370(6517):705-708.

Utsläpp miljoner ton koldioxidekvivalenter/år



Konsumtionsbaserade växthusgaser – slutlig användning i Sverige 2008–2019. Källa Naturvårdsverket.

Figur 5. Utsläpp av växthusgaser från all svensk konsumtion. Summan av utsläpp inom landet och importerade utsläpp 2008–2018 (Naturvårdsverket, 2021). De sammanlagda årliga nettoutsläppen ökade 1993 fram till 2011 men minskade därefter fram till 2017 enligt Naturvårdsverkets redovisningar över konsumtionens klimatpåverkan^{19, 20}.

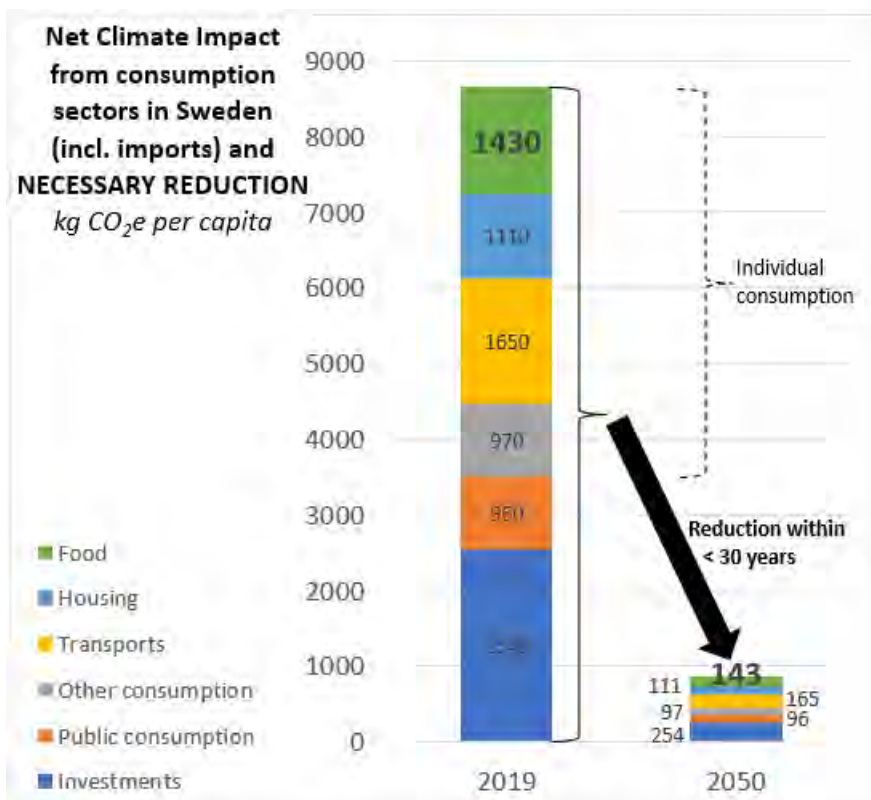
Figure 5. Emissions of greenhouse gases from all Swedish consumption. The sum of domestic and imported emissions 2008–2018. (Swedish Environmental Protection Agency, 2021). The sum of the yearly net emissions from consumption based raised from 1993 to 2011, but thereafter diminished^{19,20}.

Figur 6 visar fördelningen av konsumtionens klimatbelastning, där matkonsumtionens andel uppgår till 26 % av hushållens klimatbelastning (nettoeffekten med beaktande av import och export) enligt Naturvårdsverket i Sverige. Här är inte klimatbelastningen av förändrad mark-användning beaktad. I Naturvårdsverkets sammanställning är inte avskogning och markförstöring i andra länder inkluderad i matkonsumtionens belastning. Inberäknas detta utgör klimatbelastningen cirka 40 %²¹.

¹⁹ <https://www.naturvardsverket.se/data-och-statistik/konsumtion/vaxthusgaser-konsumtionsbaserade-utslapp-i-sverige-och-andra-lander/>

²⁰ Naturvårdsverket: <http://www.naturvardsverket.se/Sa-mar-miljon/Statistik-A-O/Vaxthusgaser--utslapp-av-svensk-konsumtion/>

²¹ Cederberg, C., Persson, M., Schmidt, S., Hedenius, F., Wood, R. 2019. *Beyond the borders - burdens of Swedish food consumption due to agrochemicals, greenhouse gas emissions and land use change*. JCLP. Journal of Cleaner Production 214 (2019) pp. 644–652.



Figur 6. Källfördelning av den svenska konsumtionens nettobelastning på klimatet 2019 (grön färg motsvarar livsmedelsproduktionens klimatbelastning), Naturvårdsverket (2021).

Matens klimatbelastning är den näst största av hushållens belastning och utgörs till 64 % av import bestående av livsmedel och produktionsmedel som mineralgödsel, kemikalier, fodermedel och drivme-

belastningen sker i andra länder. Ska klimatmålet uppnås måste klimatbelastningen minska med mer än 90% till 2050.

Figure 6. Net climate impact from different parts of Swedish consumption 2019. Green colour represent impact from food. Foods are the second largest contributor of the household impact, whereof 64% was imported emissions from food and commodities as fodder, fertilisers, chemicals and fuels. For fulfilling the climate targets, the impact must be reduced 90% by year 2050.

Utgående från Naturvårdsverkets sammanställning innebär, vid en jämn fördelning mellan olika sektorer av konsumtionens klimatbelastning, att matens klimatbelastning under de närmaste 30 åren skulle behöva minska från 1,4 ton till 0,14 ton CO₂-ekvivalenter per person och år för att minska konsumtionens klimatbelastning med 90 %.

Ett ekologiskt kretsloppsjordbruk använder inte insatsvaror i form av importerade mineralgödsel- och fodermedel. Detta leder till minskad belastning på klimatet. I en litteraturstudie av Serikstad (2018)²² sammanfattas att i de flesta jämförande metaanalyser rörande klimatgasutsläpp från konventionell och ekologisk odling, har klimatbelastning från ekologisk odling påvisats vara lägre jämfört med konventionell odling, räknat per hektar odlingsmark. Görs beräkningarna i stället av utsläppen per producerad mängd livsmedel så blir resultaten lika stora eller större utsläpp från ekologisk odling. Orsaken till denna skillnad visar sig vara de lägre skördenivåerna i ekologisk odling. Det bör

²² Serikstad, G.L. 2018. *Økologisk landbruk og klimagasser Metan, lustgass og CO₂*. NORSØK rapport, Volym 2, NR 2.

dock påpekas att en stor del av den ekologiska produktionen idag köper en hel del resurser utifrån, och alltså inte följer principen om ekologiskt kretsloppsjordbruk.

I rapporten beskrivs också den stora skillnaden mellan gårdar och driftsformer som fram-kommit, samt hur olika odlingsåtgärder inverkar inom respektive jämförda odlingsystem. Ekologiskt kretsloppsjordbruk med balans mellan djurhållning och växtodling, grovfoderbaserad, självförsörjande djurhållning, samt odling av både brödsäd och grönsaker, intar här en särställning och skiljer sig från övrig ekologisk odling där många "ekogårdar" också är specialiserade och därmed med mindre skillnader jämfört med konventionell drift.

I *BERAS*-projektet visades att konsumtion av livsmedel från ekologiska kretsloppsgårdar leder till minskad belastning på klimatet²³. Denna minskning visar sig ännu mer omfattande när även inlagring av kol i marken genom mullhaltsökning i marken beaktas. Vallodlingens betydelse för detta samt betydelsen av en ökad areal med fleråriga baljväxtvallar i ekologisk odling behandlas närmare i nästa avsnitt. Både odlingen och konsumtionens inriktning måste beaktas och där minskad total konsumtion av kött från både idisslare och enkelmagade djur har visat sig nödvändig för att minska matens klimatbelastning²⁴.

Denna studie har föregåtts av en fallstudie av den biodynamiskt odlade kretsloppsgården Fokhol i Norge, där jämförelser gjordes även på nationell nivå (Granstedt, 2020)²⁵. Beräkningarna av växtnäringsbalanser och jordbrukets klimatpåverkan genomförs i enlighet med motsvarande svenska studier, som användes i Sverige inom rådgivningsprogrammet *Greppa näringen*²⁶, samt det svenska så kallade *Joker-projektet*²⁷. Beräkningarna av jordbrukets klimatpåverkan följer rekommendationerna från FN:s klimatpanel IPCC²⁸. Baserat på resultaten från de gjorda beräkningarna har förslag utarbetats för en anpassning av jordbruket och livsmedelsförsörjningen till principerna för ett ekologiskt kretslopps jordbruk. Emissioner av både växtnäringsämnen och växthusgaser relateras till arealenheter (ha) samt livsmedelsproduktionens storlek, i form av energienheter (MJ) och mängd protein (kg protein).

²³ Larsson, M., Granstedt, A. and Thomsson, O. 2011. *Sustainable Food System –Targeting Production Methods, Distribution or Food Basket Content?* In Tech - Organic Food and Agriculture/Book 1.

²⁴ Granstedt, A. 2018. *Morgondagens jordbruk*, Biodynamiska Forskningsinstitutet, Järna, s. 90.

²⁵ Granstedt, A. 2020. *Uthållig Näringsförsörjning med hänsyn till Mat och Klimat – studier av den biodynamiska kretsloppsgården Fokhol*. Nordisk Forskningsrings rapport nummer 45.

²⁶ Greppa näringen, Jordbruksverket

<http://www.jordbruksverket.se/amnesomraden/miljoklimat/begransadklimatpaverkan>

¹⁴ <http://hs-n.hush.se/attachments/82/2888.pdf>

²⁸ IPCC (UN Intergovernmental Panel on Climate Change), 2006. *Recommendations for guidelines for national greenhouse inventories*.

Vallodlingens utveckling i Sverige och betydelse för nedbrytning och uppbyggnad av markens organiska substans samt långsiktig inverkan på klimatet

Sveriges vallareal (åker bevuxen med flerårigt gräs och vallbaljväxter som klöver eller lusern) kompenserar för huvuddelen av den nettonedbrytning av humuskapitalet som spannmåls-odling och andra ettåriga grödor för avsalu leder till. Tack vare vallodlingen upprätthålls det mycket viktiga humuskapitalet (markens organiska substans), som långsiktigt är nödvändigt för att kunna bedriva jordbruksproduktion. En vall med en medelskörd på 7 000 kg torrsbstans per ha motsvarar en biomassaproduktion på 11 000 kg torrsbstans per ha när rotsystemet och de oskörade delarna räknas med. Fram till 1980-talet minskade vallodlingen i Sverige från som mest närmare hälften av åkerarealen till 32 %, och närmast försvann inom slättbygdsområdena i landet.

Flerårig vallodling tillför mer s.k. mullråämnen än vad som förbrukas genom markens mineralisering. Till detta kommer den humusuppbyggande stallgödseln som vallodlingen regenererar via den gödsel som alstras från den med vallgrödorna utfodrade djurhållningen. För övriga grödor är det omvända förhållanden, mer organisk substans bryts ned än vad skörderesterna kan kompensera för. Vallar med djuprotade vallbaljväxter som rödklöver och lusern bidrar genom sina djupa rötter till mullråämnen även djupare ned i marken under matjordskiktet. De långliggande svenska bördighetsförsöken visar hur mullhalterna ökar vid flerårig vallodling medan de sjunker i kreatursfri odling utan vallodling. Marken förlorar där enligt beräkningar av Göte Bertilsson årligen 200 kg kol per ha, motsvarande 720 kg CO₂-ekvivalenter²⁹. Detta minskar skördarna även i konventionell odling och kan inte kompenseras genom ökande givor av mineralgödsel – ett problem som också blivit påtagligt i de delar av världen där man under längre tid använt mineralgödsel på mullfattiga jordar. Jordflykt och lägre mullhalter försämrar rotutbredningen i marken, markens vatten- och näringshållande egenskaper och innebär mindre mängder levande organismer i marken och därmed mindre markbiologisk aktivitet. De tidigare skördeökningarna vid mineralgödselns införande har stagnerat trots nya sorter, ny teknik och kemiska medel mot skador och sjukdomar³⁰.

En ekologisk förstaarsvall tillför i storleksordningen 5 ton kol och 200 kg kväve till marken per ha ur atmosfären. Cirka 35 % av den till marken tillförda organiska substansen omformas till markhumus³¹. Detta sker dels direkt genom nedbrukade skörderester, och dels indirekt via från fälten skördat vallfoder som återförd gödsel från djuren inom loppet av en växtföljd.

²⁹ Bertilsson, G. 2010. *Mat, klimat och miljö*. www.greengard.se. Recito Förlag AB.

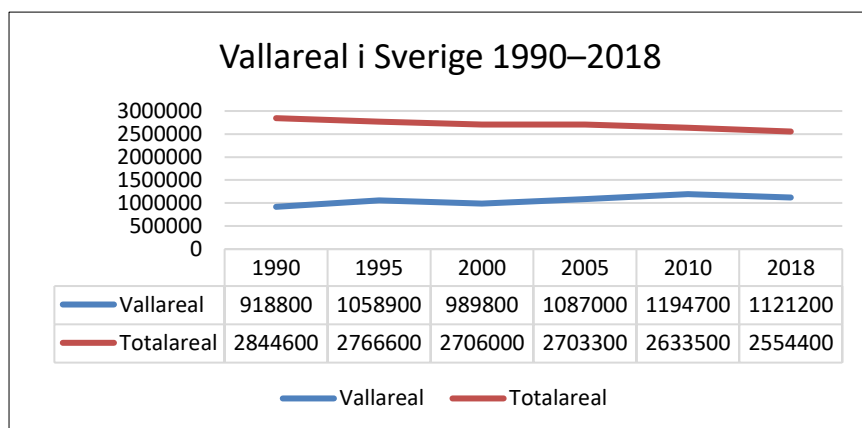
³⁰ Lai, R. 2012. *Enhancing Eco-efficiency in Agro-ecosystems through Soil Carbon Sequestration*. Carbon Management and Sequestration Center, The Ohio State Univ., Columbus, OH 43210. *Crop Science Society of America*. Vol. 50 No. Supplement_1, p. S-120-S-131.

³¹ Granstedt, A & L-Baekström, G. 1998. *Studier av vallens förfruktsvärde i ekologisk odling*, Ekologiskt Lantbruk 25, SLU; Granstedt, A., and L-Baekström, G. 2000. Studies of the preceding crop effect of ley in ecological agriculture. *American Journal of Alternative Agriculture*, vol. 15, no. 2, pages 68–78. Washington University.

De idisslande djuren har den stora förmågan att förvandla de för människan inte ätliga vall-foderväxterna till högvärdig näring i form av kött och mjölk samtidigt som de avger näringsrik gödsel som också bidrar till mullbildningen. Vallväxterna är nödvändiga för markens regenerering (återskapande) och vidmakthåller den biologiska mångfalden och kulturlandskapet.

Andelen vall i ett ekologiskt kretsloppsjordbruk avgörs av de lokala förutsättningarna att be-driva ett lönsamt jordbruk, och det biologiska kravet att ha en tillräckligt stor areal vallbaljväxter för gårdens kväveförsörjning genom biologisk fixering av luftkvävet, kompletterad med andra baljväxter. Detta verkar också bestämmande på den grovfoderbaserade djurhållningen, särskilt i den mån den idisslande djurhållningen baseras på enbart grovfoder. Viss del av foder till en grovfoderinriktad djurhållning kan bestå av helsäd i samband med insädd och foderbaljväxter. Exempelen på typväxtföljder i olika klimatområden finns tidigare presenterade av Granstedt (2018)³² och som tyder på en total ökning av vallarealen i Sverige från dagens närmare 50 % till mellan 60–70 %, vid en omläggning av hela Sveriges jordbruk med beaktande också av fleråriga beten på åkermark.

De i denna undersökning studerade exempelgårdarna ger ett empiriskt underlag för ett sådant scenario. En sådan ökning av vallarealen leder till betydande kolbindning i marken, som under en längre tid kommer vara särskilt stor inom de slättbygdsområden där det nu under årtionden saknats vallodling och djurhållning. Från att vallarealen efter 1950-talet sjönk ned till endast en tredjedel av åkerarealen, så började den åter öka efter 1980. Sedan 1980-talet genomförs en rikstäckande inventering av odlingsmarkens bördighetsegenskaper. Den visade en genomsnittlig ökning av organiskt kol i matjorden (från 2,47 % till 2,67 %) motsvarande cirka 1 ton CO₂-ekvivalenter per ha och år, till följd av ökningen av vallodling och grönfoder i Sverige från 32 % av arealen år 1981, till 47 % år 2013³³ (Poeplau et al. 2015). Detta bekräftas av statistiken (figur 7). Denna ökning av vallarealen beror på den ökade hästhållningen.



Figur 7. Vallareal inklusive grönfoderväxter samt total åkerareal i Sverige 1990–2018 (SCB).
Figure 7. Acreage of leys including green fodder and total cropland in Sweden 1990–2018. Sweden Statistics.

³² Granstedt, A. (2012) 2018. *Morgondagens jordbruk, Matkassen sid 87–93*, (Södertörns högskola), Stiftelsen Biodynamiska Forskningsinstitutet, Järna.

³³ Poeplau, C., Bolinder, M. A., Eriksson, J., Lundblad, M. and Kätterer, T. 2015. *Positive trends in organic carbon storage in Swedish agricultural soils due to unexpected socio-economic drivers*. *Biogeosciences*, 12, 3241–3251.

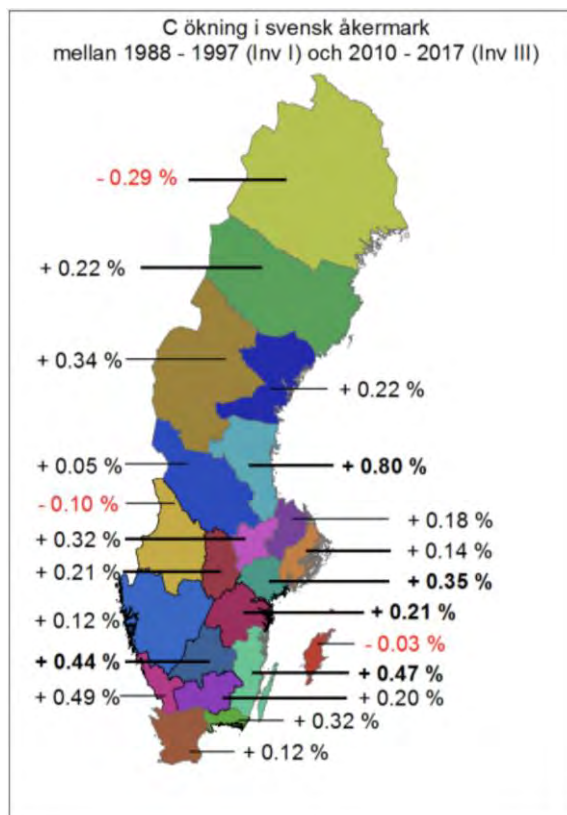
Uppbyggnad av markens organiska substans och kolbindning i marken i ekologiskt kretslopps jordbruk

Gjorda litteraturstudier tyder på högre kolinlagring i markens ytlager i ekologisk odling (organic farming) jämfört med konventionell odling³⁴. Odlingsystemets utformning med andelen fleråriga vallgrödor samt användning och behandling av stallgödsel är här av avgörande betydelse. Nedan redovisas i korthet resultat från två långliggande försök. Förändringen av markens kolinnehåll i Sveriges län visas i figur 8³⁵.

Figur 8. Förändringen av organiskt kol i marken under 25 år, motsvarande 2,4 miljoner ton CO₂-ekvivalenter.

Figure 8. Change of organic carbon in soils during 25 years, equalling 2.4 million ton CO₂-equivalents.

Källa/Source: Kätterer, Thomas, 2018, SLU.



K-försöket 1958 till 1990

Det äldsta kända långliggande försöket med jämförelser mellan olika odlingsssystem låg i Järna under 32 år, det så kallade K-försöket³⁶.

Fältförsöket hade ursprungligen två syften: att tjäna som pilotförsök inför planeringen av andra mera detaljerade fältförsök, och att från försöket erhålla skördeprodukter på vilka man kunde finna fram metoder att påvisa olika växtprodukters kvalitet.

³⁴ Gattinger et al. 2012. *Enhanced top soils carbon stocks under organic farming*. <https://www.pnas.org/doi/10.1073/pnas.1209429109>

³⁵ Kätterer, T. 2018. *Jordbruksmarken som kolkälla eller kolsänka – vad är potentialen för ökad kolinlagring?* SLU. Powerpoint KSLA 2018, <https://www.ksla.se/wp-content/uploads/2018/10/Thomas-K%C3%A4tterer.pdf>

³⁶ Kjellenberg L. och Granstedt, A. 1998. *Samband mellan Mark, Gröda, Gödsling. Resultat från K-försöket, en 33-årig studie av gödslingens inverkan*. Nordisk Forskningsring, meddelande nr 36; <http://www.jdb.se/sbfi/publ/Kförsöket.pdf>

Försöket omfattade 8 olika gödslingsvarianter för vardera fyra grödor. Parcellstorleken för varje enskilt försök (växt-/gödsel-variant) var 36 m². Under den långa tid som det pågick tjänade det också rollen som ett demonstrationsförsök för biodynamisk odling jämfört med vad som i dag kallas ekologisk odling och konventionell odling, visserligen utan kemiska bekämpningsmedel i de konventionellt gödslade behandlingsleden

Försöksplatsen var väl representativ för östra Mellansverige. Under hela försökstiden följdes klimatbetingelserna i form av temperatur och nederbörd från en egen manuellt hanterad klimatstation i anslutning till försöksplatsen. Just Järna-regionen ligger i ett nederbördsfattigt område som vissa år förvårar odlingen av vårsäd när marken torkar upp för snabbt i det översta markskiktet innan rötterna hinner tränga ned.

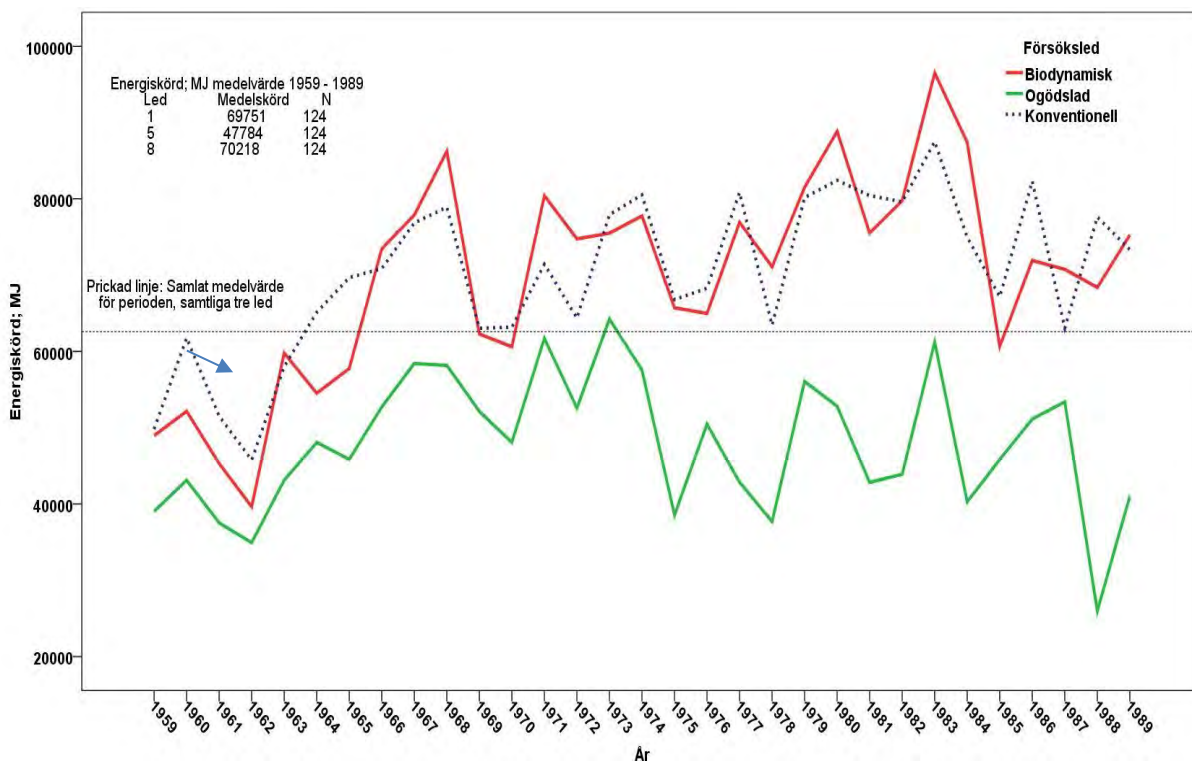
Samma växtföljd tillämpades i hela försöket. Växtföljden var fyraårig och omfattade vårvede med insädd, ettårig vall, potatis, betor.

Försöket bestod av åtta behandlingsled med olika gödslingsbehandlingar K1–K8. Ledet K1 representerade en fullt genomförd biodynamisk odling enligt de rekommendationer som finns³⁷, med kompostering och användning av biodynamiska fält- och kompostpreparat. I K2 var det endast kompostpreparaten som användes. Leden K6–K8 utgjordes av olika nivåer av mineralgödsling, K4 var ett blandat system med både mineralisk och organisk gödsling, medan K 5 var helt obehandlat. Ingen kemisk bekämpning förekom i försöket.

Figur 9 visar skördeutvecklingen omräknad till energienheter (MJ/ha = Megajoule per ha). Variationen återspeglar variationen mellan åren vad gäller klimatförhållandena. Under försökstiden steg skördarna i samtliga led utom i det helt ogödslade ledet. Detta kan sättas i samband med växt-följden med vall, vilket upprätthöll mullhalterna i samtliga led. En stegring av mullhalterna skedde enbart i de organiska försöksleden, och detta bör också ses som förklaringen till att skördarna ökade mer i de organiskt gödslade leden.

Skördeökningarna från år 1958 fram till år 1989 kan sättas i samband med den mullhaltsökning och de därmed förbundna, och i försöket uppmätta, ökande bördighets-egenskaperna under försökstiden (figur 10) i matjord (0–25 cm) och alv (25–60 cm).

³⁷ <http://www.demeter.nu/index.php?id=17>

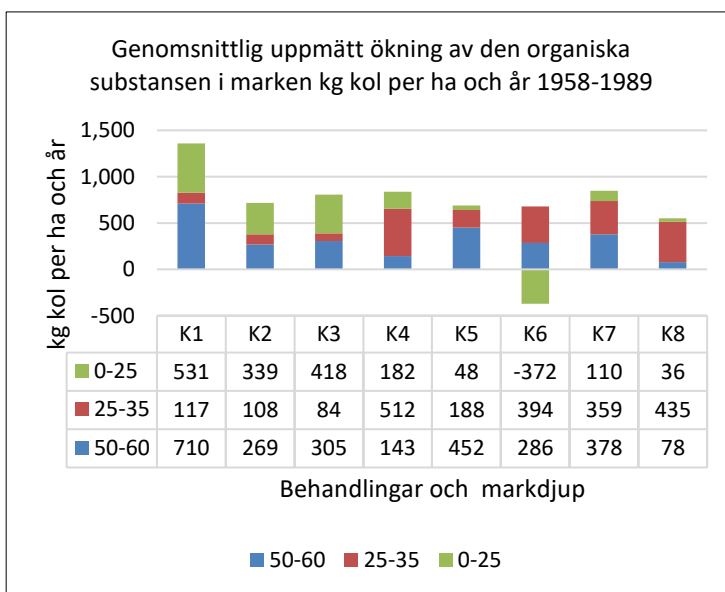


Figur 9. Energiskördarna MJ/ha och år, i biodynamisk (K1) och konventionell odling (K8) samt i det helt ögödslade (K5) behandlingsledet, under försöksstiden åren 1958 till 1989.

Figure 9. Energy harvests, MJ/ha, year, in biodynamic (K1), conventional cropping (K8), and un-fertilised (K5) treatments during experiment time 1958 to 1989.

Figur 10. Den beräknade genomsnittliga årliga ökningen av organiskt kol i matjord och alv. Ökningen i matjorden var högst i de organiskt gödslade leden medan den var högre i alven i det ögödslade ledet K5 och i det mineraliskt gödslade leden K6 och K7. Den högsta uppbyggnaden av organisk substans när både matjord och alv räknas skedde i det biodynamiska ledet K1. Kg C/ha och år.

Figure 10. The calculated average yearly increase of organic carbon in soil, topsoil and subsoil. The rise in the topsoil was largest in the treatments with organic manure while the un-fertilised treatment K5 and the mineral fertilised treatments K6 and K7 showed larger increase in the subsoil. The largest building of organic compounds when both top- and subsoil was counted occurred in the biodynamic treatment K1. kg C/ha, year. Källa/Source: Granstedt, 2021³⁴.

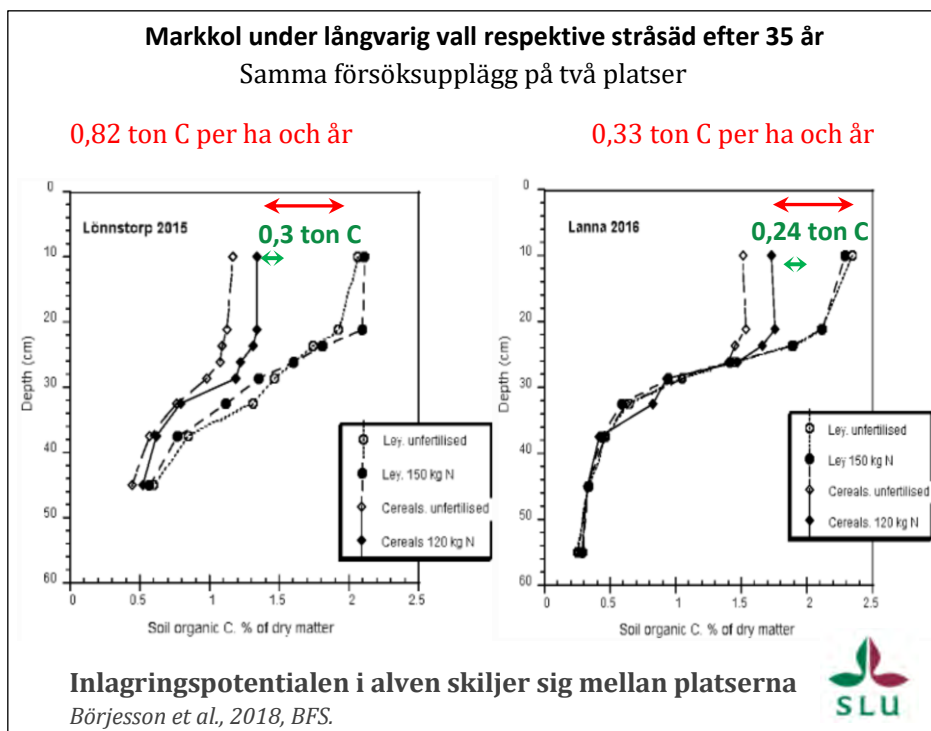


Gårdsbaserade försök på Skilleby

I långliggande försök på Skilleby försöksgård med femårig växtföljd och tre år vall i biodynamisk odling var kolinlagring i marken i genomsnitt 1,5 ton CO₂-ekvivalenter (CO₂e) per ha och år i matjorden. Med biodynamiskt komposterad gödsel var bildningen av organiskt budet kol i marken högre³⁸. Provtagningar också i alven ned till 90 cm markdjup visade en sammanlagd kolinlagring i marken motsvarande 3 ton CO₂e per ha och år.

Betydelsen av markförhållandena för kolinlagringen i marken

Resultat från andra långliggande försök med vallodling i växtföljden bekräftar våra resultat men tyder också på att förhållandena i marken måste vara gynnsamma för rotutvecklingen av baljväxterna i växtföljden, om kolinlagringen ska bli stor. Långliggande försök redovisade av Börjesson et al. (2018) med studier av kolinlagringen efter 35 år i fyraårig växtföljd med tre år klöver-gräsvall jämfört med enbart stråsåd med och utan kvävegödsling, visade en kolinlag-ring motsvarande 1,7 ton CO₂-ekvivalenter per ha på försöksplatsen i Lönnstorp. Skillnaden var 3,1 ton när man jämförde med den mineralgödslade växtföljden med enbart kvävegödslad stråsåd och som hade *en negativ kolinlagring* i samma försök. Motsvarande försök på Lanna försöksstation gav däremot endast 0,4 ton mullhaltsökning på en styv lerjord men även där en negativ kolinlagring med endast kvävegödslad stråsåd (figur 11)³⁹.



Figur 11. Organiskt kol i marken i klöver-gräs-vall och i stråsåd under 35 år med och utan kvävegödsling på försöksplatserna Lönnstorp med låg halt lera och Lanna med hög halt lera.

Figure 11. Organic carbon in soil in clover-grass and grain crops during 35 years, with and without nitrogen fertilising on experiment sites Lönnstorp with low clay-content and Lanna with high clay-content in soils. Källa/Source: Börjesson et al. 2018³⁹.

³⁸ Granstedt and Kjellenberg 2017. *Carbon sequestration in long-term on-farm studies in Organic and Biodynamic Agriculture, Sweden*. In: G. Rahmann, C. Andres, A. K. Yadav, R. Ardakani, H. B. Babalad, N. Devakumar, H. Willer (Eds.), *Innovative research for organic 3.0 - Volume 1: Proceedings of the scientific track at the Organic World Congress 2017, November 9–11 in Delhi, India* (pp. 200–204). Braunschweig: Thünen Report 54, Volume 1.

³⁹ Börjesson, B. Bolinder, M. Kirchmann H. & Kätterer 2018. *Organic carbon stocks in topsoil and subsoil in long-term ley and cereal monoculture rotations*. *Biology and Fertility of Soils* volume 54, pages 549–558. <https://link.springer.com/article/10.1007/s00374-018-1281-x>

Beräkning av kolinlagring baserad på vallskördarnas storlek och återförd stallgödsel

Hur stor del av den till marken tillförda organiska substansen i form av vallskörderester, rötter och återförd djurgödsel som bryts ned och mineraliserar, och hur mycket som omformas till stabilare organisk substans (humus), avgörs av olika faktorer vad gäller den tillförda och nedbrukade organiska substansens sammansättning samt betingelser i marken. Detta benämns *humifieringskoefficienten*⁴⁰.

Åren 1979 till 1988 pågick ett omfattande projekt vid Sverige Lantbruksuniversitet benämnt *Åkermarkens ekologi*⁴¹. Samtidigt genomfördes fallstudier med jämförelser av kväveförsörjningen mellan ekologiska och konventionella gårdar i Mellansverige och Skåne. I båda dessa projekt genomfördes studier av rotbiomassa i stråsåd och vallgrödor och beräkning av den organiska substansens uppbyggande i marken. Med den metodik som utvecklades i åkermarksprojektet – med framtvätning av rötter samt uppmätning av skördespill och stubb i rötter – beräknades rotbiomassan till 25 % av vallgrödornas totala biomassaskörd. Stubb och spill uppgick till 15 % av den totala biomassan. Sammantaget beräknades 40 % av biomassan i vallgrödan införlivas i marken som grund för uppbyggnaden av den organiska substansen i marken⁴².

I projektet *Åkermarkens ekologi* genomfördes studier av hur mycket av den till marken tillförda organiska substansen från skörderester och rötter som bryts ned mikrobiellt, samt hur mycket som omformas till markens egen organiska substans. Isotopmärkt organiskt material (lusern- och gräsrötter) inkuberades i små finmaskiga nätpåsar (s.k. Litterbags) i marken under fyra år. Nedbrytning gick fort det första året, långsammare det andra året och stabiliserades därefter på en nivå motsvarande 60–70 % under det tredje och fjärde året⁴³. Resultaten från dessa försök återges i figur 12. Baserat på dessa resultat utvecklades en modell som prövats vid beräkningar av förfruktsvärdet på två

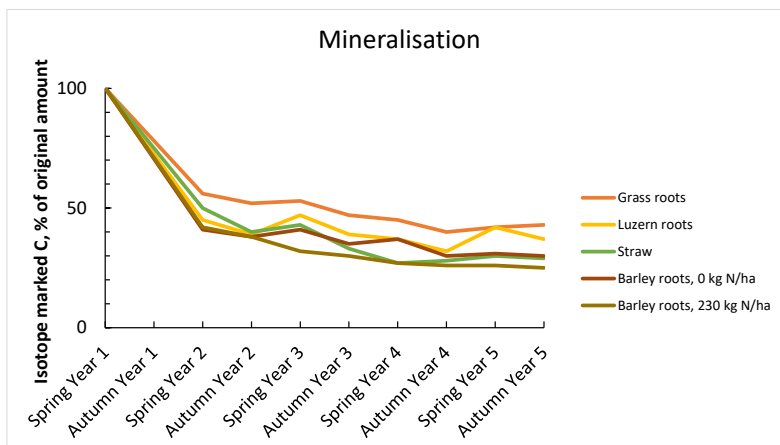
⁴⁰ Kolenbrander, G. J. (1974). *Efficiency of organic manure in increasing soil organic matter content*. Transactions, 10th International Congress of Soil Science, Moscow 2, 129–136.

⁴¹ Andrén et al. 1990. *Organic carbon and nitrogen flows*. In: Andren/, O., Lindberg, T., Paustain, K and Rosswall, T, (eds). *Ecology of arable land. – organisms, carbon and nitrogen cyclings*. Ecol. Bull. 40 Copenhagen (Syntesrapport från projektet *Ecology of Arable Land* tiden 1979–1988 koordinerad av Thomas Rosswall).

⁴² Granstedt A., 1990. Fallstudier av kväveförsörjningen i alternativ odling. *Alternativ odling* 4. Forsknings- och försöksnämnden för Alternativ odling. Avhandling. Sveriges lantbruksuniversitet. Uppsala. Granstedt A., 1992. Case studies on the flow and supply of nitrogen in alternative farming in Sweden. *Biological Agriculture and Horticulture*, Vol. 9, 15–63.

⁴³ Persson, J. 1987. *Skördenivåernas och skörderestbehandlingens inverkan på den organiska substansen*. Kungl. Skogs- och Jordbruksakademiens tidskrift 19 (suppl.): 21–28. Stockholm. (In Swedish with English summary: *Impact of crop yield level and plant residues on soil organic matter*.) Publicerat av Andrén et al. 1990. *Organic carbon and nitrogen flows*. In: Andren, O., Lindberg, T., Paustain, K. and Rosswall, T. (eds). *Ecology of arable land – organisms, carbon and nitrogen cyclings*. Ecol. Bull. 40 Copenhagen (Syntesrapport från projektet *Ecology of Arable Land* tiden 1979–1988 koordinerad av Thomas Rosswall).

försöksplatser på lerjordar i mellansverige (Granstedt 2000)⁴⁴ samt studier av mobilisering och immobilisering av kvävet i den organiska substansen efter olika gröngödslingsgrödor⁴⁵ på lerjord i Uppsala. Motsvarande studier pågår nu på Ullberga gård i Sörmland.

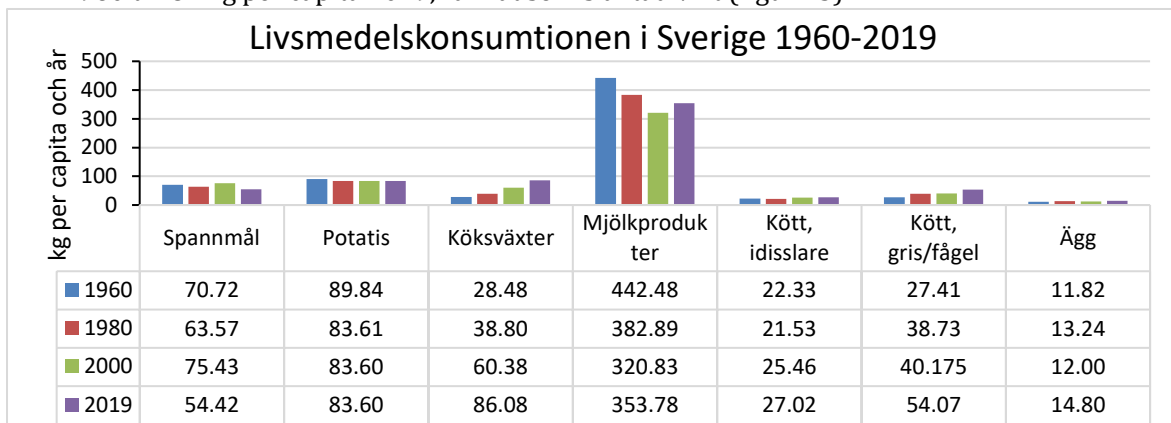


Figur 12. Försök med ¹⁴C i ovan- och underjordiska skörderester samt rötter (straw and root litter) inkuberat 4,5 år i marken indikerar att 35 % av rot- och grödresten transformeras till mer stabila former, medan resten bryts ned till koldioxid och vatten under den organiska omsättningen i marken.

Figure 12. Experiments with ¹⁴C in straw and root litter incubated 4,5 years in soil indicate that 35 % of root and crop residues are transformed to more stable forms, while the rest is broken down to carbon dioxide and water in the organic breakdown in the soil.

Livsmedelskonsumtionen och -produktionen i Sverige

Ännu på 1960-talet var Sverige självförsörjande på livsmedel producerade inom landet ⁴⁶. Däremot hade vi redan då börjat öka jordbrukets beroende av importerade resurser jämför med tidigare under 1900-talet. Sammanställning av data över svensk livsmedelskonsumtion visar att köttkonsumtionen ökade med 85 procent, från 50 kg per capita år 1960 till 81 kg per capita 2019, räknat som slaktad vikt (figur 13).



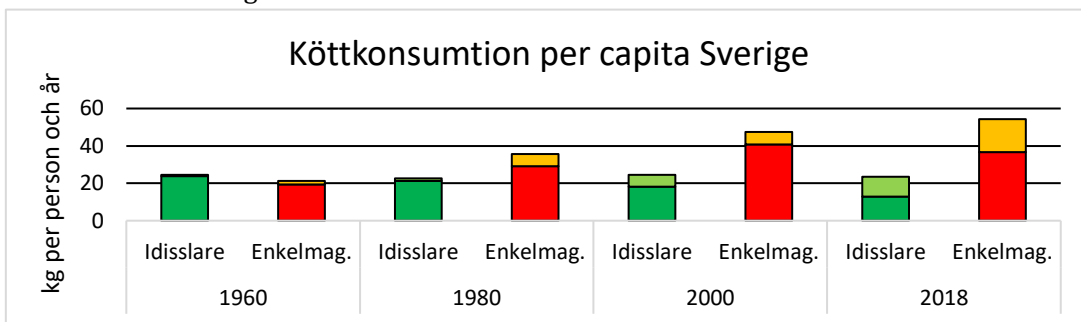
Figur 13. Livsmedelskonsumtionen av basvaror i Sverige, kg per person 1960, 1980, 2000 samt 2019.

⁴⁴ Granstedt, A. & L-Bäckström, G. (2000). Studies of the preceding crop effect of ley in ecological agriculture. American Journal of Alternative Agriculture 15(2), 68–78.

⁴⁵ Granstedt, A. (1995). The mobilization and immobilization of soil nitrogen after green-manure crops at three locations in Sweden. In: Cook, H.F., et al. (eds.) Proceedings of Third International Conference on Sustainable Agriculture. Soil management in sustainable agriculture. Wye College, University of London, UK, 31 August to 4 September 1993. ISBN 0-86266-138-2.

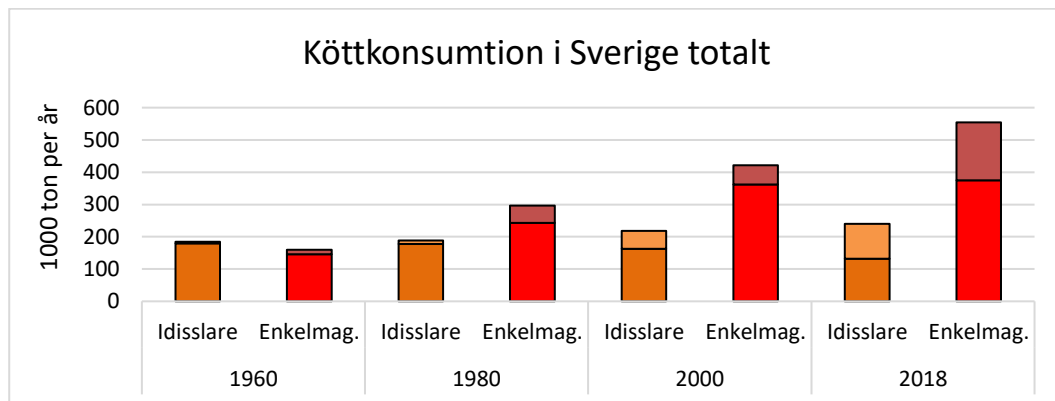
⁴⁶ Jordbruksverket 2011. Jordbruket i siffror. Jönköping

En bearbetning av data från svensk statistik över livsmedelskonsumtionen (figur 14, 15) visar att denna ökning består av kött huvudsakligen från enkelmagade djur⁴⁷. Framförallt är det fjäderfäkött som ökat kraftigt sedan 1960. Konsumtionen av kött från idisslare var på samma nivå men marknadsandelen för svenskproducerat nötkött sjönk till 55 % och endast 30 % för lammkött, trots en betydande potential av ej utnyttjade marker inom landet som enligt en sammanställning gjord av Linderholm (2019)⁴⁸ uppgår till i storleksordningen 600 000 ha.



Figur 14. Köttkonsumtionen per person fördelade på idisslare och enkelmagade djur 1960, 1980, 2000 och 2018 samt andelen importerat kött för respektive kategori (import är den övre delen av resp. stapel).

Figure 14. Meat consumption in Sweden of grazing (idisslare) and monogastric animals, kg per person 1960, 1980, 2000, 2018, and share imported for each category (import is the upper part of the bars).



Figur 15. Köttkonsumtionen totalt i Sverige fördelade på idisslare och enkelmagade djur 1960, 1980, 2000 och 2018 samt andelen importerat kött för respektive kategori (den övre delen av resp. stapel).

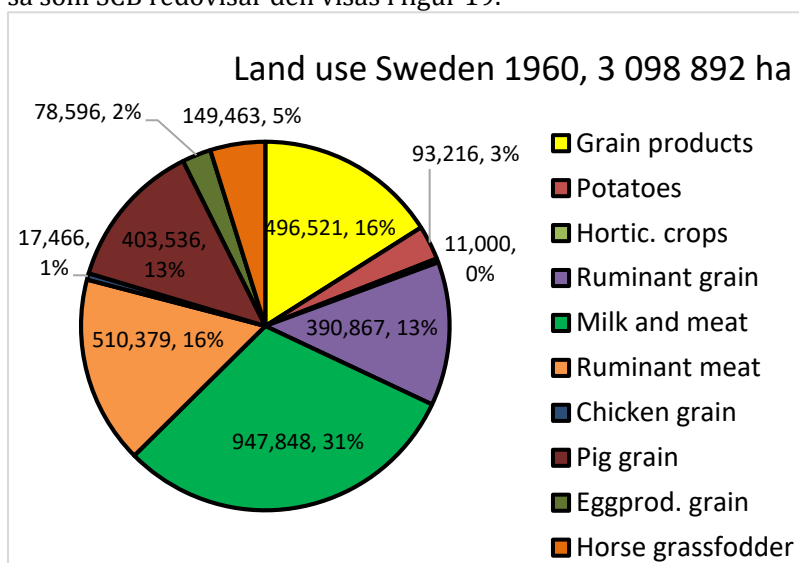
Figure 15. Total meat consumption in Sweden of grazing (idisslare) and monogastric animals 1960, 1980, 2000, and 2018, and share imported for each category (import is the upper part of the bars).

⁴⁷ Food consumption and nutritive values, data up to 2018. SOS JO 44 SM 1901.

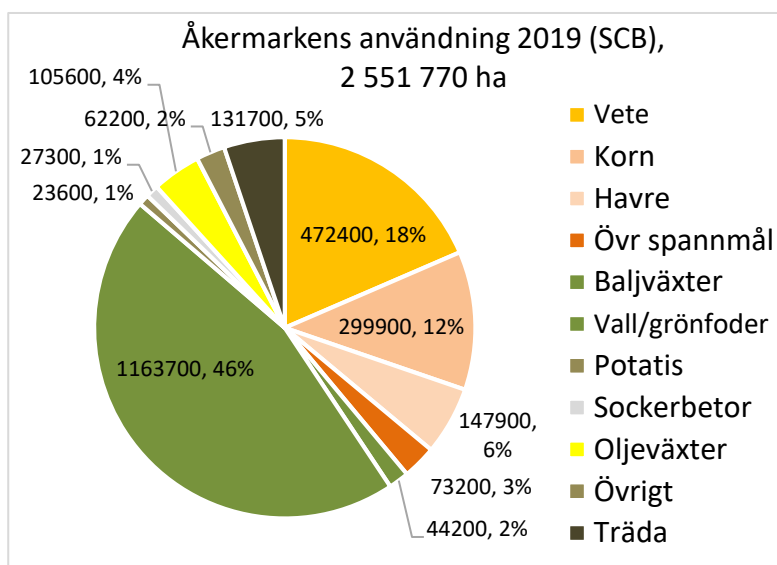
⁴⁸ Linderholm, K. 2019. Sveriges självförsörjningsgrad. Energi till Mat och motorer 2017–2018. Silvbbergs Miljöteknik AB.

Av figurerna 14 och 15 framgår hur köttkonsumtionen också generellt ökade, och samtidigt med det också importen av dessa livsmedel. Detta ökade också importen av mineralgödsel till växtodlingen och fodermedel till den inhemska produktionen.

Sammanställningar av arealfördelningen i det svenska jordbruket visar vad som tidigare anförts, att arealen vallodling sjönk från 1960 till 1980 (figur 16 och 17). Samtidigt ökade användningen av mineralgödsel vars framställning kräver fossil energi och leder till utsläpp av såväl koldioxid (CO₂) som lustgas (N₂O) samt utsläpp av koldioxid från marken. Den därefter åter ökande vallarealen (figur 18) sammanhänger med det ökande antalet hästar för hobbybruk och ridsport samtidigt som specialiseringen i jordbruket fortsatt, särskilt synligt inom mjölkproduktionen med allt färre men samtidigt allt större kvarvarande mjölkgårdar. Även ökningen av hobbyhästar begränsade till mindre arealer leder till lokala överskott av gödsel, och därmed förluster av kväveföreningar till luft och vatten – något som nu börjat uppmärksammas. Foderodlingen till hobbyhästar innebär också en minskning av tillgänglig areal för livsmedelsgrödor. Åkermarkens användning 2019 så som SCB redovisar den visas i figur 19.

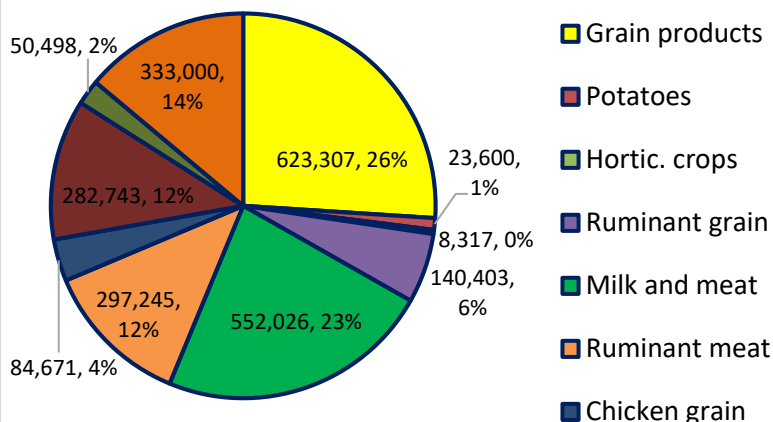


Figur 16. Areal fördelningen för olika grödor på den svenska åkerarealen år 1960. Bearbetning av statistik från SCB. (Övriga grödor och träd ej medräknat).
Figure 16. Acreage distribution of different crops on the Swedish arable land 1960. Elaboration of data from Sweden Statistics. (Other crops and fallow not included).



Figur 17. Areal fördelningen för olika grödor på den svenska åkerarealen år 1980. Bearbetning av statistik från SCB. (Övriga grödor och träd ej medräknat).
Figure 17. Acreage distribution of different crops on the Swedish arable land 1980. Elaboration of data from Sweden Statistics. (Other crops and fallow not included).

Land use Sweden 2019, 2 395 809 ha

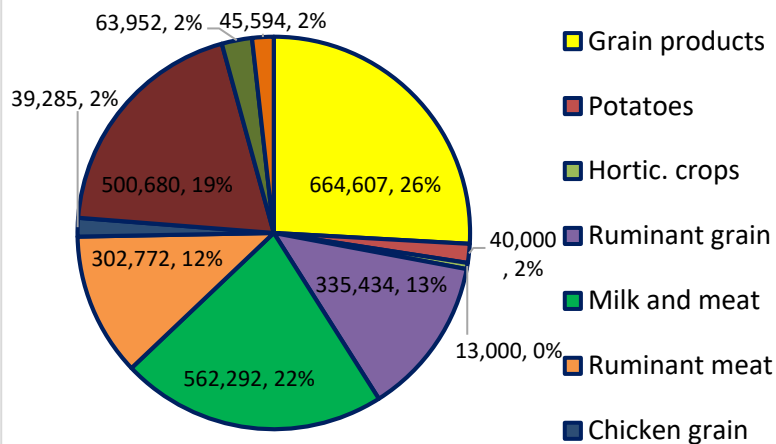


Figur 18. Arealfördelningen för olika grödor på den svenska åkerarealen år 2019. Bearbetning av statistik från SCB. (Övriga grödor och träda ej medräknat).

Figure 18. Acreage distribution of different crops on the Swedish arable land 2019.

Elaboration of data from Sweden Statistics. (Other crops and fallow not included).

Land use Sweden, 1980 2 567 616 ha



Figur 19. Arealfördelning åker i svenskt jordbruk 2019 enligt SCB. Vallarealen utgör här 46 %, varav 13 % beräknas utgöra foder till hästar huvudsakligen för ridsport och fritidsbruk. Därutöver brukas 461 300 ha betesmark som utnyttjas för både jordbruk och hästfoder.

Figure 19. Acreage distribution of different crops on Swedish arable land 2019 as Sweden Statistics present it. Natural pastures, 461 300 ha, not included.

Kan ett ekologiskt kretsloppsjordbruk ge oss mat så det räcker?

Statistik baserat på provyteskördar tyder på att skördarna i genomsnitt är 30 % lägre än i det konventionella jordbruket. En väsentlig orsak till detta är att man i ekologisk odling avstår från att använda kemiska bekämpningsmedel. Från det ekologiska jordbrukets företrädare anföras också att man tillför mer lättlöslig växtnäring än vad grödorna egentligen tål, vilket leder till mer angrepp av svamp och skadeinsekter, som i sin tur måste bekämpas med kemiska medel. Detta är inte platsen att föra denna diskussion vidare. Däremot kan anföras att befintlig statistik ej är rättvisande då den omfattar många ekologiska gårdar som dels befinner sig i en omlägningsfas, ej fullt ut har genomfört

det som vi här kallar ekologiskt kretsloppjordbruk och i vissa fall drivs ett, av bidragssystemen gynnat, mer extensivt jordbruk. I det avslutade, långliggande försöket i Önnestad i Skåne var skördenivån 15 % lägre i det ekologiskt odlade jämfört med det konventionella systemet under det sista sexåriga växtföljdsomloppet (Granstedt och Gunnarsson, 2019)⁴⁹. I ett nioårigt jämförande försök i Järna i mellansverige var skördarna av vårvete i genomsnitt 8 % lägre och vallskördarna 5 % lägre i biodynamisk odling jämför med konventionell odling. Motsvarande försök i Uppsala gav liknande resultat⁵⁰.

I det 12-åriga jämförande gårdsförsöket i Öjebyn uppnåddes samma skördenivåer eller till och med något högre i den ekologiska kornodlingen (3712 kg jämfört med 3 577 kg per ha) och ekologiskt odlad potatis (19 621 kg jämfört med 18 917) och grönfoder (signifikant högre, 4 005 jämfört med 2 778 kg torrsubstans TS/ha). När det gällde vallodlingen var torrsubstansskörden 15 % lägre i det första växtföljdsomloppet, men endast 1 % lägre i det andra växtföljdsomloppet (6 609 jämfört med 6 649 kg TS per ha). Även de sammanlagda energiskördarna för samtliga grödor var av denna anledning något högre i det andra växtföljdsomloppet i Öjebyförsöket (59 581 kg MJ jämfört med 58 677 MJ per ha)⁵¹. Dessa resultat stämmer bra med ett 30-årigt långliggande jämförande försök i Järna där den genomsnittliga energiskörden liksom övriga skördar var lägre i det biodynamiska ledet de första 10 åren för att sedan ligga på samma nivå⁵².

Exempel på att självförsörjande ekologiskt kretsloppjordbruk kan vara mycket produktivt visas i Gårdsexempel i kapitlet Resultat och diskussion. På Nibble gård importerar (köps) endast 1 ton insatsvaror medan 250 ton produkter exporteras (säljs).

Vallodling med vallbaljväxter är det ekologiska lantbrukets styrka och svaghet

Symbiotisk kvävefixering utgör grunden för all ekologisk odling.

I ekologisk odling baseras kväveförsörjningen på den biologiska fixeringen av atmosfäriskt kväve hos kvävefixerande bakterier ur släktet *Rhizobium*, som lever i knölar på rötter hos baljväxter, vilka ingår i växtföljden och utgör därmed själva grunden för all ekologisk odling. Studier av odlingsystemet på ekologiska gårdar visar att huvuddelen av denna kvävetillförsel sker i fleråriga vallar framför allt med rödklöver (Granstedt, 1990)

⁴⁹ Granstedt, A. och Gunnarsson, A. 2018. Resultatrapport Avslutande utvärdering av ett unikt långliggande jämförande odlingsystemförsök med ekologisk och konventionell odling i Önnestad Skåne. <http://sbfi.se/public/images/SBRI/Resultatrapport--i-Onnestad-final-med-popvet.pdf>

⁵⁰ Pettersson, B. D. 1982. Konventionell och Biodynamisk odling, Jämförande försök mellan två odlingsystem. Nordisk forskningsring, meddelande nr 32.

⁵¹ Dlouhý, J. 1981. Alternativa odlingsformer. Växtprodukters kvalitet vid biodynamisk och konventionell odling. Avhandling. Institutionen för växtodlingslära. Sveriges Lantbruksuniversitet, Uppsala.

⁵² Jonsson, S. 2004, Öjebyprojektet, Rödbäcksdalen meddelar. Rapport 5:2004 Institutionen för norrländsk jordbruksvetenskap, SLU-Öjebyn. Department of Agricultural Research for Northern Sweden, Öjebyn Swedish University of Agricultural Sciences.

⁵² Kjellenberg L. och Granstedt, A. 1998. Samband mellan Mark, Gröda, Gödsling. Resultat från K-försöket, en 33-årig studie av gödslingens inverkan. Nordisk Forskningsring, meddelande nr 36; <http://www.idb.se/sbfi/publ/Kförsöket.pdf>

men även andra fleråriga baljväxter kan förekomma som exempelvis blåusern och käringtand. Förfruktsvärdet av vallar med stort inslag av rödklöver har dokumenterats i studier på flera platser i Sverige och Finland (Granstedt & Bäckström, 2000; Nykänen, et al., 2008a, Nykänen et al., 2008b) och den stora betydelsen av mängden nedbrukat biomassa i form av skörderester och rötter har påvisats, liksom att andelen baljväxt har stor inverkan på kväveefferverkan. Metoder har utvecklats för att beräkna förfruktseffekten baserat på andelen baljväxter och den totala mängden biomassa.

Rotröta minskar snabbt rödklöverandelen

Ekologiska odlare och även mjölkproducenter inom det konventionella jordbruket med klöver i vallarna har under långa tider drabbats av problem med uthålligheten av rödklöver i blandvallar. Också etableringen av nya vallar kan vara nyckfull vilket medför ojämna bestånd. Problemen blir synliga först det andra vallåret då en utglesning sker i klöverbestånden efter vinterperioden. Den omfattande minskningen i klöverhalt i blandvallar över tid är ett stort problem som uppmärksammats av odlare och som undersökts i olika studier (Rufelt, 1986; Nykänen et al., 2000, Wallenhammar et al., 2014).

Vi har odlat rödklöver sedan slutet av 1700-talet och problemen med rotskador har uppmärksammats under långa tider, men det var först efter ett grundligt landsomfattande arbete av uthålligheten i finska vallar för drygt 50 år sedan som orsaken fastställdes till patogena svampar bland annat ur släktet *Fusarium*, *Cylindrocarpon destructans* och *Phoma medicaginis*. Svamparna som finns i jorden är svaga patogener som tar sig in genom poröppningar i rothår och huvudrot ofta 5–7 cm under markytan. Smittan sprids sedan vidare genom skador som uppstår vid skörd och till exempel frost.

Försök för utveckling av mer hållbar produktion av vallbaljväxter i ekologisk odling

I en undersökning av uthålligheten hos vallbaljväxter där bl.a. omfattande undersökningar av rotröta hos olika vallbaljväxter (Wallenhammar et al., 2013b) gjorts visades att angreppet i rödklöver redan insåningsåret var signifikant högre jämfört med blåusern, vitklöver och käringtand. Angreppsnivån ökade snabbt i rödklöver första vallåret medan övriga baljväxter behöll en betydligt lägre nivå hela försöksperioden.

Mot bakgrund av ovanstående startade en inventering av växtföljder, förekommande sorter, baljväxtandel och vallskördarnas storlek på ekologiska gårdar på olika klimat och jordtyper i Sverige. Därutöver startade år 2015 försök i anslutning till några av de gårdar där dessa problem har visat sig akuta, bland annat på den biodynamiska gården Nibble i Järna. Samtidigt anlades också ett storparcellförsök på gården Ullberga utanför Nyköping.

Syftet var att identifiera och utveckla strategier för att uthålligt odla vallbaljväxter för lokalproducerade proteinfodermedel och att säkra en god kväveförsörjning genom biologisk kvävefixering.

Ett storparcellförsök och två fältförsök anlades 2015 och ett ersättningsförsök anlades 2016. Storparcellförsöket anlades på i denna studie ingående exempelgården Ullberga. Parcellförsöken anlades 2015 på Nibble gård i Järna (N 59° 19', E 18°4') och på Kvin-nersta (N 59°21', E 15°14') norr om Örebro. Skyddsgrödan var havre (200 kg/ha).

Resultaten från dessa studier visade att motståndskraften mot rotröta visade sig vara större hos blålusern, vitklöver och käringtand jämfört med rödklöver. Angreppsnivån ökade snabbt i rödklöver första vallåret medan övriga baljväxter behöll en betydligt lägre angreppsnivå under de tre vallskördeåren i försöken. Lusern gav den högsta skördenivån vilket visade sig särskilt det tredje vallåret⁵³.

Nibble och Ullberga är gårdar med frekvent odling av vallbaljväxter. Att odla rödklöver intensivt innebär ett högt risktagande där klöverna kan försvinna helt när väderleken är påfrestande. Därför rekommenderas odling av lusern som inblandning eller i renbestånd. Dagens vallskördeteknik med fälttransporter av storbalar bidrar troligtvis till senare årens skador. Där har gårdar som Ullberga en fördel med torkning av direktskördat hö. Detta och andra möjliga faktorer kommer undersökas i framtiden.

Inom ramen för ett examensarbete har förstudier gjorts av en schweizisk variant av rödklöver med namnet Mattenkle⁵⁴. Rötter från ettårig och femårig (skördeår) Mattenkle av sorterna Corvus (2n) och Carbo (4n) (i blandning) jämfördes med ettårig och treårig SW Ares (2n). I femårsrutan med Mattenkle Corvus och Carbo togs tre vallskördar. Resultaten från fältstudierna visade att plantor från femåriga Mattenkle Corvus och Carbo bildade sidorötter som försörjde plantorna med vatten och näring, vilket kan förklara uthålligheten hos Mattenkle. Genomgång av data från officiella svenska sortprovningen visade att sorter av Mattenkle hävdade sig mot mätare SW Vicky med avseende på skörd.

Mattenkle provas nu i fortsatta fältförsök vid hushållningssällskapet i Västerås och ett observationsförsök har startat på gården Yttereneby i Järna.

Frågeställning och hypotes

Ska vi klara landets försörjning med livsmedel inom landets gränser krävs också en anpassning av vår konsumtion till en nivå som motsvarar vad vi kan producera på ett ut- hålligt sätt. Ännu på 1960-talet, då köttkonsumtionen enligt statistik (Jordbruksverket 2021⁵⁵) var ca 40 % lägre per capita än 2018 och mer baserad på kött från idisslare, var

⁵³ Wallenhammar, A-C., Omer, Z., Edin, E., & Granstedt, A. 2020. *Hållbar produktion av vallbaljväxter i ekologiska odlingssystem*. In: Nilsson-Linde, N. & Bernes, G. (reds.). Vallkonferens 2020. Konferensrapport. 4–5 februari 2020, Uppsala. Sveriges lantbruksuniversitet. Institutionen för växtproduktionsekologi. Rapport 30. 129–131.

⁵⁴ Marcus Älmefur, 2020. *Potentialen hos "Mattenkle" (mattbildande klöver) – en ny typ av rödklöver i Sverige (The potential of Mattenkle – A new type of red clover in Sweden)*, Masteruppsats vid Institutionen för växtproduktionsekolog. Agronomprogrammet mark/växt. Utgivningsort Uppsala, år 2020.

⁵⁵ Jordbruksverket 2021. <https://jordbruksverket.se/om-jordbruksverket/jordbruksverkets-officiella-statistik/jordbruksverkets-statistikrapporter/statistik/2021-03-16-livsmedelskonsumtion-av-animalslag-preliminara-uppgifter-2020#h-Kortomstatistiken>

landet i stort sett självförsörjande på baslivsmedel. Samtidigt var insatsen av mineralgödsel ännu på en låg nivå men däremot hade jordbrukets kemikalieanvändning tagit fart. Efter 1960 ökade vårt omvärldsberoende med ökad import av både livsmedel och förnödenheter till jordbruket.

Vår hypotes var att det är möjligt att klara självförsörjning även i dag, och det enligt de ekologiska grundprinciper som gäller för ett kretsloppsjordbruk, under förutsättning att vi anpassar vår köttkonsumtion (kg/capita och år). Detta förutsätter mångsidiga växtföljder med vallar och mera baljväxter både i foderproduktionen och matgrödor på all åkermark, samt en integrering av djurhållningen över hela landet i växtföljder anpassade för de odlingsförhållanden som råder i olika delar i landet. Exempel på typväxtföljder anpassade till olika odlingsområden i landet framgår av Tabell 1.

Tabell 1. Typväxtföljder för ett ekologiskt kretsloppsjordbruk i de olika produktionsområdena i Sverige.
Table 1. Type crop rotations for ERA farming in the different production areas in Sweden.

Gss, Gns	Ss	Gmb, Gsk, Ssk	Nn, Nö
Götalands södra slättbygder, Götalands norra slättbygder	Svealands slättbygder	Götalands mellanbygder, Götalands skogsbygder, Mellersta Sveriges skogsbygder	Nedre Norrland, Övre Norrland
Vall	Vall	Vall	Vall
Vall	Vall	Vall	Vall
Stråsäd	Vall	Vall	Vall
Stråsäd	Stråsäd	Stråsäd	Stråsäd
Ärter/bönor/potatis/övrigt	Ärter/bönor/potatis/övrigt	Ärter/bönor/potatis/övrigt	Grönfoder
Stråsäd med insådd	Stråsäd med insådd	Grönfoder med insådd	Bete
	Bete	Bete	

Vallarealen skulle öka från dagens cirka 40 % av åkerarealen till mellan 60 och 70 %. Det blir konsekvensen om vall med klöver och lusern återinförs på i dag helt spannmålsinriktade gårdar. Vall behöver ingå med ca 35 % i Götalands södra slättbygder (Gss), Götalands norra slättbygder (Gns) och Svealands slättbygder (Ss) där en övervägande stor andel av jordbruken nu drivs helt utan vallodling⁵⁶. Dagens omfattning av vallfoder odlad på åkermark till hästar för hobbybruk och hästsport kan behöva diskuteras i det fortsatta arbetet.

En mera långtgående utmaning är att minska arealbehovet för vår matförsörjning som motsvarar den globala tillgången av mark för livsmedelsproduktion, mindre än 2000 kvadratmeter per person. Att det är möjligt visades i Östersjöprojektet *BERAS* där konsumtionsvanorna hos 15 familjer med en mer laktovegetarisk kost analyserades (Granstedt och Thomsson, 2005)⁵⁷.

⁵⁶ Jordbruksverket 2020. *Jordbruksstatistik sammanställning*. <https://jordbruksverket.se/om-jordbruksverket/jordbruksverkets-officiella-statistik/jordbruksverkets-statistikrapporter/statistik/2020-08-14-jordbruksstatistik-sammanstallning-2020>

⁵⁷ Larsson, M., Granstedt, A. and Thomsson, O. 2011. *Sustainable Food System – Targeting Production Methods, Distribution or Food Basket Content?* In Tech - Organic Food and Agriculture/Book 1.

För att en omställning skall vara praktiskt möjlig måste också ekonomin beaktas, både för producenten och för konsumenten. I denna andra del av projektet har vi därför tagit hjälp av Lars Jonasson som har gjort ekonomiska modellberäkningar.

Metod

I korthet har följande steg för beräkning av arealbehov, klimatbelastning, växtnärbalans och ekonomi för en livsmedelsproduktion som försörjer Sveriges befolkning (10,5 miljoner) med baslivsmedel använts (stegen beskrivs i mer detalj nedan):

- ♣ Fallstudier av 30 ekologiska kretsloppsgårdar i Sverige
- ♣ En mer vegetarisk måldiet används som grund
- ♣ *Produktion och Konsumtion* matchade i scenarier, där fallstudiegårdarna grupperats i fem produktionsgrupper
- ♣ *Ekonomisk analys* av vad maten skulle behöva kosta för olika självförsörjningsgrader

Fallstudier av exempelgårdar

Som grund för projektet ligger 30 ekologiska jordbruk i olika delar av landet. Gårdar som i stort sett är självförsörjande på foder och/eller växtnäring ingår i studien. Data har i de flesta fall samlats in för två till fyra år mellan 2019 och 2022. Deras läge och andra data presenteras i figur 23 och tabellerna 2 och 3. Gårdspresentationer återfinns i Bilaga 1. Gårdarnas areal, grödor, djurhållning, inköp av förnödenheter, export av produkter och arbetsinsats på gården har dokumenterats.

De flesta av gårdarna använder förnyelsebar el och ett antal av dem även förnyelsebara bränslen såsom HVO (hydrerad vegetabilisk olja) eller RME (rapsmetylester). Ett par av gårdarna har biogasproduktion. Energiförsörjningen är viktig men har inte varit i fokus i studien. Den hanteras genom att scenarier för fossila bränslen respektive förnyelsebara bränslen presenteras i klimatberäkningarna, samt att potentialen för egenproducerat bränsle behandlas i diskussionen.

Gårdarna bedöms vara tämligen ordinära jordbruk med den skillnaden att man valt en medveten strategi om att vara självförsörjande och försöker ha så lite miljöpåverkan som möjligt. Vi anser därmed att de visar hur det går att driva ett jordbruk med dagens krav på ekonomi och lönsamhet, i stort sett, baserat på lokala och förnyelsebara resurser.

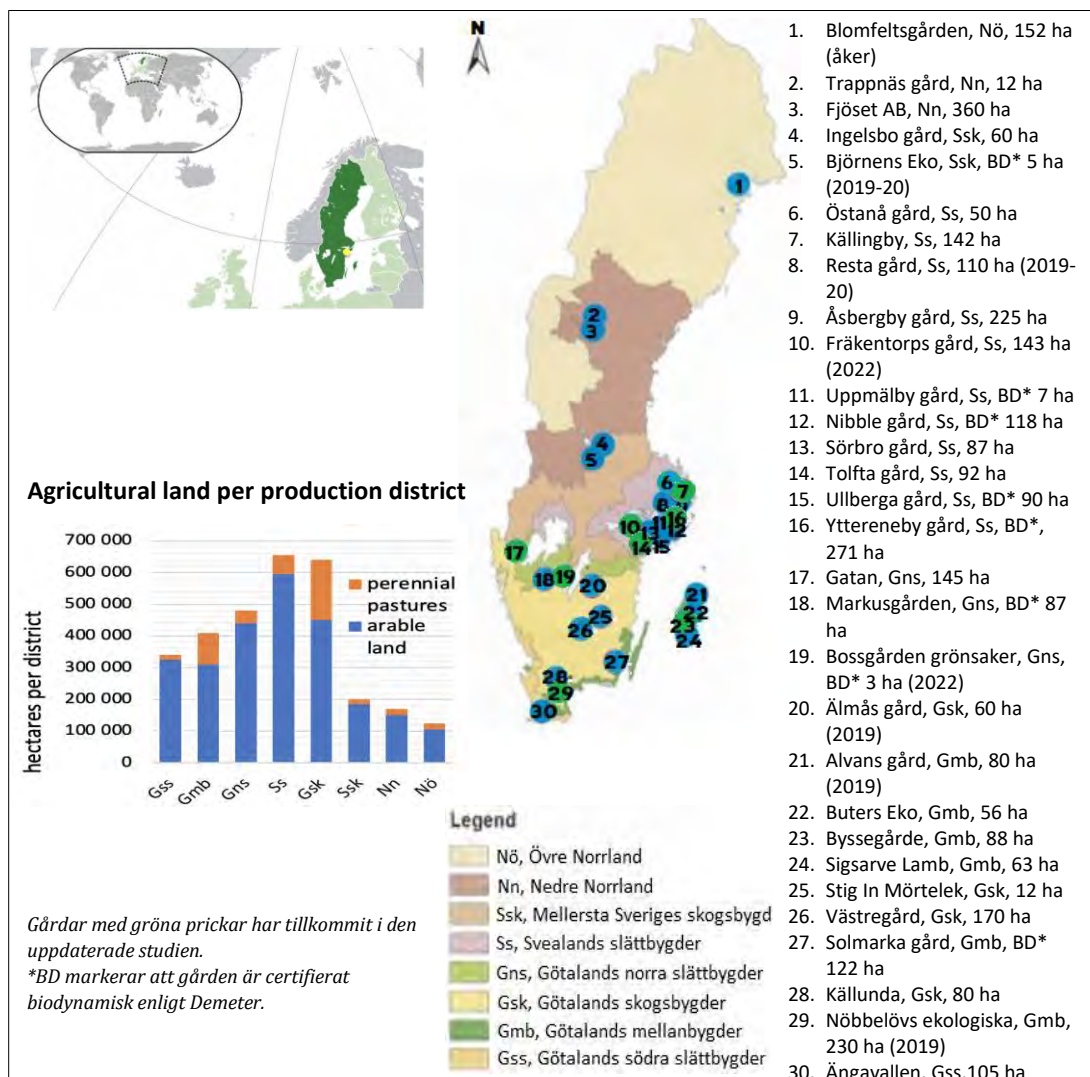
Såväl djurhållning som växtodling är baserade på vallodling fördelad över hela odlingsarealen samt att växtodling och djurhållning blir integrerad så att självförsörjning med foder och produktionsresurser med små näringsämnesförluster kan förverkligas på alla gårdar eller i några fall gårdar i samverkan. Produktionen uppnås alltså i stort sett utan användning av externa resurser av importerade gödselmedel och fodermedel. Alla är ekologiskt certifierade gårdar så inga kemiska bekämpningsmedel används.

Överskott av växtnäring, potentiella förluster av växtnäring, emissioner av växthusgaser och inbindning av kol i marken beräknas på varje gård och samma metod används för att göra jämförelse med hela Sveriges lantbruk. Resultaten presenteras per gård och per

hektar. Beräkningar av växtnärbalanser och klimatpåverkan följer metodiken som används i rådgivningsverktyget *Vera*, som tillhandahålls av *Jordbruksverket* och *Greppa Näringen*. Det bygger i grunden på modeller presenterade i Berglund et al., 2009⁵⁸. Många data avseende produkters klimatpåverkan och näringsinnehåll uppdateras efterhand men ska givetvis ses som exempel. I verkligheten varierar värdena säkert betydligt. Gårdarnas lokalisering presenteras i Figur 20 och arealer, produktionsinriktning, arbetsinsats etcetera i Tabell 2 och 3.

Sveriges jordbruk finns med som jämförelse på många ställen. Data är hämtade från statistik och sedan beräknade med samma metodik som använts för exempelgårdarna.

Produktionsområden i Sverige och lokalisering av de 30 exempelgårdarna



Figur 20. Lokalisering av exempelgårdar i olika produktionsområden och områdenas jordbruksareal.

Figure 20. Localisation of the example farms in different production areas and production area acreage.

⁵⁸ Berglund et al. 2009. *Jordbrukets klimatpåverkan – underlag för att beräkna växthusgasutsläpp på gårdsnivå och nulägesanalyser av exempelgårdar*. Delrapport i JOKER-projektet.

Tabell 2. De utvalda exempelgårdarnas areal, lokalisering i landet, djurtäthet och produktionsinriktning.
 Table 2. The chosen example farms' acreage, location, animal density and production.

Exempelgårdar	Aker	Naturbete	Andel vall	Produktions-område	Djurtäthet	Produktion
Blomfeltsgården	152	7	73%	Nö	0,45	med grönsaker avses även rotfrukter och potatis
Fjöset	359	250	100%	Nn	0,31	mjölk, kött, oljefrö
Trappnäs	12	0	83%	Nn	0,00	kött, livdjur
Ingelsbo	60	30	71%	Ssk	0,59	grönsaker, vall (odlas av Fjöset)
Bjömens Eko	5	1	38%	Ssk	0,48	mjölk, kött, brödsäd
Östanå	50	10	80%	Ss	0,63	grönsaker, kött, vall (odlas av Ingelsbo)
Källingby	142	43	58%	Ss	0,10	mjölk, kött
Resta	110	80	55%	Ss	0,41	kött, spannmål, bönor, oljefrö
Åsbergby	225	70	48%	Ss	0,57	mjölk, kött
Frärentorp	143	38	71%	Ss	0,68	kött, spannmål
Uppmälby	7	3	54%	Ss	0,45	mjölk, kött
Nibble	118	16	79%	Ss	0,48	lammkött, brödsäd, grönsaker, ägg
Sörbro	87	15	72%	Ss	0,37	mjölk, kött, livdjur, spannmål, ägg
Tolfta	92	32	71%	Ss	0,39	getmjölk, kött, höns, spannmål, ägg, grönsaker
Ulberga	90	33	73%	Ss	0,48	håstar, kött, hö
Yttereneby-Skilleby	271	30	73%	Ss	0,34	mjölk, kött, spannmål
Gatan	145	5	41%	Gns	0,49	mjölk, kött, livdjur, spannmål, grovfoder, gödsel
Markusgården	87	11	35%	Gns	0,17	kött, spannmål, ägg
Bossgården 2022	3	3	78%	Gns	0,33	grönsaker, kött
Ålmås	60	71	83%	Gsk	0,67	kött, grönsaker
Alvans	80	30	69%	Gmb	0,58	mjölk, kött, livdjur
Buters	56	0	55%	Gmb	0,00	spannmål, grönsaker, vallfoder
Byssegårde	88	22	88%	Gmb	0,38	kött, spannmål
Sigsarve	63	10	56%	Gmb	0,22	kött, livdjur, spannmål, linser
Stig In Mörtelek	12	40	69%	Gsk	0,53	kött, ägg, grönsaker
Västregård	170	110	60%	Gsk	0,75	mjölk, kött, oljefrö
Solmarka utan köpt hönsfoder	122	25	49%	Gmb	0,66	mjölk, kött, höns, ägg, grönsaker
Källunda	64	20	47%	Gsk	0,30	kött, spannmål, grönsaker
Nöbbelöv	230	53	90%	Gmb	0,84	mjölk, kött, spannmål, oljefrö, sockerbeter, grönsaker
Ångavallen	105	35	57%	Gss	0,86	mjölk, kött, fläsk, spannmål, grönsaker
Sverige 2019-22 utan håstar	2 246 979	308812	38%		0,41	

Tabell 3. De utvalda exempelgårdarnas övriga produktion, försäljningskanaler och årsarbeten.

Table 3. The chosen example farms' other production, sales channels and man-year labour.

Exempelgårdar	Annan produktion	Försäljning	Årsarbeten	Kommentar
Blomfeltsgården		bulk + köttlådor i egen regi	2,75	Själva heltid + anställd 75%
Fjöset	skog	bulk + köttlådor i egen regi	2,2	Själva mer än heltid + anställd 20%, fruarna andra arbeten
Trappnäs	skog	nästan allt i egen regi	deltid	"Gården betalar sig själv"
Ingelsbo	skog, agroturism	mjölk bulk, kött egen regi	2,5	Dotter anställd på heltid
Björnens Eko 2019-20		egen regi	1	Arbetar även utanför, praktikanter på sommaren
Östanå	skog	bulk + egen regi	1	Jobbar väldigt mycket, sambo annat arbete
Källingby		bulk + Upplandsbonden	2	Själv heltid + 1 anställd
Resta	mejeri, café, hotell	egen regi	8	Maken annan verksamhet, utökat 2020 t ca 440 ha (ej inkl. i studien)
Åsbergby	skog	bulk + "Jord på trynet"	3	Själva heltid, son heltid sköter skog
Fräkentorp	biokol, energi, matvandringar	bulk + Närke Kött	2	Själva heltid
Uppmålby		egen regi	3	Äldre ägare ihop en heltid, nya ägare båda heltid
Nibble	handelsträdg. sep. regi	bulk och egen regi	1,5	Jobbar deltid på annan gård
Sörbro	mejeri	mest egen regi	3	Själva heltid + deltidsanställda motsvarande en heltid
Tolfta	agroturism, stuguthyrning, turridning m.m.	mest egen regi	2,5-3	Själv heltid samt dotter, måg och son
Ullberga	mejeri	bulk och egen regi	2	Jobbar mycket, inget utanför
Yttereneby-Skilleby		bulk	2,5	
Gatan		bulk	2	Själv heltid, plus föräldrar
Markusgården	kvarn, sälj, distribution	egen regi + Wästgötarna	2,25	Själva heltid, säsongsanställd 25%
Bossgården	kurser, föreläsningar, utgivning böcker	egen regi	2	Själva nästan heltid + praktikant
Älmås		kött bulk, grönsaker egen regi	2	Själv heltid, två säsongsanställda
Alvans		bulk	1,5	Själv dryg heltid, anställd halvtid
Buters		mest egen regi	1,75	Själv dryg heltid, anställd 75%
Byssegårde	skog	bulk	1,5	Maken halvtid utanför med skogsuppdrag
Sigsarve	skog	bulk + egen regi	2	Själva deltid plus föräldrar
Stig In Mörtelek	slakteri	egen regi	0,5	Jobbar många timmar alla dagar + lönearbeten
Västregård		bulk	2	Själva heltid
Solmarka	mejeri, café	mycket egen regi, lite bulk	12	Själva heltid, 10 helårsanställda + praktikanter sommartid
Källunda	tillv. mobilis grisstall	egen regi	1,5	Själv dryg heltid, praktikant halvtid
Nöbbelev	mejeri	egen regi + bulk	3	Själv plus anställda. Mejeriet nedlagt 2023.
Ängavallen	kvarn, bageri, mejeri, slakteri, rest. & hotell	egen regi	ca 9	7 helårsanställda + extra kök/rest. + säsong i trädgård m.m.

För den vidare användningen av gårdarnas resultat har de grupperats i fem produktionsgrupper: *Spannmål*, *Mjölk*, *Potatis/Grönsaker*, *Rött kött* (från idisslare) samt *Vitt kött* (från enkelmagade djur). Nästan alla gårdarna har diversifierad produktion och är därför grupperade efter sin dominerande eller mest produktiva produktionsgren. Resultaten som används är givna i kg produkter i respektive produktgrupp per hektar, CO₂-ekvivalenter per hektar och kg N, P, K per hektar.

Använda värden för humifieringskoefficient och kolinlagring

Resultaten från tidigare gjorda fallstudier och försök rörande vallens förfruktsvärde ligger till grund för det i denna studie använda värdet på 40 % av den totala biomassan i vallgrödan som tillförs marken. Vidare användes en humifieringskoefficient motsvarande 35 % av beräknad mängd nedbrukat organisk substans efter en flerårig vall. För stallgödsel har humifieringskoefficient antagits vara 30 %. Se kapitlet Bakgrund för närmare förklaring och källhänvisningar.

Vi har valt att tills vidare inte beakta den ytterligare kolinlagring som sker på naturbeten av brist på data från sådana studier under nordiska förhållanden. Naturbeten kan binda mellan 770 till 1 290 kg C per ha och år (mellan 2,8 och 4,7 ton CO₂-ekvivalenter) på mineraljordar i Europa enligt gjorda litteraturstudier⁵⁹. Å andra sidan har inte nedbrytning av organisk substans beaktats, från eventuellt förekommande mulljordar på gårdarna. På exempelgården Ullberga utanför Nyköping tillämpas rotationsbete det sista vallåret (år 4) i den sexåriga växtföljden med fyra år vall och två år avsalugrödor. Orienterande studier tyder på att mer organisk substans tillförs marken än i en traditionell betesdrift.

Måldieter

För att studera vad exempelgårdarnas produktion skulle kunna räckta till har scenarier med olika varianter av en mer vegetarisk konsumtion (diet) använts och jämförts med svensk medelkonsumtion 2020. Statistik och kostundersökningar har använts för *total-konsumtionen* av råvaror de olika produktgrupperna ger upphov till. Med totalkonsumtion avses den totala förbrukningen av olika råvaror för humankonsumtion⁵⁵. Det innebär att totalkonsumtionen innefattar dels varor av råvarukaraktär som konsumeras i hushåll och storhushåll, dels de råvaror och halvfabrikat som livsmedelsindustrin förbrukar under redovisningsperioden för att tillverka livsmedel av högre förädlingsgrad. Råvaruinnehållet i importerade förädlade livsmedel inkluderas i konsumtionen, medan råvaruinnehållet i exporterade förädlade produkter exkluderas. Beräkning av totalkonsumtionen sker enligt principen:

$$\text{Totalkonsumtion} = \text{Produktion av råvaror} + \text{råvaruimport och råvaruinnehåll i förädlade livsmedel} - \text{råvaruexport och råvaruinnehåll i förädlade livsmedel}.$$

Grunddieten använts kallar vi BERAS 2020, se Tabell 4. Det är en konsumtionsprofil som utgår från den diet som presenterades i BERAS-projektet baserat på 15 familjer i Järna, Södertälje, som ingick i östersjöprojektet BERAS (Granstedt och Thomsson 2005). I detta alternativ var köttkonsumtionen mellan 80–90 % lägre i jämförelse med konventionell kost. Dieten har sedan använts i varianter. I första steget med ursprungliga mängden mjölkprodukter och sedan med en mindre mängd mjölkprodukter och mer spannmålsprodukter och grönsaker.

⁵⁹ Soussana, J.F., Tallec, T., Blanfort, V. (2010). *Mitigating the greenhouse gas balance of ruminant production systems through carbon sequestration in grasslands*. *Animal* 43:334–350.
<https://doi.org/10.1017/S1751731109990784>

I scenarierna innefattas inte t.ex. fisk, socker eller frukt och bär som idag inte produceras i någon större omfattning av det svenska jordbruket. Inte heller export av livsmedel är inkluderad eftersom syftet är att beräkna Sveriges möjlighet till självförsörjning.

Målet med scenarierna är att testa det ekologiska kretsloppsjordbruket som våra exempelgårdar representerar – hur konsumtionen kan anpassas så att produktionen räcker till 10,5 miljoner invånare. Varianterna av grunddieten var från början inte helt bestämda utan har modifierats något efterhand vi fått fram resultat, så att protein- och energiintag uppfylls. Scenarierna har sedan ytterligare modifierats och varierats för att studera olika möjliga variationer i dieterna och för känslighetsanalyser.

Tabell 4. Dieter som använts i beräkningarna. Sverige 2020 är medelsvenskens konsumtion. BERAS 2020 är den grunddiet som varierats i scenarier. Kg per capita och år (totalkonsumtion) respektive % jämfört med Sverige 2020.

	DIETER	Sverige 2020	BERAS 2020		
<i>Table 4. The diets used. Swedish average diet 2020. BERAS 2020 is the diet used as base for the variations in scenarios. Kg per capita, year (total consumption) and % compared to Sweden 2020.</i>	Spannmålsprodukter	63,2	90,0	143%	
	Potatis/köksväxter	165,3	170,0	103%	
	Potatis	83,6	30,0	36%	
	Köksväxter	81,7	140,0	171%	
	Mjölksprodukter	337,5	400,0	119%	
	Kött idisslare (rött)	25,1	10,0	40%	
	Kött enkelmagade (vitt)	52,0	5,0	10%	
	Fågel	22,1	2,0	9%	
	Gris	29,9	3,0	10%	
	Ägg	14,8	8,0	54%	
	Matoljor	13,0	5,0	39%	
	Socker	36,9	5,0	14%	
	Protein (exkl socker), g/capita,dag		91,8	83,9	91%
	Energi (exkl socker), MJ/capita,dag		9,2	8,6	94%

Källa/Source: Jordbruksverket, Swedish Board of Agriculture and BERAS.

Polning (matchning) av produktion och konsumtion

Nästa steg i beräkningen är det vi kallat för polning eller matchning. Där används gårdarnas produktionsresultat för att beräkna vilken areal som skulle behövas för att producera den mängd livsmedel som de uppställda måldieterna behöver. Polning av produktion och konsumtion görs med hjälp av ”manuell matematisk optimering”, dvs. stegvis justering av hektar/capita för varje produktionsgrupp (spannmål, mjölk, potatis/grönsaker, rött kött, vitt kött) tills det uppsatta dietmålet uppnåtts. Resultaten givna i sammanräknad ha/capita, som genom att multipliceras med 10,5 miljoner (Sveriges befolkning) ger den totala åkerareal som skulle behövas för att producera all basmat i Sverige med ett jordbruk likt våra exempelgårdar.

Dessutom beräknas miljökonsekvenserna i kg CO₂e/capita och kg N-P-K-balans/capita. Även faktisk produktion av kilo livsmedel/capita i varje produktkategori redovisas eftersom full matchning inte varit möjlig att åstadkomma.

Polningen börjar med de två mest frekventa produktgrupperna Brödsäd och Mjölk. Därefter tas de på exempelgårdarna mindre frekventa grupperna Potatis/rotfrukter/grönsaker, Idisslarkött (Rött kött) och svin-/fågelkött (Vitt kött). Ägg, matolja och socker har inte matchats utan fått bli den produktion det blir. Beräkningen görs genom att *dietens* värde, t.ex. 70 kg spannmålsprodukter, divideras med *gårdsgruppen* "Brödsäd och trindsäd för mat":s hektarskörd (medelavkastning) av motsvarande produktgrupp. Då fyller man upp kvoten för produktgruppen. Därefter görs motsvarande för de övriga gårds- och produktgrupperna steg för steg. Eftersom gårdarna i alla produktionsgrupper har produktion även i de övriga grupperna, så att mängden producerat i de först matchade grupperna ofta ändras när de senare läggs till, görs detta i en iterativ process.

Exempel på beräkningsmatrisen visas i tabellerna 7–9. Röda siffror i raden MÅL kg/capita markerar att denna produktkategori ökats eller minskats mot grunddieten. När det gäller Mjölk har den produktgruppen varierats eftersom den har stor påverkan på hur många hektar som behövs. När det gäller Rött kött producerar gårdarna i nästan alla scenarier mer än vad som var målet när de övriga produktgrupperna ska fyllas. Då har värdet höjts för att inte få negativa värden nere i matrisen, vilket skulle ge missvisande resultat.

Ekonomisk optimering och kostnadsberäkningar

De ekonomiska beräkningarna och uppskalningen av gårdsdata till ett fullskaligt svenskt jordbruk har genomförts med en för syftet kraftigt omarbetad version av datamodellen SASM (a Swedish Agricultural Sector Model)⁶⁰. SASM är en datamodell över jordbrukssektorn i Sverige som ursprungligen är byggd för att svara på frågor om hur det svenska jordbruket kan påverkas av och anpassa sig till ändrad jordbrukspolitik, ny produktionsteknik eller ändrade förutsättningar på världsmarknaden.

I grundversionen av SASM finns inte enskilda företag. Jordbruksproduktionen representeras istället av kalkyler för enskilda grödor och enskilda djur som sedan kombineras ihop till en lämplig mix beroende på de ekonomiska förutsättningarna i respektive scenario. Sverige har delats upp i 81 delregioner som var och en betraktas som ett stort företag som optimerar som produktion genom en mix av grödor och djur.

Kärnan i SASM är en detaljerad representation av de produktionsalternativ som den enskilde jordbrukaren har på kort och lång sikt. Jordbrukarna bestämmer varje år vilka grödor som ska odlas och hur många djur som ska finnas på gården. Det gör SASM också. Kriteriet är att kombinera grödor och djur på det sätt som ger högst lönsamhet för den enskilde jordbrukaren.

Det som begränsar produktionen är tillgången på areal av olika slag till odlingen och tillgången till stallbyggnader till djuren. På kort sikt är dessa givna. Utökas analysen till att sträcka sig mer än ett år framåt i tiden tillkommer möjligheten att öka djurhållningen

⁶⁰ Jonasson, L. 2018. *Beskrivning av SASM – En ekonomisk optimeringsmodell över jordbrukssektorn i Sverige*. Rapport 6815. Naturvårdsverket.

genom investering i nya byggnader. Dessutom finns då en möjlighet att ställa om konventionell produktion till ekologisk.

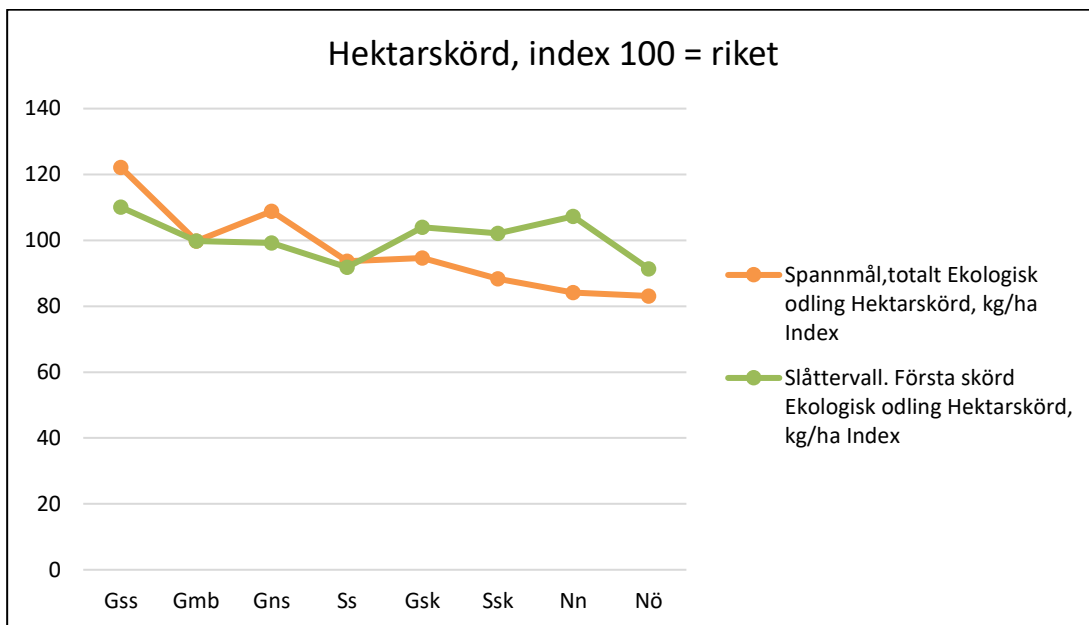
En svårighet med analyserna är att det som en jordbrukare gör påverkar förutsättningarna för alla andra. Är det många som väljer att odla potatis blir priset lägre och då blir det kanske inte längre lönsamt att odla potatis. Det kan också vara så att många vill ha mjölkkor, men att få vill föda upp kalvarna till slakt. Effekten blir att priset på livkalvarna går ner, vilket innebär att lönsamheten minskar för mjölkkena men ökar för köttproduktionen där kalvarna föds upp till slakt.

Dynamiken i att en jordbrukares agerande påverkar förutsättningarna för en annan jordbrukare är svår att hantera vid gårdsanalyser. Den är också svår att hantera för jordbrukarna. Det är därför det uppstår prissvängningar på marknaderna för olika produkter. I SASM hanteras dynamiken mellan jordbruksföretagen genom att alla jordbruksföretag optimeras samtidigt och genom att det finns marknadsfunktioner som skickar signaler om vad de andra företagen gör. Signalen består i att priset ändras. Det får i sin tur földeffekten att alla omprövar sina beslut och anpassar produktionen till de nya priserna, vilket medför att priserna ändras och att produktionsbesluten behöver omprövas igen.

En ny version av SASM med exempelgårdarna från fallstudien

En ny version av SASM har tagits fram för detta projekt. Strukturen med produktionsdata för enskilda grödor och enskilda djur har tagits bort och ersatts med produktionsdata för hela företag. Dessa hela företag får sedan interagera med varandra genom att olika antal av de olika företagen blir verksamma i regionerna. SASM hittar då lösningar som gör att volymerna fodersäd, gödsel, livdjur med mera som vissa gårdar köper stämmer med antalet som andra gårdar säljer.

Grunden är de gårdar som ingår i studien. Varianter för dessa gårdar har sedan skapats för att få en komplett täckning av hela Sverige genom att arealbehovet har räknats om efter regionala skördedata. En gård som har 10 ha vall och 10 ha spannmål finns i Götalands norra slättbgd (Gns) där index är 99,2 för vall och 108,8 för spannmål mm. Flyttas den gården till Mellersta Sveriges skogsbygder (Ssk) med index 102,2 för vall och 88,3 för spannmål behöver den istället 22 ha åker. Arealen vall ändras till $10 \cdot 99,2 / 102,2 = 9,7$ ha och arealen spannmål mm till $10 \cdot 108,8 / 88,3 = 12,3$ ha. Förbrukningen av arbetstid, diesel och traktortimmar ändras proportionellt med arealen åker så även de ökas med 10 % i exemplet. Arealen betesmark justeras inte.



Figur 21. Regionala skillnader i hektarskördar vid ekologisk odling för vall och spannmål. Indexen är beräknade på skördedata från Jordbruksverket för åren 2019–2021. Genomsnittet för Sverige har index 100.
 Figure 21. Regional differences in yields per hectare in organic farming for grassland and cereals. The indices are calculated based on harvest data from the Swedish Board of Agriculture for the years 2019–2021. The average for Sweden has an index of 100.

En svårighet i analyserna av hela marknaden är att antalet gårdar är begränsat och att produktionsmixen på gårdarna är anpassad efter nuvarande förhållande. Gårdarnas produkter säljs på en marknad där matchningen av konsumtion och produktion sker genom en omfattande import och export. Hälften av maten på svenska tallrikar är importerad⁶¹ samtidigt som stora mängder spannmål exporteras. Vid andra prisförhållande skulle gårdarna välja en annan produktmix som skulle vara mer anpassad för den totala efterfrågan från svenska konsumenter. Produktionen är också i många fall anpassad efter vad som är gångbart vid försäljning i gårdsbutik. I beräkningarna med SASM har förhandlingsverksamheten räknats bort. Priserna för jordbruksprodukterna avser pris vid försäljning till förädlingsindustri (mejerier, slakterier mm) och arbetstiden på gårdarna avser enbart jordbruksproduktionen.

När gårdarna kombineras till en helhet uppstår luckor där ingen av gårdarna producerar vissa av de produkter som behövs för att få ett komplett livsmedelssystem med inhemska basvaror. I några fall har luckorna täckts genom att räkna om befintliga gårdar med mindre ändringar i produktionsmixen. Det är ändringar som är fullt möjliga men som inte är ekonomisk intressanta med de priser som gäller på marknaden idag. I andra fall har enskilda produktionsaktiviteter skapats för de produkter som ursprungligen fanns i SASM. Data har då hämtats från standardkalkyler för ekologisk produktion.

⁶¹ Jonasson, L, 2020. *Varannan tugga är importerad*. LRF, Lantbrukarnas Riksförbund.

En lucka i produktionen från gårdarna är att det finns gårdar med slutuppfödning av slaktgris men ingen som säljer de smågrisar som föds upp. Denna lucka har täckts genom att extra varianter har räknats fram för Resta och Källunda där deras integrerade grisuppfödning har ersatts med smågrisuppfödning. Slutuppfödningen av slaktgrisarna har tagits bort och ersatta av fler sugor i proportioner som ger oförändrad foderförbrukning.

En annan lucka är att det idag finns god tillgång på relativt billigt importerat ekologiskt proteinfoder. Vissa gårdar har behov av mer foder än vad de producerar och köper in men det är sällan ekonomiskt intressant för andra att odla proteinfodergrödor till avsalu eftersom importfodret är billigt. Denna lucka har täckts på två sätt. Solmarka köper in en stor del av fodret till hönsen. De skulle dock klara sig utan inköpt foder om antalet höns minskades. En extra version av Solmarka har därför räknats fram där antalet höns är avpassat efter mängden eget foder. En annan lösning är att separata produktionsaktiviteter har skapats för odling av raps och åkerböna. Produktionsaktiviteterna ger åkerbönor respektive raps till avsalu men kräver åkermark, växtnäring, drivmedel, maskiner, arbetskraft Dessa kan ses som att några av gårdarna utökar arealen åker och lägger in lite mer av dessa grödor i sina växtföljder.

En tredje lucka är att bara en av gårdarna (Nöbbelövs ekogård) odlar sockerbeter. Det är en naturlig följd av villkoren på marknaden. Danisco har slutat producera ekologiskt socker i Sverige men några få gårdar har haft kvar kontrakt för leveranser av ekologiska sockerbeter. Socker är dock en viktig energikälla i kosten så därför har en produktionsaktivitet för sockerbeter lagts till på liknande sätt som för raps och åkerbönor. Aktiviteten för odling av socker finns bara inlagt i Gss och Gmb. Nöbbelövs ekogård finns också bara representerad där eftersom det ingår sockerbeter i växtföljden.

En fjärde lucka är att flera av gårdarna säljer kalvar till slutuppfödning men att ingen gård köper in och föder upp kalvarna. Även detta är en direkt följd av de ekonomiska villkor som gårdarna verkar i. Ekologiskt foder är dyrare än konventionellt men merbetalingen för ekologiskt uppfödda nötkreatur är mycket låg när djuren säljs till slakteri. Många av kalvarna från ekologiska gårdar föds därför upp konventionellt men det skulle inte behöva vara så om priserna var annorlunda. Luckan täcks med separata aktiviteter för uppfödningen, en för spädkalvar från mjölkgårdar och en för 6 månaders kalvar från dikor. Produktionsaktiviteterna ger slaktmogna djur och stallgödsel men kräver tillgång på livkalvar, foder, stallbyggnader och arbetskraft. De kan ses som att någon av gårdarna utökar verksamheten med att föda upp kalvar till slakt.

En annan svårighet i analyserna är att produktionsdata från någon enskild gård kan få ett mycket stort genomslag i beräkningarna om det visar sig att någon enskild gård har hög produktivitet och en produktionsmix som faller väl ut på marknaden i ett specifikt scenario. Detta hanteras genom en restriktion som gör att ingen gård får disponera mer än 10 procent av åkermarken i någon av de 81 delregionerna. Varje delregion måste alltså ha minst 10 olika gårdstyper representerade i de framtagna lösningarna. Därmed minskar de felaktigheter som kan uppstå om enskilda gårdar får allt för stor inverkan i lösningarna.

SASM modellen kan användas på många olika sätt genom att skapa olika scenarier gällande de ekonomiska, politiska och biologiska förutsättningarna som gårdarna antas verka i. En genomgående förändring i samtliga scenarier för ett framtidssäkrat jordbruk innebär en betydande strukturförändring av det svenska jordbruket. Vanligtvis styrs den regionala lokaliseringen av produktionen i SASM i hög grad av var de befintliga byggnaderna för olika djur finns. Befintliga byggnader finns tillgängliga för produktion till en låg kostnad och det är bara vid nyinvesteringar som den fulla kostnaden för byggnaderna måste bäras av produktionen. Denna styrning mot bibehållen regional fördelning är mindre lämplig i detta sammanhang. Här tillåts den geografiska placeringen av byggnaderna vara helt fri men alla byggnader belastas med en årskostnad som uppstår vid nyproduktion. Täcks inte kostnaderna för nybyggnation uteblir produktionen. Tankemässigt kan man se det som att varje scenario startas från noll och att byggnaderna placeras ut i den mängd och med den regionala fördelning som passar bäst i respektive scenario.

Tillgången på jordbruksmark är däremot styrande både för den totala produktionen och för den regionala fördelningen. Det finns den mark som finns och produktionsförutsättningarna är som de är i termer av klimat och jordmån. Tillgången på åker och betesmark ligger fast i de 81 delregionerna baserat på data från Jordbruksverket. Klimat och jordmån speglas i ändrat arealbehov för exempelgårdarna om de skulle förläggas i en annan region än den de verkligen finns i. Tekniken för omräkning av arealbehov finns beskriven ovan. Utöver de 465 000 ha betesmark som hålls i aktiv hävd idag finns ytterligare ca 75 000 ha som lätt skulle kunna tas i hävd om det var lönsamt. Detta enligt uppskattningar baserat på data från Jordbruksverket och Naturvårdsverket.

Hästarna har undantagits från beräkningarna eftersom det inte finns något bra dataunderlag bland exempelgårdarna som visar hur produktionen skulle kunna bedrivas hållbart. Ett antagande har då gjorts att 300 000 ha åker används till foder åt hästarna och att hästgödseln återförs på den arealen. Den tillgängliga arealen åker för produktion av livsmedel blir därmed 2 250 000 ha.

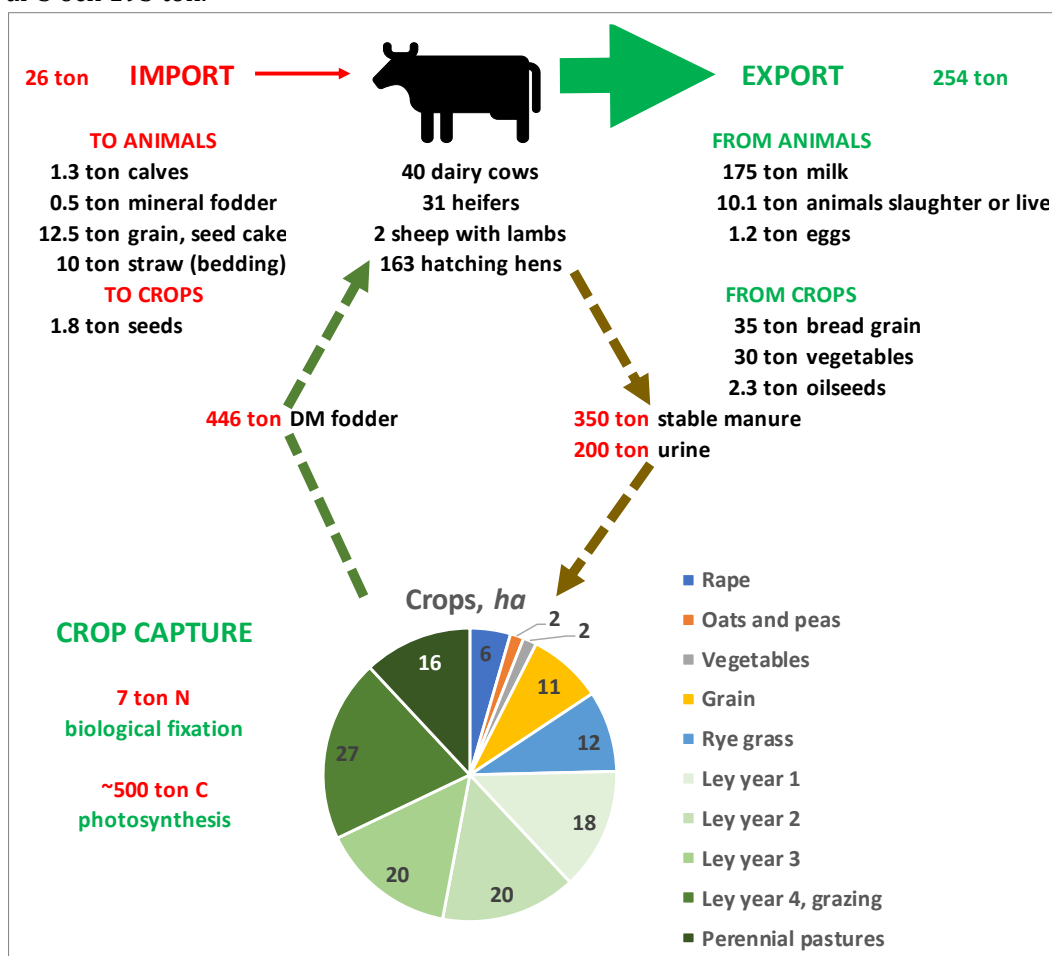
Fyra olika angreppssätt har använts för de ekonomiska beräkningarna. Inledningsvis beräknas kostnaderna för produktionen om den sker som i de polade scenarierna ovan. Därefter kommer tre beräkningar med ekonomisk optimering. I den första av dessa beräknas kostnaderna för olika grader av självförsörjning av livsmedel i termer av energi och protein givet öppna gränser där matchningen av konsumtion och produktion kan klaras genom import av vissa produkter samtidigt som andra exporteras. I den andra kostnadsberäkning ökad produktion och konsumtion av svenska baslivsmedel på ett sätt som liknar beräkningarna med polning mot måldieter. Båda dessa angreppssätt illustrerar merkostnader och möjligt utfall men de använder restriktioner som inte är politiskt möjliga att införa till följd av internationella handelsavtal, EU lagstiftning, mm. Den tredje optimeringen är ett försök att illustrera politiskt möjliga åtgärder, kostnaderna för dessa och hur utfallet skulle kunna bli.

Resultat och diskussion

Först redovisas kolflöden och klimatbalanser för ett par gårdsexempel som visar att kretsloppsjordbruk kan vara produktiva. Därefter redovisas den egentliga studien först med resultat för exempelgårdarna och jämförande resultat för Sveriges hela jordbruk, och sedan resultaten för scenarier där produktion och konsumtion polats (matchats) ihop. Där görs jämförelser med svenskt jordbruk och överslagsberäkningar för miljöbelastningar när den importerade maten räknas in. Efter det presenteras resultaten för de ekonomiska studierna som gjorts i projektet.

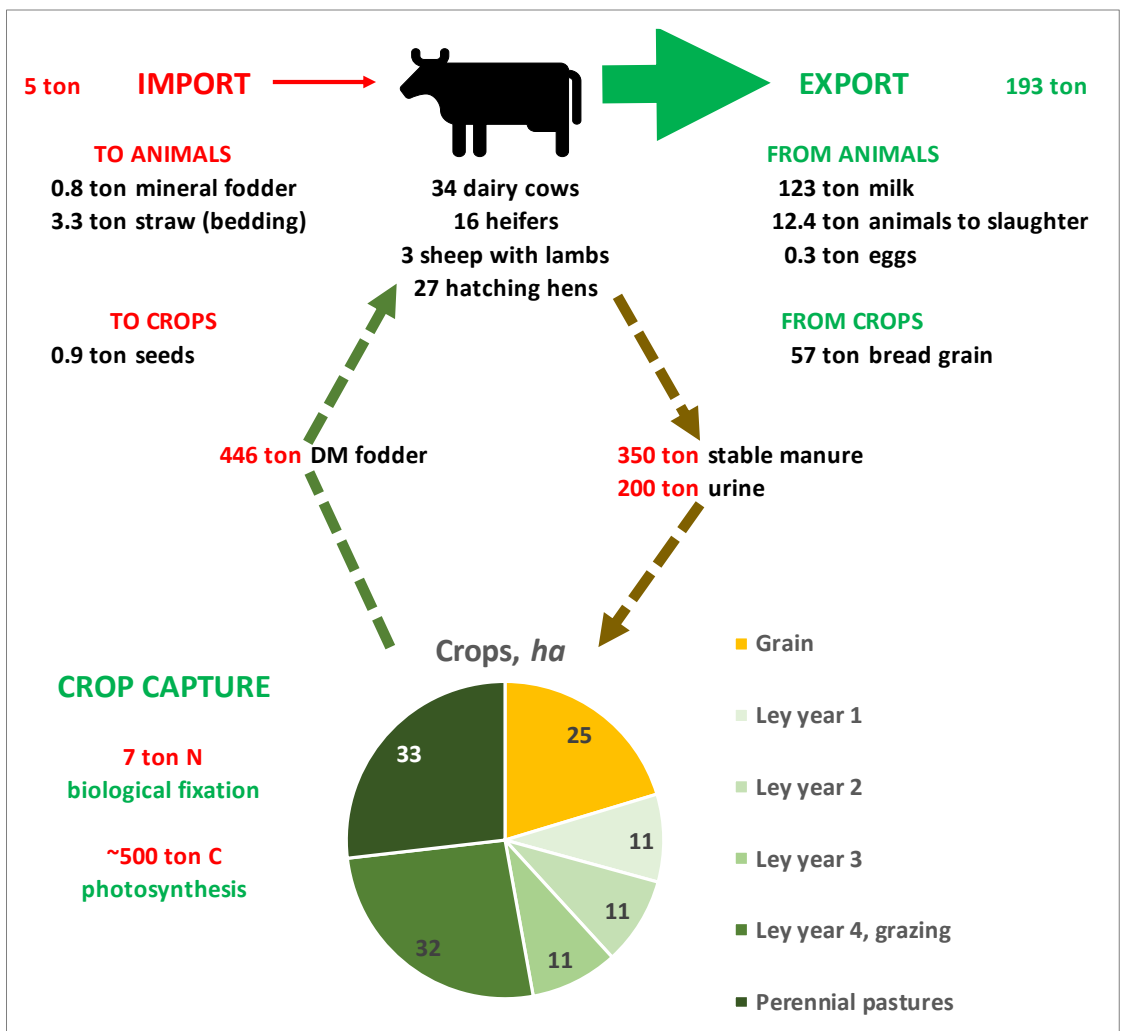
Gårdsexempel

Två exempel på att självförsörjande ekologiskt kretsloppsjordbruk kan vara mycket produktiva visas i Figurerna 22a och 22b. På Nibble gård importerar (köps) endast 26 ton insatsvaror medan 254 ton produkter exporteras (säljs). Motsvarande för Ullberga är 5 och 193 ton.



Figur 22a. Flöden av resurser och fördelning av grödor på ERA-gården Nibble med 122 ha åker och 20 ha naturbeten. Medelvärde för åren 2019–2022.

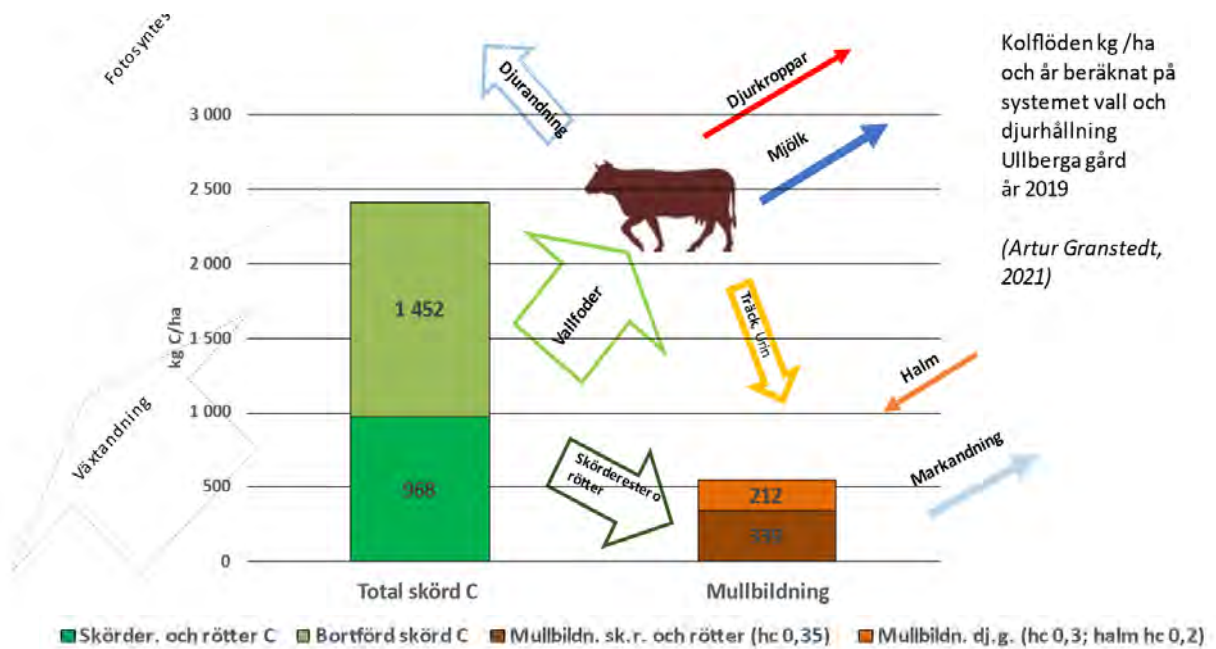
Figure 22a. Flows of resources and crop distribution on the ERA-farm Nibble, with 122 ha arable land and 20 ha natural pastures. Mean values for the years 2019–2022.



Figur 22b. Flöden av resurser och fördelning av grödor på ERA-gården i % Ullberga med 90 ha åker och 32 ha naturbeten. Medelvärde för åren 2019–2022.

Figure 22b. Flows of resources and crop distribution in % on the ERA-farm Ullberga with 90 ha arable land and 33 ha natural pastures. Mean values for the years 2019–2022.

Värdena för beräknad mängd biomassa från vallgrödorna samt återförd mängd organisk substans med komposterad stallgödsel och urin, som redovisas i kapitlet Beräkning av kolinlagring baserad på vallskördarnas storlek och återförd stallgödsel, ligger till grund för figur 13 för gården Ullberga som är en av våra exempelgårdar som ingår i projektet. Ullberga är en av de gårdar som mest konsekvent är självförsörjande med foder och baserar sin mjölkproduktion enbart på grovfoder i form av torkat hö.



Figur 23. Ullberga gård, Nyköping, 2019. Beräknad mängd vallfoder och kolinlagring i marken i form av humusbildning från vallskörderester och gödsel (humifieringskoefficient på 0,35 för tillfört organiskt material i form av vallskörderester och rötter, 0,3 för återfört träck och 0,2 för inblandad halm) baserad på gårdens produktion av mjölk och kött samt beräknade emissioner av växthusgaser.

Figure 23. Ullberga farm, Nyköping, 2019. Calculated amount fodder from leys and carbon sequestration in soil in form of humus creation from ley harvest remains and manure (humification coefficient 0,35 for ley harvest remains and roots, 0,3 for organic manure, and 0,2 for ploughed in straw) based on the farm' production of milk and meat, and calculated emissions of greenhouse gases.

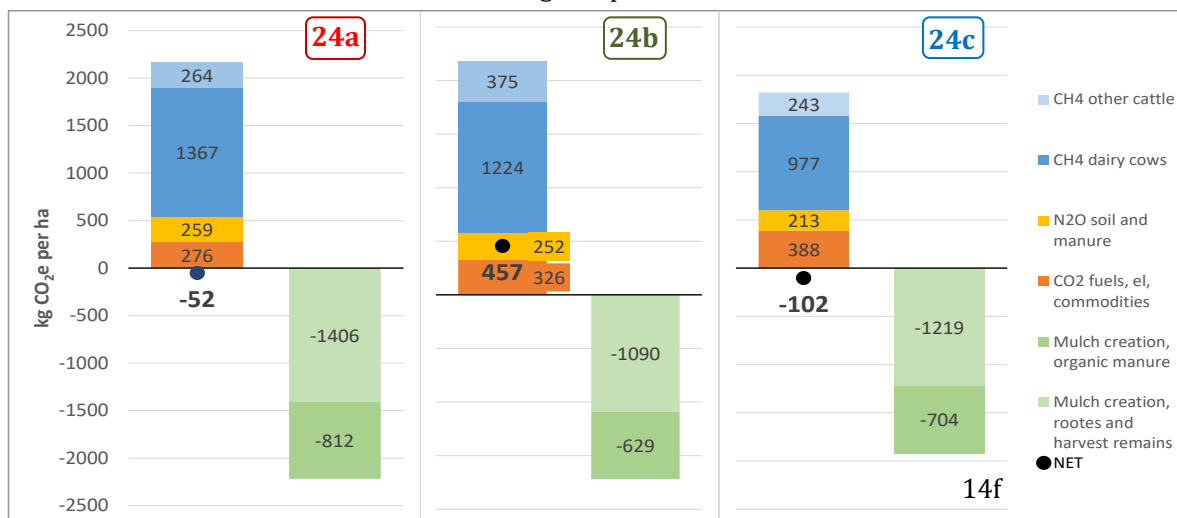
Figur 24 visar klimatbalanserna för mjölkgårdarna Ullberga, Nibble och Yttereneby, med enbart fossila bränslen respektive enbart förnyelsebara bränslen. Uppbyggnaden av kol i den organiska substansen i marken är högre räknat i koldioxidekvivalenter än emissioner av växthusgaser för Ullberga och Yttereneby. De är med andra ord klimatpositiva, trots att de har förhållandevis många mjölkkor. Nibble, däremot, släpper ut lite mer än vad gården binder in vilket beror på något lägre vallskördar de bokförda åren, utsläppsmässigt ligger de ungefär lika med de andra två gårdarna.

Till detta kommer egentligen ytterligare kolinlagring i naturbeten, men som i detta projekt ej beaktats pga. osäkra data. På gården Ullberga tillämpas rotationsbete det sista året med vall i växtföljden och som visat sig kunna gynna produktiviteten (Jorden et al. 2022)⁶². Undersökningar har här gjorts av mängden av avbetad biomassa i förhållande till vad som blir kvar för att införlivas i marken. Våra studier stöder en förmodad särskilt hög kolinlagring vid denna typ av betesdrift⁶³.

⁶² Jordon M.W, Willis K.J., Bürkner P-C, Petrokofsky G. 2022. *Rotational grazing and multispecies herbal leys increase productivity in temperate pastoral systems – A meta-analysis*. Agriculture, Ecosystems and Environment 337. <https://doi.org/10.1016/j.agee.2022.108075>

⁶³ Savoroy, A. Butterfield, J. 2016. *Holistic management: a commonsense revolution to restore our environment*. <https://books.google.se/books?hl=sv&lr=&id=QeEIDQAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP1&dq>

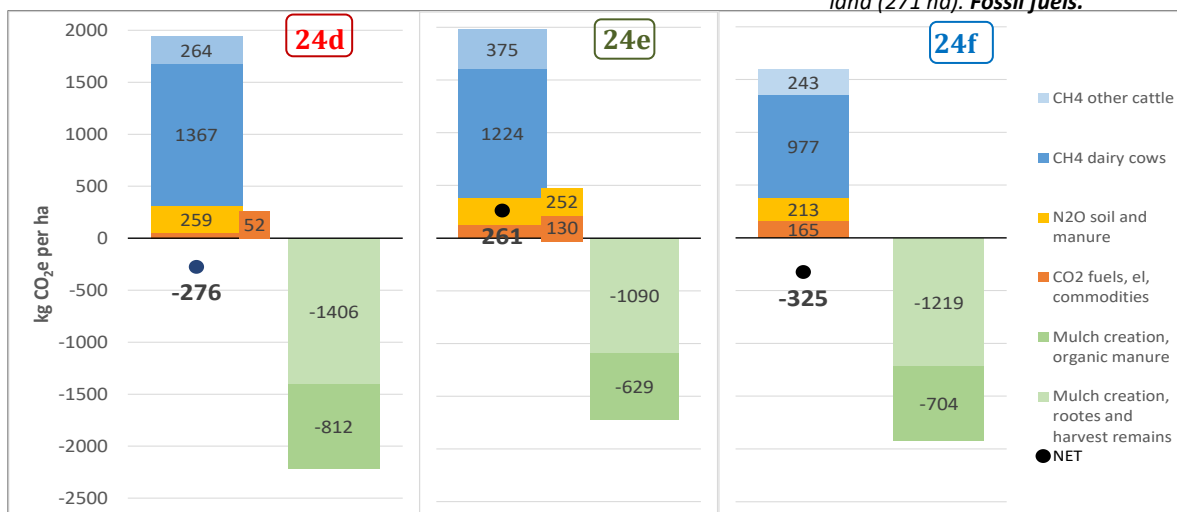
Klimatbalans med fossila bränslen, kg CO₂ per hektar åker



Figur 24a. Ullberga gård, Nyköping 2019–22. Klimatbalans, bindning av kol i marken jämfört med emissioner av fossila och biogena växthusgaser, kg CO₂e, per ha åker (90 ha). **Fossila bränslen.** Figure 24a. Ullberga farm, Nyköping 2019–22. Climate balance, carbon sequestration in soil and emissions of fossil and biogenic greenhouse gases, kg CO₂e per ha arable land (90 ha). **Fossil fuels.**

Figur 24b. Nibble gård, Järna 2019–22. Klimatbalans, bindning av kol i marken jämfört med emissioner av fossila och biogena växthusgaser, kg CO₂e, per ha åker (118 ha). **Fossila bränslen.** Figure 24b. Nibble farm, Järna 2019–22. Climate balance, carbon sequestration in soil and emissions of fossil and biogenic greenhouse gases, kg CO₂e per ha arable land (118 ha). **Fossil fuels.**

Figur 24c. Yttereneby gård, Järna 2019–22. Klimatbalans, bindning av kol i marken jämfört med emissioner av fossila och biogena växthusgaser, kg CO₂e, per ha åker (271 ha). **Fossila bränslen.** Figure 24c. Yttereneby farm, Järna 2019–22. Climate balance, carbon sequestration in soil and emissions of fossil and biogenic greenhouse gases, kg CO₂e per ha arable land (271 ha). **Fossil fuels.**



Figur 24d. Klimatbalans (som 24a) men med fossilfria (förnyelsebara) bränslen. Figure 24d. Climate balance (as 24a) but with fossil free (renewable) fuels.

Figur 24e. Klimatbalans (som 24b) men med fossilfria (förnyelsebara) bränslen. Figure 24e. Climate balance (as 24b) but with fossil free (renewable) fuels.

Figur 24f. Klimatbalans (som 24c) men med fossilfria förnyelsebara bränslen. Figure 24f. Climate balance (as 24c) but with fossil free (renewable) fuels.

Exempelgårdarnas växtnäringsbalans och klimatpåverkan

Resultaten för exempelgårdarnas växtnärings- och klimatbalansberäkningar framgår av tabell 5 och 6 samt i figurerna 25 och 26. Resultaten redovisas både per hektar åkermark och per hektar jordbruksmark (åker + naturbete). Det senare är den areal som används i den officiella statistiken. Resultaten för Sverige 2019–22 är beräknade med samma modell som exempelgårdarna både gällande växtnärings- och klimatbalans.

Växtnäringsberäkningarna på gårdsnivå visar ett lägre överskott av alla växtnäringsämnen än vad som råder för det genomsnittliga jordbruket, tabell 5. Här kan noteras att fosforbalansen är -1 kg/ha i genomsnitt på exempelgårdarna, vilket ju inte borde fungera på längre sikt. Dock visar försöken som redovisas i Bakgrund att det visst verkar fungera, högst troligt tack vare att de djuprotade vallväxterna mineraliserar fosfor. När det gäller växtnäringsbalansen för Sverige 2019–22 kan man konstatera att resultaten, som förväntat, är lite högre än i exempelgårdarna men ändå i nivå med de exempelgårdar som har störst överskott. Då ska man dock påminna om att den regionala snedfördelningen av produktionen inom landet högst sannolikt innebär att variationen mellan gårdar och regioner är mycket stor.

Tabell 5. Växtnäringsbalans på exempelgårdarna, kg växtnäringsämne per ha. Räknet på enbart åkerarealen och på hela jordbruksmarken inkl. naturbeten.

I andelen gödsel räknas även all till- och bortförsel av näringsämnen i djurproduktionen. Andelen foder räknas på proteinbehovet för produktion av animalier.

Table 5. Plant nutrient balance on the example farms, kg nutrient per ha. Calculated on arable land only and total farmland incl. natural pastures.

In the share bought (andel köpt) manure (gödsel), all input and output in animal husbandry are included. The share bought fodder is calculated on protein need for the animal produce.

Exempelgårdar	Växtnäringsbalans						Gödsel	Foder
	endast åker, kg/ha			inkl naturbete, kg/ha			andel köpt	andel köpt
	N	P	K	N	P	K	%	%
Blomfeltsgården	27	-1	-1	27	-1	-1	0%	14%
Fjöset + Trappnäs	68	-1	0	41	-1	0	0%	0%
Ingelsbo + Björnens Eko	61	-1	-3	42	-1	-2	0%	6%
Östanå	48	-4	-6	40	-3	-5	0%	0%
Källingby	31	-1	5	24	-1	4	49%	1%
Resta	58	-1	0	33	0	0	0%	4%
Åsbergby	53	-2	0	41	-1	0	0%	17%
Fräkentorp	69	0	8	55	0	6	0%	38%
Uppmålby	56	-3	-7	41	-2	-5	0%	2%
Nibble	34	-2	-4	30	-2	-3	0%	6%
Sörbro	44	-2	-3	38	-2	-3	0%	3%
Tolfta	24	3	1	18	2	0	48%	6%
Ullberga	57	-4	-5	42	-3	-3	0%	1%
Yttereneby-Skilleby	41	-2	-4	37	-2	-3	-10%	17%
Gatan	43	5	-3	41	5	-3	42%	13%
Markusgården	20	-4	-5	18	-3	-5	0%	2%
Bossgården	18	4	-12	9	2	-6	1%	15%
Älmås	67	0	10	31	0	5	22%	12%
Alvans	66	-1	-2	48	-1	-1	0%	18%
Buters	-29	-6	-46	-29	-6	-46	100%	inga djur
Byssegårde	92	0	1	74	0	1	0%	5%
Sigsarve	10	-3	-3	9	-2	-3	0%	1%
Stig In Mörtelek	46	-2	-1	11	-1	0	0%	6%
Västregård	71	0	3	43	0	2	13%	17%
Solmarka *	60	-4	-5	50	-3	-4	0%	8%
Källunda	69	0	1	52	0	1	0%	34%
Nöbbelöv	79	1	12	65	1	10	20%	16%
Ängavallen	60	-2	16	45	-1	12	12%	8%
Medelvärde (average)	48	-1	-2	35	-1	-2	10%	10%
Viktat medelvärde (w. av.)	44	-1	1	33	-1	0	9%	10%
Sverige 2019-22	78	1	6	66	1	5	70%	28%

Användningen av fossila insatsmedel på exempelgårdarna är låga i förhållande till det övriga huvudsakligen konventionella jordbruket i landet. Emissionerna av metan från djurhållningen är å andra sidan högre i den mer grovfoderbaserade djurhållningen men med beaktande av den beräknade mullhaltsökningen i marken blir resultatet en betydligt lägre klimatbelastning som genomsnitt för gårdarna, tabell 6. I genomsnitt är exempelgårdarnas klimatbelastning endast ca 20 % jämfört med värdet för hela Sveriges jordbruk.

Värdet för inlagringen av kol i marken, 1 011 kg CO₂-ekvivalenter per hektar åker i Sverige, är i nivå med vad Rööös⁶⁴ anger: "mätningar av kolhalten i svensk åkermark tyder på att den ökade vallodling som skett i Sverige under de senaste decennierna årligen ökar inlagringen av kol motsvarande totalt cirka 2,4 miljoner ton CO₂-ekvivalenter per år", vilket utslaget per ha åkermark blir ca 940 kg CO₂-ekvivalenter inlagrat per år per hektar. Räknas naturbetesmarken in ger Rööös värde ca 800 kg CO₂-ekvivalenter per hektar och våra beräkningar 855. Med den osäkerhet som finns inbyggd i siffrorna bedömer vi att modellen värderar kolinlagringen rättvist. Det bör i sammanhanget påpekas att den ökning av vallarealen i Sverige som Rööös kommenterar, och motsvarande kolbindning som därmed ägt rum, sammanhänger med ökningen av antalet hästar i landet, inte livsmedelsproduktion.

Tabell 6. Klimatbalans på exempelgårdarna, kg CO₂e per ha åkermark och per ha jordbruksmark (inkl. naturbeten). Redovisat med enbart emissioner, som är det hittillsvarande mest förekommande i all rapportering, och med den inlagring av kol i marken som den fleråriga vallodlingen ger. Här redovisas både fossilt och förnybart scenario där alla gårdarna använder antingen enbart fossila eller förnybara bränslen. I verkligheten varierar det mellan gårdarna, vilket kan anas i figur 25.

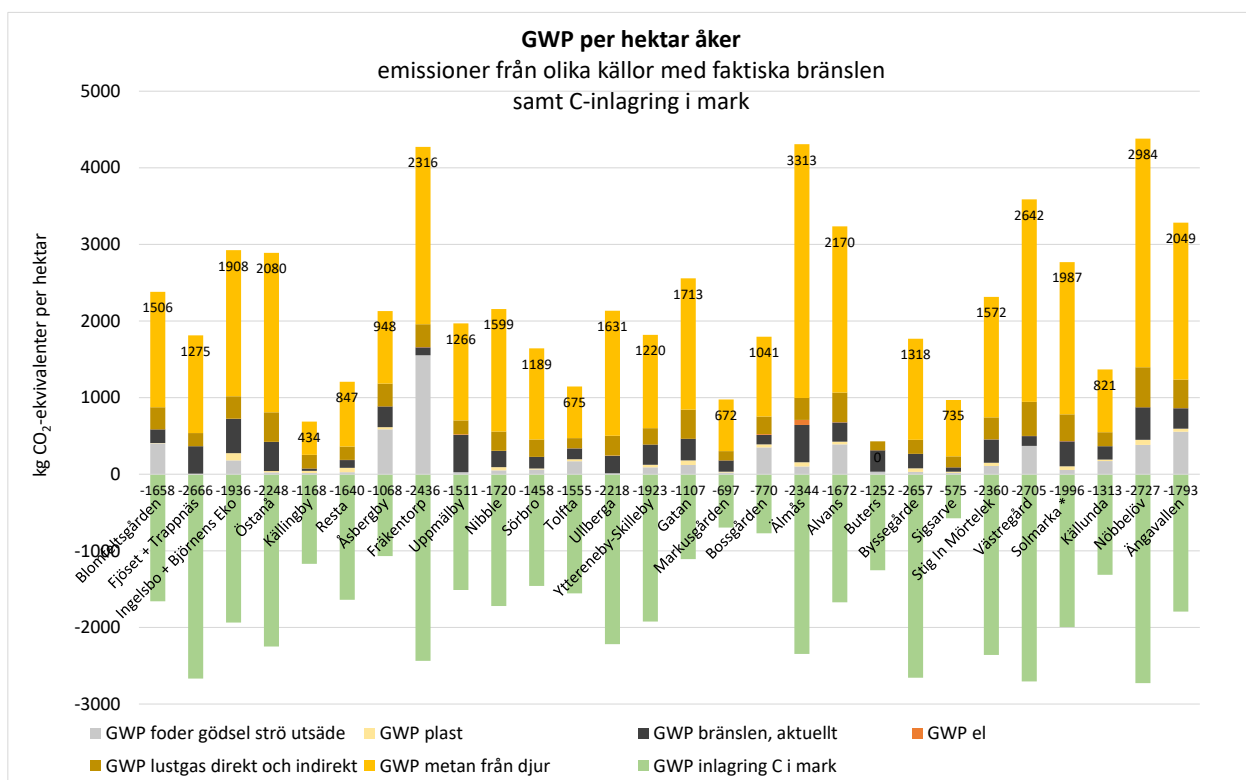
Table 6. Climate balance including C sequestration on the example farms, kg CO₂e per ha arable land (åker) and total farmland (jordbruksmark), presented in fossil and renewable scenarios.

	Klimatbalans, GWP (Global Warming Potentials)									
	C-inlagring		FOSSILT SCENARIO			FÖRNYBART SCENARIO			FÖRNYBART SCENARIO	
	i mark	emissioner	NETTO	emissioner	NETTO	i mark	emissioner	NETTO	emissioner	NETTO
Exempelgårdar	kg CO ₂ -ekvivalenter per ha åker					kg CO ₂ -ekviv. per ha jordbruksmark				
Blomfeltsgården	-1 658	2 383	725	2 231	573	-1 588	2 283	695	2 137	549
Fjöset + Trappnäs	-2 666	1 793	-873	1 506	-1 160	-1 593	1 071	-522	900	-693
Ingelsbo + Björnens Eko	-1 936	2 930	994	2 549	613	-1 312	1 986	674	1 728	415
Östanå	-2 248	2 906	658	2 571	323	-1 874	2 422	548	2 143	269
Källingby	-1 168	850	-318	687	-482	-897	652	-244	527	-370
Resta	-1 640	1 215	-424	1 121	-518	-949	704	-246	649	-300
Åsbergby	-1 068	2 135	1 067	1 905	837	-815	1 629	814	1 453	638
Fråkentorp	-2 436	4 528	2 092	4 225	1 789	-1 925	3 577	1 652	3 338	1 413
Uppmålby	-1 511	2 044	533	1 562	51	-1 114	1 506	393	1 151	37
Nibble	-1 720	2 176	456	1 980	260	-1 514	1 916	401	1 743	229
Sörbro	-1 458	1 657	200	1 517	60	-1 242	1 413	170	1 293	51
Tolfta	-1 555	1 159	-396	1 028	-527	-1 154	860	-294	763	-391
Ullberga	-2 218	2 167	-51	1 943	-275	-1 627	1 590	-37	1 425	-202
Yttereneby-Skilleby	-1 923	1 821	-102	1 598	-324	-1 731	1 640	-92	1 439	-292
Gatan	-1 107	2 572	1 465	2 321	1 214	-1 070	2 486	1 416	2 244	1 174
Markusgården	-697	1 006	309	855	159	-622	898	276	763	142
Bossgården	-770	1 800	1 030	1 691	921	-398	929	532	873	475
Ålmås	-2 344	4 349	2 004	3 900	1 555	-1 074	1 992	918	1 786	712
Alvans	-1 672	3 263	1 591	3 025	1 353	-1 216	2 373	1 157	2 200	984
Buters	-1 252	436	-816	196	-1 056	-1 252	436	-816	196	-1 056
Byssegårde	-2 657	1 769	-888	1 608	-1 049	-2 119	1 411	-708	1 282	-837
Sigsarve	-575	1 188	613	954	379	-496	1 026	530	824	328
Stig In Mörtelek	-2 360	2 330	-30	2 059	-301	-545	538	-7	475	-69
Västregård	-2 705	3 873	1 167	3 522	817	-1 642	2 351	709	2 138	496
Solmarka *	-1 996	2 795	799	2 495	499	-1 656	2 320	663	2 070	414
Källunda	-1 313	1 369	55	1 224	-89	-1 001	1 043	42	933	-68
Nöbbelöv	-2 727	4 385	1 657	4 026	1 298	-2 217	3 564	1 347	3 272	1 055
Ångavallen	-1 793	3 305	1 511	3 061	1 268	-1 344	2 476	1 132	2 293	950
Medelvärde (average)	-1 767	2 318	551	2 069	302	-1 289	1 693	404	1 511	222
Viktat medelvärde (w. av.)	-1 569	2 154	585	1 946	377	-1 185	1 626	441	1 469	284
Sverige 2019-22 utan hästar	-864	2 917	2 053	2 622	1 757	-760	2 565	1 805	2 305	1 545

⁶⁴ Rööös, E., 2019. *Kor och klimat*, SLU.

Ser man till emissionsberäkningarna och jämför med Wirsenius⁶⁵ data för Sveriges jordbruk 2017 så skiljer det en del. Räknat på hela Sverige ger modellen 6,0 miljoner ton CO₂-ekvivalenter medan Wirsenius ger 14 miljoner ton CO₂-ekvivalenter. Där räknas dock med transporter och utsläpp från mulljordar och en del övriga grödor som vår modell inte beaktar. Överslagsvis hamnar Wirsenius utan de delarna på ca 9 miljoner ton CO₂-ekvivalenter. Troligen undervärderar alltså modellen emissionsciffrorna, vilket ju då kompenseras något genom att vi inte räknat den potentiella inlagring som sker på naturbetesmarker, men osäkerheterna gör att resultaten som redovisas här främst ska användas för jämförelse mellan våra gårdar och det svenska jordbruket i stort, inte som faktaunderlag för andra beräkningar.

Figur 25 visar klimatpåverkan uppdelat på olika insatsmedel och på den inlagring av kol som vallodlingen genererat för exempelgårdarna och Sveriges jordbruk (håstarealen borträknad) räknat i kg CO₂e per hektar åker. Variationen är som förväntat stor. Några slutsatser kan dock dras. Inköpen av förnödenheter är generellt små jämfört med Sveriges medeljordbruk, vilket ju varit ett urvalskriterium i studien. Metanutsläppen från djur är i vissa fall stora men, till skillnad från Sveriges medeljordbruk, vägs de till en stor del upp av inlagringen av kol i marken (tack vare större andel vallodling). Lustgasutsläppen är generellt lägre på exempelgårdarna tack vare lägre kväveintensitet. Det kan vidare konstateras att valet av bränsle, fossilt eller förnybart, påverkar resultatet men har ingen avgörande betydelse för totalen.



Figur 25. Klimatpåverkan från exempelgårdarna från olika källor räknat i GWP (Global Warming Potentials), kg CO₂e per hektar åker. Värderna angivna endast för metanutsläpp och C-inlagring i mark.

Figure 25. Climate impact on the example farms from different sources calculated in GWP (Global Warming Potentials), kg CO₂e per hectare arable land. Values given for methane emissions and C sequestration only.

⁶⁵ Wirsenius, 2019. Utsläpp av växthusgaser från svensk produktion och konsumtion av mat år 2045. Chalmers tekniska högskola.

Man kan konstatera att klimatbelastningen är avsevärt lägre för våra exempelgårdar jämfört med det svenska jordbruket, figur 26. I bägge fallen redovisas genomsnittsvärden, kg CO₂e per hektar åker. Det beror framförallt på ca 75% lägre användning av externa resurser (djurfoder, gödsel, plast, strö, utsäde) och att kolinbindningen i mark är 2 gånger så stor tack vare ökad andel fleråriga baljväxt-gräsvallar på hela arealen (som dessutom samlar in kväve till efterkommande grödor). Det bör även påpekas att den totala klimatbelastningen minskar trots att metanutsläppen från idisslare är 45% högre. Slutsatsen av det är att kornas (och andra idisslares) metanrapande måste sättas i systemperspektiv för att vara relevant. Att bara se till utsläppen, som görs i de flesta fall i debatten (och även från vissa myndigheter), leder till fel slutsatser angående om vi skall äta rött kött och dricka mjölk eller inte.

Den här beräknade genomsnittliga kolinlagringen på våra exempelgårdar motsvarande 1,8 ton CO₂e är lite högre men i samma storleksordning som den genomsnittliga kolinlagringen 1,4 ton CO₂e uppmätt i matjorden baserat på gjorda inventeringar av den organiska substansens förändring i matjorden på 159 mjölkgårdar i en studie baserad de två senaste inventeringarna (II och III) av mark och grödor i svenskt jordbruk⁶⁶. Våra värden är 26 % högre vilket förklaras av den högre grovfoderandelen i den ekologiska djurhållningen, en hög andel djuprotade baljväxter samt att värdena inkluderar den på vallskördarnas storlek beräknade kolinlagringen i hela markprofilen inklusive alven.

Figur 26. Klimatpåverkan från exempelgårdarna räknat i GWP (Global Warming Potentials), kg CO₂e per hektar åker. Redovisat i två scenarier för exempelgårdarna avseende bränsletyp (fossilt resp. förnybart) jämfört med Sveriges jordbruk beräknat enligt samma modell men med faktisk bränsleanvändning.

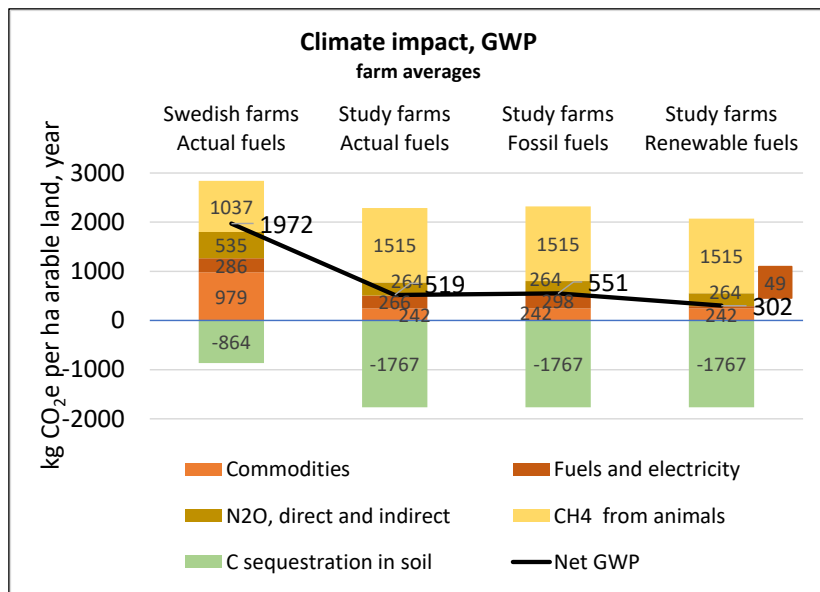


Figure 26. Climate impact on the example farms calculated in GWP (Global Warming Potentials), kg CO₂e

⁶⁶ Kaisa Henryson, Katharina H.E. Meurer, Martin A. Bolinder, Thomas Kätterer & Pernilla Tidåker (2022). Higher carbon sequestration on Swedish dairy farms compared with other farm types as revealed by national soil inventories. Carbon Management 13.1. 266–278.

per hectare arable land. Presented in two scenarios where respectively fossil and renewable fuels are used. Compared to Swedish agriculture calculated in the same manner but using actual fuels used.

Scenarier för matchning av produktion och konsumtion

Här presenteras resultaten när vi låter exempelgårdarna producera alla baslivsmedel till den svenska befolkningen (10,5 miljoner invånare). Vi har matchat ihop gårdarnas produktion per hektar åker med de måldieter som beskrivs i tabell 4. Beräkningen görs på hektar åkermark, inte totala jordbruksmarken, eftersom naturbetesmarkerna endast bidrar till en liten del av animalieproduktionen på många av gårdarna.

Arealbehov och producerad mängd livsmedel

Vi konstaterar att dagens svenska livsmedelskonsumtion är omöjlig att producera med exempelgårdarnas produktion och befintlig åkerareal i Sverige, tabell 7. Matchningen visar att det krävs nästan 6,3 miljoner ha. Om man bortser från behovet av vitt kött och låter det vara de 5,3 kg som de övriga produktionsgrupperna ger, tabell 8, så kräver det drygt 3,8 miljoner ha, dvs. mer än vad som finns i Sverige. Historiskt har vi haft ca 3,5 miljoner ha mark i bruk. En del arealer ligger visserligen för fåfot idag men scenariot blir ändå svårt att uppfylla. Idag används ca 2,25 miljoner ha för livsmedelsproduktion. Till det brukas ytterligare 300 000 ha till hästfoder. Lantbrukarnas Riksförbund (LRF)⁶⁷ och Jordbruksverket 2008⁶⁸ uppger att ytterligare 600 000 ha skulle vara möjligt att ta i bruk. Det skulle innebära ca 2,8 miljoner ha tillgänglig åkerareal för livsmedelsproduktion. Lägg ”hästarealen” till blir det 3,1 miljoner ha.

Tabell 7. Måluppfyllelse för Scenario Sverige 2020, medelsvenskens diet.

Table 7. Target fulfilment for Scenario Sweden 2020, average Swedish diet.

Scenario Sweden 2020										Target consumption of each product category, kg/capita
TARGET DIET kg/capita	Grain	Dairy	Vegetables	Red meat	White meat	Egg	Food oils	Sugar		
	63,2	337,5	165,3	25,1	52,0	14,8	13,0	36,9		
Grain producers	0,001	0,9	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		Acreage of each farm group filling up target diet, ha/capita
Milk producers	3,4	0,102	8,0	5,1	0,1	0,0	1,2	3,0		Kg other product categories produced by each farm group
Vegetable producers	6,2	22,1	0,044	3,5	0,5	3,3	0,0	0,0		Kg products produced beyond scenario target
Red meat producers	4,1	3,2	8,6	0,062	1,9	0,0	0,0	0,0		
White meat producers	48,5	18,6	23,9	16,6	0,387	16,0	0,0	0,0		
RESULT kg/capita	63,2	337,5	165,4	25,1	52,0	19,4	1,2	3,0		National self sufficiency
Difference from TARGET	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	4,6	-11,7	-33,9		36% on available acreage
Arable land, ha per capita										0,214 ha/capita
Arable land, 11 milj inhabitants, ha	6 251 764 at 100% national self sufficiency									2 246 229 ha arable land
Natural pastures, ha	2 920 365									1 049 273 ha pastures

⁶⁷ LRF 2019. Ökad försörjningstrygghet avseende livsmedel, sid 18.

www.lrf.se/politikochpaverkan/foretagarvillkor-och-konkurrenskraft/nationell-livsmedelsstrategi/sjalfvorsorjning/forsorjningstrygghet/

⁶⁸ Jordbruksverket 2008. Kartläggning av mark som tagits ur produktion. Rapport 2008:7.

Tabell 8. Måluppfyllelse för Scenario Sverige 2020 när vitt kött ej matchats.

Table 8. Target fulfilment for Scenario Sweden 2020, when white meat are omitted.

Scenario Sweden 2020, white meat un-matched										Red if diet changed
	Grain	Dairy	Vegetables	Red meat	White meat	Egg	Food oils	Sugar		Target consumption of each product category, kg/capita
TARGET DIET kg/capita	63,2	337,5	165,3	25,1	5,7	14,8	13,0	36,9		
Grain producers	0,065	39,7	14,9	2,2	0,1	0,6	0,4	0,0		Acreage of each farm group filling up target diet, ha/capita
Milk producers	3,2	0,094	7,5	4,8	0,1	0,0	1,1	2,8		Kg other product categories produced by each farm group
Vegetable producers	6,1	21,6	0,043	3,5	0,4	3,3	0,0	0,0		Kg products produced beyond scenario target
Red meat producers	10,9	8,5	22,7	0,163	5,1	0,0	0,0	0,0		
White meat producers	0,0	0,0	0,0	0,0		0,0	0,0	0,0		
RESULT kg/capita	63,1	337,5	165,4	25,1	5,7	3,8	1,5	2,8		National self sufficiency
Difference from TARGET	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	-11,0	-11,5	-34,1		59% on available acreage
Arable land, ha per capita										0,214 ha/capita
Arable land, 11 milj inhabitants, ha										2 246 229 ha arable land
Natural pastures, ha										924 712 ha pastures

Vårt grundscenario BERAS 2020, med betydligt mindre antagen köttkonsumtion, har som förväntat betydligt mindre arealbehov men fortfarande behövs mer än vad som finns i landet. Se tabell 9. Där är dessutom en justering av konsumtionen uppåt av rött kött (från idisslare) ett måste eftersom gårdarna i producentgrupperna Spannmål, Kött och Grönsaker tillsammans producerar mer än de 10 kg rött kött som var målet. Med detta scenario når vi 69% självförsörjning på befintlig areal.

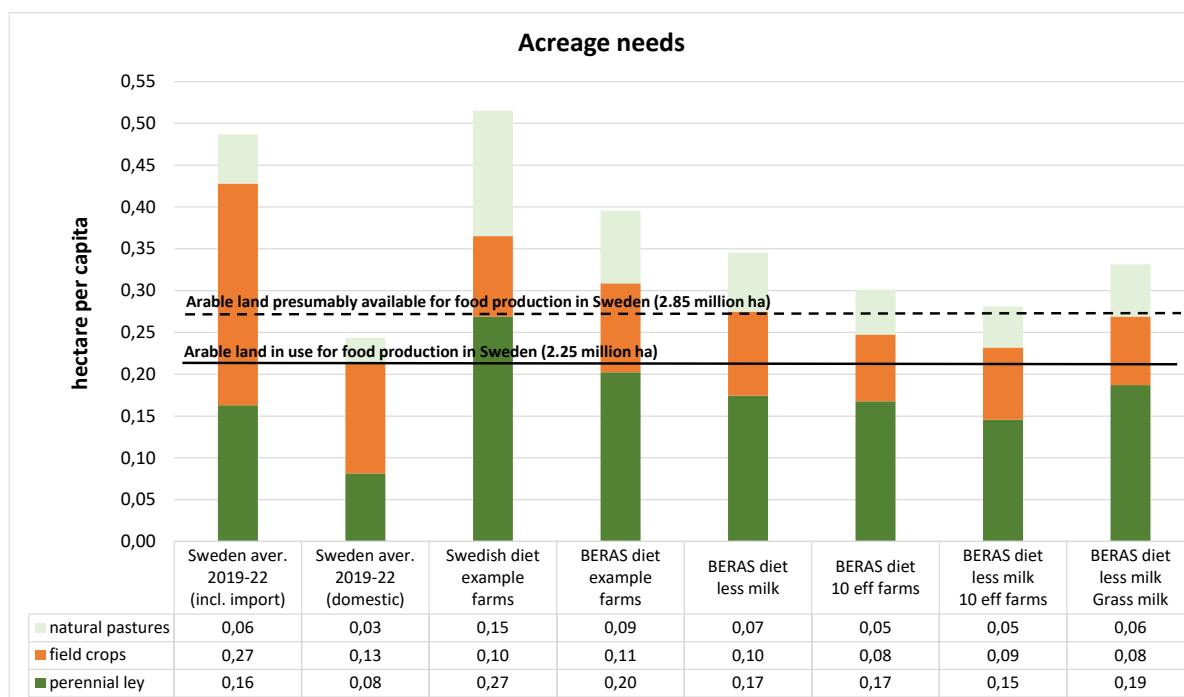
Tabell 9. Måluppfyllelse för Scenario BERAS 2020, grundscenariot. Måldieten 10 kg rött kött var tvunget att höjas för att matcha exempelgårdarnas produktion.

Table 9. Target fulfilment for Scenario BERAS 2020, the base scenario. The target diet 10 kg red meat (from grazing animals) had to be raised in order to match out farms' production.

Scenario BERAS 2020 grundscenario										Red if diet changed
	Grain	Dairy	Vegetables	Red meat	White meat	Egg	Food oils	Sugar		Target consumption of each product category, kg/capita
TARGET DIET kg/capita	90,0	400,0	170,0	14,0	5,0	8,0	5,0	5,0		
Grain producers	0,114	69,6	26,1	3,9	0,1	1,0	0,6	0,0		Acreage of each farm group filling up target diet, ha/capita
Milk producers	3,6	0,107	8,5	5,4	0,1	0,0	1,3	3,1		Kg other product categories produced by each farm group
Vegetable producers	6,6	23,2	0,046	3,7	0,5	3,5	0,0	0,0		Kg products produced beyond scenario target
Red meat producers	0,6	0,5	1,4	0,010	0,3	0,0	0,0	0,0		
White meat producers	3,9	1,5	1,9	1,3	0,031	1,3	0,0	0,0		
RESULT kg/capita	90,0	400,0	170,1	14,0	5,0	5,8	1,9	3,1		National self sufficiency
Difference from TARGET	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	-2,2	-3,1	-1,9		69% on available acreage
Arable land, ha per capita										0,214 ha/capita
Arable land, 11 milj inhabitants, ha										2 241 238 ha arable land
Natural pastures, ha										911 782 ha pastures

I syfte att hitta kombinationer av dieter och gårdar som skulle kunna försörja befolkningen på befintlig areal har ett antal varianter av grundscenariot testats. När det gäller arealer vill vi också visa vad de olika scenarierna ger för resultat på det vi så enträget hävdar – att arealen fleråriga vallar är av avgörande betydelse. Figur 27 visar att andelen vall är betydligt högre i våra scenarier jämfört med det svenska jordbruket i snitt. Även arealen naturbeten, den ljusa delen på toppen av staplarna, är större i våra scenarier.

Det första scenariot visar all jordbruksareal dagens konsumtion utnyttjar i Sverige och utomlands, som uppskattas vara två gånger Sveriges inhemska produktion^{69, 70}. Alltså självförsörjningsgrad 50%. Det andra scenariot visar jordbruksarealen i Sverige, det tredje svensk medeldiet producerad med exempelgårdarna (se även Tabell 8) och det fjärde vårt grundscenariot BERAS 2020 (som även presenteras i Tabell 9). Därpå följer fyra scenarier med variationer av grundscenariot. Först minskad mjölkkonsumtionen från 400 kg till 250 kg per person och år (BERAS less milk), sedan grundscenariot enbart producerat på de två effektivaste gårdarna i varje produktionsgrupp med 400 kg (BERAS 10 eff farms) och 250 kg mjölk. Längst till höger 250 kg mjölk-dieten producerad på de mjölkgårdar som fordrar sina kor uteslutande med grovfoder (hö och ensilage), sk. gräsmjölk, och alla övriga gårdar som inte har mjölkkor. I det sista scenariot ingår alltså inte någon av de mer högproducerande mjölkgårdarna i beräkningen.



Figur 27. Arealbehov, hektar per capita. Sex scenarier med livsmedelsproduktion från exempelgårdarna jämförda med den jordbruksareal dagens svenska konsumtion utnyttjar i Sverige och utomlands samt jordbruksareal i Sverige (Sweden domestic).

Figure 27. Acreage needs, hectares per capita. Six example farm scenarios compared to Sweden including import (assumed to be double the Swedish domestic production) and Swedish domestic production. (The assumption is valid for all presented diagrams).

Scenarierna med de 10 effektivaste gårdarna hamnar på den möjligt tillgängliga arealnivån. Alternativet med mindre mjölkkonsumtion (250 kg per capita) visar på en självförsörjningsgrad sett till arealbehovet på 92%, se tabell 10. Det skulle med andra ord

⁶⁹ Johansson 2005. *The Swedish Foodprint - An Agroecological Study of Food Consumption*. Doctoral thesis. pub.epsilon.slu.se/843/1/FOODPRINT.pdf

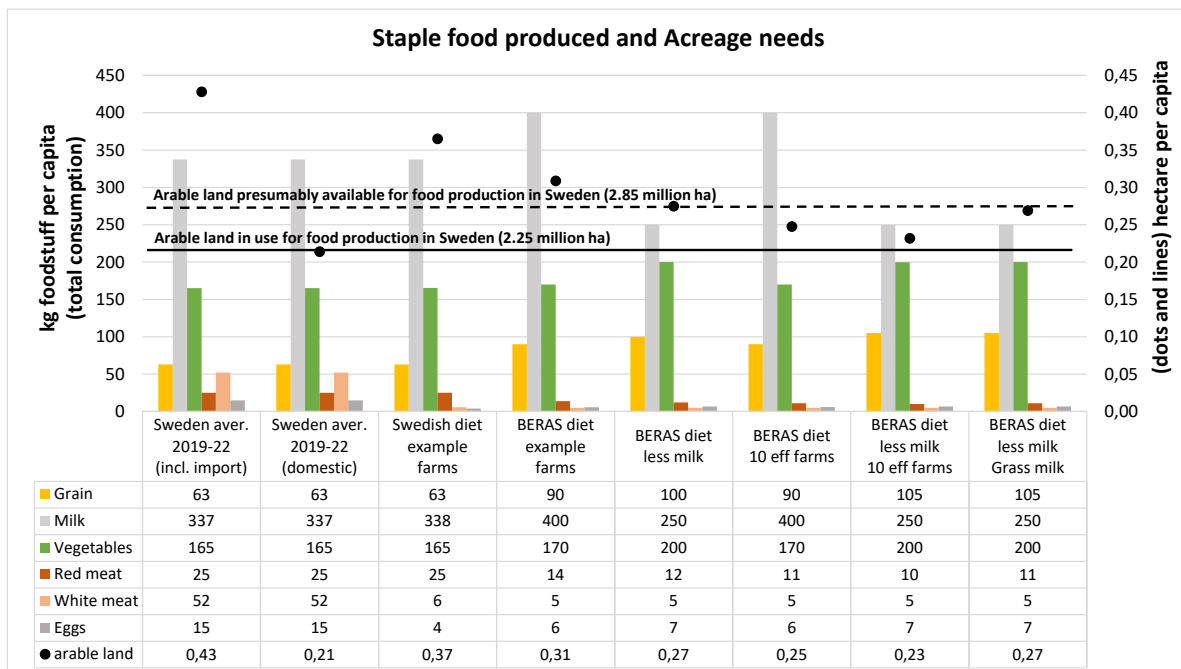
⁷⁰ LRF 2021. "Varannan tugga är svensk". www.lrf.se/media/iiehwdt/importandelen-2021-2.pdf

kräva en ökning av åkerarealen med ca 200 000 ha i Sverige, vilket inte alls är orealistiskt. Det är dock kanske inte helt realistiskt att tänka sig att alla gårdar skulle kunna vara lika effektiva/produktiva som dessa men de visar på potentialen.

Även för de två scenarier med mindre mjölkkonsumtion där alla gårdarna räknas in (*BERAS diet less milk*) och där enbart gräsmjölksgårdarna räknas (där de mer högproduktiva mjölkgårdarna inte är med) blir arealbehovet ungefär på den nivå där Sveriges "arealreserv" på 600 000 ha tas i bruk igen. I gräsmjölksscenariot får korna få ingen spannmål eller koncentrat i form av soja eller andra proteinkällor. Följden blir förstås att de producerar betydligt mindre mängd mjölk och att det därför behövs fler kor med det systemet (figur 31), och därmed ännu mer vallodling. Å andra sidan kan arealer som annars används till att producera spannmål till djurfoder istället producera humanföda.

Samma scenarier producerade mängd av respektive produktgrupp livsmedel visas i Figur 28. Staplarna redovisar den mängd scenariot producerar i kg livsmedel per capita och år i respektive produktgrupp. I de flesta fallen är det nivåer vi bestämt på förhand, och därmed räknat arealbehovet mot. När det gäller det röda köttet producerar fyra av fem scenarier med *BERAS*-dieten mer än målet 10 kg. Mängden ägg (som inte är styrd) når i inget av scenarierna upp till målet 8 kg. I ett scenario med de 5 effektivaste gårdarna (som inte redovisas här), där Solmarka är en av dem, produceras 12,8 kg ägg vilket visar på potentialen om fler satsar på utegående höns med flyttbara stall och fållor.

Arealbehovet representeras av punkterna i Figur 28 och värdet visas på den högra axeln. Den heldragna linjen representerar den åkerareal som används för livsmedelsproduktion i Sverige idag. Den streckade är den utökade areal som skulle gå att bruka.



Figur 28. Livsmedel konsumerade i Sverige (Sweden aver.) och producerade på exempelgårdarna (Swedish diet och *BERAS* diet), kg livsmedel per capita och år. Arealbehov, hektar per capita (punkter, värden höger axel).
 Figure 28. Food consumed in Sweden (acreage needs with and without imports), and six scenarios produced by the example farms. Acreage needs presented in dots, values on right hand.

Tabell 10 presenterar självförsörjningsgraden, räknat på den areal som används för livsmedelsproduktion i Sverige idag. Dessutom är flera av scenarierna beroende av viss import av gödsel eller foder. Kolumnerna med export/import visar netto av den växtnäring i försålda produkter som potentiellt kan bli foder eller gödsel (och därmed återförs till jordbruket) minus växtnäring i inköpt foder och gödsel. Man kan uttrycka detta netto som självförsörjningsgrad på växtnäring, där vi gjort ett försök att värdera hur mycket av "exporterade" produkter som skulle kunna recirkuleras (återförs) till jordbruket. Till viss del görs det redan genom t.ex. rötresterna från biogasanläggningar som blir gödsel och restprodukter från livsmedelsindustrier som blir foder och/eller gödsel men det finns fortfarande en hel del resurser som inte återcirkuleras. Framförallt gäller det "restprodukter" från livsmedel vi äter, i form av urin och avloppsslam, som skulle kunna tas tillvara på ett annat sätt än vad som görs idag. I tabell 10 visar vi också hur stor andel av åkerarealen som är vallgröda, den närande delen av växtodlingen och en förutsättning för att självförsörjning skall vara möjligt.

Endast scenariot med gräsmjök visar ett export/import plus på växtnäring, vilket indikerar att de gårdarna framförallt köper väldigt lite förnödenheter till produktionen. I alla övriga scenarier köps mer växtnäring (i foder, gödsel, utsäde, strö etc.) än vad som rimligen går att återföra från restprodukter av de sålda livsmedelsprodukterna. Dock bör påpekas att underskottet är väldigt lågt jämfört med vad som är fallet i Sverige jordbruk idag.

Tabell 10. Nationell självförsörjningsgrad, export/importnetto av växtnäring och andel vallar av åkermark.
 Table 10. Degree of national self-sufficiency, export/import net of plant nutrients, and share of perennial ley crops on arable land.

Scenario	Självförsörjningsgrad	Export/import netto			Andel vallar
	%	kg N/ha	kg P/ha	kg K/ha	% av åker
Sverige 2019-22, areal i Sverige	~50%	-101	-7	-16	38%
Sverige-diet 2020, ej matchat vitt kött	59%	-3	-1	-4	74%
BERAS-diet, grundscenariot	69%	-3	-1	-2	66%
BERAS-diet, 250 kg mjök	78%	-2	-1	-2	63%
BERAS-diet, 10 effektiva gårdar	86%	-3	-1	-4	68%
BERAS-diet, 250 kg mjök, 10 eff. gårdar	92%	-3	-1	-4	63%
BERAS-diet, 250 kg mjök, gräsmjök	80%	1	-1	0	70%

Vi konstaterar i andra scenarievarianter, som inte presenteras här, att det troligen inte hjälper att minska mjölkkonsumtionen hur mycket som helst för arealbehovet. Mat måste vi ha och konsumeras mindre mjök ökar arealbehovet för spannmål och grönsaker. Det är ju dessutom korna, eller andra idisslare, som gör det möjligt att ha så mycket vallodling som behövs för att jordbruket skall vara självförsörjande på kväve.

Ett scenario där mjölkkonsumtionen inte matchades visade på lovande resultat men när konsumtionen av spannmål och grönsaker ökades för att fylla behovet av protein och energi i dieten hamnade arealbehovet på samma nivå (76% självförsörjning) som BERAS-dieten med 250 kg mjök per capita. Det scenariot producerar ca 150 kg mjök per capita.

Scenariernas klimatpåverkan och växtnäringsbalans

Miljöpåverkan gällande växtnäringsbalans och klimatpåverkan per capita (10,5 miljoner innevånare) presenteras för respektive scenario i tabellerna 10–15 per produktionsgrupp och totalt för scenariet. Notera att i scenario Sweden 2020 har de gårdar som grupperats i "Grain producers" en försumbar andel eftersom mjölkgårdarna producerar så mycket spannmål att det i stort sett räcker till att fylla behovet. Tabell 10 visar även resultaten för Sveriges jordbruk (medelvärde 2019–2022), med och utan "hästarealen" på 300 000 ha samt med den antagna "importerade" arealen. Arealbehoven är redovisade även här för att påminna om att scenarierna i varierande grad kräver arealer som inte finns inom landet.

Här kan konstateras att scenario Sweden 2020 faller sämre ut när det gäller arealåtgång och växtnäringsbalans än vårt grundscenario *BERAS 2020*. Klimatmässigt är skillnaden väldigt liten eftersom inlagringen av kol i marken är större i Sweden 2020 tack vare en större andel betesdjur och därmed större areal vallgrödor.

När scenario *BERAS 2020* (400 kg mjölk) och *BERAS 2020 less milk* (250 kg mjölk) jämförs så ger minskningen av mjölkkonsumtionen lite bättre resultat på allt förutom inlagringen av kol i marken eftersom antalet mjölkkor och därmed arealen vallodling minskar. Totalt sett kompenseras det dock gott och väl av minskade emissioner, vilket indikerar att växtodlingen är något mindre klimatbelastande. Motsvarande resultat ses när scenarierna med de 10 mest produktiva gårdarna jämförs.

Tabell 10. Arealbehov och miljöpåverkan Scenario Sweden 2020 (svensk medeldiet producerad med exempelgårdarna). ha, kg NPK resp. CO₂e per capita.

Table 10. Acreage needs and environmental impacts Scenario Sweden 2020 (Swedish average diet produced on the example farms). ha, kg NPK and CO₂e per capita.

Miljökonsekvenser		Scenario Sweden 2020								
Produktionsgrupp	Areal-behov ha/capita, prodgrupp	Växtnäringsbalans åkermark kg/capita, år			C-inlagr. i mark	Klimatbalans åkermark, kg CO ₂ e/capita				
		N	P	K		FOSSIL ENERGI		FÖRNYBAR ENERGI		
						emission	NETTO	emission	NETTO	
Grain producers	0,001	0,0	0,0	0,0	-2	2	0	2	0	
Milk producers	0,102	6,1	-0,1	0,1	-222	346	125	315	93	
Vegetable producers	0,044	1,7	0,0	-0,4	-61	101	40	92	31	
Red meat producers	0,062	4,4	-0,1	0,4	-146	173	27	155	9	
White meat producers	0,387	21,9	-0,4	0,0	-617	682	65	610	-7	
SUMMA	0,595	34,1	-0,6	0,1	-1047	1304	257	1174	127	
Sverige 2019-22 all åkermark	0,242	19	0	1	-245	640	395	568	323	
Sverige 2019-22 exkl hästareal	0,214	18	0	1	-185	621	436	561	376	
Sverige 2019-22 inkl import	0,321									

Tabell 11. Arealbehov och miljöpåverkan Scenario BERAS 2020. ha, kg NPK resp. CO₂e per capita.

Table 11. Acreage needs and environmental impacts Scenario BERAS 2020. ha, kg NPK and CO₂e per capita.

Miljökonsekvenser		Scenario BERAS 2020, grundscenario								
Produktionsgrupp	Areal-behov ha/capita, prodgrupp	Växtnäringsbalans åkermark kg/capita, år			C-inlagr. i mark	Klimatbalans åkermark, kg CO ₂ e/capita				
		N	P	K		FOSSIL ENERGI		FÖRNYBAR ENERGI		
						emission	NETTO	emission	NETTO	
Grain producers	0,114	3,3	-0,3	-0,9	-159	169	10	143	-16	
Milk producers	0,107	6,4	-0,1	0,1	-234	366	132	333	98	
Vegetable producers	0,046	1,8	0,0	-0,4	-64	106	42	97	33	
Red meat producers	0,010	0,7	0,0	0,1	-23	27	4	24	1	
White meat producers	0,031	1,8	0,0	0,0	-50	55	5	49	-1	
SUMMA	0,309	14,0	-0,5	-1,1	-530	724	194	647	117	

Tabell 12. Arealbehov och miljöpåverkan Scenario BERAS 2020, 250 kg mjölk. ha, kg NPK resp. CO₂e per cap.
 Table 12. Acreage needs and environmental impacts Scenario BERAS 2020, 250 kg milk. ha, kg NPK and CO₂e per capita.

Miljökonsekvenser Scenario BERAS 2020, 250 kg mjölk									
Produktionsgrupp	Areal-behov ha/capita, prodgrupp	Växtnäringsbalans åkermark kg/capita, år			Klimatbalans åkermark, kg CO ₂ e/capita				
		N	P	K	C-inlagr. i mark	FOSSIL ENERGI		FÖRNYBAR ENERGI	
						emission	NETTO	emission	NETTO
Grain producers	0,130	3,8	-0,4	-1,0	-181	193	12	164	-18
Milk producers	0,052	3,1	-0,1	0,0	-113	177	64	161	48
Vegetable producers	0,057	2,2	0,0	-0,5	-79	131	52	120	41
Red meat producers	0,003	0,2	0,0	0,0	-8	9	1	8	1
White meat producers	0,032	1,8	0,0	0,0	-51	56	5	51	-1
SUMMA	0,275	11,2	-0,5	-1,4	-433	568	135	503	70

Tabell 13. Arealbehov och miljöpåverkan Scenario BERAS 2020 producerad med enbart de 10 effektivaste (produktivaste) gårdarna. ha, kg NPK resp. CO₂e per capita.
 Table 13. Acreage needs and environmental impacts Scenario BERAS 2020 where only the 10 most efficient (productive) farms are counted. ha, kg NPK and CO₂e per capita.

Miljökonsekvenser Scenario BERAS 2020, 10 produktivaste gårdarna									
Produktionsgrupp	Areal-behov ha/capita, prodgrupp	Växtnäringsbalans åkermark kg/capita, år			Klimatbalans åkermark, kg CO ₂ e/capita				
		N	P	K	C-inlagr. i mark	FOSSIL ENERGI		FÖRNYBAR ENERGI	
						emission	NETTO	emission	NETTO
Grain producers	0,066	-0,3	-0,3	-1,7	-64	47	-17	34	-29
Milk producers	0,109	6,9	-0,2	0,4	-271	397	126	359	88
Vegetable producers	0,044	1,7	0,0	-0,4	-60	100	40	91	31
Red meat producers	0,005	0,3	0,0	0,1	-11	20	9	18	7
White meat producers	0,024	1,2	0,0	0,0	-41	54	13	48	6
SUMMA	0,247	9,9	-0,5	-1,6	-447	619	171	551	104

Tabell 14. Arealbehov och miljöpåverkan Scenario BERAS 2020 250 kg mjölk, producerad med enbart de 10 effektivaste (produktivaste) gårdarna. ha, kg NPK resp. CO₂e per capita.
 Table 14. Acreage needs and environmental impacts Scenario BERAS 2020 where only the 10 most efficient (productive) farms are counted. ha, kg NPK and CO₂e per capita.

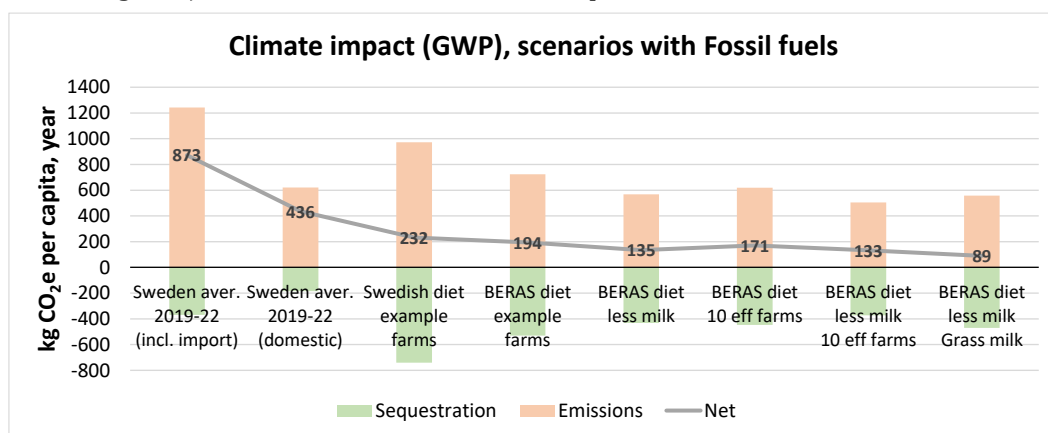
Miljökonsekvenser Scenario BERAS 2020, 10 produktivaste gårdarna, 250 kg mjölk									
Produktionsgrupp	Areal-behov ha/capita, prodgrupp	Växtnäringsbalans åkermark kg/capita, år			Klimatbalans åkermark, kg CO ₂ e/capita				
		N	P	K	C-inlagr. i mark	FOSSIL ENERGI		FÖRNYBAR ENERGI	
						emission	NETTO	emission	NETTO
Grain producers	0,081	-0,4	-0,4	-2,1	-79	58	-20	42	-36
Milk producers	0,064	4,1	-0,1	0,2	-159	232	74	210	52
Vegetable producers	0,056	2,2	0,0	-0,5	-77	128	51	116	39
Red meat producers	0,010	0,6	0,0	0,1	-21	39	18	35	14
White meat producers	0,022	1,1	0,0	0,0	-37	48	11	43	6
SUMMA	0,232	7,6	-0,5	-2,2	-372	505	133	447	75

Tabell 15. Arealbehov och miljöpåverkan Scenario BERAS 2020 250 kg mjölk, producerad med de fyra gårdarna som enbart fodrar sina kor med grovfoder. ha, kg NPK resp. CO₂e per capita.

Table 15. Acreage needs and environmental impacts Scenario BERAS 2020 250 kg milk, produced on the four farms feeding their cows roughage only. ha, kg NPK and CO₂e per capita.

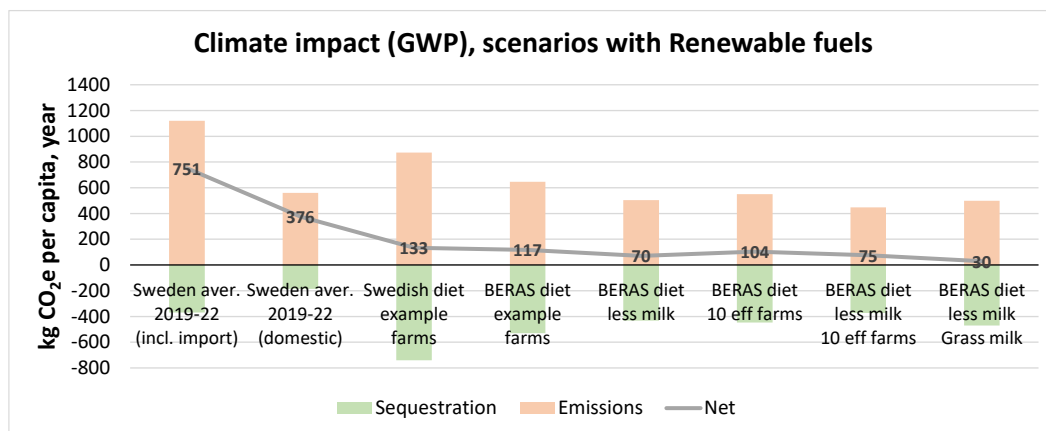
Miljökonsekvenser Scenario BERAS 2020, gräsmjölk, 250 kg mjölk									
Produktionsgrupp	Arealbehov ha/capita, prodgrupp	Växtnäringsbalans åkermark kg/capita, år			Klimatbalans åkermark, kg CO ₂ e/capita				
		N	P	K	C-inlagr. i mark	FOSSIL ENERGI emission	NETTO	FÖRNYBAR ENERGI emission	NETTO
Grain producers	0,008	0,1	0,0	-0,1	-8	9	1	7	-1
Milk producers	0,160	6,8	-0,4	-0,6	-309	331	22	295	-14
Vegetable producers	0,063	2,5	0,0	-0,5	-87	145	58	132	45
Red meat producers	0,006	0,5	0,0	0,0	-15	18	3	16	1
White meat producers	0,031	1,8	0,0	0,0	-50	56	5	50	-1
SUMMA	0,269	11,7	-0,5	-1,1	-470	558	89	499	30

Klimatpåverkan för scenarierna med de ovan beskrivna varianterna redovisas grafiskt i figurerna 29 och 30. För rättvis jämförelse har klimatpåverkan beräknats med antagandet att alla gårdar antingen använder fossila bränslen respektive förnybara bränslen (HVO, som ger ca 80 % reduktion av CO₂-ekvivalenter). Man kan konstatera att en övergång till förnybara bränslen är ett viktigt bidrag men på intet sätt ensamt löser frågan om jordbrukets klimatpåverkan. Om man jämför med Naturvårdsverkets mål för livsmedelskonsumtionen på ca 140 kg CO₂-ekvivalenter (figur 6) så ligger några scenarier gott och väl under det, men då ska man komma ihåg att vi här inte inkluderat hela livsmedelskedjan utan bara räknat på jordbruket. Även med det förbehållet upp når åtminstone Gräsmjölksscenariot minskningsmålet, och kan man lyckas med en storskalig övergång till förnyelsebara bränslen (och/eller elektrifiering) gäller det alla scenarierna där antingen mjölkkonsumtionen minskats eller produktionen effektiviserats.



Figur 29. Klimatpåverkan, GWP per capita. Sex scenarier med livsmedelsproduktion från exempelgårdarna jämförda med svenskt jordbruk med och utan import. Alla gårdarna antas använda FOSSILA BRÄNSLEN.

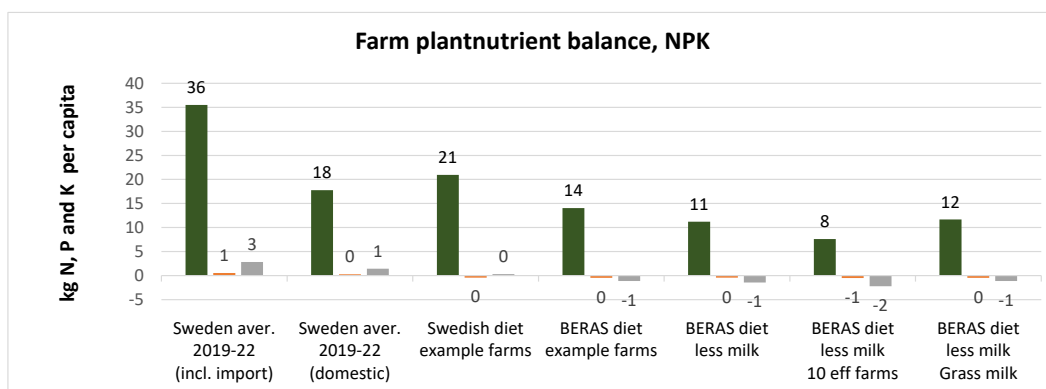
Figure 29. Climate impact, GWP per capita. Six scenarios, where all farms use FOSSIL FUELS, compared to Swedish domestic production and Sweden incl. import, assumed to be double the Swedish domestic production.



Figur 30. Klimatpåverkan, GWP per capita. Sex scenarier med livsmedelsproduktion från exempelgårdarna jämförda med dagens svenska jordbruk med och utan import, där alla gårdarna antas använda FÖRNYBARA BRÄNSLEN.

Figure 30. Climate impact, GWP per capita. Six scenarios, where all farms use RENEWABLE FUELS, compared to Swedish domestic production and Sweden incl. import, assumed to be double the Swedish domestic production.

När det gäller växtnäringsbalansen kan det konstateras att scenarierna där BERAS-dieten produceras av exempelgårdarna har ett lägre överskott av kväve, Figur 31, och därmed mindre risk för utlakning och övergödning av sjöar. Det beror på de betydligt lägre inköpen av växtnäring i form av både gödsel och djurfoder utifrån. När medelsvenskens diet skall produceras med exempelgårdarna blir N-överskottet något högre än den svenska jordbruksarealen men, vilket är en mer rättvis jämförelse, lägre än om man räknar in importen.

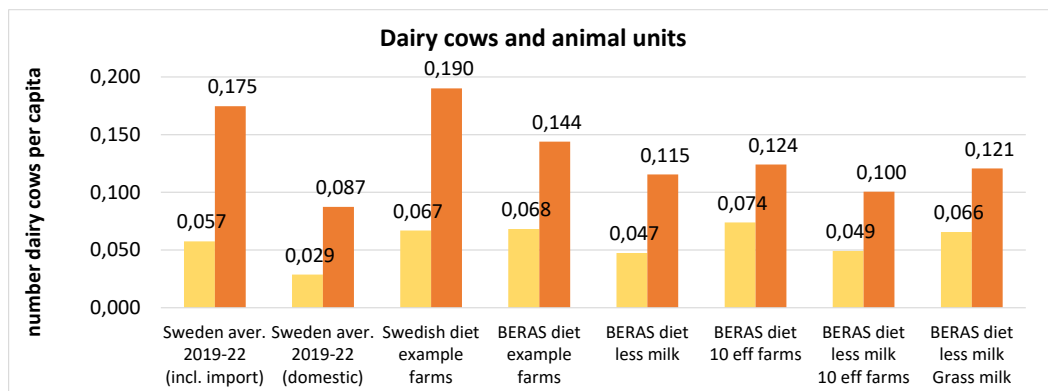


Figur 31. Vaxtnäringsbalans, kg N, P och K per capita. Sex scenarier med livsmedelsproduktion från exempelgårdarna jämförda med dagens svenska jordbruk med och utan import.

Figure 31. Plant nutrient balance, kg N, P, and K per capita. Six scenarios compared to Swedish domestic production and Sweden incl. import, assumed to be double the Swedish domestic production.

Antal idisslande djur

Eftersom kor och andra idisslare ofta har fått en mycket negativ stämpel på grund av sina metanutsläpp presenterar vi även antalet kor som behövs i de olika scenarierna, Figur 32. Här kan man konstatera att antalet kor är avsevärt högre i alla våra scenarier. Jämför man sedan med klimatresultaten i Figur 29 och 30 så kan vi konstatera att kornas dåliga rykte är falskt. Det beror dels på att vi har räknat med den kolinlagring som sker vid flerårig vallodling, något som oftast hittills inte gjorts i vare sig forskning eller i statistikrapportering, och dels på att gårdarna i studien köper väldigt lite förnödenheter utifrån. Jämför med Figur 26.



Figur 32. Antalet mjölkkor och totalt antal djurenheter per capita Sex scenarier med livsmedelsproduktion från exempelgårdarna jämförda med dagens svenska jordbruk med och utan import.

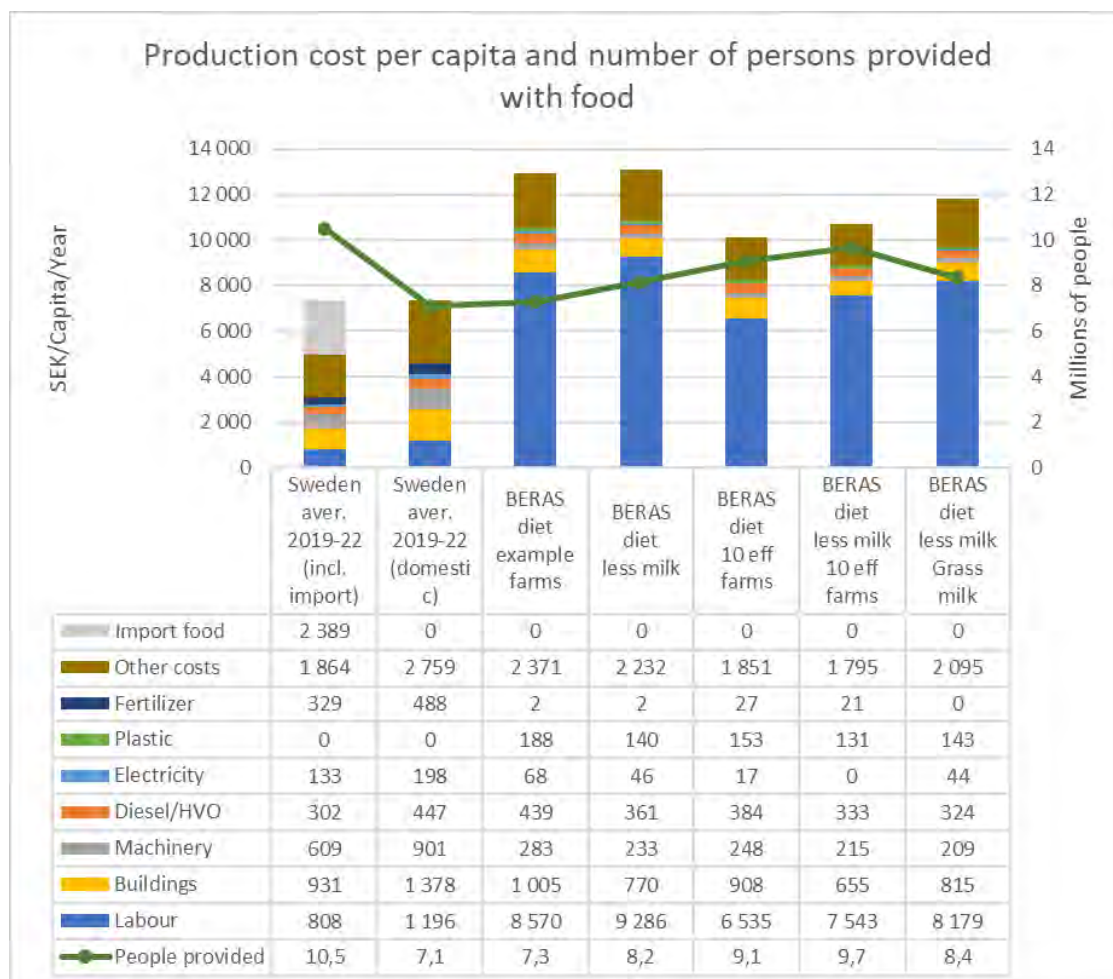
Figure 32. Number dairy cows and animal units per capita. Six scenarios compared to Swedish domestic production and Sweden incl. import, assumed to be double the Swedish domestic production.

Produktionskostnader

Produktionskostnaderna för jordbruksprodukterna har beräknats i SASM genom att låsa företagsstrukturen till den som ingår i de olika scenarierna. Kostnaderna jämförs sedan med kostnaderna i den nuvarande jordbruksproduktionen med och utan import. Alla kostnader redovisas per person som förses med mat (figur 33).

Det mest slående utfallet i beräkningen är den stora skillnaden i kostnad för arbetskraft för den produktion som bedrivs på exempelgårdarna jämfört med kostnaderna för arbetskraft i nuvarande produktion. Det finns vissa skillnader i beräkningsmetoden. Kostnaden för exempelgårdarna bygger på uppgiven arbetstid kombinerad med avtalsenlig lön medan beräkningarna för Sverige bygger på data från Jordbruksverkets EAA-kalkyl⁷¹ där kostnaden för brukarfamiljens arbetstid har beräknats med samma timkostnad som den för avlönad arbetskraft. Den stora skillnaden ligger dock inte i mätmetoden utan i produktionssystemet.

⁷¹ Jordbruksverket, 2022. EAA – Ekonomisk kalkyl för jordbrukssektorn 2021.



Figur 33. Produktionskostnad för livsmedelsråvaror per capita. Fem scenarier jämfört med Sveriges inhemska produktion och Sverige inklusive import.

Figure 33. Production cost of agricultural commodities per capita. Five scenarios compared to Swedish domestic production and Sweden inclusive import.

Sverige har sedan 1960-talet haft en jordbrukspolitik som gått ut på att effektivisera produktionen genom att ersätta arbetskraft och mark med inköpta produktionsmedel. Det har lyckats, 1951 var 870 000 personer sysselsatta i jordbruket, 2020 var bara 166 000 personer kvar. Fyra av fem har lämnat sektorn under loppet av 70 år. Under samma tid har arealen åker minskat med från 3,6 milj. ha till 2,5 milj. ha. Nästan vart tredje hektar är taget ur produktion. Minskningen är likartad för betesmarken⁷².

⁷² Data om utvecklingen sedan 1960-talet från Jordbruksverkets statistikdatabas. <https://statistik.sjv.se/PXWeb/pxweb/sv/Jordbruksverkets%20statistikdatabas/?rxid=5adf4929-f548-4f27-9bc9-78e127837625>

Minskningen av arbetskraft har inte bara skett genom ökad mekanisering, tillförsel av extern växtnäring och slopande av svårbrukad. Den har även skett genom en förskjutning av produktionen från grönsaker och animalier, som är mer arbetsintensiva, till spannmål där stora volymer kan produceras med låg arbetsinsats. Beräkningen i figur 33 av att nuvarande jordbruk skulle kunna försörja 7,1 miljoner människor haltar alltså lite. Den skulle kräva en stor omläggning av kosten från grönsaker, kött och ost till spannmålsbaserade produkter. Idag importeras de mer arbetskrävande produkterna i hög grad från länder med billigare arbetskraft.

Priset för "effektiviseringen" är bland annat sänkt självförsörjningsgrad, de miljöproblem som beskrivits ovan och att det nu behövs betydande stöd för att bevara betesmarker och jordbruksproduktion i skogsbygd och i norra Sverige.

Exempelgårdarna står för ett annat systemtänk. De har en mer diversifierad produktion som bygger på recirkulation. Inköpen av produktionsmedel hålls på en låg nivå och produktionen inriktas på produkter som passar på gården och som är lämpliga att sälja via deras egna kanaler som i många fall är gårdsbutiker. Beräkningen i figur 33 visar att kostnaden för att förse en person med baslivsmedel är högre med den teknik som används av exempelgårdarna än för nuvarande produktion. Det handlar om mellan 3 000 och 6 000 kronor extra per person och år i råvaruledet beroende på vilket scenario som används. Kostnadsökning är ett netto av högre produktionskostnad per enhet men en besparing i att det är billigare att producera vegetabilier än animalier och i minskad överkonsumtion. Ändringen av konsumtionen ger en besparing på 4 000 kr/person/år räknat i 2021-års priser i råvaruledet. Övergången till produkter från ekologiska krettlöpsjordbruk innebär därmed en fördyring på 7 000 till 10 000 kr/person/år jämfört om samma kost hade kommit från konventionella och ofta importerade produkter.

I dagsläget täcks merkostnaderna av att gårdarna har egna försäljningskanaler som ger möjlighet till högre pris även för råvaran. Kostnaderna för den förädling och försäljning som görs på gårdarna är dock borträknad i kostnadsberäkningarna. Vid en uppskalning till hela jordbruket måste merkostnaderna täckas även vid leverans till den storskaliga förädlingsindustrin. Det kräver då ett högre pris till konsument eller andra åtgärder. I råvaruledet är det en kostnadsökning på 40 till 80 procent. Omräknat till konsumentpris blir kostnadsökningen lägre (10 till 20 procent) förutsatt att förädlingsindustri och handel inte höjer priserna mer än vad som motiveras av högre pris för jordbruksråvarorna. Jordbruksråvaran står för ungefär 25 procent kostnaden i butik för mat med svensk jordbruksråvara räknat före moms⁷³.

En annan sak som syns tydligt i kostnadsberäkningarna är att exempelgårdarna har lägre kostnader för inköpta produktionsmedel än den nuvarande produktionen. Besparingarna ligger till stor del i lägre kostnader för växtnäring, växtskydd och importerade fodermedel. Exempelgårdarna har också lägre kostnader för maskiner och byggnader. Där kan dock ligga beräkningsmässiga avvikelser mot EAA-kalkylen gällande hur kostnaderna för investeringarna fördelas över tiden. Kostnaden för diesel/HVO är också

⁷³ LRF. 2023. *Matkronan – Maten och våra pengar*.

lägre och där är beräkningsmetoden mer likartad. Skillnaden uppstår istället av att scenarierna med exempelgårdaren har mer arbetsintensiva produkter, rotfrukter, grönsaker, kött och mjölk medan den nuvarande svenska produktionen i hög grad består av spannmål där insatsen av diesel är betydligt högre i förhållande till mängden producerat livsmedel.

Det finns en viktig principiell skillnad i kostnadsstrukturen mellan det nuvarande jordbruket och det ekologiska kretsloppsjordbruket. Med dagen jordbruk går en betydande del av jordbrukarnas intäkter till inköp av importerade insatsmedel. Dessa pengar gör ingen nytta i lokalsamhället. I det ekologiska kretsloppsjordbruket går huvuddelen av jordbrukarnas intäkter till arbetskraft, pengar som hög grad stannar i lokalsamhället. Ökade kostnader för arbetskraft innebär ökad sysselsättning, ökat skatteunderlag och ökat underlag för lokal service i form av butiker, skolor med mera.

Kostnaden för mark ingår inte i beräkningen. Marken är speciell. Företagsekonomiskt uppkommer en kostnad men hela kostnaden är en transferering från en person till en annan vilket samhällsekonomiskt tar ut vart annat. Alternativvärdet för jordbruksmark till annan produktion (skog) är låg. Det som driver markpriset är istället konkurrens om marken mellan olika jordbrukare och där är lönsamheten i olika former av jordbruksproduktion avgörande. Vid högt ställda produktionsmål drivs också priserna upp men även det är en omfördelning av pengar mellan olika grupper i samhället, se avsnittet nedan. Den bristande tillgången på mark illustreras istället av hur många personer som kan försörjas i de olika scenarierna.

Ekonomisk optimering och kostnadsberäkningar

Tre olika angreppssätt har använts för de ekonomiska optimeringarna. I det första beräknas kostnaderna för olika grader av självförsörjning av livsmedel i termer av energi och protein givet öppna gränser där matchningen av konsumtion och produktion kan clearas av import av vissa produkter samtidigt som andra exporteras.

Det andra angreppssättet bygger på beräkningarna med polade scenarier. De valda dieterna och andra begränsningar ligger kvar men det genomförs en ekonomisk optimering av vilka exempelgårdar som ska representera produktionstekniken för en kostnadseffektiv produktion av de olika måldieterna. Resultatet av denna optimering ger alltså andra gårdar och annat utfall än de scenarier som redovisats ovan i figur 33.

Båda angreppssätten illustrerar merkostnader och möjligt utfall men de använder restriktioner som inte är politiskt möjliga att införa till följd av internationella handelsavtal, EU lagstiftning, mm. Det går till exempel inte att stänga gränserna för import vilket innebär svårigheter i att skuta kretsloppen när det finns ett möjligt inflöde både av billiga livsmedel och av billiga ekologiskt godkända fodermedel och gödselmedel. Det tredje angreppssättet är ett försök att illustrera politiskt möjliga åtgärder, kostnaderna för dessa och hur utfallet skulle kunna bli.

Möjlighet och kostnad för självförsörjning räknat i energi (kalorier)

Grunden i den första ekonomiska optimeringen är att konsumenternas preferenser är oförändrade, att gränserna är öppna för handel med livsmedel och att jordbruksstöden är som nu. Dieten är alltså den samma som i scenariot i Scenario "Swedish diet example farms" som presenteras i figurerna 27–31, men utfallet i vilka gårdar som används i beräkningen blir annorlunda. Priserna vid import och export antas ligga som de gjorde 2021. Om man med dessa förutsättningar antar att all produktion skulle ske med produktionsteknik från någon av exempelgårdarna (eller de kompletterande aktiviteterna) utan import av foder eller växtnäingsmedel skulle vi få en självförsörjningsgrad på 36 % räknat i energi (kalorier) och 43 % räknat i protein.

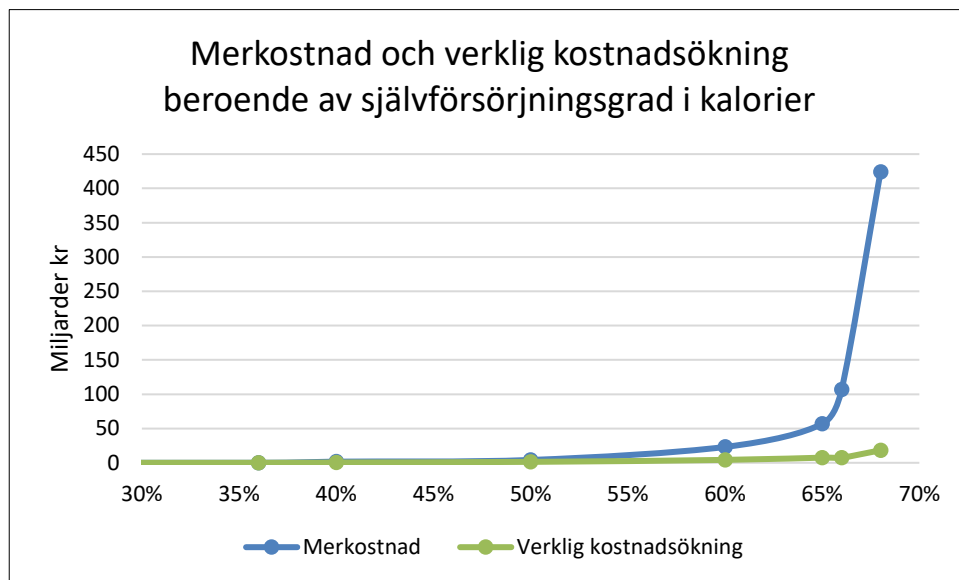
Merparten av jordbruksmarken skulle brukas men närmare 200 000 ha åker skulle bara hållas öppna för att kunna lyfta gårdsstöd och 100 000 ha av den tillgängliga betesmarken skulle inte vara lönsam att hålla i hävd. Ett utfall som är ganska likt hur det verkligen var 2021. I de flesta delregionerna skulle det dock vara konkurrens om jordbruksmarken vilket skulle resultera i en genomsnittlig jordränta eller betalningsförmåga för marken på 2 800 kr/ha för åker och 2 000 kr/ha för betesmark. Detta kan jämföras med arrendepriiserna som låg på 1 900 kr/ha för åker och 700 kr/ha för betesmark 2021⁷⁴.

Den låga självförsörjningen som räknats fram hänger samman med att lönsamheten blir svag i ett läge när svenska ekologiska jordbruksprodukter säljs i konkurrens med importerade konventionella produkter till konsumenter som inte har någon betalningsvilja för de mervärden som de svenska kretsloppsekologiska produkterna har. Alla produktgrupper säljs i högre omfattning än den nuvarande ekoandelen och då styrs priset av de konsumenter som inte har någon extra betalningsvilja för ekologiskt. Ett visst merpris för att produkterna är svenska ingår dock i beräkningen eftersom prisrelationen mellan importpris och svenskt marknadspris antas vara detsamma som 2021.

Om fler konsumenter hade extra betalningsvilja för svenska ekologiska produkter skulle självförsörjningen ganska lätt kunna höjas till 60 % räknat i energi och protein. Merkostnaden beräknas i råvaruledet och ligger där på 23 miljarder kr (2 200 kr/person/år). Merparten av detta, 18 miljarder kr, går vidare till dem som äger marken och resulterar i höjda markvärden. Den verkliga kostnadsökningen i termer av ökade kostnader för arbetskraft, maskiner, drivmedel, byggnader, el, mm är inte större än 4,3 miljarder kronor (410 kr/person/år). Kostnadsökningen som beror på ökade markvärden är en omfördelning från konsumenterna till jordägarna och det är egentligen ingen kostnad i samhällsekonomiska termer. Omfördelningen skulle kunna undvikas om produktionsökningen kunde åstadkommas på annat sätt än genom högre produktpris men det är inte självklart att det är önskvärt. Omfördelningen är inte bara från konsument till markägare utan även från storstad till landsbygd. Minskat behov av stöd till jordbruk och landsbygd skulle kunna balanseras av inkomstfördelningen.

⁷⁴ Jordbruksverket, 2022. *Arrendepriiser på jordbruksmark 2022*. JO1003

Ska självförsörjningen höjas till mer än 60 % börjar tillgången på jordbruksmark begränsa produktionen påtagligt. Som mest kan självförsörjningen komma upp till 68 % av nuvarande konsumtion. Konkurrensen om mark är då så hög att priset för mat blir orimligt högt om produktionen ska göras lönsam genom högre pris. Markvärdena skulle nästan drivas upp lika mycket. Den verkliga kostnadsökningen är dock inte större än 18 miljarder kronor (1 700 kr/person/år) ens när systemet pressas maximalt. Vid en självförsörjningsgrad på 65 % stannar den verkliga kostnadsökningen på 7,5 miljarder kr (700 kr/person/år). Se figur 34.



Figur 34. Merkostnad och verklig kostnadsökning beroende av självförsörjningsgrad räknat i kalorier, miljarder kr per år. Avståndet mellan linjerna i diagrammet är pengar som omfördelas från konsumenter till markägare om ökad produktion ska göras lönsam genom högre produktpris.

Figure 34. Additional cost and real cost increase depending on self-sufficiency in calories, billions of SEK per year. The distance between the lines in the diagram is money that is redistributed from consumers to landowners if increased production is to be made profitable through higher product prices.

Det som begränsar produktionen är främst tillgången på åkermark, tillgången på betesmark och tillgången på växtnäring. Dessa begränsningar är i viss mån utbytbara mot varandra. Saknas permanent betesmark kan djuren beta åkermark istället och saknas växtnäring kan mer areal odlas med baljväxter för ökad inbindning av kväve. Exempelgårdarna är dock inte verksamma i ett läge där det är brist på åker, betesmark och växtnäring. Allt kan köpas och de permanenta betesmarkerna har egentligen ett negativt värde eftersom EU-stöden är betydligt högre än arrendepriiserna. Flexibiliteten i att hitta lösningar som passar andra förhållanden än nuvarande försvåras dessutom av restriktionen om att produktionssystemet från en viss exempelgård inte får nyttjas på mer än 10 % av åkermarken.

En känslighetsanalys visar att det går komma till en betydligt högre självförsörjningsgrad genom att lätta på några av restriktionerna. En av dessa är kravet på att ingen av exempelgårdarna får ha mer än tio procent av arealen i någon region. Restriktionen gör

att ingen enskild gård får allt för stort genomslag i beräkningen men den medför också en inflexibilitet eftersom antalet exempelgårdar är begränsat. En beräkning utan denna restriktion visar att självförsörjningsgraden skulle kunna ökas till 82 procent räknat i energi

Tillgången på permanent betesmark är en annan begränsande faktor. Gårdarna är anpassade till dagens förutsättningar vilket innebär att det ofta är lönsamt att ha stora arealer betesmark som utnyttjas relativt extensivt. I ett läge där arealen är begränsande skulle det säkerligen att få ut samma mängd foder på mindre areal. Lätts även restriktionen för betesmark så att behovet av betesmark för foder är en tredjedel mot nuvarande areal kan självförsörjningsgraden högas till 84 % av dagens konsumtion räknat i energi.

Tillgången på växtnäring är också begränsande för produktionen. Gårdarna är anpassade till ett läge där det är möjligt att köpa in växtnäring. Vid begränsad tillgång skulle de säkerligen kunna anpassa produktionen men det skulle också bli lönsamt att återföra med växtnäring från restprodukter och svinn i förädlingsledet och handel. Lätts restriktionen på tillgången på växtnäring så att mer kan köpas till ett pris motsvarande Biofer kan självförsörjningsgraden öka till 85 % av dagens energikonsumtion.

Med dessa tre lättnader i restriktionerna skulle produktionsteknik hämtad från fem av exempelgårdarna skulle stå för produktionen, Solmarka 33 % av åkermarken, Nöbbelöv 23 %, Östanå 17 %, Västregård 16 % och Buters 2 %. Produktionen på de fem gårdarna skulle dessutom behöva kompletteras med mer oljevaxter, mer proteinfoder, mer sockerbetor och mer kyckling. Givet dessa lättnader i restriktionerna skulle kostnadsökningen i produktionen bli 18,5 miljarder (1 800 kronor/person/år).

Beräkningen bygger på nuvarande konsumtionsnivå 13,0 MJ/person/dag⁷⁵ vilket är långt över det rekommenderat näringsintaget som ligger mellan 5 och 12 MJ/person/dag beroende av kön och ålder⁷⁶. Ett vägt genomsnitt för befolkningens ligger strax på 9,3 MJ/person/dag vilket är 72 % av nuvarande konsumtion. Om beräkningarna ovan justeras för överkonsumtion och svinn skulle det alltså vara fullt möjligt att producera livsmedel med tillräckligt energiinnehåll för att försörja hela befolkningen med en produktionsteknik liknande den på exempelgårdarna.

Kostnad för de polade scenarierna

Den andra ekonomiska optimeringen bygger på beräkningarna med polade scenarier. Grundscenariot i beräkningarna med polning baseras på resultat från 28 exempelgårdar som sammanvägt producerar baslivsmedel åt 7,3 miljoner personer. Kosten består av 90 kg spannmål, 400 kg mjölk, 170 kg potatis/köksväxter, 14 kg rött kött, 5 kg vitt

⁷⁵ Jordbruksverket, 2022. *Livsmedelskonsumtion och näringsinnehåll. Uppgifter till och med 2021*. JO1301.

⁷⁶ Nordiska Ministerrådet, 2014. *Nordic Nutrition Recommendations 2012 - Integrating nutrition and physical activity*

kött, 6 kg ägg, 2 kg matolja och 3 kg socker per person och år. Med den mix av företag som ingår i polningen blir merkostnaden 5 560 kr/person/år.

Med en mer flexibel mix av företag skulle merkostnaden kunna vändas till en kostnadsänkning för samma kost, och det utan att utnyttja mer växtnäring eller foder än vad som finns tillgängligt. Jämfört med det polade scenariot ligger besparingen i att produktionen styrs till produktionstekniken på de exempelgårdar som har lägst kostnad med den begränsningen att ingen exempelgård tillåts representera mer än 10 % av arealen i någon region. Om man jämför med dagsläget ligger en kostnadsökning i högre produktionskostnad per enhet men en besparing i att det är billigare att producera vegetabilier än animalier och i minskad överkonsumtion. Ändringen av konsumtionen ger en besparing på 4 000 kr/person/år räknat i 2021 års priser i råvaruledet. Övergången till produkter från ekologiska kretsloppsjordbruk innebär däremot en fördyring på 3 060 kr/person/år jämfört om samma kost hade kommit från konventionella och ofta importerade produkter. Omräknat till butik innebär det en prisökning på 10 % för baslivsmedlen. Kostnaden för konsumenten skulle dock minska med 3 % när även besparingen i omläggningen av kosten beaktas.

Det skulle även gå att försörja fler personer med baslivsmedel. Som mest skulle det gå att försörja 8,5 miljoner personer och merkostnaden skulle vara 600 kr/person/år jämfört med nuvarande kost. När fler personer ska försörjas på samma areal ökar kostnaden per person eftersom det krävs mer insats av framför allt arbetskraft för att öka produktionen per hektar.

Kravet på att ingen av exempelgårdarna får ha mer än tio procent av arealen i någon region är inlagt för att ingen enskild gård ska få allt för stort genomslag i beräkningen. Den medför dock även en inflexibilitet eftersom antalet exempelgårdar är begränsat. En beräkning utan denna restriktion visar att produktionskostnaden skulle kunna sänkas samtidigt som upp till 10 miljoner personer skulle kunna försörjas med baslivsmedlen. Kostnaden skulle vara 3 110 kr/person/år lägre än idag.

Vitt kött är svår hanterat i analysen eftersom få av exempel företagen har produktion av gris eller kyckling. Ersätts en del av det vita köttet med ägg (som är vanligare bland exempel företagen) kan ytterligare några personer försörjas med basmat. Det som slutligen krävs för att kunna försörja hela befolkningen på 10,5 miljoner personer med basmat är att kunna återföra något mer växtnäring från livsmedelssystemet. Det beräknade underskottet ligger på 6 kg kväve och 2 kg fosfor per hektar åker. Mycket av underskottet skulle säkerligen kunna hämtas hem på gårdarna utan nämnvärt produktionsbortfall om de gjorde vissa anpassningar som är fullt möjliga men inte lönsamma idag eftersom det går lätt att komplettera med lite inköpt växtnäring.

I detta scenario skulle produktionsteknik hämtad från sju av exempelgårdarna skulle stå för produktionen, Solmarka 31 % av åkermarken, Nöbbelöv 25 %, Gatan 16 %, Marcusgården 16 %, Ullberga 6 %, Buters 2 % och Yttereneby 0,5 %. Produktionen på de sju gårdarna skulle dessutom behöva kompletteras 75 000 hektar extra odling av proteinfoder till exempel åkerbönor (3,3 % av åkermarken).

Beräkningen visar att det inte bara skulle vara möjligt att förse hela den svenska befolkningen med basmat från svenska ekologiska kretsloppsgårdar. Det skulle dessutom

kunna bli billigare än den mat vi äter idag. Kostnaderna för produktionen skulle kunna sänkas med 2 880 kronor/person/år. Besparingen i att lägga om kosten överstiger alltså merkostnaden av att produktionen sker på ekologiska kretsloppsjordbruk. Dessutom sker en förskjutning i att huvuddelen av produktionskostnaden går till lokal arbetskraft istället för till inköpta förnödenheter i form av mineralgödsel, bekämpningsmedel mm. Besparingen på 2 880 kronor/person/år är dock något överskattad eftersom delar av produktionsmedlen idag används till odling av etanolvete, oljevaxter till RME etc. Denna typ av produktion ingår inte i beräkningarna för det självförsörjande kretsloppsjordbruket. Bortfallet av intäkter från spannmålen som exporteras har heller inte beaktats.

Ändras kosten enligt scenarierna med mindre mjölk men mer spannmål och grönsaker är det lättare och billigare att uppnå självförsörjning på basmat. När alla restriktioner är inlagda går det att försörja 9,5 miljoner personer med basmat. Merkostnaden är 2 290 kr/person/år. Slopas restriktionen om att ingen exempelgård får representera mer än 10 % av åkermarken i någon region går det att försörja hela befolkningen (10,5 miljoner personer) med basmat. Det behövs alltså varken extra justeringar av kosten eller mer växtnäring. Kostnaden blir 3 900 kr lägre per person och år än den nuvarande kosten. I detta fall skulle alltså nästan hela besparingen på omlagd kost ligga kvar hos konsumenterna. Merkostnaden för att livsmedlen är från ekologiska kretsloppsgårdar skulle kunna stanna på 100 kronor/person/år. Även i detta scenario skulle produktionsteknik hämtad från sju av exempelgårdarna skulle stå för produktionen. Fördelningen skulle dock vara Solmarka 41 % av åkermarken, Yttereneby 20 %, Marcusgården 12 %, Nöbbelöv 11 %, Källingby 8 %, Buters 2 % och Västregård 1%. Produktionen på de sju gårdarna skulle dessutom behöva kompletteras 61 000 hektar extra odling av oljevaxter, 3 000 hektar extra sockerbetor och lite kyckling.

Produktionstekniken från Solmarka skulle få stort genomslag i lösningen och eventuella fel i data där skulle påverka utfallet kraftigt. Det är dock inte nödvändigt att släppa restriktionen med arealandelar helt. Det räcker att den lättas så att produktionsteknik från enskilda gårdsexempel inte får användas på mer än 20 % av åkermarken i någon region. Det skulle fortfarande gå att förse 10,5 miljoner personer med basmat men det skulle bli en merkostnad på 1 520 kronor/person/år. Produktionsteknik hämtad från nio av exempelgårdarna skulle stå för produktionen. Fördelningen skulle vara Solmarka 20 % av åkermarken, Buters 19 %, Västregård 15 %, Ullberga 12 %, Marcusgården 12 %, Bossgården 8 %, Nöbbelöv 5 %, Yttereneby 2 % och Östanå 2 % Produktionen på de nio gårdarna skulle dessutom behöva kompletteras 62 000 hektar extra odling av oljevaxter, 41 000 hektar extra med proteinfoder (t ex åkerböna), 12 000 hektar extra sockerbetor och lite kyckling.

Tillgången på kväve är en av de mest begränsande faktorerna i scenariot. Ett kilo extra återfört kväve per hektar skulle sänka merkostnaden till 240 kronor/person/år. Observera att det i beräkningarna här är Solmarka i sin ursprungliga version som ligger med i lösningarna, inte den omräknade varianten med färre höns och mindre inköp av foder som används i de polade scenarierna ovan.

Optimerade scenarier med förslag till styrmedel

Beräkningarna ovan illustrerar merkostnader och möjligt utfall men de använder restriktioner som inte är politiskt möjliga att införa till följd av internationella handelsavtal, EU lagstiftning, mm. Beräkningarna i första avsnittet har en restriktion som gradvis tvingar fram ökad produktion av energi (kalorier) utan att klargöra hur jordbrukarna skulle förmås att öka produktionen. Beräkningarna med de polade scenarierna har istället ett antagande om att gränserna är stängda så att det produktion och konsumtion är direkt kopplade till varandra samtidigt som möjligheten att importera produktionsmedel i form av foder och växtnäring är stängd.

I detta avsnitt utgår beräkningarna istället från styrmedel som skulle vara möjliga att införa och vilken påverkan på produktionen som de skulle kunna ha.

Sex ändringar har analyserats:

- ♣ Förbud mot användning av kemiska bekämpningsmedel och av mineralgödsel.
- ♣ Skärpta djurskyddskrav gällande foderintag från bete för idisslare och utevistelse för grisar och fjäderfä.
- ♣ Differentierad matmoms. 6 % för ekologiska baslivsmedel och 25 % för övriga livsmedel. Nuvarande moms är 12 % för alla livsmedel
- ♣ Omlagda jordbruksstöd (direktstöd) så att pengarna riktas till mark med ekologisk kretsloppsproduktion.
- ♣ Regionalt differentierade investeringsstöd där olika produktionsformer enbart ges stöd i regioner där produktionen bör öka (vall och nötkreatur på slätten, spannmål i skogsbygd och i norr)
- ♣ Attitydpåverkan med ändrat konsumtionsmönster för livsmedel

De föreslagna åtgärderna kan ses som ett paket men analysen utförs stegvis för att vissa effekterna av de olika delarna. Turordningen på införandet har dock betydelse för utfallet så styrkan i effekt av de olika delarna för tolkas med försiktighet.

Förbud mot användning av kemiska bekämpningsmedel och av mineralgödsel är lätta att införa liksom skärpta djurskyddskrav. De skulle effektivt ta bort den nuvarande konventionella produktionen men det skulle medföra en utslagning av befintlig produktion om det inte kombinerades med åtgärder för att bygga upp en ny form av produktion, ett ekologiskt kretsloppsjordbruk. Utan andra åtgärder blir effekten lik den inledande beräkningen gällande självförsörjning på energi (kalorier), minskad produktion och ökad import. Självförsörjningsgraden skulle ligga på 36 % av nuvarande konsumtion räknat i energi (50 % räknat mot rekommenderat energiintag).

En svårighet i att skapa ett ekologiskt kretsloppsjordbruk som försörjer Sveriges befolkning med basmat är just att kopplingen mellan produktion och konsumtion är mycket svag. Livsmedel handlas fritt över gränserna, hälften av det som konsumeras är importerat⁷⁷ samtidigt som en stor del av den svenska jordbruksproduktionen exporteras i form av spannmål. Det går inte att förbjuda handel men en omläggning av moms på mat skulle göra ekologiska baslivsmedel billigare medan importerad lågprismat blev dyrare. Det är inte tillåtet att differentiera moms på importerad och inhemsk mat men i praktiken får ändringen ändå den effekten. Prisläget för mat i Sverige styrs idag av priserna på importerad lågprismat. När det gäller ekologisk basmat är importkonkurrensen låg.

Räkneexempel med differentierad moms: Ägg

Ett konventionellt ägg från en frigående höna kostade 2,39 kr 2022. Bonden fick 1,14 kr, packeri och handel tog 0,99 kr och 0,26 kr gick till staten som moms. Utan moms på 12 % var priset 2,13 kr. Höjs moms till 25 % blir priset istället 2,67 kr, en prisökning med 11,6 %.

Även ett ekologiskt ägg kan nu säljas för 2,67 kr men med 6 % moms skulle bara 0,15 kr gå till staten som moms. 2,52 kr blir kvar till handel, packeri och bonde. Det är en ökning med 0,39 kr per ägg. Det mesta av detta kan gå till bonden men packeri och handel har lite ökade kostnader för svinn mm om råvaran ökar i pris. Här antas $\frac{1}{4}$ av pengarna stanna hos packeri och handel medan $\frac{3}{4}$ (0,29 kr) går till bonden. Den ekologiska kretsloppsbonden kan då få 1,43 kr för sina ägg. Det är en prisökning med 28 %. Prisökningen blir även ett merpris mot konventionella ägg.

Genomslaget i pris till bonden blir olika för olika livsmedel beroende av hur stor del av slutpriset som går till bonden. LRF:s matkrona⁷⁸ visar att spännvidden ligger mellan 11 % för bröd till 48 % för ägg. Den högre momssatsen för konventionella livsmedel ger en generell prisökning med 11,6 % för all mat. Den lägre moms för ekologisk basmat ger sedan möjlighet till ett merpris åt bonden utan prisskillnad för konsumenten. Detta är viktigt eftersom det inte går att ta ut merpris från konsumenterna om de ekologiska livsmedlen ska säljas till fler än dem som har extra betalningsvilja för ekologiskt. Äggen ligger lägst med en möjlig prisskillnad på 28 % mellan ekologiska och konventionella ägg. Brödsäd ligger högst genom att priset till bonden kan vara mer än det dubbla för ekologisk som för konventionell brödsäd.

Differentieras moms skulle det medföra högre pris för maten men också ökad lönsamhet i jordbruket, ökad produktion och minskad import. Självförsörjningsgraden skulle räknat i energi öka till 40 % av nuvarande konsumtion (55 % mot rekommenderat intag). Den svenska produktionen skulle i detta läge vara starkt inriktad på mjölk och nötkött.

Stödsystemet skulle också kunna ändras i grunden. Dagens system används främst till att kompensera jordbruket för prissänkningar som skedde på 1990-talet, till att hålla

⁷⁷ Jonasson, L, 2020. *Varannan tugga är importerad*. LRF, Lantbrukarnas Riksförbund

⁷⁸ LRF, 2023. *Matkronan – Maten och våra pengar*.

igång jordbruksmark som annars skulle vara olönsam att bruka och till att undvika negativa miljöeffekter av den produktion som bedrivs. Inget av detta skulle behövas om stöden istället riktades till ekologisk kretsloppsproduktion. I den enklaste varianten kan det vara ett arealstöd på 4 000 kr/ha. Bättre styreffekt uppnås dock med den differentiering där permanenta betesmarker får högre stöd än åker och där gårdar som är klimatneutrala eller bättre för högre stöd till åkermarken än de som har viss klimatbelastning i produktionen. Här antas betesmarker och klimatpositiva gårdar få dubbla stödet mot åkermark på övriga ekologiska kretsloppsgårdar. Stödnivåerna blir då 6 000 kr/ha för permanent betesmark och åker på klimatpositiva gårdar, och 3 000 kr/ha för övriga ekologiska kretsloppsgårdar. Om alla produktion bedrivs av ekologiska kretsloppsgårdar ger detta samma totala stödutbetalning för direktstöden som idag.

Investeringsstöden skulle också kunna användas för att styra produktionen geografiskt. Differentieras investeringsstöden regionalt kan de ge en kraftfull signal om ändrad regional fördelning av produktionen. I slättbygd skulle stöd ges till investeringar för mjölk, nötkött, får och annat som ger ökat vallinslag. I skogsbygd och norra Sverige skulle istället anläggningar för odling och hantering av spannmål, oljeväxter och proteingrödor prioriteras. Investeringar för ökad odling av köksväxter och rotfrukter skulle stödjas i hela landet.

Den föreslagna omläggningen av stödsystemet har mycket låg effekt i ett läge när det redan är förbud mot användning av kemiska bekämpningsmedel och mineralgödsel. Hade turordningen i beräkningen ändrats så att stödsystemet ändrades först skulle sannolikt effekten blivit tydlig.

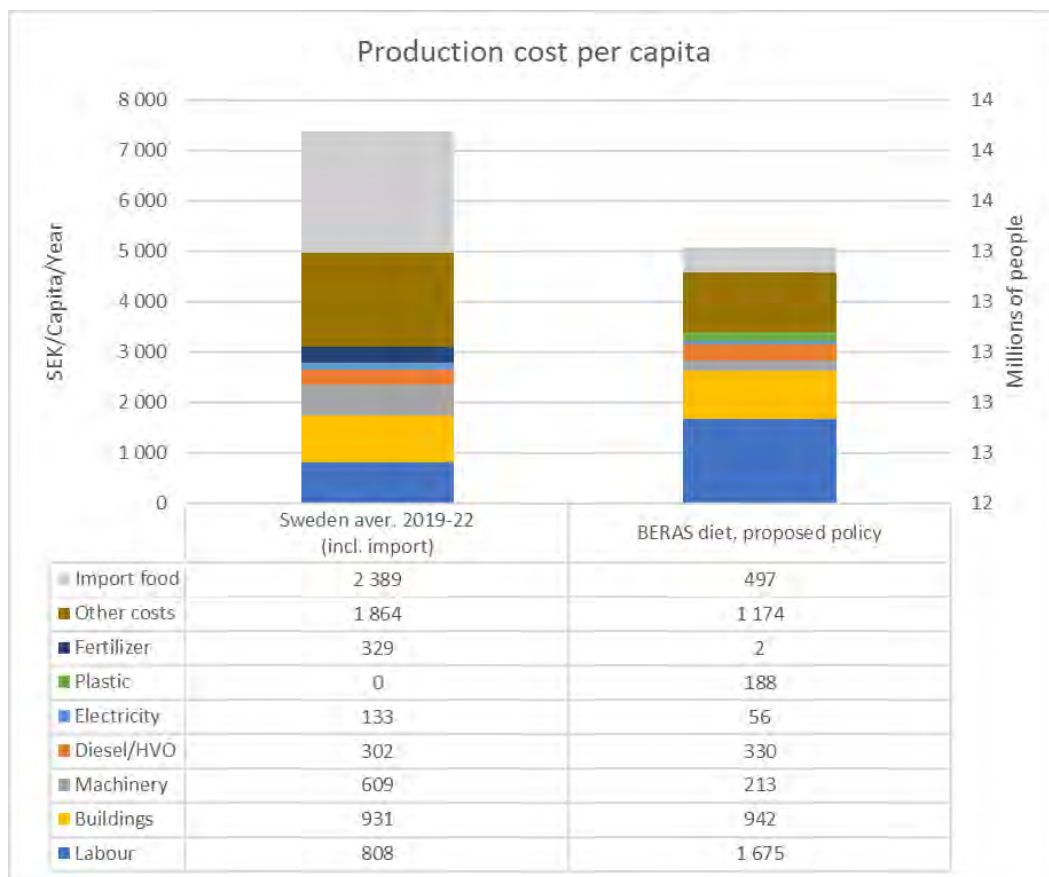
Sist men inte minst behövs attitydförändrande åtgärder som gör att konsumtionen i högre grad anpassas efter vad som produceras i det ekologiska kretsloppsjordbruket. Det innebär främst mer rotfrukter och mindre mängd vitt kött. Här antas att konsumenterna byter från nuvarande kost till grunddieten *BERAS 2020*. Den viktigaste effekten på jordbruksproduktionen skulle vara ökad odling av spannmål för humankonsumtion och minskad produktion av mjölk och nötkött.

Med alla förändringar beaktat skulle vi ha ett jordbruk som i stort sett förser befolkningen på 10,5 miljoner personer med basmat. Det skulle krävas viss import av grönsaker, spannmål och griskött men samtidigt skulle det vara viss export av nötkött och ägg. Hade det funnits fler exempelgårdar hade det troligen gått att få en bättre matchning mellan produktion och konsumtion utan restriktioner om begränsad handel. Nu kan man istället tänka sig att exporten av nötkött och ägg kvittas mot delar av importen av grönsaker, spannmål och griskött. Netto ligger självförsörjningsgraden för basmat kring 95 % i scenariot. Restriktionen på att högst 10 % av arealen får nyttjas med produktionssteknik från samma exempelgård är då slopad.

Kostnaden för maten i butik är svår att skatta eftersom momsen är differentierad och påslagen i förädlingen och handel är olika stora för olika produkter. Räknat i råvarulettet är dock kostnaden för basmaten 2 820 kr lägre per person och år än idag. Samtidigt har lönsamheten i jordbruket ökat med 1 500 kr/ha. Nyckeln till besparingen ligger i att den omlagda kosten ger en besparing på 4 000 kr/person/år med nuvarande priser och att vi slipper en stor del av kostnaderna för importerade livsmedel och för importerade

produktionsmedel (gödning, växtskydd, proteinfoder mm). Den differentierade momsen gör att besparingen för konsumenterna blir väl så stor på de ekologiska baslivsmedlen men det bekostas av högre moms på annan mat.

Det är också intressant att notera att priset för mjölk och nötkött skulle vara lägre än idag genom låga kostnader för den i hög grad gräsbaserade produktionen. Detta utfall är dock starkt beroende av produktionskostnaderna hos exempelgårdarna och i detta fall i synnerhet kostnaderna på Yttereneby, Västregård, Källingby, Nöbbelöv och Solmarka eftersom deras produktionsteknik representerar en stor del av produktionen av mjölk och nötkött. Sannolikt har dessa gårdar brukare som är skickligare än genomsnittet och då kan inte deras effektiva produktion skalas upp fullt ut. Allt tyder dock på att övergången till ekologiskt kretsloppsjordbruk skulle kunna ske utan ökade kostnader för baslivsmedlen eftersom omläggningen av kosten till mer vegetabilier kompenserar för de merkostnader som kan uppstå. Den totala kostnaden för import och produktion av baslivsmedel skulle minska med 35 miljarder kronor vilket mer än väl kompenserar för bortfall av intäkter från spannmål och oljeväxter som idag går på export eller till energiproduktion.



Figur 35. Produktionskostnad för livsmedelsråvaror per capita med nuvarande produktion jämfört med beräknat utfall med de föreslagna politiska förändringarna.

Figure 35. Production cost of agricultural commodities per capita with current production compared to calculated outcome with the proposed policy changes.

Beräkningarna visar också att lönsamheten i jordbruket skulle vara väl så bra som idag. Dessutom skulle mer pengar läggas på betald arbetskraft och mindre till inköpta förnödenheter. Det skulle bli ett jordbruk där både djur och spannmålsodling är väl spridd över hela Sverige. Allt detta är inte bara gynnsamt för klimatet, miljön och den biologiska mångfalden. Det är också ett jordbruk som är mycket mer resilient i händelse av smittor och störningar i transporter och internationell handel.

Sammanfattande diskussion

Matens klimatpåverkan i Sverige är beräknad till mellan 1,3 och 2 ton koldioxidekvivalenter per capita vilket inkluderar handel, distribution, importerad mat, import av fodermedel från andra länder samt de produktionsmedel som användes i jordbruket i form av tillverkade gödselmedel, kemikalier och drivmedel. För att klara klimatmålet måste konsumtionens klimatbelastning minska i alla sektorer med mellan 80 och 90 %. Utöver livsmedelsproduktionens klimatbelastning kommer övrig negativ miljöpåverkan i form av kemiska bekämpningsmedel, emissioner av närsalter till sjöar och vattendrag samt emissioner till luften av kväveföreningar. Förändringar i odlingslandskapet bidrar också till minskning av den biologiska mångfalden. Att uppnå klimatmålet och övriga miljömål såsom skyddet av den biologiska mångfalden till år 2050 är nödvändigt för att klara mänsklighetens framtida välfärd.

Studien baseras på fallstudier av 30 utvalda gårdar i Sverige som mer eller mindre följer principen om ekologiskt kretsloppsjordbruk. De odlar klöver-gräsvallar på en väsentlig del av arealen, har idisslande djur som äter vallgrödorna och är i stor grad självförsörjande på foder och gödsel. Några undantag från självförsörjningen finns dock för att få med fler gårdar i beräkningsunderlaget. Dessas importbehov uppvägs dock till stor del av andra gårdars produktion. Gårdarnas produktion skalas i studien upp till att producera baslivsmedel åt hela den svenska befolkningen med olika alternativa dieter. Vi undersöker därmed om en omställning av såväl vår konsumtion som produktion till ekologiskt kretsloppsjordbruk de närmaste årtiondena skulle hjälpa Sverige att klara klimatmålet till år 2050. Vi undersöker och diskuterar även om en sådan omställning skulle möjliggöra att vi samtidigt bidrar till att uppnå övriga miljömål i förbindelse med jordbruket och vår livsmedelsförsörjning.

Resultaten, som bör tolkas försiktigt eftersom vi har ett begränsat urval av gårdar och få verksamhetsår undersökta, visar att exempelgårdarnas klimatbelastning per ha jordbruksareal var i genomsnitt 74 % lägre än genomsnittet i svenskt jordbruk som används för livsmedelsproduktion. Om man antar att allt bränsle i jordbruket skulle vara förnybart har exempelgårdarna blir minskningen 83%. I bägge fallen har kolbindningen i marken räknats in. Kväveöverskottet var i genomsnitt 42 % lägre än dagens genomsnittliga jordbruk.

En nationell självförsörjning med baslivsmedel från jordbruket (beräknad för 10,5 miljoner invånare), baserad på lokala och förnyelsebara resurser i enlighet med produktionen på våra exempelgårdar, kräver emellertid en kraftig kostomläggning. Beroende på

vad vi sätter för kriterier i scenarierna blir det mellan 45–60 % minskning från dagens genomsnittliga konsumtion av kött från idisslare (25 kg per capita och år) och ca 90 % mindre kött från enkelmagade djur (kyckling och svin) från dagens konsumtion (52 kg per capita och år). En större produktion av frigående grisar och höns skulle säkert vara möjlig men förekommer endast i mindre skala på exempelgårdarna. Resultaten visar även att vi skulle behöva minska konsumtionen av mjölk och mjölkprodukter i storleksordningen 25 % för att klara självförsörjningen på mindre än 3 miljoner ha odlingsmark. Att minska mjölkproduktionen alltför mycket innebär dock troligen problem med att få avsättning för den ökade odling av vallgrödor som behövs på all åkermark för att bygga upp mullhalten – som lagrar in kol i marken för en positiv klimateffekt, ökar bördigheten och ökar den biologiska mångfalden.

Minskningarna av animaliekonsumtionen kompenseras av den högre produktionen av grönsaker och rotfrukter samt spannmålsprodukter i enlighet med vad som tillämpas på exempelgårdarna. Produktionen av ägg understiger dock det uppsatta behovet i scenarierna men gårdsexempel där en viss foderimport tillåts visar att frigående äggproduktion (och möjligen gris-) skulle kunna öka och därmed förse oss med proteiner, förutsatt att den drivs i en skala där den integreras i gårdsdriften för tillvaratagande av spillsäd, otjänliga spannmålsrester, livsmedelsrester et cetera.

Studierna visar att om Sverige vill bli mer självförsörjande, och göra det på ett miljöriktigt sätt, så behöver vi en förändrad livsstil som är mera vegetarisk och att de animaliska produkter vi äter motsvarar en växtföljd på gårdar med djur som äter gräs och klöver, d.v.s. kött och mjölk från betande kor och får. Det finns utrymme även för mindre mängder griskött, kyckling och ägg. Men det motsvarar de mängder som en lokal djuruppfödning kan producera med hjälp av allt det som blir över av livsmedelsrester i såväl jordbruket som konsumtionen. Allt måste vi lära oss att ta till vara, inte minst det i dag förödande matsvinnet.

Skulle det då bli dyrt? Svaret är ja och nej. Med den livsmedelskonsumtion vi har idag så skulle det bli dyrare, och marken skulle inte heller räcka till. En livsmedelsförsörjning baserad på ekologiskt kretsloppsjordbruk med dagens politiska regleringar skulle kosta lite mer att producera men med föreslagna ändringar i styrmedel och omlagd kost skulle omläggningen kunna ske utan ökade kostnader för konsumenten. De kostnadsökningar som uppstår för enskilda produkter kompenseras av att vegetabilier är billigare än animalier när kosten läggs om. Det skulle också gå att uppnå en mycket hög grad av självförsörjning.

Beräkningarna visar att lönsamheten i jordbruket skulle vara väl så bra som idag. Dessutom skulle mer pengar läggas på betald arbetskraft och mindre till inköpta förnödigheter vilket gynnar den lokala ekonomin. Det skulle också bli ett jordbruk där både djur och spannmålsodling är väl spridd över hela Sverige. Allt detta är inte bara gynnsamt för klimatet, miljön och den biologiska mångfalden. Det är också ett jordbruk som är mycket mer resiliellt i händelse av smittor och störningar i transporter och internationell handel.

Referenser

- Andrén et al. 1990. *Organic carbon and nitrogen flows*. In: Andren/, O., Lindberg, T. Paustain, K and Rosswall, T, (eds). *Ecology of arable land. – organisms, carbon and nitrogen cyclings*. Ecol. Bull. 40 Copenhagen (Syntesrapport från projektet *Ecology of Arable Land* tiden 1979–1988 koordinerad av Thomas Rosswall).
- Berglund, M., Cederberg, C., Clason, C., Henriksson, M. och Törner, I. 2009. *Jordbrukets klimatpåverkan– underlag för att beräkna växthusgasutsläpp på gårdsnivå och nulägesanalyser av exempelgårdar*. Delrapport i JOKER-projektet. Hushållningssällskapet Halland.
- Bertilsson, G. 2010. *Mat, klimat och miljö*. Recito Förlag AB. www.greengard.se
- Cain, M., Lynch, J., Allen, M.R. et al. 2019. *Improved calculation of warming-equivalent emissions for short-lived climate pollutants*. npj Climate and Atmospheric Science volume 2, 29 (2019). <https://doi.org/10.1038/s41612-019-0086-4>
- Cederberg, C., Persson, M., Schmidt, S., Hedenius, F., Wood, R. 2019. *Beyond the borders - burdens of Swedish food consumption due to agrochemicals, greenhouse gas emissions and land use change*. JCLP. Journal of Cleaner Production 214 (2019) pp. 644 – 652.
- Dlouhý, J. 1981. *Alternativa odlingsformer. Växtprodukters kvalitet vid biodynamisk och konventionell odling*. Avhandling. Institutionen för växtodlingslära. Sveriges Lantbruksuniversitet, Uppsala.
- Gattinger, A., Muller, A. Haeni, M., Skinner, C., Fliessbach, A., Buchmann, N., Mäder, P., Stolze, M., Smith, P., El-Hage Scialabba, N. and Niggli, U. 2012. *Enhanced top soils carbon stocks under organic farming*. www.pnas.org/cgi/doi/10.1073/pnas
- Granstedt, A. 1990. *Fallstudier av kväveförsörjningen i alternativ odling*. Alternativ odling 4. Forsknings- och försöksnämnden för Alternativ odling. Avhandling. Sveriges lantbruksuniversitet. Uppsala.
- Granstedt, A. 1992. *Case studies on the flow and supply of nitrogen in alternative farming in Sweden*. Biological Agriculture and Horticulture, Vol. 9, 15–63.
- Granstedt, A. 1992. *Agriculture for the future*. American Journal of Alternative Agricult., vol. 6.
- Granstedt, A. 1995. *The mobilization and immobilization of soil nitrogen after green-manure crops at three locations in Sweden*. In: Cook, H.F., et al. (eds.) Proceedings of Third International Conference on Sustainable Agriculture. Soil management in sustainable agriculture. Wye College, University of London, UK, 31 August to 4 September 1993. ISBN 0-86266-138-2.
- Granstedt, A. & L-Baeckström, G. 1998. *Studier av vallens förfruktsvärde i ekologisk odling*, Ekologiskt Lantbruk 25, Sveriges lantbruksuniversitet. Uppsala.
- Granstedt, A. & L-Baeckström, G. 2000. *Studies of the preceding crop effect of ley in ecological agriculture*. American Journal of Alternative Agriculture 15(2), 68–78.

- Granstedt, A., Thomsson O. and Schneider T. 2005. *Environmental impacts of Ecological Food systems*. Baltic Ecological Agriculture and Society (BERAS) Nr 5. CUL, Center for of Sustainable Agriculture. Swedish University of Agricultural Sciences.
- Granstedt, A., Schneider, T., Seuri, P., & Thomsson, O. 2008. *Ecological Recycling Agriculture to Reduce Nutrient Pollution to the Baltic Sea*. Journal Biological Agriculture and Horticulture, 26 (3), 279–307. Retrieved from <http://www.jdb.se/sbfi/files/BAH2009.pdf>
- Granstedt, A. & Seuri P. 2013. *Conversion to Ecological Recycling Agriculture and Society Environmental, economic and sociological assessments and scenarios*. COMREC studies on environmental development 8, BERAS Implementation Report 3. (A. Granstedt & P. Seuri, Eds.). Södertörns högskola (Södertörn University)
- Granstedt, A. & Kjellenberg, I. 2017. *Carbon sequestration in long-term on-farm studies in Organic and Biodynamic Agriculture, Sweden*. In: G. Rahmann, C. Andres, A. K. Yadav, R. Ardakani, H. B. Babalad, N. Devakumar, H. Willer (Eds.), *Innovative research for organic 3.0 - Volume 1: Proceedings of the scientific track at the Organic World Congress 2017, November 9–11 in Delhi, India* (pp. 200–204). Braunschweig: Thünen Report 54 - Volume 1.
- Granstedt, A. 2018. *Morgondagens jordbruk*. Biodynamiska Forskningsinstitutet, Järna. www.sbfi.se
- Granstedt, A. & Gunnarsson, A. 2018. *Resultatrapport Avslutande utvärdering av ett unikt långliggande jämförande odlingssystemförsök med ekologisk och konventionell odling i Önnestad Skåne*. <http://sbfi.se/public/images/SBRI/Resultatrapport--i-Onnestad-final-med-popvet.pdf>
- Granstedt, A. 2020. *Uthållig Näringsförsörjning med hänsyn till Mat och Klimat – studier av den biodynamiska kretsloppsgården Fokhol*. Nordisk Forskningsrings rapport nummer 45.
- Henryson, Kaisa, Meurer, Katharina H.E., Bolinder, Martin A., Kätterer, Thomas, Tidåker, Pernilla (2022). *Higher carbon sequestration on Swedish dairy farms compared with other farm types as revealed by national soil inventories*. Carbon Management 13.1. 266–278.
- IFOAM. *Principles of organic agriculture*. www.ifoam.org
- IPCC (UN Intergovernmental Panel on Climate Change), 2006. *Recommendations for guidelines for national greenhouse inventories*. <https://www.ipcc.ch/report/2006-ipcc-guidelines-for-national-greenhouse-gas-inventories/>
- Johansson S. 2005. *The Swedish Foodprint - An Agroecological Study of Food Consumption*. Doctoral thesis. Swedish University of Agricultural Sciences. pub.epsilon.slu.se/843/1/FOODPRINT.pdf
- Jonasson, L. 2018. *Beskrivning av SASM – En ekonomisk optimeringsmodell över jordbrukssektorn i Sverige*. Rapport 6815. Naturvårdsverket, Stockholm. <https://naturvardsverket.diva-portal.org/smash/record.jsf?pid=diva2%3A1606842&dswid=-180>

- Jonsson, S. 2004. *Öjebuprojektet. Rödbäcksdalen meddelar. Rapport 5:2004*. Institutionen för norrländsk jordbruksvetenskap, SLU-Öjebyn. Department of Agricultural Research for Northern Sweden, Öjebyn Swedish University of Agricultural Sciences.
- Jordbruksverket. 2008. *Kartläggning av mark som tagits ur produktion. Rapport 2008:7.*
- Jordbruksverket. 2020. *Jordbruksstatistik sammanställning.* <https://jordbruksverket.se/om-jordbruksverket/jordbruksverkets-officiella-statistik/jordbruksverkets-statistikrapporter/statistik/2020-08-14-jordbruksstatistik-sammanstallning-2020>
- Jordbruksverket, 2022. *Arrendepriiser på jordbruksmark 2022.* JO1003. <https://jordbruksverket.se/om-jordbruksverket/jordbruksverkets-officiella-statistik/jordbruksverkets-statistikrapporter/statistik/2023-02-28-arrendepriiser-pa-jordbruksmark-2022>
- Jordbruksverket, 2022. *EAA – Ekonomisk kalkyl för jordbrukssektorn 2021.* JO0205. <https://jordbruksverket.se/om-jordbruksverket/jordbruksverkets-officiella-statistik/jordbruksverkets-statistikrapporter/statistik/2022-10-06-eaa---ekonomisk-kalkyl-for-jordbrukssektorn-2021>
- Jordbruksverket, 2022. *Livsmedelskonsumtion och näringsinnehåll. Uppgifter till och med 2021.* JO1301. <https://jordbruksverket.se/om-jordbruksverket/jordbruksverkets-officiella-statistik/jordbruksverkets-statistikrapporter/statistik/2022-12-09-livsmedelskonsumtion-och-naringsinnehall.-uppgifter-till-och-med-2021>
- Jordbruksverkets statistikdatabas. *JO1301K2.* https://statistik.sjv.se/PXWeb/pxweb/sv/Jordbruksverkets%20statistikdatabas/Jordbruksverkets%20statistikdatabas_Konsumtion%20av%20livsmedel/JO1301K2.px/?rxid=5adf4929-f548-4f27-9bc9-78e127837625
- Jordbruksverket. 2021. *Kort om statistiken.* <https://jordbruksverket.se/om-jordbruksverket/jordbruksverkets-officiella-statistik/jordbruksverkets-statistikrapporter/statistik/2021-03-16-livsmedelskonsumtion-av-animalier.-preliminara-uppgifter-2020#h-Kortomstatistiken>
- Jordon M.W, Willis K.J., Bürkner P-C, Petrokofsky G. 2022. *Rotational grazing and multi-species herbal leys increase productivity in temperate pastoral systems – A meta-analysis.* Agriculture, Ecosystems and Environment 337 (2022)
- Kjaergaard, T. 1994. *The Danish revolution.* Cambridge University Press, UK.
- Kjellenberg L. & Granstedt, A. 1998. *Samband mellan Mark, Gröda, Gödsling. Resultat från K-försöket, en 33-årig studie av gödslingens inverkan.* Nordisk Forskningsring, meddelande nr 36, <http://www.jdb.se/sbfi/publ/Kförsöket.pdf>
- Kolenbrander, G. J. 1974. *Efficiency of organic manure in increasing soil organic matter content.* Transactions, 10th International Congress of Soil Science, Moscow 2, 129–136.
- Kätterer, T. 2018. *Jordbruksmarken som kolkälla eller kolsänka – vad är potentialen för ökad kolinlagring?* SLU. Powerpoint KSLA 2018, <https://www.ksla.se/wp-content/uploads/2018/10/Thomas-K%C3%A4tterer.pdf>

- Lai, R. 2012. *Enhancing Eco-efficiency in Agro-ecosystems through Soil Carbon Sequestration*. Carbon Management and Sequestration Center, The Ohio State Univ., Columbus, OH 43210. Crop Science Society of America. Vol. 50 No. Supplement_1, p. 120-13.
- Lantbrukarnas riksförbund, LRF. 2019. *Ökad försörjningstrygghet avseende livsmedel*, sid 18. www.lrf.se/politikochpaverkan/foretagarvillkor-och-konkurrenskraft/nationell-livsmedelsstrategi/sjalvforsorjning/forsorjningstrygghet/
- Lantbrukarnas Riksförbund, LRF. 2021. *Importandelen eller "Varannan tugga är svensk"*. www.lrf.se/media/iiehwdt/importandelen-2021-2.pdf
- Lantbrukarnas riksförbund, LRF. 2023. *Matkronan – Maten och våra pengar*. <https://www.lrf.se/fordjupning/matkronan/>
- Larsson, M., Granstedt, A. and Thomsson, O. 2011. *Sustainable Food System – Targeting Production Methods, Distribution or Food Basket Content?* In Tech - Organic Food and Agriculture/Book 1.
- Linderholm, K. 2019. *Sveriges självförsörjningsgrad. Energi till Mat och motorer 2017–2018*. Silvbergs Miljöteknik AB.
- Nordiska Ministerrådet, 2014. *Nordic Nutrition Recommendations 2012 - Integrating nutrition and physical activity*. <https://www.norden.org/sv/node/59850>
- Persson, J. 1987. *Skördenivåernas och skörderestbehandlingens inverkan på den organiska substansen*. Kungl. Skogs- och Jordbruksakademiens tidskrift 19 (suppl.): 21–28. Stockholm. (In Swedish with English summary: *Impact of crop yield level and plant residues on soil organic matter*.) Publicerat av Andrén et al. 1990. Organic carbon and nitrogen flows. In: Andren/, O., Lindberg, T. Paustain, K and Rosswall, T, (eds). *Ecology of arable land – organisms, carbon and nitrogen cyclings*. Ecol. Bull. 40 Copenhagen (Syntesrapport från projektet *Ecology of Arable Land* tiden 1979–1988 koordinerad av Thomas Rosswall).
- Pettersson, B. D. 1982. *Konventionell och Biodynamisk odling, Jämförande försök mellan två odlingssystem*. Nordisk forskningsring, meddelande nr 32.
- Poeplau, C., Bolinder, M. A., Eriksson, J., Lundblad, M. and Kätterer, T. 2015. *Positive trends in organic carbon storage in Swedish agricultural soils due to unexpected socio-economic drivers*. Biogeosciences, 12, 3241–3251.
- Röös, E., 2019. *Kor och klimat*. SLU, EPOK – Centrum för ekologisk produktion och konsumtion Sveriges lantbruksuniversitet.
- Serikstad, G.L. 2018. *Økologisk landbruk og klimagasser. Metan, lustgass og CO₂*. NORSØK rapport, Volym 2, NR 2.
- Soussana, J.F., Tallec, T., Blanfort, V. 2010. *Mitigating the greenhouse gas balance of ruminant production systems through carbon sequestration in grasslands*. Animal 43:334–350. <https://doi.org/10.1017/S1751731109990784>
- Wirsenius, 2019. *Utsläpp av växthusgaser från svensk produktion och konsumtion av mat år 2045*. Chalmers tekniska högskola.

Bilaga 1. Gårdspresentationer med kortfakta

Gårdarna presenterade på vardera en sida i följande ordning, från norr till söder.

1. **Blomfeltsgården**, Norrbotten, Övre Norrland, 153 ha (åker), blomfeltsgarden.se
2. **Trappnäs gård**, Jämtland, Nedre Norrland, 12 ha
3. **Fjöset AB**, Jämtland, Nedre Norrland, 360 ha
4. **Ingelsbo gård**, Dalarna, Mellersta Sveriges skogsbygder, 60 ha, ingelsbogard.se
5. **Björnens Ekogrönsaker**, Dalarna, Mellersta Sveriges skogsbygder, BD* 5 ha
6. **Östanå gård**, Uppland, Svealands slättbygder, 50 ha, elinsgladaekologiskakor.se
7. **Källingby gård**, Uppland, Svealands slättbygder, 142 ha, gardsnara.se/uppsala/kallingby_gard
8. **Resta gård**, Uppland, Svealands slättbygder, 110 ha, restagard.se
9. **Åsbergby gård**, Uppland, Svealands slättbygder, 225 ha, jordpatrynet.se/gardar/asbergby-gard
10. **Fräkentorp säteri**, Södermanland, Svealands slättbygder, 143 ha, frakentorp.se
11. **Uppmälby gård**, Södermanland, Svealands slättbygder, BD* 7 ha, facebook.com/Uppmalby
12. **Nibble gård**, Södermanland, Svealands slättbygder, BD* 118 ha, nibblestiftelsen.se/nibblegard
13. **Sörbro gård**, Södermanland, Svealands slättbygder, 87 ha, sorbro.se
14. **Tolfta gård**, Södermanland, Svealands slättbygder, 92 ha, tolftagard.se
15. **Ullberga gård**, Södermanland, Svealands slättbygder, BD* 90 ha, homjolk.se
16. **Yttereneby gård**, Södermanland, Svealands slättbygder, BD* 271 ha
17. **Gatan**, Dalsland, Götalands norra slättbygder, 145 ha
18. **Marcusgården**, Västergötland, Götalands norra slättbygder, BD* 87 ha, facebook.com/Marcusgården-105264584283464
19. **Bossgårdens grönsaker**, Västergötland, Götalands norra slättbygder, BD* 3 ha, bossgarden.se
20. **Älmås gård**, Småland, Götalands skogsbygder, 60 ha, facebook.com/almasgard
21. **Alvans gård**, Gotland, Götalands mellanbygder, 80 ha
22. **Buters Eko**, Gotland, Götalands mellanbygder, 56 ha, buterseko.se
23. **Byssegårde**, Gotland, Götalands mellanbygder, 88 ha
24. **Sigsarve Lamb**, Gotland, Götalands mellanbygder, 63 ha, sigsarvelamb.se
25. **Stig In Mörtelek**, Småland, Götalands skogsbygder, 12 ha, facebook.com/stiginmortelek
26. **Västregård**, Småland, Götalands skogsbygder, 170 ha
27. **Solmarka gård**, Småland, Götalands mellanbygder, BD* 122 ha, solmarka.se
28. **Källunda**, Skåne, Götalands skogsbygder, 80 ha, kallunda.se
29. **Nöbbelövs ekologiska gårdsmjök**, Skåne, Götalands mellanbygder, 230 ha
30. **Ångavallens gård**, Skåne, Götalands södra slättbygder, 105 ha, angavallen.se



* biodynamisk

- Nö, Övre Norrland
- Nn, Nedre Norrland
- Ssk, Mellersta Sveriges skogsbygder
- Ss, Svealands slättbygder
- Gns, Götalands norra slättbygder
- Gsk, Götalands skogsbygder
- Gmb, Götalands mellanbygder
- Gss, Götalands södra slättbygder

1. Blomfeltsgården, Ale by, Luleå kommun, www.blomfeltsgarden.se

Data för åren 2020–2022.

Mjölkgård som brukar 153 ha åker i Aleåns dalgång ca 2 mil väster om Luleå. Jordarna har ungefär klass 3 för både P och K. Det mesta är mo och mjåla. Lite mulljordar. Något sura jordar med järnutfällningar, s.k. rostjord. Har kalkat lite tidigare till pH 5,5–6. Gården drivs av Nils-Olof och Liselotte Rehnman som lever helt och hållet av gården. Nils-Olof läste 4-årig kemitekniskt gymnasium, ångrade sig sen och läste in lantbruksgymnasiet. Tog över efter föräldrarna 1990. Gifte sig sent så det blev inga barn. Liselotte sköter ekonomi och hushåll.

Gården har gått i mammans släkt i 9 generationer. Från början 40 ha egen mark, idag 110 ha plus 40 ha arrenden. Började odla en del ekologiskt 1994, hela gården inklusive djuren omlagd 2001. Fick vänta till 2006 för att få betalt för ekomjolk. Då var man Norrmejeriers första ekomjolk-gård i Norrbotten. Producerar eget vallfoder och spannmål samt rybs till avsalu. Har ca 45 mjölkkor. Föder upp alla djur själv. Korsar nu in med mjolk-Simmental. Har minskat lite i mjölmängd, nu ca 9 000 kg/ko/år mot tidigare 10 500 kg, men nuvarande mer lagom. Köper in rundbalar vid behov. Mjölkröbot de Laval sedan 2003 och två silotorn. Nedgrävd flytgödselbrunn med svämtäcke. Gör de flesta arbetena själv. Har en del maskinsamarbeten och sår och harvar en del åt grannar. Lejer halmbalning, och rundbalspressning när det behövs. Gick ur kokontrollen för ett par år sen, jobbigt med provmjölkningar och har ändå bra koll tack vare roboten.

Mjölken säljs genom Norrmejerier. Legoslaktar djuren och tar återtag. Säljer sedan 5 år tillbaka allt kött i köttlådor till privatpersoner. Många hämtar själva på gården men ca 1/3 köper hemleverans. Har hemsida och Facebook, annonserar någon gång. "Det rullar på ganska bra". Slaktar 2 djur varannan vecka, lite mindre på sommaren. Ca 45 djur/år. Hämtar själv vid slakteriet som ligger 2,5 mil bort. Hemleveranserna blir en runda på drygt 10 mil varannan vecka. 15 mil varannan vecka ger ca 400 mil om året. Transporterna görs med elbil.

Båda försörjer sig helt på gården + anställd 75% = 2,75 heltider. Investerar lite varje år. Byggede ut för stutar för 5 år sedan. Solceller för 2 år sen. Funderar på att sätta upp fler. Går ekonomiskt ganska bra men får jobba lite för mycket, framförallt under sommaren. Kommer nog att bli ca 50 dikor + rekrytering och uppfödning av tjurar/stutar om några år för att minska ner lite på jobbet.

FAKTARUTA BLOMFELTSGÅRDEN

Gården: 110 ha eget och 43 ha arrenden samt en del skog. Belägen ca 2 mil väster om Luleå i Aleåns dalgång. Mest något sura mo- och mjåljordar som kalkats en del. Rostjord med järnutfällningar.

Ägare och brukare: Nils-Olof och Liselotte Rehnman. Nils-Olof är uppväxt på gården. Har gått lantbruksgymnasium. Tog över 1990.

Arbetsinsats och försörjning: Båda jobbar heltid med gården, försäljningen och hushållet. "På vintern lagomt med jobb men de korta somrarna är väldigt arbetsintensiva." Läger ca 8 timmar varannan vecka på beställningar, ompaketering och distribution. Har en anställd som jobbar heltid sommarhalvåret och halvtid vinterhalvåret, totalt ca 75%.

Produktion: Mjölkcor med robot, kött och rybs till avsalu. Gör återtag på allt kött.

Försäljning: Mjolk och rybs som bulkvara. Köttlådor till privatpersoner. Många hämtar själva på gården men ca en tredjedel köper hemleverans. Har hemsida och Facebook, annonserar någon gång ibland. "Det rullar på ganska bra". Slaktar och säljer varannan vecka året om. Läger ca 8 timmar 15 mils körning på det varje gång (400 mil om året). Kör med elbil.

2. Trappnäs gård, vid Storsjön i Jämtland, www.trappnas.com

Data för åren 2019–2021.

Vall och grönsaksproduktion. 12 ha åker och 55 ha skog som brukas aktivt. Nu även höns för ägg och kött. Ligger i svag sluttning vid Storsjön i Jämtland. Gårdscentrum högst med 25 m ö sjön. Djup matjord på ca 60 cm bestående av mo och mjäla.

Gammal släktgård som hade mjölkproduktion fram till 2008. Hade fram till dess mest odlat vall men även något korn till foder. Gården ekologisk sedan 2012 när Fjöset började arrendera. Jonas flyttade hem och tog över 2014, tog då tillbaks jorden men fortsatte samarbeta med Fjöset.

10 ha vall brukas av Fjöset, får gödsel i utbyte. Vallarna ligger 6–8 år. 2 ha potatis och grönsaker som brukas själv. Grönsaksarealen flyttas vart fjärde år så att hela arealen har en växtföljd. Allt friland är ekologiskt. Odlar mikrogrönt och kryddor året runt i växthus. Även tomater och gurkor sommartid. Odlar i grus så den är inte ekologiskt certifierad.

Planen är att ha 250 hönor och att kläcka fram 600 kycklingar varje månad som sen slaktas. Vill även börja med bärodling i rader med 10–12 meter mellan så att marken kan användas till grönsaker och/eller vall. Har beställt jordgubbsplantor.

Jonas är född på gården men har IT-utbildning. Har gått en kurs i "Grön entreprenör". Flyttade hem 2014 och jobbar halvtid med gården på sommaren, ca 20 % på vintern, och resten som driftschef på ett IT-företag. Frun Linnea är byggnadsinspektör i Bergs kommun, jobbar nu väldigt lite med gården men kommer att ta hand om kycklingproduktionen när den kommer igång. Har volontärer som hjälper till 25 timmar i veckan, försöker hålla två stycken vintertid och fyra till sex stycken under sommaren.

Vill ta hand om släktgården. För att få ekonomi på gården, och lokalodlade grönsaker, startades egen odling. Vill utveckla gården så att anställd kan sköta den, och själv jobba heltid med IT-jobb. Planerar att starta slaktkycklingproduktion, skulle ge 2,5 heltidsarbeten. Planerar självplock av jordgubbar.

Säljer nästan allt i egen regi. Det mesta via två Rekoringar. Tidigare mycket ICA-butiker och restauranger i området men bättre lönsamhet att sälja direkt till kund. Har ingen regelrätt gårdsbutik men det går att få komma dit och handla ändå. Har en timme till både Östersund (2 mil + färjor) och Åre (7 mil), där Rekoringarna finns. Kör varannan vecka till vardera. Blir ca 40 mil per månad. Det som går till butiker och restauranger hämtas av Svensk Cater på gården.

FAKTARUTA TRAPPNÄS GÅRD

Gården: 12 ha åker och 55 ha skog som brukas aktivt.

Ägare och brukare: Jonas och Linnea Haggren.

Arbetsinsats och försörjning: Jobbar deltid med gården. Idag ger gården en mindre del av familjens försörjning men "betalar sig själv". Har tre bostadshus på gården var av ett hyrs ut till föräldrarna och ett till andra. Planerar utveckling med slaktkycklingproduktion och bärodling och så att flera personer kan anställas.

Produktion: Vall och grönsaker. Har nu börjat med höns som ger ägg och kött.

Försäljning: Säljer nästan allt i egen regi. Det mesta via två Rekoringar.

3. Fjöset AB, i byn Myckelåsen 4–5 km väst/syd Storsjön i Jämtland. Ca 350 m ö h.
www.fjaset.se Data för åren 2019–2021.

Dikor som föds helt på grovfoder. Tjurkalvarna säljs som livkalvar. Kvigkalvarna till egen rekrytering och slakt. Brukar totalt ca 360 ha åker och 250 ha naturbeten.

Från början två gamla släktgårdar, Agerbergs och Anders Ers, men inte släkt med varandra. De har samarbetat mycket sedan åtminstone 1950-talet. Valdes ut som de två gårdar som blev kvar i byn i den s.k. KR-reformen (Koncentrerad Rationalisering) på 1960-talet. Bägge hade mjölkkor och ca 60 ha åker, stor fäbod och en del skog. Från ca år 2000 övergick man till dikor, ca 40 st + rekrytering på vardera gården. Nuvarande brukarna tog över 2011 av sina respektive morbröder och slog då ihop driften av gårdarna i ett bolag. Byggede ny lagård (fjös) 2012, som givit namn till bolaget. EU-ekologiskt certifierad sedan 2011. Har successivt utökat sedan dess. Köpte till en gård 2016 och en 2017. Skogen brukas aktivt av respektive ägare på sina gårdar. Den tillköpta skogen ägs gemensamt. Skogsavverkningar lejer man in.

Har 50 kor med kalv på fäboden ca två månader på sommaren, från strax före midsommar till slutet av augusti. Tas hem före björnjakten som börjar 26 augusti. Ingen stödutfodring där. Fäboden möjliggör att man kan ha 50 kor mer. Betena hemomkring nyttjas ca 5 månader, där får djuren stödutfodring när det behövs. Totalt ger betena kanske 15–20 % av foderbehovet. Provar lite med olika raser. Simmental och Angus på de bördigare betena. Hereford på de magrare.

I princip odlas enbart vallar. Förnyas ibland med insådd av spannmål. Använder mycket italienskt rajräs som växer länge på hösten. Har senaste snittvagnen på 56 m³ från Krone till insamling av vallskörden. Kör åt några mjölkgårdar också. En av de andra gårdarna sköter gödselspridningen. Lejer ca 200 timmar (ex, packning i plansilo och plöjning). GPS på fäboddjuren för att spåra dem.

Båda är födda på varsin av de två huvudgårdarna men har sedan utbildat sig till maskiningenjör respektive flygtekniker och gjort andra karriärer i 15 år. För att få startstöd gick de 12-veckors grundkurs, annars ingen jordbruksutbildning. Jobbar själva säkert 1,5 heltid var. Har fr.o.m. i år dessutom en anställd på ca 20 %. Lejer in en del arbete i skördetid, men kör å andra sidan själva en del entreprenad.

Byggede tidig biogasanläggning för rötning av gödseln, som ger värme. Har funderat på att skaffa generator för att producera egen el men gör av för lite så det lönar sig inte.

Säljer livkalvar, tjurkalvarna via Scan till Gotland; utslagskor och uppfödningkvigor till Scan, där Jämtlandsgården sköter slakten på lego. Gör återtag på ca en ko per månad som säljs i köttlådor till privatpersoner. Hemleverans på det mesta. Skulle kunna utvecklas men tar mycket tid.

FAKTARUTA FJÖSET AB

Gården: Från början två gamla släktgårdar som nu drivs i gemensamt bolag. Har även köpt till flera gårdar. Brukar totalt ca 360 ha åker och 250 ha naturbeten.

Ägare och brukare: Mikael Eriksson och Patrik Agerberg.

Arbetsinsats och försörjning: Jobbar själva säkert 1,5 heltid var. Har fr.o.m. i år dessutom en anställd på ca 20 %. Fruarna jobbar med annat.

Produktion: Dikor som föds helt på grovfoder. Tjurkalvarna säljs som livkalvar. Kvigkalvarna till egen rekrytering och slakt.

Försäljning: Säljer livkalvar, tjurkalvarna, samt utslagskor och uppfödningkvigor till Scan. Gör återtag på ca en ko per månad som säljs i köttlådor till privatpersoner. Hemleverans på det mesta.

4. Ingelsbo gård, mellan Garpenberg och Stjärnstund i Dalarna, www.ingelsbogard.se

Data för åren 2019–2021 när mjölkproduktionen var igång. År 2022 genomfördes en aveckling av mjölkproduktionen. Kobesättningen är kvar men används som dikor för köttproduktion.

Mjolk- och köttgård med gårdsbutik och agroturism. Brukar 60 ha åker, varav 54 ha arrenden, och 30 ha naturbeten. Många små skiften. Belägen nära Sjön Dormen 150 m.ö.h. mellan Garpenberg och Stjärnsund i södra Dalarna. Gården har huvudsakligen något mullhaltiga ler- och siltjordar med mera mullrika jordar på de sjönära markerna ned mot sjön Dormen.

Det har alltid funnits djur på gården och huvudgården med 6 ha, har drivits av samma familj i århundraden. Tillskottsarrendemark innebär att gården numera driver jordbruket i byn, vilket tidigare var uppdelat på många mindre gårdar. Till gården hör 65 ha skogsmark.

Ekologisk odling med både mjölk- och köttproduktion, huvudsakligen baserad på eget grovfoder, samt en mindre mängd spannmål för avsalu i en sexårig växtföljd: Fyra år vall med lantmännens ekoblandning, följt av höstsäd och vårsäd med insädd.

Mjölkproduktionen är cirka 7500 kilo mjölk per ko och år. Nötkreaturen består av en mångfald Svensk röd och vit boskap (SRB), Hereford, Limousine, Jersey och Rödkullor. Brukarna avser inte att öka vare sig antalet djur eller produktionens storlek i större omfattning än den som motsvarar gårdens produktionsförmåga, inom ramen för gårdens egna förnyelsebara resurser.

Mjölken säljs till Arla som ekomjolk, medan allt kött tas tillbaks och säljs som ekokött i köttlådor vid gården, samt att man levererar till storkunder, såsom skolorna runt om i Avesta kommun med storleveranser två gånger om året. I den lilla gårdsbutiken finns råmjölk, pannkaksmjölk, smörgåskorv, nötfalu, grillkorv (stark och mild), prinskorv, nötköttfärs, nötkött detaljer och honung från Ingelsbo. Nötkött detaljer och köttfärs i 20-kiloslådor kan beställas.

Gården sysselsätter 2,5 årsarbetare inklusive en dotter som är anställd på heltid på gården. I verksamheten ingår även turism med intäkter från ”Bo på lantgård.”

FAKTARUTA INGESLBO GÅRD

Gården: Brukar 60 ha åker, varav 54 ha arrenden, och 30 ha naturbeten. Många små skiften. Belägen nära Sjön Dormen i södra Dalarna.

Ägare och brukare: Gunnar Eriksson och Traute Lindenthal.

Arbetsinsats och försörjning: 2,5 årsarbetare inklusive en dotter som är anställd på heltid på gården.

Produktion: Ekologisk odling med både mjölk- och köttproduktion, huvudsakligen baserad på eget grovfoder, samt en mindre mängd spannmål för avsalu i en sexårig växtföljd. Gårdsbutik och Agroturism.

Försäljning: Mjölken säljs till Arla som ekomjolk, medan allt kött tas tillbaka och säljs som ekokött i köttlådor vid gården, samt att man levererar till storkunder, såsom skolorna runt om i Avesta kommun med storleveranser två gånger om året. I den lilla gårdsbutiken finns råmjölk, pannkaksmjölk, kött och chark. I verksamheten ingår även turism med intäkter från ”Bo på lantgård.”

5. Björnens ekogrönsaker, Berga, Dala-Husby, Dalarna, [facebook.com/bjorn.flader.9](https://www.facebook.com/bjorn.flader.9)

Data för 2019–2020. Produktionen pausades 2021 av personliga skäl,

Biodynamiskt småbruk med 5,2 ha åker och 1 ha naturbeten. Samarbete med Ingelsbo gård. Har trädgårdsodling av grönsaker, både i mindre växthus och på friland, samt några getter och grisar. Gårdscentrum ligger ca 90 m över havet, 300 m öster om Dalälven, mot vilken fälten sluttar i sydvästsluttning från en höjd: Kyrkberget, nordost om Hedemora och Säter. Gården har huvudsakligen något mullhaltiga ler- och siltjordar med mera mullrika jordar på de sjönära markerna ned mot Dalälven.

Markerna har varit extensivt hästbete de senaste tio åren och före det i konventionell drift. Lite mark arrenderas från några mindre grannfastigheter, vilka ej bedriver jordbruk längre. Till gården hör 60 ha skogsmark.

Brukarna träffades på en större biodynamisk gård i Tyskland och läste en annons där det söktes efter praktikanter till Ingelsbo Gård i Dalarna. Väl där började de odla även egna grönsaker, till dess de fann en liten gård som de nu äger och driver sedan 2 år tillbaka. Björn var ursprungligen bilmekaniker men bytte inriktning och har nu utbildat sig i jordbruk och trädgård, varvat med praktik, under cirka tio år i Tyskland.

Man tillämpar en sexårig växtföljd: fyra år vall med lantmännens ekoblandning, följt av höstsäd samt vårsäd med insådd. Finns även grisar och getter på gården. Grödor år 2019: Grönsaker 1,5 ha; Vall 2 ha; Spannmål 1,7 ha; Bete 1 ha.

Djurhållning år 2019: Getter 7 st; Killingar 12 st; Grisar 5 st; Griskultingar 9 st.

Försäljningen av produkterna sker vid gården, vid hemleveranser och vid torgförsäljning, samt via Dalhusby Ekoring.

En person arbetar heltid och på sommaren finns det praktikanter.

Målsättningen är att behålla och utveckla mångfalden samt att fortsätta driva gården biodynamiskt, baserat på lokala och förnyelsebara resurser. Att visa att detta är möjligt genom att vara som en förebild inför omvärlden. Brukaren önskar på sikt att kunna ta hand om alla grödor själv, ha egen gödsel och att vara den egna självförsörjande gården.

FAKTARUTA BJÖRNENS EKOGRÖNSAKER

Gården: Brukar 5,2 ha åker och 1 ha naturbete. Belägen mellan Garpenberg och Stjärnstund i Dalarna 300 meter från Dalälven. Huvudsakligen något mullhaltiga ler- och siltjordar.

Ägare och brukare: Björn Flader.

Arbetsinsats och försörjning: En person arbetar heltid och så finns det praktikanter på sommaren.

Produktion: Grönsaker, getter och grisar. Vallen skördas av grannen Ingelsbo mot utbyte av gödsel.

Försäljning: Produkterna säljs på gården, vid hemleveranser och torgförsäljning samt via Dalhusby Rekoring.

6. Östana gård, Österbybruk, Östhammars kommun, Uppland, www.elinsgladaekologiskakor.se Data för åren 2019–2022.

Mjölkgård på 62 ha åker (38 ha eget och 22 arrende) och ca 10 ha naturbeten i mellanbygd ca 2 mil väster om Uppsala. Platt landskap med ganska mycket skog runtomkring. Åkrar mellan 0,2 och 6 ha. Har mycket bra mullhalter men det mesta är stenrikt. En del mulljordar och fläckar med lera här och var. Drivs av Elin Torstensson som är uppväxt på gården. Har gått lantbruksgymnasium och sen jobbat på annan gård i 10 år innan hon tog över hemma 2008.

Gården lades om till i princip ekologiskt 1985–86 men certifierad sedan 1996. Naturbetesmarken, ca 16 ha, används för ungdjuren (från 6 månader och uppåt) från mitten av april till september–oktober. Ingen stödutfodring. Bidrar med ca 40 % av foderbehovet. Arrenderar sedan 1998 granngård på 25 ha, varav 8 ha används som åkerbete. Vill inte ha mer.

Växtodlingen främst foderproduktion med vallar, liggtid 4–6 år. De bryts med havre och eventuellt ärter som skördas som helsädesensilage. Läger ensilage i ”korv” med egen packare. Har 24–25 SRB-kor, i uppbunden lagård, som nu producerar ca 7200 kg ECM + ca 1000 kg till kalven. Avskiljer kalvarna efter 10 dagar men fortsätter ge dem mjölk. Föder upp kvigorna själv men säljer tjurkalvarna vid 3 månaders ålder. Seminerar själv. Använder ibland köttdjursraser. Korna lever i snitt 6–7 år. Har ganska många som är 8–9 år, äldsta är 17 år (hobbykossa). Friska djur som ger bra fetthalt i mjölken. Har köpt bra egen fastgödselspridare med stående valsar som sprider gödseln mycket finfördelat och jämnt. Har många maskiner själv men lejer till en del. Har egen ensilagekorvpackare.

Säljer 12 m³ lågpastöriserad mjölk i automaten på gården och 145 m³ till Arla. Gör återtag på allt kött. Säljer på gården och till några butiker i Uppland. Har nu börjat sälja grädde som separeras på gården. Vill sälja det mesta hemifrån. Funderar på att tillverka grädde av det mesta av mjölken och gå ur Arla eftersom de inte vill ha mjölk från små ekogårdar med uppbundna kor.

Elin ”jobbar jämt” men trivs med det. Har inga anställda. Har funderat på avbytare men det har inte blivit ännu. Produktionen ger en årsinkomst. Sambon jobbar utanför gården och försörjer sig själv. Tänker hålla på så länge det är roligt men Arlas krav att helt sluta med uppbundna djur 2024 är ett hot. Planen är att dra ner till 15–18 kor och försöka sälja mer grädde och mjölk direkt. ”Om inte det går får man avveckla och plantera skog på alltihopa”.

Tips: det går bra att tänka småskaligt – och direktförsäljning till kunder ger mycket positiv energi.

FAKTARUTA ÖSTANÅ GÅRD

Gården: Brukar nu 60 ha åker, varav 22 ha arrende, och ca 10 ha naturbeten, en del skog. Belägen ca 2 mil väster om Uppsala i mellanbygd med skogsomgärdat landskap och små åkrar.

Ägare och brukare: Elin Torstensson, uppväxt på gården. Lantbruksgymnasium. Tog över 2008.

Arbetsinsats och försörjning: Elin jobbar jämt men trivs med det. Har funderat på avbytare men det har inte blivit ännu. Sambo jobbar utanför gården och försörjer sig själv.

Produktion: Helt fokuserad på mjölk och kött. Gör återtag på allt kött.

Försäljning: Säljer mer och mer mjölk och grädde, och allt kött direkt till kunder. Mjölkautomat och minibutik på gården. Levererar lite till några butiker i Uppland. Hoppas sälja allt själv framöver.

7. Källingby gård, Källingby 93, Knutby, Uppland

Data från året 2022.

Gård med köttproduktion och spannmål för avsalu.

Gårdens areal består av 142 ha åkermark och 43 ha beten och gården ligger strax väster om Knutby mellan Uppsala och Norrtälje.

Gården ägs och drivs av Håkan Carlborg plus en anställd.

Gårdens odlingsmarker befinner sig på olika nivåer i landskapet och består av växlande jordarter från lera till mjäla och sand samt lägre liggande delvis sjönära utdikade mulljordar som betas. Växtnäringstillståndet är lågt för fosfor i klass ett till två på de skiften som är belägna längre bort från gårdscentrum och bättre för kalium på lerjordarna. Det är lägre pH-värden på de mer lågt liggande surare jordarna. Naturbetena användes konsekvent för samtliga ungdjur och köttdjur.

Verksamheten är KRAV-godkänd med köttproduktion och försäljning av spannmål. Växtodlingen bestod vid projekttidens början av 13 ha råg, 14 ha höstvetete 5 ha rybs 20, 5 ha havre och 5 ha åkerböna i en femårig växtföljd med 2-åriga vallar på fastmarksjordarna. På mulljordarna får vallarna ligga längre och sås om med skyddsgröda när de behöver förnyas. Utöver gårdens egen gödsel tillförs 150 ton halmrik hästgödsel som erhålles från en näraliggande hästgård som har extensiv vallproduktion och som bedrivs utan användning av mineralgödsel till åkrar och naturbeten. KRAV-godkänd organisk gödsel (Biofer) köps in för att kompensera för den relativt stora avsaluproduktionen för humankonsumtion. Trots detta föreligger enligt den växtnäringsbalans som gjorts i projektet ett litet underskott på 2 kg fosfor per ha medan det är ett överskott på 2 kg kalium per ha och år. Gödseln utgöres av fastgödsel från djupströbäddar. Solcellspaneler har byggts som nästan täcker gårdens elförsörjning. Till gårdens maskiner och fordon användes endast fossilfria bränslen (HVO). Endast mindre maskiner och traktorer används på gården för att minimera skador i marken genom för höga marktryck. Brukaren framhåller vikten av att underhålla dräneringen av åkrarna.

Årligen köps in 20 kalvar från en mjölkgård som får växa fram till slaktmognad. Totalt finns i dag 80 ungdjur. Basen för verksamheten utgöres av 35 dikor av rasen Hereford och Angus.

Målet är att utveckla gården vidare både ekonomiskt och med hänsyn till miljö och uthållighet och även förmedla kunskap om ett resurshushållande fossilfritt jordbruk med hänsyn till både miljö och klimat.

Gården lades om till ekologisk odling med anslutning till KRAV år 1988.

FAKTARUTA KÄLLINGBY GÅRD

Gården år 2022: Brukar 142 ha åkermark och 43 ha beten.

Ägare och brukare: Gården ägs och drivs av Håkan Carlborg plus en anställd.

Arbetsinsats: Två årsarbeten.

Produktion: Spannmål för avsalu. köttproduktion från en dikobesättning samt uppfödning av stutar.

Försäljning: Djuren slaktas på Lövsta slakteri och försäljning sker genom en lokal försäljningsorganisation vid namn Upplandsbonden som är inriktat på lokala ekologiska

8. Resta gård, Nysätra socken, ca 25 km väster om Uppsala, www.restagard.se

Data för 2019–2020. Arealen och djurantalet har därefter ökat väsentligt.

Gård med diversifierad produktion; grovfodermjolk från kulturraser, grisar, får, hästar, grönsaker och äpplen samt upplevelser. Mjolk blir dominerande framöver men övrigt behålls. Ligger i mellanbygd med mosaiklandskap ca 25 km väster om Uppsala

Historiskt belagd stor gård, med dokumenterad ägarlängd från 1296, som ägt mesta jorden runtomkring. Marken utarrenderad sedan 1930-talet, då även mark sålts av efterhand. Mejeri som byggdes 1860 finns kvar. Kor troligen fram till 1960-talet. Har drivits ekologiskt sedan länge, var med tidigt i KRAV. Nuvarande ägarna köpte gården 2007. Har restaurerat mycket mark som var tämligen illa skött. Vi har räknat med 110 ha år 2019–2020. Brukade då även 80 ha naturbetesmarker varav 23 ha arrende. Har sedan köpt till gårdar så att arealen därefter är ca 400 ha åker.

Växtodlingen domineras av vall kompletterat med spannmålsodling till grisfoder. 2019 var det 15 mjölkkor + rekrytering, 20 tackor, ca 15 suggor och ca 90 slaktsvin. Fåren är renrasiga Leicester (köttdjur) och Klövsjö ("benrangel") samt blandraser. Tidigare mest fjällnära kor, nu även fjällkor och mest Jersey. Kalvarna går med och diar kon i 4 månader. Ger ca 1500 liter säljbar mjolk per år.

Flispanna med kulvertar till alla hus. Flis från egen skog. Kör på diesel men hoppas på eldrift framöver. Har satt upp många solpaneler och bygger batteripaket för lagring. Äger tre vattenkraftverk i Småland. Planerar för fårstall och "välfärdshus" för grisarna där de kan vara från mitten av november till mitten av mars när de inte gör någon nytta utomhus, samt växthus.

Anna är född i Stockholm och har ingen jordbruksutbildning. Är programmerare och har varit IT-entreprenör i 20 år som byggt upp företag och sedan sålt. Tröttnade och blev nyfiken på "världens äldsta bransch". Verksamheten är fortfarande under uppbyggnad och tillväxt men ville testa om industritänket, att bygga upp i 10 år och sedan börja tjäna pengar, fungerar även på jordbruk. På Resta vill man driva förädlingen så långt som möjligt; mjolk, kött, chark och upplevelser. Säljer allt i egen regi till privatpersoner, butiker och restauranger. Tar 50 kr/l för mjölken och i snitt 300 kr/kg för köttet. Många handlar på gården. Gör ca 8 utkörningar per månad, uppskattningsvis ca 100 mil per månad. Kör själv djuren till slakt, nöt till Närke och får och gris till Finspång. Slaktar 3 ggr/månad.

Anna jobbar heltid med gården. Maken har annan verksamhet. Har 7 årsanställda för djuren, jordbruket, trädgård, förädling, försäljning och allt-i-allo. Driver entreprenadverksamhet med 6–7 anställda och snickarlag med 10 personer. Gården gick minus 2019 men målet är att vända det till plus inom några år. Har investerat mycket men räknar med att det ska löna sig på sikt.

FAKTARUTA RESTA GÅRD

Gården: Diversifierad produktion; grovfodermjolk från kulturraser, grisar, får, hästar, grönsaker och äpplen. Vi har räknat med 110 ha och 80 ha naturbetesmarker, varav 23 ha arrende, år 2019. Har nyligen köpt till gårdar så att arealen nu är ca 400 ha åker.

Ägare och brukare: Anna och Fredrik Hane, IT-företagare som köpte gården 2007.

Arbetsinsats och försörjning: Anna jobbar heltid med gården. Maken har annan verksamhet. Har sammanlagt 7 heltidsanställda förutom sig själv.

Produktion: Grovfodermjolk från kulturraser, grisar, får, hästar, grönsaker och äpplen samt upplevelser och boende.

Försäljning: Säljer allt i egen regi till privatpersoner, butiker och restauranger. Många handlar på gården. Gör ca 8 utkörningar per månad till övriga kunder.

9. Åsbergby gård, 20 km SO Uppsala, 11 km från Knivsta, med utsikt över Storåns dalgång, jordpatrynet.se/gardar/asbergby-gard Data för åren 2019, 2021 och 2022.

Gården drivs som ett Kravmärkt ekologiskt kretsloppsjordbruk sedan år 1989. Arealen är 225 ha åker. Till gården hör 70 ha naturbeten och 450 ha skog. Markkartering visar låga fosforvärden, men bra kaliumtillstånd.

Produktionsinriktningen är ett blandjordbruk med gris och nötköttsproduktion och växtodling med avsalu av brödsäd (50–100 ton per år).

Växtodlingen är anpassad till djurhållningen med ett visst överskott för avsalu av brödsäd (senaste året 70 ton vete) och något år även av åkerbönor.

Djurhållningen består av: en dikobesättning på 55–60 st Hereford moderkor, kalvar 0–1 år 60 st, ungdjur 1–2 år 55 st, tjurar 3 st, slaktgrisar 800 st per år i ca 2,5 omgångar. Dikorna äter endast grovfoder. På en stor del av gården tillämpas en åttaårig växtföljd; korn med insådd, två år vall (det andra året bökar grisarna upp marken inför ny sådd), höstvetete, åkerböna, korn med insådd, vall, höstvetete.

Målsättningen med driften är att driva gården ekologiskt med största möjliga djurhänsyn, baserat på lokala och förnyelsebara resurser. Förhoppningen är att sonen i familjen, som nu är i trettioårsåldern, kommer att ta över gården i framtiden och driva den på likartat sätt. Han har nu ansvar för skogen.

Gården är med i ekogrisorganisationen ”Jord på Trynet” med omfattande kompetensutbyte. Grisarna säljs via Gårdssällskapet och nöten via Upplandsbondens. Gården sysselsätter 3 årsarbetare.

FAKTARUTA ÅSBERGBY GÅRD

Gården: Gården drivs som ett Kravmärkt ekologiskt kretsloppsjordbruk sedan år 1989. Arealen är 225 ha åker. Till gården hör 70 ha naturbeten och 120 ha skog.

Ägare och brukare: Olof (Olle) och Catharina Linder.

Arbetsinsats och försörjning: Gården sysselsätter 3 årsarbetare inklusive sonen som sköter skogen.

Produktion: Gris- och nötköttsproduktion samt växtodling med avsalu av brödsäd (50–100 ton per år) och vissa år åkerbönor.

Försäljning: Allt griskött säljs genom Jord på Trynet och övrigt genom andra organisationer. Ingen egen försäljning.

10. Fräkentorp säteri, Malmköping, Södermanland, www.frakentorp.se

Data för året 2022.

Gård med mjölkproduktion och spannmål för avsalu belägen mellan Flen och Eskilstuna norr om Malmköping.

Gårdens areal består av 149 ha åkermark och 38 ha beten samt har 60 mjölkkor plus 120 djur för rekrytering samt uppfödning av stutar.

Gården ägs och drivs av Eva och Thomas von Heidiken.

Gårdens odlingsmarker består av postglaciala lerjordar med växlande jordarter från lera till mjäla och sand, samt lägre liggande delvis vid sjö utdikade mulljordar varav en mindre del är invallade. Växtnäringsstillståndet är lågt för fosfor i klass två på de längre bort från gårdscentrum liggande fälten och bättre för kalium på lerjordarna och delvis lite lägre pH värden på de surare jordarna. Naturbetena användes konsekvent för samtliga ungdjur och köttdjur.

Ekologisk KRAV-godkänd odling med mjölkproduktion och spannmål för avsalu. Tjurkalvarna föds upp till grovfoderstutar. Växtföljden på fastmarksjordarna består av tre år vall, höstsäd, åkerbönor och insädd i havreärt blandning. På mulljordarna får vallarna ligga längre och sås om med skyddsgröda när de behöver förnyas. Gödseln utgörs av fastgödsel från djupströbäddar. På betena tillämpas rotationsbete. Behovet är stort att studera närmare hur detta troligtvis kan bidra till en ökad uppbyggnad av den organiska substansen i marken. Av växtnäringsbalansen framgår emellertid att självförsörjningsgraden skulle behöva förbättras med en anpassning av mjölkproduktionen till den egna foderproduktionen med mindre inköp av kraftfoder. Ett problem som finns på ett flertal ekologiska mjölkgårdar är den begränsade tillgången på halm till djupströbäddar. Återanvändning av komposterad gödsel är något som kommer prövas på någon av gårdarna.

Målet är att utveckla gården vidare både ekonomiskt och med hänsyn till miljö och uthållighet och även förmedla kunskap om ett resurshushållande jordbruk med hänsyn till både miljö och klimat. Gården har ett hemmabyggt fjärrvärmeverk som drivs med egen flis och som också producerar egen biokol. Man har även en biogasanläggning under uppförande. På taken är installerat solpaneler som producerar hela årets förbrukning av el. Gården har även anlagt våtmarker för att gynna den biologiska mångfalden och minska näringsläckaget. Nyligen fick gården pris för sitt klimatarbete.

Gården lades om till ekologisk odling år 1999.

FAKTARUTA FRÄKENTORP SÄTERI

Gården: 149 ha åkermark och 38 ha beten samt en mjölkbesättning på 60 kor plus 120 djur för rekrytering samt uppfödning av stutar.

Ägare och brukare: Gården ägs och drivs av Eva och Thomas von Heidiken.

Arbetsinsats: Två årsarbeten.

Produktion: Mjölkproduktion, brödsäd samt köttproduktion med uppfödning av stutar.

Försäljning: Försäljning mjölk till Arla, kött genom Närke Kött samt matvandringar.

11. Uppmälby gård, Björnlunda, Gnesta kommun, Södermanland,

www.facebook.com/Uppmalby Data för åren 2019, 2020 och 2022.

Gården är 7 ha åker och 3 ha naturbetesmark; jordar med mullhalt 2,5 % till 4,4 %. Fosfor är i klass två–tre och kalium i klass tre–fyra. Kalktillstånd med pH troligtvis omkring 6–6,5. Djurhållning är väl anpassad till den egna foderproduktionen: 20 tackor, 22 lamm (till slakt), 5 ankor, 75 värphöns.

Gården lades om till biodynamisk odling år 1974. Nuvarande gårdsstorlek är tillräcklig och väldimensionerad och med odling av grönsaker och spannmål samt ägg och köttproduktion baserad på eget foder. Naturbeten omfattar enbart 3 ha, lågavkastande, delvis trädbevuxet.

Egenbyggd jordkällare som är tillräcklig för grönsaks- och potatisproduktionen. En ny byggnad finns för paketering och förädlingsverksamheten med mjölksyrning och torkning. Planerar för solfångare på gården. Köper in hjälp med tröskning. Vill åter ha tillgång till häst för lättare jordbearbetningar, radhackning och gårdsarbeten. En önskan vore också lite fler värphöns.

Grödor år 2020: Spannmål 2,4 ha; Vall 4 ha; Grönsaker och potatis 0,6 ha, samt 3 ha naturbeten. Skördenivåerna av höstvetete är ca 4 ton per ha.

Ca 10 timmar i veckan åtgår till försäljning och distribution, och körsträckan är ca 1500 mil/år.

”Det är olyckligt att maskorna i nätet blir allt större! Förr fanns lokal smedja och en bygdekvarn. Nu måste vi åka ända till Östergötland för att hitta en kvarn som kan mala ett litet parti med spannmål, för försäljning till våra kunder. Rådgivningsutbytet mellan de biodynamiska odlarna skulle också kunna utvecklas mer, det är nu nödvändigt med en radikal omläggning av hela jordbruket, till de principer som tillämpas på gården. Långsiktigt hotar annars en betydligt allvarligare kris än den just nu pågående pandemin!”

Gården sysselsätter 3 årsarbetare som helt försörjer sig på gården fördelat på två halvtid (ägarna Sonja och Harald Speer 86 respektive 90 år) samt två f.d. praktikanter som arbetar heltid och successivt nu tar över ansvaret för driften. Ungefär en tredjedel av tiden åtgår till småskalig förädling med mjölksyrning och torkning. Vid sortering, paketering samt distribution av förbeställda varor till privatkunder, förskolor m.fl. i närområdet och inom Stockholmsområdet, så blir det två turer med ca 30 stopp två gånger varannan vecka. Numera hittar också en del kunder ut till gården. Det nya är distribution via Rekorningar, som minskar direktleveranserna. Resterande tid åtgår till jordbruket och till den intensiva trädgårdsodlingen. Ca 3–4 timmars arbetstid köps in av en bonde med tröska från en granngård, för att kunna skörda spannmålen på gården.

FAKTARUTA UPPMÄLBY GÅRD

Gården: Småbruk med blandad produktion. 7 ha åker och 3 ha naturbetesmark. Belägen ca 60 km söder om Stockholm. Geografiska Koordinater: WSG84. 59°3'58.8 N 17°7'0,1" E vid sjön Ålsken. Djurhållning 20 tackor, 22 slaktlamm, 5 ankor, 75 värphöns. Helt fodrade med egenproducerat foder.

Ägare och brukare: Harald och Sonja Speer med ett yngre par som successivt tar över driften.

Arbetsinsats: 3 årsarbeten varav två halvtid (ägarna 86 resp. 90 år) och två f.d. praktikanter som arbetar heltid. Ca en tredjedel av tiden åtgår till småskalig förädling med mjölksyrning och torkning. Efter distribution, så åtgår resterande tid till jordbruket och till den intensiva trädgårdsodlingen.

Produktion: Grönsaker och spannmål samt ägg och köttproduktion baserad på eget foder.

Försäljning: Till konsumenter via direktleveranser och Rekorningar.

12. Nibble Gård, Ytterjärna, Södermanland, www.nibblemjolk.se Data för åren 2019–2022.

Biodynamisk mjölkgård på 114 ha åker, inklusive 3 ha avsatt till handelsträdgård, och 12 ha naturbeten. Belägen 35 km söder om Stockholm i Ytterjärna i Södertälje kommun. Sedimentära något mullhaltiga (2,5 % till 4,5 %) lerjordar. De 5–10 ha lågt liggande gyttjelerorna upp till 9 % mullhalt. Växttillgänglig fosfor klass två och tre, för kalium klass tre och fyra. Kalktillståndet är tämligen gott med pH-värden 6,1–6,6.

Ägare är Nibblestiftelsen, som också äger och driver Nibble Naturbruksgymnasium. Brukare är Lucas den Herder och Amber Westra, som bott på gården med tre barn sedan 2007. Lucas har en lantbruksbakgrund och en fyraårig lantbruksutbildning på den fyraåriga biodynamiskt inriktade lantbruksskolan Warmonderhof i Driebergen i Holland. Han har därefter praktiserat på olika ekologiska och biodynamiska gårdar i sitt hemland Holland, i Norge och i Sverige. Trädgårdsdelen har sedan Nibblestiftelsen etablerades drivits i separat regi men med sambruk med gården vad gäller tillgången på gödsel.

Mjolk- och köttproduktionen baseras på eget odlat grovfoder. Spannmål odlas för avsalu i sexårig växtföljd: Fyra år vall med gårdens egen fröblandning, följt av höstsäd och vårsäd med insädd. Skördenivåerna av höstveten är 4–5 ton per ha, men lägre då kultursorter odlas. Den ursprungliga SRB-besättningen har succesivt korsats in med Fleckwie, anpassad för både mjölk- och köttproduktion på grovfoder. Korna ger 6–7 000 liter per ko och år, varav ca 1500 liter går till kalvarna som diar i tre månader. Har ca 40 kor och 25 ungdjur samt 50 höns. Två vallskördar bärgas per år; i mitten av juni och 40–60 dagar senare, följt av betesdrift det andra och tredje vallåret. Det fjärde vallåret blir det enbart bete. Naturbeten finns ett stycke bort från brukningscentrum. De brukas för ungdjur och några stutar och motsvarar mindre än 10 % av grovfoderförsörjningen.

Efter en ladugårdsbrand 2013 så finns ändamålsenliga nya byggnader, väl tilltagna för den nuvarande djurhållningen och en hölada som möjliggör överlagring. Brukarna anser nuvarande gårdsstorlek helt tillräcklig och väl dimensionerad till ladugård, hötorkningsanläggning, mjölkningsdel samt lagringskapacitet. Ett arrende i Hölö enbart för extensiv produktion av gräs som strömedel, men brukaren vill försöka klara sig utan detta. Har börjat odla midsommarråg som ger mer halm.

Ca 10 % av mjölken förädlas till pastöriserad mjölk och filmjölk på gårdsmejeriet i Sörbro, resten säljes till Arla (som ej betalar något merpris då ”marknadsutrymme saknas”). Tidigare såldes mjölken till Järna mejeri (nedlagt 2018). 90 % av allt kött säljes i egen regi, dels i gårdsbutiken vid Nibble handelsträdgård och dels till ekologiskt inriktade institutioner, skolor och konsumenter i närområdet. Cirka 10 timmar i veckan åtgår till försäljning och distribution. Beräknad körsträcka för detta är ca 500 mil om året. Man vill öka den egna förädlingen. Eget mejeri planeras. Gården sysselsätter 1,5 årsarbetare. Lucas arbetar ca halvtid på den ekologiska granngården Gerstaberg.

FAKTARUTA NIBBLE GÅRD

Gården: Mjölkgård 114 ha åker, inkl. 3 ha handelsträdgård (drivs i separat regi), 12 ha naturbeten. Sedimentära lerjordar, delvis bördiga gyttjeleror endast 10–15 m.ö.h.

Ägare: Nibblestiftelsen. Brukare jordbruket: Lucas den Herder och Amber Westra, Nigab AB.

Arbetsinsats och försörjning: 1,5 årsarbetare. Lucas arbetar halvtid på granngård.

Produktion: Grovfoderbaserad mjölk- och köttproduktion. Spannmål och lite ägg till avsalu. Grönsaker säljes av annat företag i handelsträdgården.

Försäljning: 10 % av mjölken och 90 % av köttet säljes i egen regi i handelsträdgården och till ekologiskt inriktade institutioner och konsumenter i närområdet. Resten till Arla och slakteriet.

13. Sörbro gård, Mölnbo, Vårdinge socken, Södertälje kommun, www.sorbro.se

Data för åren 2019–2022.

Getgård med eget mejeri. Brukar 87 ha åker, varav 75 ha arrenden, och 15 ha naturbeten. 15–35 m ö h med blandade sedimentära mineraljordar (s.k. Sörmlandsprofil) delvis en åsslutning med sandjordar som övergår till lerjordar mot sjön Sillen. Måttligt till bra mullhalter. Visst kalkningsbehov föreligger för att kunna odla lusern.

Blandjordbruk med 250 getter, getmjölk, några nöt, brödsäd, lite ägg och grönsaksproduktion. Ekologisktbiodynamiskt med vallodling och idisslare sedan 1970. Nuvarande brukare, Arthur Borghs och Åsa Nyberg, har getproduktion sedan 2009. Även de arrenderade markerna har drivits under lång tid med vallodling och nötkreatur. Planerar för ytterligare arrendemark. Har just nu fullbordat investeringar i mejeri och ny ladugård öppen lösdrift med djupströ.

Köpte begränsat med foder torråret 2018 men sen anpassat djurhållningen till självförsörjning med reservbeten och grovfoder för att klara ett torrår. Kompletterar grovfoder med ca 30 % av eget havrekross. Djupströbädd som lagras först på platta. Kan bli för torr och vattnas då, för att sedan läggas som gödselstuka för kompostering i upp till 6 månader.

Kör i dag på vanligt bränsle men planerar för framställning av eget biobränsle. Arthur är särskilt intresserad av att göra jordbruket självförsörjande även med drivmedel och energi, och planerar för odling och produktion av egen biodiesel. Arthur är uppvuxen på ekogård med djur. Har gått jordbruksutbildning på Warmonderhof, en ekologiskt inriktad lantbruksutbildning i Holland.

Gården har förädling av mjölken med ost och mjölkprodukter i eget gårdsmejeri. Försäljning direkt till enskilda konsumenter i gårdsbutiken och butiker i närområdet. Anordnade tidigare gårdsfester och marknadsdagar – nu pausats för pandemin – som varaktigt vidgat kundkretsen. Mjölk säljs i gårdsbutik och till några småskaliga osttillverkare samt ett företag som gör glass och som hämtar själva vid gården. De egna förädlade och förpackade produkterna distribueras av brukaren med egen bil. Även komjölk motsvarande en dags produktion i veckan från gården Nibble i Järna (avstånd ca 30 km) tappas på 1 liters glasflaskor pastöriseras i Sörbros gårdsmejeri och distribueras till butiker i Gnesta och Järna och en gång i veckan till Stockholm. Verksamheten är småskalig och under utveckling.

Gården sysselsätter två helårsarbetare plus deltidsarbetare motsvarande en årsanställning. En del arbeten köps in som motsvarar egna legoarbeten utanför gården. Inga sidoinkomster förekommer. En person ägnar heltid åt förädlingen och ungefär en halvtid åt försäljning och distribution. Kör ca 3000 mil per år med egen bil för distributionen.

FAKTARUTA SÖRBRO

Gården: Getmjölgård med eget mejeri belägen ca 1 mil sydost om Gnesta i Södermanland. Brukar 87 ha åker, varav 75 ha arrenden, och 15 ha naturbeten. Blandade sedimentära mineraljordar (s.k. Sörmlandsprofil) med måttligt till bra mullhalter.

Ägare och brukare: Arthur Borghs och Åsa Nyberg, Arthur uppväxt på gård och utbildad i Holland.

Arbetsinsats och försörjning: Två helårsarbetare plus deltidsarbetare motsvarande en årsanställning. En del arbeten köps in och motsvarar egna legoarbeten utanför gården. Inga sidoinkomster.

Produktion: Blandjordbruk med 250 getter, getmjölk, några nöt, brödsäd, lite ägg och grönsaker.

Försäljning: Mjölk säljs till småskaliga osttillverkare och en glassproducent som hämtar själva. De förädlade och förpackade produkterna säljs i gårdsbutik eller distribueras av brukaren till butiker.

14. Tolfta gård, Gustavsvik, 641 62 Valla, belägen i västra Sörmland. tolftagard.se

Data för år 2022

Gård med köttproduktion, hästavel, ridsport, landsbygdsturism och produktion av hästfoder till avsalu. Brukningsarealen består av 92 ha åker och 39 ha naturbeten. Gården är belägen mellan Katrineholm och Flen vid den lilla sjön Täljaren.

Gården ägs och drivs av Börje Jägerup och drivs med hjälp av dottern Katrin med sin make Johan och sonen Emil. Totalt sysselsätter gården 2,5 till 3 årsarbeten.

Gårdens odlingsmarker är varierande med en typisk s.k. sörmlandsprofil och består av växlande jordarter från lera till mjäla och sand samt lägre liggande delvis sjö nära mulljordar som betas. Tillgången till vatten finns men bevattningsanläggning saknas. Växtnäringstillståndet är lågt för fosfor i klass två längre bort från gårdscentrum och bättre för kalium på lerjordarna delvis lite lägre pH värden på de surare jordarna. Naturbetena användes konsekvent för samtliga ungdjur och köttdjur.

Ekologisk KRAV-godkänd odling med köttproduktion (dikor av rasen Hereford), hästavel, några egna travhästar samt hästar för landsbygdsturism och turridding baserat på eget grovfoder och beten. Totalt fanns på gården år 2022, 20 hästar, 25 dikor med årskalvar, 5 kvigor, en tjur och 10 får samt ett mindre antal höns samt några mindre smådjur. Växtföljden är i princip tre år vall följt av höstsäd och vårsäd med insädd.

Gödseln består huvudsakligen av fastgödsel från djupströbäddar samt fastgödsel från hästarna. Man har investerat i solceller, maskiner och fordon kör på fossila bränslen. Målet är att utveckla gården vidare både ekonomiskt och med hänsyn till miljö och uthållighet och även förmedla kunskap om jordbruk, djur och natur. Man prövar olika koncept som kan bidra till mångfald i verksamheten och samtidigt till gårdens ekonomi. Verksamheten baseras på både ekologisk produktion av livsmedel i form av kött och landsbygdsturism. Gården har stuguthyrning samt anordnar turridding för såväl vuxna som barn i olika åldrar och har ett till detta anpassat bestånd av olika hästar. Närheten till staden Katrineholm underlättar att få kunder till detta. Man arrangerar även äventyrsläger med boende i tält och evenemang där mat m.m. ingår. Man bedriver hästavel i mindre skala och har några egna travhästar. En mindre del av produktionen försäljes i egen gårdsbutik. Försäljning av slaktjuren sker till Närkes slakteri från vilken återtag görs för den egna gårdsförsäljningen. Det bedrivs även avsalu av hästfoder i form av ensilage och torkat hö.

Gården lades om till ekologisk odling år 2009 i samband med köpet/övertagandet av gården.

FAKTARUTA TOFTA GÅRD

Gården: Brukar 92 ha åker och 39 ha naturbeten.

Ägare och brukare: Börje Jägerup med hjälp av dottern Katrin med sin make Johan.

Arbetsinsats: Två och en halv årsarbeten.

Produktion: Kött, hästavel, några travhästar samt lantbruksturism med stuguthyrning och turridding m.m.

Försäljning: Det mesta till Närkes slakteri. En mindre del egen försäljning av köttlådor och egen gårdsbutik samt försäljning av hästfoder (hö och ensilage).

15. Ullberga gård, Nyköping, Södermanland, www.homjolk.se Data för åren 2019–2022.

Mjölkgård på 90 ha åker och 34 ha naturbeten. Jorden består av sedimentära postglaciala ler- och siltjordar, mulljordar, sandig moränjord. Gott växtnäringstillstånd i klasserna tre och fyra för både fosfor och kalium. Kalktillstånd med pH mellan 6,0 och 6,5, bra för klöver.

Gården ägs av Suzanne Hedberg och arrenderas av Job Michielsen och Cecile S Jongers. Cecile är uppvuxen på jordbruk med gårdspraktik i Belgien och Frankrike på gårdar med hästbruk. Job har inte en sådan uppväxtbakgrund men har en fyraårig lantbruksutbildning på den biodynamiskt inriktade lantbruksskolan Warmonderhof i Driebergen i Holland. Han har därefter praktiserat på olika ekologiska och biodynamiska gårdar i sitt ursprungliga hemland Holland, och senare i Sverige från år 2000, före erbjudandet att arrendera Ullberga gård.

Gården började drivas ekologiskt år 2000 och brukas nu biodynamiskt. Den har tämligen nybyggd lagård och hölada. Speciellt för gården är att man från början byggde en glidströbädd vilket begränsar mängden halm till ca 7 kg halm per ko och dag, vilket motsvarar gårdens egen halmproduktion. Höet lagras löst och torkas med luftsolångare i taket och med en avfuktare vid fläkten. Energin på gården produceras med förnybara energikällor. Solceller på ladugårdens tak producerar el. I ladugårdens servicedel finns pannrum med modern vedpanna som tillsammans med solångare på taket lagrar värmen i två ackumulatortankar till varmvatten och vattenburen värme. En fosforfälla monterad i avloppsanläggningen, fosfor förs tillbaka till åkermarken.

Djurbesättning består av 38 Fleckvie-kor, 7 ungdjur, 17 årskalvar, 9 stutar. Mjolkproduktion är helt grovfoderbaserad där varje ko ger ca 6000 liter/ko och år, varav ca 1000 liter går till kalvuppfödning. Naturbeten ger 10–15 % av grovfoderförsörjningen. Rotationsbete tillämpas – djuren flyttas dagligen, efter en månad kommer djuren tillbaka till samma plats. Att arbeta med regenerativt bete innebär mycket planering, stängsling och motion. Som längst blir det promenader på 1,5 kilometer mellan betesfällan och mjölkrummet. Det som ej äts trampas ned och bidrar tillsammans med komockorna till mullbildningen. Betet ingår som en del i växtföljden. Man har komponerat en egen vallfröblandning anpassad för både bete och skördat vallfoder.

Ca 25% av mjölken förädlas till ost i mejeriet, resten säljs till Arla och en mindre del säljs i gårdsbutiken och till närliggande butiker. Distribuerar själv i närområdet, blir ca 600 mil om året. Har odling av spannmål för avsalu i en sexårig växtföljd. Tar tre vallskördar om året. Grödor år 2019: Råg 7 ha; Dinkel 4 ha; Vårvete 3 ha; Vall 69 ha. År 2021 även enkornsvete. En önskan är att utöka grönsaksproduktionen. Gården sysselsätter 2,25 årsarbetare plus en del inköpta tjänster.

FAKTARUTA ULLBERGA GÅRD

Gården: Grovfodermjölkgård på 90 ha åker och 34 ha naturbeten. Belägen 12 km N.V. Nyköping i Södermanland. Koordinater: 58°48'45,6"N 16°52'44,8"E. Rotationsbete tillämpas, djuren flyttas dagligen, efter en månad kommer de tillbaka till samma plats.

Brukare/arrendatorer: Job Michielsen och Cecile S Jongers. **Ägare:** Suzanne Hedberg.

Arbetsinsats: Brukarna arbetar ca 50 tim var i veckan i jordbruket och 8 tim vardera i förädlingsverksamheten. De ser fram emot mer grönsaksodling!

Produktion: Mjolk, ost, kött, kulturspannmål.

Försäljning: Ca 25% av mjölken förädlas till ost i mejeriet, resten säljs till Arla och en mindre del säljs i gårdsbutiken och till närliggande butiker. Distribuerar själv i närområdet, blir ca 600 mil om året.

16. Yttereneby gård, Ytterjärna, Järna, Södermanland

Data för åren 2019–2022 samt endast för 2022 för beräkning av gräsmjök.

Biodynamisk mjölkgård med 275 ha åker och 50 ha naturbeten. Belägen 35 km söder om Stockholm i Ytterjärna i Södertälje kommun. Sedimentära, något mullhaltiga (2,5 % till 4,5 %) lerjordar och en del lågt liggande gyttjeleror med högre mullhalt. Växttillgänglig fosfor klass två och tre, för kalium klass tre och fyra. Kalktillståndet är tämligen gott med pH-värden 6,1–6,6.

Ägare är VS Jordbruk AB. Brukare Max Geiger och Juhani Selvani.

Yttereneby gård är ett biodynamiskt lantbruk med vall, betesdjur och ekologisk produktion enligt biodynamiska principer. Gården är kretsloppsanpassad med små näringsförluster. Den tidigare brukaren Holger van der Woude på Yttereneby gård utanför Järna i Sörmland utsågs 2019 till Årets svenska Östersjöbonde av Världsnaturfonden WWF. Han prisades för sitt stora miljöengagemang för Östersjön, inte minst genom att driva ett cirkulärt kretsloppsjordbruk med kvävefällor och våtmarker.

Gården är KRAV-märkt, spannmålen säljs till Saltå kvarn, mjölken tidigare till Järna mejeri och nu till Arla. Både mjölk- och köttproduktionen baseras på eget odlat grovfoder.

Spannmål odlas för avsalu. På omkring 50 ha brukas en 6-årig växtföljd med 2 år spannmål och 4 år betesvall vilken endast betas och inte tas som skörd. Resterande hektar ligger under en fyraårig växtföljd med 2 år spannmål och 2 år vall som blir skördat 3 gånger per år. Första skörden brukar tas omkring vecka 22, sedan 5–6 veckors mellanrum mellan de resterande skördarna.

Naturbeten finns ett stycke bort från brukningscentrum. De brukas för ungdjur och några stutar och motsvarar mindre än 10 % av grovfoderförsörjningen. 2014 byggdes en ny ladugård för lösdrift och man utökade antalet mjölkkor, ett 70-tal av rasen Brown Swiss som klarar sig på enbart grovfoder, vilket har förbättrat djurhållning och arbetsmiljön på gården. I samband med bygget av ladugården uppfördes även en ny gödselbassäng samt en våtmarksanläggning.

Inom gården finns Yttereneby naturreservat om 62 ha. Här möts kulturlandskap, åravin, hav och skog. Havsstrandängar och ekbackar betas av kor. Här trivs en variationsrik hagmarksflora. Skogsmarken består av hållmarker med tall och gamla granskogar. Centralt i området höjer sig en 50 meter hög bergsrygg med höga branter mot slätten i väster och Stavbofjärden i söder. Nedanför berget slingrar sig Skillebyån fram, djupt nedskuren i de finkorniga sedimenten. Ån kantas av lövträd.

FAKTARUTA YTTERENEBY GÅRD

Gården: Mjölkgård 275 ha åker, 50 ha naturbeten. Sedimentära lerjordar.

Ägare: VS Jordbruk AB. Brukare Max Geiger och Juhani Selvani.

Arbetsinsats och försörjning: 2,5 årsarbetare.

Produktion: Grovfoderbaserad mjölk- och köttproduktion samt brödsäd. Gödsel säljes till två biodynamiskt odlade trädgårdsföretag i nära anslutning till gården.

Försäljning: Spannmål säljes till Saltå kvarn, mjölk till Arla och Järna Mejeri.

17. Gatan, Mellerud, Dalsland. Genomsnittsdatabar för åren 2020–2022 har använts.

Gården Gatan ligger i utkanten av Dalboslätten i Dalsland. Det är en ekologisk mjölkgård som brukar 145 hektar åker och 5 ha naturbeten. Jordarna är varierade från sand till lerjordar

Daniel Pettersson var tidigare anställd på gården men har ganska nyligen tagit över efter sina föräldrar Lisbet och Niclas Pettersson som bedrivit ekologisk mjölkproduktion sedan år 2000. Utbildningen är treårigt lantbruksgymnasium. Gården har inga fast anställda utöver brukaren men har extra arbetshjälp vid behov.

Kobesättningen består av 40 mjölkkor. Korna är uppbundna och när de inte går på bete rastas de två gånger i veckan i 30 till 60 minuter per gång. Det finns planer på att bygga en lösdrift för att möta kommande krav. Alla kalvar stannar kvar på gården och tjurkalvarna föds upp som stutar. Man har satsat på att producera allt foder själva på gården men vissa år behöver en del åkerböna eller annat proteinfoder köpas. Det känns bra att producera så mycket som möjligt och eftersträva hög självförsörjning, tycker Daniel. Den största utmaningen är att ha tillräckligt med areal. Gården hade tidigare ytterligare 50 ha på arrende, då var det lättare.

Betesperioden är från början på maj till slutet av september om vädret tillåter. Betesvallarna brukar få ligga i fyra år och när den bryts sås vanligtvis havre in. Betet är uppdelat i fem olika fållor, varav en plöjs upp varje år, och korna byter fålla var tredje-fjärde dag.

Växtföljden på gården är normalt 7-årig: 3 år vall, 2 år spannmål, 1 år åkerböna, 1 år spannmål med insådd. Spannmålen som odlas brukar vara cirka 60 procent havre och 40 procent vete.

FAKTARUTA GATAN

Gården: Gården 145 ha åker och 5 ha naturbeten.

Ägare och brukare: Daniel Pettersson.

Arbetsinsats och försörjning: Jobbar heltid med gården. Har därutöver extra arbetshjälp under sommarperioden och vid arbetstoppar. Totalt ca 1,5 helårsarbeten.

Produktion: Mjölk och kött samt en del spannmål.

Försäljning: Mjölken säljs till Arla som ekomjölk. Spannmålen användes huvudsakligen till foder men något också till lantmännen.

18. Marcusgården, Täng, Grästorps, Västergötland,

www.facebook.com/Marcusgården-105264584283464/ Data för åren 2019–2022.

Ganska platt landskap men lite skog finns i den här delen av Varaslätten. Jordarterna varierar från sandblandad lera till mellanlera. Mullhalter från drygt 2 % till 8–9 %, snittet nu 4,16 %. Har ökat från 3,94 % 2009. Ökningen mestadels skett där mullhalterna var lägst, de högre står i princip still. Tycker sig se skillnad på den jord som varit i växelbruk mesta tiden jämfört med den som endast hade växtodling under lång tid.

Gården ägs och brukas av Niclas Dagman och Anna-Karin Karlsson. Niclas är uppvuxen på en liten gård. Tog över Marcusgården, morfars gård, 1988. Pendlade till gården de 11 första åren. Renoverade huset. Köpte till granngården 1997. Flyttade till gården 1999. Anna-Karin flyttade in 2010, jobbade utanför som tidningsbud men har koll på lantbruk eller kanske mest skogsbruk via morfar. Niclas säger att jordbruk varit det största intresset sen barnsben. Det är kombinationen med odling, djur och maskiner som gör det roligt. Det är härligt att leva av sin hobby, och att vara sin egen chef.

Har Highland Cattle sedan 2006, ca 20 kor plus ungdjur. Granngården som köptes 1997 hade endast växtodling sedan tidigt 1960-tal. Lade om till ekologiskt 1994–95 när stöden blev bättre för det. Biodynamiskt sedan 2016. Naturbetena bidrar med ca 35 % av foderbehovet. Förutom köttproduktionen odlas kulturspannmål. Har även kvarnrörelse för Wästgötarna som odlar och säljer kulturspannmål, och sköter leveranser åt dem.

Det mesta av köttet och en del av spannmålen säljs till privatpersoner i gårdsbutiken och till tre Rekoringar. Omsättningen ökar där. Spannmålen säljs annars genom föreningen Wästgötarna. Leverans till Rekoringar 3 dagar per vecka tar en hel del tid och 30–40 mil bilkörning i veckan. Kör även ca 2,5 dag per vecka med leveranser åt Wästgötarna. Fakturerar för det. Både Niclas och Anna-Karin jobbar och försörjer sig enbart med gården, kvarnen och distribution. Har två barn och Anna-Karin har delvis varit hemma med dem. Hon sköter även kvarnen, ca 7 timmar per vecka. Har en säsongsanställd, polack som själv är småbonde där hemma, som jobbar ca 25 % räknat på helår. "Det går plus så vi kan inte klaga." Kostnaderna ökar förstås hela tiden så det gäller att hänga med. Speciellt dieseln ökar ju. Vill gärna sälja mer själva direkt för att få bättre marginaler.

Nyligen köpt begagnad skördetröska för 450 000 kr. Investerar annars ca 100 000 kr per år. Kvarnen byggdes 2016–2017 i det gamla stallet. På längre sikt drivs nog gården ungefär som nu men lite mer "diversehandel" och helst allt genom egen försäljning.

FAKTARUTA MARCUSGÅRDEN

Gården: Gården 55 ha egen jord + 22 ha arrenden, den ekologiska delen av Hushållnings­sällskapetets försöksgård Loggården. Har 10 ha naturbeten.

Ägare och brukare: Niclas Dagman och Anna-Karin Karlsson.

Arbetsinsats och försörjning: Båda brukarna jobbar enbart med gården, kvarnen och distributionen. Frun även hemma med barn. Säsongsanställd jobbar ca 25 % räknat på helår.

Produktion: Kulturspannmål. Highland Cattle betesdjur. Kvarnrörelse för Wästgötarna som odlar och säljer kulturspannmål.

Försäljning: Det mesta av köttet och en del av spannmålen säljs till privatpersoner i gårdsbutiken och till tre Rekoringar. Spannmålen säljs annars genom föreningen Wästgötarna.

19. Bossgården, Tidaholm, Västergötland, www.bossgarden.se Data för året 2022.

Bossgården är ett biodynamiskt småbruk på 3 ha åker och 3 ha naturbeten mellan Falköping och Tidaholm i Västergötland. Jordarna måttligt mullhaltig svagt lerig mo. Ägs och drivs av Jonas och Sanna Ringqvist. Jonas jobbar i huvudsak med gården med gården men undervisar också i odling på Hjo folkhögskola. Han har en utbildning i kulturmiljövård med inriktning på landskap.

Sanna är utbildad friskvårdsterapeut och jobbar deltid utanför gården i en egen friskvårdsverksamhet. Paret brinner för att leva med naturen, att odla och vårda sin plats på jorden. Vill bidra med det man kan göra för att hitta sätt att leva bättre på vår planet. Man odlar grönsaker och håller höns och betesdjur i liten skala. Gården är certifierad ekologisk och Demeter, biodynamisk. Naturen, mångfald och jorden är i fokus så därför odlas många olika slags grönsaker och djuren har en självklar plats på gården. Från maj till december skördas ett femtiotal olika sorters grönsaker. Man eftersträvar en så lång skördesäsong som möjligt och variationen av vad som kan levereras under året är därför stor. Odlingen sker främst på friland men det finns också några odlingstunnlar för att förlänga säsongen med riktigt tidig och sen skörd och som möjliggör odling av till exempel tomat och gurka.

Man kan teckna sig för andelar av grönsakerna, med hemleverans i närområdet och säljer på torget i Tidaholm från midsommar till höstdagjämning samt på Reko-ringarna i Falköping och Tidaholm. I samband med lammslakten på hösten kan man teckna sig för köttlådor. Djuren slaktas på ett litet gårdsslakteri i närheten. Sedan ett antal år odlar man med minimerad jordbearbetning i grönsaksodlingen och arbetar för en förbättrad jordhälsa. Det gör det möjligt att ha en produktiv och intensiv grönsaksodling. Trots att bara knappt ett halvt hektar odlas kan grönsaksodlingen utgöra huvuddelen av familjens försörjning plus möjlighet att ha anställda i odlingen.

Djuren är en självklar del av gården. Fåren betar på naturbetesmarker som annars inte skulle gå att använda för matproduktion. Samtidigt som det bidrar till en hög biologisk mångfald så binder betesmarkerna kol ur atmosfären. På vintern äter fåren ensilage och hö. På så sätt omvandlar de gräs från vallarna till kött och gödsel. Vallarna är nödvändiga i det ekologiska jordbruket för att binda kväve och kol ur atmosfären och frigöra bunden fosfor ur marken, vilket sedan är grunden för den gödsling som krävs för vår grönsaksodling. Utan idisslarna skulle det ekologiska jordbruket på våra breddgrader vara långt mindre produktivt. Hönorna är fantastiska foderomvandlare. Mycket spill från grönsaksodlingen ges till dem och de har ständigt tillgång till grönbete under betessäsongen. Eftersom man inte har egen spannmålsodling och vill köpa in så lite foder som möjligt har gården numera endast höns för husbehov. Hönorna har tillgång till utevistelse hela året och gott om utrymme i hönsuset. Fåren hålls i ladugården på vintern, men med gott om plats, för att kunna ha bra koll i samband med vårens lamningar och för att kunna ta tillvara fårens gödsel som komposteras och används i grönsaksodlingarna och för att gödsla vallen.

Jonas håller också kurser och föreläsningar om grönsaksodling och självhushåll och tar gärna emot studiebesök på gården. De har också gett ut böcker om småskalig grönsaksodling.

FAKTARUTA BOSSGÅRDEN

Gården: Gården 3ha åker + 3 ha betesmark.

Ägare: Ägs och drivs av Jonas och Sanna Ringqvist.

Arbetsinsats och försörjning: Jonas Ringqvist Jobbar heltid med gården, Sanna Ringqvist deltid.

Produktion: Grönsaker samt småskalig gårdsanpassad djurhållning.

Försäljning: Man kan teckna sig för andelar av grönsakerna, med hemleverans i närområdet. Säljer också grönsaker på torget i Tidaholm från midsommar till höstdagjämning sam genom Reko-ringarna i Falköping och Tidaholm. I samband med lammslakten på hösten kan man teckna sig för köttlådor.

20. Älmås gård, Tranås. Småland, www.facebook.com/almasgard Data för året 2019.

Arrendegård som med många sidoarrenden brukar 60 ha åker och ca 70 ha naturbeten i skogsbygd på drygt 200 m höjd ö h. Kuperat och mycket bergbunden mark. Surt (blött) i svackorna. Mest moränjordar. Fälten är små med en medelstorlek på 1 ha, alla med betesmarker eller skog runtomkring. Betar all tillgänglig mark och även en del skogsbitar som sticker ut i betesmarkerna. Det finns en del egna naturbeten nära gården men största betesarrendet är Romanäs naturreservat ca 12 km bort. Renrasig Charolais avelsbesättning. Vill köpa så lite som möjligt. Försöker köpa foder vid dåliga år men annars får man minska antalet djur.

Gården ägs av Stiftelsen Carl och Clara Johanssons Jordbruksdonation. Drivs av Eric Holgersson sedan 1999. Dikoproduktion sedan början av 1990-talet. Ekologiskt sedan 2005. Det mesta av åkern ligger i vall. Odlar grönsaker, numera mest i ca 3000 m² växthus. Blev heltidsbonde och började med grönsaker 2007. Det började med en inbjudan till Bondens Egen Marknad i Linköping.

Eric var tidigare SO-lärare på heltid samtidigt som han fick tre barn och var månskensbonde. Längtade efter att prova livet som heltidsbonde så steget togs 2007. Är uppväxt på gård men har ingen jordbruksutbildning. Skild sedan fyra år. Har yngsta dottern varannan vecka. Tidigare frun har och hade handelsträdgård som hon tagit över efter sina föräldrar. Eric tycker sig ha slitit rätt hårt länge så vill nu hinna njuta lite mer av livet. Minskar arbetsbelastningen med dikorna och har nästan ingen frilandsodling eftersom växthusen är effektivare. Siktar på att ha arrendet ytterligare 9 år, 4 år kvar på nuvarande period. Vill gärna hitta någon yngre att "skola in" som sen kan ta över. Gör allt själv i grönsaksodlingen men lejer allt till vallodlingen utom att köra hem balarna. Har byggt upp mycket själv. Från början fanns endast bostad och lagård. Byggt 6 växthus, 2 ligghallar, flytgödselbrunn, hölager, värmecentral m.m. Saknar maskinhall men lejer mer och mer så har inte så mycket maskiner längre.

Det mesta köttet säljs till slakt men några kalvar till livdjur. Blir kanske mer av det framöver. Grönsakerna säljs direkt till konsument genom Rekoring och till grossist, butiker, industri och restauranger. Kör mycket av produkterna själv till kunderna, och till godsterminal. Blir 20–25 mil per vecka. Läger 15–20 timmar per vecka på det. Jobbar själv heltid med gården. Normala år två ukrainare som jobbar halvtid 6 månader men de har svårt att ta sig till Sverige i år så då löses det på annat sätt med en lönebidragare på heltid och en pensionär på halvtid. Gården försörjer två personer. Tycker sig stå för verkligt lokalproducerad mat. Korna äter gräset som växer på platsen, strör med torvströ som tillsammans med gödseln används i växthusen och ger bra grönsaker.

FAKTARUTA ÄLMÅS GÅRD

Gården: Gården 14 ha åker + 25 ha betesmark. Med 46 st sidoarrenden brukas 60 ha åker och ca 70 ha naturbeten.

Ägare: Stiftelsen Carl och Clara Johanssons Jordbruksdonation. **Brukare:** Eric Holgersson.

Arbetsinsats och försörjning: Jobbar själv heltid med gården. Normala år anställs två ukrainare som jobbar halvtid 6 månader.

Produktion: dikor och grönsaker.

Försäljning: Det mesta köttet säljs till slakt men några kalvar till livdjur. Grönsakerna säljs direkt till konsument genom Rekoring och till grossist, butiker, industri och restauranger. Kör mycket av produkterna själv till kunderna, och till godsterminal. Blir 20–25 mil per vecka.

21. Alvans, Rute, norra Gotland, www.facebook.com/alvangard1 Data för året 2019.

Mjölkgård som brukar 80 ha åker och 30 ha naturbeten, varav 40 ha åker och 25 ha naturbeten arrenderas. Lätta moränjordar av ganska jämn kvalitet. Torra jordar som vanligt på norra Gotland. En del "svalsand" (finmo) nära gården. Gammal markkarta, troligen låga P- och K-värden.

Typisk mjölkgård. Har alltid funnits djur, tidigare av alla de sorter. Fram till för några år sedan även får. Nu endast mjölkkor och ungdjur. Gården ställdes om till KRAV i början av 1990-talet. Halverade antalet kor 2017–18 på grund av arbetsbelastning och dålig lönsamhet med arrendemark som sades upp då.

Gården ägs och drivs av Jonas Henriksson som är uppvuxen med gård. Både far och styvfar var bönder. Har gått lantbruksskola, jobbat på gård och läst till lantmästare. Hamnade på Gotland genom ett jobb som ladugårdsförman på landsbygdsgymnasiet. Fick där kontakt med förre ägare av den gård som nu brukas. Gården köptes april 2008. Bor mestadels ensam på gården, två barn bor här ibland.

Utnyttjar i princip alla byggnader även om det är lite mer glest i stallarna efter att djurantalet minskades. Ladugården byggdes 1978. Utnyttjar ett före detta ungdjursstall på 15*38 meter till maskinhall. Det byggdes av förre ägaren trots att det egentligen inte finns areal till de djuren.

Växtodlingen är mycket vallar som bryts med (helst) höstgröda, rågvete eller höstkorn. Vallen sås in med havre eller ärter. Har även provat odla majs men det har inte fungerat så bra. Har provat olika vallfröblandningar men har gått tillbaks till "guteblandning" som fungerar bäst på norra Gotland. Säljer all spannmål (foder) till kvarn och köper tillbaks pellets eftersom de egna torknings- och beredningsmöjligheterna är för dåliga.

Skulle vilja bli än mer självförsörjande och att ta hand om eget foder. Gården är dock ett rätt omfattande renoveringsobjekt så det tar sin tid. Skulle vilja bredda produktion med t.ex. turistuthyrning och kanske förädling i eget mejeri (har gått ystningskurs). Men först kanske ändå en bevattningsdamm ligger på tur. Gjorde en projektering när gården köptes, och plats finns, men har sen inte ork och råd räckt till för att genomföra det. Vatten skulle höja vallskördarna ordentligt och då kan mer annat foder odlas och/eller djurantalet ökas igen.

I princip allt säljs till Arla och Protos (fd. Gotlands Slakteri). Foderspannmålen till Fole Kvarn. Ett antal grannar köper mjölk på gården. Jobbar själv en dryg heltid och har anställd på ca halvtid ganska jämt fördelat över hela året. Inga sidoinkomster. Har nu även börjat engagera sig lite mer i föreningar och politiskt för att få mer stimulans och socialt umgänge. Tror att han själv fortsätter åtminstone 10 år till. Satsar på att ha en bra gård med bevattningsdamm och bredare produktion som kan tas över av någon yngre. Skulle vilja ha sitt eget varumärke, lättare för någon att ta över då. Tänker "mer helhet än enhet" – vill ha ett cirkulärt tänk i produktionen.

FAKTARUTA ALVANS GÅRD

Gården: Brukar 80 ha åker och 30 ha naturbeten, varav 40 ha åker och 25 ha naturbeten arrenderas.

Ägare och brukare: Jonas Henriksson.

Arbetsinsats och försörjning: Jobbar själv en dryg heltid och har anställd på ca halvtid hela året.

Produktion: Mjölk, kött och foderspannmål.

Försäljning: I princip allt säljs till Arla och Protos (fd. Gotl. Slakteri). Foderspannmålen till Fole Kvarn.

22. Buters, Eskelhem, västra Gotland, www.buterseko.se Data för åren 2019–2021.

Växtodlingsgård med 56 ha åker, och lite naturbeten som betas av granne, i utpräglad jordbruksbygd ca 25 km söder om Visby. Jordarterna är moränjordar av svag till skaplig bördighet. En tredje del torr och grund "piggel-lera", en tredjedel mittemellan och en tredjedel ganska bra. Har höjt mullhalterna genom åren med ekologisk drift.

Tidigare traditionell mjölkgård till 2014. Därefter endast ungdjur till 2019. Nu finns inga djur alls på gården men ena grannen betar naturbetesmarken och en annan granne med ekologisk mjölkproduktion tar hand om vallodlingen och ger gödsel tillbaks. Ställde om till KRAV stegvis 1994–1998. Nu är fokus lagt på grönsaker och potatis men odlar även spannmål och vall. Flyttar runt grönsaksodlingen på skiftena med lite bättre jordar. Jobbar hela tiden med nya grödor. Satsar nu på kulturspannmål. Köper en del ekologiskt gödsel med vegetariskt ursprung. Vill inte ha animaliska restprodukter (annat en gödsel) på åkern.

Gården ägs och drivs av Gunnar Bolin som är uppvuxen på gården, en släktgård sedan 1700-talet. Fadern tog över 1964 och drev gården traditionellt tillsammans med hustrun till 1989 då han gick bort. Gunnar tog över då och har fortsatt att driva gården med hjälp av modern. En mindre granngård köptes in ca 1970. Gunnar är ensamstående men målsättningen är att föra arvet vidare till en systerson som jobbar på gården. Funderar även på alternativa driftsformer med olika typer av delägande och aktivt deltagande av konsumenter. Gunnar har passion för odling och att leverera goda och nyttiga produkter. Vill utveckla gården mot biologisk balans. Vill investera i kyllager, hyr idag ett som ligger ca 17 km bort, och tvätt- och paketeringsutrustning men inte lätt att få ekonomi till det. *"Behöver nog bli effektivare och troligen höja skördarna. Har avsatt mark till nyckelbiotop som givit en del intäkter men det räcker inte så länge till."*

Säljer och levererar det mesta själv. Något lite säljs på gården men kommer att ha samarbete med en gårdsbutik vid Kustvägen där alla turister åker. Kunder idag är en skola, en restaurang, Gotlands korvfabrik, Iceblizz (som gör morotsglass), privatpersoner i REKO-ring och FarmUp (webbaserad direktförsäljning till privatpersoner med utlämningstillfällen och hemleverans). Något säljs till restauranggrossist som hämtar på gården. Det mesta distribueras av Gunnar med skåpbil. Kör ca 100 mil i månaden. Jobbar själv gott och väl en heltid, kanske 2200 timmar per år. Anställd ca 75% idag men siktar på att det ska bli 100%. Tar in extraarbetare, ungefär 500 timmar, under odlingsssäsongen. Har alltid försörjt sig helt och hållet på gården. Även engagerad i föreningar och politiskt.

FAKTARUTA BUTERS EKO

Gården: Gården 57 ha åker och lite naturbeten som betas av granne.

Ägare och brukare: Gunnar Bolin.

Arbetsinsats och försörjning: Jobbar själv mer än heltid med gården. Har systerson anställd på 75 %.

Produktion: Grönsaker, potatis, spannmål och vall. Vallodlingen sköts av granne med ekologisk mjölkproduktion som ger gödsel tillbaka.

Försäljning: Säljer och levererar det mesta själv. Kör ca 100 mil i månaden med skåpbil. Kunder idag är en skola, en restaurang, Gotlands korvfabrik, Iceblizz (som gör morotsglass), privatpersoner i REKO-ring och FarmUp (webbaserad direktförsäljning till privatpersoner med utlämningstillfällen och hemleverans). Säljer en del i gårdsbutik på gården men den ligger avsidet så det är inte många som hittar dit. Har även samarbete med en gårdsbutik vid Kustvägen där alla turister åker.

23. Byssegårde, Hogrån, västra Gotland

Data för åren 2020–2022.

Fårgård med 88 ha åker, 22 ha naturbeten och lite skog i utpräglad jordbruksbygd ca 20 km söder om Visby. Allt samlat runt gården. Jordarterna är moränjordar som varierar mellan hyfsat bördig lättlera till torr och grund "piggel-lera" samt 12 ha mulljord.

Satsar helt på fåruppfödning. Har ca 240 tackor, av finullsras med inblandning av texel och dorper, några baggar. Producerar ca 350 lamm per år. Det mesta av arealen ligger i vall som skördas en gång och sedan rotationsbetas. Vallarna ligger oftast ganska länge och bryts med foderkorn eller havre-ärtblandning. Det mesta går till eget foder men ibland säljs lite korn.

Gården ägs och drivs av Johan och Kimberly Myr. Johan är uppvuxen på gården. Träffade Kimberly, som kommer från Saskatchewan Kanada, när hon var på jordbruksutbyte med JUF på Gotland. Johan har 40-veckors jordbruksutbildning och Kimberly har studerat inom andra områden. Johan röjer skog åt Skogssällskapet på ungefär halvtid. Kimberly jobbar enbart med gården.

Lejer pressning och inplastning samt tröskning. Gör allt övrigt själv.

Säljer alla djur till Protos (fd. Gotlands Slakteri). Ullen säljs till Ullkontoret som tvättar och säljer ull i olika kvaliteter.

FAKTARUTA BYSSEGÅRDE

Gården: Gården 88 ha åker och 22 ha naturbeten.

Ägare och brukare: Johan och Kimberly Myr.

Arbetsinsats och försörjning: Ca 1,5 heltidsarbeten på gården. Johan röjer skog på uppdrag på halvtid.

Produktion: Får och ull.

Försäljning: Säljer allt till Protos (fd. Gotlands Slakteri).

24. Sigsarve, Näs, sydvästra Gotland, www.sigsarvelamb.se

Data för åren 2019, 2021 och 2022.

Lammgård belägen på sydvästra Gotland i väldigt flackt landskap med mycket varierande moränjordar i område som inte räknas till de bördiga. En del kan klassas som något mullhaltig lättlera, vissa små fläckar lite styvare lera men även mo och mjäla. Gården är på 40 ha åker, 10 ha naturbetesmark och en del skog. Brukade 2019 (vårt första undersökningsår) 80 ha åker, varav 40 ha arrende. Efter det dragit ner till 15 ha arrende så att det nu brukas 55 ha åker.

Gården drivs sedan 2021 av Malin Niklasson och Mattias Westfält, delvis med hjälp av Malins föräldrar Curt Niklasson och Lotta Carsbo Niklasson som drivit den sedan 1978. Hela gården KRAV 1986. Har längre tillbaka haft både nöt och grisar. Nu lammproduktion och därmed mycket vallar. Däremellan odling av linser och kulturspannmål. Egen skog som brukas aktivt. Gårdsbutik.

Malin är uppväxt på gården men jobbar heltid inom sjukvården. Maken Mattias har jordbruksutbildning och jobbar tillsvidare deltid utanför gården också han. Även pappa Curt är uppväxt på gården. Han har gått 25-veckors jordbruksutbildning och sen en massa kortare kurser, mamma Lotta är utbildad barnsköterska från Stockholm som alltid varit mycket djurintresserad. *”Det är hon som fick in djur på gården.”* Man är nöjda med föräldrarnas valda produktionsinriktning och har inga planer på några större förändringar. Vill producera livsmedel med bästa näringsinnehåll, och få vettigt betalt för det. Man jobbar efter de ekologiska grundprinciperna med närande och tärande grödor. *”Det ska vara jorden som ger näring till växterna, inte vi.”*

Djupströbäddar som komposteras räcker till att gödsla 7–10 ha. Har alla maskiner till spannmålen själv, delvis med tanke på spridningsrisk av ogräs. Har genom åren investerat efterhand. Lejer skörd och pressning med mera av grovfoder. Kör på HVO, även bilarna, och har grön el. Värmer huset med träflis.

Linserna odlas på kontrakt med Nordisk Råvara. Spannmålen (gotlandsråg, vårspelt, emmer m.m.) säljs i egen gårdsbutik, till grossist och direkt till några restauranger, pastatillverkare och butiker. Köttet från tackor säljs direkt till restauranger och nu även i gårdsbutiken. Legotillverkad korv säljs i gårdsbutiken. Levererar själv på Gotland. Blir oftast en tur per månad på 15–20 mil. Unglammen säljs genom KLS och Protos (f.d. Gotlands Slakteri). Alla djur slaktas i Visby.

Totalt arbetas ca två heltider med gård och butik. Inga anställda men byter en del arbete med granne. Av omsättning på ca 1 miljon kronor är butiken 20 %, EU-ersättningar 35 %, lammproduktionen 20 % och växtodlingen ca 25 %.

FAKTARUTA SIGSARVE LAMB

Gården: 55 ha åker (varav 15 ha arrende) och 10 ha naturbetesmark.

Ägare och brukare: Malin Niklasson och Mattias Westfält, som får hjälp av Malins föräldrar Curt Niklasson och Lotta Carsbo Niklasson med drift och butik.

Arbetsinsats och försörjning: Två heltider. Malin heltid i sjukvården. Mattias deltid utanför gården. Föräldrarna en dryg heltid med gård och butik.

Produktion: Lammproduktion och därmed mycket vallar. Däremellan odling av linser och kulturspannmål. Egen skog som brukas aktivt. Gårdsbutik för de egna produkterna och utvalda hantverkare i bygden.

Försäljning: Linserna på kontrakt till Nordisk Råvara. Kulturspannmål, tackkött och lammkorv säljs i egen gårdsbutik, till grossist och direkt till några restauranger, pastatillverkare och butiker. Levererar själv på Gotland. Unglammen säljs genom slakterier.

25. Stig In, Mörtelek, mellersta Småland, facebook.com/stiginmortelek

Data för åren 2019, 2020 och 2022.

Småbruk på 12 ha åker samt 40 ha naturbeten (arrende) med diverse djur, spannmål och grönsaker mitt i Smålands skogsbygder mellan Växjö, Vetlanda och Nybro.

Gården ägs av Jennifer Siebolds. Hon har läst två år lantbruksgymnasium och därefter utbildat sig med kurser, praktik och jobb. Har haft en annan gård tidigare tillsammans med tidigare make som också drevs ekologiskt. Köpte gården 2014. Den hade fram till dess drivits som i gamla tider helt utan moderniteter. Jennifer lägger många timmar om dygnet alla dagar men har även lönearbete vid sidan av.

Samtliga byggnader synes var väl utnyttjade. Byggt gårdsslakteri för smådjur och butik.

Ekologisk produktion av naturbeteskött (5 rödkullekor + tjur), 200 höns av blandade äldre raser för kött och ägg, 1 suga som får ca 10 kultingar per år, 40 klövsjöfår (som ingår i genbank), några kalkoner, 12 göingegetter (som ingår i genbank), ca 150 kaniner till slakt och 10 bikupor, lite säd samt olika sorters grönsaker för lokal direktförsäljning.

Växtodlingen omfattar 2 ha spannmål och 8 ha vallar som ligger i 4 år. Spannmål som odlas är havre, midsommarråg samt mindre ytor med många gamla sorter som odlas i samverkan med Nordiska genbanken (får utsäde och återlevererar ax). Skördar hö även på naturbeten utöver att de betas.

Fastgödsel från djupströbäddar som komposteras.

Har vedeldning och en solcellsanläggning. Skulle vilja ha en vindsnurra och batterier.

Målsättningen är att leva utan att lämna avtryck, gärna berika naturen och bekräfta att man kan leva på väldigt lite.

Säljer gårdens produkter genom rekoringar, en leveransdag i veckan. Behöver inte marknadsföra, efterfrågan stor. De större djuren slaktas på slakteri med återtag och smådjuren på det egna lilla gårdsslakteriet.

Allt man tjänar används till att förbättra gården.

FAKTARUTA SANDEBO

Gården: 12 ha åker och 40 ha naturbeten. Inga arrenden.

Ägare och brukare: Jennifer Siebolds .

Arbetsinsats och försörjning: Jobbar "14 timmar om dygnet alla dagar" med gården och har lönearbeten vid sidan av.

Produktion: Blandad produktion av naturbeteskött, 10 julgrisar, 200 höns för kött och ägg, 40 Klövsjö får, några kalkoner, 12 Göinge getter, ca 150 kaniner och 10 bikupor. Kulturspannmål samt olika sorters grönsaker.

Försäljning: Säljer allt lokalt genom rekoringar och gårdsförsäljning.

26. Västregård, Färanäs, mellersta Småland. Medelvärdesdata för 2019–2022 har använts.

Gård med både mjölk- och köttproduktion som brukar 170 ha åker och 130 ha naturbeten, varav totalt 140 ha arrenden. Många mindre skiften men som i stor utsträckning är säkrade med femåriga arrendekontrakt. Belägen söder om Alvesta mellan Ljungby och Växjö på småländska höglandet ca 150 m över havet.

Gården ägs och brukas Tore och Cecilia Engström. Det har alltid varit djur på gården och huvudgården stammar från Tore Engströms familj.

Gården har sand och moränjordar och en större andel mulljordar belägna på tidigare sjönära våtmarker. Tillgången till vatten är god vilket utnyttjats väl för bevattning av vallar och åkergrödor. Växtnäringstillståndet är lågt för kalium i klass två och bättre för fosfor i klass tre. Kalktillståndet är lite svagt med pH mellan 5,8 och 6,0 vilket är lite begränsande för vissa baljväxter.

Naturbetena användes konsekvent för samtliga ungdjur och köttdjur.

Nybyggnad av ändamålsenliga byggnader har gjorts för den ökade djurhållningen baserat på tillskottsarrenden.

Ekologisk odling med både mjölk- och köttproduktion (stutar och dikor), huvudsakligen baserat på eget grovfoder, samt mindre mängd åkergrödor bestående av spannmål och även oljeväxter, åkerbönor och rybs. Grödor 2021: Rågvete 25 ha, rybs 15 ha, korn 13 ha, åkerbönor 15 ha och vall 102, ha. Växtföljden är i princip tre år vall följt av höstsäd och vårsäd med insådd.

Djurhållningen 2021, totalt 270 djur: 75 mjölkkor, 150 ungdjur (kalvar, kvigor och stutar) och 45 moderkor med kalvar. Mjölkproduktionen ligger på cirka 8500 kg mjölk per ko och år. Flytgödsel hos korna och fastgödsel från djupströbäddar för ungdjuren.

Har solceller och kör på RME-drivmedel.

Målet är att utveckla gården ekonomiskt och med hänsyn till miljö och uthållighet, där man måste anpassa sig till ekonomiska villkor för att säkerställa företagets ekonomiska överlevnad.

Gården lades om år 2006 i samband med betydande nyinvesteringar med utökad djurbesättning, arealtillskott samt investering i en mjölkrobot. Kalkylen visade på bäst ekonomi för ekologisk drift. Man har sett att det var rätt val och samtidigt lärt sig alltmer om både ekologin och ansvaret för miljön. Drev inte så hårt konventionellt tidigare när man började med 16 kor och mindre areal.

Målsättningen är att driva jordbruket både ekologiskt och ekonomiskt ansvarsfyllt, baserat på lokala och förnyelsebara resurser och förmedla hur detta är möjligt som förebild till omvärlden.

FAKTARUTA VÄSTREGÅRD

Gården: Brukar 170 ha åker och 130 ha naturbeten, varav 130 ha arrenden, i många små skiften.

Ägare och brukare: Tore och Cecilia Engström.

Arbetsinsats och försörjning: Båda jobbar heltid inom gården.

Produktion: Mjölk, kött, spannmål och/eller oljefrö.

27. Solmarka gård, Arby, Vassmolösa, Kalmar kommun, www.solmarka.se

Data för åren 2019, 2020 och 2022.

Arrendegård med blandad produktion av mjölk, kött, ägg, grönsaker och kulturspannmål. Brukar 122 ha åker och ca 25 ha naturbeten. Belägen i flackt landskap tämligen kustnära i Södra Møre härad ca 2 mil söder om Kalmar. Lättbrukade mojordar med mer eller mindre inslag av lättlera. *"Väldigt användbar jord som funkas till det mesta"*.

Gården drivs av Botulf Bernhard och Ruth Doppstadt sedan 1997. Botulf är från Stockholm och kom till gården som praktikant när han var 16 år, och blev kvar. Ruth är från gård i Tyskland. Båda i stort sett självlärda med ett väldigt stort intresse för att skapa bra livsmedel till så många som möjligt – och att visa att biodynamiskt jordbruk fungerar mycket bra. Hela gården biodynamisk med mjölkkor sedan 1982, växtodlingen sedan 1976.

Ca 60 ha blandvall med många sorters baljväxter, gräs och örter, foderspannmål, fem olika sorters kulturspannmål, potatis och många sorters grönsaker. Skördar helst vallarna som hö men vid blött väder plastas det in i balar. Plöjer så lite som möjligt. Tillämpar rotationsbete. Växtföljd:

År 1: vårsäd och ärter med vallinsädd. År 2–3: vall. År 4: höstsäd. År 5: potatis. År 6: grönsaker.

Har 40 mjölkkor i nybyggd lösdriktlagård med rekrytering samt 3000 värphöns i flyttbara hus och 6 tackor med lamm. Gick över till enbart grovfoder till mjölkorna 2019 och lämnade Arla 2020. Har byggt eget mejeri. SRB som korsas in med Swiss Brown (Braunvieh) och Graufi (som har högre kaseinvärde i mjölken). Föder upp alla nöt till slakt. Försöker vara helt självförsörjande med foder men hönsen klarar inte gården av att föda riktigt. Där köps en egen foderblandning in bestående av egen spannmål (vete, havre, korn, ärter) och ekologisk presskaka av raps, solros eller soja. Alla djur äter rester från rotfrukts- och grönsaksodlingen.

Mycket säljs i egen regi. Säljer i butik och sommarcafé på gården, till restauranger och butiker i Kalmar/Öland- och Växjöområdena samt en del hel- och halvpallar till Göteborg, Malmö och Stockholm. Potatis, rotfrukter och grönsaker sorteras alltid på gården. Dinkel har sålts till Saltå kvarn men kommer att säljas i egen regi framöver. Har byggt upp kontakt- och kundnät sedan 1997. Vill sälja allt i eget namn och mer lokalt för att efterhand ta bort kunderna längst bort. Kör ca 100 mil per vecka med 3,5 tons lastbil (ca 5000 mil per år).

Jobbar själva heltid med gården. Botulf numera mest med försäljning och distribution. Det är 12 personer, inklusive Botulf och Ruth, anställda på gården på heltid året runt. Två nu vuxna barn jobbar kvar på gården (av egen vilja) och den tredje (dotter) utbildar sig inom jordbruk i Tyskland.

FAKTARUTA SOLMARKA GÅRD

Gården: Arrendegård 65 ha åker, 10 ha naturbeten plus sidoarrenden. Totalt brukas 122 ha åker och ca 25 ha naturbeten.

Ägare: Arbystiftelsen. **Brukare:** Botulf Bernhard och Ruth Doppstadt sedan 1997.

Arbetsinsats och försörjning: 12 personer heltidsanställda, inklusive Botulf och Ruth.

Produktion: Blandad produktion av mjölk, kött, ägg, grönsaker och kulturspannmål.

Försäljning: Mycket säljs i egen regi. Säljer i butik och sommarcafé på gården, till restauranger och butiker i Kalmar-Ölandområdet och Växjöområdet samt en del hel- och halvpallar till Göteborg, Malmö och Stockholm.

28. Källunda, Västra Häglinge, norra Skåne, kallunda.se Data för åren 2020–2022.

Gård som nu brukar 56 ha åker (2020 80 ha åker) och 20 ha naturbeten. Belägen nära Sösdala mellan Höör och Hässleholm.

Gården ägs och brukas av Magnus Nyman som köpte gården 1998. Då hade den varit konventionellt odlad men Magnus lade om direkt till ekologisk odling av ideologiska skäl. Hade tidigare en annan gård som också odlats ekologiskt sedan 1983. Gården drevs tidigare med mer inköpt foder men ansåg det inte hållbart och nettot blev inte så mycket mindre med enbart eget foder.

Sexårig växtföljd med tre år vall med allsidig blandning klöver, gräs och bland annat svartkämpar, spannmål (kultursorter), åkerbönor samt lite potatis. Ekologisk produktion av naturbeteskött (22 amkor med kalvar) och integrerad slaktsvinsproduktion (5 modersuggor och 100 slaktsvin per år) baserat på eget foder. Har 2 galtar för egen avel. Gården bedriver egen grisavel och har efter snart tio generationer fått fram grisar som är anpassade för uteliv året runt. De är en korsning av den ungerska ullgrisen Mangalica, Lantras och Yorkshire. Det är en ras som är frisk och stark och ger ett kött som enligt brukaren inte kan jämföras med det grisköttet som man vanligtvis hittar i butik. Grisarna växer upp i mobila hyddor kallade Mobile Organic Piggery, MOP, som har utvecklats på gården. De är utrustade med vattentank och gyttjebad och har solcellsdriven automatisk framflyttning och utfodring. De tillverkas i gårdens verkstad och säljs till andra uppfödare.

Har både fastgödsel från djupströbäddar i grishusen och flytgödsel. Elproduktion från solpaneler.

Gården drivs av brukaren på heltid samt en praktikant på halvtid. Magnus gjorde sin utbildning på Önnestad lantbruksskola. För Magnus är det helt uteslutet att använda kemiska bekämpningsmedel. Odlingen måste enligt honom drivas långsiktigt utan att förbruka icke förnyelsebara resurser.

Magnus är drivande i föreningen Allkorn och förvaltar på gården föreningens förråd av kulturspannmål i en kylvagn och sköter förmedling av dessa till föreningens medlemmar.

Säljer gårdens produkter, styckat ekologiskt naturbeteskött, griskött, korv, kulturspannmål, stenmalet mjöl samt potatis genom beställningar som avhämtas i gårdsbutiken samt utlämningsplats i Lund.

Gården sysselsätter 1,5 årsarbetare inom gårdsdriften varav cirka 20 timmar i veckan på försäljning och distribution. Hoppas på nästföljande generation. *”Annars säljer jag vidare till någon som driver med samma inriktning jag”.*

FAKTARUTA KÄLLUNDA

Gården: 56 ha åker och 20 ha naturbetesmark varav en del arrenden.

Ägare och brukare: Magnus Nyman.

Arbetsinsats och försörjning: 1,5 årsarbetare inom gårdsdriften varav cirka 20 timmar i veckan på försäljning och distribution.

Produktion: Naturbeteskött av både nöt och svin baserat på eget foder. Kulturspannmål och lite potatis. Mobila grisstallar.

Försäljning: Säljer allt genom beställningar som avhämtas i gårdsbutiken eller utlämningsplats i Lund.

29. Nöbbelöv ekogård, Kristianstad, Skåne. Data för året 2019.

Gård med mjölkproduktion och spannmål för avsalu.

Gårdens areal består av 230 ha åkermark och 53 ha beten. Gården har 161 mjölkkor samt kalvar och ungdjur till egen rekrytering.

Gården ägs och drivs av Petter Nilsson.

Gårdens odlingsmarker består av postglaciala svallsedimenten som täcker moränen och utgör ytjordlager med kalkrik mullhaltig sandjord. Växtnäringstillståndet är gott för fosfor och lägre för kalium. Verksamheten består av ekologisk KRAV-godkänd mjölkproduktion, odling av brödsäd samt fältmässig odling av morötter och potatis (totalt cirka 350 ton) samt fältmässig odling av gurka, 100 000 kg om året.

Peter Nilsson har lång erfarenhet av att odla sötlupin som foder till sina djur (inte att förväxlas med den giftiga trädgårdslupinen). Efter drygt 10 år har han hunnit testa både de tidigare sorterna av sötlupin (som mognade ojämnt och var svårtröskade), samt de nya, vilka Peter menar ger likvärdig avkastning som åkerböna, och både kan tröskas och ensileras.

Gården driver eget gårdsmejeri med försäljning av KRAV-märkt mjölk vid gården samt till lokala butiker. Övriga produkter säljs till lokala butiker, ICA och grossister.

Gården har drivits i familjen i många generationer och lades om till ekologisk KRAV-odling år 2002.

Från år 2023 läggs mejeriet ned av familjeskäl. Generationsväxling för övertagande av driften saknas och marknadsunderlaget uppfattas som vikande. Verksamheten övergår till enbart köttproduktion med amkor men med fortsatt fältmässig grönsaksodling.

FAKTARUTA NÖBBLELÖV EKOGRÅRD

Gården år 2019: 230 ha åkermark och 53 ha beten samt 161 mjölkkor och djur för egen rekrytering.

Ägare och brukare: Petter Nilsson.

Arbetsinsats: Tre årsarbeten.

Produktion: Mjölkproduktion, kött, brödsäd, rotfrukter, potatis och gurka.

Försäljning som gällde fram till 2022: Mjölk, yoghurt och stekost från eget mejeri lokalt på gården och till butiker i närområdet.

Försäljning från år 2023: Köttproduktion med amkor och fältmässig grönsaksodling.

30. Ängavallen, Norra Håslöv, Skåne, www.angavallen.se Data för åren 2019 och 2022.

Gården ligger på Skånes bästa mullrika moränleror mellan Malmö och Trelleborg ut mot Falsterbonäset. Man har 105 ha åker och 35 ha naturbetesmark. Gården ägs och drivs av Rolf Axel Nordström med familj. Han och de tre yngre sönerna är alla utexaminerade lantmästare från Alnarp. Gården drivs som ett ekologiskt kretsloppsjordbruk med blandad produktion: mjölk, nötkött, grisar, får, spannmål och grönsaker.

Gården lades om till ekologisk odling år 1971 från att tidigare ha varit en spannmålsinriktad svingård. Idag med en blandad djurbesättning, med både rödkullor och fjällkor och utegående Linderögrisar. Kalvarna diar här sina mammor under tre månader (bättre än KRAV). Mjölkproduktionen för avsalu ligger på cirka 1700 kilo mjölk per ko, samt att kalvarna dricker cirka 1 500 kilo. Brukarna avser inte att öka vare sig antalet djur eller produktionens storlek i större omfattning än den som motsvarar gårdens produktionsförmåga inom ramen för gårdens egna förnyelsebara resurser. Strävan efter en god djurvård innebär för brukarna att korna får ha kvar sina horn och att de får gå ute. Det används inga mediciner och kemikalier i djurvården. Korna mjölkas i mjölkgrup.

Tre vallskördar tas per år i en treårig vallodling. Det tredje året bökar grisarna upp marken inför ny sådd. Därefter fyra års odling av vårkorn, ärter, rågvete och åkerböna. På sidodlingar finns senap, vårråg, vårvete, spelt och grönsaker.

Dessutom har man butik, kvarn, bageri, mejeri, slakteri, restaurang och hotell. Allt säljes direkt till konsument via den egna gårdsbutiken, hemkörning i hela Skåne, den egna hotell- och restaurangverksamheten samt Rekoringar.

Gården sysselsätter 7 årsarbetare plus extra personal för kök och restaurang samt säsonganställda för trädgårdsodling med mera. Cirka två dagar i veckan åtgår till försäljning och distribution för Rolf Axel. Två av de fast anställda är involverade i förädling. Då restaurangen åter är i gång (återstart nog först till påsken år 2022) så tillkommer de just nu permitterade: hovmästare och kökschef, utöver frun som förestår den delen.

FAKTARUTA ÄNGAVALLEN

Gården: 105 ha åker och 35 ha naturbetesmark på Skånes bästa mullrika moränleror ut mot Falsterbonäset.

Ägare och brukare: Rolf Axel Nordström med familj.

Arbetsinsats och försörjning: 7 fast anställda plus extrapersonal för kök/restaurang och säsonganställda för trädgårdsodling med mera.

Produktion: Mjölk, nötkött, grisar, får, spannmål och grönsaker, samt upplevelser och boende.

Försäljning: Allt säljes direkt till konsument via den egna gårdsbutiken, hemkörning i hela Skåne, den egna hotell- och restaurangverksamheten samt Rekoringar.

Varför behövs ett fristående forskningsinstitut på jordbruksområdet?

Vår tid har betydande utmaningar gällande människans försörjning med ren luft, vatten, jord som kan ge oss näring och hälsa och där själva klimatbetingelserna hotar vår existens.

Allt fler inser att produktion av livsmedel måste ske i enlighet med ekologiska principer som bevarar och långsiktigt förbättrar odlingsjordarnas bördighet och produktionsförmåga och skonar miljön. Det är också viktigt att vi får näring som stärker vår hälsa.

Många inser också att dagens vetenskapssyn med en långtgående specialisering i enskilda delar visar sig otillräcklig. Forskningen kan ej begränsas till enbart det väg- och mätbara utan måste vidgas till att omfatta de andliga krafter som är verksamma i allt levande.

För det framtida jordbruket behövs fristående forskning som arbetar tvärvetenskapligt med hela ekosystem och åtgärder som kan stärka livsprocesserna hos mark, växter, djur och människor. Den biodynamiskt inriktade forskningsverksamheten är fristående och samverkar med det praktiska jordbruket och med övrig forskning och vetenskap.

SBFI:s forskningsprogram

Steinerhögskolans Biodynamiska Forskningsinstitut bedriver vetenskaplig forskning, utveckling av ett uthålligt jordbruk och en hållbar livsmedelsförsörjning. Målsättningen är att öka odlingsjordarnas bördighetsegenskaper för att ge tillräckligt mängd livsmedel med en hög näringskvalitet, baserad på lokala, och förnyelsebara resurser och att odla utan användning av kemiska bekämpningsmedel.

I centrum står den biodynamiska gården med forskning om det levande, och är inriktat på att utveckla väl slutna växtnäringsflöden och grödors kvalitet, i kombination med bäst kända teknik. Detta för att hushålla med naturresurserna, minimera näringsläckaget till havet och omgivande miljö, skona klimatet och gynna den biologiska mångfalden.

Vid SBFI undersöks bl.a. olika växtföljder, olika typer av gödsel som flytgödsel, färsk och komposterad gödsel och uthållighet i vallodling, samt de biodynamiska preparatens inverkan.

Bakgrund till dagens forskningsprogram

Rudolf Steiners Lantbrukskurs 1924 gav en ny riktning, som grundläggande skiljer sig från det konventionella jordbruket. I ett konsekvent ekologiskt kretslopps jordbruk anpassas djurhållningen på gården/gårdar i samverkan, till den egna foderförsörjningen och med mångsidiga växtföljder. Det ger balans mellan närande och tärande grödor i samklang med omgivande ekosystem och miljö.

I det biodynamiska jordbruket beaktas även gynnsamma kosmiska inverknings, vilka kan förstärkas genom biodynamiska preparat. Biodynamisk odling är ingen färdig metod med bestämda regler; uppmaningen var att pröva och utveckla vidare de uppslag som diskuterades under kursen. Det är fortfarande grunden till fortsatta fältförsök i samverkan mellan odlare och forskare.

Nordisk forskningsring för biodynamisk odling grundades 1949 för att vidareutveckla det biodynamiska under nordiska förhållanden, och bestod av ett odlar- och forskarkollegium från Finland, Sverige, Danmark och Norge. 1958 etablerades ett forskningsinstitut vid Saltå kvarn i Järna. De första långliggande jämförande försöken i Sverige med biodynamisk, ekologisk och konventionell odling startade 1958 av Bo Pettersson och Magda Engkvist och pågick till 1990.

Dessa försök låg till grund för ett flerårigt samarbete med **Sveriges Lantbruksuniversitet** som bland annat ledde till Sveriges första doktorsavhandling med jämförelser mellan biodynamisk och konventionell odling. Resultaten har kommit att påverka mycket av det som i dag kallas ekologisk odling. 1990 framlade Artur Granstedt en doktorsavhandling med jämförande gårdsstudier, som lett till begreppet *ekologiskt kretslopps jordbruk* och EU-projekten som drevs av dåvarande biodynamiska institutet (*BERAS 2003–2006* och *BERAS Implementation 2010–2013*).

FUTURE-PROOFED AGRICULTURE

Sustainable agriculture and self-sufficiency without import

Calculation of climate impact, area need and economical consequences based on 30 Swedish farms with Ecological Recycling Agriculture

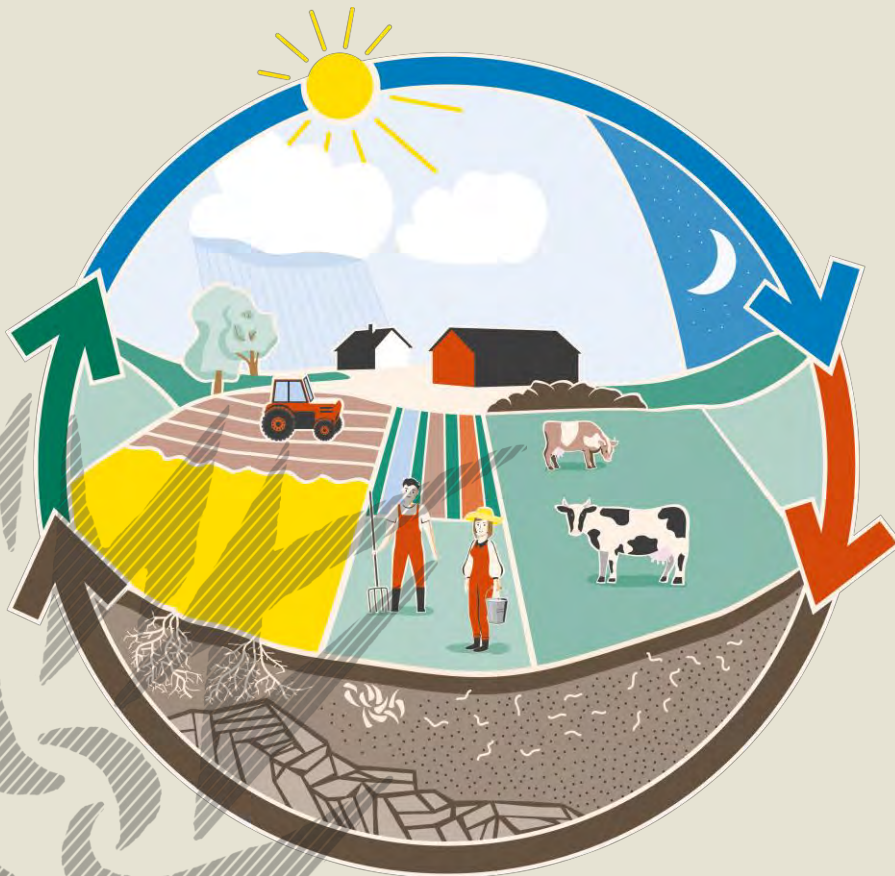


Illustration: Alexandre Westerlund



Steiner College
Biodynamic
Research Institute
sbfi.se

Artur Granstedt
Associate Professor
Ecological Agriculture
Agronomie Doctor
Plant Nutrient
Sciences
artur.granstedt@jdb.se

Olof Thomsson
Agronomie Doctor
Environmental
Systems Analysis
olof@tryffelofsweden.se

Lars Jonasson
Agronomie Doctor
Economics
lars.jonasson@lantek-lj.k.se

JÄRNA
INTERNATIONAL
STEINER COLLEGE



ISBN: 978-91-527-2142-1
SBFI Report #3
Nordic Science Circle 48