



Sveriges lantbruksuniversitet
Swedish University of Agricultural Sciences

Department of Economics

WORKING PAPER 2024:05

Värde och kostnader för lagring av insatsvaror till jordbruket för livsmedelsberedskap under kristid i Sverige

Ing-Marie Gren^a, Hans Andersson^b, Lars Jonasson^c, Rickard Knutsson^d

ECONOMICS

^aDepartment of Economics, Swedish University of Agricultural Sciences, Box 7013, 750 07, Uppsala, Sweden, e-mail: ing-marie.gren@slu.se

^bDepartment of Economics, Swedish University of Agricultural Sciences, Box 7013, 750 07, Uppsala, Sweden

^cLantbruksekonomen, Haraldsmåla gård, 372 98 Eringsboda, Sweden

^dNational Veterinary Institute, Ulld väg 2B, 751 89 Uppsala, Sweden

Sveriges lantbruksuniversitet, Institutionen för ekonomi
Swedish University of Agricultural Sciences,
Department of Economics, Uppsala
ISSN 1401-4068
ISRN SLU-EKON-WPS-2405-SE

Working Paper Series 2024:05

Corresponding author:
ing-marie.gren@slu.se

Värde och kostnader för lagring av insatsvaror till jordbruket för livsmedelsberedskap under kristid i Sverige

Sammanfattning: Beredskapslager upprättas för att trygga livsmedelsförsörjningen i händelse av kris och krig och för att stabilisera priser. I denna studie beräknas värden av beredskapslager för insatsvaror till jordbruket (drivmedel, kvävegödsel, utsäde, växtskydd, proteinfoder, spannmålsfoder, ensilageplast) som skillnaden mellan säljares (t.ex. importör) och köparens (jordbruket) värde av lager vid en kris och kostnader för lagerhållning. De kvalitativa analyserna visar att köparna alltid vinner på användning av lager medan effekt på säljarna bestäms av relativa förändringar i priser och kvantiteter med och utan lager. Jordbrukets produktionsvärde beräknas med hjälp av priselasticitet på efterfrågan på insatsvaror och lagerkostnad skattas genom intervjuer med branschspecifik expertis. Lagerkostnaden i procent av inköpspriset varierar mellan 4 % (ensilageplast) och 27 % (spannmål). Resultaten vid ett halverat utbud av respektive insatsvara pekar på stora variationer i värde av beredskapslager vid en snabb avveckling; mellan 0,8 miljarder kr (utsäde) och 5,4 miljarder kr (proteinfoder). Emellertid kan nyttjande av lagret medföra lägre vinster för säljarna av insatsvaror. Vidare sjunker lagervärdet för varje insatsvara i takt med längden på tidsperioden mellan uppbyggnad av lager och kris. Lagerkostnaden uppstår varje år medan värdet materialiseras vid en kris, vilket är relevant för återuppbyggnad av civilt försvar i vidare mening. Resultaten indikerar att lagervärdet blir negativt efter ca fem år för foderspannmål medan det kan vara positivt i nästan 30 år för ensilageplast, vilket kan vara av betydelse för en effektiv livsmedelsberedskap.

Nyckelord: lager, insatsvaror, jordbruk, livsmedelsberedskap, värde, lagerkostnad, priselasticitet, Sverige

1. Introduktion

Erfarenheter från Covid-19 pandemin gav ökade insikter om störningar i globala försörjningskedjor och handelssystem med avseende på insatsvaror och livsmedelsförsörjning (Mahmood et al. 2024). Pågående klimatförändring, geopolitiska spänningar med påverkan på handel och den digitala logistikinfrastrukturen utmanar den globala livsmedelsförsörjningen. Sverige liksom flera andra länder befinner sig i det allvarligaste säkerhetspolitiska läget sedan andra världskriget. Detta, tillsammans med NATO-inträdet 2024, har bl.a. aktiverat krav på höjd livsmedelsberedskap. Mot denna bakgrund noterar Regeringskansliet (2024) att Sveriges motståndskraft under olika kriser förutsätter säkrad tillgång på kritiska varor och tjänster.

Sverige hade en gedigen livsmedelsberedskap under flera decennier efter andra världskriget med bl.a. tydliga krav på kvantiteter av olika insatsvaror och livsmedel och deras geografiska placering (Mauritzson 2002). Under kalla kriget ökades lagerförmågan avseende jordbrukets insatsvaror kraftigt under ansvar av Överstyrelsen för civil beredskap. Lagren avvecklades emellertid successivt och var i stort sett helt tömda för insatsvaror 1997 och för livsmedel ett par år senare. De nuvarande geopolitiska omständigheterna har dock aktualiserat frågan om beredskapslager igen bl.a. genom utredningen om livsmedelsberedskap (SOU 2024:8) och beräkning av kostnader för spannmålslager (Jordbruksverket 2024).

Beredskapslager upprättas vanligen i säkerhetspolitiska oroliga tider för att trygga livsmedelstillgången vid en kris och för att stabilisera priser. Flera studier har pekat på betydelsen av en sådan krisplanering genom att skatta ekonomiska effekter av en kris i form av bl.a. importrestriktioner utan beredskapslager på främst utvecklingsländer (Saravia-Matus m.fl. 2012; Smith och Glauber 2019). För Sverige har detta gjorts av Gren m.fl. (2024a) som visade att kostnaderna kan bli höga för producenter och konsumenter vid en halverad import av livsmedel och insatsvaror till jordbruket. Resultaten pekade på att kostnaderna är högst för drivmedel, där förlusterna för producenter och konsumenter av livsmedel uppgår till 6 miljarder kr/år respektive 3 miljarder kr/år. Därefter kommer gödsel som medför kostnader på ca 2,5 miljarder kr vardera för producenter och konsumenter. Begränsningar i import av växtskydd och fodermedel medför lägre, men fortfarande väsentliga kostnader om minst 1,5 miljarder kr/år sammanlagt för producenter och konsumenter. Beredskapslager kan minska sådana samhällsekonomiska kostnader men innebär också utgifter för lagerhållning.

Syftet med denna studie är att beräkna värde av beredskapslager för olika kritiska insatsvaror till jordbruket (drivmedel, kvävegödsel, utsäde, växtskydd, proteinfoder, spannmålsfoder, ensilageplast) i Sverige. Avyttring av lager vid en kris påverkar både säljare och köpare av insatsvaran, där säljare kan vara importör av t.ex. handelsgödsel eller proteinfoder och jordbruket är köpare. För varje insatsvara beräknas därför lagervärdet som summan av lagrets värde för säljare och köpare minus kostnader för lagerhållning. Produktionsvärdet för jordbruket bestäms av värdet på avkastningen på insatsvaran som lagret ger upphov till, vilket beror på ett flertal faktorer såsom påverkan på skörd av olika grödor. I denna studie görs en förenklad analys där produktionsvärdet beräknas utifrån information om efterfrågan på insatsvaran vid olika priser, vilket avspeglar det marginella produktionsvärdet på insatsvaran. Beräkning av kostnader för beredskapslager inkluderar bl.a. investering i lagerbyggnad, underhållskostnader, ränta på bundet kapital i lagret och svinn. Uppgifter på dessa erhålls från branschspecifik expertis.

Det finns en ganska omfattande nationalekonomisk litteratur som analyserat effekter av åtgärder för ökad livsmedelssäkerhet i termer av fysisk och ekonomisk tillgång till livsmedel, framför allt i utvecklingsländer (se meta-analys i Teeuwen m.fl. 2022). De flesta studierna undersöker effekter av olika typer av ekonomiska incitament, t.ex. bidrag till lager, och endast ett fåtal beräknar värden av beredskapslager (Kennedy m.fl. 2018). Vidare har ett antal studier skattat kostnader för beredskapslager men utan att beräkna dess värde (Gulbrandsen och Lindbeck 1966; Folkesson 1973; Stenerius m.fl. 2019; Världsbanken 2012; MSB 2022; Jordbruksverket 2024).

Det främsta bidraget från denna studie utgörs av beräkningar av både värden och kostnader av beredskapslager av insatsvaror till jordbruket, vilket inte har gjorts i någon tidigare studie. Det konceptuella ramverket för dessa beräkningar med åtföljande kvalitativa analyser presenteras i kapitel 2. Därefter följer en kortfattad litteraturöversikt i kapitel 3. Data för beräkning av lagervärden och kostnader redovisas i kapitel 4, och resultaten presenteras i kapitel 5. Studien avslutas med diskussion och slutsatser.

2. Konceptuellt ramverk

I litteraturen beräknas ofta värdet av en lagervara som värdet av stabila priser där fluktuationerna beror på snabba förändringar i utbud eller efterfrågan (t.ex. Kennedy m.fl. 2018; Schmitz och Chegini 2023). I denna studie är vi främst intresserade av ett minskat utbud vilket kan medföra en kraftig ökning av priset på varan. Uttag från tillgängligt lager ökar utbudet som motverkar en omfattande prisökning vilket gynnar konsumenterna. Emellertid medför lagerhållningen olika typer av kostnader och nettovärdet utgörs då summan av effekter på säljare och köpare av lagret minus kostnader för lager.

Effekten av lager beräknas som skillnaden i summan av producent- och konsumentöverskott där det förra anger intäkter minus rörliga kostnader för producenterna och det senare skillnaden i värde av en vara och det pris som betalas. Producentöverskottet i sin tur är summan av alla säljares överskott, $P\ddot{O}$, som för en insatsvara X utgörs av försäljningspriset p multiplicerat med såld volym minus produktionskostnad som $P\ddot{O} = pX - C(X)$ där $C(X)$ är en funktion som visar hur kostnaden stiger när produktionen ökar. På motsvarande vis definieras jordbrukets konsumentöverskott som $K\ddot{O} = I(X) - pX$ där $I(X)$ anger insatsvarans bidrag till produktionsvärdet och pX är dess inköpskostnad.

Värdet av vara X definieras som $V(X) = P\ddot{O} + K\ddot{O}$, vilket varierar beroende på scenario: i) business-as-usual (BAU) utan kris $V(X^{BAU})$ och med jämviktspriset p^{BAU} , ii) kris med minskat utbud utan lager $V(X^{kris})$ med jämviktspriset p^{kris} och iii) kris med lager $V(X^{kris,lager})$. Vid kris utan lager är $V(X^{kris}) < V(X^{BAU})$ eftersom en minskning av X medför en ökning av priset av försäljningspriset $p^{kris} > p^{BAU}$ vilket reducerar $K\ddot{O}$, men kan öka $P\ddot{O}$ vid en relativt stor prisförändring.

Hur mycket priset ökar vid en given utbudsreduktion bestäms av efterfrågan på insatsvaran. När efterfrågan är oelastisk stiger priset relativt mycket, och vice versa. Orsaker till låg priselasticitet i absoluta termer kan vara svårigheter med att minska användningen, vilket kan gälla på ganska kort sikt. På längre sikt är möjligheterna till anpassning större. I denna rapport är tidsperspektivet relativt kort då vi antar att det inte sker anpassningar på andra marknader än den för X vilket innebär att priser på andra insatsvaror och slutprodukter är oförändrade.

Vid användning av lager vid en kris ökar utbudet med X^{lager} vilket innebär att priset sjunker $p^{kris,lager} < p^{kris}$. Det medför en ökning av $KÖ$ men har oklar effekt på $PÖ$ då intäkterna av den ökade försäljningsvolymen kan motverkas genom det lägre priset. Samtidigt tillkommer det en kostnad för lagerhållning. Den beräknas som en konstant enhetskostnad, c , för lagring av varje insatsvara. Värdet av lager, VAL , bestäms då av skillnaden mellan totala värdet av insatsvaran i en krissituation med och utan lager ($V(X^{kris,lager})$ respektive $V(X^{kris})$) med avdrag för kostnad för lagerhållning enligt:

$$VAL \equiv V(X^{kris,lager}) - V(X^{kris}) - cX^{lager} \quad (1)$$

En aspekt som inte beaktas i ekv. (1) är att kostnader för lagerhållning uppstår under en period utan kris medan värdet erhålls vid användning av lager i en krissituation. En lång tidsperiod utan kris medför relativt höga lagerkostnader, och vice versa. Dessutom tillkommer en diskonteringsränta som sänker lagervärdet i takt med längden på perioden innan krisen inträffar. Oavsett tidsperiod beräknas värdet utifrån antagandet om att utbudet av insatsvaran ökar genom att lagret töms under det år som krisen inträffar. Det innebär att lagret måste finnas tillgängligt vid krisårets början. Värdet av lagret i period T blir då

$$VAL^T = V(X^{lager})\rho^T - \sum_{t=0}^{T-1} cX^{lager}\rho^t \quad (2)$$

där $\rho^t = 1/(1+r)^t$ är diskonteringsfaktorn med diskonteringsräntan r .

Av denna starkt förenklade konceptuella analys kan vi dra följande kvalitativa slutsatser:

- Kostnader av kris för köparen beror på efterfrågan; låg priskänslighet ger relativt hög minskning av $KÖ$, och vice versa. För säljaren gäller det motsatta då låg priselasticitet medför relativt stor prisökning.
- $KÖ$ är alltid högre vid kris med lager än utan medan effekten av lager på $PÖ$ är mer oklar.
- En hög/låg kostnad för lagerhållning medför relativt lågt/högt VAL
- Tidpunkten för kris och avyttring av lager påverkar VAL ; en lång tidsperiod med lagerhållning innan kris medför relativt lågt VAL , och vice versa.

3. Kortfattad litteraturöversikt

Vi har funnit ett fåtal studier som beräknat antingen kostnader eller värden av beredskapslager under olika scenarier (tabell 1).

Tabell 1: Sammanställning av studier om kostnader för eller värden av beredskapslager.

Studie, region	Scenario	Kostnad/värde, kr i 2023 priser
Gulbrandsen och Lindbeck (1966), Sverige	Handelsblockad under 3 år på insatsvaror och livsmedel	Kostnad 2,3 miljarder kr/år
Folkesson (1975), Sverige	Handelsblockad under 3 år på insatsvaror och livsmedel	Kostnad 0,4-1,2 miljarder kr/år
Stenérus m.fl. (2019), Tyskland, Schweiz	3-4 månader konsumtion av livsmedel	Kostnad 0,2 miljarder kr/år i Tyskland och 0,5 miljarder kr/år i Schweiz
Världsbanken (2012) u-länder	Prisfluktuationer, Spannmålslager	Kostnad 0,5 % till 1,9 % av BNP för olika länder
Kennedy m.fl. (2018), u-länder	Prisfluktuationer, lager av råris	Värde genom minskning av priset på råris mellan 1 % and 7 % i olika länder
MSB (2022), Sverige	3 månader behov av insatsvaror	Kostnad 0,7 miljarder kr/år för 2026-2030
Gren m.fl. (2024b), Sverige	Begränsad import av insatsvaror och livsmedel, levande lager av viltstammar	Värde 0,1-5,2 miljarder kr beroende på handelsbegränsning
Jordbruksverket (2024), Sverige	Spannmålslager	Kostnad mellan 1800 och 3300 kr/ton

Två svenska studier, Gulbrandsen och Lindbeck (1966) och Folkesson (1975), var tidigt ute med att beräkna kostnader för beredskapslager. Båda studierna antog total blockad utan tillgång till import under en 3-års period och med krav på produktion och lagerhållning för att tillgodose ett visst näringsbehov under hela avspärningen.

Gulbrandsen och Lindahl (1966) beräknar och jämför kostnader för produktion av animalier och vegetabilier med kostnader för import under fredstid och lagerhållning av insatsvaror och livsmedel. Import under fredstid plus lagring visar sig vara billigare än produktionsberedskap för vegetabilier (socker, brödspannmål, oljor m.m.), medan det motsatta gäller för animalier. Vid beräkning av kostnader för produktionsberedskap (av främst animalier) antar man en genomsnittlig gård på 100 ha (vilket ger 20 000 företag) med 3 heltidsarbetare. Kostnaden av lager beräknas till ca 2,3 miljarder kr/år.

Folkesson (1975) beräknar också kostnader för produktion och lagerhållning av insatsvaror och livsmedel som tillgodoser näringsbehovet vid en avspärrning under 3 år. Den främsta skillnaden jämfört med Gulbrandsen och Lindbeck (1966) är att kostnaderna för lagerhållning minimeras i en dynamisk optimeringsmodell med hänsyn tagen till bl.a. samband mellan växt- och djurproduktion, risker vid odling, restriktioner på kriskost och krav på växtföljd och markanvändning i primärproduktionen. Resultaten pekar på att kostnaden för lager kan uppgå till ca 0,4 miljarder kr/år om man inte tar hänsyn till risk vid växtodling. Kostnaden kan öka till 1,2 miljarder kr/år när man vill minska risken för att lagret inte ska räcka till nödvändig produktion och konsumtion av livsmedel.

Stenérus m fl. (2019) och Världsbanken (2012) redovisar faktiska kostnader för beredskapslager i olika länder. Kennedy m.fl. (2018) simulerar värde av lager av råris för olika utvecklingsländer i form av lägre priser vid höga marknadspriser. MSB (2022) gör en prognos på behov av insatsvaror till jordbruket och budgeterar en investeringskostnad på 2 miljarder kr och en underhållskostnad om 0,3 miljarder kr/år. Gren m.fl. (2024b) genomför en lite annorlunda analys genom att beräkna värde av viltstammar (älg, vildsvin, rådjur, dovhjort) som beredskapslager. Värdet består då av jordbrukets kostnad för att producera samma mängd kött i en krissituation med handelsbegränsningar. Jordbruksverket (2024) gör schablonmässiga beräkningar av lagerkostnad vid olika konstanta priser på inköp av spannmål (1500 – 3000 kr/ton) och en konstant lagerhållningskostnad på 300 kr/ton spannmål.

4. Beskrivning av data

Flera utredningar har pekat på behov av lagring av insatsvaror till jordbruket för att säkra en viss produktion av livsmedel (Jordbruksverket 2024a; SOU 2024). I denna studie beräknas värde av beredskapsvärde för de insatsvaror (handelsgödsel, drivmedel, proteinfoder, växtskydd) som inkluderades i Gren m.fl. (2024a). I denna studie avses med handelsgödsel kväve. Andra väsentliga växtnäringsämnen såsom kalium och fosfor beaktas ej då markförrådet på kort sikt antas trygga tillgången på dessa ämnen (Fogelfors, 2015) Vi tar också med spannmål till djurfoder, utsäde och ensilageplast, vilka utgör en väsentlig del av kostnaden för växtodling och animalieproduktion (Agriwise 2019). För varje insatsvara beräknas dess lagervärde för jordbrukare och säljare och dess lagerkostnad.

4.1 Värde av insatsvara

Det finns inte data på köparens produktionsvärde av en insatsvara vid olika användningsnivåer. Värdet för varje insatsvara beräknas därför utifrån efterfrågan som avspeglar produktionsvärdet på marginalen vid olika kvantiteter. Efterfrågan bestäms av priset på insatsvaran och skrivs då som $X=X(p)$. Produktionsvärdet vid olika scenarier erhålls genom integration av den inverterade efterfrågan enligt:

$$I(X) = \int_0^{X^s} p(X)dX \quad (3)$$

där X^s är utbudet av insatsvara vid tre olika scenarier s (BAU, kris utan och med lager). Vidare antas en linjär inverterad efterfrågefunktion $p=p^{max}-aX$, där koefficienten a anger samband mellan efterfrågan och pris. Både p^{max} och a beräknas utifrån skattade priselasticiteter och 2023 års nivåer på pris och kvantitet som utgör p^{BAU} respektive X^{BAU} (tabell A1 i appendix).

Data på pris och kvantitet av varje insatsvara under BAU inhämtas från officiell statistik (tabell A1 i Appendix). Uppgifter om priselasticitet för kvävegödsel, växtskydd och drivmedel hämtas från olika publicerade studier. Det finns en omfattande litteratur som skattat priselasticitet för kvävegödsel, varav flera har gjorts för Sverige (SOU 2003; Gonzales-Matinez och Miaris 2024). Resultaten varierar mellan -0,2 och -0,5, d.v.s. en ökning av priset på handelsgödselkväve med 1 % resulterar i en minskad efterfrågan med mellan 0,2 och 0,5 %. Generellt kan sägas att efterfrågan minskar mer på lång än på kort sikt p.g.a. fler möjligheter till anpassning. Eftersom vi studerar en kris med relativt kortsiktig anpassning antar vi en elasticitet på -0,3. Det finns också ett antal studier som beräknat priselasticitet för växtskydd (meta-analys i Böcker och Finger 2017). I denna studie använder vi de som skattats av Gren (1994) för efterfrågan på herbicider, fungicider och insekticider i Sverige som uppgår till -0,97, -0,34 respektive -0,16.

Ett flertal studier har skattat priselasticitet på dieselolja (meta-analys i Labandeira m.fl. 2017), varav flera tillämpats på Sverige (Dahl 2012; Brännlund 2013; Tirkaso och Gren 2020; Aklilu 2020). Det finns dock inga beräkningar specifikt för jordbruket. Resultaten för total försäljning av dieselolja i Sverige visar en variation mellan -0,2 och -0,6 för den kortsiktiga elasticiteten på diesel (Tirkaso och Gren 2020). I denna studie antar vi en elasticitet på -0,2.

Till skillnad från handelsgödsel, växtskydd och drivmedel finns det väldigt få skattningar av priselasticiteter på utsäde från spannmålsskörd, proteinfoder, spannmålsfoder och ensilageplast. Vi har endast funnit studier på skattningar av priselasticitet på foder i olika regioner i USA (Richardsson och Ray 1978; Schmeltz and Lee 1988). Resultaten pekar på variationer mellan -0,15 och -0,37 för olika regioner. I denna studie antar vi en elasticitet på -0,25 för samtliga fyra insatsvaror.

Givet alla antaganden och data är de skattade parametervärdena i den inverterade efterfrågan för olika insatsvaror såsom redovisas i tabell 2.

Tabell 2: Beräknade parametrar i den inverterade efterfrågan på insatsvaror ($p=p^{max} - aX$)

	p^{max}	A
Kvävegödsel	65	0,271
Utsäde	30	0,133
Proteinfodet	29	0,022
Ensilageplast	308	17,89
Växtskydd;		
Herbicer	1,33	0,0005
Fungicer	6,75	0,028
Insekticer	18,75	0,479
Glyfosat	0,76	0,007
Dieselolja	72	0,250
Foderspannmål	9	0,003

Källa: Sammanställning av ingångsdata i tabell A1 i appendix

Funktionerna i tabell 2 ger information om p^{kris} för varje insatsvara vid en viss nivå på X^{kris} . Exempelvis blir p^{kris} för kvävegödsel vid en halvering av utbudet 40 kr/kg ($65 - 0,271 * 0,5 * 184 = 40$), vilket innebär en ökning med 25 kr från p^{BAU} som är 15 kr/kg.

Förändringar i pris och utbud på insatsvaran bestämmer effekter på jordbrukets produktionsvärde av insatsvaran. Det kan också påverka produktionskostnaderna och därmed PÖ för säljarna. För de i huvudsak importerade insatsvarorna som används inom jordbruket (kvävegödsel, proteinfoder, växtskydd, ensilageplast) antas att produktionskostnaderna inte påverkas. Detta gäller troligen inte för spannmålsfoder och utsäde för vilka vi antar en kvadratisk produktionskostnad ($C(X) = (p^{min} + b * X) * X$, där p^{min} utgör det lägsta priset till vilket varan säljs och b anger hur mycket priset måste öka för att produktionskostnaderna ska täckas för ett ökat utbud med en enhet (se tabell A2 i appendix för beräkning av parametervärden). För

dieselolja beräknas dock inte effekter på PÖ av beredskapslager för jordbruket då diesel främst säljs till andra användare. Vi antar därför att avyttring av ett beredskapslager av diesel för jordbruket inte påverkar totala försäljningen.

4.2 Kostnader för lagerhållning

Kostnad för lagerhållning per år består av fem olika delar: annualiserad investeringskostnad för byggnader och maskiner, underhållskostnad, kapitalkostnad på bundet kapital i beredskapslager, svinn och arbetskraft. Gemensamt för samtliga insatsvaror är beräkning av kostnader för lastning, kapitalkostnad i form av ränta på bundet kapital, svinn och arbetskraft. Lastmaskin antas behövas 3 tim/ vecka á 975 kr/tim (Maskinkalkylgruppen, 2024), räntan på bundet kapital uppgår till 3 % som avspeglar tillväxttakten i svensk ekonomi under en 20-årsperiod (Konjunkturinstitutet, 2019). Ett schablonavdrag gör för kostnader av svinn som motsvarar 1 % av lagervärdet. Personalkostnaderna bedöms vara relativt likartade för kooperativa spannmålsföretag som köper produkter och säljer produktionsmedel. En genomgång av årsredovisningar (KLF 2024; Varaslättens lagerhus 2024; Vallberga Lantmän 2024) visade att personalkostnader uppgick till i genomsnitt ca 2,8 % av nettoomsättningen med mycket liten variation mellan år och företag. I denna beräkning antas schablonmässigt att kostnaden uppgår till ca 20 % av nämnda kostnad, d.v.s. 0,55 % av nettoomsättningen, då ett beredskapslager inte karakteriseras av daglig verksamhet.

Övriga kostnader beror på typ av lageranläggning. För handelsgödsel, utsäde, proteinfoder och ensilageplast antar vi en anläggning i storleksordningen 5000 m² med gjutet golv, fribärande takkonstruktion, rejäla portar för in- och utlastning samt en lagringshöjd om ca 5 m där moderna lastmaskiner/truckar kan nyttjas. Dessa antagande innebär större lagringsanläggningar än de som byggdes under åren 1964-1970 vilka hade en yta om totalt ca 2300 m² (Mauritzon, 2002). Anläggningen bör ha ett enklare personalutrymme samt en uppvärmd del för produkter som lagras frostfritt. Enligt preliminära uppgifter kan en sådan anläggning uppföras för ca 6000 kr/m², men osäkerheten är stor för kostnader för grundläggning, markarbeten, brandskyddsåtgärder m.m. (Baltzar Karlsson, Borga AB pers. komm. 2024-12-03).

Anläggningen förutsättes ha en ekonomisk livslängd om 25 år i enlighet med Skatteverkets anvisningar och årlig underhållskostnad beräknas till 0,5 % av investeringen om 6000 kr per m² (Ugander m.fl. 2012). Den tekniska livslängden torde dock vara avsevärt längre än den

ekonomiska livslängden men osäkerheten rörande det säkerhetspolitiska läget i Europa motiverar en rimligt kort avskrivningstid. I den mån att det säkerhetspolitiska läget förbättras torde dessutom den alternativa användningen av dessa byggnader vara relativt begränsad då de av naturliga säkerhetspolitiska skäl förutsättes placeras i rurala områden. Vidare antas en effektiv lagringskapacitet på 80 %.

Givet dessa antaganden skiljer sig lagringskostnad per ton mellan insatsvarorna beroende på hur mycket som kan lagras i byggnaden. För gödsel antas det att fyra storsäckar med måtten 0,85x0,85 m och 0,825 ton i varje säck kan staplas på varandra (Fredrik Jansson, pers. komm. 2024-10-13). Lagring av utsäde och proteinfoder sker med stapling av tre storsäckar med mått 1,15x1,15 och 0,423 ton i varje säck (Fredrik Jansson pers. komm. 2024-10-13). Utsädet antas vara vete och korn och har betats vilket innebär att lagringstiden är maximalt ca 1 år utan att grobarheten märkbart påverkas. Proteinfodret antas huvudsakligen bestå av sojamjöl och rapsmjöl med en ts-halt om 87 respektive 90% (Agriwise, 2004) . Den specifika vikten är emellertid låg och uppgår till ca 0,5 (Vilma Johansson, pers. komm. 2024-12-03). Vid denna vattenhalt är varan lagringsstabil vilket innebär att lagringstiden kan uppgå till minst ett år utan att kvaliteten märkbart påverkas. Lagring av ensilageplast antas kunna ske med 67 rullar/m² där varje rulle där genomsnittsrullen är 750mm bred och 1500-1700mm lång. Beräkningen i denna studie utgår från att 17 rullar ryms per pall och maximalt 5 pallar per stapel som kräver en yta om 1 m². Den beräknade årliga kostnaden för beredskapslagring uppgår till ca 55 kr/rulle eller 55 kr per hektar vall (Göran Ericson, Trioworld Smålandsstenar AB, pers. komm. 2024-12-09). Dessutom finns ett utvecklat system för återvinning av ensilagesplast (Reviva AB 2024). Genom att återvinna plastråvaran ökas beredskapen att även i en bristsituation kunna tillhandahålla ensilageplast som en insatsvara för försörjning i kris och krig (MSB 2024).

Lagring av växtskydd antas ske på pall i en för ändamålet särskilt avsedd byggnad i tre pallrader (1x1) där varje pall ger utrymme för ca 150 kg bekämpningsmedel. Detta innebär att ca 450 kg kan lagras på 1 m² effektiv lageryta. Lagerbyggnaden förutsättes vara isolerad och utrustad med ett luftvärmepumpsystem då lagring av kemiska bekämpningsmedel måste ske frostfritt (Lyngson 2024). Investeringskostnaden antas uppgå till 20000 kr/m², men detta värde får betraktas som osäkert.

För lagring av diesel antas att en gårdscistern rymmande ca 10 m³ inköpes till ett antal lantbruksföretag. En komplett sådan anläggning betingar en kostnad av 113 000 kr dvs ca

11500 kr/m³ (ABG Energy Solutions AB, pers. komm. 2024- 10-31). Kapacitetsutnyttjande för anläggningen beräknas till 100 % för att motverka kondens och kontaminering. Personalkostnaderna avser endast veckovis tillsyn. Kapitalkostnaden beräknas utifrån ett antagande om en ekonomisk livslängd om 15 år och en annuitetsränta om 3%. Ett antagande om en ekonomisk livslängd om 15 år är väl i linje med Ugander .m.fl. (2012). Underhållet beräknas till 2% men det bör noteras att enbart kostnaden för obligatorisk besiktning vart sjätte år betingar en kostnad om ca 6000 kr vilket motsvarar ca 0,9%.

För spannmålsfoder antas en investering i torkning och lagring för 4000 hektar spannmål i södra Sverige och Mellansverige. Investeringen inbegriper såväl markarbeten som installation av utrustning, el. m.m. Data inhämtas från företag i branschen (Jan Sahlin, Tornum AB, pers. komm. 2024-01-15) samt data från Ugander m.fl. (2012). I anläggningen finns det mottagningsilos, elevatorer, plantransportörer, samt biobränslepanna/alternativt olja. Lagring bör kunna ske i 4- 6 fack för att kunna särskilja olika växtslag såsom t.ex. främst vete och, korn. Spannmålen lagras i tornsilos där inlastning och utlastning är flexibel. Inhemska proteingrödor såsom ärter och åkerbönor ställer särskilda vilka uppfylls av denna typ av anläggning. Torkpannan är avsedd för flis och ger en effekt om 800 KW med vattenbatteri. Tippgroppen är på 40 m³ vilket innebär en smidig inlagring och logistik. Transportkapaciteten på elevatorerna uppgår till 150 ton/timme vid inlagring. Lagring sker i åtta silos med en volym om totalt 2534 m³ som ger en total lagringskapacitet på 27430 ton spannmål. Dessutom finns en rensmaskin för att kunna producera utsäde i en beredskapssituation och anläggningen är utrustad med utrustning för kontinuerlig temperaturövervakning i samtliga silos. Kostnaden för en anläggning beräknas till ca 70 miljoner kronor.

Givet alla antaganden är lagringskostnaden per ton insatsvara som redovisas i tabell 3. Vi redovisar också hur stor lagerkostnaden är i förhållande till p^{BAU} (tabell A1 i appendix) för respektive insatsvara.

Tabell 3: Lagringskostnader för olika insatsvaror, kr/ton och år och i % av p^{BAU}

	Kväve gödsel	Utsäde	Protein foder	Ensilage plast	Växt skydd	Diesel	Spannmåls Foder
Kapitalkostnad	388	274	274	233	22238	961	173
Underhåll av lagerbyggnad	33	24	24	20	1918	226	13
Värme	7	5	5	4	1090		
Flis till tork							69
El	2	2	2	1	41		120
Lastmaskin 15 ton	30	21	21	18	5188		
Svinn	453	60	59	0	3456	118	11
Ränta på bundet kapital i lagret	151	180	177	1858	10640	354	55
Arbetskraft	84	33	33	345	1973	33	33
Totalt	1149	599	595	2480	41964	1692	474
% av p^{BAU}	8	10	10	4	5	14	27

Källa: sammanställning av underlag i tabell A3 i Appendix

Skillnaderna i kostnad per ton är stora mellan de olika insatsvarorna. Gemensamt är dock de relativt höga kapitalkostnaderna för investering i lageranläggning och alternativkostnaderna för kapitalet som är bundet i beredskapslagret. Lagerkostnaden i förhållande till p^{BAU} är högst för spannmålsfoder oavsett om det torkas eller ej. Biobränsle medverkar till att reducera energikostnaden vid torkning. Vad gäller dieselolja så är alternativa lagringssystem problematiska i strategiskt hänseende. Notabelt är att samtliga föreslagna lagersystem karakteriseras av en hög grad av decentralisering.

5. Resultat

Värden av lager beräknas för ett halverat utbud av respektive insatsvara till jordbruket. För importvaror avspeglar det handelsstörningarna under andra världskriget (Gren m.fl. 2024a). Vi antar vidare att lagerkostnaderna betalas av staten och att insatsvaran säljs till p^{BAU} vid avyttring av lagret. Beräknade VAL varierar avsevärt mellan olika insatsvaror (tabell 4).

Tabell 4: Lagerkostnad, producent- och konsumentöverskott (PÖ respektive KÖ) och värde av lager (VAL) vid ett halverat utbud av respektive insatsvara, miljoner kr.

Insatsvara	Lager kostnad	PÖ	KÖ	VAL
Kvävegödsel	106	-920	3344	2318
Utsäde	54	-743	1566	769
Proteinfoder	312	-3034	8791	5445
Ensilageplast	17	-423	1251	811
Växtskydd	36	63	883	910
Dieselolja	203		5197	4994
Spannmålsfoder	545	-1024	5596	4027

Säljare av samtliga insatsvaror förutom växtskydd skulle onekligen föredra att lagret inte avyttras p.g.a. den relativt höga prisökningen under kris utan lager. Förvisso ökar försäljningsvolymen vid det lägre priset men det kompenserar inte för de lägre intäkterna. Det relativt höga p^{kris} förklaras av en låg priselasticitet för dessa varor vilket innebär en betydlig prisökning vid halverat utbud som kan öka med 200 % från p^{BAU} för flera insatsvaror (tabell A4 i appendix) . Det motsatta gäller för växtskydd beroende på relativt hög priskänslighet för herbicider där priset ökar med ca 50 % från p^{BAU} . Till skillnad från producenterna skulle jordbrukarna entydigt föredra användning av lagret p.g.a. de lägre jämviktspriserna för hela inköpsvolymen av respektive insatsvara.

Värdet av lager är som högst för proteinfoder, dieselolja och foderspannmål trots de relativt höga lagerkostnaderna per enhet. Resultaten i tabell 3 bygger dock på antagandet att krisen och därmed VAL inträffar året efter lageruppbyggnaden. Det är mer sannolikt att krisen uppträder efter ett antal år vilket innebär att kostnaderna för lager ökar och värdet minskar p.g.a. diskonteringsräntan enligt ekv. (4) i kapitel 3. Vi har därför gjort beräkningar av VAL för två olika tidsperioder mellan lageruppbyggnad och kris, 5 och 10 år. Dessutom har skattningar gjorts för det antal år som krävs för att VAL ska vara positivt (tabell 5)

Tabell 5: Värde av lager 5 och 10 år efter lageruppbyggnad, VAL5 respektive VAL10 i miljoner kr, och antal år innan VAL=0 (diskonteringsräntan är 3 %).

Insatsvara	VAL5	VAL10	År VAL=0
Kvävegödsel	1352	667	16
Utsäde	344	42	11
Proteinfoder	2816	956	13
Ensilageplast	585	424	29
Växtskydd	563	317	18
Diesel	3049	1672	17
Spannmålsfoder	331	-2285	6

Värdet av lager av foderspannmål reduceras snabbast beroende på de relativt höga lagringskostnaderna. För ett positiv VAL för spannmål ska krisen inträffa inom fem år. Perioderna är betydligt längre för de övriga insatsvarorna, särskilt för ensilageplast för vilket VAL>0 upp till 29 år beroende på de relativt låga kostnaderna för lager.

6. Diskussion och slutsatser

Syftet med denna studie har varit att beräkna värde av beredskapslager för drivmedel, kvävegödsel, utsäde, växtskydd, proteinfoder, spannmålsfoder och ensilageplast. Värdet beräknades som skillnaden i nettointäkter för säljare och köpare av insatsvarorna med och utan beredskapslager vid en kris med halverat utbud av insatsvaran på marknaden. I den enkla konceptuella analysen kunde vi visa att köparna, d.v.s. jordbrukarna, alltid vinner när beredskapslagret används för att öka utbudet medan effekterna är mer oklara för säljarna. Ett ökat utbud via lager sänker priserna som reducerar intäkterna, vilket motverkas av en ökad försäljningsvolym. Det principiella resultatet är emellertid inte på något vis nytt utan har visats konceptuellt i flera studier (t.ex. Boardman m.fl. 2011) men denna studie bidrar till analysera värdet av lagerhållning för fundamentala insatsvaror för ett högteknologiskt västerländskt jordbruk.

Den mer intressant frågan är därför storleken på köparnas vinster av lager och säljarnas förluster/vinster med hänsyn tagen till kostnaderna för beredskapslager. Beräkningar av dessa kräver information och data på efterfrågan, utbud och lagerkostnad för respektive insatsvara. Detta visade sig inte finnas tillgängligt och en förenklad analys gjordes därför som baserades på jordbrukets efterfrågan på insatsvaror och vissa företags kostnader för lagerhållning. Beräkningar av efterfrågan genomfördes utifrån data på faktiska priser och kvantiteter under

2023 och på priselasticiteter som skattas i litteraturen. Data på kostnader för lagerupphållning inhämtades med antaganden om specifika anläggningar för de olika insatsvarorna och uppgifter från branschspecifik expertis. Resultaten pekar på stora skillnader i kostnader för lagerhållning som varierar mellan 474 kr/ton (spannmålsfoder) och 41964 kr/ton (växtskydd aktiv substans).

Beräkningar av lagervärden gjordes för en kris med ett halverat utbud av en insatsvara i taget och ett lager som motsvarar denna halvering. Resultaten pekar på att lagervärdet är positivt för samtliga insatsvaror vid en snabb avveckling av lager, som dock varierar kraftigt mellan olika insatsvaror: 769 mkr (utsäde) och 5445 mkr (proteinfoder). En annan viktig aspekt är att köparna av insatsvaror vinner på användning av lager medan säljare av samtliga insatsvaror förutom växtskydd och diesel får lägre intäkter vid avyttring av lager p.g.a. de relativt låga priserna. Detta förhållande bidrar till att skapa resiliens i livsmedelskedjans primärled. Resultaten visar dessutom att lagervärdet sjunker snabbt för spannmålsfoder och är negativt efter sex år medan det kan dröja 29 år innan lager av ensilageplast blir negativt. Skillnaden beror på den relativt höga lagerkostnaden för spannmålsfoder och att kostnader för lagerhållning uppstår varje år medan värdet av lagret realiserar vid en kris.

Det är svårt att jämföra beräkningarna av lagervärden med resultat från andra studier eftersom det inte har gjorts liknande analyser. Förvisso skulle man kunna jämföra kostnader för lagerhållning med andra svenska studier även om dessa avser andra insatsvaror och livsmedel. Enligt våra beräkningar blir totala lagerkostnaden 1,3 miljarder kr för lager av samtliga insatsvaror motsvarande halva förbrukningen under 2023. Den kostnaden är i samma härad som beräkningar av Folkesson (1973), utgör hälften av skattningar av Gulbrandsen och Lindbeck (1966) och är ca 70 % högre än beräkningar av MSB (2022). Det kan emellertid vara mer relevant att jämföra lagerkostnader för spannmål med Jordbruksverket (2024) där dessa varierar mellan 1800 och 3300 kr/ton vilket är betydligt högre än vår skattning på 474 kr/ton. Skillnaden består troligen av att Jordbruksverket (2024) beaktar inköpskostnaden men inte försäljningsintäkten av ett omsättningslager av spannmål vilket till del avspeglar den budgetmässiga-/kapitalbindningseffekten vid introduktion av spannmålslager.

Resultaten vilar dock på flera olika antaganden. Ett väsentligt sådant är att minskningen av utbudet sker för en insatsvara i taget. Insatsvaror är till stor del komplementära vilket innebär att användning av flera insatsvaror minskar när t.ex. gödseltillgången reduceras. Beredskapslager av handelsgödsel har då positiva effekter på produktionen även genom ökad

användning av andra insatsvaror. Sådana effekter kan inte beräknas med den enkla metod som använts i denna studie utan kräver en s.k., partiell jämviktsmodell av jordbruks- och livsmedelssektorn (Jonasson, 2018). Ett närliggande antagande är att krisen endast påverkar pris och försäljning av insatsvaran i fråga, och inte på andra insatsvaror och livsmedel. Det kan vara relevant när krisen är relativt kortvarig så att inga anpassningar sker som påverkar prisbildningen. Ett tredje antagande är att det vid beräkning av kostnader för omsättningslager har antagits att inköp och försäljning sker till samma pris vilket endast medför en räntekostnad samt en kostnad för svinn hänförlig till bundet kapital i lagret. Skillnader mellan inköps- och försäljningspris kan antingen öka eller sänka lagerkostnaden.

Dessutom baseras beräkningarna av lagerkostnader på branschexpertis med ett fåtal observationer per insatsvara. Det är väl känt att i synnerhet byggnadskostnader kan uppvisa betydande variation beroende på lokal och regional variation i tillgänglig infrastruktur, markförhållanden, klimat och alternativkostnaden av utnyttjad mark. Vi har inte heller beaktat regionala aspekter som kan vara betydelsefulla med tanke på att självförsörjningsgraden är låg i norra Sverige samtidigt som logistikkostnaderna är höga jämfört med den södra delen (Gren m.fl. 2024a). Samtliga dessa begränsningar utgör intressanta områden för fortsatta studier.

Trots ett antal begränsningar med studien kan resultaten tyda på att en eventuell uppbyggnad av beredskapslager bidrar som ett betydelsefullt inslag i svenskt jordbruk och livsmedelsberedskap. Det är då intressant att notera att summan av de beräknade lagerkostnader för samtliga insatsvaror motsvarande halva utbudet skulle uppgå till 1,3 miljarder kr per år, vilket kan jämföras med budgetförslaget om 1,2 miljarder kr per år för livsmedelsberedskap (Prop. 2024/25:01). Ett annat relevant resultat är att våra enkla analyser pekar på att värdet av lager av spannmålsfoder kan fördelas ojämnt mellan säljare och köpare av en vara beroende på efterfrågans karaktär. Studien pekar också på betydelsen av antagande om när en kris inträffar då lagervärdet av spannmålsfoder visade sig bli negativt inom en relativt kort tidsperiod medan det kan vara positivt under en avsevärt längre period för ensilageplast.

Appendix

Tabell A1: Kvantitet och pris under BAU och pris elasticitet för insatsvaror i jordbruket

Insatsvara	Kvantitet, BAU	Pris, BAU ^d	Elasticitet
Kvävegödsel	184 tusen ton ^a	15 kr/kg	-0,3 ^f
Växtskydd:			
Herbicer	1431 ton ^b	656 kr/kg	-0,97 ^g
Fungicider	180 ton ^b	1713 kr/kg	-0,34 ^g
Insecticider	34 ton ^b	2445 kr/kg	-0,15 ^g
Drieseolja	240 tusen. m ³ ^c	11,8 kr/l	-0,2 ^h
Utsäde, spannmål	180 tusen ton ^d	6000 kr/ton	-0,25 ⁱ
Proteinfoder	1050 tusen ton ^d	5780 kr/ton	-0,25 ⁱ
Spannmålsfoder	2300 tusen ton ^d	1780 kr/ton	-0,25 ⁱ
Ensilageplast	13,750 tusen ton ^e	61500 kr/ton ^e	-0,25 ⁱ

^aSCB 2024; ^baktiv substans Kemikalinspektionen 2024; ^cEnergimyndigheten (2024); ^dbaserat på Jonasson (2018).; ^e1000 kr/rulle plast (Martin Christoffersson, SVL, pers.komm. 2024-10-31) och 3299 kr/nättrulle (Granngården AB); ^fSOU (2003), Gonzales-Matinez och Miaris (2024); ^gGren (1994); ^hTirkaso och Gren (2020); ⁱSchmeltz och Lee (1988)

Tabell A2: Parametervärden i kostnadsfunktioner för utsäde och spannmålsfoder ($C(X)=(p^{min}+b*X)*X$)

Insatsvara	p^{min} ^a	b ^b
Utsäde	3	0,0084
Spannmålsfoder	0,89	0,0002

^ahalva p^{BAU} då fasta kostnader utgör ca halva priset (Agriwise, 2019); ^b härleds från en linjär utbudsfunktion vid X^{BAU} (tabell A1) mellan p^{BAU} och p^{min} ($b=0,5*(p^{BAU}-p^{min})/X^{BAU}$)

BÖT TABELL A2 INTRODUCERAS ISTÄLLET FÖR A3??

Tabell A3: Kostnader för olika anläggningar för lagerhållning

	Anläggning om 5000 m ² ,	Anläggning för växtskydd	Cistern för dieselolja	Silos för foderspannmål
Kapitalkostnad	348 kr/ m ² ^a	1160 kr/m ² ^h	962 kr/m ³ ^j	173 kr/ton ^l
Underhåll av lagerbyggnad	30 kr/ m ² ^b	100 kr/ m ² ^h	226 kr/m ³ ^k	13 kr/ton
Värme	6 kr/ m ² ^c	57 kr/ m ² ^h		
Flis till tork				69 kr/ton
El	2 kr/ m ² ^d			120 kr/ton
Lastmaskin 15 ton	136500 kr/år ^e			
Ränta på bundet kapital	3 %		354 kr/m ³	55 kr/ton
Svinn	1 % av volymen ^f		118 kr/ m ³	11 kr/ton
Personalkostnad	0,55 % av pris x volym av insatsvara ^g		33 kr/ m ³	
Lagringskapacitet	80 % utnyttjande	0,45 ton/ m ² ⁱ	100 %	27430 ton

^ateknisk livslängd på 25 år med en investeringskostnad om 6000 kr/kvm (Baltzar Karlsson, Borga AB pers. komm; ^b0,5 % av investering (Ugander, m.fl. 2012); ^c Elförbrukning på 20000 Kwh á 15 kr/Kwh inklusive samtliga priskomponenter exkl.moms (Vattenfall 2024); ^d Fast avgift 12000 kr/år för 50 A (Vattenfall 2024); ^e 3 tim/ vecka á 975 kr/tim (Maskinkalkylgruppen 2024); ^fschablonavdrag; ^g 20 % av kostnader för KLF 2024), Varaslättens lager (2024) och Vallberga Lantmän (2024) för år 2022 och 2023 som uppgick till 2,8 % av nettoomsättningen; ^hIsolering och installation av värmepump á 20000 kr/kvm (Lyngson, 2024); ⁱ Lagring på pall i tre pallrader (1x1) á 150 kg bekämpningsmedel; ^jGårdscistern om 10 m³ till en investeringskostnad på 11300 kr/m³och teknisk livslängd på 15 år (ABG Energy Solutions AB,, personlig kommunikation 2024- 10-31); ^kunderhållskostnad 2 % av kostnaden; ^lEkonomisk livslängd på 25 år per silo á 8,75 mkr, maskininventarier ca 10-20 pr.; ^l0,5 % av investeringskostnaden (Ugander m.fl. 2012).

Tabell A4: Beräknade priser vid kris utan lager och relativt p^{BAU}

Insatsvara	p^{kris} , kr/kg	p^{kris}/p^{BAU}
Kvävegödsel	40	2,7
Växtskydd:		
Herbicer	994	1,5
Fungicer	4232	2,5
Insekticer	10595	4,3
Drivmedel	42	3,5
Utsäde, spannmål	18	3
Proteinfoder	17	3
Spannmålsfoder	5	3
Ensilageplast	185	3

Referenser

Agriwise 2019. Kalkyl för mjölkko, SS, <http://www.agriwise.org/Databoken/databok2k19/kalkyler2019/kalkyler.aspx> (åtkomst 2024-12-02)

Agriwise, 2004. Allmänna data animalier https://view.officeapps.live.com/op/view.aspx?src=http%3A%2F%2Fwww.agriwise.org%2FDataboken%2Fdatabok2k4%2F10allm_apr%2F10allm_apr.doc&wdOrigin=BRO (åtkomst 2024-12-03)

Aklilu, A. 2020. Gasoline and diesel demand in the EU: implications for the 2030 emission goal. *Renewable and Sustainable Energy Reviews* 118, 109530. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2019.109530>

Boardman, A., Greenberg, D., Vining, A. Weimer, D. 2011. *Cost-benefit analysis—concepts and practice* (4th ed.). Boston: Pearson Education.

Brännlund, R., 2013. The effects on energy saving from taxes on motor fuels: the Swedish case. In: *CERE Working Paper*, 2013, vol. 6. <https://doi.org/10.2139/ssrn.2259658>. Available at: <https://ssrn.com/abstract/42259658>. Accessed on 2018-09-05.

Böcker, T., Finger, R 2017. A meta-analysis on the elasticity of demand for pesticides. *Journal of Agricultural Economics* 68, 518-533. doi: 10.1111/1477-9552.12198

Dahl, C. A. 2012. Measuring global gasoline and diesel price and income elasticities. *Energy Policy*, 41, 2-13.

Fogelfors Håkan, red (2015). *Vår mat: odling av åker- och trädgårdsgrödor : biologi, förutsättningar och historia* (1. uppl.). Lund: Studentlitteratur. Libris 17648434. ISBN 9789144092805

Energimyndigheten 2024, *Energianvändningen inom jordbruket*. <https://www.energimyndigheten.se/statistik/officiell-energistatistik/tillforsel-och-anvandning/energianvandningen-inom-jordbruket/> (åtkomst 2024-12-18)

Folkesson, L., 1973. Models for planning of the food supply in Sweden under emergency conditions. *European Review of Agricultural Economics* 1, 79-95. <https://doi.org/10.1093/erae/1.1.79>

Folkesson, L. 1975. Samhällsekonomiska kalkyler angående svensk försörjningsberedskap inom livsmedelsområdet vid mitten av 1980-talet. Undersökning utförd på uppdrag av 1972 års jordbruksutrednings produktionsmålsgrupp. Bil 1. till Ds Jo 1975:2

Gonzales-Matinez, A., Miaris, G. 2024. Estimating demand elasticities of mineral nitrogen – some empirical evidence in the case of Sweden. *Studies in Agricultural Economics* 126, 108-116. <https://doi.org/10.7896/j.2804>

Gren, I-M., 1994. Cost efficient pesticide reductions: A study applied on Sweden. *Environmental and Resource Economics* 4, 279-293.

Gren, IM., Jonasson, L., Andersson, H. Knutsson, R. 2024a Economic impact and food security effects of trade disruptions in agricultural products for Sweden. *Agriculture & Food Security* 13, 28. <https://doi.org/10.1186/s40066-024-00483-3>

Gren, IM., Andersson, H., Jonasson, L. Knutsson, R. 2024b Food security and the value of game animals—a study of Sweden. *European Journal of Wildlife Research* 70, 35 .
<https://doi.org/10.1007/s10344-024-01786-3>

Gulbrandsen, O., Lindbeck, A. 1966 Jordbrukspolitikens mål och medel. Bonniers Boktryckeri, Stockholm. <https://www.ifn.se/media/cw1acifd/1968-o-gulbrandsen-a-lindbeck-jordbrukspolitikens-m%C3%A5l-och-medel-webb.pdf> (åtkomst 2024-12-11)

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

Jordbruksverket 2024. En robust livsmedelsförsörjning i kris och krig – beredskapsplanering av spannmål.
<https://jordbruksverket.se/download/18.26ed604318e78be4a239740/1711619611832/En-robust-livsmedelsforsorjning%20i%20krig-kris-beredskapslagring-spannmal-tga.pdf> (åtkomst 2024-12-12)

Kemikalieinspektionen 2024. Försålda kvantiteter av bekämpningsmedel 2023.
https://www.kemi.se/download/18.5c5c41c51900fcf63db4042d/1720182445104/forsalda_bkm_2023_rev.pdf (åtkomst 2024-12-14).

Kennedy, L., Schmitz, A., van Kooten, G.C. 2018 Food security and food shortage. *Encyclopedia of Food Security and Sustainability*, DOI: 10.1016/B978-0-08-100596-5.22251-8

KLF 2024. Årsredovisning 2023. <https://www.klf.nu/wp-content/uploads/2024/05/KLF-a%CC%8Arsredovisning-2023-230502.pdf> (access 2024-11-26)

Konjunkturinstitutet 2019. BNP per capita – en historisk jämförelse med åren framöver.

Labandeira, X., Labeaga, J., Lopez-Otero, X. 2017. A meta analysis on the price elasticity of energy demand. *Energy Policy* 102, 549-568. DOI:[10.1016/j.enpol.2017.01.002](https://doi.org/10.1016/j.enpol.2017.01.002)

Lyngson, AS., 2024. Investeringskalkyl: Uppvärmning av lager. <https://lyngson.no/wp-content/uploads/2023/03/Investeringskalkyl.pdf> (åtkomst 2024-12-20)

Mahmood, H., Furqan, M., Meraj, G., Shahid Hassan, M., (2024), The effects of COVID-19 on agriculture supply chain, food security, and environment: a review, *PeerJ*, Apr 23;12:e17281. doi: [10.7717/peerj.17281](https://doi.org/10.7717/peerj.17281)

Maskinkalkylgruppen, 2024. Maskinkostnader 2024. Maskinkonsulenterna, Underlag och kalkylexempel på timkostnader för lantbruksmaskiner från Maskinkalkylgruppen, Hushållningssällskapet, Maskinkonsulenterna, Ludvig & Co.49s.

Mauritzson, S. 2002. Mat för miljoner. Statlig beredskapsplaneringen inom livsmedelsområdet. Jordbruksverket

MSB (Myndigheten för samhällsskydd och beredskap) 2022. Civilt försvar mot 2030 – ett totalförsvar i balans. <https://rib.msb.se/filer/pdf/30143.pdf> (åtkomst 2024-12-04).

MSB (Myndigheten för samhällsskydd och beredskap) 2024. Myndigheter och företag i samverkan för totalförsvaret. <https://www.msb.se/sv/publikationer/myndigheter-och-foretag-i-samverkan-for-totalforsvaret--utvecklingsprojekt-for-forsorjning-av-varor-och-tjanster-i-kris-och-krig/> (åtkomst 2024-12-04).

Prop. 2024/25:01 Budgetpropositionen för 2025 - Utgiftsområde 23 Areella näringar, landsbygd och livsmedel. https://www.riksdagen.se/sv/dokument-och-lagar/dokument/proposition/budgetpropositionen-for-2025-utgiftsomrade-23_hc031d24/html/#page_60 (åtkomst 2024-12-15).

Regeringskansliet, 2024. Regeringens skrivelse. Nationell säkerhetsstrategi 2023/24:163

Reviva Plastics AB, 2024. <https://www.trioworld.se/kontakt/hitta-oss/korsberga-sverige/> (åtkomst 2024-11-30).

Richardsson, J., Ray, D. 1978. Demand for feed grains and concentrates by livestock category. Western Journal of Agricultural Economics, July, 23- 30.

Saravia-Matus S, Paloma SG, Mary S. 2012. Economics of food security: Selected issues. Bio-based and Applied Economics 1, 65-80. <https://doi.org/10.13128/BAE-10552>

Schmitz, A., Chegini, C. 2023. Societal gains from price stability: Does risk matter? Theoretical Economics Letters, 13, 221-227. <https://doi.org/10.4236/tel.2023.132013>

SCB, 2024. Försäljning av mineralgödsel för jord- och trädgårdsbruk efter region och växtnäringsämne. År 1989/1990 - 2022/2023 https://www.statistikdatabasen.scb.se/pxweb/sv/ssd/START_MI_MI1002/ForsHandelsgods/table/tableViewLayout1/ (åtkomst 2024-11-15).

Schmeltz, C., Lee, D, 1988 Rail regulatory reform and changing interregional competitiveness in the feed grain industry. Cornell Agricultural Economic Staff Paper nr. 88-11. <http://publications.dyson.cornell.edu/research/researchpdf/sp/1988/Cornell-Dyson-sp8811.pdf> (åtkomst 2024-12-18).

Skatteverket, Riksskatteverkets allmänna råd om procentsatser för värdeminskingsavdrag för ekonomibyggnader i näringsverksamhet, SKVA 2005:5 <https://www4.skatteverket.se/rattsligvagledning/edition/2024.5/329285.html> (åtkomst 2024-10-13)

Smith V, Glauber J. 2019. Trade, policy, and food security. Agricultural Economics 51, 159-171. <https://doi.org/10.1111/agec.12547>

SOU (2003) SOU 2003:9 Skatt på handelsgödsel och bekämpningsmedel. <https://www.regeringen.se/contentassets/c788bb8cbf324bd084e0457b86cd8e31/skatt-pa-handelsgods-och-bekampningsmedel-kapitel-kapitel-1-6/> (åtkomst 2024-12-08)

SOU 2024. Livsmedelsberedskap för en ny tid. Betänkande av Utredningen om en ny livsmedelsberedskap. SOU 2024:8. <https://www.regeringen.se/rattsliga-dokument/statens-offentliga-utredningar/2024/02/sou-20248/> (åtkomst 2024-12-01)

Stenérus D., A-S., Odell, A., Larsson, P., Lindgren, J. 2019. Beredskapslagring – En kunskapsöversikt om beredskapslagring som ett verktyg för ökad försörjningsberedskap i Sverige. FOI-R-4644-SE.

Svepretur , 2024. <https://svepretur.se/> (accessed, 2024-11-30)

Teeuwen, A., Meyer, M., Dou, Y., Nelson, A. 2022. A systematic review of the impacts of food security governance measures as simulated in modelling studies. Nature Food 3, 619-630, <https://doi.org/10.1038/s43016-022-00571-2>

Tirkaso, W., Gren, I-M. 2020. Regional fuel price elasticities and impacts of carbon taxes. Energy Policy 144, 111648. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2020.111648>

Ugander J., Jonsson, N., Seyoum, M.E., Andersson, H. 2012. Lönsamhet vid torkning och lagring av spannmål på små och medelstora lantbruksföretag- med beaktande av pris-, produktions- och kvalitetsrisk. JTI-Rapport 2012, Lantbruk& Industri nr 404, Uppsala, 28s.

Varaslättens Lagerhus 2024. Årsredovisning 2023-2024. <https://varalagerhus.se/wp-content/uploads/2024/06/Arsredovisning-2023-2024.pdf> (åtkomst 2024-11-26)

Vallberga Lantmän 2024. Årsredovisning och revisionsberättelse 2023. <https://vallbergalantman.se/wp-content/uploads/2024/08/Hela-Arsredovisning-2023-signerad-till-tryckeriet.pdf> (åtkomst 2024-11-26)

Vattenfall 2024 .<https://www.vattenfall.se/foretag/elavtal/liten-forbrukning/rorligt-elpris/historik-rorligt-elpris/> (accessed 2025-12- 03)

Världsbanken 2012. Using Public Food Grain Stocks to Enhance Food Security. Washington, DC. <https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/11878> (åtkomst 2024-12-11)