

RAPPORT | FRAMTIDENS JORDBRUK

# Mjök & Nötkött



**HKSCAN**



#SvensktKött

**DeLaval**



**VÄXA**

**Lantmännen**

Vägen mot ett klimatneutralt jordbruk 2050





# Innehåll

Förord	4
Svensk mjölk- och nötköttsproduktion är redo att möta framtiden	6
Nötkreaturens roll i ett hållbart livsmedelssystem	8
Mjölk- och nötköttsproduktionens påverkan på klimatet	10
Metod och definition	14

## Resultat: Framtidens gårdar

Djurhälsa och livstidsproduktion	18
Avel för friska djur	20
Foderstrategier på gården	21
Grovfoderproduktion	23
Foderråvaror och fodertillskott	24
Fossilfritt jordbruk	26
Kolinlagring	27
Digitalisering, automatisering och ny teknik	29
Biologisk mångfald	30
Stallgödselhantering och biogas	32
Näringsläckage till luft och vatten	34
Summering av resultat	36

Slutsatser & Nästa steg	42
Externa referensgruppen har ordet	45
Tack!	46
Referenser	47

# Mot framtidens hållbara mjölk- och nötköttsproduktion

Inom 30 år beräknas vi vara tio miljarder människor på jorden. Den globala produktionen av livsmedel måste därför bli mer effektiv och även öka, samtidigt som biologisk mångfald säkras och den negativa påverkan på klimatet minskar. FN:s klimatpanel IPCC:s sjätte rapport slår fast att kraftfulla åtgärder måste vidtas skyndsamt för att möta klimatförändringarna. Framförallt måste förbränningen av fossila energikällor och de koldioxidutsläpp de medför minska radikalt. Även metanutsläppen, exempelvis från animalieproduktionen, måste reduceras. Detta kommer att kräva stora satsningar för att hitta mer hållbara produktionsmetoder framåt. Här har vår bransch goda möjligheter att fortsätta utveckla näringen och visa vägen framåt för att möta de globala utmaningarna.

Utgångspunkten för att ställa om till ett framtida hållbart livsmedelssystem är god. Redan idag har svensk mjölk- och nötköttsproduktion en ledande position globalt vad gäller djur- och miljöhänsyn. Vi har lång erfarenhet, god kunskap och hög tillämpning av teknik inom branschen. Vi har därmed lagt grunden för en världsledande produktion av näringsrika livsmedel med låg klimatpåverkan. Idisslande djur bidrar med avgörande miljönyttor och gynnar den biologiska mångfalden och spelar därför en viktig roll i framtiden, där växtodling och djurhållning hänger samman i ett kretslopp. Men mer krävs för att branschen ska kunna ta nästa steg och möta framtidens utmaningar.

Därför har nu aktörer genom hela värdekedjan samlats för att skapa en gemensam långsiktig vision för framtidens mjölk- och nötköttsproduktion, och kartlagt utmaningar och identifierat potentialer framåt. Våra resultat visar att det finns goda möjligheter att öka produktiviteten med fortsatt hög djurvälstånd, minska påverkan på klimatet i linje med målsättningarna inom Parisavtalet och gynna den

biologiska mångfalden till 2050. Med utgångspunkt i denna rapport ska vi tillsammans driva på utvecklingen och skapa förutsättningar för omställningen till en än mer hållbar mjölk- och nötköttsproduktion i Sverige – och bidra till att stärka lönsamheten för lantbrukaren.

Resultaten från arbetet kommer att påverka våra respektive företag och organisationers affärsplaner framåt, och ligga till grund för de branschgemensamma initiativen. Utmaningarna är så stora att – inom och utanför branschen – är en förutsättning för att realisera potentialerna vi identifierat framåt. Inte minst när det gäller att finansiera de nödvändiga investeringarna på mjölk- och nötköttsgårdar runtom i Sverige, där aktörer genom hela värdekedjan – alltifrån politiker till konsumenter – måste värdera hållbart producerad mat högre. En av de allra största utmaningarna är den ekonomiska hållbarheten i svenskt lantbruk, som är för svag idag. Den krävs för att kunna göra framtidens hållbara investeringar på gårdsnivå och öka attraktiviteten för unga.

Vi har redan gjort mycket för att nå den position vi har idag, och politiken har bidragit med positiva satsningar på svensk livsmedelsproduktion de senaste åren, såsom Sweden Food Arena och Formas kompetenscentrum för mer hållbara livsmedel. Men fler insatser och åtgärder krävs från fler aktörer. En investering i vår bransch är också en viktig investering i hela samhället – för den svenska ekonomin, arbetstillfällen och en levande landsbygd.

Vi vill därför bjuda in fler aktörer till denna kraftsamling, som kommer vara avgörande för att uppnå ett framtida hållbart livsmedelssystem. Vår rapport visar vägen mot en mer hållbar, svensk konkurrenskraftig mjölk- och nötköttsproduktion till 2050, där styrkan i samarbete kommer vara avgörande för att möjliggöra omställningen.

HKScan, Arla, Växa, LRF, Lantmännen,  
Svenskt Kött, Yara, DeLaval

**”En av de allra största utmaningarna är den ekonomiska hållbarheten i svenskt lantbruk, som är för svag idag. Den krävs för att kunna göra framtidens hållbara investeringar och öka attraktiviteten för unga.”**



# Svensk mjölk- och nötköttsproduktion är redo att möta framtiden

Svenskt jordbruk är bland världens miljömässigt mest hållbara, och det är en position som vi vill behålla och utveckla. Tillsammans med lång erfarenhet och produktion i global framkant samt förbättrad lönsamhet, utgör det förutsättningarna för att kunna utveckla och öka den svenska produktionen i framtiden.

## Vi har goda geografiska förutsättningar

*Sverige har goda geografiska förutsättningar att bedriva mjölk- och nötköttsproduktion, med god tillgång på vatten och lämplig mark, för att kunna möta ett förändrat klimat. Mjölk- och nötköttsproduktionen är beroende av biologisk mångfald och ekosystemtjänsterna, men har också en positiv påverkan på dessa vilket inte minst våra artrika naturbetesmarker är ett bevis på.*

### Mycket gräs och vall

Idisslande djur har förmågan att omvandla växtmaterial till högkvalitativa proteiner och näringsrika livsmedel som är lätta för oss människor att tillagsgöra sig. I Sverige har vi gott om arealer som lämpar sig bäst för produktion av vall till grovfoder, det vill säga gräs och baljväxter. Därför lämpar sig vår mark väl för mjölk- och nötköttsproduktion. Trots detta håller en stor del på att växa igen, enligt studier från Sveriges Lantbruksuniversitet. Ängarna och naturbetesmarkerna har minskat i yta med mer än 90 procent sedan början av 1900-talet, på grund av den

ökade mekaniseringen och strukturrationaliseringen inom lantbruket och senare även på grund av ökad import av både mjölk, kött och proteinfoder. Det har heller inte varit lönsamt att upprätthålla produktion på naturbetesmarker. För att bevara biologisk mångfald och ett öppet landskap behövs ungefär ett betande nötkreatur per hektar. Det finns därför utrymme att öka den svenska produktionen av hållbar mjölk och hållbart nötkött. Nötkreaturen är unika som naturvårdare genom sättet som de betar på och hur deras klövtramp skapar förutsättningar för andra arter att frodas.

### Avgörande ekosystemtjänster

Idisslande djur kan bidra till kolinlagring om deras vinterfoder huvudsakligen utgörs av gräs från fleråriga vallar. Fleråriga vallar (gräs, klöver och andra örter) lagrar in kol i sina rötter. Gödsel från nötkreaturen återförs sedan till åkermarken och ger energi och näring till mikrober som bildar mull, så att kolen lagras i marken. Likaså bidrar betande djur till hagmarker, öppna landskap och en rik biologisk mångfald. Hagmarker i Sverige där betesdjur går och som inte plöjts eller gödslats på länge, så kallade naturbetesmarker, är Sveriges motsvarighet till regnskogen vad gäller artrikedom och hem för många utrotningshotade arter. För att nå Sveriges miljömål behöver betesmarker med hög artrikedom hållas

**”I Sverige har vi gott om arealer som lämpar sig bäst för produktion av vall till grovfoder, det vill säga gräs och baljväxter. Därför lämpar sig vår mark väl för mjölk- och nötköttsproduktion.”**



### Nuläge svensk produktion

#### Mjolk

Antal mjölkföretag: 3 025 (december 2020)

Antal kor för mjölkproduktion: 304 397 (december 2020)

Antal kor per besättning (i genomsnitt): 98 (juni 2020)

Total mjölkinvägning: 2 772 000 ton, varav 17 procent ekologisk mjölk (december 2020)

#### Nötkött

Antal företag med nötkreatur: 15 426 (2020)

Antal företag med dikor: 10 063 (2020)

Antal nötkreatur totalt: 1 466 295 (2019)

Antal dikor för uppfödning av kalvar totalt: 206 950 (2020)

Antal nötkreatur per besättning: 94 (2020)

Antal nötkreatur per besättning med dikor: 21 (2020)

Total produktion av nötkött: 1 397 000 ton

Total antal slaktade nötkreatur: 425 630, varav ekologiskt 16 procent (2018)

Källa: Jordbruksverket, 2020

öppna. Betande djur är en förutsättning för att bevara artrika naturbetesmarker. Tillsammans med de goda förutsättningarna för vallodling finns goda chanser att öka kolinlagringen och gynna den biologiska mångfalden ytterligare.

### God tillgång på vatten

Även om vatten är en förnybar resurs är den inte obegränsad. Globalt sett är vattenbrist en enorm utmaning och produktionen av livsmedel tar stora mängder i anspråk. I Sverige finns gott om vatten tack vare en riklig nederbörd, många sjöar och vattendrag och höga grundvattennivåer. Det svenska grundvattenet beskrivs ibland som en nationell resurs och räcker för att försörja miljoner människor med dricksvatten. Vattentillgången är för normalår inte begränsande för den svenska djurhållningen, vilket däremot är läget i många länder på sydligare breddgrader. Klimatförändringar kan dock innebära lokal vattenbrist framöver. I Sverige står lantbruket för 3 procent av den totala vattenanvändningen, att jämföra med 70 procent globalt. Hushållen står för 23 procent i Sverige (Källa: SCB, LRF).

I Sverige odlas grovfoder med naturlig nederbörd som vattenkälla. Det gör nötkött som producerats i Sverige till ett hållbart alternativ vad gäller vattenaspekten, enligt WWF. Regionalt och lokalt kan dock vattenförsörjningen vara en utmaning även i Sverige.

Vall svarar bra på bevattning, och ger ökade skördar. Intresset för bevattning ökar i takt med klimatförändringarna. På gården används vatten till nötkreaturen som dricker 20–100 liter vatten per dygn beroende på ålder och produktion. Därtill används vatten för rengöring av mjölkkanläggningarna.

## Vi har byggt en stabil grund

*Genom tradition, erfarenhet och långsiktigt strukturerat arbete har Sverige och de svenska bönderna byggt upp en stabil grund. Produktionen har god djurvälstånd, en unikt låg antibiotikaanvändning i animalieproduktionen, världsledande avkastning och klimatsmart produktion – både i ladugården och på fälten. Kompetensen är hög med utvecklade förädlingskunskaper som säkerställer en hållbar utveckling.*

### Hög djurvälstånd

I Sverige arbetar branschen sedan länge aktivt och förebyggande för att djuren ska vara friska och må bra. Ett friskt djur har bättre tillväxt och produktion, kan omvandla fodret effektivt och behöver inte veterinärvård eller läkemedel i lika stor utsträckning som ett sjukt. Djurets välmående skyddas av den svenska djurskyddslagstiftningen, som är en av de mest långtgående i världen och utgår ifrån att djuren ska ha möjlighet att bete sig naturligt, både inomhus och utomhus. Generellt är de svenska djurskyddskraven strängare än EU-kraven, exempelvis vad gäller utevistelse, tillgång till grovfoder och bedövning vid avhorning, kastrering eller vid slakt.

Det finns flera indikatorer på djurets välmående. För nötkreatur är rätt hull, renhet och så få hältor och skador som möjligt viktiga för välbefinnandet och kan bedömas löpande. Förutom att efterleva kraven inom djurskyddslagen tillkommer andra kontrollprogram och till exempel kvalitetsprogrammet Arlagården eller Svenskt Sigill. Vidare är Sverige det land inom EU som behandlar lantbruksdjur med lägst mängd antibiotika för tionde året i rad. Låg användning är viktig för att förhindra antibiotikaresistens som är en viktig samhällsfråga. Låg användning är därtill en tydlig indikator på att djurhälsan är god. Sverige var också först i världen med att förbjuda antibiotika i tillväxtfrämjande syfte 1986. Ambitionen är att fortsätta ligga i framkant vad gäller förebyggande arbete för att djuren ska vara friska och djurvälståndet hög med en låg användning av antibiotika och ett effektivt smittskydd.

### Väletablerad svensk produktion

Vi har lång erfarenhet och tradition av mjölk- och nötköttsproduktion i Sverige. Branschen har byggt upp kunskap och expertis, och en infrastruktur som nyttjar ny teknik i stor utsträckning, vilket lagt grunden för den högproduktiva sektorn vi har idag. Den kompetens och det förädlingskunskaper som finns i branschen redan idag utgör goda förutsättningar för att utveckla branschen vidare i en än mer hållbar riktning. Dock krävs en starkt lönsamhet för lantbruksföretagen.

### Klimat effektiv produktion

Svensk mjölk- och nötköttsproduktion är bland världens mest klimatteffektiva. Genom ett långt arbete inom branschen har vi kunnat minska klimatavtrycket till en låg nivå. Ett glas svensk mjölk har nästan 60 procent lägre klimatavtryck än genomsnittsglasen i världen. För svenskt nötkött ligger klimatavtrycket per kilo cirka 60 procent lägre än det globala genomsnittet (uttryckt som koldioxidekvivalenter GWP-100). Branschen fortsätter att driva på arbetet för att effektivisera och klimatanpassa produktionen, och samtidigt minska utsläppen av växthusgaser ytterligare.

### Näringsrika livsmedel

Mejeriprodukter och nötkött är näringsrika och näringstätta livsmedel som tillfredsställer en stor andel av dagsbehovet av många viktiga näringsämnen vid normal konsumtion. Det är extra viktigt för grupper som äldre, barn och sjuka som kan ha svårt att få i sig stora mängder livsmedel. Mjölk och kött innehåller jod, järn, selen och zink, samt vitamin B12, och det protein som finns i mjölk och nötkött innehåller alla aminosyror vi behöver.

# Nötkreaturens roll i ett hållbart livsmedelssystem

För ett hållbart livsmedelssystem har de idisslande djuren en nyckelroll. Förmågan att leva på gräs och andra material rika på cellulosa är styrkan hos de idisslande nötkreaturen som gör att mark i hela landet kan nyttjas på ett resurseffektivt sätt. Likaså skapas mervärden som ekosystemtjänster och sysselsättning på landsbygden i hela Sverige.

## Begränsad resurs ska föda en växande befolkning

Jordbruksmark är en begränsad resurs, samtidigt som den ska försörja en växande befolkning globalt. Därför är det avgörande att marken används på det mest resurseffektiva sättet. Omfattningen av miljöpåverkan, som utsläpp av växthusgaser, jorderosion, näringsläckage och övergödning, beror till stor del på typen av djurhållning. Påverkan skiljer sig åt mellan olika länder och produktionssystem.

## Lokala förutsättningar styr produktionen

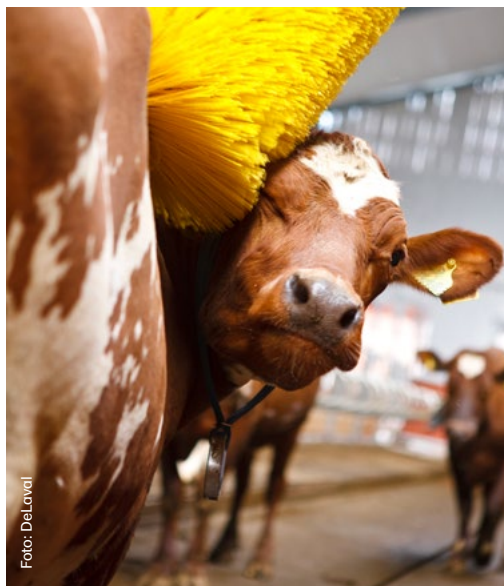
Drygt sju procent av Sveriges yta är jordbruksmark, vilket är en låg andel i ett internationellt perspektiv. Hur stor andel av ytan som är odlingsbar åkermark i respektive region i landet varierar mycket. I Skåne är exempelvis nästan 45 procent av ytan jordbruksmark, medan det är mindre än 5 procent i Dalarna och norrut.

För att ta tillvara på gräset är det resurssmart att nötkreatur äter det. Utan djur som betar och trampar på naturbetesmarker växer de snabbt igen. Då försvinner också livsmiljöerna för många växter, insekter och djur samt det öppna landskapet och andra kulturhistoriska värden.

## Djuren använder mark som inte kan odlas

Odling av vall är viktig för växtföljden, eftersom vallodlingen förbättrar jordhälsan och mullhalten – och därmed bidrar till att lagra koldioxid från atmosfären. Vallodlingen medför positiva effekter som leder till bördigare jorدار, stärker markens vattenhållande egenskaper och minskar läckaget av näringsämnen från åkrarna. Samtidigt ger djuren oss gödsel till växtodlingen, genom återförsel av växtnäringsämnen som fosfor och kväve i stallgödseln. Stallgödsel gynnar också mikrolivet i jorden och är viktig för bördigheten. Integrering av växtodling och animalieproduktion ger alltså många fördelar.

Nötkreaturen utnyttjar även flöden, exempelvis spannmål, som inte håller kvalitet för livsmedelsändamål.



**”Nötkreaturen har en viktig roll i utvecklingen av cirkulär biobaserad ekonomi där livsmedel, foder- och energiproduktion är sammanlänkade.”**

Andra mervärden med den svenska mjölk- och nötköttsproduktionen är sysselsättning på landsbygden och arbetstillfällen genom hela värdekedjan.

Självförsörjningsgraden skulle stärkas med ökad inhemsk produktion och odling av råvaror till foderproduktionen. Idag är vi självförsörjande på spannmål som vi också exporterar. Men för nötkött är självförsörjningsgraden idag bara 60 procent och 70 procent för mjölk och mjölkprodukter.

Nötkreaturen har en viktig roll i utvecklingen av cirkulär biobaserad ekonomi där livsmedel, foder- och energiproduktion är sammanlänkade.

Nötkreaturen skapar således stora värden, men ytterligare åtgärder krävs för en ännu mer hållbar och resurseffektiv mjölk- och nötköttsproduktion framöver.

**Sveriges självförsörjningsgrad har sjunkit markant sedan 1998**

Källa: Jordbruksverket, SCB

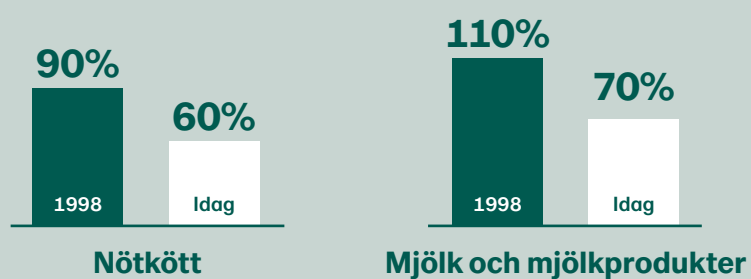


Foto: Öyvind Lund

# Mjolk- och nötköttsproduktionens påverkan på klimatet

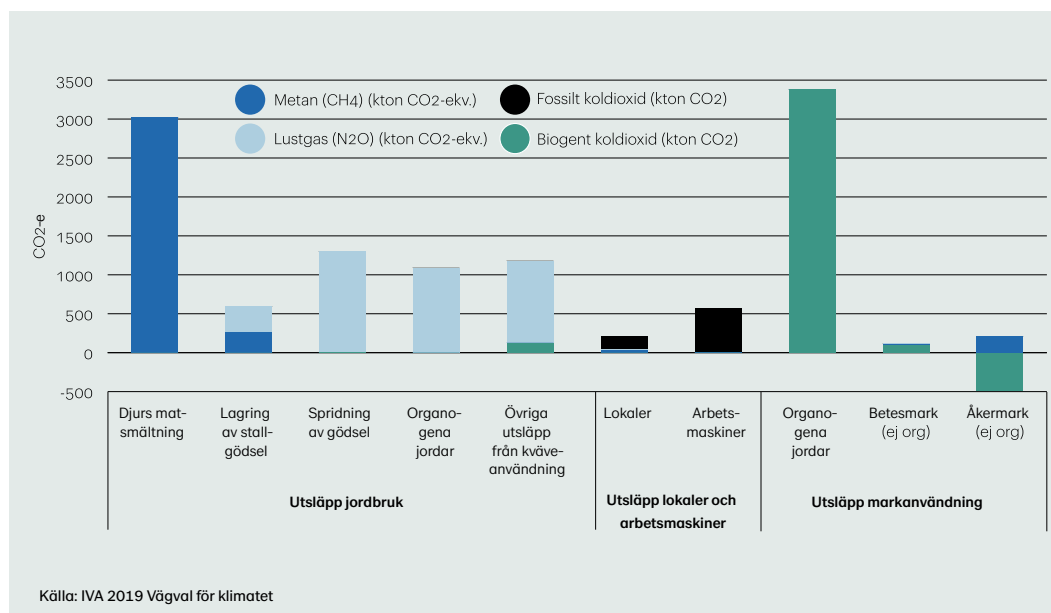
Världen står inför stora utmaningar när det gäller att minska utsläppen av växthusgaser. Tiden för att bromsa den globala uppvärmningen är knapp. Ett årtionde återstår att vända utsläppskurvorna och för att nå målsättningarna i Parisavtalet. Då gäller det att vi satsar på de mest effektiva lösningarna och tar hjälp av den senaste vetenskapen.

Växthusgasutsläppen från jordbruket och mjolk- och nötköttsproduktion sker i form av koldioxid, metan och lustgas. Koldioxidutsläpp uppstår vid förbränning av fossila bränslen och odling av mulljor. Metan uppstår bland annat vid gödselhantering och via idisslarnas matsmältning. Även lustgas uppstår vid hantering och produktion av gödsel, produktion av foderråvaror och från åkermark.

Jordbrukets påverkan på klimatet är stor, men det är fortfarande en mindre källa i jämförelse med de utsläpp som sker vid förbränning av fossila bränslen

som används vid transporter, industriprocesser och för att generera el som ska lysa upp samhällen, driva apparater och teknik.

De idisslande djuren fyller systemfunktioner i lantbruket och en kraftig minskning av antalet idisslare kan därför skapa andra problem. Nötkreaturen bidrar till biologisk mångfald och flera viktiga ekosystemtjänster som kolinlagring och näringsrika och -täta livsmedel. Nötkreaturen nyttjar också vallen. Vallodling och idisslare är idag en förutsättning för ett lönsamt hållbart jordbruk i hela landet.



**Figur 1: Jordbrukets utsläpp av växthusgaser, nuläge 2017.**

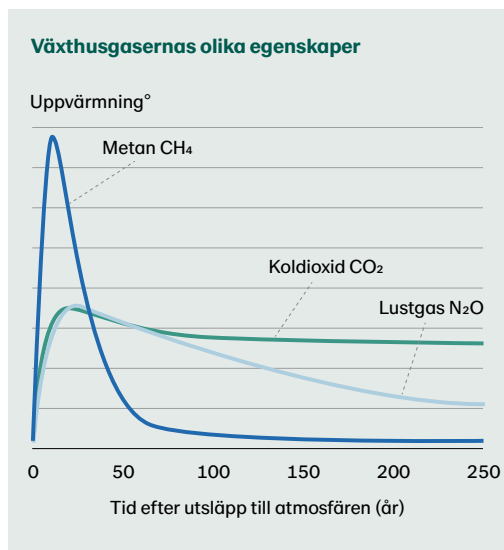
# Olika egenskaper leder till olika mål

Växthusgaserna har olika egenskaper och påverkar klimatet på olika sätt, läs mer på sid 13. FN:s Klimatpanel IPCC har delat upp de utsläppsscenarioer som krävs för att nå 1,5 graders-målet i Parisavtalet för de respektive klimatgaserna och säger att fram till 2050 behöver de fossila koldioxidutsläppen minska till nära noll, metanutsläppen reduceras med cirka 65 procent och lustgasen med cirka 40 procent. Att dela upp klimatgaserna är också utgångspunkten i denna rapport, då mjölk- och nötköttproduktionens klimatutmaning har definierats utifrån den senaste forskningen på området.

## Målnivåer i rapporten

För fossil koldioxid och lustgas använder rapporten IPCC:s målkurvor, men för metan krävs ytterligare en fördjupning för att få en relevant målbild.

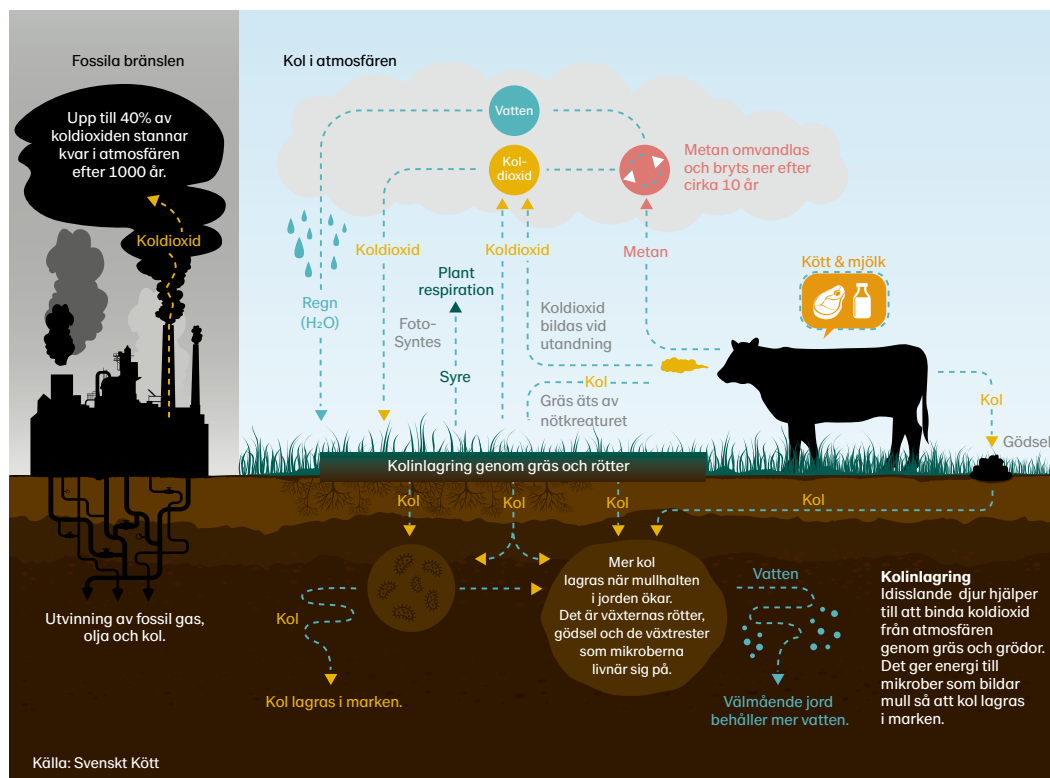
IPCC slår vidare fast att det är skillnad på metan som kommer från fossila källor, till exempel från utvinning av fossila bränslen, och biogent metan som kommer exempelvis från idisslande djur. I IPCC-rapporten fastslås att den gängse metoden, GWP100, för att väga samman samtliga klimatgasers påverkan i koldioxidekvivalenter inte ger en helt rättvisande bild. Den överskattar klimatpåverkan från konstanta metanutsläpp medan den underskattar klimatpåverkan från ökande utsläpp.



**Figur 2: Växthusgasernas olika egenskaper.**

Växthusgaserna är olika kraftfulla och har olika nedbrytningstid. Till exempel är metan en kraftfull gas men bryts ned efter cirka 10–12 år. Koldioxid som släppts ut i atmosfären är mindre kraftfull, men dess uppvärmningseffekt består över längre tid – upp till cirka 1000 år. (Lynch, J., Garnett, T., Persson, M., Rööf, E., and Reisinger, A. 2020)

Växthusgaserna har helt olika egenskaper och är därför svåra att räkna samman på en gemensam skala.



**Figur 3: Stor del av nötkreaturens utsläpp är en del av ett naturligt kretslopp.**

# Växthusgasernas olika egenskaper

## Metan och koldioxid skiljer sig åt

Metan är en potent växthusgas jämfört med koldioxid, men bryts till skillnad från koldioxiden ner betydligt snabbare. Efter cirka tio år har den brutits ner till koldioxid och vatten. Är metanet från en fossil källa återstår givetvis den nedbrutna koldioxiden som ett nettotillskott och påverkar klimatet på samma sätt som ett direkt fossilt utsläpp. I idisslarnas fall är koldioxiden biogen och ingår i det naturliga kolkretsloppet.

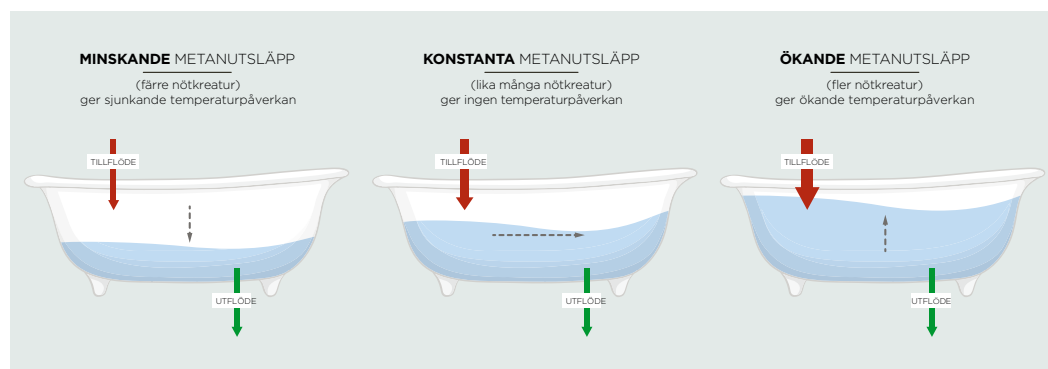
Dessa skillnader får till följd att varje kilo fossil koldioxid som släpps ut får en ackumulerad bidragande effekt med en stigande temperaturpåverkan, eftersom väldigt lite samtidigt försvinner från atmosfären.

Metanet har däremot en snabb nedbrytning som gör att det hela tiden försvinner metan från atmosfären. Det betyder att det främst är förändringen i flödet som avgör om metanutsläppen bidrar till en stigande eller sjunkande temperaturpåverkan.

## Flödet avgör påverkan

Hur flödet av metan påverkar klimatet kan jämföras med vattenytan i ett badkar. Om temperaturen liknas vid vattenytan så är det lätt att förstå att om kranen spolar i mer vatten än vad som hinner rinna ut, så stiger vattenytan. Tvärtom så sjunker vattenytan när utflödet är större. Om till- och frånflöden är lika stora (totala antalet idisslare är konstant) förblir vattenytan (temperaturen) oförändrad.

För att den uppvärmande effekten från utsläpp av fossil koldioxid ska plana ut och på sikt minska måste utsläppen upphöra. Lite förenklat kan man säga att för att nå klimatneutralitet krävs att koldioxidutsläppen går ner till nollnivå medan det biogena metanet inte får öka.



Figur 4: Metan är en så kallad flödesgas.



## Koldioxid

### Källor:

Fossil koldioxid släpps ut vid förbränning av fossila bränslen inom djurhållningen. Det kan handla om produktion av el eller drivmedel till maskiner som används vid foderproduktion och utsläpp från produktion av mineralgödsel och insatsvaror. I vissa länder frigörs även stora mängder koldioxid när man röjer och bränner skog för att bereda plats för betesmark och odling av foder till djuren. Globalt sett står sådan avverkning för cirka 40 procent av de totala koldioxidutsläppen från animalieproduktionen.

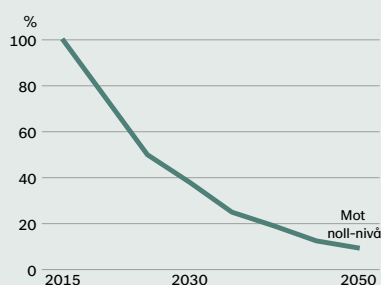
### Växthuseffekt:

Koldioxid har en relativt liten uppvärmande effekt per kilo eller ton. Ändå ger den en stor växthuseffekt eftersom den blir kvar i atmosfären i upp till 1000 år. Det ger en ackumulerande effekt som innebär att växthuseffekten fortsätter att öka även om utsläppen på jorden förblir desamma.

### Relevanta målsättningar:

Eftersom den fossila koldioxiden stannar kvar länge i atmosfären blir varje kilo som släpps ut ett tillskott. Det gör att utsläppen måste ner till en noll-nivå så fort som möjligt och senast 2050 för att 1,5 gradersmålet från Parisavtalet ska kunna uppnås enligt IPCC. Carbon law, med en halveringstakt var tionde år, ger en bild av hur stor utmaningen är och hur snabbt det måste gå. Efter 2050 måste koldioxidutsläppen bli negativa, det vill säga koldioxidhalten i atmosfären behöver minska, vilket kolinlagring i jordbruksmark kan bidra till. Detta är också den målsättning som antagit som utgångspunkt för analysen i denna rapport.

Målkurva för utsläpp av koldioxid från mjölk- och nötköttproduktionen



## Metan

### Källor:

Metanutsläpp inom jordbruket uppstår vid hantering av gödsel och via matsmältningsprocesser i idisslarnas magar som rapas upp när de idisslar. De mänskligt orsakade metanutsläppen kommer främst från tre källor, fossila bränslen (35 procent), jordbruk (40 procent) och sophantering (20 procent). Totalt står metan för 16 procent av de mänskliga växthusgasutsläppen globalt och av dessa kommer fem procent från djur (Global Methane Assessment UNEP, 2021).

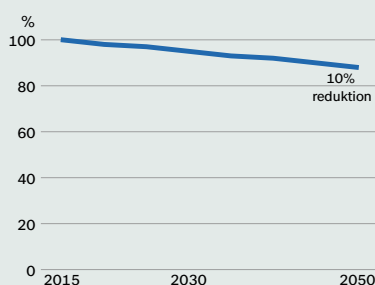
### Växthuseffekt:

Metan är en kraftigare växthusgas än koldioxid, men till skillnad från koldioxiden bryts metanet ner inom cirka 10 år, vilket innebär att metanet på sikt inte bidrar till en ökande växthuseffekt så länge utsläppen inte ökar. Om metanutsläppen däremot ökar, vilket de gör globalt, orsakar de en kraftig uppvärmning av klimatet här och nu. När metanet bryts ner bildas koldioxid och är metanet fossilt blir det ett nettotillskott av koldioxid till atmosfären. Det metan som avgår från idisslarna är biogent och ingår i ett naturligt kretslopp.

### Relevanta målsättningar:

IPCC anger ingen separat målsättning för biogent metan från idisslarna, men forskare vid Oxford university har fastställt att successivt minskande utsläpp på tio procent över 30 år från idisslarna inte leder till någon ytterligare uppvärmning och snabbare reduktion leder till avkylande effekt (Allen et al, 2018). Detta är utgångspunkten för målkurvan för analysen av möjligheterna att reducera metanutsläpp från idisslare i rapporten. Det är rimligt att ha klimatneutralitet som mål för en sektor som bidrar med positiva värden till samhället och istället öka fokus på att reducera metanutsläppen från fossila källor och avfallshantering som inte adderar nyttor.

Målkurva för utsläpp av metan från mjölk- och nötköttproduktionen



## Lustgas

### Källor:

De utsläpp av lustgas som går att koppla till jordbruket och animalieproduktionen kommer främst från tillverkning och användning av gödsel för att öka avkastningen från åkrarna. Lustgas bildas naturligt av bakterier som omvandlar kväveföreningar i marken. När mer kväve tillförs via gödsel ökar bakterierna produktionen av lustgas. Läckaget av lustgas står för åtta procent av de totala mänskliga utsläppen av växthusgaser.

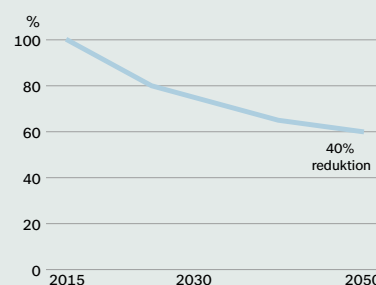
### Växthuseffekt:

Lustgas är en av de mest kraftfulla växthusgaserna. Ett kilo lustgas har samma påverkan på klimatet som nästan 300 kilo koldioxid. Idag finns inga riktigt tillförlitliga sätt att mäta faktiska utsläpp från jordbruket och därmed dess klimatpåverkan. Lustgasen har en relativt lång cirkulationstid och blir i genomsnitt kvar i atmosfären i mellan 110–115 år.

### Relevanta målsättningar:

Lustgas stannar längre i atmosfären än metan men kortare än koldioxid. IPCC:s utsläppskurva för att nå 1,5 graders målet är satt till en minskning på cirka 40 procent till 2050. Det har också antagits som målsättning för analysen i denna rapport.

Målkurva för utsläpp av lustgas från mjölk- och nötköttproduktionen



## Metod och definition:

# Typgårdar för framtidsberäkningar

För att kunna beräkna framtidens hållbara mjölk- och nötköttsproduktion har en simuleringsmodell som beskriver den teoretiska potentialen för framtiden tagits fram. Potentialer för produktion av mjölk och nötkött på gårdsnivå har beräknats med hjälp av fyra typgårdar.

Typgårdarna har definierats utifrån statistik för svenska mediangårdar och representativa gårdar med värden för olika grunddata (till exempel djurantal, hektar, avkastning och laktationer). Den datan har därefter justerats efter verklig produktion. Typgårdarna visar därmed ett "medel-produktionssystem" snarare än den mest vanliga gården per produktion.

### Fyra typgårdar

Typgårdarna är ett sätt att beräkna potentialer, för ökad produktivitet och minskad klimatpåverkan, men har vissa begränsningar. Vissa av potentialerna är svåra att kvantifiera. Typgårdarna hålls intakta från 2015–2030–2050 avseende djurantal och växtföljd, då förändring av dessa parametrar blir mycket komplext att beräkna.

Vissa förenklingar har också gjorts, till exempel vad gäller fördelning av klimatpåverkan.

De fyra typgårdarna kan beskrivas så här:

#### Lilla mjölkgården – mjölkproduktion

- Skogs- och mellanbygd
- 85 hektar inklusive åkermarksbete och naturbete
- 60 kor i produktion
- 9 900 kg ECM/år i medelavkastning
- Mjölkrrobot

#### Stora mjölkgården – mjölkproduktion

- Slättbygd
- 256 hektar inklusive åkermarksbete
- 240 kor i produktion
- 10 400 kg ECM/år i medelavkastning
- Mjölkgrop eller karusell

#### Dikogården – nötköttsproduktion

- Skogs- och mellanbygd
- 95 hektar inklusive åkermarksbete och naturbete
- 76 djur totalt, varav 30 dikor
- 28 djur till slakt per år

#### Tjurgården – nötköttsproduktion

- Slättbygd
- 56 hektar



- 131 mjölkkrastjuror i produktion inomhus
- 105 djur till slakt per år

### Arbetsmetod

Arbetsmetoden för denna rapport inkluderar litteraturstudier, kartläggning, beräkningar, intervjuer med forskare, experter och intressenter samt workshops. Projektorganisationen, som består av representanter och resurser från de deltagande organisationerna, har tagit fram definitionen av hållbar produktion, identifierat och analyserat potentialerna inom fokusområdena och beräknat dessa för typgårdarna.

### Avgränsningar

Åkermarken som resurs för mjölk- och nötköttsproduktion är inkluderad i detta arbete, men för slutsatser om odling specifikt hänvisar vi till Lantmännens tidigare rapport Framtidens Jordbruk (2019).

Arbetet omfattar "från gård till grind". Det betyder att till exempel möjlighet till ökad resurseffektivitet genom minskat matsvinn inte har tagits med. Förbättringsåtgärder inom sektorer som transport eller slakteri har inte beaktats.

# Definition av framtidens hållbara mjölk- och nötköttsproduktion

Vi har utgått från fyra principer som definierar en hållbar mjölk- och nötköttsproduktion i framtiden och som tjänar som långsiktig målbild för utvecklingsarbetet framåt.

## Djurvälfärden

Djurens hälsa ska vara god och de ska ha möjlighet till naturligt beteende i linje med svensk lag eller motsvarande nivå. De produktionssystem som utvecklas behöver vara etiskt utformade och ha bred acceptans bland konsumenter.

## Produktiviteten

Djurhållningen måste vara resurseffektiv, och livsmedlen näringstata. Självförsörjningsgraden behöver öka liksom möjligheten att möta en växande global efterfrågan. Gräs- och betesmark ska användas på bästa sätt för livsmedelsproduktion. Näringsämnen och biprodukter ska cirkuleras för effektiv användning och vattenanvändningen anpassas efter klimatförändringar och extrema vädersituationer.

## Planeten

Klimatpåverkan ska minska enligt Parisavtalet med målsättningen att begränsa den globala temperaturhöjningen till väl under 2 grader, med sikte på maximalt 1,5 grad. Energi- och materialanvändningen ska gå från fossilt till förnybart. Biologisk mångfald ska säkerställas för att upprätthålla ekosystemtjänster. Åkermark och betesmark måste bibehålla en långsiktig bördighet, förmågan att ge en god avkastning och producera förnybara resurser. Optimering av åker- och betesmarkens potential att binda kol, utifrån lokala förutsättningar, är viktig för att bidra till ett minskat klimatavtryck. Växtnäringsbehovet, och även det växtskydd som behövs för en högavkastande produktion, ska tillgodoses på ett hållbart sätt och näringen nyttjas till fulla utan systematiskt läckage till omgivande ekosystem.

## Plånboken

En långsiktigt hållbar produktion kräver lönsamhet på gårdsnivå, samt förutsättningar för nya satsningar och investeringar som krävs för att möta de stora utmaningar som livsmedelsproduktionen står inför. Lönsamhet är också avgörande för att få nästa generation att vilja satsa på en framtid inom jordbruket. Samtidigt måste en hållbar produktion vara kostnadseffektiv för att skapa prisvärda produkter som ger konkurrenskraft på marknaden, i Sverige och globalt.



Foto: Lentmänen

Resultat:

# Framtidens gårdar

I följande kapitel beskrivs våra resultat och de elva fokusområden och tillhörande potentialer som krävs för att öka produktiviteten och minska påverkan på klimat och miljö, samt gynna den biologiska mångfalden fram till 2050.

## Resultat: Framtidens gårdar

Djurhälsa och livstidsproduktion	18
Avel för friska djur	20
Foderstrategier på gården	21
Grovfoderproduktion	23
Foderråvaror och fodertillskott	24
Fossilfritt jordbruk	26
Kolinlagring	27
Digitalisering, automatisering och ny teknik	29
Biologisk mångfald	30
Stallgödselhantering och biogas	32
Näringsläckage till luft och vatten	34
Summering av resultat	36
Referenser	47



# Elva fokusområden för en framtida hållbar mjölk- och nötköttsproduktion

I följande kapitel beskrivs elva avgörande fokusområden med tillhörande potentialer för att öka produktiviteten, lönsamheten, minska påverkan på klimat och miljö samt gynna den biologiska mångfalden till 2050 med bibehållen djurvälstånd.

## Djurhälsa och livstidsproduktion

Åtgärder som förbättrar djurhälsan och djurens livstidsproduktion i kombination med avelsåtgärder har potential att minska klimatpåverkan med upp till en fjärdedel på mjölkgårdarna och med upp till åtta procent på nötköttsgårdarna till 2050.

Friska och produktiva djur ger ett lägre klimatavtryck per mängd producerad produkt. Den svenska produktionen av mjölk och nötkött är effektiv med hög avkastning, vilket ger en lägre klimatpåverkan per kilo produkt. Medelavkastningsnivån per djur för svensk mjölkproduktion är hög sett i ett globalt perspektiv – och den fortsätter att öka. Kontinuerligt förbättrad utfodring och management i kombination med avelsframsteg har bidragit till en linjär ökning med cirka en procent per år de senaste decennierna. Däremot är det svårare att verifiera samma trend inom köttproduktionen, även om den genetiska potentialen finns. Givetvis finns en gräns där ökad produktion kan påverka djurets välmående i negativ riktning och ökad produktivitet inte längre kan ge positiv klimatpåverkan. Den ökade produktiviteten drivs av förbättringar inom djurhälsa, avel, utfodring och fodereffektivitet, bättre

management, samt tydliga rutiner på gårdarna och automatisering. De potentialer som aveln ger får effekt genom förbättrad djurhälsa och livstidsproduktion, vilket minskar klimatpåverkan.

För mjölkkor och dikor är det viktigt att förlänga djurets produktiva livslängd i kombination med hög årlig produktion. Sjukdomar som infektioner, hälta och juversjukdomar, fysiska skador och kalvdödlighet minskar den årliga produktionen och livstiden. Det går åt mer resurser som foder, byggnader och arbete i förhållande till mängden nötkött och mjölk, vilket är negativt för såväl klimatet som lönsamheten.

### Potential

För mjölkdjuren finns potential för högre livstidsavkastning genom sänkt inkalvningsålder, sänkt rekryteringsprocent och längre livslängd. För rekryteringskvigor ger optimal tillväxt

en möjlighet att sänka inkalvningsålder. En kortare uppfödningstid innebär mindre biologiska utsläpp och lägre användning av foder och andra insatsvaror vilket minskar klimatavtrycket. Studier på mjölkkor visar att dagens inkalvningsålder på 27–28 månader kan sänkas till 24 månader. Mjölkkon producerar idag i genomsnitt mjölk i 2,5 laktationer, vilket också är den ålder vid vilken en genomsnittlig ko börjar generera ett ekonomiskt överskott. Livslängden kan ökas genom en effektiv avelsstrategi där man endast rekryterar efter de genetiskt bästa hondjuren. Om varje ko kan producera längre behöver färre rekryteringskvigor födas upp, då sänks rekryteringsprocenten. Med ett minskat behov av rekryteringsdjur kan man med fördel korsa in köttträs i mjölkbesättningarna och därmed få en ökad lönsamhet och högre produktivitet i ungdjursuppfödningen. Äldre kor har generellt en högre avkastning än



**Växa har visionen att leda utvecklingen** för en hållbar livsmedelsproduktion och bidra till ökad hållbarhet för djur, människor, miljö och ekonomi. Vi ägs av drygt 6000 medlemmar och är ett rikstäckande rådgivnings- och serviceföretag för lantbruksföretagare, främst inom mjölk- och köttproduktion. Växa arbetar med förebyggande djurhälsovård i syfte att främja god djurvälstånd och hög produktion. Genom officiella uppdrag och anslag från Jordbruksverket arbetar vi tillsammans med lantbruket för att förebygga antibiotikaresistens och smittsamma sjukdomar. Kodatabasen, med datainsamlig kvalitets-säkrad enligt internationell standard av ICAR, drivs av Växa och är världsunik då den omfattar elva olika källor. Genom teknisk utveckling och medlemsägd data i kodatabasen, kan vi i managementverktyget MinGård® förse våra kunder med nyckeltal för styrning av sin produktion. Här och nu arbetar vi till exempel med avel för hög fodereffektivitet, foderrådgivning för självförsörjning av proteinrikt foder, klimatrådgivning och ledarskapsutbildningar. Vi säljer även teknisk utrustning för brunstpassning och hälsoövervakning av nötkreatur.



Foto: Fredrik Persson/Svenskt kött

första kalvare vilket betyder att en förlängning av livslängden även påverkar lönsamheten och produktiviteten positivt i mjölkproduktionen.

En annan faktor som påverkar livstidsproduktionen är fruktsamheten i besättningen. För god lönsamhet och en lägre klimatpåverkan är det viktigt att djuren blir dräktiga vid rätt tid och att dräktigheten leder till en frisk och pigg kalv. Det är särskilt viktigt för att få lönsamhet i dikoproduktionen. Förbättrad fruktsamhet och optimalt kalvningsintervall kan stödjas av teknisk mätning och övervakning av brunst, management och genetiska förbättringar.

Att en så stor andel som möjligt av kalvarna som föds överlever födseln och håller sig friska är av stor vikt för en hållbar produktion. Kalvdödligheten i Sverige är upp till 10 procent. De vanligaste orsakerna är dels dödfödslar på grund av kalvningssvårigheter, dels hälsostörningar under kalvens första levnadsår. Svåra kalvningar och dödfödslar kan minskas genom rätt management och utfodring under sinperioden. Kalvhälsan är generellt god i Sverige men kan förbättras med bra råmjölksrutiner, näringsriktig utfodring och fokus på kalvens skötsel.

Förebyggande åtgärder som vaccinations- eller smittskyddsprogram kan också bidra till att förbättra hälsoläget i besättningarna. Antibiotikaanvändning har inte speciellt stor påverkan på gårdens totala klimatavtryck, men är däre-

mot av betydelse för långsiktig hållbar produktion. Fortsatta rutiner med kontroll- och övervakningsprogram med provtagning för bland annat salmonella och paratuberkulos är viktigt. Att hålla djuren rena är också centralt för friska och välmående besättningar. Åtgärder som förlänger livsproduktion som förebyggande vaccinationsprogram och förhindrande av andra sjukdomar, minskad kalv- och ungdjursdödlighet, ökad tillväxt, effektivt avelsarbete och utfodring, sänkt inkalvningsålder och minskad rekrytering kan realiseras i ett kort tidsperspektiv, med effekt från 2025. Digitalisering, automatisering och ny teknik ger stöd genom förbättrad övervakning och beslutsunderlag. Realiseringen kräver god management och mycket arbetstid för att få rätt effekt.

#### Utmaningar

- Kunskapen måste öka, rutiner förändras samt lönsamheten förbättras genom optimerad management. Bättre praktiska förutsättningar och stöd för att fullt ut hålla sina nötkreatur i rätt hulklass och optimal tillväxt per dag. Bättre och effektivare beslutsstöd genom digitala verktyg och utökad rådgivning kommer krävas framåt.
- Bättre lönsamhet i lantbruket krävs för att möjliggöra investeringar på gård till exempel i digitala verktyg, ombyggnad av stall och tekniska lösningar.

- För smittskyddsprogram behövs god tillgång till veterinärer med specialistkompetens inom mjölk- och nötköttsproduktion.
- För att bekämpa infektionssjukdomar krävs ett flerdisciplinärt angreppssätt som omfattar områden som veterinärmedicin, epidemiologi, ekologi, djurhållning, byggnadsteknik, humanmedicin, beteendevetenskap och ekonomi. Forskningen bygger på samverkan mellan olika professioner för att få mer kunskap om hur smittämnen sprids och hållbart nyttjande av vårt ekosystem.
- Infektionssjukdomar och antimikrobiell resistens kommer att vara en stor utmaning för djurhållningen och livsmedelsförsörjningen i världen, med många olika smittor som kräver koordinering mellan myndigheter och internationellt. En ökad globalisering och varmare klimat ökar riskerna.

#### Laktation

När en ko kalvar startar mjölkproduktionen. Då säger man att laktationen startar. Laktationen numreras efter hur många kalvningar kon haft. Mjölkproduktionen är som störst i början på laktationen, med över 50 kg mjölk per dag. Det ställer höga krav på att kon får ett gott och näringsriktigt foder.

# Avel för friska djur

**Avelsåtgärder i kombination med åtgärder som förbättrar djurhälsan och djurens livstidsproduktion, kan minska klimatpåverkan med upp till en fjärdedel på mjölkgårdarna och med upp till åtta procent på nötköttsgårdarna till 2050.**

Avel innebär förbättrad genetisk förmåga inom viktiga egenskaper, som ger ökad produktivitet, ökad lönsamhet och bättre djurhälsa. Det går att avla fram egenskaper som kan bidra till än mer resurseffektiv och klimatsmart produktion i framtiden, med fortsatt hög djurvelfärd.

## Potential

Framsteg från avelsarbetet förväntas fortsätta öka för både mjölk- och nötköttraser. Egenskaperna förbättras hela tiden, och inte enbart avkastning och livslängd, utan även kalvningsförmåga och djurhälsa. Faktorer som stärker utvecklingen är:

- En effektiv avelsstrategi i mjölkbesättningar, där man seminarer kor som det inte ska rekryteras efter med nötköttraser, kan ge ökad lönsamhet och minskad klimatpåverkan. Ett alternativ till detta är korsning med olika mjölkkoraser.
- Genomiska avelsvärden är en viktig teknik som bygger på statistiska modeller och genetisk kartläggning. Den ger ökad säkerhet och möjliggör kortare generationsintervall och intensivare urval av djur. Idag testas alla blivande semintjurar och många kvigkalvar genomiskt, vilket ger effektivare avelsarbete på gårdsnivå. Här finns ytterligare potential

särskilt för nötköttsaveln. Inom mjölkproduktionen blir det särskilt effektivt vid kombination med seminering av nötköttraser och även könssorterad sperma.

- Förbättrade avelsmål som innebär tillägg av nya egenskaper, högre noggrannhet och registreringar för befintliga egenskaper, till exempel fodereffektivitet och för framtiden även metanutsläpp och värmefåthet.

Avel pågår för ökad fodereffektivitet för nordiska mjölkdjur, men effekten är begränsad eftersom det inte finns tillräckligt med data över foderintag. Med ökad användning av sensorer eller annan teknik som fodertråg som registrerar djurets intag, kommer det framåt att finnas möjligheter att göra ökade framsteg vad gäller fodereffektivitet genom avelsinsatser.

Avel för minskade metanutsläpp kan bli intressant, dock är det fortfarande osäkert hur användbart det kan bli. Det innebär att djur med genetisk förmåga att släppa ut mindre metan kan identifieras. Studier visar att egenskapen kan ha en betydande arvbarhet och att det finns samband med fodereffektivitet.

Aveln för värmefåliga djur är en annan möjlighet som bedrivs i delar av världen. Det kan komma att aktualiseras

även här som följd av ett varmare klimat. Den stora effekten är att dels realisera de hittills nådda genetiska framstegen via management på gård dels att utveckla genomisk testning och analys. Därtill kan framsteg inom avel för exempelvis fodereffektivitet få betydelse. Framstegen förväntas fortsätta i nuvarande takt för både mjölkkor och nötköttraser om inte faktorer som ny inriktning på djurhållningen påverkar utvecklingen.

## Utmaningar

- Ett ökat avelsframsteg gällande djurens klimatpåverkan kräver tillgång till data och att avelsvärdena används för urval av såväl avelsföretag som för producenter, samt att en effektiv avelsstrategi bedrivs på gårdsnivå. Strategin bör även syfta till att behålla mjölkorna i produktion längre än dagens medel på cirka 2,5 laktationer.
- Det krävs fler linjer av raser som passar olika produktionssystem för att bibehålla en stor genetisk variation.
- Kontinuerligt avelsarbete är förhållandevis billigt, men för att kunna uppehålla hög kvalitet och bedriva fortsatt utvecklingsarbete behövs resurser. Till skillnad mot flera andra länder har Sverige ingen statlig branschfinansiering. Istället är det upp till djurägarna själva att betala via seminkostnaden eller anslutning till kontrollsystem.
- Utveckla avel för djur som lämpar sig för uppfödning och som främjar djurens naturliga beteende samt har bred acceptans hos konsumenter.
- För ytterligare framsteg inom nya egenskaper krävs internationellt samarbete som inkluderar data-delning. Bättre data och artificiell intelligens kan ge robusta avelsvärden och snabbare resultat. Studier i våmmikrobers produktivitet och funktion är en typ av datakälla som skulle kunna användas för att förutse viktiga egenskaper i framtiden.

## #SvensktKött

**Svenskt Kött är en** varumärkesoberoende organisation och en mötesplats för dig som vill diskutera, inspireras och lära dig mer om svenskt kött och dess mervärden. Vårt uppdrag är att se till att du som konsument känner tillit till och har förtroende för svenskt kött och svensk djuruppfödning. Därför är arbetet med att utveckla framtidens animalieproduktion av största vikt för oss. Sverige har redan idag en köttproduktion i framkant, men vi kan hela tiden bli bättre. Samarbete inom branschen och med andra aktörer är nyckeln för att lyckas. Vår vision är att svenskt kött är förstahandsvalet när man äter kött – både idag och i framtiden.



Foto: Växa

## Foderstrategier på gården

Med optimerade foderstrategier på gården i kombination med åtgärder för förbättrad grovfoderproduktion och andra foderråvaror kan klimatpåverkan minska med upp till en femtedel på både mjölk- och nötköttsgårdarna till 2050.

En väl planerad och genomförd foderstrategi på gården som baseras på kunskap, teknikutveckling och tillgång till bättre foderråvaror, kan minska klimat- och miljöpåverkan. Produktionsförbättringar ger dessutom generellt ökad lönsamhet. Det är fullt möjligt att hitta lösningar som optimerar både miljö, djurhälsa och ekonomi.

### Potential

En viktig potential är att se till att djuren får rätt foder för att producera och hålla sig friska. Genom att planera, sätta mål för och följa upp grovfodrets kvalitet ökar möjligheterna till att ge rätt foder till varje djur, vilket höjer fodereffektiviteten – det vill säga hur mycket foder som krävs för att producera ett kilo nötkött eller mjölk

– samt möjligheten att producera så mycket som möjligt av fodret på gården. En hög fodereffektivitet är lönsamt och minskar klimatutsläppen per kilo nötkött eller mjölk.

Genom att analysera fodrets kvalitet kan foderstatens näringsinnehåll och smältbarhet optimeras för de olika djurgrupperna på gården och det underlättar planeringen av hur man ska fördela foder av olika kvalitet och mängd under stallsäsongen. På så sätt kan djurens hälsa förbättras och utrymmet att hitta nya fodermedel, till exempel restprodukter från livsmedelsförädlingen, ökar. Planering och uppföljning av foderkvalitet och foderstater är en naturlig del av god management på lantbruksföretagen. Med rätt foderstrategi finns potential

att öka fodereffektiviteten väsentligt och man bör kunna spara in upp till 25 procent foder med bibehållen produktion.

En sänkt proteinhalt i foderstaten kan höja kväveeffektiviteten och minska lustgas- och ammoniakavgången från gården samtidigt som det påverkar foderekonomin positivt. Till exempel ger en sänkning av råproteinhalten i mjölkornas foderstat från 18 till 17 procent, en ökning av kväveeffektiviteten från 32 till 34 procent. Detta går att nå på mycket kort sikt. Nästa steg är att sänka ytterligare. Forskning visar att ner till 15 procent råprotein i foderstaten till mjölkkor bör vara möjligt på längre sikt. I nötköttsproduktionen kan åtgärder som att öka näringsinnehållet i grovfodret och



Foto: Lantmännen

**”Att minska foderspillet och -förluster är en stor möjlighet framåt.”**

att anpassa fodrets proteinhalt efter djurens tillväxtpotential ge stor effekt. Ett annat sätt är att se över aminosyrainnehållet i foderstaten och tillsätta de aminosyror som fattas. Genom att tillsätta aminosyror i fodret ökar möjligheterna att använda närodlade proteinråvaror och biprodukter.

Att minska foderspillet och -förluster är en stor möjlighet framåt. Varje förlorat kilo foder leder till onödiga klimatutsläpp, sänkt fodereffektivitet och risk för minskad lönsamhet. Foderspill kan ske genom hela produktionskedjan, från odling och skörd till lagring och utfodring. Det går att minska spillet genom att använda automatiska utfodringssystem, utveckla foder med ökad smaklighet, använda ensileringsmedel samt utveckla utfodringsutrustning för utedrift. Lagringsförluster uppskattas kunna minska med fem till tio procent

genom användandet av ensileringsmedel och rätt teknik vid inläggning. Foderspill vid foderbord minskas med sex till åtta procent för mjölkgårdar och mer än 15 procent för nötköttsgårdar genom att använda teknik som håller fodret smakligt längre.

#### Utmaningar

- För att lantbrukaren ska få rätt hjälp att optimera foderstrategier och foderkvalitet krävs kompetent rådgivning och specialistkunskaper. Det kommer också att krävas tekniska lösningar som ger tillgång till den data som behövs som beslutsunderlag.
- Det behövs bättre metoder och utvecklad teknik för att mäta foderintag och grovfoderkvalitet, helst direkt på gården.
- För att använda vallen och betet än mer effektivt i foderstaten krävs

teknikutveckling för effektivare skörd och ensilagebehandling, mer växtförädling för avkastning, näringsinnehåll och klimatresiliens.

- För att kunna minska andelen råprotein i fodret krävs mer forskning kring hur det påverkar djurens hälsa, produktivitet och livslängd. Tillgången på rena aminosyror som är anpassade för idisslare är än så länge begränsad.
- Incitament krävs för att realisera utvecklingsmöjligheterna. Det kan behövas nya former av ekonomisk ersättning för investeringar i ny teknik för bättre management. En annan utmaning är att många nötköttsgårdar drivs på deltid och i mindre enheter, vilket kan minska möjligheterna att lägga ner den tid och pengar som krävs.

# Grovfoderproduktion

Med åtgärder för förbättrad grovfoderproduktion i kombination med optimerade foderstrategier på gården och andra foderråvaror kan klimatpåverkan minska med upp till en femtedel på både mjölk- och nötköttsgårdarna till 2050.

Den absolut största delen av det foder som svenska nötkreatur äter består av grovfoder i form av vall och bete.

Odlingen och nyttjandet av grovfoder har inte bara inverkan på djurens produktivitet och gårdens lönsamhet, det är också av betydelse för nettoutsläppen av växthusgaser och för gårdarnas påverkan på den biologiska mångfalden.

Vallar och naturbetesmark täcker mer än hälften av Sveriges jordbruksmark. Markanvändningen har stor betydelse för landsbygdens försörjning och för den svenska livsmedelsproduktionen – inte minst för produktionen av mjölk och nötkött. Av de dryga en miljon hektar vall som odlas på åker går ungefär 40 procent till mjölkproduktionen, medan 25 procent går till produktionen av nötkött.

Bete utgör en väsentlig del av grovfoderintaget för svenska idisslare.

Av de drygt 400 000 hektar naturbetesmarker som finns i Sverige nyttjas 70 procent till antingen mjölk- eller nötköttproduktion. I takt med rationalisering, specialisering inom jordbruket och ökad import av mejeriprodukter, kött och foder, har stora arealer av naturbetesmarker tagits ur produktion. Även vallarealen har minskat med fem procent sedan 2011 (Jordbruksverket, 2020).

På senare år har dock åtgärder vidtagits för att öka betesarealerna igen.

Odlingen av grovfodergrödor ger många fördelar ur ett hållbarhetsperspektiv. Den förser inte bara djuren med foder utan bidrar till att förbättra jordhälsan och ökar möjlighet att binda koldioxid i marken, så kallad kolinlagring. Vallens liggtid, det vill säga hur många säsonger innan den bryts, spelar roll för kolinlagring. I jordar där vall ingår i växtföljden är den en bra gröda som ger resiliens och bästa möjliga produktionsbiologi. För biologisk mångfald är vallen viktig, framför allt för liv i marken.

Att öka odlingsarealen och produktiviteten för vall ger alltså hållbarhetsfördelar för både jordbruket och samhället i stort, men det kan också ge andra utmaningar. Exempelvis kan tidiga vallskördar påverka arter som sånglärkan i vissa delar av landet. Felaktig gödsling av vallen kan till exempel leda till ökade utsläpp av växthusgaser och ökat näringsläckage som driver på övergödning av sjöar och hav.

## Potential

Produktiviteten och lönsamheten i vallodlingen kan öka och ge betydligt större skördar, genom bland annat forskning och analyser av vallens kvalitet, som ger underlag till satsningar på växtförädling. Skördarna kan också öka och näringsinnehållet förbättras genom precisionsodling, ökad bevattning och förbättrade odlings-

system. Klimatförändringar kommer ge nya förutsättningar med längre odlingssäsonger. Ökad produktion av grovfoder, som håller hög kvalitet, ger möjlighet till ökad andel egenproducerat foder på gården.

Till 2050 antas andelen grovfoder i foderstaten kunna öka väsentligt. Potentialen för att höja grovfodrets näringsmässiga kvalitet är stor och högre näringskvalitet i grovfodret minskar foderstatens totala klimatavtryck. En satsning på bioraffinering av vall skulle även kunna öppna för möjligheter att få fram nya förädlingsprodukter som har bra aminosyrasammansättning för både idisslare och enkelmagade djur.

När det gäller miljö- och klimatpåverkan finns potential till förbättringar kopplade till produktionen. Utsläpp av växthusgaser och läckaget av näringsämnen från användningen av gödsel på åkrar kan minskas genom nya växtnäringstrategier, analysmetoder och precisionsteknik. Med precisionsodling, som exempelvis Yara N-sensor för gödsling, och att undvika att köra med tunga maskiner som packar marken kan man både öka skördarna och minska utsläppen av lustgas. En annan potentiell möjlighet är att odla mer majs, som är den typen av grovfoder som kan ge stora skördar vid ett enda tillfälle och kan ersätta andra mindre klimateffektiva foderråvaror.

## Utmaningar

- Satsningar på ny teknik och nya odlingsmetoder kommer att skapa ett stort behov av rådgivning för att kunna implementeras brett. Foder- och vallrådgivare, liksom produktionsrådgivare, behöver samarbeta och ha helhetssyn på produktionen.
- Flera av åtgärderna kommer att kräva investeringar och forsknings-satsningar, såsom teknik för bioraffinering av vall, forskning om växtförädling och bevattningssystem, samt teknik för att kunna koppla ihop de olika system och analysverktyg som krävs för precisionsodling.



**Yara säljer växtnäring** till odlare inom jordbruk, yrkesmässig trädgård, grönytor och skog – speciellt anpassade till svenska odlingsförhållanden. Vi har i mer än 115 år arbetat med att hjälpa odlare att producera livsmedel på bästa möjliga sätt. Företagets grundpelare är forskning och utveckling samt innovation för att förse lantbrukarna med bästa möjliga mineralgödselprodukter tillsammans med kunskap om hur de bäst används. Nu är vi stolta att ta odlingen in i nästa steg med ny teknik som ger ett fossilfritt mineralgödsel och ny digital teknik i odlingen med en rad verktyg för optimerad gödsling och bästa möjliga växtnäringsutnyttjande – med minsta möjliga påverkan på omgivande miljöer.

# Foderråvaror och fodertillskott

Åtgärder inom foderråvaror i kombination med åtgärder inom foderstrategier och grovfoderproduktionen, kan minska klimatpåverkan med upp till en femtedel på både mjölk- och nötkötts-gårdarna till 2050. Metanreducerande fodertillskott kan minska klimatpåverkan med upp till en tiondel på gårdarna.

Foder har stor potential att minska klimatpåverkan från mjölk- och nötköttsproduktionen. På den genomsnittliga mjölkgården står produktionen av grov- och kraftfoder för cirka 35 procent av växthusgasutsläppen. En stor del av utsläppen kommer från råvaror som ingår i kraftfodret och hur stor påverkan blir beror på hur och var de råvarorna odlas och produceras.

Med ökad inblandning av biprodukter från spannmål, som drank och vetefodermjöl, samt proteingrödor som kan odlas i vårt svenska klimat, som åkerböna och ärtor, kan klimatpåverkan från foderstaten minska. En förutsättning för att kunna ersätta en proteinråvara med en annan med lägre klimatbelastning är att proteinkvaliteten och aminosyrasammansättningen i ersättningsråvarorna är jämförbara. Genom användningen av rena aminosyror blir det möjligt.

När det gäller proteinråvara importeras idag mer än hälften av det som används i fabriksstillverkat kraftfoder. En importråvara är sojammjöl som under de senaste åren stadigt minskat i användning i foder till nötkreatur. Idag utgör den cirka fyra procent av råvaruinnehållet i konventionella kraftfoder. Sojammjöl har hög koncentration av råprotein och bra sammansättning av aminosyror. Dock har odlingen av soja hög klimatpåverkan och även andra utmaningar kopplat till biologisk mångfald. Svensk foderproduktion använder idag uteslutande ansvarsfullt producerat sojammjöl enligt Svenska Sojodialogens definition. Detta gör att många hållbarhetsrelaterade risker hanteras, till exempel säkerställs att det inte finns risk för avskogning.

Den största proteinråvaran i kraftfoder till nötkreatur består idag av rapsbiprodukter som rapsmjöl och rapskaka. Andra proteinråvaror är till exempel åkerböna, drank och ärtor.

Omkring hälften av de rapsprodukter som används till foder kommer från odling av svenskt rapsfrö, resten importeras från Europa. Åkerböna och ärtor odlas i Sverige i begränsad omfattning. Klimatpåverkan från inhemska proteinråvaror är jämförelsevis låg. Det som begränsar användningen är kapaciteten för den inhemska odlingen samt det näringsmässiga innehållet. Både åkerböna och ärtor har ett lägre proteininnehåll samt en sämre proteinkvalitet än rapsmjöl och sojammjöl.

Andra viktiga råvaror i nötkreaturens foder är biprodukter från livsmedelsindustrin, som till exempel drank och spannmålsbiprodukter. Foder har historiskt bestått av sådant som människor inte kan äta och det gäller även idag. Genom att öka användningen av biprodukter i foderproduktionen kan importerade råvaror minskas, till exempel soja och oljepalmsprodukter. Idag begränsas användningen av tillgång och näringskvalitet. Genom ny processteknik och ökad livsmedelsproduktion som ger mer biprodukter av rätt näringsmässig kvalitet kan användandet öka.

Ökad användning av proteinråvaror och biprodukter med sämre näringsinnehåll är möjlig om de kombineras med rena aminosyror. Aminosyror i kraftfodret kan även öka kväveeffektiviteten i mjölk- och nötköttsproduktionen utan att minska djurens produktivitet.

## Potentialen

Möjligheterna att minska klimatpåverkan från proteinråvara i kraftfoder är stor. Mellan fem till tjugo procents minskning nås genom att byta ut importerade proteinråvaror mot närodlad proteinråvara som rapsprodukter, åkerböna och ärtor samt att tillsätta rena aminosyror.

Sänkta råproteinhalter i totalfoderstaten har också betydelse för

utsläppen av växthusgaser då det ökar kväveeffektiviteten.

Förutom proteinråvaror ingår spannmål och majs i de flesta kraftfoder med varierande andel, och kvaliteten på spannmålen är mycket viktig. Utvecklad kvalitet kan innebära att inhemskt odlad spannmål kan användas i högre grad. Utbytet kan ge minskad klimatpåverkan särskilt vid odling med program som Lantmännens Klimat & Natur, som har upp till 30 procents lägre klimatpåverkan för den råvaran.

Det vegetabiliska fett som tillsätts idag är biprodukter från oljepalmsraffinering, andelen är dock låg och därför blir påverkan på klimat och biologisk mångfald inte betydande. Oljepalm har en unik sammansättning och det finns i dagsläget inga alternativ med samma näringsmässiga innehåll eller prisnivå. För att kunna byta ut fettprodukterna



**Mjölkköoperativet Arla** satsar ytterligare mot målet netto-noll klimatpåverkan 2045 för Sverige. Genom att introducera ett nytt klimatberäkningsprogram i alla sju ägarländer ska vi minska de årliga CO<sub>2</sub>e-utsläppen på gårdarna tre gånger så snabbt under de kommande åren. Programmet samlar information om CO<sub>2</sub>e-utsläpp från mejeri-branschen, vilken lagras i vad som blir en av världens största externt verifierade klimatdata-baser och bidra till ett mer hållbart jordbruk i Europa. Redan i dag är Arlagårdarnas CO<sub>2</sub>e-utsläpp per liter mjölk mindre än hälften av vad genomsnittet inom mejeribranschen är. Med det nya klimatberäkningsprogrammet kan Arlas 9 900 ägarbönder minska sina klimatutsläpp ännu mer.

från oljepalm mot annan fettråvara krävs teknisk utveckling eller innovation. Ett första steg för att minska klimatavtrycket är att använda ansvarsfullt producerad oljepalmsråvara.

På senare år har utveckling av nya tillskott inom foderproduktionen gått snabbt framåt. Det handlar om produkter som kan påverka allt från nötkreaturens produktivitet och livslängd, till hälsa och utsläpp av växthusgaser, och då främst metan.

Det finns ett antal olika fodertillskott som utvecklas och testas, och som visar att det finns god potential i minskade metanutsläpp från idisslingen. Dock krävs ytterligare studier för att se att djurhälsa och produkter inte påverkas och att effekterna av minskade metanutsläpp är långvariga.

I vissa delar av produktionen kan tillskott bli möjligt redan 2030. Implementeringshastigheten kommer vara beroende av kostnader och möjligheter i utfodringstekniken.

#### Utmaningar

- Om det ska bli möjligt att öka andelen närproducerade foderråvaror och biprodukter måste det skapas förutsättningar att öka och effektivisera odlingen markant. Det kommer att ställa nya krav på både odling, tillgång till mark och kunskapsutveckling kring växtföljder och växtförädling. För en ökad inhemsk produktion av fodergrödor krävs även ett minskat vilttryck.
- En övergång till nya och mer hållbara foderråvaror och biprodukter kommer att kräva forskning och

utveckling som till exempel nya sorter, innovation kring biprodukter, processtekniker och metoder, samt fodervärdering, nutrition och produktionsrespons.

- Utbyten av råvaror och nya tillskott för minskade utsläpp kommer att kosta, därför behövs betalningsmodeller som ger lönsamhet och konsumenterna som är villiga att betala för produkten.
- Utvecklingen av metanreducerande tillskott kommer att kräva satsningar på forskning och verifiering att de har långvarig effekt och därtill inte har negativ påverkan på djur eller produkter. En storskalig produktion kommer också att kräva stora investeringar.

**”Genom att öka användningen av biprodukter i foderproduktionen kan importerade råvaror minskas.”**





Foto: Yara

## Fossilfritt jordbruk

Åtgärder för fossilfritt jordbruk kan minska klimatpåverkan med upp till en tiondel på gårdarna till 2050.

De främsta orsakerna till fossila koldioxidutsläpp inom mjölk- och nötköttproduktionen är drivmedel till maskiner på gård, kväve i mineralgödsel som producerats med fossil naturgas, lantbruksplast för att lagra och konservera foder, samt övrigt energibehov. Fossil diesel är det vanligaste drivmedlet i traktorer och andra lantbruksmaskiner.

Det finns flera fossilfria alternativ tillgängliga på marknaden där HVO är vanligast, eftersom det kan användas i normala dieselmotorer utan krav på modifiering. Även biogas kan användas men är inte utbrett idag.

Ett billigare bränslealternativ som spås vara på frammarsch är RME. Här är steget från fossil diesel något större, eftersom maskintillverkare inte per automatik ger några garantier vid användning. Flera försök visar dock att RME fungerat bra även i nya traktorer efter mindre anpassningar. På längre sikt är det också en möjlighet att ta fram nya förnybara drivmedel och elektrifiera delar av maskinflottan på gårdarna.

Mineralgödsel är en koncentrerad produkt, sammansatt för att tillföra rätt

näring till odlingen och öka avkastningen.

Klimatpåverkan från tillverkningen av växtnäringen består av två delar, dels lustgas från produktionsprocesserna och dels användningen av fossil naturgas. Utsläppen av lustgas från produktionsprocessen går att undvika med befintlig teknik, Best Available Techniques (BAT), som redan är implementerad i Europa. Fossil naturgas används som både energi- och vätekälla när ammoniak, som

är basen för mineralgödsel, produceras och ger ett stort klimatavtryck.

Ammoniak kan även produceras med hjälp av vätgas från elektrolys och blir då fossilfri mineralgödsel. Trots att metoden är energikrävande och dyr i dagsläget bedöms den kunna skalas upp.

Organiska gödselmedel innehåller främst organiskt kväve med ursprung från växter eller djur, till exempel rester efter skörd eller gödsel från djur, och i mjölk- och nötköttproduktionen



**Lantmännen är ett lantbrukskooperativ** och norra Europas ledande aktör inom lantbruk, maskin, bioenergi och livsmedel. Lantmännen ägs av 19 000 svenska lantbrukare. Framtidens Jordbruk är vår vision och strategi för ett hållbart och lönsamt svenskt jordbruk med sikte på klimatneutralitet år 2050. Inom Framtidens Jordbruk har vi konkretiserat vad som krävs inom elva kritiska områden för växtodlingen, och identifierat potentialer och hinder framåt. Vi jobbar aktivt för att nå målen – att öka skördarna och minska klimatpåverkan – till exempel genom stora satsningar på kunskap och forskning, utvecklingen av klimatberäknade foder, precisionsodling och växtförädling för högvastande, torktåliga grödor.

finns ofta gott om växtnäring från stallgödseln. Vaxtnäring från avlopp kan också bli aktuellt i framtiden om rätt förutsättningar finns.

Mjölproduktionen har en betydande energi- och elanvändning. I en nötköttsproduktion är förbrukningen ofta lägre eftersom den innebär färre dagliga moment.

På mjölkgården sker mjölkning, ventilation, foderhantering, utgödsling, kylning av mjölk och uppvärmning av vatten och lokaler.

I takt med att teknikutvecklingen går mot mer automatisering och robotisering av manuellt arbete ökar behovet av el samtidigt som ny teknik och fokus på energieffektivitet ger möjlighet att minska förbrukningen – något som är viktigt ur både klimat- och lönsamhetsperspektiv.

Möjligheterna att upphandla eller producera egen förnybar el, genom till exempel vind-, solenergi eller biogas, är goda.

### Potential

Att ersätta de fossilbaserade insatsvarorna med förnybara ger en tydlig och omedelbar klimateffekt. Störst potential att bidra har drivmedel och växtnäring, men även inomgårdsanvändningen av energi och lantbruksplast är av betydelse. Metoder för reducerad jordbearbetning som att så utan att plöja reducerar mängden bränsle.

### Utmaningar

- Tekniken som krävs finns till stor del redan på plats, men fossilfria insatsvaror som drivmedel och mineralgödsel innebär en alltför hög produktionskostnad som många svenska lantbruksföretag inte har ekonomiska förutsättningar att hantera, då motsvarande kostnadsökning idag inte kan tas ut i marknaden.
- Många maskiner är inte godkända från tillverkaren för att köra på förnybara drivmedel. I dagsläget täcker garantierna och försäkringen heller inte in användningen av alternativa bränslen.
- De flytande biodrivmedlen behöver kompletteras med andra lösningar, till exempel biogasdrift eller elektrifiering.
- Ersättning till lantbrukare eller förändrade ekonomiska förutsättningar vid övergång till nya bränslesystem, investeringar i elektrifiering på gård samt godkännande av drivmedelstandarder för HVO med hållbara råvaror krävs framåt.

## Kolinlagring

**Åtgärder för ökad kolinlagring på den svenska åkermarken har stor potential att minska klimatpåverkan med upp till en tiondel på gårdarna.**

För att den svenska åkermarken ska bibehålla det kolförråd som redan lagrats in och även i fortsättningen ska kunna lagra mycket kol gäller det att öka kolförrådet i marken med nettotillförsel av organiskt material och genom växternas rotsystem. Kolinlagring är positivt för jordhälsa och bördighet. Förutom kolinlagring ger cirkulationen av biogent kol, genom inbindning av kol i växande gröda, en positiv effekt – särskilt om fossil energi kan bytas ut mot biobaserad från åkermarken.

Svensk åkermark lagrar cirka 2,4 miljoner ton koldioxid per år enligt estimat från SLU. Betesmarkerna lagrar cirka 0,3 miljoner ton koldioxid per år. För att räknas som en fungerande kolsänka ska atmosfäriskt kol bindas in och stanna i marken.

Kolinlagringens potential varierar stort beroende på förutsättningar för inlagring och mäts bäst under en längre tidsperiod, gärna upp emot 10–25 år. Det gör det till en utmaning att kvantifiera kolinlagring så att det blir användbart i till exempel klimatberäkningar på produkter.

### Potential

Svenska åkermarker har generellt ett gott kollager som skulle kunna öka genom aktiva åtgärder till 2030.

Möjligheterna skiljer sig åt mellan olika regioner. I slättbygder med stor

andel ettåriga grödor finns större potentialer att öka kolinlagringen med hjälp av mer vall i växtföljden, medan vallen redan är mer dominerande i skogs- och mellanbygd och potentialen att öka ytterligare därför är mindre.

Den främsta drivkraften bakom ökad inlagring är stora rotsystem som är intakta länge och som över tid utvecklas till en kolpool i marken. Om odlingsystemen inte förändras speciellt mycket bedöms potentialerna främst vara ökad biomassaskörd genom mer intensitet i odlingen, längre liggtid för vall, grödor med större rotsystem, samt växtföljd som säkerställer tillväxt.

Det är inlagring genom ökad odlingsintensitet, fleråriga grödor som vall samt fång- och mellangrödor som driver kolinlagringen.

Temperaturhöjningar i samband med klimatförändringarna kommer därtill att kunna ge fler och större skördar, däribland ytterligare en vallskörd i stora delar av Sverige till 2030. Dock förutsätter det god tillgång till vatten.

Skattningar på naturbetesmarker visar att kolinlagring kan uppgå till cirka 30 kilo kol per hektar och år på extensiv betesmark, medan vall på åkermark kan lagra 200 kilo kol per hektar och år. Genom att utveckla vallodlingen till exempel som att ytterligare stimulera tillväxt, använda

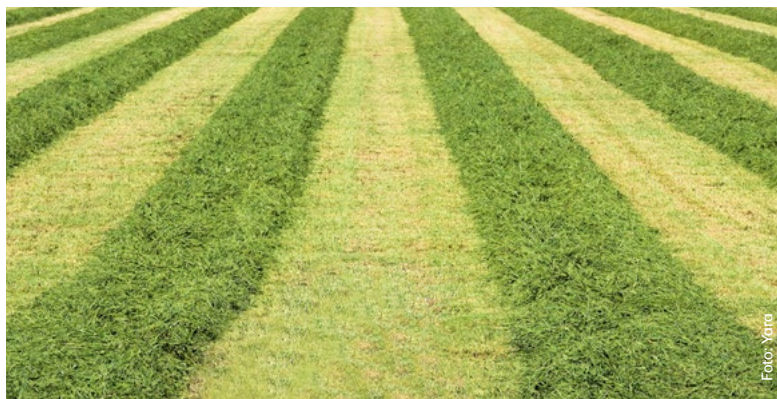


Foto: Yara

högavkastande sorter och nya grödor, kan inlagringen öka ytterligare.

Andra praktiska odlingsåtgärder som bidrar till ökad skörd och kolinlagring är fasta körspår i odlingen, bevattning av vall, väl fungerande dränering och stallgödselhantering.

Agroforestry är ett samlingsbegrepp för jordbrukssystem som kombinerar träd med grödor eller bete. Potential för ökad kolinlagring finns men kräver större anpassning av bruksmetoder.

Genom faktorer som intensifiering, klimatförändringarnas påverkan på odlingsförutsättningar samt grödval kan potentialen för kolinlagring uppgå till ungefär 645 kilo kol per hektar och år från 2030 och framåt. Det är tre gånger dagens inlagringsnivå om man jämför med inlagringen för ettåriga grödor (Bolinder et al., 2017).

Grönhållning över hela året har vidare en positiv påverkan på den biologiska mångfalden, och läckage av näringsämnen minskar och jordhälsan förbättras med ökad kol i marken.

#### Utmaningar

- Just nu finns inget allmänt accepterat system för hur framtida potentialer för kolinlagring i jordbruksmark ska beräknas och teknik för att mäta kolinlagring är förhållandevis dyr. Här kan kostnadseffektiva alternativ skynda på utvecklingen av ett handelssystem.
- En fungerande betalningsmodell för lantbrukarens arbete med åtgärder för kolinlagring saknas idag, även om flera projekt har initierats för att angripa frågan. Åtgärder för kolinlagring kräver till en början antingen kompensation för inkomstbortfall på grund av förlorad produktion, eller ökad produktion så att bortfallet kompenseras genom intensiv odling på kvarvarande mark. En utmaning kan vara att hålla kolet inbundet i marken. Ändrad markanvändning kan ge omvänd effekt. Ersättningsfrågan skulle kunna lösas till exempel genom politiska styrmedel som skapar en marknad för kolinlagring eller om kolinlagring tas med som en prisstyrande parameter i handelssystem.
- Att hitta bästa möjliga odlingsystem som matchar efterfrågan på foder och har god kolinlagringskapacitet, samtidigt som klimatzändringar ställer höga krav på nytt gröd- och sortmaterial, är en utmaning framåt.
- Forskning behövs för att bättre förstå de mätbara effekterna av olika slags växtföljder och odlingsystem. Hur kolinlagringskapaciteten påverkas av troliga klimatscenarier framåt bör också belysas ytterligare.



# Digitalisering, automatisering och ny teknik

Digitalisering, automatisering och ny teknik kan minska klimatpåverkan genom att stödja management och bidra till effektiviseringar på gården.

Automatisering och robotteknik kan leda till högre effektivitet. Vid utfodring minskas spill och utfodringen blir mer exakt vid foderbordet. Automatiska mjölksystem ger effektiv och skonsam mjölkning och tömning av juvret, vilket innebär att det går snabbare – men utan påverkan på mängden mjölk, sammansättning eller kvalitet. Fler kor kan mjölkas per dygn och varje ko får mer tid vid foderbord och för idissling. Automatisering i stallen frigör tid och ger en mer exakt precision, vilket leder till mindre förluster.

Precisionsodling för kalkning och gödsling, både för stall- och mineralgödsel, är under utveckling. I odlingen används tekniker som N-sensor och potential för ytterligare implementering finns, såväl för spannmålsodling som för vall och bete, som ger högre skördar.

Teknik på gården, som robotar och automatisering, underlättar daglig hantering av djur, stall och mjölkning. Det kan även vara avgörande för kontroll och uppföljning av djurens hälsa och välmående. Om det i ett tidigt skede går att identifiera avvikelser kan rätt åtgärder sättas in innan ett djur blivit för sjukt eller för att optimera deras välmående och även avkastningen.

Sensorsystem för precisionsdjurhållning blir allt vanligare på mjölkgårdar, som aktivitetsmätare men även sensorer för upptäckt av brunst, håla och tid för idissling. Virtuella stängsel är under utveckling och testas, främst på naturbetesmarker. Det minskar arbetsinsatser för lantbrukaren, skapar flexibilitet och underlättar för strategier för utökat bete. Byte av tjänster och produkter kan också göra skillnad, där odling av proteingrödor eller vall till mjölkproduktion kan ske i utbyte mot exempelvis gödsel. Samarbeten kring biogasanläggningar, maskiner och teknik är ytterligare exempel där det finns större potentialer för effektivisering.

## Potential

Effekten av ökad automatisering, robotteknik och sensorer för databearbetning och kunskapsunderlag är svår att kvantifiera som helhet. Den ger definitivt effekt som stöd för optimal management på gård, inte minst för tillsyn och ökad precision i betesdriften.

Studier från flera länder visar att traditionell utfodring har cirka tio till tolv procents spill och optimal utfodring cirka två till fyra procents spill från mjölkbesättningar (DeLaval kundundersökning). Den potentiella minskningen tycks alltså vara relativt stor. Utvecklingen med sensorer och algoritmer som kopplas samman innebär tidig upptäckt av avvikelser med förbättrad djurhälsa som följd och ger fler laktationer och mer mjölk per ko, förkortad uppfödningstid och mindre andel rekryteringsdjur. Utvecklingen innebär även bättre teknik för att automatisera och effektivisera mjölkning och automatisk hullbedömning. Lantbrukarens roll kräver kompetens för att kunna hantera den avancerade tekniken och så småningom omsätta data till beslut, vilket ger nya behov av rådgivning. All den data som finns i lantbruket är en stor tillgång. Med AI kan data bli värdefull, ge förutsättningar för prognoser och vara ett beslutsunderlag både för lantbrukaren och förädlingsindustrin.

Utvecklingen mot samarbeten och specialisering kan ge effekter för produktiviteten. En specialiserad uppfödare kan förbättra tillväxt med lägre inkalvningsålder och sänkt rekryteringsprocent, som ger minskad klimatpåverkan. Precisionsodling är i sin linda och uppskattas kunna ge tre procents skördeökning på kort tid, med ökad effekt när digitala plattformar och teknik i lantbruksmaskiner finns tillgängliga till överkomliga kostnader. Ett nästa steg är att använda sensortechnik för precisionsgödsling av vall för ökad skörd. God planering och

lagerhållning av foder minskar förluster och spill, något som sannolikt är en viktig åtgärd för att minska växthusgasutsläppen. God lagerhållning bidrar också till att vallfodret håller hög kvalitet vilket bidrar till en lägre foderanvändning med lägre behov av andra fodermedel.

## Utmaningar

- Det krävs ökad kompetens och ett ökat intresse för teknikanvändningen brett inom branschen.
- Det finns behov av att fortsätta utveckla tjänster eller tekniker som omvandlar data till information och som kan utgöra beslutsunderlag för uppföljning av produktionen och djurhälsan i stort. När lantbrukarens management kan stärkas kan stora potentialer uppnås.
- Utfodringsteknik som mäter foderintag och bidrar till bättre precision och förbättrad matsmältning gör det enklare att ge rätt foderstat från början.
- Data från olika sensorer är ett viktigt område och frågan om vem som äger datan måste lösas.



**DeLaval erbjuder mjölkutrustning** och andra lösningar till mjölkbönder över hela världen som hjälper dem att producera mer mat samtidigt som miljöpåverkan minskar, långsiktig lönsamhet säkerställs, arbetsvillkoren för lantbrukare förbättras samt att djurens välmående säkras. Automatisering och digitalisering är två områden som blir allt viktigare där ny teknik och data ger många möjligheter att driva mer hållbara mjölkgårdar. Med hjälp av teknik och sensorer från DeLaval kan mjölkproducenter mäta olika parametrar som ger insikt om både djurens välmående och mjölkvalitet, vilket lägger grunden för en god djurhälsa, hög mjölkproduktion, optimerad utfodring, bra reproduktion och en lång livslängd för kon.

# Biologisk mångfald

**Idisslande djur och vallodling spelar en avgörande roll för den biologiska mångfalden i Sverige. Idisslande djur underhåller de artrika naturbetesmarkerna som riskerar att växa igen. Dessutom nyttjar nötkreaturen den fleråriga vallen, som är Sveriges största gröda.**

För lantbruket är biologisk mångfald med fungerande ekosystem en förutsättning. Bördiga jordar med mikroorganismer och pollinerande insekter är avgörande ekosystemtjänster som lantbruket både är beroende av och kan vara med och skapa. Sverige har i tusentals år haft idisslande djur som en bas i matproduktionen. Betande djur har format landskap med höga naturvärden, där svenska ängar och betesmarker idag är bland de artrikaste miljöerna i världen (Antologi red. Tunón, Sandell, 2021). Genom att utveckla brukandet av naturbetesmarkerna och odla vall som en del i det moderna jordbrukssystemet ökar möjligheten att producera mat på ett hållbart sätt. Det ökar också samhällets förmåga att anpassa sig till klimatförändringar genom artrikedom, där olika arter klarar olika klimatfaktorer på olika sätt. Därtill är vall och betesmark

positiv för markstrukturen och jordens vattenhållande förmåga, och vallen är en odlingsssäker gröda som binder kol i marken.

I betesmarken är nötkreaturens betande och trampande viktigt för att hålla undan konkurrenskraftigare gräs, örter och sly som annars tar över. Betet gör att många arter kan samsas på en liten yta. Naturbetesmarkerna hyser också ofta många olika trädslag och även riktigt gamla träd, vilket har stor betydelse för fåglar, insekter, mossor, lavar och svampar. De betade skogsbrynen är en artrik miljö med inslag av bärande buskar och lövträd.

Enligt Artdatabankens rapportering år 2020 är igenväxning av landskapet en av de största orsakerna till förlust av biologisk mångfald i Sverige och har en stor negativ inverkan på drygt 1 400 rödlistade arter. Flera olika landskapstyper påverkas av igenväx-

Ängsmark är en fodermark som inte plöjts, gödslats eller såtts in och som genom långvarig hävd (slåtter och bortförsel av hö) utvecklat en artrik flora med många blommande växter.

ning, men odlingslandskapets artrika naturbetesmarker är särskilt hårt drabbade och arealen i Sverige har minskat med mer än 95 procent sedan mitten på 1800-talet (bedömning CBM SLU, 2021). I dag återstår drygt 400 000 hektar naturbetesmark (Sveriges miljömål, 2020). Detta beror till stor del på grund av brist på idisslande djur, rationalisering av de mest produktiva jordbruken och nedläggning av de olönsamma. Myndigheterna identifierar att fler idisslande djur behövs och att stora arealer betesmark behöver restaureras för att klara Sveriges miljömål om ett rikt odlingslandskap. Arealen för naturbetesmarker behöver öka dramatiskt, med upp till en fyrdubbling, för att klara miljömålet om att bevara biologisk mångfald.

## Potential

Sett i ett historiskt perspektiv har antalet betesdjur, och hur beten används, varierat mellan olika tidsperioder, olika år och olika områden. Variationen har haft en stor betydelse för markernas ekologi och är betydelsefull när vi utformar skötseln idag och för framtiden. Nyttorna som betesdriften skapar behöver öka och bete som lönsam resurs i produktionen utvecklas.

Lönsamheten och djurtillgången skiljer sig åt mellan regioner och gräsmarkstyper. På vissa håll i landet finns tillräckligt med betesdjur räknat till alla får, nötkreatur och hästar för att hävda naturbetesmarkerna, medan det på andra platser finns en brist (Spörndly & Glimskär, 2018). Gårdens



Foto: Per Johan Löf

unika förutsättningar spelar stor roll. Med ökad kunskap om växtligheten och djurens foderbehov och olika egenskaper blir det lättare att välja lämpligt betestryck och djurslag till varje hage.

Det finns behov av att öka mängden blommande växter i odlingslandskapet för att till viss del kompensera för att ängsmarkerna nästan helt har försvunnit. Restaurering och skötsel av natur- och kulturmiljöer är generellt också positivt för den biologiska mångfalden.

Både inom nötköttsproduktionen och i växtodlingen har olika koncept tagits fram för att gynna mångfalden i det odlade landskapet. I odlingen handlar det exempelvis om blommande fältkanter och att anlägga lärkrutor, skydds- och kantzoner. Andra åtgärder är att utveckla växtföljden, odla mellangrödor och sköta artrika biotoper som exempelvis våtmarker och åkerholmar. Mer grön mark som inte plöjs gynnar mångfalden och fler lantbrukare skulle kunna ha marken mer bevuxen av olika grödor.

Vallodlingens goda klimatgenskaper är väldokumenterade. Vallen har också stor betydelse för mikrolivet i marken, jordhälsan och ger bra växtföljder vilket är positivt för markens bördighet. Det finns potential för ökad vallodling, särskilt i Sveriges södra slättbygder, både till areal och produktivitet. Vallodlingen är en förutsättning för mjölk- och nötköttsproduktionen i Sverige och har därmed en stor indirekt betydelse för biologisk mångfald. Därför är starkt lönsamhet för hållbart producerat grovfoder en viktig del för att säkra artrikedomen. Vallodlingen ökar också gårdens möjligheter till egen- och Sverige-producerat foder, vilket minskar negativ påverkan på biologisk mångfald från importerade foderråvaror.

Andra potentialer för att värna och öka biologisk mångfald är mer precis användning av växtnäring och växtskyddsmedel liksom övergång från kemiska till biologiska medel och mekaniska tekniker för exempelvis jordbearbetning. Växtnäringen får effekter som förändrar florin och artrikedom, och det är en viktig åtgärd att gödningen hamnar rätt, där den gör nytta, och inte utanför odlingsmarken. Precisionsodling och teknik är viktiga verktyg redan idag och kan utvecklas vidare.



Foto: Fredrik Persson/Svenskt kött

#### Utmaningar:

- Ekonomiska incitament och förbättrad lönsamhet krävs för att möjliggöra betesdrift för de idisslare som idag inte har tillgång till bete. Regelförenkling och långsiktiga ersättningar för restaurering och skötsel av naturbetesmarker och slätterängar behövs. Lönsamhet i vallodling på slätten behöver också stärkas.
- Klimatförändringarna ökar riskerna för förlust av biologisk mångfald, samtidigt som klimatåtgärder måste vidtas så att de inte missgynnar biologisk mångfald. Beskogning och igenväxning för att motverka klimatförändringar bör inte ske på biologiskt artrika marker vars naturvärden är beroende av hävd.
- Biologiska växtskyddsmedel måste utvecklas vidare.
- Det krävs fortsatt stöd i teknik och management kring betesdrift, som utveckling av fällor och stängsel, och innovation för virtuella stängsel kan komma att bli viktig. Möjligheten till utökad betesdrift och utedrift måste också förbättras.
- Kunskap och åtgärder för biologisk mångfald måste öka, till exempel genom liknande satsningar som Greppa Näringen.

# Stallgödselhantering och biogas

**Med optimerad stallgödselhantering och omvandling till biogas kan klimatpåverkan minska med upp till nio procent på gårdarna till 2050.**

Från stallgödselhantering avgår växthusgaserna metan och lustgas. Tekniker som minskar utsläpp gör att klimatpåverkan kan reduceras, och gödseln kan användas effektivare som råvara för biogasproduktion och återföras som näring på fält.

Genom den biologiska nedbrytningsprocessen rötning omvandlas organisk biomassa till biogas, primärt i form av metan. Det ger dels biogas för värmeproduktion och uppgradering till fordonsgas eller förnybar el, dels rötresten som kan spridas på fält eller processas vidare för näringsutvinning och nya produkter. Stallgödsel kan också bearbetas och näring utvinnas genom separation och fraktionering. Det minskar den fysiska volymen av gödseln och möjliggör transport till andra regioner med lägre djurtäthet, energiproduktion eller uppgradering

till specifika näringsämnen med högre växttillgänglighet. Optimerad stallgödselspridning och näringsutvinning justerar behovet av mineralgödsel på den totala arealen.

Det går att minska ammoniakavgång och utsläpp av växthusgaser från gödseln genom täckning av lagringsbehållare, där potential finns vid användning av plastduk eller fast tak. Därtill kan man sänka pH-värdet genom så kallad surgörning. Metoderna leder till högre kväveutnyttjande i spridd gödsel som driver högre skörd, istället för läckage till luft och mark med försurning och övergödning som resultat.

Volym och antal anläggningar för biogasproduktion på gård och samägda anläggningar har ökat markant sedan 2015. För två år sedan stod rötning av stallgödsel för cirka tio procent av den

svenska biogasproduktionen, som en följd av stöd från bland annat Jordbruksverket. Vissa områden av landet är djurtäta och där kan en fördelning av gödsel till växtodlingsgårdar behövas. Det allt varmare klimatet gör att gödseltemperaturen ökar, vilket i sin tur ökar metanbildningen. Teknikerna för gödselhantering och biogasproduktion ligger väl i linje med behoven och stöds av Sveriges etappmål om ökad återföring av fosfor och kväve till livsmedelsproduktionen till 2030.

## **Potential Biogasproduktion**

Biogasproduktion kan minska klimatutsläpp av främst metan och lustgas när organiska fraktioner omvandlas till koldioxid under användning. Den sammantagna klimatnyttan kommer



## ”De flesta större gårdar bör kunna ha biogasproduktion på plats till 2030, medan det för mindre gårdar är rimligt att tillhöra gemensamma biogasanläggningar till 2050.”

variera beroende på bland annat typ av gödsel, lagring av rötrest, sättet gasen produceras på och vilka energibärare den antas ersätta. Utsläppsminskningen ligger mellan 50 och 95 procent. Störst utsläppsminskning och klimatnytta ger en uppgradering till fordonsbränsle, där hela 90 procent utsläppsreduktion kan påvisas.

En biogasanläggning kan bidra till omställningen när den ersätter fossila energikällor som naturgas. Rötning för biogasproduktion sker kontinuerligt över året och lagringsbehovet för stallgödsel minskar därmed.

Under vissa förutsättningar kan dock rötad stallgödsel ha högre metangasavgång än orötad och läckagefri lagring krävs då. Andra fördelar är minskad lukt. Studier genomförda i Sverige och Danmark tyder på att bioraffinering av vall i kombination med biogas kan bli lönsamt tillsammans med nötkreatursproduktion.

De flesta större gårdar bör kunna ha biogasproduktion på plats till 2030, medan det för mindre gårdar är rimligt att tillhöra gemensamma biogasanläggningar senast 2050.

**Näringsutvinning från stallgödsel**  
Bearbetning och näringsutvinning kan

minska näringsläckage till luft och vatten vid både lagring, hantering och spridning. Den utvunna näringen kan spridas och möjligheterna för precisionsodling öka. Separering av vatten minskar transportbehov och påverkan från markpackning, som även kan minska från släpslangssystem och satellitbrunnar.

Genom täckning med plastduk eller fast tak på flyt- och fastgödsella-ger kan utsläpp av metan och ammoniak minskas betydligt. I en studie gick metanutsläppen från 1,3 till 0,17 procent av det ursprungliga kolinnehållet för sommarhalvåret, efter täckning av fastgödsel.

Tekniker för bearbetning och uppgradering av näringsämnen från stallgödsel kommer sannolikt inte ske på gårdsnivå, utan där är kommersiella anläggningar mer troligt och bör kunna implementeras till 2030. Täckning kan implementeras på relativt kort tid och svenska etappmål pekar på att det kan vara infört till 2030.

### Surgörning

Även surgörning kan minska avgången av ammoniak och metan vid lagring av gödsel.

Surgörning kräver viss utrustning och kan därför införas gradvis mot 2030 och 2050.



Foto: Delavoi

### Utmaningar

- Ökad biogasproduktion kan minska positiva effekter på jordhälsan och kolinlagring, med minskad spridning av organiskt material på åker. Det finns dock möjlighet att fortsatt sprida röt- eller processrester för att kompensera och även sprida biokol som kan utgöra en kolsänka.
- Surgörning av flytgödsel med svavelsyra kommer i de flesta fall att öka kalkningsbehovet, vilket innebär extra kostnader.
- Många biogasanläggningar är beroende av investeringsstöd. Biogasmarknadsutredningen är klar och om förslag går igenom med start 2022 kommer sannolikt långsiktiga regler och mål som driver utvecklingen framåt.
- Gårdar med stora stallgödselvolym har lättare att uppnå både ekonomiska mål och en stabil process utan läckage, medan mindre gårdar får lov att investera i gemensamma lokala anläggningshubbar för att dela på investerings- och driftkostnader.
- Innovationsbehovet är relativt lågt, och utveckling bör fokusera på att uppnå stabil och läckagefri drift.
- Innovationsbehov och kostnadsutmaningar finns kring uppgradering av fordonsbränsle för att kunna köra traktorer på biogas eller uppgradering till el.

## HKSCAN

**Med över 100 års erfarenhet** producerar HKScan högkvalitativa och ansvarsfullt producerade produkter av gris, nötk, kyckling och lamm liksom charkvaror och färdigmat. Gårdsinitiativet är HKScans nästa och längsta klimatkliv hittills. Tillsammans med Sveriges gårdar, våra leverantörer, ska vi göra en av världens mest klimatsmarta kött- och charktillverkning ännu mer hållbar. Syftet är att belysa och skapa klimat- och miljöpositiva effekter utifrån varje gårds förutsättningar, med målet att minska svenskt köttets klimatpåverkan och öka miljöfördelarna. Fram till 2030 vill vi: minska klimatpåverkan från kött med 20 procent, öka arealer som gynnar biologisk mångfald med 5 procent och minska övergödning med 20 procent och 2040 skall hela värdekedjan från gård till gaffel nå netto noll.

# Näringsläckage till luft och vatten

Genom åtgärder som minskar läckage av växtnäringsämnen kväve och fosfor från odlingen samt kväveläckage i form av ammoniak från stallgödsel kan påverkan på miljön minska.

Konsekvenserna av kväve- och fosforläckage till vattenmiljöer är exempelvis förhöjda halter av nitrat-kväve i grundvatten som används som dricksvatten, vilket kan vara en hälsofar. I sjöar, vattendrag och havsmiljö orsakar näringsläckaget övergödning och ammoniakläckaget till luft orsakar försurning av mark och förändrad artsammansättning i exempelvis skogsmark, när det blir till kvävenedfall. Systematiskt arbete för att minska läckage har pågått i Sverige sedan 1980-talet. Trots det är frågan om näringsläckage långt ifrån löst och fler åtgärder behövs för att klara de svenska miljökvalitetsmålen och Sveriges internationella miljöåtaganden. I medeltal för landet behöver fosforläckaget minska med i storleksordningen 30 procent och kväveläckaget något mindre.

Vad gäller ammoniakläckage från stallgödsel så har Sverige ett åtagande i EU:s National Emissions Directive (Takdirektivet) om att minska läckaget med 17 procent från 2005 till 2030.

## Potential

Den senaste bedömningen av potential för att åtgärda övergödningen orsakad av odlingen har gjorts av de fem regionala vattenmyndigheterna som genomför EU:s vattendirektiv i Sverige. Ett första förslag till åtgärdsprogram som styr mot målet om "god ekologisk status" har tagits fram. Där ingår konventionella

skyddszoner, anpassade skyddszoner, strukturkalkning, tvåstegsdiken, våtmarker, kalkfilterdiken, fånggrödor och vårbearbetning av jorden istället för höstbearbetning. Men åtgärderna bedöms dock inte fullt kunna uppnå målet och därför pågår nu ett arbete för att kvantifiera ytterligare åtgärder, såsom mellangrödor, reducerad jordbearbetning och precisionsgödsling som kommer att leda till ytterligare nödvändiga minskningar.

Fosforläckage kan minska med 30 procent på en enskild åker genom strukturkalkning och kväveläckaget kan minska lika mycket med fånggrödor bland annat. Fler våtmarker behövs i svenska lantbruket, dock inte på varje gård. Våtmarker som miljöåtgärd ger god effekt för biologisk mångfald och ekosystemtjänster som näringsfälla, flödesdämpning och källa till bevattning om den är rätt utformad.

För ammoniakläckage är åtgärder som svämtäck, gödselspridning med släpslangar, tak på flytgödselbehållare, surgörning av flytgödsel och direkt nedmyllning/injektering i jorden bra åtgärder. På vissa gårdar finns en överdosering av protein i fodret. En välbalanserad foderstat med rätt nivå och kvalitet på foderproteinet är viktigt för att inte bidra till en ökad ammoniakavgång.

## Utmaningar

Det finns många utmaningar för att ytterligare minska näringsläckage från

odlingen, det visar inte minst det arbete som utförts under de senaste 40 åren.

- Några av dem är ofta olönsamma att åtgärda. Ett hinder är att många åtgärder kostar mer för lantbrukaren att genomföra än värdet av besparad kväve och fosfor, och den generellt pressade lönsamheten begränsar.
- Det saknas ibland kunskap både hos myndigheter, rådgivare och lantbrukare. Det är viktigt att rätt åtgärd hamnar på rätt plats.
- Det tar tid att sätta sig in i ny miljökunskap genom att utbilda sig eller ta emot miljörådgivning på gården.
- I EU:s landsbygdsprogram finns många olika ekonomiska miljöersättningsformer. Därutöver finns nationella ersättningsprogram. Fler av dem söks inte för att de inte är kända, villkoren är opraktiska eller ersättningen för låg.

Det har pågått forskning om åtgärder mot näringsläckage under lång tid, som lett till åtgärder som fånggrödor, anpassade skyddszoner och precisionsgödsling. Det är viktigt att sådan forskning kan fortsätta för att hitta fler miljöåtgärder. Bättre precision med minskade förluster hela vägen i hantering, lagring och spridning av stallgödsel gör att större del kan återföras.



LANTBRUKARNAS  
RIKSFÖRBUND

**Lantbrukarnas Riksförbund, LRF**, är en intresse- och företagargrupp för de gröna näringarna. LRF hade vid årsskiftet nästan 140 000 medlemmar. 2020 beslutade LRF om tydliga mål inom social, ekonomisk och miljömässig hållbarhet för att säkerställa att det svenska lantbruket fortsätter att vara världsledande inom hållbar produktion och att vi får det stöd från politiken och konsumenterna som behövs. När det kommer till miljön handlar det om att öka klimatnyttan, främja den biologiska mångfalden och öka resurseffektiviteten. För ekonomin ligger fokus på att öka lönsamheten och konkurrenskraften och öka jordbruks- och skogsproduktionen i Sverige. Det sociala målet är att öka landsbygdens attraktionskraft.



Foto: Lantmännen

# Typgårdarnas potential för minskad klimatpåverkan och ökad produktivitet

Beräkning av klimatpåverkan från produktion på typgårdarna visar att utsläppen kan minska från 2015 till 2050 i linje med Parisavtalet, vilket innebär ungefär halverade växthusgasutsläpp vart tionde år. Minskningen går i takt både sammantaget för klimatgaserna och separat för alla tre, koldioxid, metan och lustgas. Resultaten är ungefär desamma för alla fyra typgårdar till 2050, men de större gårdarna kan driva förändringar redan till 2030, främst på grund av skalfördelar, och därmed få snabbare resultat. Produktiviteten kommer att öka på gårdarna med en mer resurseffektiv produktion både för mjölk och nötkött samtidigt som andra hållbarhetsaspekter värnas.



Foto: Arla

# Gårdens klimatpåverkan kan minska i takt med Parisavtalets målsättningar

Koldioxidutsläppen från samtliga typgårdar minskar i linje med Parisavtalets minskningstakt (Carbon law) till 2050. Om effekt av kolinlagring adderas minskar klimatpåverkan ytterligare.

## Minskade koldioxidutsläpp beror på

- Utfasning av fossila drivmedel och annan fossil energianvändning samt insatsvaror på gård. Fossil energi i produktion av växtnäring samt i transporter fasas ut. Omställningen har hög intensitet de närmaste 20 åren. Även efter omställningen finns små koldioxidutsläpp kvar som kommer från produktion av el och förnybara bränslen.
- Utbyte av råvaror i foder, framför allt importerade råvaror med högt klimatavtryck, men även råvaror med förbättrad klimatprestanda efter framsteg i inhemsk odling. Detta minskar även lustgasavgång. Förändrad foderstat med ökad vallinblandning bidrar också till minskade koldioxidutsläpp. Till 2050 kan faktorn landomvandling, som ger koldioxidutsläpp från odling av importerade råvaror, försvinna om sådana råvaror fasas ut från fodret.
- Ökad effektivitet leder till ökad produktivitet, men också lägre resursanvändning som ger lägre klimatpåverkan per producerad enhet. Drivande är

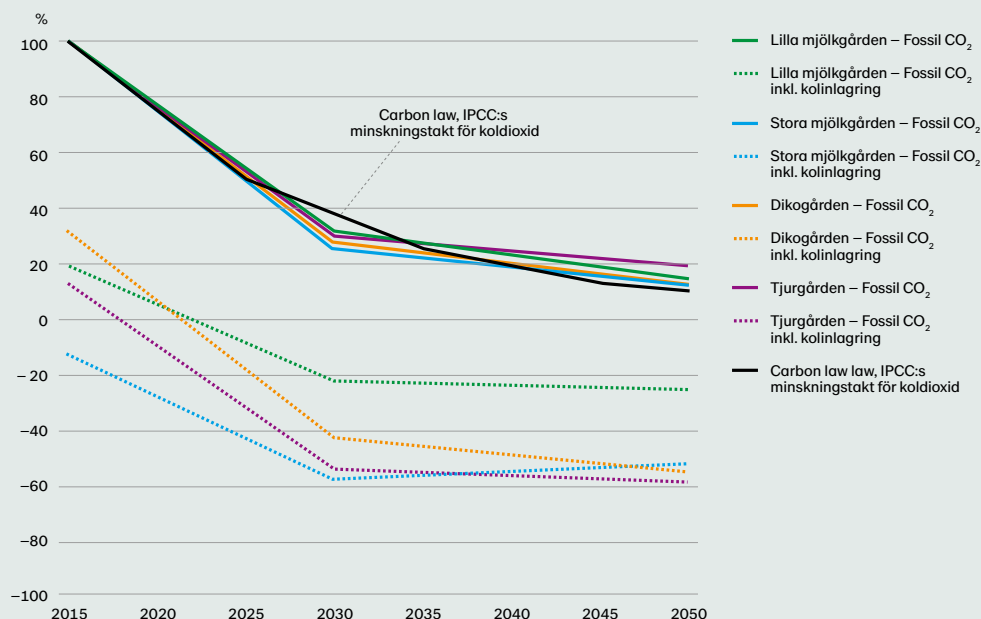
utvecklad fodereffektivitet hos djuren genom avelsframsteg samt förbättrad management. Även växtförädling är en viktig faktor.

- Egen energiproduktion på gården både av biogas men även grön el kan driva på omställningen.

## Kollagring kommer att bibehållas och ökar något:

- Kol som lagrats i marken bibehålls och ytterligare kolinlagring sker genom i första hand ökad andel vall, betesmark och mellan- och fånggrödor.
- De ökade skördarna och förändrade odlingsmetoderna gör att kolinlagringen ökar. För den lilla mjölkgården ser kolinlagringen ut att vara lägre än för de andra gårdarna. Egentligen är den högre både per hektar och kilo mjölk, men utsläppet fossil CO<sub>2</sub> per kg/ECM är högre, och därmed ligger kurvan högre än för de andra gårdarna.
- Klimatutsläpp som är svåra att åtgärda kan balanseras mot kolinlagring på gården och bidrar på så sätt till klimatneutralitet.

Mål och minskningspotential för koldioxid per typgård\*



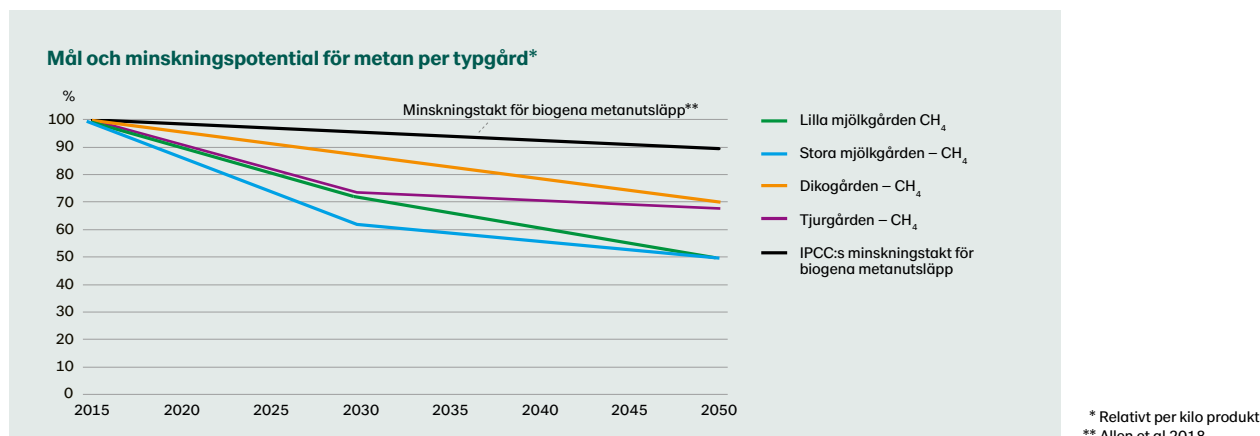
\* Relativt per kilo produkt

## Summering av resultat

Metanutsläpp från samtliga typgårdar minskar i linje med målnivå för biogena utsläpp och till 2050 når båda mjölkgårdarna IPCC:s generella målnivåer för metan. Även om effekt av metanreducerande fodertillsatser tas bort når typgårdarna målnivån för biogena utsläpp.

### Minskade metanutsläpp beror på

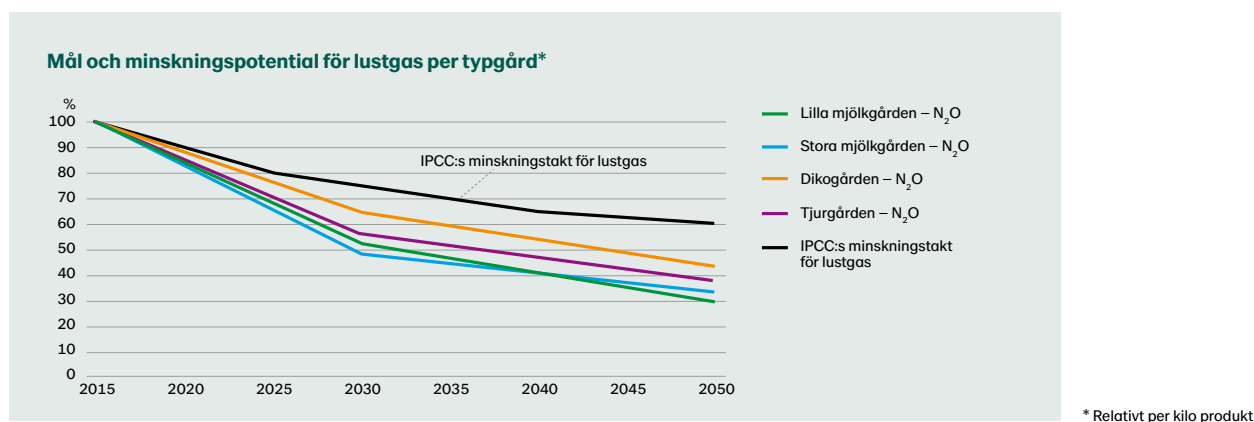
- Generell effektivisering och produktivitetssökning som ger ökad resurseffektivitet, dvs. mer nötkött och mjölk per idisslare, genom ökad livstidsproduktion.
- Hantering av stallgödsel – som har bibehållet näringsvärde – genom olika befintliga och utvecklade tekniker samt biogasproduktion som också ger minskade utsläpp av lustgas och ammoniak.
- Tillskott i foder som hämmar metanavgång. Antagandet är att begränsat antal djur får tillskott till 2030. Till 2050 ges tillskott till djur där det är ekonomiskt fördelaktigt genom att kostnader exempelvis kan allokeras till produkter samt där distribution i fodret fungerar. Det finns ytterligare potential för metanreducerande fodertillsatser, men mer forskning och innovation krävs.



Lustgasutsläppen från samtliga typgårdar minskar i linje med IPCC:s minskningstakt redan från basår 2015. Den lilla mjölkgården visar större potential för minskning än den större mjölkgården, dock har den större gården ett lägre utsläpp per kg ECM redan 2015.

### Minskade utsläpp av lustgas beror på

- Precisionsodling som både minskar utsläpp från mark och stallgödsel och ökar produktiviteten.
- Implementering av bästa möjliga teknik i mineralgödselproduktionen, till exempel för rening av lustgasutsläpp.
- Hantering och lagring av gödsel samt produktion av biogas. För att nå de högre skördarna krävs visserligen mer växtnäring, men det ingår i beräkningen. För lustgasen finns fortfarande utrymme för ökad kunskap och innovation, för bättre mätningssmetoder och platsspecifika aktiviteter. Till 2050 kommer utsläpp från foderproduktion bestå i princip enbart av lustgas från markavgång.



**Tabell 1: Potentialer för minskad klimatpåverkan till 2050\***

Potentialer (GWP 100/kg)	Lilla mjölkgården	Stora mjölkgården	Dikogården	Tjurgården
Djurhälsa, livstidsproduktion och avel	25%	25%	5%	8%
Fossilfritt jordbruk	5%	8%	12%	8%
Foderproduktion, -strategier och råvaror	18%	12%	9%	16%
Metanreducerande åtgärder	6%	7%	10%	7%
Stallgödselhantering och biogas	9%	9%	9%	7%
<b>Totalt</b>	<b>63%</b>	<b>60%</b>	<b>45%</b>	<b>46%</b>
Kolinlagring	8%	10%	11%	11%

\* Beräkningarna ska ses som indikativa nivåer snarare än exakta prognoser. De visar på teoretiska möjligheter att utveckla produktionen.

## Produktiviteten ökar på samtliga typgårdar till 2050

Svensk mjölk- och nötköttsproduktion har kommit långt när det gäller produktivitet. En nyckelfaktor för framtiden är att bygga vidare på den goda djurhälsan och den låga användningen av antibiotika som vi lyckats uppnå i Sverige genom förebyggande arbete för friskare djur. Friska djur som mår bra producerar bättre, vilket också är avgörande för lönsamheten på gården.

Det finns fortfarande potential att öka produktiviteten inom svensk mjölk- och nötköttsproduktion, även om goda resultat redan uppnåtts över tid. Alla gårdar har unika förutsättningar och det kan vara svårt att jämföra enskilda gårdar mot varandra. Skillnaden mellan de gårdar som har hög produktivitet och avkastning respektive lägst visar ändå att det finns en potential för fortsatt utveckling för samtliga. Det är en mängd olika parametrar som påverkar produktivitetsökningen såsom avel, utveckling av foder, digitalisering och ny teknik. Men framförallt handlar det om bra management och den kompetens som finns på gårdarna för att lyckas realisera potentialerna, där en god djurhälsa är en avgörande faktor.

Även växtodlingen är en viktig del i produktivitetsökningen i mjölk- och nötköttsproduktionen, där en ökad avkastning i odlingen bidrar till en lägre klimatpåverkan per kilo nötkött eller mjölk. Ökningen drivs av möjligheten att ta större skördar av god kvalitet och ett effektivare resursutnyttjande på åkern genom precisionsodling och -gödsling, växtförädling och vattenhantering såsom bevattning och dränering.

Klimatförändringar med längre vegetations-säsonger och nya/förändrade grödor för fodret samt bättre management för bete bidrar till de ökade skördarna som leder till stort överskott på vall och spannmål. Även minskat spill och förluster i hela produktionskedjan ger effekter på produktiviteten.

Mjölkgårdarna visar att produktiviteten, räknat som kilo ECM/år, kan öka med upp till 40 procent från 2015 års nivåer till 2050. Nötköttsgårdarna kan öka produktiviteten, räknat som kilo slaktvikt per år, med cirka sju procent för Dikogården och cirka tio procent för Tjurgården, främst genom förändrad foderstat för ökad tillväxt. Dock saknas i viss mån tillgång till robust data för tillväxt för nötkreatur för köttproduktion, vilket utgör ett innovationsgap och ett viktigt förbättringsområde för framtiden.

En mer resurseffektiv produktion med hög avkastning kan stärka lönsamheten för lantbrukaren, vilket i sin tur är avgörande för att kunna ta nästa steg i utvecklingen och möjliggöra viktiga investeringar för att möta framtidens krav.

**Tabell 2: Produktivitetsökning till 2050**

	Lilla mjölkgården	Stora mjölkgården	Dikogården	Tjurgården
<b>Produktivitet</b> (kg ECM, kg slaktvikt)	42%	42%	7%	11%

# Gårdarna skapar olika nyttor

Förutom minskade klimatutsläpp och ökad produktivitet bidrar gårdarna med olika nyttor utifrån produktionssystem. Det är anpassning efter lokala förutsättningar, ofta platsspecifika, som avgör hur produktionen kan bedrivas på det mest hållbara sättet både utifrån miljö, ekonomi och sociala aspekter.

Lokala platsspecifika förutsättningar styr storlek på verksamheten, produktionsinriktning och produktivitet. I skogs- och mellanbygd kommer det fortsatt vara lämpligt med en specialiserad dikobesättning och mindre mjölkgårdar, eller en kombination av dessa system, som skapar värde där och kan nyttja naturbetesmarker på ett mer lönsamt sätt för lantbrukaren. För att få fler betande djur som kan hävda dessa marker är uppfödning av stutar en möjlighet, med fördelar för biologisk mångfald och nyttjande av vall, men det kräver att förutsättningarna för lönsamhet förbättras. I slättbygd är det bra med specialiserad tjuruppfödning och mjölkproduktion, då biprodukter från växtodlingen kan användas för djuren, som i sin tur levererar gödsel till odlingen. Även biologisk mångfald är platsbundet och det behöver finnas förutsättningar överallt, insprängt i landskapet. Betydelsen av vall för biologisk mångfald och kolinlagring i växtföljden i områden som domineras av ettåriga grödor är väldokumenterad. Våra artrika naturbetesmarker som finns kvar i Sverige idag är viktiga att värna och förbättra. Det behöver finnas ekonomiska och praktiska förutsättningar för att djuren ska kunna nyttja dessa för betesdrift, så att biologisk mångfald bevaras. Kolinlagring kan ha vidare potentialer än vad som ingår i typgårdarna, men då krävs förändrad markanvändning.

## Systemperspektiv på produktionen

Typgårdarna är exempel på hur produktionen ser ut idag. För framtiden kommer produktionen sannolikt förändras drivet av forskning, innovation, politik och marknadskrafter.

Djurhållning och växtodling är sammanlänkade system och synergierna kan stärkas ytterligare. Genom utveckling och integrering av båda systemen kan produktivitet och produktionsförutsättningar utvecklas och ge högre lönsamhet. Framtidens gårdar kommer att ha än effektivare produktion på ett än mer integrerat sätt. Exempelvis kan samarbete kring vall och gödsel öka. Det leder till att växtodlingsgårdarna får bättre växtföljder med vall och gödsel, och dess biprodukter kan användas till djurfoder.

Mjolk- och nötköttproduktionen kommer fortsatt att kunna ta hand om rest- och biprodukter från livsmedelssystemet och produktionen av biobränslen. Dessa flöden kommer att öka om växtbaserad livsmedelsproduktion ökar. En ökad sådan produktion blir mer hållbar då den integreras med djur som kan nyttja vall och naturbetesmarker.

På samma sätt som djur- och växtodling är sammanlänkade så är mjölk- och nötköttproduktionen det. Ett system där huvuddelen av nötköttproduktionen sker integrerat med mjölk ger lägre klimatutsläpp. Utvecklingen har sedan 1990-talet gått mot specialisering. Nästa steg kan vara att ta styrkor från dagens produktion och gå mot ökad integrering.

**”Våra artrika naturbetesmarker som finns kvar i Sverige idag är viktiga att värna och förbättra.”**



Foto: Linda Engström/LRF

Gårdens storlek påverkar och det finns skalfördelar. Framtidens gårdar kan komma att växa med inriktning diversifiering, snarare än specialisering. Parallellt kan specialisering etableras, som exempelvis vallbönder eller kvighotell, eftersom resurs- och kompetensbehov öppnar för att köpa tjänster. Även specialisering genom direktförsäljning till konsument och att gårdar delar maskiner, utrustning och biogas-anläggningar kan vara aktuellt. I framtiden kommer gårdar ha bra stöd i den dagliga driften genom digital övervakning. Den stödjer god djurhälsa och även betesdrift, som kan utnyttjas längre perioder än idag i och med klimatförändringar.

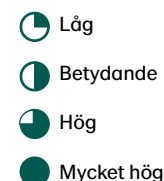
Om infrastruktur finns på plats finns affärsmöjligheter inom bioraffinering av vall som kan bli foder till idisslare, enkelmagade djur som fjäderfä och grisar, samt gröna proteiner lämpade för humankonsumtion och även bioenergi. Foderstaten förändras med mer

vall, inhemska proteingrödor och biprodukter. Dock krävs minskat vilttryck för ökad inhemsk produktion av fodergrödor. Ökad tillgång på majs genom förändrade odlingsförutsättningar kan ersätta spannmål i kraftfodret i större utsträckning, men majsen har begränsningar odlingsmässigt. Generellt kan kvalitet och smältbarhet förbättras genom anpassade sorter.

På framtidens gårdar har näringsläckaget, som leder till övergödning från både växtodling och djurgårdar, minskat. Bättre precision med minskade förluster hela vägen i hantering, lagring och spridning av stallgödsel gör att större del kan återföras. Fosforläckage kan minskas genom strukturräkning och fånggrödor bland annat. Vattenhantering, dränering och bevattning är en förutsättning för odling och djurhållning, som därtill har stor potential för ökade skördar.

**Tabell 3: De olika gårdarnas bidrag till ekosystemtjänster och biologisk mångfald**

	Typgård 1 Lilla mjölkgården	Typgård 2 Stora mjölkgården	Typgård 3 Dikogården	Typgård 4 Tjurgården
Produktion av livsmedel				
Nyttjande av åkermarken				
Förädling av restprodukter				
Biologisk mångfald				
Jordhälsa/bördighet (vall i växtföljd)				
Kollagring/ inlagring				
Organisk växtnäring till växtodling				
Öppna landskap och upplevelser				



#### Mångfalden av gårdar skapar hållbara system för framtiden

I tabellen finns en schematisk sammanställning som visar att:

- Den mindre mjölkgården, typgård 1, nyttjar skogs- och mellanbygdens odlingsförutsättningar genom hög andel vall och spelar en stor roll för det öppna landskapet.
- Den större mjölkgården, typgård 2, har hög produktivitet och bidrar positivt till slättlandskapet genom att ge underlag för vall i växtföljden. Alternativ till vallodling finns, varför nyttjande av åkermarken som resurs inte är beroende av mjölkproduktionen.
- Dikogården, typgård 3, har stor betydelse för den biologiska mångfalden eftersom produktionen i hög grad är betesbaserad. Detta minskar dock bidraget av stallgödsel till växtodlingen. Liksom för typgård 1

nyttjas skogs- och mellanbygdens odlingsförutsättningar och spelar en stor roll för öppna landskap. Produktiviteten är lägre på grund av den mer extensiva produktionen.

- Tjurgården, typgård 4, bidrar till livsmedelsproduktionen genom högre produktivitet. I foderstaten ingår hög andel restprodukter och då produktionen är stallbaserad kan gödseln nyttjas effektivt. På samma sätt som typgård 2, bidrar gården till att ge underlag för vall i växtföljden. Däremot ger det stallbaserade systemet inte ett bidrag till biologisk mångfald via bete.
- En potential för att öka biologisk mångfald är att satsa på en mer extensiv uppfödning med kasttrade stutar på naturbete.



## Slutsatser & Nästa steg

Våra resultat visar vägen framåt för svensk mjölk- och nötköttsproduktion, där nötkreaturen har en viktig roll i framtidens hållbara livsmedelssystem. Det finns goda möjligheter att öka livsmedelsproduktionen och lönsamheten med fortsatt hög djurvälstånd, minska utsläppen i linje med Parisavtalet och nå ett klimatneutralt jordbruk till 2050, samtidigt som vi gynnar den biologiska mångfalden. Redan idag finns mycket av den kunskap och teknik som krävs för omställningen, men det krävs ytterligare insatser genom värdekedjan för att realisera den fulla potentialen.

Många åtgärder kan genomföras redan nu i jordbruket och djurhållningen med så kallad "best practice". Med kunskap och bra management kan realiseringen påbörjas, i många fall till låg kostnad och där resurser sparas. Det handlar om redan kända kunskaper, exempelvis vad gäller förebyggande insatser för djurhälsa, inkalvningsålder, rekryteringsgrad, avel för optimerad tillväxt samt foderhantering med minskat spill. Åkermarken är en värdefull resurs. Med cirkularitet och kretsloppstänk på gården och genom hela värdekedjan – där insatser optimeras och gödsel och spill nyttjas till fulla – kan effektiviseringen ge minskad miljö- och klimatpåverkan redan på kortare sikt än 2030.

Men för att nå den fulla potentialen krävs insatser, både av branschen och av andra viktiga aktörer i

samhället, och inte minst bättre ekonomisk hållbarhet och investeringsutrymme på gårdsnivå.

### Omställningen möjliggörs tillsammans

Med utgångspunkt i denna rapport åtar sig nu branschen att tillsammans driva på utvecklingen och skapa förutsättningar för att lantbrukare ska kunna nyttja ny teknik, öka produktiviteten med fortsatt hög djurvälstånd och tillgängliggöra mer hållbara insatsvaror och andra åtgärder på gårdsnivå som styr mot en mer hållbar mjölk- och nötköttsproduktion. Med de rätta förutsättningarna på plats möjliggör vi omställningen och ökar lönsamheten inom lantbruket. Styrkan i samarbete, vilket denna rapport som samlar aktörer från värdekedjans alla delar visar på, är avgörande för att driva på en mer hållbar utveckling.

### Hållbar mat måste värderas högre

Svenskt jordbruk är redan idag ett av världens mest hållbara och förser oss med goda och näringsrika livsmedel, där kött, mjölk och mjölkprodukter är viktiga källor av protein och andra essentiella näringsämnen. Fler börjar förstå värdet som produceras på gården. Men hållbart producerad svensk mjölk och nötkött måste fortsatt värderas än högre genom hela kedjan. Den investeringskostnad som kommer att krävas på gården – där det finns störst möjlighet att påverka – måste hela värdekedjan vara med och dela på. En mindre prisökning som går till primärproduktionen kan möjliggöra tekniksprång och vidare utveckling av sektorn. Därtill måste matsvinnet, ett enormt resursslöseri, minska drastiskt.

### Forskningssatsningar för framtiden krävs

Inom ramen för arbetet har flera utmaningar och innovationsgap fram till 2050 identifierats. Avgörande satsningar framåt, genom värdekedjans alla delar, inkluderar bland annat:

- Nya sätt att värdera metan i livscykelanalyser för livsmedel behövs för att bättre beskriva metanets roll i livsmedelsprodukters klimatavtryck. IPCC fastställer att den gängse modellen, GWP100, inte ger en helt rättvisande bild och riskerar i förlängningen att leda till missriktad policyutveckling och felaktiga åtgärder.
- Vidare forskning behövs för beräkning av lustgasutsläpp, att verifiera lagring av kol i mark, kvantifiera och värdera biologisk mångfald, och möjligheter att minska utsläpp av metan till exempel med fodertillskott.
- För växtförädling behövs fortsatt användning av genomisk selektion, vidare satsningar på vall samt mer forskningsarbete för klimatanpassning.
- För avel behövs fortsatt metodutveckling, globala samarbeten och tillgång till data. Även användning av genomisk selektion och nya avelsvärden som foder- och metaneffektivitet samt anpassning till ett förändrat klimat, exempelvis värmestress hos djur.
- Att samla, analysera och kunna fatta beslut baserat på data från olika sensorer inom mjölk- och nötköttproduktion är ett prioriterat område för forskning, och där lagrings- och ägarfrågan av data och information måste hanteras. Digitaliseringen och ny teknik kommer ha positiv påverkan på djurhälsa, och kan stödja utveckling av kunskap också kring fodereffektivitet. Även teknikutveckling inom precisionsodlingen behöver utvecklas.
- Möjligheten att byta ut råvaror i foder mot närproducerat och biprodukter är god men kräver fortsatt forskning och utveckling.

### Långsiktiga satsningar från politiken

Mjölk- och nötköttproduktionen är viktig för livsmedelsförsörjningen i landet och bidrar till att nå målen i livsmedelsstrategin om ökad livsmedelsproduktion och miljömålen. Politiken måste backa upp branschen i klimatomställningen med de nödvändiga långsiktiga satsningar som krävs för att denna

samhällsviktiga funktion ska fungera väl och fortsätta leverera avgörande värden även i framtiden. Rapporten visar tydligt att lönsamheten i livsmedelskedjan är avgörande, något som måste stärkas för att öka attraktiviteten och kunna göra de nödvändiga hållbarhetsinvesteringar som behövs på gårdsnivå.

För att realisera potentialen för branschen identifierad i rapporten krävs bland annat följande av politiken, i samarbete med lantbruksföretagen och andra aktörer i värdekedjan:

- Kraftigt ökade och långsiktiga offentliga satsningar på forskning, innovation och rådgivning som leder till ökad hållbar produktion, produktivitet och lönsamhet i mjölk- och nötköttvärdekedjan, inklusive vall- och betesproduktion.
- Internationellt konkurrenskraftiga skatter på energi och andra insatsvaror som stöttar den fossilfria omställningen måste säkerställas.
- Regelverk för och myndigheternas agerande gentemot jordbruket måste förbättras systematiskt och långsiktigt.
- Finansieringen för nya och hållbara investeringar på gården och för nya unga lantbrukare och ägarskiften behöver säkerställas.
- I offentlig upphandling behöver andelen livsmedelsprodukter som producerats i linje med svensk miljö- och djurskyddslagstiftning öka.
- Nationell finansiering och tillämpning av EU:s gemensamma jordbrukspolitik i Sverige behöver öka och anpassas, så att den gynnar ökad produktion och lönsamhet inom jordbruket.

### Den svenska mjölk- och nötköttproduktionen kan öka på ett hållbart sätt

Vi har möjlighet att öka produktiviteten med minskad klimatpåverkan och fördelar för biologisk mångfald. Inom ramen för "den globala metanbudgeten" är det viktigt att en större andel av korna finns på ställen där förutsättningarna är de bästa och där produktionen kan ske på ett hållbart sätt. Den svenska produktionen kan därför bidra med en större andel av den globala produktionen av nötkött och mjölkprodukter, stärka en hållbar utveckling och skapa tillväxtmöjligheter för branschen.

Resultaten från rapporten visar på den stora potentialen som finns i Sverige, med de unika förutsättningar vi har både ur miljömässig synpunkt, men också teknik- och kunskapsmässigt. Vi har världsledande avkastning och kan fortsätta utveckla sektorn vidare i en än mer hållbar riktning, där god management och investeringar på gårdsnivå blir nyckeln framåt. Rapporten som stakar ut vägen ska därför ses som en tillväxtstrategi för hela sektorn, en affärsmöjlighet för svenskt lantbruk. Sverige kommer också att spela en allt viktigare roll i den globala livsmedelsförsörjningen framåt, där efterfrågan på våra hållbara livsmedel kommer att öka och på sikt borde Sverige bli en nettoexportör av animaliebaserade livsmedel. Att skapa förutsättningar för denna tillväxt är prioriterat och något branschen kommer att ta vidare tillsammans, och inom respektive företag och organisationers strategier och affärsplaner framåt.



Externa referensgruppen har ordet:

# Helhetsgrepp om framtidens mjölk- och nötköttsproduktion

Det är viktigt att näringslivet visar ledarskap i stora samhällsfrågor som framtidens livsmedelsförsörjning och detta projekt tar övergripande frågeställningar och konkretiserar och formulerar många av de åtgärder, investeringar och tekniksprång som krävs framåt. Rapporten fokuserar på nötkreaturens roll i svenskt jordbruk, och bidrar särskilt till att utveckla perspektivet på idisslarnas metanutsläpp. Rapporten rymmer flera centrala frågor utöver klimatet och belyser dem framförallt utifrån gårdsnivå men till viss del även ur ett systemperspektiv. Resultaten från arbetet pekar på utmaningar, möjligheter, kunskapsbehov och flera målkonflikter, vilket betonar komplexiteten i frågan kring framtidens hållbara livsmedelssystem. Lantbrukaren är central i omställningen, men ingen part eller aktör kan ensam driva igenom de förändringar som krävs. Förändringarna måste ske på alla nivåer, från gårdsnivå till marknad, konsument och samhällssystem. En mycket viktig slutsats är att lantbrukarens roll och gårdens värdeskapande behöver stärkas.

Till arbetet efterfrågades en extern referensgrupp och vi ställde oss positiva och till förfogande.

Den externa referensgruppen har haft en rådgivande funktion i arbetet och har gett synpunkter främst kopplat till det vetenskapliga området och policyfrågor. Referensgruppens arbete har inte omfattat bedömningar av rimligheten i de sammanfattande resultatanalyserna för respektive typgård.

Vi menar att rapporten bidrar med intressanta resultat och slutsatser, som visar på åtgärder och möjliga vägar framåt för att uppnå ett mer hållbart produktionssystem. Referensgruppen vill dock lyfta att i kommande analyser bör djurvälfrådgörarna belysas bredare och typgårdar kan vidareutvecklas. Genom rapporten visar branschen att de vill ta ledarskap och vara en ännu starkare del av lösningen. Något av det viktigaste Sverige kan göra i klimatomställningen globalt är just att visa vägen. Vi stödjer initiativet att vidareutveckla svenskt lantbruk med dess mjölk- och nötköttsproduktion i hållbar riktning, som bidrar till ökad hållbar produktion, följer internationella klimatavtal, minskar miljöpåverkan och skapar förutsättningar för livskraftiga och lönsamma svenska gårdar.

Margareta Emanuelson, SLU  
Jenny Jewert, WWF  
Johan Kuylensstierna, Stockholms universitet  
Ulf Sonesson, RISE

# Tack!

## Extern referensgrupp

Margareta Emanuelson, SLU  
Jenny Jewert, WWF  
Johan Kuylenstierna, SU  
Ulf Sonesson, RISE

## Lantbrukare referensgrupp

Gunilla Aschan  
Patrik Evertsson  
Jenny Bengtsson  
Christian Johansson  
Anna Jamieson  
Gustav Kämpe  
Malin Gustavsson  
Claes Arnesson  
Kent Carlsson  
Tobias Kullingsjö

## Projektorganisation

Elina Matsdotter, Svenskt Kött  
Victoria Thuillier, LRF Mjöl  
Claes Johansson Lantmännen  
Sara Vikman Areskär, Lantmännen  
Martin Laurentz, Lantmännen  
Sara Ekström, Yara  
Malin Hidgård, Växa  
Vera Söderberg, HK Scan  
Annelie Lundell, HK Scan  
Kajsa Öhman, Lantmännen

Magnus Jeppsson, Yara  
Emma Carlen, Naturvårdsverket  
Markus Hoffman, LRF  
Sara Samuelsson, HK Scan  
Åse Arnbratt, Arla Foods  
Karin Pasche, Arla Foods  
Clara Secher, DeLaval  
Susanna Berg, DeLaval  
Frida Petters, Lantmännen  
Merja Holma, Lantmännen  
Annie Larsson, Lantmännen  
Cecilia Lindahl, Lantmännen  
Pär-Johan Löf, Lantmännen  
Michael Murphy, Lantmännen  
Per-Anders Andersson, Lantmännen  
Emelie Ekholm, Lantmännen

## Styrgrupp

Fredrik von Unge, Växa  
Isabell Moretti, Svenskt Kött  
Hilda Runsten, LRF  
Magnus Lindholm, HKScan  
Lisa Ehde, Arla Foods  
Petter Sahlström, DeLaval  
Knut Ree, DeLaval  
Per Arfvidsson, Lantmännen  
Kristina Gustafsson, Lantmännen  
Hans Larsson, Yara

## Övriga som bidragit med sin kunskap och erfarenhet

Victoria Olsson, Arla Foods  
Anna-Karin Modin-Edman, Arla Foods  
Maja Forssell, LRF  
Jens Berggren, LRF  
Maria Dirke, LRF  
Peter Kofoed, LRF Mjöl  
Lars Johansson, DeLaval  
Ann-Kristin Sundin, LRF Mjöl  
Carin Clason, Greppa Näringen

## Kommunikationsgrupp för rapporten

Nicolina Braw, Lantmännen  
Katja Ihrsen, Lantmännen  
Amanda Lindberg, Lantmännen  
Mette Rehnström, Växa  
Malin Hidgård, Växa  
Ylva Swenzén, HK Scan  
Sara Bergqvist, HKScan  
Caroline Starck, Arla Foods  
Jenny Gelin, DeLaval  
Eva Rülff, LRF  
Nina Brogård, LRF  
Magnus Jeppsson, Yara  
Maria Zander, AGFO

# Referenser

Allen M, Lynch J, Cain M et al, 2018, Climate metrics for ruminant livestock. Oxford Martin School. Published by the Oxford Martin Programme on Climate Pollutants

Allen M, Shine K, Fuglestad J, et al, 2018, A solution to the misrepresentations of CO<sub>2</sub>-equivalent emissions of short-lived climate pollutants under ambitious mitigation. npj Climate Atmospheric Science 1(16). volume 1, Article number: 16, 2018

Bolinder T, Börjesson G, Kätterer T, 2017, Odlingssystemens effekter på kolinlagringen i jordbruksmark, SLU

Centrum för biologisk mångfald SLU, 2021.

Jordbruksverket, 2008, Ängs- och betesmarker – en genomgång av tillgänglig statistik. Rapport 2008:30, Jönköping

Jordbruksverket, 2020, Antal nötkreatur i december 2020

Jordbruksverket, 2020, Jordbruksmarkens användning 2020

IPCC, 2014, Climate Change 2014: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change

IPCC, 2021, Sixth Assessment Report on Climate Change: The Physical Science Basis

IVA, 2019, Så klarar det svenska jordbruket klimatmålen, Vägval för klimatet, delrapport 5 i samarbete med KSLA

Lynch J, Cain M, Pierrehumbert R, Allen M, 2020, Demonstrating GWP\*: A means of reporting warming equivalent emissions that captures the contrasting impacts of short- and long-lived climate pollutants, Environmental Research Letters, 15(4)

Lynch J, Garnett T, Persson M, Röös E, Reisinger A, 2020, Methane and the sustainability of ruminant livestock. Foodsource: building blocks, Food Climate Research Network, University of Oxford

Lynch J, Cain M, Frame D, Pierrehumbert R, 2021, Agriculture's Contribution to Climate Change and Role in Mitigation Is Distinct From Predominantly Fossil CO<sub>2</sub>-Emitting Sectors. Frontiers in Sustainable Food

Kander A, 2007. Blir det bara värre? Svensk klimatpåverkan under 200 år, KSLA

Spörndly E, Glimskär A, 2018, Betesdjur och betetryck i naturbetesmarker. SLU, Inst. för husdjurens utfodring och vård. Rapport 297, Uppsala

Antologi av Tunón och Sandell, et al, 2021, Biologisk mångfald, naturnyttor och ekosystemtjänster. Svenska perspektiv på livsviktiga framtidsfrågor, Vetenskapliga rådet för biologisk mångfald och ekosystemtjänster

United Nations Environment Programme (UNEP) & Climate and Clean Air Coalition, 2021, Global Methane Assessment: Benefits and Costs of Mitigating Methane Emissions. Nairobi: United Nations Environment Programme

