

RAPPORT | FRAMTIDENS JORDBRUK

Grisproduktion

 Lantmännen

TILLVÄXTBOLAGET

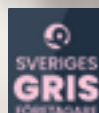
 SCAN SVERIGE

#SvensktKött

 LANTBRUKARNAS
RIKSFÖRBUND

agronod

KÖTT &
CHARK
FÖRETAGEN
Svensk Meat Industry Association

 SVERIGES
GRIS
FÖRETAGARE

Vägen mot ett klimatneutralt jordbruk 2050



Den här rapporten är framtagen genom ett samarbete mellan Lantmännen, Scan Sverige, Sveriges Grisföretagare, LRF, Svenskt Kött, Kött och Charkuteriföretagen, Tillväxtbolaget och Agronod.

Syftet är att skapa en branschgemensam vision av framtidens grisproduktion i ett hållbart livsmedels-system. Rapporten visar hur grisproduktion i Sverige kan minska klimatpåverkan i linje med Science Based Targets initiatives mål för grisproduktion inom Forest Land and Agriculture (FLAG). En simuleringsmodell för beräkningen av klimatpåverkan och produktivitet 2020-2030-2050 har tagits fram. Modellen bygger bland annat på en modell för klimatberäkning för grisproduktion från verktyget Agrosfär. Rapporten beskriver hur grisproduktion kan integreras med växtodling där sidosrömmar och restprodukter nyttjas för cirkulering och energiproduktion och att en integrerad produktion leder till minskad klimat- och miljöpåverkan och hänsyn till biologisk mångfald. God lönsamhet på gård samt ökad självförsörjningsgrad är viktiga mål i arbetet.

Det här är den tredje kunskapsrapporten i serien Framtidens Jordbruk. Tidigare har Framtidens Jordbruk – Växtodling (2019) och Framtidens Jordbruk – Mjölk & Nötkött (2021) publicerats.



Innehåll

Förord	4
Framtidens Jordbruk	6
Ett hållbart livsmedelssystem – grisen roll	7
Grisproduktionens påverkan på klimatet	12
Vägen till ett klimatneutralt jordbruk 2050	14
Typgård 2020 och scenario till 2030 och 2050	15
Metod	16
Framtidspotentialer för gris	17
Foderproduktion och -sammansättning	18
Energianvändning på gård	23
Tillväxt och foderutnyttjande	24
God djurhälsa	28
Gödsel	31
Viktiga möjliggörare för en hållbar grisproduktion	34
Djuromsorg – att främja grisens naturliga beteende	34
Avel – ständiga framsteg	36
Smittskydd – viktigt för både lönsamhet och klimat	37
Kunskap, kompetensutveckling och teknik – smartare och säkrare system	38
Investeringar – en hållbar och lönsam grisproduktion	40
Slutord	42
Externa referensgruppen har ordet	44
Referenser	46

Redo att möta framtiden

Framtidens Jordbruk är en vision för ett hållbart och lönsamt jordbruk som når klimatneutralitet 2050. I den visionen är grisproduktion en viktig och självklar pusselbit. I Sverige är gris det sorts kött vi äter mest och grisen spelar en viktig roll i livsmedelssystemet. Grisen kan omsätta restprodukter från livsmedel, och spannmål som inte håller tillräcklig kvalitet för människor, till näringsrika och goda livsmedel. Gödsel från grisarna är också en värdefull resurs, både som gödningsmedel som förbättrar bördighet och jordhälsa och för att producera mer förnybar energi genom biogas.

Genom samarbete i branschen kan vi adressera de utmaningar och möjligheter som framtidens grisproduktion står inför. Rapporten beskriver nuläget och möjligheter framåt och ger en språngbräda för att agera tillsammans.

Agendan kring framtidens livsmedelsproduktion har förändrats. Klimatomställning och -anpassning blir allt tydligare ödesfrågor. Det geopolitiska läget i Europa har drivit på ambitioner för beredskap och självförsörjning och sätter ljuset på de resurser vi har tillgängliga i vårt närområde. Svensk grisproduktion har länge legat i framkant inom djurskydd. Svenska grisar har utrymme att röra sig, strö att böka i, de fixeras inte och svansar kuperas inte. Vi ser nu att flera ledande, europeiska produktionsländer drar ner sin produktion som en följd av striktare nationella krav på djurskydd- och klimatåtgärder samt risken för smitta som spridningen av afrikansk svinpest innebär. Om svensk griskäring tidigare setts som en nisch avseende strängare miljö- och djurskyddskrav, går nu fler länder inom EU i samma riktning.

Den kommande uppdateringen av Sveriges livsmedelsstrategi förväntas främja ökad produktion, och enligt vår analys finns en tillväxtpotential inom

svensk livsmedelsproduktion. För att den ska realiseras måste klimatavtrycket fortsatt minska och resurseffektiviteten öka. För att möjliggöra en ökad produktion i Sverige är det avgörande att inte gå utanför de ekologiska ramarna.

Livsmedelsproduktionen har över tid generellt utvecklats utifrån en efterfrågan på hög produktion till ett så lågt pris som möjligt. Det har lett till ett antal utmaningar idag, men rapporten visar att det går att vända utvecklingen. EU:s direktiv för nationella utsläpp av vissa luftföroreningar, det så kallade takdirektivet, innebär att utsläpp av ammoniak från animalieproduktionen måste minskas och är ett tydligt exempel på område där en snabb förändring måste ske för att bibehålla och skapa möjlighet att utveckla svensk grisproduktion.

Med den här rapporten vill vi bidra till en möjlighetsorienterad syn på svensk grisproduktion. Vår analys visar att vi kan nå klimatmålen 2030 enligt Science Based Targets bransch-specifika mål, som utgör en norm för de klimatmål som sätts i livsmedelskedjan av proaktiva aktörer idag. Att nå klimatneutralitet till 2050 är inom räckhåll med den potential som kolinlagring och biogas utgör. I rapporten presenterar vi ett antal områden där förändringar är möjliga redan idag. Svensk grisproduktion ska fortsatt spela en betydande roll i livsmedelssystemet. Griskött är ett näringstätt livsmedel som uppskattas av många och har en betydande roll i vår svenska matkultur. Tillsammans kan vi växla ut möjligheterna.

Lantmännen, Scan Sverige, Svenskt Kött, Sveriges Grisföretagare, LRF, Agronod, Tillväxtbolaget och Kött och Charkuteriföretagen



Framtidens Jordbruk

Framtidens Jordbruk är ett ramverk för kunskap och samarbete för ett hållbart och lönsamt svenskt jordbruk. Med rapporten Framtidens Jordbruk – Grisproduktion breddar vi kunskapsunderlaget och skapar en plattform för samarbete inom ytterligare en central bransch i svenskt jordbruk och livsmedelsproduktion.

I rapporterna Framtidens Jordbruk – Växtodling (2019) och Framtidens Jordbruk – Mjolk & Nötkött (2021) identifieras kritiska områden inom växtodling, och kött- och mjölkproduktion, som beskriver viktiga insatser längs hela värdekedjan. Rapporterna ger ett underlag för lantbrukare och företag i värdekedjan att arbeta systematiskt och ta stegen som krävs för en hållbar omställning av jordbruket.

Framtidens Jordbruk – Grisproduktion

Syftet med den här rapporten är att skapa en branschgemensam vision av framtidens grisproduktion i ett hållbart livsmedelssystem.



Ett hållbart livsmedelssystem – grisens roll

Ett hållbart livsmedelssystem bygger på att resurser tas tillvara, att jordbruksmarken används effektivt och med hänsyn till miljön och att olika delar i systemet samspelar för att skapa balans och nytta. Grisen är en effektiv energiomvandlare som kan använda restprodukter som människan inte kan eller vill äta, och omvandla dem till högvärdiga näringsämnen.

Grisen spelar en viktig roll i utvecklingen av en cirkulär biobaserad ekonomi där livsmedel, foderproduktion, gödsel och energiproduktion är sammanlänkade. Den har en god förmåga att förädla spannmål av varierande kvalitet och kan på så sätt höja värdet på framförallt spannmålspartier som inte uppfyller industrins krav för att förädlas till humanföda. Grisarnas gödsel tillför värdefull näring till våra åkrar och förbättrar bördigheten. Alla dessa områden samspelar i ett hållbart livsmedelssystem.

Att samtidigt arbeta för god djurvälstånd är mycket viktigt, och i Sverige har vi redan kommit långt i att främja djurens naturliga beteenden och välfärd. Bättre djuromsorg ger bättre djurhälsa och friska djur producerar bättre. Att arbeta för hög djurvälstånd är därför, utöver en etisk fråga, en

förutsättning för en effektiv produktion.

Livsmedelsråvaran griskött påverkas av hur grisarna föds upp. Att köttet håller hög kvalitet med högt näringsvärde och god smak, skapar konkurrenskraft för kött som livsmedel.

När grisen slaktats tas i stort sett allt på djuret tillvara. 70 procent blir till mat i form av olika styckdetaljer och kött- och charkprodukter, man kan även göra godis av gelatinet. Det som inte blir till mat, till exempel ben, används bland annat till växtnäring, foder till sällskapsdjur och läkemedel. Grisens gödsel blir biogas och av slaktrester görs biobränslen som ersätter fossil energi i transporter.



Foto: Moving Floors

Definition av hållbar grisproduktion

Djurskydd

- God hälsa och möjlighet till naturligt beteenden
- Svensk djurskyddslag
- Produktions-system med bred acceptans i samhället

Plånboken

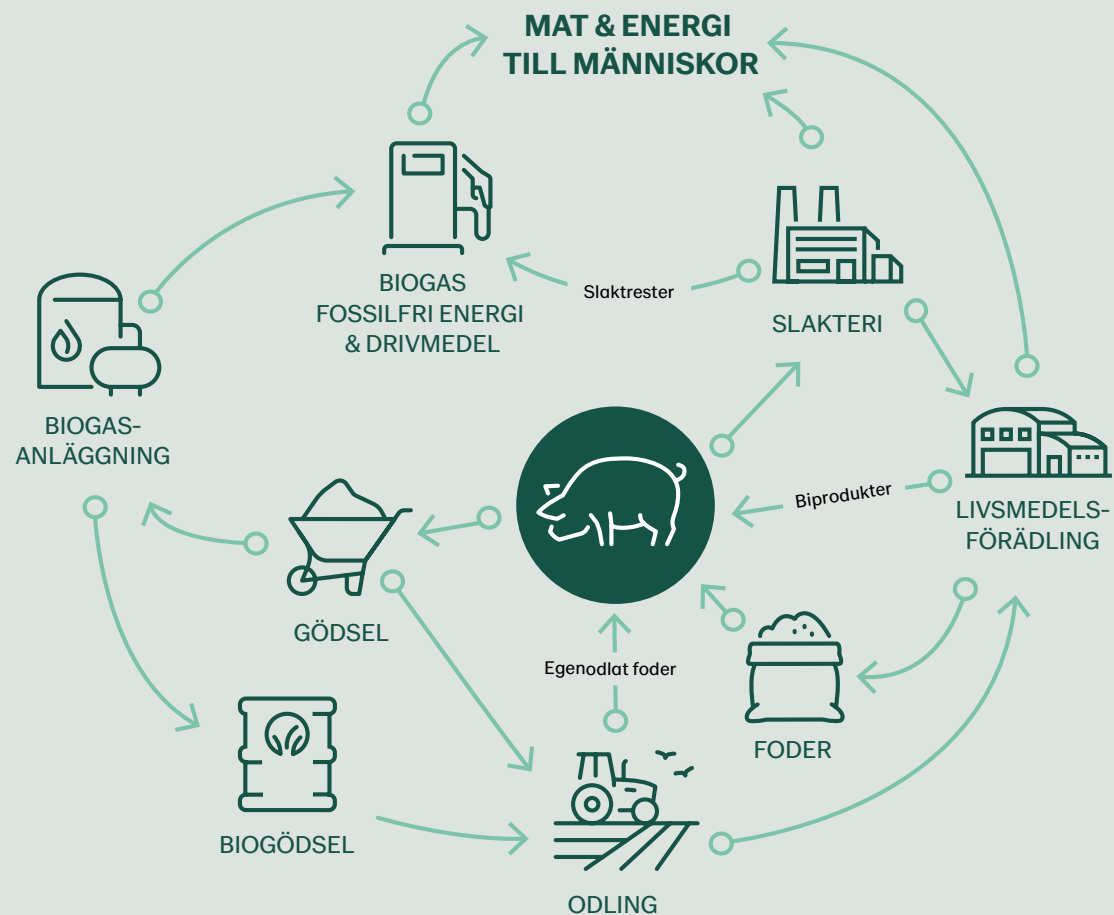
- Konkurrenskraftig produktion
- Förbättrad lönsamhet och attraktionskraft till branschen

Produktiviteten

- Cirkulära produktionssystem
- Näringstätt livsmedel
- Nyttja åker effektivt utifrån lokala förutsättningar

Planeten

- Klimatneutralt och fossilfritt
- Biologisk mångfald
- Åkermarkens bördighet, jordhälsa och kolinlagring
- Vatten och näring



Grisar bidrar till kretslopp

Grisen spelar en viktig roll i ett cirkulärt kretsloppssystem där livsmedel, foderproduktion, gödsel och energiproduktion hänger ihop. Grunden är kretsloppet på grisgården där odlingen ger foder till grisen och där gödseln sedan återförs till odlingsmarken. Med hjälp av en biogasanläggning kan dessutom förnybar energi och bränslen skapas på vägen. Ytterligare cirklar skapas genom livsmedelsförädling som ger mat och där restströmmar kan användas till kompletterade grisfoder.

Svensk grisproduktion

Jordbruket i Sverige blir alltmer produktivt samtidigt som teknisk utveckling, digitalisering och ny kunskap ger oss möjlighet att förbättra den miljömässiga hållbarheten. Vi har goda förutsättningar att använda fossilfria energikällor och öka användningen av förnyelsebara bränslen inom jordbruket. Forskning och utveckling ger oss nya verktyg till att minska utsläpp från animalieproduktion och öka kolinlagring i jordbruksmark. Bioenergi kan alltmer ersätta fossil energi i industriprocesser i värdekedjan för livsmedel, och inom grisproduktion finns möjlighet att utnyttja gödsel till biogas.

Att vi i Sverige kan producera mat från lokala resurser, är också en beredskapsfråga, att behålla inhemsk produktion och göra den så effektiv och hållbar som möjligt är avgörande både för vår egen bransch och för samhället i stort.

De senaste åren har flera omvärldshändelser påverkat jordbruket vilket illustrerar hur viktigt det är att livsmedelssystemet är motståndskraftigt och långsiktigt hållbart. Utvecklingen i Europa där krig och klimat-

förändringar ger effekter för internationella matpriser och flödet i värdekedjan är en bakgrund som påverkar hur svenska lantbruksföretag utvecklas, och vilken samhällsroll de spelar.

Varje år slaktas runt 2,6 miljoner grisar vilket motsvarar cirka en procent av den europeiska marknaden. Sveriges grisproduktion ligger i framkant både vad det gäller djurskydd och djurhälsa och mindre miljöpåverkan i jämförelse med övriga EU och resten av världen. Om kraven på hänsyn till miljö och djurvälstånd skärps genom politiska beslut och förväntningar från marknaden, har svensk grisproduktion en stark marknadsposition framåt.

Svenska grisproducenter levererar framförallt till den svenska marknaden och svenskt griskött har en marknadsandel på 82,5 procent. EU:s grisproduktion minskade, i kg kött, med 6,5 procent mellan år 2022 och 2023 och i Sverige var minskningen 4,3 procent, vilket framför allt beror på kostnadsökningar till följd av kriget i Ukraina.

De flesta grisar i Sverige finns i Götalands södra och norra slättbygder, nära odlingen av spannmål som är en viktig insatsvara till grisfoder.

Skåne län hårbärgerar ungefär 30 procent av svenska grisar, ungefär en femtedel av grisarna finns i länen i Svealand och endast ett par procent i Norrlandslänen.

Svensk produktion i siffror

Det finns cirka 1100 grisgårdar i Sverige enligt Jordbruksverkets statistik. I djurräkningen som gjordes juni 2020 ser man att 85 procent av antalet suggor fanns på företag med besättningar större än 200 suggor. Drygt 54 procent av företagen med suggor hade färre än 50 suggor. Antalet slaktgrisar liknar fördelningen för suggor. 88 procent av slaktgrisarna återfanns på de 40 procent av företagen som hade besättningar med fler än 750 slaktgrisar.

Varje år slaktas runt 2,6 miljoner grisar vilket motsvarar cirka en procent av den europeiska marknaden (som var 17 procent av världsmarknaden 2023) och där de volymmässigt största länderna är Spanien och Tyskland.

Behov av investeringar

Trots att den svenska grismarknaden i europeiska mått mätt är relativt liten har vi många skickliga grisebönder som dessutom producerar enligt högre standard och krav vad gäller djurskydd och stallmiljö.

Det finns dock fortfarande många gamla stallar kvar och investeringsviljan har varit låg sedan EU-inträdet på grund av bristande lönsamhet. De stallar som är byggda innan 90-talet och som inte har utvecklats och förbättrats är inte anpassade för dagens produktion. Det behövs en löpande nyinvestering för att möta nya krav

och ta tillvara på framtida utvecklingsmöjligheter längst vägen. Läs mer om investeringsbehovet i kapitlet *Möjliggörare: Investeringar – en hållbar och lönsam grisproduktion*.

Det behövs mer kompetens och arbetskraft till svensk grisinäring, allt ifrån grisskötare, rådgivare till veterinärer. Mer specifikt saknas det också kompetens vad gäller stallbyggnation och innovation under svenska förhållanden och djurskyddsregler. Idag nyttjar vi kompetens från bland annat Danmark då det saknas i Sverige.



Foto: Fredrik Persson

Den svenska modellen för gris

Den svenska modellen bygger på god djuromsorg, minimal användning av antibiotika, friska djur, lösgående ssgor, mer utrymme per gris och de svenska grisarna får behålla sin knorr, vilket idag inte är fallet i de flesta andra EU-länder.

Svenska producenter, veterinärer och rådgivare har under lång tid arbetat tillsammans med förebyggande djurhälsovård och jobbar med omgångsuppfödning enligt modellen allt in – allt ut, vilket innebär att grisar i samma ålder hålls ihop hela vägen från födsel till slakt för att undvika att smittor sprids mellan olika ålderskategorier.

De svenska grisarna föds upp enligt svenska djurskyddsregler som ställer högre krav på uppfödningssmetoder än regler i vissa andra länder inom EU. Ett kvitto på att detta långsiktiga förebyggande hälsoarbete fungerar är att Sverige under lång tid har haft EU:s lägsta antibiotikaanvändning i djurbesättningar.

Ansvarsfull antibiotikaanvändning

Den ökande antibiotikaresistensen i många delar av världen är ett mycket allvarligt problem. En ökad antibiotikaresistens riskerar att skapa en situation där vi kan stå utan verksamma antibiotika för såväl människor som för djur när det gäller vissa sjukdomar. I Sverige har vi en ansvarsfull antibiotikaanvändning och ingen antibiotika ges till friska

djur. Det finns en lång tradition av förebyggande hälsoarbete för djur genom sund djurhållning, förebyggande djurhälsovård och aktiv sjukdomsbekämpning.

Djuromsorg

I Sverige har grisar större ytor än grisar i andra länder, de får daglig tilldelning av strö för sysselsättning och får behålla sina svansar.

Den svenska djurskyddslagen säger att ssgorna ska få gå fritt och utöva sitt viktiga bobyggnadsbeteende i samband med grisning. Generellt hålls ssgor i övriga Europa fixerade när de har kulingar, vilket innebär att deras rörelsemöjligheter är kraftigt begränsade. Trots högre krav på djuromsorg, strömedel och yta har Sverige ändå ett lågt klimatavtryck idag jämfört med andra EU-länder vilket är resultatet av bland annat friska djur (ett högt foderutnyttjande).

Internationell utveckling

Klimatreglering och djurskydd är under utveckling i Europa. Danmark har som första land i världen beslutat om en klimatavgift för lantbruksdjur från 2030. Flera europeiska länder drar ner sin grisproduktion som en följd av striktare nationella krav på djurskydd och klimatåtgärder samt risken för smitta som spridningen av afrikansk svinpest innebär. Djurskyddskrav förändras, till exempel har flera länder nu beslutat om att ytan i grisningsboxen

ska vara minst 6,5 kvadratmeter, Sverige har sedan länge ett krav på minst 6 kvadratmeter och har därmed gått före i frågan. Försök pågår både i Tyskland och Danmark för att hitta lösningar mot svanskupering. I Finland har man beslutat att förbjuda kastning av grisar 2035.

Antibiotika i olika länder

Sverige har den lägsta användningen av antibiotika i animalieproduktionen inom EU enligt en rapport från Europeiska läkemedelsmyndigheten från 2022 (mätt i vikt aktiv substans som andel av den sammanlagda vikten av levande djur). Exempelvis har Italien och Spanien cirka 15 respektive 12 gånger högre antibiotikaförbrukning än Sverige. Det land som har fortsatt högst användning är Cypern med drygt 35 gånger mer än Sverige. I Sverige behandlas framförallt sjuka individer till skillnad från i många andra EU-länder där gruppbehandlingar sker i större utsträckning. Jämförelsen gäller användning av antibiotika till lantbruksdjur totalt, det vill säga även andra djurslag än gris.



Foto: Svenskt kött

Olika system på olika gårdar

Grisgårdarna i Sverige har antingen integrerad produktion, där smågrisarna som föds stannar på gården fram till slakt, eller specialiserad produktion. I den specialiserade produktionen säljs smågrisarna, som avvänjs vid 4–5 veckors ålder, från smågrisproducenten till slaktgrisproducenten vid 9–12 veckors ålder. Inom smågrisproduktionen finns det även suggringar, där vissa uppfödare ansvarar för betäckning och hållandet av de dräktiga soggorna och andra ansvarar för soggorna under grisning och fram till avvänjning. Antalet suggringar har minskat över tid och tros bli mindre vanligt. 45 procent av gårdarna i Sverige har integrerad produktion, 55 procent har produktion som är specialiserad för antingen smågris eller slaktsvin.

I tillägg till de vanligaste formerna av grisproduktion finns olika nischkoncept som svarar upp på efterfrågan på alternativa produktionssätt, raser och smak:

KRAV-märkt grisproduktion (en procent av svensk grisproduktion, KRAV, 2023) betyder att grisarna har möjlighet att böka i jorden vilket hör till deras naturliga beteende. Fodret är till allra största del odlat i närområdet och utan kemiska växtskyddsmedel vilket är positivt för den biologiska mångfalden.

EU:s regler för ekologisk grisproduktion (en procent av svensk grisproduktion, Jordbruksverket, 2023) innebär att grisarna utfodras med ekologiskt foder, och får vistas ute mycket. Till skillnad från KRAV kan de gå på betongplatta ute.

Rapsgrisen är ett koncept från Scan, på ett antal utvalda svenska gårdar tillsätts svensk rapsolja i grisarnas foder. Köttet får en högre andel naturligt nyttiga fetter, som Omega 3, köttet blir mörare och smakrikare.

Hållbarhetsgrisen är ett koncept från Scan med lägre klimatutsläpp, som produceras i kretsloppssystem på Halla gård där grisarna föds upp i lösdrift med tillgång till hage där de kan böka.

Svenskt Sigill klimacertifiering visar att extra åtgärder har tagits för att minska klimatpåverkan. Dessutom begränsas mängden soja i grisarnas foder.

Det finns också olika **småskaliga nischproducenter** där till exempel den gamla svenska lantrasen Linderödssvin hålls i mindre besättningar.

”Med en mångfald av företag kan vi få en mångfald av produktionssystem.

Samma produktionsmodell i alla företag leder till sårbarhet, för att skapa långsiktighet behövs olika sorters grisföretag. Fler måste ges möjlighet och våga testa nya lösningar, det är då svensk grisproduktion utvecklas.”

- Anna Wallenbeck, SLU



Foto: Anders Nordström

Grisproduktionens påverkan på klimatet

Köttproduktion påverkar klimatet på olika sätt, vilken slags foder djuren äter och hur de föds upp kan ha stor betydelse för deras klimatpåverkan. I internationell kontext är klimatavtrycket från svenska grisar lågt jämfört med många andra länder. Trots det är det viktigt att arbeta för ett minskat klimatavtryck framåt och det finns goda möjligheter att uppnå det. Hur det kan gå till beskrivs i den här rapporten.

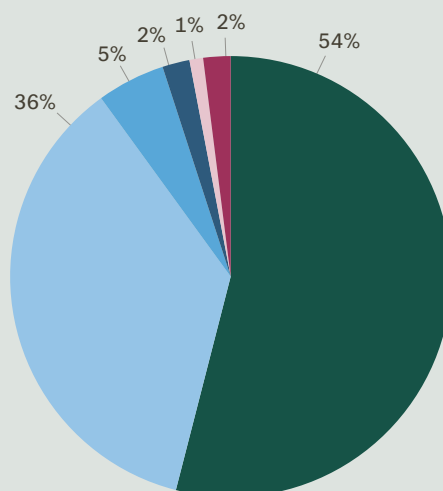
Analys av klimatavtrycket från gris i Sverige

År 2020 genomförde RISE en livscykelanalys av svensk grisproduktion. Resultatet från analysen jämfördes med internationella data och baserat på slutsatser från analysen togs rekommendationer för grisenäringen fram. I rapporten diskuteras bland annat användningen av biprodukter till grisfoder och kopplingen mellan djurhälsa och klimatavtryck. Rapporten Framtidens Jordbruk - Gris har använt RISE livscykelanalys som en av flera källor för hur beräkningar och scenarion tagits fram.

Enligt RISE analys var klimatavtrycket för svenskt grisproduktion i genomsnitt 2,54 kg CO₂e/kg slaktvikt, vilket var bland de lägsta jämfört med tillgängliga internationella studier, där det globala genomsnittet uppskattades till sex kg CO₂e/kg slaktvikt. Utvecklingen över tid analyserades och visade att klimatavtrycket för svensk gris hade minskat med 22 procent, från 3,2 till 2,5 kg CO₂e/kg slaktad gris mellan åren 2005-2020. Den kraftiga minskningen kan till stor del förklaras av förbättrad produktionseffektivitet och mer inhemskt producerat foder med lägre klimatpåverkan. (RISE, 2020)

Fördelning av klimatavtryck för svensk integrerad slaktgris

Olika områdens bidrag till klimatavtrycket för svensk integrerad slaktgris i procent. (RISE, 2020)



- Foder
- Stallgödsel
- Fodermältning
- Energi på gård
- Intransport foder
- Strömedel

Klimatavtrycket från grisproduktion i Sverige, enligt RISE livscykelanalys, kommer till största delen från foder, därefter kommer utsläpp från stallgödsel. Områden som har en mindre effekt är fodersmältning, energianvändning, intransport av foder och strömedel.

I den här rapporten har vi inkluderat organogena jordar i odling av foder, vilket inte ingår i RISE analys. Om vi bortser från utsläpp från organogena jordar, det vill säga torv- och gyttejordar, i odling av foder, så ger vår beräkning ungefär samma fördelning av klimatpåverkan som RISE. En annan skillnad är att RISE räknat på ett genomsnitt för svenskt produktion medan vi utgått från en "typgård" för att kunna utveckla framtidsscenarier

Se resultatet av den här rapportens beräkning av klimatavtrycket från gris ser ut i kapitlet "*Framtidspotentialer för gris*" och läs om hur vi räknat ut det i kapitlet "*Metod*".



Foto: Scan Sverige



Foto: Scan Sverige

Grisar som mår bra är climateffektiva

En god hälsa och djurvälstånd är en förutsättning för en hållbar grisproduktion. Mår grisarna bra och trivs i sin tillvaro ger de också en högre produktivitet, vilket ger lägre klimatpåverkan per kilo kött. För att grisarna ska ha en god hälsa och tillvaro är det viktigt med ett välfungerande inhysningssystem och stallmiljö. Läs mer om hälsa och djuromsorg i kapitel "*God Djurhälsa*" och "*Möjliggörare: Djuromsorg – att främja grisens naturliga beteende*".

Optimalgrisen

Rapporten från RISE 2020 presenterade scenariot "Optimalgrisen", där man lade ihop flera potentiella förbättringsåtgärder, att klimatavtrycket kan reduceras med 17 procent jämfört med referensen, till 2,11 kg CO₂e/kg slaktvikt. (RISE, 2020)

Metod och potentialer:

Vägen till ett klimatneutralt jordbruk 2050

Med hjälp av den kunskap som samlats in från forskare och experter i branschen har projektet skapat en vision för framtidens grisproduktion. En viktig del handlar om att minska klimatavtrycket. Vår analys visar att vi kan nå klimatmålet 2030 enligt Science Based Targets branschspecifika mål. Att nå netto noll utsläpp till 2050 är inom räckhåll med den potential som kolinlagring och biogas utgör.

Med utgångspunkt i hur klimatpåverkan ser ut i en teoretisk typgård har framtidsscenarioer tagits fram (läs mer om typgården på nästa sida). Baserat på de möjligheter som projektet identifierat ser vi att klimatpåverkan från grisproduktion kan minska med 43 procent mellan 2020 och 2030 vilket är bättre än målsättningen i Science Based Targets sektorspecifika mål för grisproduktion (FLAG).

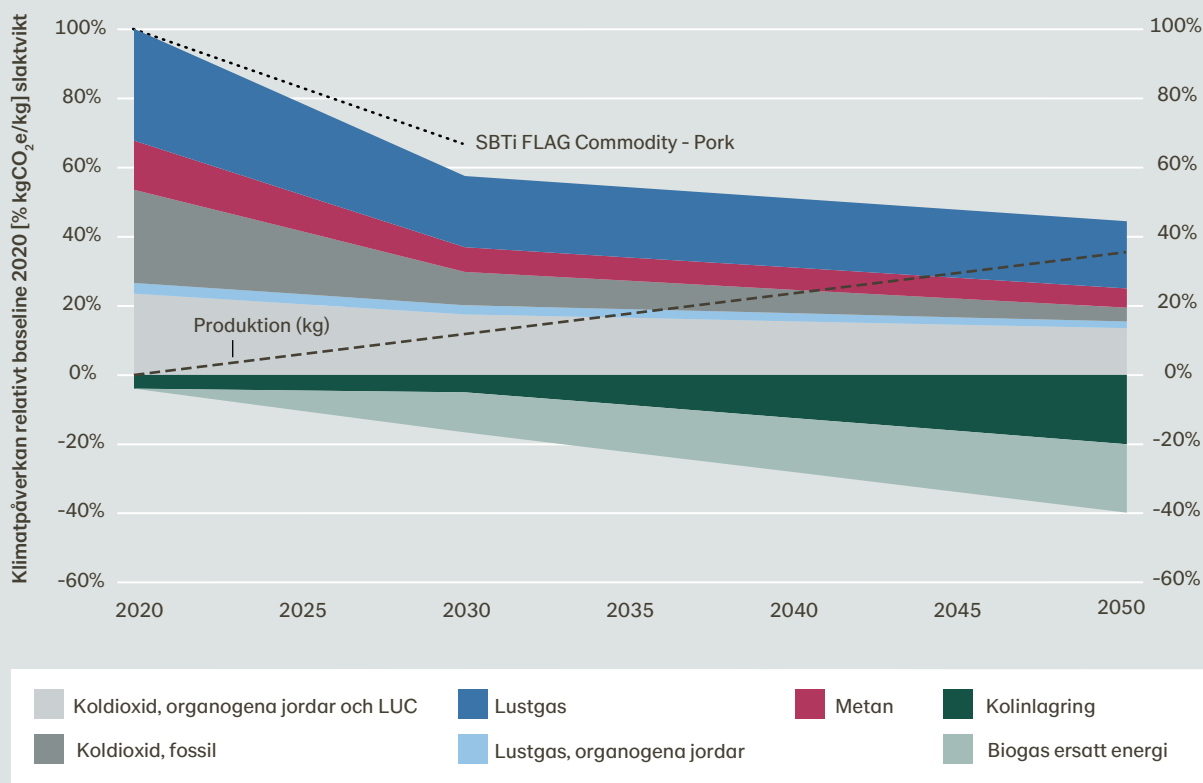
Till 2050 visar scenariot en möjlig

minskning med 56 procent. Dessutom finns ett möjligt ökat positivt bidrag från typgården som resursbas genom kolinlagring i åkermark och en ökad förnybar energiproduktion genom biogas vilket ger en nära netto-noll resultat till 2050. Dessa effekter är mer indirekt kopplade till grisproduktionen, men tydliggör vikten av systemsyn och möjligheterna för jordbruket att bidra med fler nyttor i som bidrar till ett hållbart samhälle.

Science Based Targets

Science Based Targets är en metod för företag att sätta vetenskapligt förankrade klimatmål i linje med Parisavtalet. Företaget behöver inventera utsläppen i hela sin värdekedja. De sektorer som måste sätta ett FLAG-mål (Forest Land and Agricultural Guidance) är de med direkt landintensiv verksamhet. För gris finns ett specifikt sektormål om 33 procent utsläppsminskning mellan åren 2020-2030.

Framtidsmöjlighet - minskad klimatpåverkan från grisproduktion



Diagrammet visar Global Warming Potential (GWP) uttryckt som kg CO₂e per kg slaktvikt för integrerad produktion enligt projektets typgård.

Typgård 2020 och scenario till 2030 och 2050

För att beräkna klimatpåverkan har en teoretisk typgård för integrerad produktion med suggor i traditionell produktion och slaktgrisar definierats. Med hjälp av data för typgården har scenarier för 2030 och 2050 utvecklats.

Typgården ska representera ett medel för svensk grisproduktion 2020 och har definierats utifrån statistik för svensk medelproduktion med värden för olika grunddata och utgått ifrån RISE studie Uppdaterad och utökad livscykelanalys av svensk grisproduktion (RISE, 2020). Typgården är ett sätt att beräkna potentialer för ökad produktivitet och minskad klimatpåverkan, men har vissa begränsningar då vissa potentialer är svåra att kvantifiera.

Typgården hålls intakt mellan 2020-2030-2050 avseende antal suggor, slaktvikt, gödselslag och hektar odlingsmark, medan potentialerna som förändras till scenarier 2030 och 2050 uttrycks i termer av till exempel förändrad foderstat, fodereffektivitet, kullstorlekar, dödlighet, växtföljd och introduktion av nya tekniker och råvaror med lägre klimatpåverkan.

Typgården 2020 kan beskrivas enligt nedan:

- Genomsnittligt 270 suggor i smågrisproduktion (konstant)
- 2,24 kullar per år och sugga med 15 levandefödda
- 12,4 avvanda per kull
- 24,6 procent gyltkullar
- 149 suggor till slakt per år, 182,6 kg (vikt konstant)
- Foder per slaktgris 2393 MJ, NE
- Dödlighet mellan insättning och slakt, 1,7 procent
- 7078 slaktgrisar till slakt per år, med slaktvikt 92,4 kg (vikt konstant)
- Flytgödsel genomgående med undantag för sinsuggeavdelning där 50 procent är djupströgödsel (samma gäller framtidsscenarier)
- Lagring av gödsel med svämtäcke
- 435 ha åkermark för spridning av gödsel och odling av eget foder (konstant)



Metod

Arbetsmetoden för denna rapport inkluderar litteraturstudier, kartläggning, beräkningar, intervjuer med forskare, experter och intressenter samt workshops.

För beräkning av klimatpåverkan och produktivitet för åren 2020-2030-2050 har en simuleringsmodell tagits fram. Modellen bygger på Agrosfärs nyligen utvecklade modell för klimatberäkning för grisproduktion i kombination med Agrosfärs modell för klimatberäkning av växtodling och Introductory Carbon Balance Model (ICBM) för uppskattning av potential för kolinlagring. Projektorganisationen, som består av representanter och resurser från de deltagande organisationerna, har identifierat och analyserat potentierna och miljöförbättrande åtgärder inom fokusområdena. Vissa av dessa har vi kunnat lägga in som variabler i beräkningen och gjort uppskattning kring förbättringspotentialer fram till 2030 och 2050.

För 2020 har en foderstat representativ för ett svenskt medelproduktion 2020 (RISE, 2020) tagits fram tillsammans med två scenarier för framtida foderstater för minskad klimatpåverkan 2030 och 2050.

År 2050 räknar vi med att sojabaserat foder produceras i Sverige och soja ingår därmed i området "Baljväxter" i diagrammet för 2050 nedan.

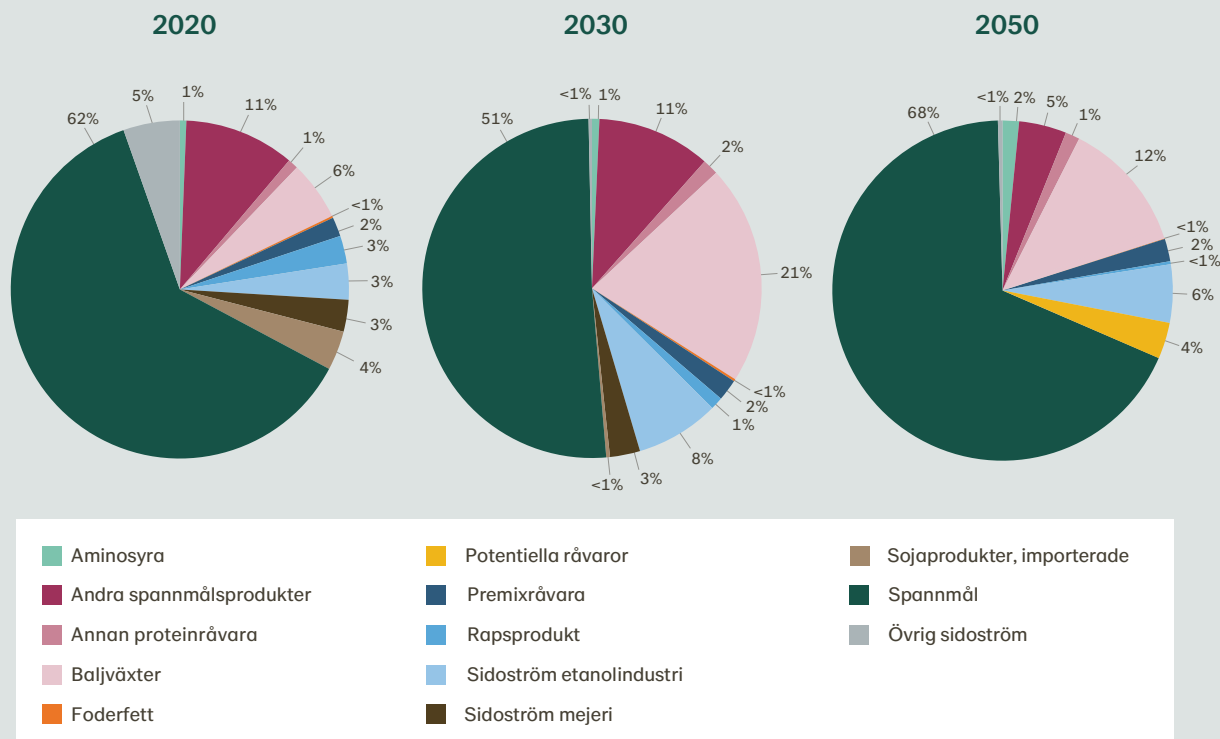
Dessa foderstater har matats in i Agronods klimatberäkningsverktyg Agrosfär för grisproduktion som har beräknat behov av egenodlat foder och producerad gödsel. Baserat på spridningskrav för stallgödsel och växtnärbegov i växtodlingen för aktuella grödor har sedan behov av antal hektar för spridning (odlingsareal) och växtföljd 2020-2030-2050 definierats.

Klimatpåverkan för egenodlat foder har sedan beräknats med Agrosfärs modell för växtodling och växtföljden har applicerats i ICBM modellen för att ge potential för kolinbindning i odlingsmarken. Överskott från foderproduktionen, som inte används till de egna djuren, har antagits sålts som avsalugrödor. Klimatpåverkan från produktionen beräknas som kg CO₂e/ton slaktvikt och resultatet redovisas i procent normerat till 2020 års nivå.

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

Projektets foderstater

Diagrammet visar en foderstat 2020 som är representativ för ett svenskt medelproduktion och 2030 och 2050 visar scenarier för framtida foderstater för minskad klimatpåverkan.



Framtidspotentialer för gris

Projektet har definierat ett antal olika områden inom svensk grisproduktion som kan utvecklas för att nå ett minskat klimatavtryck från gris i framtiden. Vi kallar dem "potentialer" och i de följande kapitlen beskrivs de kvalitativt och i de fall det är möjligt har vi beräknat den möjliga effekten för minskade klimatutsläpp.

Klimatavtrycket från gris kommer från olika områden, till exempel foderproduktion, grisen fodersmältning och gödselhantering. Störst andel av klimatpåverkan, men också minskningspotential, har foder. Det minskade klimatavtrycket från foder beror av flera faktorer, vilket foder man använder, hur det har producerats, andel biprodukter från restströmmar och hur effektivt fodret omsätts av grisen. Gällande egen foderproduktion så är minskningen tydligast mellan 2020 och 2030 där scenariot 2030 innebär ökad odling av baljväxter och full implementering av fossilfritt lantbruk, precisionsodling och optimerad management i växtodlingen. För 2050 innehåller foderstaten protein baserat på vall, vilket innebär att vall introduceras i växtföljden på gården. Detta ger en stor

effekt på potentialen för kolinlagring i åkermarken.

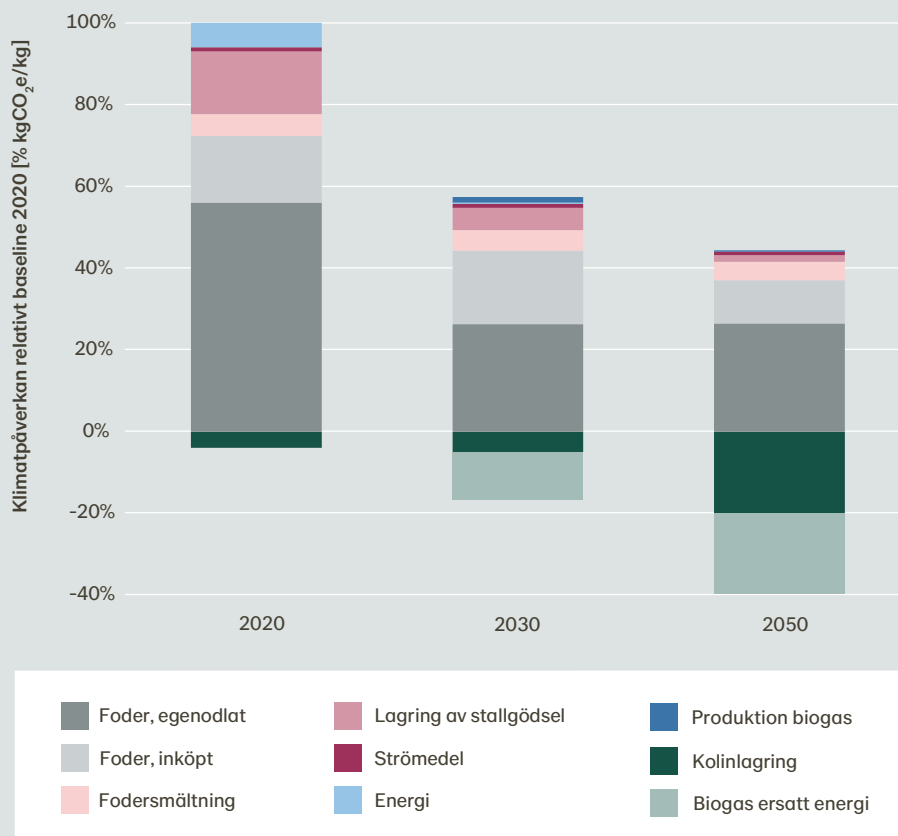
Ett annat viktigt område är att minska klimatpåverkande utsläpp från stallgödsel samt ta vara på gödsel som en resurs. I scenarierna ingår utsläppsreducerande åtgärder som gaståta tak vid gödsellagring, surgörning och biofilter applicerats. Rötning av stallgödsel till biogas har också introducerats med 50 procent implementering till 2030 och full implementering 2050. Tillverkning av biogas, förutom att ge en ny produktström, bidrar till utsläppsreducering i stallgödselhanteringen. Biogasen kan användas för att producera värme och el för täcka det egna energibehovet på gården och överskottet har antagits ersätta svensk medel respektive fossila bränslen. Detta ger en klimatvinst från den ersatta energin

vilket visas i diagrammet nedan.

Avelsframsteg och optimerad management som ger förbättrad djurhälsa leder till ökad produktivitet och minskar dödlighet är också en viktig faktor för att minska klimatpåverkan per kilo slaktvikt. I beräkningsmodellen antas grisarnas storlek vid slakt inte öka, utan förbättrad djurhälsa uttrycks som minskad dödlighet, bättre fodereffektivitet och ökad livstidsproduktion för suggorna. Det innebär att grisarnas slaktvikt inte ökar utan det blir i stället fler grisar per insatt foder och andra insatsmedel. Ökad effektivitet i produktionen, beräknad till 12 procent 2030 och 36 procent 2050, ger en minskning i klimatpåverkan per kg slaktvikt som är jämnt fördelad över alla områden i diagrammet.

Fördelning av klimatpåverkan

Diagrammet visar hur klimatpåverkan fördelas mellan olika områden när de identifierade potentialerna applicerats på beräkningen.



Foderproduktion och -sammansättning

Foder står för den största delen av klimatpåverkan från grisar. Genom att göra odlingen av foder mer klimateffektiv, öka andelen foder som är baserat på råvaror med låg klimatpåverkan och samtidigt bibehålla nivån av foderråvaror från restströmmar från livsmedelsindustrin kan klimatavtrycket från foder minskas. En annan möjlighet att minska klimatavtrycket från foder är att öka foderutnyttjandet hos grisen, läs mer om det i Potential: Bättre foderutnyttjande.

Potential: Spannmålsodling med mindre klimatpåverkan

Spannmål utgör den dominerande andelen av grisfoder idag och sannolikt så även i framtiden. Spannmål bidrar i första hand med energi tack vare sitt höga innehåll av stärkelse, men innehåller även protein som har ett värde för grisen. Framstegen ur klimatsynvinkel de kommande åren för spannmålsodlingen, som beskrivs i rapporten Framtidens Jordbruk – Växtodling, kan appliceras på odlingen av spannmålen till grisfoder.

Framtidens spannmålsodling

I rapporten Framtidens Jordbruk – Växtodling beskrivs möjligheterna att minska klimatavtrycket från spannmålsodling i Sverige. Med hjälp av ny teknik och metoder bland annat precisionsodling, fossilfri odling, kolinlagring, insatsvaror med minskat klimatavtryck och växtförädling, kan produktiviteten öka och klimatpåverkan från odling minska vilket ger ett mindre klimatavtryck från foder.

Ytterligare effekt för foder-spannmål

Odlingen av foderspannmål kan bedrivas med mindre klimatpåverkan än odlingen av kvalitetsspannmål till livsmedelsindustrin. Bedrivs odlingen dessutom på eller i närheten av grisgårdar kan grisgödseln ersätta stor del av mineralgödseln. Högvakastande sorter, som inte uppfyller kraven för kvalitetsspannmål, kan användas som foderspannmål.

Växtförädling för bättre foder

I växtförädlingen kan man i större utsträckning ta fram sorter som är helt avsedda för produktion av foderspannmål, och som kan användas av gårdar med egen foderproduktion eller i konceptodling av spannmål avsedd som råvara i våra foderfabriker. Protein-grödor som bönor och ärtor kan också bli allt viktigare för odlingen av grisfoder framöver, inte minst åkerböna har stor potential. Ett annat område är växtförädling för spannmålssorter som har mer lämplig aminosyrasammansättning för grisar än dagens spannmål avsedd för humankonsumtion.

Fossilfri odling

I dagens odlingsystem används mestadels fossila drivmedel till arbetsmaskiner, traktorer och för transporter av spannmål, samt för produktion av mineralgödsel och andra insatsvaror. Det finns lösningar för hur dessa användningsområden kan ställas om till fossilfrihet redan idag, ett exempel är Lantmännens koncept Klimat & Natur. Tack vare statliga ekonomiska stödprogram, så som Klimatklivet, har många gårdar kunnat investera i fossilfria produktionssystem, som exempelvis att ersätta fossil olja i spannmålstorkar till förnybar energi.



Tillvarata allt som odlas

Grisar kan i mycket stor utsträckning använda den spannmål som inte duger till humankonsumtion. Vete som av olika skäl inte kan användas inom livsmedelsindustrin blir fodervete. Maltkorn som inte uppfyller kraven för öltillverkning blir foderkorn och gryn havre med fel egenskaper blir foderhavre. I kvarn- och livsmedelsindustrin kommer det fram stora volymer spannmåls-biprodukter, som exempelvis vetekli, vetefodermjöl och från etanolindustrin är biprodukten proteinrik drank. Dessa biprodukter används redan idag i mycket stor utsträckning som fodermedel. Detta behandlas mer ingående i stycket om sidoströmmar från livsmedelsindustrin.

Framöver förväntas nederbörden öka i Sverige i och med klimatförändringar. Även temperaturförändringar och extremväder ökar, till exempel antal dygn med extrem nederbörd (SMHI, 2024). Därmed kan mängden spannmål med kvalitetsvariationer framöver bli större och behovet av att ta tillvara spannmål som foder bli allt viktigare.

Åkerböna till framtidens grisfoder

Vi kan odla mer foderråvaror i Sverige och bli mer självförsörjande på protein. Åkerböna en intressant möjlighet som används redan idag men kan bli ännu bättre och odlas mer. Med baljväxter i odlingsföljden gynnas jordhälsa och behovet av kvävegödsling minskar.

Åkerböna i grisfoder kan ge en avsevärd minskning av klimatavtrycket. Vid jämförelse av en foderstat baserad på sojamjöl som proteinkälla med en där huvuddelen av proteinet kommer från åkerböna och lite rapsmjöl blir minskningen i klimatutsläpp hela 22 procent, en åtgärd som är möjlig att genomföra redan idag.

För att odling av åkerböna ska bli ännu mer relevant för grisproduktionen behövs växtförädling. Det finns potential för att förädla både näringsinnehåll och odlings-egenskaper, lantbrukare efterfrågar till exempel en åkerböna som avmognar tidigare för att öka sannolikheten för goda skördeförhållanden.



Potential: Biologisk mångfald i foderodlingen

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.

Grisproduktionen i Sverige har en påverkan på biologisk mångfald via odlingen av foder. Inom växtodlingen finns många olika åtgärder för att gynna mångfalden i det odlade landskapet. Det handlar till exempel om blommande fältkanter och att anlägga lärkrutor, skydds- och kantzoner. Genom att utveckla växtföljden, odla fång- eller mellangrödor och sköta artrika biotoper som exempelvis våtmarker och åkerholmar kan den biologiska mångfalden gynnas.

Åtgärder på gården

Eftersom grisproducenterna i stor utsträckning odlar egna fodergrödor är potentialerna för att öka den biologiska mångfalden på gråsgården främst kopplade till växtodlingen. Med egen foderodling tas gödsel tillvara i ett kretslopp på gården, och jordhälsan gynnas, det vill säga mångfalden

av mikroliv i jorden, vilket förbättrar kolinlagring och bördighet. Genom att nyttja markkartering, sensorteknik och digitala verktyg för precisionsodling kan gödselgivor och växtskyddsmedel optimeras till de grödor och områden som behöver mest insatsmedel på åkern.

Vallodling ger bättre växtföljd

I framtidsscenariot i den här rapporten spelar vall en växande roll i grisen fodersammansättning. Det finns outnyttjade möjligheter att använda vall som proteinkälla genom "grönjuice". Vallodlingens goda klimategenskaper är väldokumenterade. Vallen har också stor betydelse för mikroliv i marken, jordhälsa 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.

Precisionsodling som minskar kemiska medel

Odling av foder lokalt ökar 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 ogräsbekämpning. Växtnäringen får effekter som förändrar florin och artrikedomen, och det är viktigt att gödningen hamnar rätt, där den gör nytta, och inte utanför odlingsmarken. Precisionsodling är ett viktigt verktyg redan idag och kan utvecklas vidare.

Potential: Fodersammansättning

Fodersammansättningen är ett område som påverkar klimatet direkt genom produktionen av fodret, och indirekt genom påverkan på grisens hälsa, tillväxt och foderomvandling. Ett viktigt område är val av proteinfodermedel, där produkter från restströmmar och odling i Sverige kan ersätta importerade råvaror som soja. Till 2050 och sannolikt tidigare än så bedömer vi att den svenska grisens behov av protein till mycket stor del kan täckas av spannmålsprodukter, baljväxter, sidoströmmar från livsmedelsindustrin och rena aminosyror men även nya sätt att använda vall.

Genom användning av aminosyror, noggrant val av proteinfodermedel och precisionsutfodring där näringsbehovet i grisens olika faser mer exakt tillgodoses kan proteinhalten i fodret sänkas och proteineffektiviteten höjas. Läs mer om hur fodersammansättning påverkar produktivitet i *Potential: Bättre foderutnyttjande*.

Val av proteinfodermedel

Protein är uppbyggd av aminosyror och det finns i naturen ett stort antal olika aminosyror. För grisen är det i huvudsak 10 aminosyror som är livsnödvändiga och som behöver tillföras via fodret i rätt mängd och i balans för att foderutnyttjandet ska vara optimalt. Grisarnas har därför inte behov av protein utan en viss mängd av de olika livsnödvändiga aminosyrorna. Det är viktigt att det är bra balans i tillförseln av aminosyrorna eftersom ett överskott av en enskild aminosyra inte kan utnyttjas av grisen utan leder till en belastning för grisen och onödiga förluster till gödsel och miljö. Det är därför viktigt att i valet av proteinfodermedel i första hand tar hänsyn till aminosyrasammansättningen och inte proteininnehållet i foderråvaror.

Dagens proteinfodermedel

De proteinfodermedlen som används till grisar i Sverige idag är baljväxter, så som ärtor och åkerböna, sojamjöl och rapsmjöl. Dessutom förekommer solrosmjöl, majsgluten och potatisprotein.

Sojamjöl. Användningen av sojamjöl per gris har sjunkit mycket i Sverige de senaste 20 åren, främst tack vare användningen av rena aminosyror men också på grund av kravet på GMO-frihet och att premien för detta sänker sojamjölets konkurrenskraft. Sojamjöl har ett högt innehåll av råprotein och med en mycket bra aminosyrasammansättning. Det sojamjöl som används i Sverige har ett klimatavtryck uttryckt

som gram CO₂e per gram råprotein som är i samma nivå som exempelvis rapsmjöl. Det kan ändå finnas skäl att minska sojaanvändningen ytterligare. Är grisbranschen beroende av protein som odlas väldigt långt borta föreligger en sårbarhet vad gäller skiftande världsmarknadspriser, marknadsstörningar och andra hållbarhetsutmaningar.

Rapsprodukter. Rapsprodukter, som kommer från odlingen av rapsfrö i Östersjöregionen, har ökat i betydelse i svensk grisproduktion och framför allt i färdigfoder och koncentrat till slaktgrisar. Grisfoder som blandas på gård utgör en mycket stor andel av den totala mängden slaktgrisfoder. Huvuddelen av dessa gårdar använder sig av premixer som tillsammans med spannmål, proteinfodermedel och eventuellt alternativa fodermedel ger ett färdigt foder.

Baljväxter. På gårdar med egen foder-tillverkning används hemmaodlade ärtor och åkerbönor i fodret. Även lupin förekommer. Användningen av ärtor och åkerbönor i industritillverkat grisfoder är däremot mycket liten på grund av begränsad tillgång. För att öka odlingen av baljväxter på både gårdar med och utan djurproduktion krävs insatser för information och utbildning. Växtförädlingen bör fokusera på odlingssäkra sorter med en hög proteinhalt.

Solros, majs och potatis. Andra proteinfodermedel som används i svenska industritillverkade grisfoder är exempelvis solrosmjöl, majsgluten och potatisprotein.



Foto: Jakob Johansson

Certifierad soja

Sojamjöl som används i Sverige kommer från GMO-fri odling, är 100 procent hållbarhets-certifierat enligt Proterra, RTRS eller motsvarande och kommer i det närmaste uteslutande från odlingsmark som varit i bruk under lång tid och inte från nyligen avskogade arealer. Detta gör att sojamjölet som används i Sverige tar större hänsyn till biologisk mångfald, och har bättre klimatvärde än mycket av det sojamjöl som används i andra länder. I Sverige sker detta inom ramen för en branschöverenskommelse enligt Plattformen för riskgrödor. Mer info på www.riskgrodor.se

Alternativa proteinfodermedel

Det pågår utveckling för att ta fram alternativa proteinfodermedel. Redan idag finns protein från insekter, gröna proteiner från exempelvis gräs och blåa proteiner från havet, som musslor och alger. I dagsläget är volymerna små och priset långt ifrån konkurrenskraftigt. Utvecklingen kommer sannolikt att leda till effektivare produktion av alternativa fodermedel och bättre pris. Inom svensk grisproduktion är vår bedömning dock att det är främst i olika mervärdeskoncept med koppling till kostnaden för råvaran som dessa fodermedel kan få en framträdande plats, på kort och medellång sikt.

Vall. Grisarna kan i viss omfattning tillgodogöra sig vallfodret direkt eller via raffinering av gräsbaserat protein. En ökad vallodling i ofta spannmålsdominerade områden har fördelen att behovet av mineralgödsling minskar och är ett välkommet avbrott i en växtföljd med ettåriga grödor som bidrar till ökad multhalt. Däremot kräver användning av vallfoder på en gråsgård stora investeringar i ny vallskördekedja, nya lagringsmöjligheter för ensilage och nytt utfodringssystem. För att vallfoder till grisar ska få genomslag kommer ett ekonomiskt stöd krävas som skapar lönsamhet.

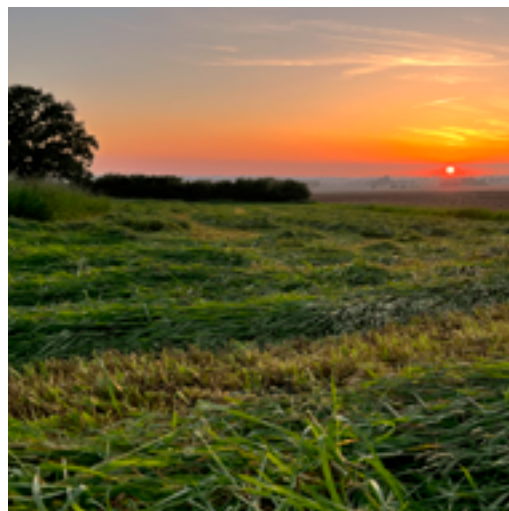
Insekter. Att utnyttja protein från insekter och främst från larver av svart soldatfluga är ett område där det finns potential att framställa protein med lågt klimatavtryck. Larverna kan omvandla organiskt avfall till högvärdig foderråvara med högt innehåll av protein och fett. Larverna har som regel sämre foderutnyttjande än grisar och fjäderfä. För att produktionen ska vara hållbar bör substraten för larverna vara material som inte konkurrerar med råvaror som kan användas direkt som foder.

Mikrobiellt protein. Single Cell Protein (SCP) fås genom odling av mikroorganismer, som bakterier, jäst, svamp och alger. Substratet för mikroberna kan vara olika avfall från livsmedelsindustrin eller skogsråvara, vilket då ger produkten ett lågt klimatavtryck. Proteininnehållet i mikrobprotein är högt och aminosyrasammansättningen är bra. Produktionen kan ske året runt och utan behov av åkermark. Det höga innehållet av nukleinsyror begränsar till viss del inblandningen i fodret.

Aminosyror

Om grisen får rena aminosyror i fodret minskar behovet av att tillföra proteinfodermedel och man kan sänka proteinhalten. Det ger en effektivare grisproduktion, lägre belastning på grisen och miljön.

Användningen av rena aminosyror i svenska grisfoder ökar i takt med att de blir tillgängliga och ekonomiskt intressanta. Idag kan vi tillverka de flesta aminosyror via fermentering och flera av de livsnödvändiga aminosyrorna för grisen finns sedan länge kommersiellt tillgängliga för foderindustrin. Aminosyror som används i Sverige idag framställs bland annat i EU, USA och Kina. Framöver är det viktigt att säkerställa tillgång, leveranssäkerhet och hållbar produktion.



Aminosyror och klimat

Rena aminosyror lämnar också klimatavtryck eftersom det är en energikrävande process att ta fram dem. Vilken energikälla som används och hurvida substratet är majs eller sockerbeta påverkar aminosyrornas klimatavtryck. Det är viktigt att beakta de rena aminosyrornas klimatavtryck eftersom en mycket hög användning av rena aminosyror i lågproteinfoder till och med kan innebära ökade utsläpp av växthusgaser.

Proteinutvinning från vall

Grön bioraffinering av gräs och klöver är en möjlig framtidslösning för att få fram ett högvärdigt grönt protein. En produkt som kan passa gris är grönjuice från vall. Genom pressning separeras fiberdel och grönjuice, vilken kan vidareförädlas med värmebehandling och annan teknik. Fiberdelen kan användas som foder till idisslare, medan grönjuicen bland annat kan användas som foder till gris. Utfodring av proteinkoncentrat från grönjuice till enkeltmagade djur innebär en högre smältbarhet och ett bättre utnyttjande av proteinet till dessa djur. Genom att ta tillvara alla delar av produktionen av det gröna proteinet, ökar förutsättningarna för att det blir ett ekonomiskt hållbart alternativ till importerat växtprotein.

Det pågår forskningsprojekt som ska undersöka möjligheter att använda vall som fodermedel i större utsträckning, både som olika raffinerade produkter och i form av ensilage. (SLU, 2024 och Olsson, A., Magnusson, M., 2021)

Potential: Effektivare utnyttjande av sidoströmmar

Foder till djur har historiskt bestått av sådant som människor valt bort att äta och det gäller även idag. De sidoströmmar som produceras från livsmedelsindustrin kan utnyttjas av grisar, som är allätare. Grisarna omvandlar råvaror med lågt eller inget värde för människor till högvärdiga livsmedel. Grisproduktionen har en viktig roll i den cirkulära ekonomin och bidrar med att minska slöseriet i livsmedelskedjan.

I en tid när efterfrågan på restprodukter ökar, till exempel för energiproduktion, är det viktigt att säkerställa att mest möjliga värde tas ut ur resurserna. Genom att först använda rester till foder, och sedan göra energi av gödsel från djuren kan nyttan maximeras.

Redan idag används många sidoströmmar från industrin som foder till grisar. Generellt har dessa biprodukter ett mycket lågt klimatavtryck eftersom det är huvudprodukten som helt eller delvis belastas med klimatavtrycket. En mycket stor andel av utfodringen av grisar i Sverige sker med blötutfodring, vilket gör att sidoströmmar med hög vattenhalt inte behöver torkas ner före utfodringen, förutsatt att transportavstånden inte är för stora.

Biprodukter som används i grisfoder:

- **Spannmålshantering:** Avrens-spannmål från rensning av spannmål för att uppnå rätt kvalitet för kvarn- och bryggeriindustrin.
- **Kvarnindustri:** Vetefodermjöl, vetekli, havreskal.
- **Etanolproduktion:** Torr och flytande drank, där framför allt flytande drank används till grisar.
- **Bryggeriindustri:** Flytande öljäst, maltgroddar och drav.
- **Mejeriindustri:** Olika typer av vassle och svinn, till exempel från tömning av maskiner.
- **Bageriindustri:** Returbröd, deg med mera.
- **Stärkelseindustri:** Potatisprotein, majsgluten, potatisskal.
- **Tillverkningen av vegetabilisk olja:** De vanligaste proteinfodermedlen som rapsmjöl, sojammjöl och solrosmjöl.
- **Sockertillverkning:** Melass och betfibrer.
- **Havremjölproduktion:** Biprodukter från havremjöl.

Det finns sidoströmmar från livsmedelsindustrin som skulle kunna användas som foderråvara, men som av olika skäl går som avfall, används till biogas eller till etanolindustrin. Värdet av sidoströmmarna kan höjas om sidoströmmarna hålls separerade och så homogena som möjligt. Den hygieniska kvaliteten på sidoströmmarna måste hållas hög och åtgärder för att undvika oönskad mikrobiell tillväxt måste vidtas för att undvika förluster och skadliga ämnen. Här kan en kontrollerad fermentering av sidoströmmarna vara en väg till att stabilisera foderråvarorna. Detta kan ske hos leverantören eller ute på gård.

Värdet på sidoströmmarna kan ökas med tillsatser som exempelvis enzymer som ökar tillgängligheten av näringsämnen i råvarorna. Även ny processteknik kan öka värdet på sidoströmmarna. Med hjälp av bioteknik kan mikroorganismer, eller i vissa fall insekter, omvandla svårsmälta biprodukter till högvärdiga fodermedel.

”Det behövs policyinstrument som gör det lönsamt för lantbruket och jordbruket att använda restflöden så att de kommer tillbaka i systemet. Vi måste hålla fast vid en värdegrappa där energiutvinning inte går före livsmedelsproduktion.”

- Ulf Sonesson, RISE

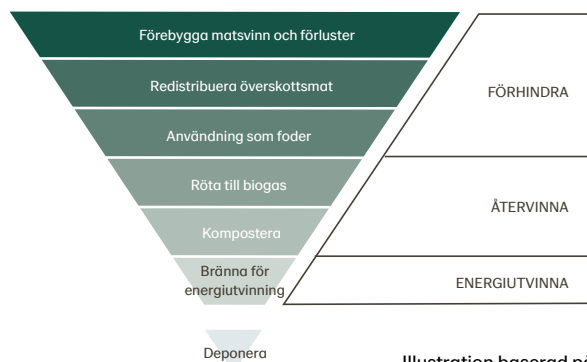


Illustration baserad på Jordbruksverkets modell (Jordbruksverket, 2020).

Jakten på den gröna kol-atomen

Att använda sidoströmmar från livsmedelsproduktion har alltid varit grisens styrka. Genom att ge rester eller produkter som inte håller tillräcklig kvalitet för människor att äta kan grisen omvandla avfall till högvärdiga livsmedel. Att bättre ta vara på sidoströmmar kan utgöra en viktig framtidspotential för livsmedelssystemet.

Trenden vi ser är dock tvärt emot, allt oftare används sidoströmmar till exempel till energiproduktion, och konkurrensen om den gröna kol-atomen hårdnar. Sedan 2005 har användningen av biprodukter i grisfodret minskat. Dels för att livsmedelsindustrin förädlar sina råvaror i högre grad. Biprodukterna från mejerierna har till exempel halverats mellan 2005 och 2017. Dels konkurrerar energisektorn ut grisproducenterna i kampen om restprodukterna, som i stället för foder går till biodrivmedel (ATL, 2024). Ett exempel är bryggerier och brännerier som använder drav och drank från alkoholproduktion till biogas på egna anläggningar istället för att de blir foder till grisar.

För att optimera nyttan av råvarorna är det effektivt att biprodukter först går via grisen, för att sedan bli till biogas baserat på gödsel. Kvalitetskraven på foderanvändning kan vara ett hinder då det innebär ett hanteringsmässigt och administrativt merarbete för livsmedelsproducenter som vill leverera biprodukter till foder.

Energianvändning på gård

En mycket liten del av den totala klimatpåverkan från grisproduktion kommer från energianvändning på gård. Energi på grisgårdar används till stor del i form av el för ventilation, utfordringssystem, värme och belysning. Det finns stora möjligheter för grisföretagare att producera förnybar energi på gården för att bli självförsörjande men också leverera till övriga samhället.

Potential: Bättre stallklimat

Klimatet och temperaturen i stallet är viktigt för att grisarna ska må bra. En för hög temperatur kan orsaka värmestress bland djuren. Grisar svettas inte och är därmed känsliga för höga temperaturer. En för varm stallmiljö påverkar grisens välfärd, produktivitet och tillväxt och därmed även klimatpåverkan. Att välja energieffektiva lösningar för att nå ett bra stallklimat är viktigt.

Ventilation, kyla och värme

En god ventilation och kylsystem är avgörande för grisens komfort i stallmiljön. Om det blir för varmt i stallet kan grisarna drabbas av värmestress vilket kan leda till ett minskat foderintag.

För slaktgrisar kan en hög omgivningstemperatur vara svår att hantera då den höga tillväxten också gör att de producerar mycket värme själva. De blir därför än mindre toleranta för hög temperatur i omgivningen. Grisen försöker bli av med värme genom att ändra sitt beteende så som att blöta ner sig, ligga mer på sidan, flytta sig oftare vilket kan leda till problem med hygien i boxen, dessutom andas grisen snabbare och äter mindre vilket påverkar tillväxten.

Ett förändrat klimat

Alla prognoser pekar mot att Sverige går mot ett förändrat klimat där problem med hetta och kraftig nederbörd ökar. Perioder med höga temperaturer kan bli en stressfaktor för djuren och innebära introduktion av nya sjukdomar. Därmed blir investeringar i system för kylning och ventilation alltmer viktigt.

Teknik för förbättrad ventilation och stallklimat:

Med naturlig ventilation som exempelvis perforerad plåt och högre takhöjd blir klimatet nästan som ute även inne och besparar energi och investeringskostnader. Vid mycket varma temperaturer kan dock naturlig

ventilation behöva kompletteras.

Mekanisk ventilation med undertryckssystem används för att svalka på sommaren. Dimensionering och styrning av fläktar är avgörande både för grisarna och ur ett energiperspektiv.

Golvventilation i kulvert är en teknik som är välbeprövad i Danmark. Systemet har utvecklats för att möta hårda regelverk runt ammoniakemission. Systemet kombineras med en luftrenare som tar hand om ammoniaken innan den når luften. En lägre koncentration av ammoniak i stalluften bidrar också till en bättre arbetsmiljö för medarbetarna.

Högtryckskylning sker genom att vatten tillförs tilluften i stallet så att en dimma av vattenpartiklar bildas. Vattenpartiklarna avdunstar, kylvir ned luften och svalkar djuren. Högtryckskylning kan också användas för dammbindning samt blötläggning av stallet inför tvättning. Systemet styrs automatisk genom en klimatanläggning.

Uppvärmning via golvslingor. Vintertid kan värme från gödseln användas i gödselrännorna via kollektorslang för att värma upp golv i stallarna via värmepump. Det finns god kunskap om vilka temperaturer och vilken termisk komfort olika kategorier och åldrar kräver.

Kyla via golvslingor. Golvvärmesystem

kan användas omvänt för kylning under varmare väderlek för att förbättra stallklimat och bromsa ammoniakavgång. Exempel finns där kallt vatten från en vattentank med kylaggregat cirkuleras i golvvärmesystemet. Vattnet tar upp värme och kylvir golvet. Tekniken har hittills inte visat tillräckligt hög kylning för att kunna ge en större effekt på hygien under den hetaste perioden. (Gård & Djurhälsan, SLU, 2022)



Tillväxt och foderutnyttjande

Förbättrad produktionseffektivitet har betydelse för det framtida klimatavtrycket från grisproduktion. Flera faktorer kan bidra, till exempel grisens tillväxttakt, fodersammansättning och -omsättning, hälsa, dödlighet, kullstorlek och suggornas hållbarhet.

Potential: Bättre foderutnyttjande

Foder står för huvuddelen av grisproduktionens klimatavtryck och alla åtgärder som ökar grisarnas möjlighet att utnyttja fodret effektivare bidrar till lägre klimatpåverkan. Om fodret dessutom består av råvaror med lägre klimatpåverkan blir effekten ännu större. Fodereffektiviteten, foderutnyttjandet eller foderkvoten är olika namn för samma sak och kan påverkas på flera sätt.

Foder är den största kostnaden i grisproduktionen och att arbeta för ett bättre foderutnyttjande är inte bara bra för klimatet utan även för grisproducentens lönsamhet. Foderutnyttjande hos växande grisar mäts som MJ NE (nettoenergi) per kg tillväxt. Det har skett en kontinuerlig förbättring av fodereffektiviteten genom åren som en effekt av avel, hälsa och management.

- År 2030 bör det genomsnittliga foderutnyttjandet kunna nå 22,8 MJ NE/kg tillväxt, vilket är den nivå de 25 procent bästa besättningarna har redan idag. Förbättringen jämfört med basåret 2020 är 10 procent.
- År 2050 bör det genomsnittliga foderutnyttjandet vara 21,1 MJ NE/kg tillväxt, baserat på den historiska utvecklingen för foderutnyttjandet från år 2000 till 2023. Det är en förbättring med 17 procent om vi sätter basåret 2020.



Historisk förbättring

I Sverige har vi haft en genomsnittlig förbättring i fodereffektivitet med 0,07 MJ NE/kg tillväxt per år de senaste 25 åren och mycket talar för att den utvecklingen kan fortsätta de kommande åren. Genomsnittligt foderutnyttjande i slaktgrisproduktionen 2023 var 24,7 MJ NE/kg tillväxt. De 25 procent bästa producenterna låg på 22,8 MJ NE/kg tillväxt, vilket är cirka åtta procent bättre än genomsnittet.

Områden som bidrar till att realisera potentialen

Näringsinnehåll i fodret som motsvarar den genetiska potentialen. Avelsarbetet medför att grisarnas potential att växa ökar hela tiden. För att utnyttja den genetiska potentialen måste fodret anpassas i takt med denna. Huvudsakligen handlar det om att göra grisfoder mer koncentrerade, det vill säga högre näringsinnehåll per kilo foder eller egentligen per MJ. Med lägre behov av MJ/kg tillväxt måste det säkerställas att grisarna får i sig tillräckligt av vitaminer och mineralämnen. Om däremot fodret inte anpassas efter grisarna genetiska förmåga minskar eller uteblir effekten. Detta understryker vikten av att ha en ständig produktutveckling av grisfoder och arbeta med precisionsutfodring. Dessutom är det viktigt att ta hänsyn till djurvälstånd i avelsarbetet för ökad foderomvandling och tillväxt.

Utfodringsstrategier för grisens olika faser. Den växande grisens näringsbehov i fodret är som högst för den lilla smågrisen och avtar med stigande vikt och ålder. Grisens förmåga att utnyttja foderråvaror ändras också med åldern och den lilla grisen behöver fodermedel med hög smältbarhet. I takt med att grisen växer kan den utnyttja mer fiberrika och energifattigare fodermedel mer effektivt. Digivande och dräktiga saggor har också olika behov. Denna kunskap utnyttjas inte fullt ut idag och genom att anpassa fodret mer exakt efter behoven kan man ta vara på näringsämnen och nå bättre foderutnyttjande. Gårdsanpassade foderlösningar har betydelse för kostnad, miljö och produktion.

Tillsatser för bättre foderutnyttjande. Det finns redan idag tillsatser till foder som ökar grisens förmåga att utnyttja näringsämnen. Bra exempel är enzymet fytas som frigör fosfor och kolhydratspjälkande enzymer som höjer värdet på spannmål. Utvecklingen av nya och effektivare typer av enzymer pågår och sannolikt kommer dessa att vara ekonomiskt konkurrenskraftiga i framtiden.

Rätt malning av foder. Ju finare malt fodret är desto bättre utnyttjar grisen det eftersom större yta på foderpartiklarna blir tillgängliga för nedbrytning i magtarmkanalen. I kombination med att djuren har tillgång till strömedel som kan konsumeras finns sannolikt potential att förbättra grisarna foderutnyttjande i Sverige genom att mala fodret finare.

Pelletering och värmebehandling av foder. Industritillverkat foder som pelleteras och värmebehandlas medför att grisarna utnyttjar fodret bättre. Ett stort antal försök visar på 4 till 11 procent bättre foderutnyttjande för pelleterat/värmebehandlat foder jämfört med icke värmebehandlat foder.

Fodereffektivitet och kön. Grisarnas kön påverkar fodereffektiviteten. I Sverige kastreras i stort sett alla hangrisar, vilket innebär att man gör om den mest fodereffektiva grisen till den minst effektiva. Det huvudsakliga skälet till detta är att minimera risken att grisköttet ska få galtsmak. Med avelsarbete, anpassade foder och stallsystem samt teknik för att sortera bort hangrisar med galtsmak finns förutsättningar för att öka produktionen av intakta hangrisar i framtiden.

Förbättrad hälsa. En frisk gris har goda möjligheter att utnyttja sin potential att växa. En sjuk gris däremot växer sämre och utnyttjar fodret sämre och ökar därmed klimatbelastningen. Genom avel samt med förbättrad management och smittskyddsarbete finns goda förutsättningar att minska foderförbrukningen. Läs mer om hälsa och smittskydd i kapitlet *God djurhälsa och Smittskydd*.

Minskade förluster och svinn i foderlagring

Fodermedel och foderblandningar är känsliga för mikrobiell påverkan. För torra fodermedel handlar det ofta om för höga vattenhalter som i lindriga fall leder till varmgång med energiförluster i foderråvaran som följd, men i mer

allvarliga fall till kvalitetsförsämringar med sämre foderutnyttjande och störd djurproduktion och sjukdom som konsekvens.

Blöta fodermedel, som är vanliga inom grisproduktionen, har en mikroflora som kan förändras på grund av dålig hygien i lagringsbehållaren eller kontamination av råvaran. Risken är då stor att skadliga mikroorganismer tar överhand och bryter ner viktiga näringsämnen samt producerar restprodukter och skadliga ämnen som försämrar djurens foderutnyttjande och ibland gör djuren sjuka. Med bättre hygienrutiner, övervakning och eventuellt hämmande tillsatser som organiska syror kan förlusterna minimeras.

Förluster av viktiga näringsämnen, inte minst aminosyror, kan även ske i blötfodringssystem där fodret blir stående under en längre tid och där mikroorganismer hinner bryta ner näringsämnen. Lösningen på detta problem är att byta ut äldre så kallade rundpumpningssystem till restlösa system där blötfodret aldrig blir stillastående, vilket motverkar bakterietillväxt. Till år 2030 bör de flesta rundpumpningssystem i svenska grisstallar vara utbytt mot restlösa system.





God djurhälsa

Sjukdomar leder till försämrad tillväxt med ökad foderförbrukning och gödselproduktion som konsekvens, vilket ökar klimatpåverkan och orsakar försämrad djurvälstånd. Svenska grisar har internationellt sett ett gott hälsoläge, en hög tillväxt och en låg antibiotikaanvändning (Inter-Pig, 2023). Sammantaget bidrar dessa egenskaper till att hålla nere klimatavtrycket från svensk grisproduktion.

Potential: Bättre hälsa och minskad dödlighet

Svensk grisproduktion ligger i framkant avseende grisarnas hälsa, och att ta hänsyn till hälsoaspekter är en hörnsten i produktionen, men det finns ytterligare potential att förbättra den framåt. Med god hälsa kan grisarna växa och omvandla foder som de ska, och med minskad dödlighet minskar svinn i produktionen.

Förutom att orsaka djurlidande försämrar sjukdomar även produktionsförmågan och ökar därmed klimatavtrycket (Lindberg m fl., 2020). Ytterligare optimeringar av produktion och smittskyddsarbete förbättrar såväl hälsa som produktionsförmåga, och om detta bidrar till en förkortad uppfödningstid och minskat svinn så kommer klimatavtrycket att minska. (RISE, 2020).

Läs mer om förebyggande arbete för att hindra smittspridning i kapitlet "Smittskydd".

Dödlighet

Djur som dör under produktionen påverkar miljöbelastningen negativt eftersom beräkningar av klimatavtryck

tar hänsyn till alla faktorer inom systemet och klimatavtrycket fördelas sedan på antalet slaktade grisar. Förluster på gårdarna beror på att grisarna är svaga eller blir sjuka, framförallt under smågrisarnas första dagar. Det kan också ske genom olycksfall. Djur med ben- och klövsador, halta djur eller djur med bräck skulle kunna gå till slakt men får av djurskyddsskäl inte transporteras till slakterier.

För saggor kan hältor, infektioner och klövsador vara anledningar som leder till att de behöver avlivas på gården. (Jordbruksverket, 2024)

Enligt en analys av produktionsförluster och kostnader inom grisproduktionen i Sverige jämfört med andra länder är smågrisdödligheten det

produktivitetsmått som hämmar resultatutvecklingen mest, ett viktigt område att arbeta vidare med. Samtidigt visar undersökningen att svenska smågrisar är livskraftiga med hög tillväxtpotential vid avvänjning. Det beror på en längre tid och på att svenska saggor har en hög kapacitet att äta di-foder och att producera mjölk. Sverige behåller sin topplacering i av daglig tillväxt från födsel till slakt. (Gård & Djurhälsan, InterPIG, 2023)

Serogrisar med tidigare slaktmognad

Ett exempel från Norge. I serogris-besättningar är grisarna definierat fria från vissa infektioner. För att bevara denna hälsostatus är besättningarna så slutna som möjligt, vilket betyder att de ombesörjer sin egen rekrytering och endast tar in nya gener i form av sperma. Därför är sjukdomsfrekvensen hos serogrisar mycket låg och har också visat sig kunna nå slaktmognad tidigare. Den förkortade uppfödningstiden gör att beräkningar visar på stor potential till minskat klimatavtryck, med 25,4 procent, enligt beräkning från RISE (2020). Norge producerar genetik och säljer till många länder i världen. Genom serogrisproduktion kan deras avelsframsteg optimeras vilket har ett extra värde för dem. Serogriskoncept anses inte vara praktiskt möjligt att implementera i Sverige idag i större skala då det kräver stora investeringar och tillgång på livdjur.

Dödlighet

Förluster av griskött på gård är tre procent av den totala produktionen i vikt, drygt 7 000 ton slaktad vikt griskött under 2020. Av de grisar som antingen gick till slakt eller dog på gård var det 25 procent av djuren som var dödfödda, dog under de första dagarna eller under uppfödningen. Av grisar som dör på gården är det flest smågrisar, men slaktgrisar och saggor står för störst mängd i vikt. I förhållande till förlusterna på gård så är det få grisar som dör under transport till eller vid ankomst till slakteriet och som kasseras på slakterier. (Jordbruksverket, 2024)



Potential: Hållbarhet och produktivitet för suggor och smågrisar

Att fler smågrisar föds och avvänjs kan vara positivt men samtidigt ställer det högre krav på suggan både under dräktighet och digivning. Som djurhållare gäller det att lyckas ge suggan förutsättningar för att inte riskera att hon slås ut i förtid.

Produktionsresultaten i svensk smågrisproduktion har under många år haft en positiv utveckling och bland annat resulterat i fler levande födda smågrisar, fler avvanda smågrisar och ett ökat antal producerade smågrisar per sugga och år samtidigt som smågrisdödligheten har minskat. Resultatutvecklingen har följts i en medeltalsberäkning som har tagits fram årligen i över 20 år från produktionsuppföljningsprogrammet WinPig/PigWin.

Förutom att mäta antal levande födda smågrisar per kull är det viktigt att beakta till exempel hur länge suggorna finns kvar i produktion (suggornas hållbarhet), förebyggande av sjukdomar och utslagning av suggor (Gård & Djurhålsan, 2021).

En sugga får första kullen vid ett års ålder och därefter drygt två kullar per år. De grisar som föds upp för slakt i Sverige är oftast treraskorsningar, där fadern är en snabbväxande ras med goda anlag för köttansättning och modern en korsning av två raser med god fruktsamhet och moders-egenskaper.

Kullstorlek

2023 producerades i Sverige i medeltal 13,1 avvanda smågrisar per kull (de 25 procent bästa avvande 13,7 smågrisar per kull), samma siffra var 2013, 10,9 avvanda smågrisar, enligt WinPig. Produktionsförbättringen beror framförallt på ny genetik samt bättre management.

De senaste 25 åren har antalet smågris per sugga och år ökat med i genomsnitt 0,32 smågrisar per år. År 2023 producerade en genomsnittlig svensk sugga 28,5 smågrisar på ett år och resultatet för de 25 procent bästa producenterna var 31,7 smågrisar per sugga och år.

Utslagning av suggor – minska svinn och öka resursanvändningen

En sugga som går till normalslakt ger en slaktintäkt i jämförelse med om hon avlivas eller självdör. Vid avlivning försvinner slaktintäkten och ersätts vanligtvis av en kostnad för kadavertjänst.

Analys av suggor som utgångsrapporterades under 2019 i WinPig visade att 16,2 procent av de utslagna suggorna utgångsrapporterades som avlivade/döda. I WinPigs databas för insända produktionsresultat 2019 från svenska besättningar hade medelbesättningen 371 suggor i produktion. Rekryteringsprocenten för medelbesättningen var 24,2 procent och antal kullar per sugga och år 2,23. Antalet suggor som slås ut per år blir i medel $(371 \text{ SIP} \times 24,2 \text{ procent} \times 2,23 \text{ kullar per år}) = 200$ suggor per besättning.

Räkneexempel för utslagning av suggor

Om 16 procent av dessa går till kadaver i stället för att ge en slaktintäkt innebär det dels en intäktsförlust om $(1\,967 \times 200 \times 0,16) = 62\,944$ kronor, dels en kostnad för kadaverhantering om $(812 \times 200 \times 0,16) = 25\,984$ kronor, vilket sammanslaget blir 88 928 kronor i försämrat ekonomiskt resultat. (Gård & Djurhålsan, 2021)

Ditid

Hur länge smågrisar diar har en mindre betydelse för klimatavtrycket. När man jämför fyra veckors ditid med fem veckor minskar klimatavtrycket med 0,4 procent. En förändring i antal smågrisar där ytterligare en smågris går till slakt per årssugga har motsvarande effekt; 0,4 procents minskning. Dessa faktorer behöver därmed inte prioriteras ur ett klimatperspektiv. Dessutom kan det uppkomma nya problem med en minskad ditid. (RISE, 2020.)

Förlänga suggans livstidsproduktion

Idag ligger stort fokus på att öka produktiviteten på våra grisgårdar mätt i antal producerade smågrisar per sugga och år. Att fler smågrisar föds och avvänjs är positivt men samtidigt ställer det högre krav på suggan både under dräktighet och digivning. Som djurhållare gäller det att lyckas ge suggan förutsättningar för att inte riskera att hon slås ut i förtid. För att få en hållbar grisproduktion gäller att suggorna ska klara av att hållas i produktion under lång tid. Smågrisarna måste också vara starka och friska så att de överlever ända fram till slakt. Den historiska utvecklingen visar att suggor producerar fler smågrisar nu jämfört med 1990-talet. I den här rapporten antas den utvecklingen fortsätta.

Nyckeltal för livstidsproduktion måste sättas individuellt i varje besättning, men detta visar på potentialen.

Förbättrad fodereffektivitet med fler smågrisar

Avelsarbetet för fler smågrisar per sugga och år har varit mycket effektivt och utvecklingen lär fortsätta. Med en större kull ökar förvisso soggans foderförbrukning, men inte proportionerligt mot antalet smågrisar. Det innebär att med ökat antal smågrisar sjunker förbrukningen av suggfoder per smågris.



Livstidsproduktion

Beräkning av livstidsproduktion, antalet avvanda smågrisar vid utgång och kullnummer vid utgång visar resultatet för hela soggans produktionsliv. Vid analys av WinPig-data för 2019 analyserades resultatet från 17 720 utslagna suggor, resultatet visade ett medeltal på 3,8 avvanda kullar och 45 avvanda smågrisar vid utgång.

En låg utslagningsålder leder till ett lägre antal livstidsavvanda grisar. En sugga som stannar längre i produktion kommer att kunna producera fler smågrisar. En minskad ofrivillig utslagning av unga djur ger bättre åldersfördelning i suggruppen, vilket ger förutsättningar för förbättring av både produktionsnivå och besättningsimmunitet.

Gödsel

Gödsel från grisar är en värdefull resurs, den kan både användas som näring till växtodling, för att förbättra jordhälsan och för att producera biogas som sedan kan omvandlas till förnybar energi. Samtidigt står gödsel för en relativt stor del av klimatpåverkan från grisproduktionen då framförallt metan läcker ut från stallar och gödselbrunnar. Det finns möjligheter att minska utsläppen med hjälp av teknik och hantering på gårdar.

Den helt övervägande delen av gödseln från landets grisgårdar används i den egna växtodlingen som ofta är spannmål och oljeväxter och blir till nytt foder som används till grisar i en slags cirkularitet på gården. Gårdar som har mer djur än vad lagen föreskriver i förhållande till sin tillgängliga spridningsareal måste ha spridningskontrakt med andra lantbrukare. Eftersom mineralgödsel bara är ett komplement till stallgödsel på djurgårdar gäller det generella sambandet att ju bättre kväve och fosfor i grisarna gödsel används desto mindre mineralgödsel behöver köpas in. Här finns särskilt två områden med förbättringspotential. Det ena är att undvika eller att sprida mindre stallgödsel på jordar som redan

innehåller mycket fosfor. Det andra är att analysera flytgödsel för att bättre bedöma växtnäringsverkan och kunna bestämma kompletteringsgivan med mineralgödsel mer precist.

I Sverige finns jordbruksområden med hög djurtäthet och områden med få djur. Det är en form av obalans där växtnäringsläckaget riskerar att bli högt där det finns mycket djur och markhälsan skulle gynnas av om stallgödsel med sitt innehåll av multrävara och mikronäringsämnen spreds på fält som inte fått stallgödsel på decennier. Men att flytta stallgödsel är dyrt eftersom det består av cirka 90 procent vatten. Därför pågår försök och utveckling med att separera gödsel i olika fraktioner som kan pelleteras och fraktas. Att separera gödsel är inget

nytt men har hittills inte fått fäste i Sverige på grund av att antalet djur är förhållandevis lågt och det därför inte har varit stora problem med avsättning av gödseln och och separering innebär en kostnad.

I ett internationellt perspektiv fästs stora förhoppningar kring RENURE, Recovered Nitrogen from Manure, som är en form av mineralgödsel tillverkat av stallgödsel. Det är ett alternativ till att behöva minska grisuppfödningen i ett land eller i en region på grund av överskott av stallgödsel.

Potential: Gödselhantering som minskar klimatavtrycket

Klimatpåverkan från gödsel kan minskas med olika tekniker. Hur länge gödsel blir liggande i stallar, temperatur, förvaring och spridning av gödsel har betydelse för hur stort klimatavtrycket blir. Med befintliga och nya tekniker kan utsläppen minskas.

Gödelsystem

Det finns olika system för hur utgödsling från stallar går till, och förvaring av gödseln på gården innan den används.

Grisboxar skrapas rena en till två gånger per dag och utgödslingen med skrapor eller släde förflyttar gödseln ut till en pumpbrunn utanför stallet som flyttar gödseln till en gödselbrunn. Ett annat alternativ är vacuumutgödsling där förflyttningen ut från stallet sker mer sällan, skrapning av boxarna sker lika ofta.

Om grisarna går på djupströbäddar så tillförs halm eller annat strömaterial

regelbundet som håller bäddarna torra och rena, ströbäddarna mockas ut vid behov vilket kan vara olika beroende på årstid.

Surgörning av flytgödsel

Surgörning av flytgödsel minskar både metan- och ammoniakavgången betydligt genom att pH i gödseln sänks, dessutom minskar lustgasavgång.

Surgörning sker främst med svavelsyra och kan göras kontinuerligt i stallet, momentant vid omrörning i flytgödselbehållaren eller kontinuerligt vid spridning. Metanavgången minskar dock inte om surgörning görs först vid

spridning eftersom ingen metan bildas vid spridning.

Surgörning används i stor skala i Danmark och erfarenhet kan hämtas därifrån. Surgörning vid spridning har provats i pilotskala i Skåne med den danska SyreN-tekniken. Surgörning används inte som teknik i Sverige i dagsläget och utgör en framtidspotential.

Minskade utsläpp vid surgörning

I en rapport från RISE från 2022 beräknas miljö- och climateffekten om 20 procent av landets flytgödsel skulle surgöras. Metanavgången minskar med upp till 1 300 ton. Ammoniakavgången minskar med 1 400 till 2 400 ton beroende på om surgörningen görs i stall, lagring eller vid spridning. På köpet kommer en indirekt minskad lustgasavgång på 20-30 ton. (Sindhøj mfl., 2022.)

Klimat effekt av surgörning.

Metanavgången beräknas minska med 89 procent om surgörning görs i stall eller innan lagring.

På motsvarande sätt uppstår en effekt där lustgasavgången minskar med 21, 9 och 5 procent vid surgörning i de tre olika stegen i hanteringskedjan. (Sindhøj mfl., 2022)

Ammoniak effekt av surgörning.

Med hjälp av surgörning kan ammoniakutsläpp minskas. Tekniken används i princip inte alls ännu i Sverige, men kan bli allt viktigare framåt då kraven ökar. Ammoniakavgången minskar med 69 procent, 35 procent respektive 25 procent om surgörning görs i stall, innan lagring eller vid spridning. Ju tidigare i hanteringskedjan gödseln surgörs desto mer ammoniak hindras från att läcka.

Tak och täckning av flytgödselbehållare

Att bygga tak på flytgödselbehållare är en befintlig teknik som används på en del gårdar för att minska utsläpp av ammoniakkväve men som även minskar lukt för närboende. En annan fördel är att regnvatten inte kommer in i behållaren och späder ut gödseln. Tak är i allmänhet av spännduk och det finns tak på cirka fyra procent av landets flytgödselbehållare. För att efterleva miljölagstiftningen på området krävs inte tak men ett svämtäcke som är tillräckligt tjockt. En tumregel är att ett stabilt svämtäcke klarar tyngden av en vattenfylld 10 liters hink. Nötflytgödsel bildar oftast ett naturligt svämtäcke, medan urin och flytgödsel från gris behöver få organiskt material tillfört. I dagsläget har nästan alla lantbrukare i Sverige svämtäcke som uppfyller lagens krav.

Täckning av flytgödsellager är en viktig åtgärd som används i de allra flesta fall redan idag, den potentiella climateffekten framåt är därför begränsad.

Klimat effekt av tak och täckning.

Metan läcker när grisködsel lagras. För att minska metanutsläppen kan täckning av gödsellager användas. Det finns studier som visar att ett fullständigt svämtäcke kan minska metanutsläppen tack vare att det kan innehålla mikroorganismer som kan bryta ner metan och har rätt miljö för de metanreducerande mikroorganismerna. En del av det metan som producerats i flytgödseln kan då brytas ner när gasen passerar genom svämtäcket. I IPCCs uppdaterade riktlinjer uppskattas det att ett tjockt och torrt svämtäcke under rätt förutsättningar kan reducera metanutsläppen från flytgödsellager med 40 procent.

Ammoniak effekt av tak och täckning.

Även utsläpp av ammoniak påverkas av tak och täckning. Med hjälp av betonglock (störst effekt), plastduk, halm, torv, lecakulor, svämtäcke eller tak av trä eller plåt (ej tätslutande, minst effekt) kan ammoniakavgången minskas avsevärt, upp till 95 procent.

Biofilter för metan

Olika reningslösningar för ventilationsluft tillämpas i en del andra länder i EU, särskilt länder med hög djurtäthet. I Sverige gödslar man ut relativt ofta ur stallarna och det finns få svenska uppgifter om effekten av reningsutrustning för ammoniak från ventilationen. Tekniken med att avskilja metan från luft i stallar och gödselbehållare är ännu under

utveckling. Resultat från det danska BIOMET-projektet där biofilter provats både för att behandla ventilationsluft från stallar och för att samla in luft och metan från flytgödselbehållare visar att tekniken kan fungera.

Klimat effekt av biofilter. Bedömningen är att biofilter kan ge stor effekt på metanutsläpp från gödsel, även om mer forskning behövs. Utsläpp från flytgödselbehållare kan minska med 69 procent enligt danska försök, dock är förutsättningarna i Sverige annorlunda och minskningen antas bli mindre.

Ammoniak effekter av biofilter. Troligen är effekten god men till en hög kostnad. Ett domstolsärende för en grisgård har nyligen avgjorts där länsstyrelsen med stöd i miljöbalkens allmänna hänsynsregler om att bästa möjliga teknik inom den aktuella branschen tillämpas krävde rening. Mark och miljööverdomstolen, vars domar är prejudicerande gjorde bedömningen att det är inte blir en skälig kostnad även om miljöeffekten kan vara god.

Spridning av gödsel för lägre ammoniakavgång

Cirka 92 procent av gödsel från slaktgrisar hanteras som flytgödsel och sprids till övervägande delen med släpslangar. Det ger lägre ammoniakavgång jämfört med den tidigare tekniken med bredspridning. Om flytgödsel istället skulle ledas ner direkt i jorden eller brukas ner omedelbart efter spridning på bar mark minskar ammoniakavgången ytterligare. År 2003 spreds en procent av volymen flytgödsel i landet med direktmyllning och 2019 var det fem procent.

Minskade utsläpp med biofilter

I en forskningsstudie tillämpades biofilter på mjölkstall och flytgödselbehållare. Från stallet renades endast fyra procent av en kos dagliga metanproduktion bort. För flytgödselbehållaren med tak fångades cirka 75 procent av metanet in. 92 procent av det insamlade metanet renades bort vilket motsvarar en sammanlagd effekt på 69 procent av det metan som produceras i en flytgödselbehållare med grisködsel under ett år. Kostnaden blev endast 74 DKK per ton CO₂e medan kostnaden per blev mycket högre för motsvarande försök med att rena utluften från stallet. Som ytterligare nytta renades samtidigt 92 procent av ammoniakerna bort. Utvecklingsarbetet fortsätter i BIOMET 2.0. (Falk et al., 2024)

Anledningen till den blygsamma användningen är att tekniken är dyr och eftersom arbetsbredden är liten blir markytan som överfars med däck större vilken kan öka markpackningen. Dessutom kan det uppstå svårigheter att öppna en skåra i jorden på torra lerjordar och på steniga åkrar.

Att använda gödsel till biogasproduktion är en möjlighet som på många gårdar ännu inte är utnyttjad. Läs mer om biogasproduktion i kapitlet *"Möjliggörare: Investeringar – en hållbar och lönsam grisproduktion"*.



Foto: Mårten Svensson

"År från år kan man ha olika effekt av sin gödselspridning, beroende på väderlek. Vi behöver mer kunskap om vad som är rätt strategi för att lägga ut gödseln, hur känsliga ammoniakutsläpp är för vind och sol och hur näringsvärdet ser ut."

- Anders Gunnarsson, Halla gård

Takdirektiv

Takdirektivet anger hur mycket EU:s medlemsstater får släppa ut av olika luftföroreningar till 2020 och 2030. I kraven ingår även att utsläppen ska minska linjärt mellan 2020 och 2030 och det finns därför även ett indikativt mål till 2025 för att följa upp detta. Bland luftföroreningar som direktivet omfattar är ammoniak det som har betydelse för grisproduktionen. Ammoniak är också en av de luftföroreningar där Sverige inte klarar sina åtaganden. Därför kommer åtgärder att krävas framöver.

Potential: Minskade utsläpp från gödsel tack vare fodersammansättningen

Det grisen äter påverkar gödseln. Kvävehalten i gödseln och i luften i form av ammoniak kan sänkas vilket är positivt för djuren, personalen och miljön. Kväve som inte utnyttjas av grisen är negativt för miljön eftersom en del av kvävet omvandlas till den mycket potenta växthusgasen lustgas. All överutfodring av protein bör därför undvikas.

Fosfor är en ändlig resurs som dessutom starkt bidrar till övergödningen av vattendrag: Sedan många år har användningen av enzymet fytas, som ökar utnyttjande av bunden fosfor i vegetabiliska foderråvarorna, vilket inneburit att fosfornivån i grisfodret och gödseln kunnat sänkas avsevärt. Exempelvis har fosfornivån i slaktgrisfoder kunnat sänkas med cirka 30 procent sedan år 2000 tack vare användandet av fytas. Det kan antas att utveckling av ännu effektivare fytas och ökad inblandning av enzymet kan leda till att tillsats av oorganisk fosfor kan uteslutas helt. Alternativt kan återvunnen och renad fosfor utvunnen från exempelvis

avloppsvatten, ersätta mer traditionella oorganiska fosforkällor.

Det finns ytterligare tillsatser till fodret som påverkar grisens utsläpp av skadliga gaser. Probiotika och prebiotika kan påverka mikrofloran i tarmkanalen positivt med mindre negativ gasbildning som följd. Enzymer som förbättrar smältbarheten på fodret ger mindre substrat för gasbildning i tjocktarmen. Organiska syror sänker pH i mag-tarmkanalen vilket ger sämre förutsättningar för gasproducerande bakterier.

Protein och kväveutsöndring

Ett flertal studier har visat att en reduktion av proteinhalten med tre procentenheter i fodret (från 17 till 14 procent råprotein) och tillsats av rena aminosyror kan reducera grisens kväveutsöndring med 30 procent och med 40 procents reduktion av lustgasavgången från gödseln. Givet att lustgas är en gas med kraftig klimateffekt är resultaten lovande.

Viktiga möjliggörare för en hållbar grisproduktion

För att möjliggöra den förändring som krävs för att öka hållbarheten och lönsamheten i svensk grisproduktion behövs investeringar, kompetensutveckling, forskning och utveckling, samt ett fortsatt stärkt arbete med djurhälsa och smittskydd. Områden att fokusera på är att bygga nya stallar och biogasanläggningar, utveckla nya egenskaper genom avel, förbättra foder genom växtförädling, arbete för att bibehålla en god djurvelfärd, och samtidigt minska klimat- och miljöavtrycket.

Möjliggörare: Djuromsorg – att främja grisens naturliga beteende

Sverige har världens mest omfattande djurskyddslag och svensk djurhållning skiljer sig från många andra länders djurhållning. Det finns lagkrav på att grisar ska få strömedel, så som exempelvis halm, för att kunna böka runt, djuren har större ytor att röra sig på när de vistas inomhus och det ställs krav på kortare transporttid för djuren än övriga EU. I Sverige sker alltid slakt med bedövning. Att bibehålla en hög nivå av djurvelfärd är en viktig faktor i framtidens grisproduktion och en möjliggörare för att nå en hållbar utveckling.

Stallmiljö

Svenska regelverk föreskriver att grisar ska hållas i en god miljö och på ett sätt som gör att deras välfärd främjas och ger dem möjlighet att utföra sina naturliga beteenden. Grisar är sociala flockdjur och hålls i grupp för att de ska må bra. I grisstallar, och vid utevistelse, ska grisarna kunna röra sig fritt. Stallarna ska hållas rena och ska utformas så att djur inte riskerar att skadas, klimat, ljus- och ljudförhållanden ska vara anpassade till djurens behov.

Vågsystem för grisar i storgrupp

En nytänkande utformning av slaktgrisstallar har byggts under de senaste åren, där systemet är utformat med en sorteringsvåg och inhyser stora grupper av grisar tillsammans. En ökad gruppstorlek ger en större tillgänglig yta och större rörelsemöjlighet för individen i gruppen, trots att ytan per gris är densamma. Sorteringsvågen sorterar automatiskt ut grisar som har uppnått önskad slaktvikt. Data ifrån sorteringsvågen möjliggör daglig uppföljning av tillväxt och grisarnas ätbeteende, vilket gör att åtgärder kan sättas in snabbt om man upptäcker avvikelser.

Vågsystem kan innebära arbetsbesparingar och bättre stallmiljö för både grisar och personal. Produktionsresultat påverkas inte enligt studier. Eventuella svårigheten kan vara att begränsa smittspridning och förekomsten av svansbitning vid ett eventuellt svansbitningsutbrott. Mer forskning behövs för att ge rekommendationer som tar hänsyn till foderspill, utfodringsstrategi och djurens beteende. (Karlsson mfl. 2022)



Berikning och sysselsättning – strömedel

Berikning ger grisarna sysselsättning och ger dem möjlighet att utföra motiverade beteenden. Med hjälp av exempelvis olika strömaterial så som halm, spån eller torv eller annat tillskott som till exempel ensilage kan miljön berikas för grisarna. Även leksaker så som bollar kan användas. Med nya automatiserade strösystem kan strö ges flera gånger per dag vilket är positivt då intresset för det tilldelade ströet avtar efter en stund.

Om en gris är understimulerad eller inte får utlopp för ett starkt motiverat beteende kan den utveckla avvikande beteenden. De avvikande beteendena kan vara ett tecken på att djurens välbefinnande är påverkat och kan även leda till försämrad produktion. Ett exempel på avvikande beteende är svansbitning, vilket kan bero på avsaknad av berikning.

Ensilage som berikning

Ensilage tillför fibrer till kosten vilket kan förbättra djurhälsan till exempel genom bättre tarmhälsa och minskad risk för magsår hos grisarna. Ökat intag av vall kan ge hälsomässigt bättre fettsyrasammansättning i grisen. Dessutom ger ensilage sysselsättning och kan därmed minska risken för svansbitning. Alla länsstyrelser godkänner inte ensilage som strö för sysselsättning, utan ensilage ses som foder, ett område där det behövs en harmonisering och förenkling av regler.

Utevistelse

Ett sätt att markant öka djurvälståndet är att erbjuda grisarna möjlighet till utevistelse där grisarna får möjlighet

att utöva sina naturliga beteenden som att böka och beta.

I flera konsumentundersökningar lyfts utevistelse för djur fram som en av de viktigaste aspekterna kring hållbarhet som man är beredd att betala mer för (till exempel Novus konsumentundersökning på uppdrag av Svenskt Kött).

Det finns dock få koncept med utevistelse för grisar, de motsvarar två procent av produktionen (SJV, 2023). De som finns i Sverige är Scans utegriskoncept från Halla gård, samt KRAV. Även EU-ekologiskt har som krav på utevistelse på rastgård i anslutning till grisstallet.

Djurtransporter och slakt

I den här rapporten analyseras värdekedjan för grisproduktion från foder till grisgårdens grind, och därmed är djurtransporter och slakt inte inkluderade.

Det finns dock möjliga potentialer att analysera vidare för transporter från gården till slakt och vidare därefter som kan bidra till en mer hållbar produktion med god djuromsorg. Det pågår arbete inom branschen för att ständigt utveckla och förbättra djuromsorgen, minska klimatpåverkan och ta hänsyn till ny forskning och utveckling efter att grisarna lämnat gården. Ett viktigt område där det bedrivs forskning vid SLU är exempelvis inom nya bedövningsmetoder vid slakt av gris. Läs mer om slakt och transporter på <https://svensktkott.se/om-kott/djur-uppfodning/slakt/>.

Socialisering av smågrisar kan underlätta grisproduktion utan kastrering

Generellt slåss grisar mindre med sina kullsyskon och därför är det bra att hålla ihop hela kullen till slakt. Man bör ändå dela på han- och hongrisar eftersom de har olika foderbehov, och för att hongrisarna inte ska betäckas. Näst bäst vore att alla hangrisar i kullen skulle gå i en egen box, men många slaktgrisboxar är byggda för tio djur och det finns sällan tio hangrisar i en kull. Halvtomma boxar är slöseri på resurser. En lösning kan vara att öppna en liten lucka mellan boxarna två veckor efter grisning. Då kan smågrisar "socialisera sig" med fler än kullsyskonen. Det ger en lagom stor grupp med djur som känner varandra och därför inte slåss när de senare sätts ihop i samma box.

En studie på Lövsta forskningscentrum, SLU, visar att socialisering av smågrisar kan öka grisarnas välfärd och på sikt underlätta grisproduktion utan kastrering. (SLU, 2024)

Möjliggörare: Avel – ständiga framsteg

Avel har varit ett viktigt verktyg för att utveckla produktivitet, hälsa och beteende hos grisar historiskt och fortsätter att vara en avgörande faktor för utvecklingen av grisproduktionen framåt. Med hjälp av avel kan till exempel foderomvandling och daglig tillväxt förbättras, motståndskraft mot sjukdomar kan stärkas, och suggornas modersegenskaper förstärkas.

Avelsarbetet som bedrivs inom grisproduktionen gör ständiga framsteg. Att säkerställa att besättningarna använder sig av den bästa tillgängliga genetiken och tar del av avelsframstegen är en av de viktigaste klimatåtgärderna inom grisproduktionen.

Strategier för avel

Svenska grisproducenter tillgodo gör sig avelsmaterial av god kvalitet genom de samarbeten som finns med genetikföretag i olika länder. Även om branschen i stort har väl fungerande strategier för avel så finns fortfarande potential hos enskilda besättningar att göra förbättringar i planering av avel och i urval av rekryteringsdjur. Besättningar som arbetar med egen rekrytering av gyltor bör ha en utarbetad strategi för sitt avelsarbete. Alternnerande återkorsning är ett vanligt tillvägagångssätt. Då semineras korsningssuggor med den ras som till minst andel ingår i hennes egen ras. Avkomman blir också korsningsdjur. Genom att växla semingaltens ras i varje generation behåller man en hyfsat jämn fördelning av raserna i suggpopulationen, något som har positiv effekt på produktionen. Det måste finnas tillräckligt många potentiella rekryteringsgyltor att välja på, så att alla som väljs ut uppfyller de krav man har. När man väljer rekryteringsgyltor och semingaltar bör man utgå från önskade egenskaper i besättningen och inte kompromissa. (Köttföretagen, 2024)

Avelsföretag

Besättningar som köper in sina rekryteringsdjur från avelsföretagen får automatiskt del av framsteget genom de inköpta djuren, då avelsarbetet sker i den säljande besättningen. Olika avelsbolag möjliggör att välja den genetik som uppfyller de krav man har. Resten av världen har fått ett ökat intresse för den svenska produktionsmodellen, med bland annat lösgående suggor.

Det finns olika avelslinjer för olika marknader.

Avel för förbättrad hälsostatus

En hälsosam tillväxt, och suggors modersegenskaper är exempel på områden där avel kan bidra till att förbättra hälsa hos grisar. Värmetålighet och motståndskraft mot olika sjukdomar är andra områden som avelsbolagen jobbar med och som blir alltmer aktuellt vid längre värmeböjor som en effekt av klimatförändringar.

Avel som påverkar tillväxttakt

Avelsarbetet medför att grisarnas potential att växa ökar hela tiden. För att utnyttja den genetiska potentialen måste fodret anpassas i takt med denna. Det är viktigt att avelsarbetet även fokuserar på att grisens foderkonsumtionsförmåga förbättras i samma takt som näringsbehovet ökar. Om fodret inte anpassas efter grisarna genetiska förmåga minskar eller uteblir effekten av avelsarbetet för bättre foderutnyttjande och hållbarhet. Detta understryker vikten av att ha en ständig produktutveckling av grisfoder. Det är viktigt att vi framåt kan beräkna vitaminer och mineraler per MJ och inte per kg foder. Med lägre behov av MJ/kg tillväxt ökar risken att grisarna inte får i sig tillräckligt i förhållande till behovet.



Foto: Fredrik Persson

Möjliggörare: Smittskydd - viktigt för både lönsamhet och klimat

Om ett stall drabbas av smitta, som till exempel afrikansk svinpest, finns risk att hela djurbesättningen förloras. Det är oerhört tragiskt för djuren och den enskilda lantbrukaren som drabbas, och det innebär dessutom ett svinn av djur vilket har stor påverkan på klimatpåverkan från produktionen. Därför är det viktigt att ha god beredskap och plan för att minska risken för smittspridning på gården och i stallarna även utifrån ett klimatperspektiv. Det är också viktigt att tänka på att använda material i stallar som är lätt att sanera.

Inom modern grisproduktion har man framförallt historiskt koncentrerat sig på att bekämpa specifika sjukdomar som AD, salmonella, PRRS, och deras spridning. Nu är målet istället att bygga upp smittskyddsrutiner som bryter de viktigaste smittvägarna, oavsett smittämne.

Genom förebyggande smittskyddsåtgärder kan djuren hållas friska, djurvelfärden öka vilket är positivt för företagens ekonomi då smittsamma sjukdomar kan innebära stora kostnader samt att vi kan fortsätta producera säkra livsmedel och bibehålla konsumentförtroende. Friska djur har inget behov av antibiotika och återhållen antibiotikaanvändning minskar risken för utveckling av antibiotikaresistenta bakterier som kan överföras mellan djur men också mellan djur och människa.

Smittspridning

Smitta kan spridas genom direktkontakt, luftburen smitta eller indirekt smittspridning via redskap, foder, fordon eller människor. Vid inköp av gyltor ska dessa först placeras i isolering innan de slussas in i besättningen, både för att skydda besättningen men isoleringen kan även ge gyltorna möjlighet att bygga upp en immunitet mot besättningens smittämnen genom att få kontakt med till exempel utgående sugor i besättningen.

För att smittsam sjukdom ska uppstå behöver smittämnet komma i kontakt med mottagliga djur. Mottagligheten beror på djurets immunitet som kan bero av:

- Naturlig immunitet, genom att djuret genomgått en infektion och byggt upp ett skydd.
- Vaccinering.
- Stress som ökar känsligheten.
- Att smågrisarna får i sig tillräckligt med råmjölk de första levnadstimmarna.

Stärkt motståndskraft

Genom god skötsel och rutiner som minimerar stress kan man stärka djurens motståndskraft mot sjukdomar. Omgångsuppfödning, allt in-allt ut och regelbunden rengöring av stallutrymmena kan minska smittotrycket. Övervägande delen av de svenska grisarna är idag anslutna till det frivilliga kontrollprogrammet Smittsäkrad Besättning Gris som innebär att man regelbundet går igenom gårdens smittskyddsarbete. Det finns tre olika nivåer grund-, spets- och AFS-status. De flesta grisarna är anslutna till grundnivån och för att nå de högre nivåerna krävs ofta betydande investeringar. För att uppnå en hög biosäkerhet på gården är det viktigt att de smittskyddsåtgärder man upprättat förstås och följs av alla. (Karlsson mfl., 2024)

Åtgärder

Det inre smittskyddet är viktigt för att inte sprida eventuell smitta mellan olika avdelningar. Det handlar om att skapa förutsättningar för att arbetsrutiner såsom kläd- och stövelbyte mellan avdelningarna, rätt utförd medicinering och god handhygien underlättas. Externa personer, till exempel transportörer, ska inte gå in i stallarna utan stanna i utlastningsrummet. Dessa rutiner måste fungera effektivt för att minimera insatsen hos personalen och minska kostnaderna för företaget. Viktiga frågor att beakta är:

God beredskap: stallar som är anpassade och skyddande, med bra inre och yttre smittskydd.

Saneringsbara material: en kompakt vägg som kan spolås är bättre än till exempel hålig plastrinredning. Torrforderautomater behöver kunna plockas isär. När man använder betong bör man beakta porstorlek vilken är viktigt vid sanering. Material som är ojämna är svåra att sanera. Trä kan eldas upp vid sjukdomsutbrott.

System anpassade för rengöring: det behövs harmonisering och tydlighet över hela Sverige i Länsstyrelsernas förprövningsarbete kring vad som krävs när man bygger nytt.



Foto: Fredrik Persson

Möjliggörare: Kunskap, kompetensutveckling och ny teknik – smartare och säkrare system

Ny teknik, digitalisering och automatisering ger effektivisering liksom bättre beslutsunderlag. Sammantaget kan det ge förutsättningar för bättre djurhälsa, ökad produktivitet och minskad resursförbrukning och klimatpåverkan.

Kunskap

Det finns ett stort behov av att utveckla kunskap och forskning inom grisproduktion för att möta framtidens utmaningar. Mer kunskapsutveckling och -delning kan bidra till att öka både lönsamhet och hållbarhet i grisproduktionen.

Ett område där mer kunskap behövs är gödselhantering och -användning, det finns fortfarande områden där vi inte vet hur utsläpp och näringsvärde påverkas av olika hantering och till exempel vattenhalt eller väderlek som vind, sol och temperatur vid spridning. I ett modernt jordbruk där gödsling sker med precision är det viktigt att kunna bedöma dessa aspekter. Att röta gödsel till biogas påverkar gödselns näringsinnehåll och hur växter tar upp det, här behövs också mer kunskap. Ett annat viktigt område är grisens hälsa och tillväxt där utvecklingen inom avel bör matchas med utveckling av foderstat för att hela tiden tillgodose grisens behov.

Att använda produktionsuppföljningssystem underlättar datainsamling från verksamheten och gör att gården kan dra slutsatser om vad som behöver förbättras. Det finns ännu en outnyttjad potential för många gårdar i Sverige att börja följa upp sin produktion.

Kompetensutveckling

Grisproduktion är idag en komplex verksamhet där många olika kompetenser och avancerade yrkesroller behövs. Det kan handla om djuromsorg, ekonomi, växtodling, biogasproduktion, ny teknik och digitala verktyg, ingenjörskonst och mycket annat. Lantbrukare vittnar om brist på rätt utbildningar och arbetskraft som en stor utmaning. Många arbetar med att själva utbilda praktikanter och ny personal på gården vilket är tidskrävande. Både specialiserade utbildningsprogram, lättillgänglig information och kunskapsspridning efterfrågas. Ett exempel kan vara digitala utbildningsfilmer för snabbare introduktion i hur verksamheten på en grisgård ser ut för de som kommer från andra branscher och har viss förkunskap. Enkla program för omskolning kan vara en annan väg. Det kan vara yrken som veterinär, rådgivare, djurskötare, förman, eller processoperatör där specialisering krävs för gris.

”Ett exempel på kompetensbehovet i branschen är bristen på veterinärer med kunskap om grisens hälsa och egenskaper. Vi är en liten yrkesgrupp som arbetar specifikt med gris och det är viktigt att vi kan locka nya veterinärer till branschen.”

- Gunnar Johansson, Gård & Djurhälsan



Moving Floor

Ett exempel på innovation och utveckling är uppfinningen Moving Floor Concept. Det är en ny lösning för renhållning i grisstallar. Grisboxar byggs upphöjda med en flyttbar, flexibel matta som golv. Mattan flyttas med hjälp av tryckluft med förinställd frekvens, till exempel en kort sträcka varje timme. Golven rengörs automatiskt och gödsel och förbrukat strö faller ner i en ränna och transporteras bort. I konceptet ingår även automatisk ströning med en robot i taket. Boxarna kan enkelt monteras i befintliga stallar eller ingå i nybyggnation.

Med automatisk golvrengöring och ströning kan utsläpp av ammoniak minska upp till 85 procent och även utsläpp av klimatgaser minskar. Djurens hälsa kan förbättras vilket minskar behov av antibiotika, och arbetsbelastningen för lantbrukare minskar vilket frigör tid för mer uppföljning och analys av grisarnas mående.

Moving Floor lanseras nu internationellt och främst i länder där behoven av minskad antibiotikaanvändning, förbättrad djuromsorg och minskade ammoniakutsläpp är prioriterade.



Foto: Moving Floors

Sensorsystem för precisionsdjurhållning

Sensorsystem mäter fysiska och beteendeparametrar på individnivå och möjliggör automatisk upptäckt av förändringar i tillstånd som är relaterade till hälsa och som kräver en insats av djurskötaren. Potentialen ligger i att tidigt upptäcka avvikelser och på så sätt få en förbättrad djurhälsa. Sensorsystem blir alltmer vanligt på mjölkgårdar, men är inte vanligt på grisgårdar i Sverige idag. Flera av de nya teknikerna är kostsamma och kräver investeringar.

Precisionsutfodring. Med hjälp av sensorer kan precisionen i utfodringen ökas ytterligare och i kombination med utfodringssystem som identifierar individer kan utfodringen av varje enskilt djur göras med minimalt slöseri av näringsämnen och effektiv utnyttjande av den genetiska potentialen.

Soundcloud finns som teknik utomlands, det kan upptäcka hosta och luftvägsproblem.

Elektronisk öronbricka hjälper till att förutsäga exakt slaktdag, följa upp om grisen inte ätit tillräckligt och hitta individer som är sjuka eller avviker.

Vattenmätare som mäter hur mycket grisarna dricker är en enkel lösning, det visar om vätskeintaget minskar eller ökar som kan vara indikation på ohälsa.

Värmekamera för att se temperaturförändringar kan ge förutsättningar för tidiga insatser mot sjukdomar, det kan leda till mindre antibiotika i och med förebyggande arbete.

Strörobot. Ströning är ett manuellt arbete som eventuellt kan underlättas med en strörobot som klarar längre halmstrån.

Förnybar energi

Energianvändning på gård står för en relativt liten del av klimatpåverkan från grisproduktion, men det finns lösningar som ger en indirekt effekt till exempel genom förnybara energikällor i foderproduktionen, och produktion av förnybar energi på grisgårdar till exempel genom solpaneler och biogas-anläggningar.

Fossilfri odling för odling av foder finns lösningar för att övergå helt till fossilfri produktion, biodrivmedel och de senaste årens utveckling med fossilfri mineralgödsel möjliggör foderodling med minskat klimatavtryck.

Solceller och batterilagring ger möjlighet till egenförsörjning av förnybar energi på gårdar. Man bör ta hänsyn till damm från stall på solceller och därför kan det vara en idé att i stället installera solceller på andra byggnader i närheten så som maskinhall.

Biogas. Om gården producerar egen biogas kan den ersätta annan energi. Läs mer i kapitel "Möjliggörare: Investeringar – en hållbar och lönsam grisproduktion".

Möjliggörare: Investeringar - en hållbar och lönsam grisproduktion

Investeringsbehovet i svensk grisproduktion är stort. Enligt LRF behövs fem procents återinvestering varje år för att nå en hållbar utveckling avseende lönsamhet och produktivitet, men den nivån nås inte idag. För att möta ökade krav på minskad klimatpåverkan, klimatanpassning och bibehållen djurvälstånd behövs ytterligare investeringar. Finansiella lösningar som möjliggör lån är en viktig förutsättning. Och utveckling av affärsmodeller som leder till delade kostnader genom värdekedjan.

Det övergripande finansieringsbehovet i Sverige

Idag produceras omkring 2 500 000 slaktsvin i Sverige, majoriteten produceras i äldre byggnader. För att bibehålla den svenska produktionen behöver nya stallar byggas som ersätter äldre byggnader, det kan samtidigt leda till ökad produktivitet och bättre djurvälstånd. Ökad produktiviteten ger också positiva klimateffekter och ökad lönsamhet på gårdsnivå.

Investeringsbehovet i Sverige

Totalt investeringsbehov i Sverige för nybyggnation av stallar är cirka en miljard årligen för bibehållen produktion baserat på 600 miljoner kronor för sugor och 480 miljoner kronor för slaktsvin.

Årligt behov är 8000 nya suggplatser och 40 000 slaktsvinsplatser för att bibehålla produktionen som finns idag.

Exempel kostnader för nybyggnation av stallar:

- 2000 platser för slaktsvin – 20 miljoner kronor
- 600 platser för sugor – 40 miljoner kronor

Det finns en finansiell barriär mellan byggkostnad och belåningsbar värdeökning där ett nybyggt stall bara värderas till cirka 50 till 60 procent av byggvärdet. Det gör det svårt för lantbrukare att låna pengar till att bygga nya stallar. Här behövs olika typer av investeringsstöd för att gynna nyinvestering.

Framtidens grisstall – investeringsbehovet är stort

Omoderna inhysningssystem gör arbetet tyngre och ofta dyrare för lantbrukaren. Äldre byggnader och inredning är svårare att hålla rent och är därför mer arbetskrävande. Energieffektiviteten är inte lika bra som i moderna stallar. Därför är det viktigt att det finns förutsättningar att kunna investera i nya mer moderna stallar.

- Vi behöver "Säkra koncept" som klarar länsstyrelsens kriterier för bygge, smittskyddssamråd, förprovning med mera. Regelverk kan också behöva förenklas.
- Modulstall skulle möjliggöra flexibilitet.
- Kompetensbehovet i Sverige är stort, lantbrukaren får själv ofta planera utformningen av nya stall.
- Dagens rådgivning från till exempel Gård & djurhälsan, Hushållningssällskapet och Växa saknar ofta specialisering på byggnation till gris.

Vid nyinvesteringar är smittskyddet en viktig parameter att ta hänsyn till och smittskyddssamråd hålls tillsammans med veterinär i och med förprovningen. Vilken typ av stall man väljer som boxtyp, antal grisar per box, inredning, fodersystem med mera kan få betydelse om stallet behöver saneras. Moderna och nybyggda stallar möjliggör en högre biosäkerhetsnivå med personalslussar för klädombyte och tydliga skoggränser för att minimera risken att smitta förs in. Utegrisproduktion kan försvåras om smittrycket förändras. Strukturrationaliseringen som varit nödvändig för grisproduktionens överlevnad med större besättningar och fler djur på samma anläggning kan vara sårbart, samtidigt som det kan möjliggöra en höjning av biosäkerheten i besättningarna.

Investeringar i nya stallar är lönsamma

I nya stallar ökar antalet avvanda smågrisar per suga och år, samtidigt ger högre tillväxt på slaktsvin och en kortare omloppstid per gris ett bättre kassaflöde. Tillväxtbolaget som arbetar med satsningar på modern svensk livsmedelsproduktion genom utlåning till hållbara investeringar på gårdsnivå har följt upp investeringar i nya grisstallar. De omkring 15 investeringar som följts upp visar goda effekter av investeringen på gårdens lönsamhet där nya investeringar gett en genomsnittlig avkastning på totalt kapital på mellan 8 och 10 procent.

En komponent i nya stallar är att anlägga moderna foderanläggningar. Det ger fördelar då precisionsutfordring förenklas, till exempel enklare och mer effektiv foderstyrning genom nya digitala lösningar. Oavsett foderråvara ger en modern anläggning större möjlighet till optimering av fodergiven. Det ger i sin tur lägre foderförbrukning per kilo tillväxt vilket är bra både för klimatpåverkan och lönsamheten. Andra fördelar är att nya anläggningar kräver mindre energi att driva, man kan få lägre slitage på anläggningen tack vare ny skonsam teknik.

Räkneexempel - nybyggnation från grunden

- 500 suggplatser
- 5000 slaktsvinsplatser
- Nytt foderkök och ny gödselvårdsanläggning

- Total investering cirka 120 mkr. Finansiering eget kapital cirka 25 procent, bank 75 procent. Avkastning på totalt kapital cirka sju procent genomsnitt på 13 år.



Investeringar i biogasanläggningar

Gödsel från grisar är en värdefull resurs som kan användas för att producera energi i form av biogas, och därefter som växtnäring. Biogasproduktion kan minska klimatutsläpp av främst metan och lustgas när organiska fraktioner omvandlas till koldioxid under användning. I dagsläget är uppbyggnad av biogasproduktion beroende av investeringsstöd genom till exempel Klimatklivet.

Svensk biogas framställs framförallt av matavfall från industri och hushåll och av gödsel och slam från reningsverk (SLU, 2023). Det finns fortfarande en stor outnyttjad potential att producera mer biogas, inte minst från gödsel. Att först använda restströmmar från livsmedelsindustrin till foder, för att sedan producera biogas från gödsel innebär ett bättre tillvaratagande av värdet i resurserna. Med biogasproduktion på gården kan känsligheten för prissvängningar på el och fossila bränslen minskas. Rötning för biogasproduktion sker kontinuerligt över året och minskar lukten från gödsellagring.

För att fler gårdar ska investera i biogasanläggningar krävs rätt förutsättningar framåt. En anläggning kan kosta 20 till 25 miljoner kronor, där Klimatklivet kan ge stöd upp till 50–65 procent av investeringen. Det är i dagsläget inte självklart att investeringen går

att räkna hem till full produktionskostnad, och därför är incitament i form av initiala och löpande bidrag avgörande. Det behövs långsiktiga politiska ramverk för förnybar energi som möjliggör finansiering.

LRF räknar med att cirka hälften av potentialen för biogas från gödsel förverkligas till 2030 – det vill säga ungefär två TWh. Om de flesta anläggningar har samma produktionskapacitet som dagens mottagare av gödselgasstöd, det vill säga fyra GWh per företag så behövs 430 nya anläggningar för att nå två TWh till 2030 eller totalt ytterligare 1,72 TWh. Sannolikt så kommer nya anläggningar att vara något större och därmed antalet anläggningar som krävs för att nå två TWh per år något lägre. (LRF, 2023)

”Vi har investerat i en ny biogasanläggning och utvecklar även vårt sätt att sprida rötresten till växande gröda genom att lägga ut gödseln med slangsystem för minskad markpackning och transportbehov. Elproduktion, en välfungerande hantering av gödsel och minskad lukt är stora fördelar med det nya systemet som möjliggjorts av en delfinansiering från Klimatklivet.”

- Johan Eriksson, Mycklinge lantbruk AB

Klimatnytta från biogas

Den sammantagna klimatnyttan från biogasproduktion varierar 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 jämfört med användning av fossila bränslen. (Framtidens Jordbruk - Mjöl & Nötkött) Under vissa förutsättningar kan rötad stallgödsel ha högre metangasavgång än orötad och läckagefri lagring krävs då.

Hur vi utvecklar svensk grisproduktion

Vi är redan på god väg mot framtidens grisproduktion. Genom vårt samarbete i branschen kan vi dela kunskap och verktyg, och agera gemensamt mot våra mål. Den här rapporten ger oss en gemensam bild av helheten och de möjligheter som finns redan idag att utveckla och förbättra svensk grisproduktion.

Framtidens grisbransch är ännu mer resurseffektiv och lönsam, den har ett minskat klimatavtryck och tar fortsatt hänsyn till djurens hälsa och välfärd. Genom att använda sekunda spannmål och restprodukter från livsmedelsindustrin, och med en ökande andel inhemskt producerat protein tillsammans med aminosyror, minskas utsläpp från foder. Med fler proteingrödor i växtföljden, och med inslag av ny användning av gräs som proteinkälla, ökar kolinlagringen i jordbruksmarken samtidigt som den biologiska mångfalden gynnas. Samtidigt ser vi att val av foderstat, utfodring med precision och utvecklingen inom avel gör att produktiviteten ökar.

I vårt framtidsscenario har grisarnas hälsa och välfärd förbättrats ytterligare, vilket leder till mer välmående grisar och minskad dödlighet. Det finns också en potential att utveckla marknadsdrivna koncept baserat på mervärden som kommer av ökad miljöhänsyn och djurvelfärd om efterfrågan på det ökar.

Den här rapporten har fokus på att öka produktivitet och minska klimat- och miljöavtryck. Det ger en grund för att stärka produktionen i Sverige på ett hållbart sätt. Med en fortsatt ledande position avseende miljö och djurvelfärd kan detta ge förutsättningar för en starkare marknadsposition.

För att nå resultat krävs att flera aktörer agerar inom många olika områden. Vi efterfrågar politiska insatser som skapar rätt incitament till förändring. Det behövs investeringar och finansieringslösningar för att förnya stallar, bygga biogasanläggningar och utveckla smarta system för foder och gödselhantering. Det behövs en utfasning av insatsvaror med hög klimatpåverkan, där till exempel foderodling med fossilfri växtnäring är en möjlighet till stor effekt för klimatutsläpp. Det behövs kompetens och kunskapsutveckling inom flera yrkesgrupper för att svara upp mot grisföretagarens behov. Med fortsatt fokuserat arbete för att förbättra smittskydd kan stora produktionstapp förebyggas. Innovation, ny teknik och förbättrad datainsamling kommer att ge bättre beslutsunderlag, bättre arbetsmiljö och bättre resultat.

Med marknadsaktörernas klimatlöften inom Science Based Targets finns förutsättningar för den utveckling vi arbetar för. När företag i värdekedjan jobbar gemensamt för att minska klimatavtryck kan vi också skapa nya affärsmodeller som hanterar de ökade merkostnaderna i primärproduktionen som i dagsläget är hinder för den gröna omställningen.

Nu vet vi vad som krävs av framtidens grisproduktion och att vi har goda förutsättningar att lyckas på resan. Med marknaden och politiken i ryggen är svensk grisknäring redo att möta framtiden.

Lantmännen, Scan Sverige, Svenskt Kött, Sveriges Grisföretagare, LRF, Agronod, Tillväxtbolaget och Kött och Charkuteriföretagen



Externa referensgruppen har ordet

Den externa referensgruppen har haft en rådgivande funktion i arbetet. Gruppen har gett synpunkter främst kopplat till de vetenskapliga aspekterna men även bidragit med rimlighetsbedömningar och perspektiv från andra utsiktspunkter än de som representeras i den interna projektgruppen.

Referensgruppens arbete har inte omfattat bedömningar av rimligheten i de sammanfattande resultatanalyserna. Vår uppfattning är 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 djurvälfrådsfrågorna belysas bredare, bland annat anser vi att bedömningar av möjliga avelsframsteg kräver en mer genomgripande analys hur dessa påverkar djurvelfärd och hälsa. Referensgruppen ser också ett stort behov av att kvantifiera potentialer som omfattar både åtgärder för minskad negativ påverkan samt åtgärder som ökar biologisk mångfald i foderodlingen. Utökade analyser av den geografiska spridningen av produktion och av kötttråvarans kvalitet skulle också vara önskvärda.

Genom rapporten visar branschen att de vill ta ledarskap och vara en ännu starkare del av lösningen. Sverige har möjlighet att bidra till den globala hållbarhetsomställningen genom att konkret visa vägen. Vi stödjer initiativet att vidareutveckla svensk grisproduktion i hållbar riktning och samtidigt skapar förutsättningar för livskraftiga och lönsamma svenska gårdar.

Tack!

Extern referensgrupp

Jenny Jewert, WWF
Gunnar Johansson, Gård & Djurhälsan
Ulf Sonesson, RISE
Anna Wallenbeck, SLU

Referensgrupp lantbrukare

Jenny Bengtsson
Per-Göran Fjelkner
Anders Gunnarsson
Mikaela Johnsson

Projektorganisation

Jeanette Elander, Sveriges Grisföretagare
Lars Hermansson, Lantmännen
Markus Hoffman, LRF
Claes Johansson, Lantmännen
Martin Laurentz, Lantmännen
Elina Matsdotter, Scan Sverige
Kerstin Sigfridson, Lantmännen
Anna Skantze, Lantmännen

Styrgrupp

Lars Appelqvist, Scan Sverige
Per Arfvidsson, Lantmännen
Magnus Därth, Kött och Charkuteriföretagen
Johan Eriksson, Sveriges grisföretagare
Emilia Liljeström, Agronod
Isabel Moretti, Svenskt Kött
Helena Silvander, Tillväxtbolaget
Fredrik Sundblad, LRF

Övriga som bidragit med kunskap och erfarenhet

Anna Larsson, Scan Sverige
Maria Malmberg, Växa
Maria Malmström, Norsvin
Cecilia Hagberg, RISE
Torsten Hörndahl SLU
Sivert Johansson, konsult
Rebecka Westin, Gård & Djurhälsan

Kommunikationsgrupp för rapporten

Karin Amedé, Svenskt Kött
Linda Glauser, Scan Sverige
Ingrid Hedenvind Brask, LRF
Anna Hertzman Björnstad, Kött och
Charkuteriföretagen
Per Johansson, Scan Sverige
Lovisa Madås, Agronod
Ulf Möller, Tillväxtbolaget
Jessika Pettersson, LRF

Referenser

- Ahlgren, S., Behaderovic, D., Edman, F., Wallman, M., Laurentz, M., Henryson, K., Berglund, M., Söderberg, V., Karlsson, A., Abrahamsson, S. (2024). *Description of the Agrosfär model – a tool for the climate impact assessment of farms, crop and animal production systems in Sweden*. <https://static1.squarespace.com/static/65356d7f460fb876e5ae9a7c/t/65c4aadac5682d7b863aa5ae/1707387616128/Description+of+the+Agrosfa%CC%88r+model+v.1.1+Feb+2024.pdf>
- Albihn, A., Seligsohn, D., Rydhmer, L., Gunnarsson, S., Hansson, P., Johnsson, P., och Kuns, B. (2021). *Klimatanpassning av svensk animalieproduktion. SLU Future Food Reports nr 15*. https://www.slu.se/globalassets/ew/org/centrb/fu-food/publikationer/future-food-reports/slu-futurefood_rapport15_klimatanpassningavsvenskanimalieproduktion2.pdf
- Berglund, M., Mjöfors, K. (2024). *Emissionsfaktorer för metan vid gårdsbaserad rötning av stallgödsel och konventionell lagring av flytgödsel*. RISE, Rapport 2024:62. <https://ri.diva-portal.org/smash/record.jsf?pid=diva2%3A1893778&dswid=-7243>
- Bolinder, M., Menichetti, L., Meurer, K., Lundblad, M., Kätterer, T. (2006). *New calibration of the ICBM model & analysis of soil organic carbon concentration from Swedish soil monitoring programs*. SLU. https://unfccc.int/sites/default/files/resource/SBI50_SWE_MA_QA_Attachment.pdf
- Esping, T., (2022) *Energisektorn konkurrerar ut grisbönder i kampen om restprodukter*. ATL nr 24 mars 2022. <https://www.atl.nu/grisbonder-na-forlorar-kampen-om-restprodukter>
- Falk, J. M., Kjeldsen, P., Buck, C., Hvidt, P. F., Grønberg, S., Holm, M., Bjerg, B. S., & Scheutz, C. (2024). *BIOMET - Biofiltre til reduktion af metan fra gyllebeholdere og kvægstalde*. DTU Sustain. https://backend.orbit.dtu.dk/ws/portalfiles/portal/366938000/DTU_Teknisk_rapport_BIOMET_1.0_2024.pdf
- Gård & Djurhålsan. (2021). *Nyckeltal för en hållbar grisproduktion*. <https://www.grisforetagaren.se/artikel/2228002/nyckeltal-for-en-hallbar-grisproduktion.html>
- Gård & Djurhålsan, SLU. (2022). <https://www.gardochdjurhalsan.se/wp-content/uploads/2022/11/slutrapport-utveckling-av-teknik-for-att-kyla-golv-i-slaktgrisstallar.pdf>
- Gård & Djurhålsan. (2023). *InterPIG*. <https://www.gardochdjurhalsan.se/interpig/> (Hämtad 2024-11-19)
- Gård & Djurhålsan. (2023). *Internationella rapporten 2023*. https://www.gardochdjurhalsan.se/wp-content/uploads/2022/06/Internationella-rapporten-2023_2.pdf
- Jordbruksverket. (2018). *Framtidens slaktgrisstall*. <https://webbutiken.jordbruksverket.se/sv/artiklar/ra182.html>
- Jordbruksverket. (2022). *Lantbrukets djur i juni 2022*. <https://jordbruksverket.se/om-jordbruksverket/jordbruksverkets-officiella-statistik/jordbruksverkets-statistikrapporter/statistik/2022-10-14-lantbrukets-djur-i-juni-2022#h-Grisar>
- Jordbruksverket. (2023). *Ammoniakåtgärder – potential och styrmedel*. Diarienummer 4.2.17-07984/2023. Ammoniakåtgärder – potential och styrmedel (naturvardsverket.se)
- Jordbruksverket. (2023). *Ta vara på kvävet! - God jordbrukarsed för att begränsa ammoniakförluster*. Jordbruksinformation 16 - 2023. <https://webbutiken.jordbruksverket.se/sv/artiklar/jo2316.html>
- Jordbruksverket. (2024). *Slutrapport om livsmedelsförluster - Resultat och åtgärder för att mer ska bli mat*. https://www2.jordbruksverket.se/download/18.23e68dd418d7c649d1713a30/1707493705544/ra24_1.pdf
- Karlsson, F., Heldmer, E., Sandros, B., Löfstedt, M. (2024). *Smittsäkra din grisbesättning*. Gård & Djurhålsan, i samarbete med Distriktsveterinärerna, Lundens Djurhälsovård och Sveriges Grisföretagare. https://www.xn--smittskra-02a.se/upload/documents/SSG_broschyr_171002_tryck_ej_utf.pdf (Hämtad 2024-11-19)
- Karlsson, E., Westin, R., Jeppsson, K., Yngvesson, J., Andersson, A., Carlzén, H. (2022). *Innovativa stallsystem för slaktgrisar i storgrupp: framgångsfaktorer och fallgropar*. SLU, Grisföretagaren nr.11. <https://publications.slu.se/?file=publ/show&id=121150>
- Köttföretagen. (2024). *De 10 viktigaste klimatåtgärderna för grisgården*. <https://kottforetagen.se/klimat-och-kretslopp/klimatatgarder-pa-gard/de-10-viktigaste-klimatgarderna-pa-grisgarden/> (Hämtad 2024-11-19)

Landquist, B., Woodhouse, A., Axel-Nilsson, M., Sonesson, U., Elmquist, H., Velander, K., Elander, J. (2020). *Uppdaterad och utökad livscykelanalys av svensk grisproduktion*. RISE Rapport 2020:59. <https://www.diva-portal.org/smash/record.jsf?pid=diva2%3A1516404&dsid=6436>

LRF. (2023). *Kostnader för jordbrukets gröna omställning*. <https://www.lrf.se/las-mer/kostnader-for-jordbrukets-grona-omstallning/>

Nauman mfl. (2009). *Energikartläggning av de areella näringarna*. Regeringsuppdrag Jo 2009/1596. https://www2.jordbruksverket.se/webdav/files/SJV/trycksaker/Pdf_rapporter/ra10_16.pdf

Olsson, A., Magnusson, M. (2021). *Proteinkvalitet i grönjuice och grönprotein extraherad från vallbiomassa i pilotanläggningen inom projektet Växtproteinfabriken i Alnarp*. SLU, LTV-fakultetens faktablad 2021:3. https://pub.epsilon.slu.se/23421/1/olsson_ac_et_al_210429.pdf

Pexas, G., Mackenzie, S., Wallace, M., Kyriazakis, I., (2020). *Environmental impacts of housing conditions and manure management in European pig production systems through a life cycle perspective: A case study in Denmark*. Journal of Cleaner Production, Volume 253. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0959652620300524>

Regeringskansliet. (2020). *Svensk strategi för arbetet mot antibiotikaresistens 2020-2023*. https://www.regeringen.se/globalassets/regeringen/dokument/socialdepartementet/fokhalsa-och-sjukvard/svensk-strategi-for-arbetet-mot-antibiotikaresistens-2020-2023_ny.pdf

Rodhe, L., Malgeryd, J., Andersson, E. (2021). *Checklista - risker och förslag till motåtgärder: Ammoniakförluster vid lagring av stallgödsel och andra organiska gödselmedel*. RISE, Greppa Näringen. <https://greppa.nu/download/18.21f254fa1841746110e1d061/1666864708115/Checklista-ammoniak-lagring-Slutlig-version.pdf>

Sindhøj, E., Mjølford, K., Bak, A. (2022). *Surgörning av flytgödsel som åtgärd för minskade utsläpp av ammoniak och växthusgaser i Sverige*. RISE Rapport 2022:75. <https://www.diva-portal.org/smash/record.jsf?pid=diva2%3A1659623&dsid=8383>

SLU. (2019). *Framtidens grisavel, vad händer?* <https://www.slu.se/forskning/kunskapsbank/publicerat/notiser-om-lantbrukets-djur/framtidens-grisavel-vad-hander/> (Hämtad 2024-11-19)

SLU. (2023). *Många fördelar med en ökad produktion av biogas*. <https://www.slu.se/ew-nyheter/2023/10/manga-fordelar-med-en-okad-produktion-av-biogas/> (Hämtad 2024-11-19)

SLU. (2024) *Green Valleys 2.0 - Bioraffinering av vallfoder och användbarhet av fiberpresskaka till hästar*. <https://www.slu.se/fakulteter/vh/forskning/forskningsprojekt/hast/green-valleys-2.0-bioraffinering-av-vallfoder-och-anvandbarhet-av-fiberpresskaka-till-hastar/> (Hämtad 2024-11-19)

SLU. (2024). *Socialiserade smågrisar blir bättre slaktgrisar*. <https://www.slu.se/forskning/kunskapsbank/publicerat/notiser-om-lantbrukets-djur/socialiserade-smagrisar-blir-battre-slaktgrisar/> (Hämtad 2024-11-19)

SMHI klimatscenariotjänst. <https://www.smhi.se/klimat/framtidens-klimat/fordjupade-klimatscenarier/met/sverige/medelnederbord/rcp45/2041-2070/year/anom> (Hämtas 2024-11-19)

Statens veterinärmedicinska Anstalt. (2024). *Klimatförändring - påverkan och anpassning för grisar*. <https://www.sva.se/produktionsdjur/gris/klimatforandring/> (hämtad 2024-11-19).

Svenskt Kött. (2024). *Antibiotika och resistenta bakterier*. <https://svensktkott.se/om-kott/djuruppfodning/antibiotika-och-resistenta-bakterier/> (Hämtad 2024-11-19)

Vechi, N., Falk, J., Fredenslund, A., Edjabou, M., Scheutz, C. *Methane emission rates averaged over a year from ten farm-scale manure storage tanks*. Science of The Total Environment, Volume 904, 2023, 166610, ISSN 0048-9697, <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2023.166610>.

Wallenbeck, A., Eliasson, C., Lundeheim, N., Nilsson, K. (2020). *Leg health, growth and carcass characteristics in growing-finishing pigs of two different genotypes reared on Swedish organic farms*. Org. Agric. 10, 97–103. Leg health, growth and carcass characteristics in growing-finishing pigs of two different genotypes reared on Swedish organic farms | Organic Agriculture (springer.com)

Wallenbeck, A., Rydhmer, L., Rocklinsberg, H., Ljung, M., Strandberg, E., Ahlman, T., (2016). *Preferences for pig breeding goals among organic and conventional farmers in Sweden*. Org. Agric. 6, 171–182. <https://doi.org/10.1007/s13165-015-0125-3> <https://doi.org/>

Wallgren, P., de Verdier, K., Sjölund M., Zoric M., Hultén C., Ernholm L., och Persson Waller K. (2012). *Hur mycket kostar sjukdomar för lantbrukets djur? En faktagenomgång av kostnader och förluster som uppstår i samband med sjukdomsutbrott hos gris och nötkreatur*. SVA, Uppsala

