

Lantbrukets djur i en föränderlig miljö

– utmaningar och kunskapsbehov



Översikt över den
svenska djurhållningens
beroende av och inverkan
på klimat och miljö

Jenny Lundström

Ann Albihn

Gunnela Gustafson

Jan Bertilsson

Lotta Rydhmer

Ulf Magnusson



FAKULTETEN FÖR
VETERINÄRMEDICIN OCH HUSDJURSVETENSKAP
i samarbete med
STATENS VETERINÄRMEDICINSKA ANSTALT

Lantbrukets djur i en föränderlig miljö

– utmaningar och kunskapsbehov

Översikt över den
svenska djurhållningens
beroende av och inverkan
på klimat och miljö

Jenny Lundström

Ann Albihn

Gunnela Gustafson

Jan Bertilsson

Lotta Rydhmer

Ulf Magnusson

FAKULTETEN FÖR VETERINÄRMEDICIN OCH HUSDJURSVETENSKAP
i samarbete med
STATENS VETERINÄRMEDICINSKA ANSTALT

ISBN 978-91-86197-08-7

Produktion SÖDRA TORNET KOMMUNIKATION

Omslagsbild © BENGT EKBERG/SVA.

Tryck TABERG MEDIA GROUP

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

Förord _____	5	3 Djurhållningens klimatpåverkan _____	21
Inledning _____	7	3.1 Förbränning av fossila bränslen__	22
1 Djurhållningen i Sverige _____	9	3.2 Markens kolbalans _____	22
1.1 Nötkreatur _____	11	3.2.1 Koldioxidavgång från mulljordar _____	22
1.1.1 Mjolkproduktion _____	11	3.2.2 Koldioxidavgång genom förändrad markanvändning _____	22
1.1.2 Nötköttsproduktion _____	13	3.2.3 Kolinlagring i betesmarker _____	22
1.2 Gris _____	13	3.3 Lustgasemissioner _____	23
1.3 Fjäderfä _____	15	3.4 Metanproduktion _____	23
1.3.1 Ägg _____	15	4 Djurhållningens påverkan på luft och vatten _____	25
1.3.2 Kyckling _____	16	4.1 Övergödning och försurning _____	25
1.4 Får _____	17	4.1.1 Kväve _____	25
1.5 Häst _____	17	4.1.2 Fosfor _____	26
2 Djurhållningens energianvändning _____	18	4.2 Bekämpningsmedel _____	27
2.1 Foderproduktion i Sverige _____	19	4.3 Läkemedel _____	27
2.1.1 Produktion av handelsgödsel _____	19	5 Djurhållningens växtnäringshushållning _____	29
2.1.2 Direkt energianvändning - jordbearbetning, skörd, torkning _____	19	5.1 Djurhållningens kvävehushållning _____	29
2.2 Energianvändning för importerat foder _____	19	5.2 Djurhållningens fosforhushållning _____	31
2.3 Transporter av inköpt foder och insatsmedel _____	20	5.3 Samhällets biologiska avfall – en viktig framtida resurs för jordbruket _____	31
2.4 Djurhållningens direkta energianvändning _____	20		
2.5 Djurhållningens bidrag till energiproduktion _____	20		

6 Djurhållningens markanvändning	33	10 Djurhållning i ett förändrat klimat	47
6.1 Den svenska foderodlingens markanvändning.....	34	10.1 Värmestress	47
6.2 Markanvändning genom import av foder	35	10.2 Nya sjukdomar.....	48
		10.3 Foderkvalitet.....	49
7 Djurhållningens betydelse för landskapet och den biologiska mångfalden	37	11 Med sikte på en hållbar djurhållning	50
		11.1 Friska djur för minskad miljöpåverkan.....	52
8 Djurhållningen och smittor	39	11.2 Utfodring för minskad miljöpåverkan	54
8.1 Campylobacter.....	40	11.3 Avel för hållbara djur och minskad miljöpåverkan.....	55
8.2 Salmonella.....	40	11.4 Foderproduktionen	56
8.3 Tuberkulos.....	40	11.5 Stallgödselhantering.....	56
8.4 VTEC/EHEC.....	41	11.6 Djurhållningens koncentration och geografiska lokalisering.....	57
8.5 Listeria monocytogenes.....	41	11.7 Biogasproduktion.....	57
8.6 Cryptosporidier.....	41	12 Utmaningar för den framtida djurhållningen	59
8.7 Giardia.....	41		
8.8 Toxoplasma	41	13 Viktiga områden för kunskapsuppbyggnad	61
8.9 Fågelinfluensa (HPAI).....	42	Referenser.....	63
8.10 De vilda djuren som förmedlare av smitta till människa och husdjur.....	42		
9 Miljöpåverkan av importerade animaliska livsmedel	44		

FÖRORD

Lantbrukets djur är i fokus som aldrig förr. De fattigaste i världen drabbas hårt av den pågående livsmedelskrisen och samtidigt ökar efterfrågan på livsmedel av animalsikt ursprung dramatiskt i samband med ökat välstånd i länder som Indien och Kina. De ökande globala riskerna med överföring av infektioner från djur till människa får stor uppmärksamhet och klimatförändringar innebär att nya husdjursjukdomar snabbt kan spridas till Europa och Sverige. Djurens bidrag till utsläppen av växthusgaser diskuteras, liksom deras betydelse för att hålla betesmarker öppna och bidra till den biologiska mångfalden.

I perspektivet av ett förändrat klimat är det viktigt att förstå samspelet mellan djurhållningen och den omgivande miljön. Förutom en analys av den kunskap som redan finns behöver ny kunskap tas fram för de förändrade förhållan-

dena. Frågorna är komplexa och överväganden och beslut inom området måste grundas på vetenskapliga fakta. Utmaningarna är många och för att nå resultat krävs en helhetssyn och samarbete mellan olika discipliner där veterinärmedicin och husdjursvetenskap är centrala delar.

I denna skrift har en grupp forskare från våra respektive organisationer utifrån tillgänglig litteratur gjort en översikt över hur svensk djurhållning inverkar på klimat och miljö samt hur klimat- och miljöförändringar påverkar djuren. De har också försökt identifiera områden där kunskapsuppbyggnad behövs.

Vi tror att denna skrift kan fungera som en värdefull faktasammanställning och inspirationskälla för forskare, beslutsfattare, lärare, lantbrukare, journalister och andra som är intresserade av svensk djurhållning och miljö.

Uppsala februari 2009

Arvid Ugglå, *Dekanus*
FAKULTETEN FÖR VETERINÄRMEDICIN
OCH HUSDJURSVETENSKAP,
SVERIGES LANTBRUKSUNIVERSITET

Anders Engvall, *Generaldirektör*
STATENS VETERINÄRMEDICINSKA ANSTALT

Fakta och slutsatser i denna skrift är författarnas egna och reflekterar inte nödvändigtvis respektive organisations uppfattning.

INLEDNING

Människan började domesticera kor, får, getter och grisar för åtminstone 14 000 år sedan. Det var ett stort steg, bort från en enklare samlar- och jägarkultur, mot en mer utvecklad lantbrukskultur. Den var baserad på odling och djurhållning, som gav en tryggare livsmedelsförsörjning och ett större välbefinnande.

I dag är närmare en miljard av jordens befolkning beroende av djurhållning. Omkring 600 miljoner av världens fattiga har sin försörjning från lantbrukets djur. I utvecklingsländerna står intäkter från lantbrukets djur för 25–30 % av BNP. I Sverige uppgår det samlade värdet av djurproduktionen inom lantbruket till 21,3 miljarder kronor, medan det inom växtodlingen uppgår till 19,3 miljarder kronor.

Djurhållningens omfattning och typ och vilka djurslag som används varierar över världen. I områden som inte lämpar sig för växtodling dominerar exempelvis betande idisslare. De kan nämligen omvandla energi och näringsämnen i växter, som inte är tillgängliga för människor, till kött och mjölk. I dag svarar djurhållningen för människans största markanvändning, med ungefär 30 % av jordens totala landyta.

I takt med att en allt större medelklass växer fram i länder som Indien och Kina ökar också efterfrågan, såväl globalt som lokalt, på livsmedel av animaliskt ursprung. Efterfrågan på animaliska livsmedel beräknas fördubblas inom 20 år¹. Denna *Livestock Revolution* ger djurhållande bönder över hela världen en möjlighet att förbättra sin livssituation.

Mot bakgrund av denna snabba utveckling och djurhållningens stora betydelse globalt sammanställde FAO 2006 rapporten *Livestock's Long Shadow – Environmental Issues and Options*². Rapporten analyserar djurhållningens globala miljöpåverkan. Bland annat analyseras produktionen av växthusgaser, landanvändning och övergödning av vattendrag. Men miljöpåverkan skiljer sig åt i både omfattning och typ, beroende vilket slags djurhållning det är frågan om. Idisslare orsakar större miljöpåverkan genom markanvändning och

produktion av växthusgaser. Grisar och fjäderfä orsakar däremot i större utsträckning övergödning. Med detta följer också att djurhållningens miljöpåverkan ser väldigt olika i olika delar av världen. Att utgå från de generaliserade slutsatser för den globala djurhållningen som presenteras i *Livestock's Long Shadow*, kan vara irrelevant för svenska förhållanden.

Det finns således ett behov av en sammanställning av kunskaperna om hur den svenska djurhållningen påverkar miljön och hur förändringar i miljön påverkar djurhållningen. Särskild uppmärksamhet ägnas åt hur det förändrade klimatet kommer att påverka djurhållningen. Tidigare rapporter om djurhållning och miljö har med få undantag³ omfattat djurhälsans betydelse för djurhållningens miljöpåverkan. Den här översikten har därför ambitionen att också ta med dessa frågor.

Översikten omfattar svensk primärproduktion. Det innebär att vi inte har tagit med senare led som transport till slakteri eller mejeri, livsmedelsförädling, handel och konsumentled. Begreppet primärproduktion har vi tolkat brett, vilket gör att vi har tagit med alla kända större insatser.

Översikten är i huvudsak en sammanställning av befintliga uppgifter i vetenskaplig litteratur, samt rapporter och uppgifter från myndigheter och olika intressenter. Syftet är inte att i absoluta termer redovisa interaktionen mellan olika typer av djurhållning och miljön. Däremot är det meningen att sammanställningen ska inspirera till frågeställningar och områden som är viktiga att arbeta vidare med i form av att bygga upp kunskap och direkta åtgärder. Den är begränsad till de vanligaste lantbruksdjuren, som nötkreatur, gris, får, fjäderfä och häst. Rennäring och fiskodling ingår inte.

Den svenska djurhållningens uppdrag har bredats, bland annat med att upprätthålla det öppna landskapet och bidra till biologisk mångfald. Men djurhållningens huvudsakliga uppgift är att producera mat för konsumtion, vilket blivit tydligt under den senaste globala matpriskrisen. Djurhållningen påverkas därför starkt av konsumenterna; en påverkan som blir allt tydligare i takt med att jordbrukspolitiken blir mindre produktionsinriktad.

1 FAO, 2006.

2 Steinfeldt h et al, 2006.

3 Magnusson U, (editor), 2008.



© SLU, Skogsbiblioteket

1. Djurhållningen i Sverige

Precis som i många andra delar av världen har djurhållningen i Sverige gått från självförsörjning på gården som främsta mål till försäljning. Historiskt bestämdes gårdens djurantal främst av naturliga förutsättningar. Gården behövde ofta olika djurslag för att få till exempel dragkraft, kött, mjölk, gödsel och ull.⁴ Boskapen var viktig för växtodlingen, då den genom att beta utmarker flyttade näringsämnen från utmarkerna till åkrarna via den gödsel de producerade. Inom självförsörjningssystemet dominerades utfodringen av sådana foderslag som inte konkurrerade med människans behov, och som ofta hade låg koncentration av näringsämnen. Under den senare delen av 1800-talet expanderar jordbruksprodukter för försäljning på grund av goda möjligheter till export, en ökande befolkning och ökad konsumtion av mejeriprodukter, kött och ägg i de växande städerna. Inom avsalujordbruket förbättrades utfodringen. Man började använda mer rotfrukter och spannmål

4 Dahlström 2006.

som foder och vallodlingen ökade. Dessutom introducerades importerade proteinfoderslag.⁵

Antalet nötkreatur och svin ökade under hela 1800-talet. Nötkreaturen nådde sin topp på 1930-talet, med ungefär 3 miljoner djur. Då var också den brukade åkerarealen som störst: 1920 brukades runt 4 miljoner hektar åkermark och betesmarken uppgick till 1 miljon hektar. Grisantalet ökade ända fram till mitten på 1980-talet. Det uppgick då till drygt 2,6 miljoner. Fåren nådde sitt största antal vid slutet av 1800-talet, drygt 1,5 miljoner, men minskade under större delen av 1900-talet. Det var som lägst vid mitten av 1960-talet med cirka 200 000 djur. Trenden i dag är vikande för både mjölkkor och grisar. Sedan 1995 har antalet mjölkkor minskat med 23 %. Däremot har antalet kor som hålls för uppfödning av kalvar ökat med 18 % under samma tidsperiod. Även fjäderfäsektorn har expanderat starkt. Antalet djur vid husdjursräkningen i juni 2007 framgår av tabell 1.

5 Israelsson 2005.

Tabell 1. Antal djur i juni 2007, tusental (för häst avser uppgiften oktober 2004).⁶

Nötkreatur	Grisar	Får	Häst	Vårphöns	Slaktcyckling
1 560	1 676	509	283	5 327	6 653

Djurhållningen är inte jämnt fördelad över landet. Redan på 1600-talet fanns dokumenterade geografiska skillnader. I slättbygderna, där åkerbruket var den vanligaste markanvändningsformen, dominerade dragdjuren hästar och oxar. Det fanns också mycket svin, som föddes upp på ollon och restprodukter från åkerbruket. Mjölken roll i hushållningen var liten och antalet kor därför litet. I skogsbygderna var förhållandena de motsatta. De små åkrarna gjorde att dragdjuren var få. I Norrland dominerade mjölkproduktion, främst från kor men även från getter. Oxar och svin saknades nästan helt. Även i de mellan-svenska och sydsvenska skogsbygderna dominerade mejerihanteringen. Men djurhållningen var mer diversifierad än i Norrland. Även svin var vanliga. I mellanbygderna blandades skogs- och slättbygdernas karaktärer.⁷

De stora dragen i den historiska geografiska fördelningen av djur finns fortfarande kvar. Gris och fjäderfä finns företrädesvis i slättbygdernas spannmålsregioner, medan den nötkreatursbaserade djurhållningen dominerar i skogs- och mellanbygderna och i Norrland. Får är det djurslag som har den jämnaste geografiska spridningen.

Dagens djurhållning är i hög grad specialiserad med ett djurslag per gård. Stora förändringar har också ägt rum när det gäller besättningsstorlek. Inom samtliga djurslag har antalet djur per gård ökat, medan antalet besättningar har minskat. Sedan 1920-talet har antalet jordbruksföretag minskat med ungefär 80 %. Minskningen av företag med djurhållning är ännu mer drastisk. Till exempel har antalet företag med svin minskat med 99 % och antalet företag med nötkreatur med 93 %. Det mesta av minskningen inträffade mellan 1950 och 1970.

6 Jordbruksverket 2008f samt Jordbruksverket 2005a.

7 Dahlström 2006.

Samtidigt har antalet sysselsatta inom jordbruket minskat med ungefär 80 % från 1950-talet. I dag sysselsätter jordbruket omkring 1,3 % av alla förvärvsarbetande personer.⁸

Strukturrationaliseringen av djurhållningen innebär att djuren koncentreras, med ökad risk för lokal miljöpåverkan, exempelvis större risk för kväve- och fosforöverskott i växtodlingen. Den ökande besättningsstorleken medför också större och nya krav på förebyggande djurhälsoarbete.⁹ Även om besättningsstorleken växer är Sveriges jordbruk fortfarande baserat på familjeföretagande. Industrialisering med vertikal integration som ses i husdjurssektorn i många delar av världen, där stora företag kontrollerar hela kedjan från jord till handel, har inte fått fäste i det svenska lantbruket.

Friska djur producerar mer livsmedel i förhållande till åtgången av foder, energi med mera, än sjuka djur. Dessutom minskar behovet av rekryteringsdjur. Friska djur bidrar till mindre utsläpp av växthusgaser. De belastar miljön mindre i förhållande till mängden producerade livsmedel. Svenska djur är i jämförelse med djur i flertalet andra länder generellt sett väldigt friska. Den svenska djurhållningen har en lång tradition av förebyggande arbete inom djurhälsoområdet.

Arbetet med att utrota nötkreaturstuberkulosen inleddes vid 1900-talets början. År 1958 var hela landet fritt från sjukdomen. Samma år friförklarades landet också från brucellos (smittsam kastning hos nötkreatur)¹⁰. I mer modern tid (1996) har Sverige friförklarats från till exempel Aujeskys sjukdom hos svin. Det utbrott av Porcine Reproductive and Respiratory Syndrome (PRRS) som upptäcktes på åtta grisgårdar sommaren 2007 kunde begränsas. Sverige är nu återigen fritt från sjukdomen. Samtliga dessa sjukdomar förekommer i EU.¹¹ Arbetet för att hålla primärproduktionen fri från salmonella har också en mycket lång tradition.

År 1986 blev det förbjudet att använda antibiotika i tillväxtstimulerande syfte i Sverige. Sedan 2006 är det även förbjudet inom EU, men det är fortfarande praxis i många andra länder, bland annat USA. Tack vare den restriktiva

8 Jordbruksverket 2005b samt Jordbruksverket & SCB 2007.

9 Collins & Wall 2006.

10 Jubileumskommittén för svensk veterinärmedicin 200 år 1975.

11 www.epiwebb.se 2008-07-01.

antibiotikaanvändningen har Sverige relativt få problem med antibiotikaresistenta bakterier. Den svenska lantbruksnäringen tog ett mycket viktigt beslut 1987 då man på frivillig basis införde ett förbud mot att använda kött- och benmjöl som foder till idisslare. Därigenom kunde galna ko-sjukan, BSE, aldrig etableras i Sverige. För primärproduktionen har det också blivit allt viktigare att vara lyhörd för konsumenternas önskemål, som den ökade efterfrågan på ekologiska produkter.

1.1 Nötkreatur

Det finns cirka 1,5 miljoner nötkreatur i Sverige, varav 370 000 mjölkkor. Den genomsnittliga besättningsstorleken inom mjölkproduktionen har nästan fördubblats, från 27 kor 1995 till 52 kor 2007. Samtidigt har det totala antalet kor minskat med 23 %. Kvantiteten invägd mjölk till mejerierna är drygt 3 miljoner ton per år. Trots den kraftiga minskningen av antalet mjölkkor har den totala mjölkproduktionen endast minskat med 8 %, eftersom den genomsnittliga produktionen per ko har ökat. Men minskningen av mjölkproduktionen är större i Sverige än genomsnittet i EU. Antalet kor som hålls enbart för köttproduktion uppgick 2007 till cirka 186 000 stycken. Den genomsnittliga besättningsstorleken för enbart köttproduktion var 15 kor 2007. Varje år slaktas ungefär 450 000 nötkreatur.¹²

1.1.1 Mjölkproduktion

Mjölkproduktionens miljöpåverkan kan beskrivas med en så kallad livscykelanalys.¹³ En sådan studie omfattade 23 mjölkgårdar i sydvästra Sverige. De delades in i tre grupper: konventionella mjölkgårdar med hög produktion, konventionella mjölkgårdar med medelhög produktion, och ekologiska mjölkgårdar. Merparten av mjölkgårdens energianvändning utgörs av den energi som åtgår för att producera det foderkoncentrat som köps in till gården, inklusive framställning av handelsgödsel. På ekologiska mjölkgårdar är energianvändningen runt 20 % lägre per producerat kg mjölk än på konventionella gårdar. Det förklaras med att de inte använ-

der handelsgödsel och att de använder inköpt koncentrat i utfodringen. Då det gäller växthusgaser fanns inga större skillnader mellan de olika grupperna. Men växthusgasbidraget hos den högproducerande gruppen bestod främst av koldioxid, medan det i den ekologiska gruppen främst bestod av metan. Variationerna var mycket stora mellan olika gårdar. Man såg i studien svårigheter med att beskriva den optimala mjölkproduktionen ur ett växthusgasperspektiv. De ekologiska gårdarna använde mer mark, samtidigt som bekämpningsmedelsanvändning och risker förknippade med sådan var mycket låga. Kväveöverskottet var lägre men inga skillnader sågs i kväveläckage.

För att förbättra miljöprestandan i mjölkproduktionen diskuterades två olika strategier för den framtida mjölkproduktionen, beroende på tillgången på jordbruksmark. I områden där tillgången på mark är begränsande föreslogs en satsning på hög produktion, för att använda insatta resurser så effektivt som möjligt. En viktig förutsättning för att detta ska leda till ökad miljöprestanda är att djurtätheten inte är för stor och att kväveöverskott och kväveförluster hålls på en acceptabel nivå. För gårdar med tillräcklig areal och goda möjligheter för gårdsbaserad foderproduktion föreslogs en mer extensiv produktion, som ekologisk produktion. Genom att begränsa eller utesluta användning av handelsgödsel och köpt foder kan användningen av icke förnyelsebara resurser minskas och kväveöverskottet på odlingsmarken hållas lågt.

I en studie har två olika scenarier med olika mål för framtida svensk mjölkproduktion jämförts.¹⁴ Målen kan sammanfattas som system med hög respektive låg intensitet. I systemet med hög intensitet prioriterades effektiv produktion och liten miljöpåverkan per kg mjölk. Det kallades "Specialiserad, intensiv mjölkproduktion". I systemet med liten intensitet låg fokus på djursorg, miljöskydd och biologisk mångfald. Det kallades "Mjölkproduktion med integrerad köttproduktion". Scenarierna utvärderades sedan med livscykelanalyser.¹⁵ Studien visade att systemet "Mjölkproduktion med integrerad köttproduktion" var bättre för miljön enligt ma-

12 Jordbruksverket 2008f, samt Jordbruksverket 2008g.

13 Cederberg & Flysjö 2004.

14 Gunnarsson et al. 2005.

15 Sonesson 2005.

juriteten av de studerade parametrarna.

Genom sin höga andel av vall i växtföljden har mjölkproduktionen relativt goda möjligheter att försörja växtodlingen med kväve. Därigenom kan handelsgödselanvändningen minska, vilket är positivt från resurssynpunkt. Det är viktigt att även minska andelen köpt foder. Den posten har i ett flertal livscykelanalyser visat sig stå för en stor andel av energianvändningen. En stor andel köpt foder kan öka gårdens intensitet, eftersom den egna foderproduktionen då inte begränsar antalet djur. Sambandet mellan intensitet och kväveöverskott har utvärderats i en internationell studie. Där utvärderades kvävebalanser i 21 olika studier av mjölkgårdar från Italien till Norge.¹⁶ I studien sågs en ökning av kväveöverskottet vid ökande intensitet (mätt som producerad mängd mjölk och kött per hektar), och ett minskat kväveutnyttjande vid ökad andel köpt foder.

Redan i dag baseras den svenska mjölkproduktionen på en stor andel svenskproducerat foder. Andelen uppskattades 2004 till 86 %, räknat som total mängd konsumerad torrsubbans. Importerat sojamjöl utgjorde 5 % och palmkärnkaka 3 %. Importen av raps- och sockerbetsprodukter, i huvudsak från Tyskland, utgjorde 5 % respektive 4 %. Att öka andelen närodlat foder i mjölkproduktionen kan ge klara miljöfördelar, särskilt då det ersätter importerat sojamjöl. De förändringar som främst diskuteras är mer vallfoder med högre kvalitet, ökad användning av drank (en biprodukt från etanolframställning), ärter och åkerbönor samt en kraftigt ökad rapsodling, så att all raps som används till mjölkkor är svenskodlad. Men det bedöms inte som sannolikt att det på kort sikt går att avvara importerade proteinfodermedel. Det arbete som nu pågår inom näringen med miljöcertifierad soja kan vara ett sätt att på kort sikt förbättra miljöprestandan. En ökad vallfoderandel (av hög kvalitet) i foderstaten, mer drank och mera baljväxter är förändringar som sannolikt kan genomföras på sikt utan sänkt avkastning.¹⁷

Från kvävehushållningssynpunkt är det viktigt att inte överutfodra med råprotein. Det

bästa sättet att förbättra kväveutnyttjandet i mjölkproducerande besättningar är att optimera foderstaten beträffande råproteinhalt och proteinets nedbrytbarhet i våmmen.¹⁸ För att ytterligare minska ammoniakavgången från mjölkgårdar är det också viktigt att åtgärda stallets tekniska utformning: övergång till flytgödsel, kylning av gödseln och installation av biofilter för utgående luft.

En svensk vuxen ko bildar genom matsmältningen 100–130 kg metan per år. Mängden kan till viss del påverkas genom att ändra djurens foderstat. Genom att öka kraftfoderandelen i foderstaten kan metanproduktionen minskas, men bara marginellt. Enligt beräkningar leder en mycket kraftig ökning av kraftfoderandelen (med 20 procentenheter) till en minskning av mängden metan med endast cirka ett kg per år. Svenska mjölkfoderstater består redan av en hög andel kraftfoder. En ökning av kraftfoderandelen kan vara negativ för djurhälsan.¹⁹ Det finns också olika typer av fodertillsatser som ger en minskad metanproduktion, till exempel läkemedel som hämmar eller slår ut vissa av våmmens mikrober. Försök har också gjorts att öka andelen omättat fett i foderstaten, vilket kan sänka metanproduktionen med runt 10 %. Att rutinmässigt ge friska djur läkemedel är inte förenligt med de principer och regler som finns för djurhållning i Sverige. Att genom olika tillsatser förändra miljön i våmmen försämrar mjölkens kvalitet genom att mjölkens fett- och proteinhalt sänks.²⁰ I Jordbruksverkets rapport bedömer man att möjligheten att minska metangasemissionerna genom sådana förändringar av utfodringen inte är särskilt stora.²¹

Djurens hållbarhet och effektivitet har stor betydelse när metanproduktionen sätts i relation till produktionen av mjölk och kött. En relativt stor del av djurens foderkonsumtion går åt till att underhålla kroppsfunktioner. Genom att öka både djurets hållbarhet och dess produktionsnivå minskar andelen av djurets foderintag som går till det rena underhållet, och därigenom metanproduktionen per kg producerat kött eller mjölk. Det är därför viktigt att premiera

18 Sannö et al. 2002.

19 Jordbruksverket 2004.

20 Svensk Mjölk Forskning special 2007-12-17.

21 Jordbruksverket, 2008e.

16 Steinshamn & Azzaroli 2004.

17 Emanuelson et al. 2006.

såväl hög produktion som friska och hållbara djur. Den svenska mjölkkon har, internationellt sett, en mycket god produktion trots en medellivslängd på bara cirka 60 månader, eller knappt tre laktationer. Den relativt korta medellivslängden kan till en del förklaras med att det i Sverige, av smittskyddsskäl, inte förekommer livdjursauktioner. Det innebär att mjölkproducenter i större utsträckning behåller kvigor och låter dem betäckas, vilket leder till större omsättning i besättningen. Bättre hälsa och ökad livslängd på våra mjölkkor skulle innebära en tydlig miljöeffekt genom minskat behov av rekryteringsdjur. Det bör bli uttalade mål för såväl avelsarbete som djurhållning.

1.1.2 Nötköttsproduktion

Miljöpåverkan från olika typer av nötköttsproduktion har undersökts genom livscykelanalyser.²² De driftsformer som studerades var konventionell ungtjursuppfödning där kalvarna kom från en mjölkkobesättning, ekologisk ungnötsproduktion från en självrekryterande besättning (dikor) och ekologisk ungnötsproduktion (stutar) där kalvarna kom från en mjölkkobesättning. Den konventionella ungtjursproduktionen har även studerats med två olika utfodringsstrategier, grovfoderbaserad och kraftfoderbaserad. I den ekologiska produktionen sågs en lägre energianvändning. Den berodde främst på lång betesdrift och odling utan insatser av handelsgödsel. Men markanvändningen var större i det ekologiska systemet. I de fall markanvändningen innebär hävd av betesmarker är det inte negativt utan innebär positiva effekter för biologisk mångfald. Utsläppet av växthusgaser, omräknat i koldioxid-(CO₂)ekvivalenter, var ungefär lika stor i samtliga system. Men fördelningen mellan olika växthusgaser varierade mellan konventionell och ekologisk produktion. I konventionell produktion dominerade koldioxid och lustgas (N₂O), medan metan dominerade i den ekologiska driften. De konventionella systemen visade fördelar framför de ekologiska, då det gäller utsläpp av försurande ämnen och potentiellt bidrag till övergödning. Främst berodde det på att de hade flytgödselhantering, vilket minskar ammoniakavgången från stall-

gödseln. Studien konstaterade att produktion av nötkött som biprodukt till mjölk har klara fördelar från miljösynpunkt. Uppfödningstidens längd har också stor betydelse. Stutar har en anorlunda köttansättning än tjurar och kräver en längre uppfödningstid, vilket ger större metan- och ammoniakutsläpp per kilo producerat kött. Samtidigt är stutar att föredra i en betesbaserad nötköttsproduktion, eftersom de är enklare och säkrare än tjurar att hålla på bete. En betesbaserad produktion är också mindre energikrävande än ungnötsuppfödning på stall.²³

En för Sverige ovanlig form av ekologisk ranchdrift i södra Sverige, med utgångsdrift året runt och en helt grovfoderbaserad foderstat har också värderats genom livscykelanalys. Betesdriften innebär att ett hedområde hävdas, vilket har positiv inverkan på den biologiska mångfalden. Det finns också indikationer på att betesdrift med låg djurtäthet ger stora möjligheter att minska produktionssystemets totala ammoniakavgång. Produktionsformen visar en mycket låg energianvändning, ungefär en fjärdedel mot vid konventionell ungnötsproduktion, även lägre än för gris- och kycklingproduktion. Men den långa uppfödningstiden ger relativt höga metanutsläpp.²⁴

1.2 Gris

Griskött är det kött som konsumeras mest i Sverige. En ökande andel av konsumtionen täcks av import. Den svenska produktionen har minskat under 2000-talet. År 2007 fanns det 180 000 suggor och galtar i Sverige. Cirka 3 miljoner grisar slaktades.²⁵ Grisproduktionen kan antingen vara integrerad, där djuren föds upp till slakt på samma gård som de föds på, eller specialiserad, där smågrisarna föds på en gård och efter ungefär 13 veckor levereras till en specialiserad slaktsvinsuppfödare. Grisproduktionen är i huvudsak koncentrerad till Västra Götalands, Hallands och Skåne län.²⁶ Intensiv grisproduktion har vanligtvis en hög djurtäthet med stor tillförsel av stallgödsel till växtodlingen.

²³ Ibid.

²⁴ Cederberg & Nilsson 2004.

²⁵ Jordbruksverket 2008g.

²⁶ Jordbruksverket & SCB 2007.

²² Cederberg & Darelus 2000.

Grisen är en effektiv foderomvandlare. Produktionen av griskött visar i livscykelanalys relativt liten energianvändning och klimatpåverkan per kg kött.²⁷ Merparten av energianvändningen behövs för att framställa den handelsgödsel som används i spannmålsodlingen. Den direkta djurhållningen, som stallar och foderberedning, står för ungefär 25 %. Lustgas från odling och gödselhantering är den dominerande klimatpåverkande växthusgasen. Den står för hälften av grisproduktionens klimateffekt. En ökad kväveeffektivitet i alla led är här av stor vikt.

Foderstaten till grisar är i dag huvudsakligen spannmålsbaserad. Grisarnas proteinbehov tillgodoses främst med sojamjöl, rapsmjöl och syntetiska essentiella aminosyror. I en svensk modellstudie, där proteinfodrets betydelse för grisproduktionens miljöpåverkan beräknades, sågs de största miljöfördelarna hos en foderstat där proteinfodret bestod av ärtor och raps kompletterad med syntetiska aminosyror. I de övriga foderstaterna var proteinfodret antingen sojamjöl eller ärter i kombination med rapsfrökaka.²⁸ En förbättring av fodrets aminosyransammansättning har även i andra studier reducerat grisarnas kväveutsöndring, i storleksordningen 35 %.²⁹ För att kunna optimera fodret på detta sätt är det viktigt att känna väl till fodrets aminosyrainnehåll, men också hur djurens aminosyrabehov förändras beroende på exempelvis ålder. Slaktsvinens proteinbehov minskar när de blir äldre. Men trots det använder vissa uppfödare samma foder under hela slaktsvinsstadiet. Genom att byta till foder med lägre proteinhalt en gång per vecka kan slaktsvinens utsöndring av kväve minska med upp till 50 % jämfört med om samma foder används under hela uppfödningstiden.³⁰ Att tillämpa multifasutfodring är således en viktig miljöåtgärd.

För att förbättra den svenska grisproduktionens kväveeffektivitet har ett antal åtgärder studerats i kalkyleringsmodeller. Genom att minska proteininnehållet i fodret, optimera stallgödselhanteringen och använda fånggrödor i odlingen kunde kväveläckage och ammoniakavgång halveras. Även friskare grisar minskade kväveförluster-

27 Cederberg & Dareljus, 2001.

28 Strid-Eriksson et al. 2005.

29 Dourmad & Jondreville 2006.

30 Kumm 2004.



”Att främja en god djurbälsa är en viktig åtgärd för att minska djurhållningens negativa miljöpåverkan.”

na. Regional omfördelning av grisproduktionen fanns också med i studien. Kväveläcket från grisproduktionen i Sveriges mer centrala, lerjordsbaserade delar är bara en tredjedel av läcket i sydvästra Sveriges slättnområden, där merparten av de svenska grisarna föds upp. Studiens slutsats var att de mest kostnadseffektiva åtgärderna för att minska kväveförlusterna var att öka djurens kväveeffektivitet och att främja en lämplig regional omfördelning av grisproduktionen.³¹

Grisarna utsöndrar cirka 70 % av fodrets fosforinnehåll. En stor del av fosfor i vegetabilier är bunden till fytat. Det gör den svårtillgänglig för enkelmagade djur. Växternas innehåll av enzymet fytas ökar tillgängligheten, men innehållet av fytas varierar mellan olika fodermedel. Fytas förstörs när fodret upphettas. Djurens behov av fosfor tillgodoses genom att oorganiskt fosfor tillsätts vid tillverkning under värmebehandling. Den fosfor som grisen inte kan tillgodogöra sig blir ett överskott i gödseln. Fytas kan tillföras fodret, men det är relativt dyrt. Fosfortillgängligheten i fodret kan också ökas genom blötutfodring. Grisens fosforbehov varierar med grisens ålder. Fasutfodring är därför viktig även för fosforhushållningen.³²

Koppar och zink finns ofta i överskott i grisfoder. Det innebär en risk för att dessa ämnen ackumuleras på åkerarealer där svingödsel används. Inom EU får koppar tillsättas upp till 170 ppm i foder för grisar upp till tolv veckors ålder. För äldre djur är maxnivån 25 ppm. Dessa nivåer är högre än grisarnas behov. Nyttjandegraden av koppar vid denna nivå ligger under en procent. Även för foder med kopparinnehåll i nivå med djurets behov är utnyttjandegraden låg, runt 4 %. Zink användes tidigare inom EU som tillväxtstimulerande medel i halter upp till 3 000 ppm. Det är numera förbjudet inom EU, men används i många andra länder. I dag är högsta tillåtna zinkhalt i foder 150 ppm, vilket är nära grisens behov (mellan 50 och 100 ppm beroende på åldersgrupp). Den viktigaste åtgärden för att minska halterna av koppar och zink i gödsel är att anpassa innehållet i fodret efter djurens behov.³³ Men det är svårt att helt

undvika att dessa mineral tillförs åkermark via svingödsel, eftersom djurens upptag från fodret är litet.

Att främja en god djurhälsa en viktig åtgärd för att minska djurhållningens negativa miljöpåverkan. Inom den svenska grisproduktionen är djurhälsoläget internationellt sett gott. Sverige är fritt från bland annat sjukdomen PRRS (Porcine Reproductive and Respiratory Syndrome). Grissjukdomen PMWS (Postweaning Multisystemic Wasting Syndrome) har dock nyligen kommit till Sverige. Det har lett till ökad användning av zinkoxid som läkemedel för att behandla smågrisdiarré.³⁴ Genom försämrad produktion på grund av PMWS är det rimligt att anta att sjukdomen även har lett till ökad miljöpåverkan genom försämrat foderutnyttjande. Nyligen har även förbrukningen av antibiotika för gruppbehandling av gris ökat. En tänkbar förklaring till detta är ökade problem med luftvägsinfektioner orsakade av *Actinobacillus pleuropneumoniae*.³⁵ Det är också mycket viktigt för miljön att sugornas reproduktiva hälsa förbättras. Fertilitetsförändringar är en mycket vanlig orsak till att unga suggor slås ut, vilket ökar rekryteringsbehovet.

1.3 Fjäderfä

I Sverige finns ungefär 5,3 miljoner höns. Varje år slaktas omkring 75 miljoner slaktkycklingar. Cirka 5 miljoner unghöns föds upp för att ersätta värphönsen. Antalet kalkoner var 2007 ungefär 100 000.³⁶ Fjäderfäproduktionen styrs till största delen av några få multinationella företag.

1.3.1 Ägg

Äggproduktionen i Sverige ligger på ungefär 70 000 ton per år.³⁷ Ungefär 60 % av värphönsen är frigående, varav 6 % i ekologiska produktionssystem och cirka 40 % i inredda burar.³⁸ Två tredjedelar av hönsen i Sverige finns i Skåne, Östergötlands, Västra Götalands eller Hallands län.³⁹ Större delen, mer än 90 % av alla höns,

34 Jordbruksverket 2008c.

35 Statens Veterinärmedicinska Anstalt 2008b.

36 Jordbruksverket 2008g samt Jordbruksverket 2008f.

37 Jordbruksverket 2008g.

38 www.svenskaagg.se 08-07-01.

39 Jordbruksverket & SCB 2007.

31 Kumm 2003.

32 Jordbruksverket 2001.

33 Dourmad & Jondreville 2006.

finns i besättningar som har fler än 5 000 hönor. Antalet företag med höns, inklusive företag med kyckling av värphönsras, är cirka 5 400.

Foderåtgången i system med burhållning ligger runt två kg per kilo ägg. I frigående system är foderåtgången cirka 10 % högre. I ekologiska system tillkommer grovfoder. Foderåtgången i dessa system varierar mellan 2,1 kg och 2,8 kg per kg ägg.⁴⁰ Fodret består till 60–80 % av spannmål. Proteinråvarorna är vanligtvis vegetabiliska, med dominans av sojamjöl,⁴¹ och essentiella syntetiska aminosyror. I foder till ekologiska värphöns förekommer även fiskmjöl. Inom fjäderfäsektorn har man under de senaste åren medvetet satsat på att minska fosforinnehållet genom att sätta till fytas i fodret. Därigenom har gödselns innehåll av fosfor minskat.⁴²

En intressant utveckling med ökat kretslopp och samtidigt starkare miljönytta är användning musselmjöl som proteinfoder till värphöns. Musselodlingar har positiv inverkan på kustvattemiljön. Genom sin filtrering av havsvattnet och upptagning av växtplankton, fungerar de som ett biologiskt reningsverk för kväve och fosfor. Men växtplankton kan tidvis innehålla ett algtoxin. Forskning pågår för att ta reda på hur det påverkar fjäderfä. I de försök som hittills gjorts har resultaten då det gäller djurhälsa, produktions- och äggkvalitet varit lovande.⁴³

Medicinering är ovanligt i den svenska äggproduktionen. Den svenska fjäderfåhållningen är i det närmaste fri från salmonella. I en undersökning av förekomsten av salmonella i värphönsbesättningar i samtliga EU-länder låg den genomsnittliga förekomsten i EU runt 30 %. I Sverige påvisades ingen salmonella.⁴⁴ Branschen har ett välutvecklat smittskyddstänkande och mellan varje värphönsomgång töms stallarna och rengörs noga.

Inom äggproduktionen används särskilt framavlade blandrashöns, värphybrider. Avelsdjuren hålls i särskilda avelsanläggningar. De ägg med kycklingar som ska bli värphöns kläcks fram under noga kontrollerade förhållanden i kläckerier. Efter kläckning könsorteras djuren. Tuppsycklingar avlivs och destrueras. Höncycklingar

förmedlas som dagsgamla till uppfödningstall för unghöns. Vid 15 veckors ålder levereras de till produktionsbesättningen. Hönsen behålls normalt sett endast en produktionsomgång, som varar ungefär 60 veckor. Det finns bara ett slakteri i Sverige som slaktar höns. Det har, tillsammans med ekonomiska faktorer, gjort att en relativt stor andel av hönorna går till destruktion och inte blir livsmedel. Detta kan ifrågasättas eftersom efterfrågan ökar på ”utslagshöns” för konsumtion och vidare produktion.

1.3.2 Kyckling

Varje år slaktas nära 75 miljoner slaktkycklingar i Sverige. År 2007 var antalet företag med slaktkyckling drygt 200. Drygt 50 % av slaktkycklingarna föds upp i Skåne och Blekinge län.⁴⁵

Huvuddelen av fodret till kycklingar består av spannmål. Proteinfodret består främst av soja och essentiella syntetiska aminosyror. Totalt utgör sojamjöl runt 20 % av fodret.

Branschen har låtit göra en livscykelanalys av den svenska kycklingproduktionen. Analysen har gjorts i enlighet med en ISO-standard och den har även granskats externt. Enligt analysen ger kycklingkött, jämfört med kött från nötkreatur och gris, låga utsläpp av växthusgaser, ett lågt bidrag till övergödning och liten markanvändning. Men på grund av den höga andelen soja i fodret är markanvändningen i andra länder relativt stor. Den totala energianvändningen är jämförbar med annan köttproduktion. Men till skillnad från vid annan köttproduktion är hälften av den energi som används förnybar, bland annat genom en utbredd användning av halm- och flispannor. En möjlig förbättringspotential som föreslogs i studien var att minska andelen sojamjöl i fodret.⁴⁶

Hälsoläget i den svenska slaktkycklingsproduktionen är gott. Branchen bedriver ett särskilt djuromsorgsprogram, där även åtgärder för att minska smittsamma sjukdomar är väl utvecklade. Men användningen av koccidiostatika, ett läkemedel för att förebygga koccidiosis, är utbredd. Precis som i värphönshållningen förekommer salmonella mycket sällan.

40 Konsumentverket 2004.

41 Jordbruksverket 2008c.

42 Jordbruksverket 2007b.

43 Jönsson et al. 2007.

44 EFSA 2006.

45 Jordbruksverket 2008f.

46 Wiheden et al. 2001.

1.4 Får

Den svenska fårnäringsen har expanderat de senaste tio åren. År 2007 fanns det ungefär 510 000 tackor, baggar och lamm. Slakten uppgick 2007 till 30 000 vuxna djur och 200 000 lamm. Fåren är relativt väl fördelade över landet, med en viss koncentration till Gotland. Det finns också ett stort antal får i Västra Götalands län. Fårhållningen är relativt småskalig. Den genomsnittliga besättningsstorleken 2007 var 30 vuxna djur. Precis som i övrig djurhållning ökar besättningsstorleken. Den genomsnittliga besättningen har ökat med 50 % sedan 1995.⁴⁷

Det har inte genomförts någon livscykelanalys av den svenska fårhållningen. Men det är en produktion som i hög utsträckning är betesbaserad. Det bör innebära relativt låg energianvändning. Den betesbaserade driften är också positiv för biologisk mångfald. Fårhållningens relativt småskaliga karaktär och goda geografiska spridning gör det möjligt att hävda även marginella betesmarker. En ökad efterfrågan på färskt, svenskproducerat lammkött året runt har på senare tid resulterat i en ökande produktion av lammkött under stallperioden. För denna produktion krävs bättre stallutrymmen, mer kraftfoder och lagrat grovfoder än för den traditionella betesbaserade uppfödningen. Energiåtgången blir därför större. Får producerar, precis som alla idisslare, metan och bidrar därigenom till växthuseffekten. Ett vuxet djur producerar kring 8 kg metan per år.⁴⁸

1.5 Häst

Uppgifterna om antalet hästar i Sverige är relativt osäkra. I en riksövergripande undersökning som Jordbruksverket och SCB utförde 2007 skattades antalet hästar till 270 000. Cirka 40 % av alla hästar finns i Västra Götalands, Skåne och Stockholms län. Drygt 80 % av hästarna är hobby- och sporthästar. Hästen har stor betydelse för landsbygdens utveckling, både genom sin positiva effekt på landsbygdens ekonomi och som drivkraft för ökad bosättning på landsbygden. Hästarna konsumerar främst foder som är producerat i Sverige. De är också viktiga be-

47 Jordbruksverket & SCB 2007, Jordbruksverket 2008f samt Jordbruksverket 2008g.

48 IPCC 2006.

teshävare. Arealbehovet för att producera det grovfoder och den spannmål som hästarna konsumerar har uppskattats till 130 000–150 000 hektar. Det är 5 % av åkerarealen.⁴⁹ Varje år importerar runt 300 ton soja som hästfoder.⁵⁰

Någon särskild miljöbedömning av hästsektorn har inte gjorts, men tillsynsmyndigheterna tycker ofta att hanteringen av gödsel hos hästhållare är otillfredsställande.⁵¹ Hästarna i Sverige producerar runt 2 miljoner ton gödsel per år, vilket är 10 % av gödselmängden från alla djur. Hästanläggningar i anslutning till tätorter, travbanor och andra större hästhållare saknar ofta egen mark att sprida gödseln på. Även små enskilda hästgårdar kan ha problem med att bli av med gödseln. Endast hälften av hästgödseln återförs till jordbruksmark.⁵² Hästgödsel innehåller ofta mycket strömedel som halm. För att öka gödselns hanterbarhet som gödselmedel i lantbruket är det ofta nödvändigt att kompostera den. Men vid komposteringen förloras ungefär 50 % av gödselns kväveinnehåll genom ammoniakavgång till luften. Det kan man minska genom att blanda in torvströ.⁵³

Hästar som inte hålls på jordbruksföretag omfattas inte av bestämmelserna om miljöhänsyn i jordbruket enligt 12 kap 10§ miljöbalken. Det råder också viss otydlighet om tillämpningen av förordningen (1998:915) om miljöhänsyn i jordbruket. Jordbruksverket har föreslagit att lagverket justeras för att stärka kretsloppstänkandet inom hästhållningen.⁵⁴

Hästar hålls ofta i mindre hagar och rastfällor i nära anslutning till stallbyggnaden. Det innebär en stor koncentration djur på en liten yta. Belastningen av näringsämnen från hästarnas träck och urin kan bli stor på mark samt yt- och grundvatten. Det finns också farhågor för att till exempel koliforma bakterier kan spridas till närbeliggande vattentäkter. Hästar bidrar även till växthuseffekten genom fermentation av cellulosa i blindtarmen. En häst beräknas producera cirka 18 kg metan på ett år.⁵⁵

49 Jordbruksverket 2005a.

50 Jordbruksverket 2008c.

51 Jordbruksverket 2005a.

52 Bonorden 2008.

53 Steineck et al. 2000.

54 Jordbruksverket 2005a.

55 IPCC 2006.

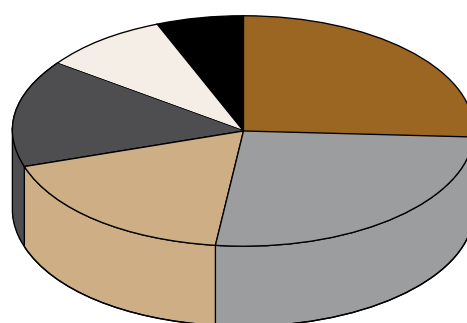


2. Djurhållningens energianvändning

Djurhållningen kräver tillförd energi. Den dominerande energianvändningen är indirekt och sker i foderproduktionen. Framställning av handelsgödsel och drivmedelsanvändning i odlingar är de dominerande posterna. I diagram 1 redovisas en grov uppskattning av den svenska djurhållningens energiförbrukning. Totalt ger uppskattningen en energianvändning på cirka 6,8 TWh per år, vilket är 1,9 % av energianvändningen i Sverige.

Diagram 1. Uppskattning av fördelningen av den totala energianvändningen (6,8 TWh/år) för olika aktiviteter inom djurhållningen.

Djurhållningens energianvändning



- Handelsgödsel
- Jordbearbetning, skörd, torkning
- Importerat foder
- Uppstallning
- Transporter inom Sverige
- Övriga insatsmedel

2.1 Foderproduktion i Sverige

2.1.1 Produktion av handelsgödsel

Produktionen av handelsgödselkväve bygger på en mycket energikrävande kemisk process, Haber–Bosch-processen. Globalt sett står processen för cirka 1 % av världens energikonsumtion.⁵⁶ Foderproduktionens andel av handelsgödselanvändningen varierar mellan olika länder. Energiåtgången för att producera den handelsgödsel som används i den svenska växtodlingen har uppskattats till 2,3 TWh per år.⁵⁷ I uppskattningen ingår även produktion av fosfor och kalium. Någon säker svensk uppgift om hur mycket som har använts i foderproduktionen finns inte. Men om man antar att handelsgödsel förbrukningen fördelar sig till foderodlingen som åkerarealen (80 %) uppgår djurhållningens energianvändning för att framställa handelsgödsel cirka 1,8 TWh per år.

I Sverige har användningen av handelsgödselkväve minskat, gödselåret 2005/2006 låg försäljningen på 160 miljoner kg. Det är den lägsta försäljningen sedan 1960-talet.⁵⁸ Det är möjligt att stigande världsmarknadspriser på spannmål leder till att den neråtgående trenden bryts. Man förväntar en sådan utveckling då det gäller användning av bekämpningsmedel.⁵⁹

2.1.2 Direkt energianvändning i växtodling och övriga insatsmedel

Växtodling medför ett antal energikrävande arbeten, där jordbearbetning dominerar. Den totala direkta energianvändningen i den svenska växtodlingen har uppskattats till 2,3 TWh per år.⁶⁰ Den direkta energianvändningen för foderodling kan därigenom grovt uppskattas till 1,8 TWh per år.

Övriga insatsmedel i växtodlingen som bidrar till energianvändningen i djurhållningen är bekämpningsmedel, utsäde, kalk och ensilageplast. Det totala energibehovet för bekämpningsmedel inom all växtodling har beräknats till 109 GWh per år. Då det gäller utsäde finns endast grova

uppskattningar i storleksordningen 24 GWh per år. För produktionen av kalk uppskattas det till 47 GWh per år. Energitillbehovet för framställning av dessa insatsmedel för all växtodling blir därigenom 180 GWh per år. Utifrån antagandet att foderodlingen omfattar 80 % av åkerarealen och att insatsmedlen fördelas jämnt över arealen hamnar foderodlingens behov runt 144 GWh per år. Till det ska läggas energibehovet för att tillverka den ensilageplast som används i den svenska grovfoderhanteringen. Det har uppskattats till ungefär 240 GWh per år.⁶¹ Det ger en total energiförbrukning för foderodlingen på 0,4 TWh per år för att framställa bekämpningsmedel, utsäde, kalk och ensilageplast.

2.2 Energianvändning för importerat foder

De dominerande foderslagen som importeras är soja, palmkärneexpeller och raps.⁶² Palmkärneexpeller är en biprodukt från framställning av palmolja. Energitillbehovet för odling, produktion och transport av ett ton sojamjöl från Brasilien till foderfabrik i Sverige uppskattas till 3,7 MWh.⁶³ Hela importen (230 000 ton 2007) motsvarar cirka 850 GWh per år. Energitillbehovet för odling, produktion och transport av ett ton palmkärneexpeller till foderfabrik i Sverige uppskattas till 2,4 MWh.⁶⁴ Hela importen motsvarar cirka 160 GWh per år.

Den raps som importeras till Sverige kommer huvudsakligen från Danmark och Tyskland.⁶⁵ År 2007 importerades 114 000 ton raps.⁶⁶ Energitillbehovet för odling och transport till foderfabrik för svensk raps har uppskattats till 1,9 MWh per år.⁶⁷ Eftersom odlingsförhållandena i Danmark och Tyskland inte skiljer sig nämnvärt från svenska förhållanden kan man anta att energitillbehovet för den importerade rapsen är av samma storleksordning. Däremot tillkommer transport till svensk hamn, 0,14 MWh/ton

56 Steinfeld et al. 2006.

57 Edström et al. 2005.

58 Jordbruksverket 2007d.

59 Jordbruksverket 2008a.

60 Ibid.

61 Edström et al. 2005.

62 Jordbruksverket 2007a.

63 Flysjö et al. 2008.

64 Ibid.

65 Emanuelson et al. 2006.

66 Jordbruksverket 2008a.

67 Flysjö et al. 2008.

foder.⁶⁸ Den totala energiförbrukningen för importerad raps blir med dessa antaganden 230 GWh per år. Den totala energiförbrukningen för foderimporten blir ungefär 1,2 TWh per år.

2.3 Transporter av inköpt foder och insatsmedel

Energibehovet för att producera och transportera foderblandningar till lantbruket uppskattades för 2003 till 470 GWh. Det mesta, 286 GWh, gick åt till transport och produktion av betmassa. Transporterna av insatsmedlen handelsgödsel, drivmedel, kalk och bekämpningsmedel uppskattades till 117 GWh. Energibehovet för att transportera köpt foder och insatsmedel blir utifrån dessa uppskattningar 0,6 TWh per år.

2.4 Djurhållningens direkta energianvändning

Djurstallar måste ventileras, gödglas ut och ibland även värmas upp. Mjölknigen är energiberoende, foderhanteringen är vanligtvis mekaniserad, och på vissa gårdar bereder man också foder. Det innebär konsumtion av energi. Institutet för jordbruks- och miljöteknik (JTI) har beräknat djurhållningens direkta energianvändning, baserad på uppgifter från 1980-talet. Utifrån dessa beräkningar kan den direkta energiförbrukningen i djurhållningen uppskattas till drygt 1 TWh per år.⁶⁹

2.5 Djurhållningens bidrag till energiproduktion

Djurhållningen är en stor energiförbrukare, men det finns också möjlighet utvinna energi från djurhållningen. Biogasproduktion från gödsel är i dag marginell i Sverige. Den uppskattades 2004 till 30 GWh. Men det finns en betydande potential, som uppskattas till 5 TWh per år. Redan i dag utvinns energi från djurkadaver och slakteriavfall. Varje år förbränns ungefär 100 000 ton kadaver och slakteriavfall, vilket

innebär en energiproduktion runt 250 GWh.⁷⁰ Energiinsatser för transporter till destruktionsanläggningar är dock inte medräknade.

DEN RÄTTA ENERGIN Djurhållningen drar mycket energi, särskilt foderproduktionen. Men den energi som skulle kunna utvinnas ur husdjurens gödsel motsvarar 75 % av djurhållningens energianvändning! Gödseln är en energiresurs som knappast utnyttjas idag. Det behövs forskning och utveckling av biogasanläggningar som passar ett svenskt klimat.

⁶⁸ Emanuelson et al. 2006.

⁶⁹ Ibid.

⁷⁰ Virta, L personl kom. 2008.



”Djurhållningen medverkar även till ökad koldioxidtillförsel till atmosfären.”

3. Djurhållningens klimatpåverkan

Djurhållningen påverkar klimatet genom utsläpp av växthusgaserna koldioxid, metan och lustgas. Djurhållningens energibehov täcks till viss del genom förbränning av fossila bränslen, med påföljande koldioxidutsläpp. Djurhållningen medverkar även till ökad koldioxidtillförsel till atmosfären, genom bland annat förändrad markanvändning. Tillverkning av handelsgödsel och spridning av såväl stallgödsel som handelsgödsel ökar lustgasemissionerna. Idisslarnas matsmältning ger också upphov till metanutsläpp.

Olika växthusgaser har olika effekt på klimatet. För att kunna jämföra olika gasers bidrag till växthuseffekten brukar man räkna ut hur mycket koldioxid som skulle krävas för att åstadkomma samma klimateffekt. Den storhet man då mäter är Global Warming Potential (GWP), som mäts i enheten koldioxidekvivalenter. I Kyotoprotokollet utgår man från ett hundraårsperspektiv. Det gör att växthusgaser med kortare livslängd övervärderas och växthusgaser med längre livslängd

undervärderas. Livslängden i atmosfären för de för djurhållningen relevanta växthusgaserna är 10–15 år för metan och 150 år för lustgas.

Det finns ingen officiell statistik över den svenska djurhållningens utsläpp av växthusgaser. Den tillgängliga statistiken för jordbrukssektorns utsläpp täcker inte alla led i produktionen. I den utsläppsstatistik som Sverige rapporterar till Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) är jordbrukssektorn relativt smalt definierad. Statistiken omfattar endast metan från djurens metabolism och gödsel samt lustgasavgång från jordbruksmark och gödselhantering. Dessutom finns det stora osäkerheter då det gäller utsläpp av växthusgaser från jordbruket. Utsläppen är ofta beräknade utifrån grova schabloner. Kunskaperna om vissa emissioner är begränsade. För 2006 rapporterades ett totalt utsläpp av växthusgaser i Sverige på 65,7 miljoner ton koldioxidekvivalenter, exklusive emissioner från sektorn markanvändning, förändrad markanvändning och skogsbruk. Lustgas från mark

och metan från djurens ämnesomsättning stod för 7,2 respektive 4,2 % av Sveriges totala utsläpp.⁷¹

Redovisningarna i kapitlet är i stor utsträckning grova uppskattningar. Men ambitionen är att belysa de dominerande komponenterna i djurhållningens klimatpåverkan. Den relativa uppskattade fördelningen mellan olika växthusgaser redovisas i diagram 2.

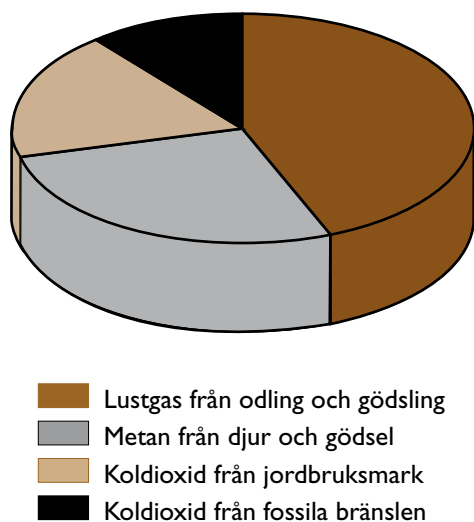


Diagram 2 Uppskattad fördelning mellan olika växthusgasemissioner från djurhållningen, omräknad i koldioxidekvivalenter.

3.1 Förbränning av fossila bränslen

Djurhållningens energibehov har uppskattats till cirka 6,8 TWh per år. I den mån energiförbrukningen täcks genom förbränning av fossila bränslen innebär det utsläpp av koldioxid och därpå följande klimatpåverkan. Den direkta användningen av fossila bränslen inom jordbrukssektorn leder till utsläpp av cirka 1,1 miljoner ton koldioxid per år.⁷² Till det kommer koldioxidutsläpp från tillverkning av den handelsgödsel som används i Sverige. Det har uppskattats till 470 000 ton.⁷³ Utifrån antagandet att 80 % av användningen av fossila bränslen och handelsgödsel används för foderproduktion, blir djurhållningens utsläpp av koldioxid cirka 1,3

71 Jordbruksverket 2008e.

72 Nilsson 2007.

73 Jordbruksverket 2008e.

miljoner ton per år. Genom att utveckla produktionsteknologin för kvävegödselmedel och tillämpa bästa tillgängliga spridningsteknik går det att minska utsläppen av såväl koldioxid som lustgas relativt kraftigt.⁷⁴

3.2 Markens kolbalans

3.2.1 Koldioxidavgång från mulljordar

När jordar med hög mullhalt brukas syresätts marken och det organiska materialet bryts successivt ner så att koldioxid frigörs. I Sverige finns ungefär 250 000 ha mulljordar (främst utdikade torvmarker) som används i jordbruket. Koldioxidavgången från dem uppgår till cirka 3,8 miljoner ton CO₂ per år.⁷⁵ Koldioxidavgång från uppodlade mulljordar är en av de större posterna i jordbrukets klimatpåverkan. En övergång till att odla permanent vall skulle minska koldioxidavgången. Förutsättningarna för en särskild miljöersättning för att främja långliggande vall på sådana marker har nyligen studerats.⁷⁶

3.2.2 Koldioxidavgång genom förändrad markanvändning

I ett globalt perspektiv har förändrad markanvändning mycket stor klimatpåverkan. Att avverka skog för att ta fram odlingsmark är, enligt FAO, den största enskilda klimatpåverkande faktorn för djurhållningen. Den står för 34 % av den globala djurhållningens klimatpåverkan.⁷⁷ I Sverige förekommer ingen sådan expansion av odlingsmark. Men genom att importera fodermedel, främst soja, bidrar den svenska djurhållningen till att förändra markanvändningen i bland annat Sydamerika. Koldioxidavgång genom förändrad markanvändning på grund av sojaodling har, på grund av bristande dataunderlag, inte tagits med i de livscykelanalyser som har gjorts av den svenska animalieproduktionen.

3.2.3 Kolinlagring i betesmarker

Globalt sett är betesmarker och andra gräsmarker betydelsefulla kolsänkor. Kolinlagringen i

74 Jordbruksverket 2008e.

75 Miljö- och samhällsdepartementet 2005.

76 Jordbruksverket 2008e.

77 Steinfeld et al. 2006.

de svenska naturbetesmarkerna uppskattas till 0,5–1 miljoner ton koldioxid per år. Men kunskapsunderlaget är bristfälligt. Det är möjligt att kolinlagringen i svenska naturbetesmarker undervärderas.⁷⁸

3.3 Lustgasemissioner

Lustgas är en mycket potent växthusgas. Ett kilo lustgas ger en växthuseffekt motsvarande 300 kg koldioxid. Atmosfärens innehåll av lustgas har ökat stadigt sedan industrialiseringen och är nu 16 % större än den var 1750.⁷⁹ De globala antropogena lustgasemissionerna beräknas uppgå till 7–8 miljoner ton kväve per år. Det är i samma storleksordning som den naturliga avgången från jordar och hav. Hela 70 % av de antropogena lustgasutsläppen beräknas globalt sett komma från jordbrukssektorn.⁸⁰ I Sverige anses jordbrukets andel av de totala utsläppen ligga runt 60 %. Utsläppen kommer främst från lustgasavgång från jordbruksmark men även från stallgödsel.⁸¹ År 2006 uppgick den svenska jordbrukssektorns totala utsläpp av lustgas till 5,2 miljoner ton koldioxidekvivalenter.⁸² Lustgasutsläpp i samband med tillverkning av handelsgödselkväve ingår inte, men har uppskattats till 725 000 ton koldioxidekvivalenter.⁸³

Lustgas bildas genom mikrobiella processer, där ammoniumkväve först oxideras till nitrit och nitrat (nitrifikation), och därefter reduceras till kvävgas (denitrifikation). I processen kan även lustgas bildas. Lustgasavgången påverkas främst av kvävetillgång, men även av markfuktighet och temperatur.⁸⁴ Det svenska jordbrukets lustgasutsläpp har minskat på grund av minskad användning av handelsgödsel och minskat djurantal. Men lustgas är fortfarande en av de viktigare klimatpåverkande utsläppen från jordbruket.

Cirka 45 % av lustgasavgången från jordbruksmark anses komma från djurhållning-

en.⁸⁵ Om man antar att 80 % av kvarvarande markavgång av lustgas härrör från foderodling och att 80 % av handelsgödseln används inom foderodling kan djurhållningens emissioner av lustgas uppskattas till 5,3 miljoner ton koldioxidekvivalenter per år.

3.4 Metanproduktion

Globalt står djurhållningen för 35–40 % av de antropogena metanutsläppen. Metanproduktionen från djurens matsmältning uppskattas till 86 miljoner ton per år och produktionen från gödselhantering till cirka 18 miljoner ton.⁸⁶ Omräknat till koldioxidekvivalenter blir det 2,2 miljarder ton. Även om metanutsläppen kommer från djurhållning är det ändå värt att notera, att det kol som idisslarna omsätter inte är fossilt utan ingår i kolets biologiska kretslopp. Även i Sverige är jordbruket den sektor i samhället som står för störst andel av metanutsläppen. Produktionen uppgår till ungefär 3,3 miljoner ton koldioxidekvivalenter per år.⁸⁷ Djurens, till 90 % nötkreaturens, matsmältning står för cirka 85 % av produktionen, och gödselhanteringen för resten. På grund av minskat djurantal och bättre produktivitet i Sverige har jordbrukssektorns metanutsläpp minskat sedan mitten på 1990-talet.

Idisslare har genom sin foderomsättning en unik förmåga att omvandla svårsmälta fibrer och enkla kväveföreningar till värdefulla näringsämnen. Mikrober i våmmen bryter ner cellulosan till flyktiga fettsyror, som djuret kan absorbera och utnyttja. Samtidigt bildas koldioxid och metan, som rapas upp. Mikrobernas tillväxt och det cellprotein som de bygger upp är en viktig proteinkälla för idisslarna. Idisslarnas metanproduktion är alltså del av en naturlig process. Där kommer grödor som inte kan utnyttjas som föda till människor ändå till nytta. På ett år producerar en svensk mjölkko 100–130 kg metan. Metan har en livstid i atmosfären på 10–15 år. Det bryts ner till koldioxid och vatten. Koldioxiden kan därefter, precis som koldioxid från andningen, återigen gå in i det biologiska kretsloppet.

78 Jordbruksverket 2008e.

79 Steinfeld et al. 2006.

80 Ibid.

81 Jordbruksverket 2004.

82 Naturvårdsverket 2008b.

83 Jordbruksverket 2008e.

84 Jordbruksverket 2004.

85 Mallard 2006.

86 Steinfeld et al. 2006.

87 Naturvårdsverket 2008b.

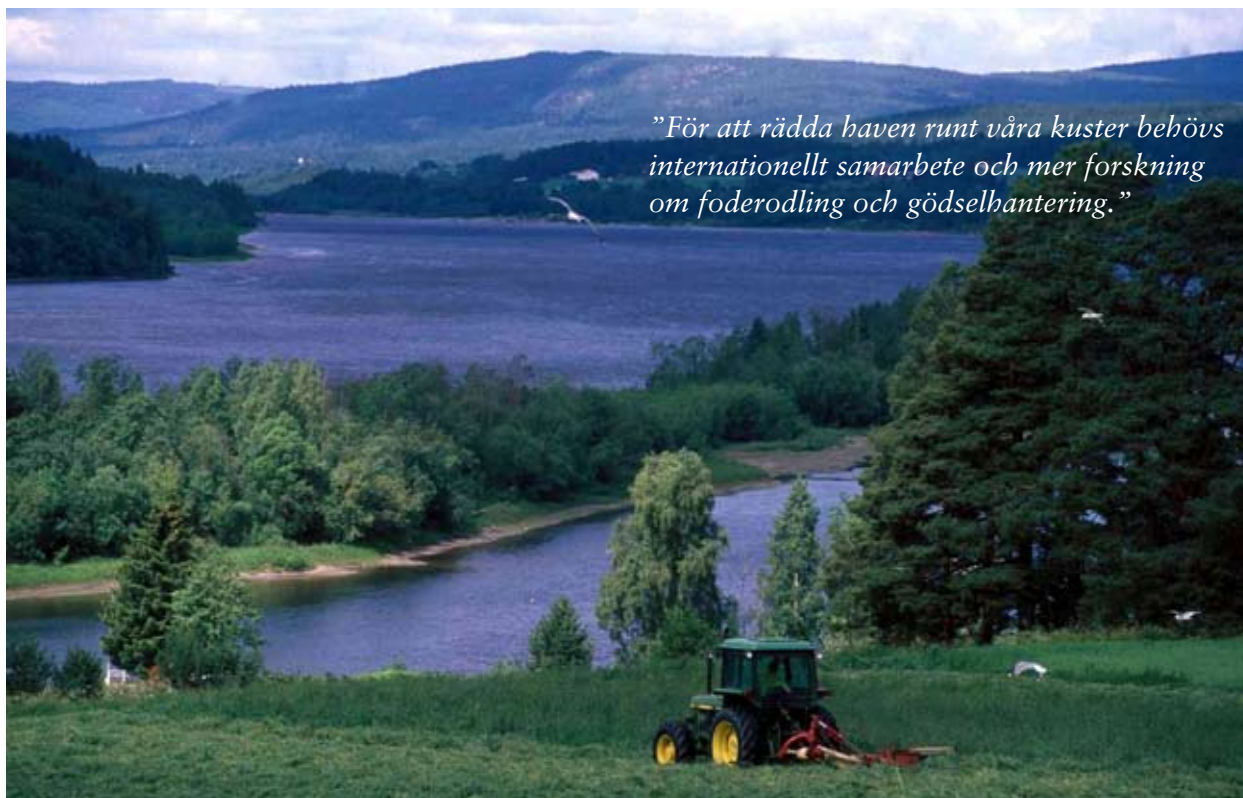
Det finns stora osäkerheter i dagens beräkningsmodeller för metan från idisslarnas matsmältning. Beräkningarna bygger på äldre data, då det rådde andra förhållanden vad gäller djurmaterial, produktionsnivåer och utfodring. Inom de flesta områden finns inte tillräckligt med data. Det är ett område där det finns ett stort behov av mer forskning. Framför allt eftersom den svenska djurhållningen i många avseenden avviker från den i Nordamerika, Nya Zeeland och andra länder, som i många fall utgör underlag för beräkningarna. Korrekta värden är avgörande, inte minst i livscykelanalyser.

Stallgödselhanteringen står för en mindre del av djurhållningens metanutsläpp, ungefär 15 %. De dominerande gödselslagen i Sverige är nötkreatursgödsel och svinggödsel. Globalt sett står svinproduktionen för den största andelen av de gödselbaserade metanutsläppen. Grisar kan inte bryta ner cellulosa på samma sätt som idisslare. Därför finns det fler ämnen i grisgödsel som kan brytas ner till metan av mikroorganismer som finns i stallgödsel och jord. I Sverige dominerar metan från nötkreatursgödsel, ungefär 60 % av de gödselbaserade metanutsläppen. Grisproduktionen står för cirka 30 %.⁸⁸ Trots minskande djurantal har metanutsläppen från gödselhanteringen ökat. Det kan förklaras av att mängden flytgödsel ökat på bekostnad av fastgödseln och att den anaeroba miljön i flytgödseln främjar metanbildning. Emissionsfaktorn som används för att beräkna metanbildning från flytgödsel är 10 gånger större än den som används för fastgödsel. Men ökningen av flytgödselsystem har varit mycket positiv för att minska jordbrukets ammoniakavgång.

Metanemissionerna från svenska gödselanläggningar är sannolikt lägre än i många andra länder eftersom kyliga klimat innebär en lägre metanproduktion. Att merparten av flytgödselanläggningarna har någon form av täckning ger också en betydande minskning. Ytterliggare minskning skulle man kunna få genom fler biogasanläggningar på fler gårdar.

DJUREN PÅVERKAR KLIMATET Djurhållningen ligger bakom en stor del av bildandet av växthusgaser. Det mesta kommer från idisslarnas matsmältning, men foderodling och gödselhantering har också betydelse. Därför är det viktigt att studera hela kedjan från mark till mjölk eller kött, i syfte att sänka mängden växthusgas per kg producerat livsmedel.

⁸⁸ Jordbruksverket 2004.



”För att rädda haven runt våra kuster behövs internationellt samarbete och mer forskning om foderodling och gödselhantering.”

© Mats Gerentz, SLU.

4. Djurhållningens påverkan på luft och vatten

Djurhållningens påverkan på luft och vatten kommer främst från gödsel – både från den stallgödsel som djuren producerar och från handelsgödseln. Överskott av växtnäring kan leda till övergödning av yt- och grundvatten. Ammoniumkväve i såväl stallgödsel som handelsgödsel kan avgå som ammoniak. Det kan leda till försurning och övergödning av både mark och vatten. Djurens gödsel och urin kan även innehålla rests substanser av läkemedel, tungmetaller och mikroorganismer, som kan orsaka ohälsa och sjukdom hos både djur och människor. Inom foderodlingen används även kemiska bekämpningsmedel, som kan kontaminera näraliggande vattendrag och grundvatten. Lukt från stallar och gödselanläggningar kan också lokalt orsaka stora störningar.

4.1 Övergödning och försurning

Övergödning är ett allvarligt miljöproblem. Den orsakas främst av överskott av växtnäringsäm-

nena kväve och fosfor. Då det gäller övergödning av mark som inte är åker är de främsta källorna nedfall av luftburna kväveföreningar. Det kommer dels från allt slags förbränning, dels från ammoniakavgång från jordbruket. Övergödningen av sjöar och vattendrag beror främst på avloppsvatten, industriutsläpp och diffust läckage från åkermark. Hav och kust påverkas främst av de näringsämnen som tillförs via vattendrag och direkta utsläpp från kustnära industrier och samhällen. Ungefär en tredjedel av Östersjöns kvävetillförsel kommer via luften.⁸⁹

4.1.1 Kväve

Jordbruksmarken får näring från mineral- och stallgödsel, djur som gödslar betesmark, tillfört biologiskt avfall och utsäde, från nedfall och genom baljväxternas kvävefixering. I genomsnitt tillförs 125 kg kväve per hektar och bortförs runt 80 kg per hektar vid skörden. Överskottet kan bindas till marken, men det kan också läcka

⁸⁹ Naturvårdsverket 2003.

till omgivande vattendrag.⁹⁰ Kväveöverskottet i den svenska jordbruksmarken minskade med ungefär 20 % mellan 1995 och 2003.⁹¹ Det ligger under genomsnittet inom OECD-området.⁹² Läckageproblemen anses vara störst på gårdar med stor djurtäthet. Även inom samma produktionsform kan kväveöverskottet variera stort mellan gårdar. Vid en jämförelse av växtnärbalanser mellan olika mjölkgårdar var kväveöverskottet 54 kg per hektar på de ekologiska gårdarna jämfört med 119 kg per hektar (fastgödsel) och 146 kg per hektar (flytgödsel) på de konventionella gårdarna.⁹³

Diffust kväveläckage från åkermark är den enskilt största antropogena källan då det gäller kvävetillförsel till havsmiljön. Risken för näringssläckage ökar ju större mängd kväve som förs in och cirkulerar i systemet. Men näringsläckaget påverkas av en mängd naturgivna förutsättningar och av odlingen: vad som odlas, hur gödsling utförs och när marken bereds. Läckaget från öppen växtodling (ettåriga grödor) är större än från flerårig vall. När vällen plöjs upp kan läckaget uppstå. Kväveläckaget från åkermark uppgår till närmare 40 000 ton per år. Men det har minskat med 7 000 ton mellan 1995 och 2003. Det beror på minskad åkerareal, ökad kväveeffektivitet (kvoten mellan bortförd och tillförd mängd kväve) och ändrade brukningsmetoder, till exempel odling av fånggrödor. Det genomsnittliga kväveläckaget i Sverige från åkermark har beräknats till 18 kg per hektar. Men det finns stora regionala skillnader, som bland annat beror på kvävetillförsel, odlingsform och jordmån.

Var läckaget förekommer har stor betydelse för den slutliga miljöeffekten. Om det är havsnära, som i Halland, kan så mycket som 90 % av läckaget nå havet. I Östergötland och Småland finns det däremot områden där motsvarande andel bara är 10 %. I genomsnitt anses två tredjedelar av det kväve som läcker från jordbruksmarkens rotzon nå havet.⁹⁴ Genom olika naturliga processer kan kväve återföras till atmosfären i form av kvävgas, tas upp av växtlig-

het eller lagras in i sediment. Genom att förlänga kvävetts väg till havet, exempelvis genom att anlägga våtmarker, kan sådana processer gynnas.

Jordbruket beräknas stå för ungefär 85 % av de totala utsläppen av ammoniak.⁹⁵ Av dessa utsläpp härrör 60 % från nötkreatursgödsel –såväl från hantering på stall och gödsellagring som från spridning. Totalt förloras upp mot 30 % av kvävet i stallgödseln genom ammoniakavgång. Utsläppen av ammoniak minskar: mellan 1995 och 2005 uppgick minskningen till 18 %. Minskningen beror främst på minskat djurantal inom både nötkreaturs- och svinhållningen. Men den beror också på att andelen stallar med flytgödselsystem ökar.

Jordbrukets försurningspåverkan orsakas i princip helt och hållet av ammoniakavgången från djurhållningen.⁹⁶ Merparten, cirka 75 %, av den ammoniak som deponeras i Sverige kommer från utländska källor.⁹⁷

4.1.2 Fosfor

Jordbruksmarken tillförs runt 14 kg fosfor per ha och år. Det finns ett historiskt fosforöverskott i den svenska åkermarken, men det minskade från 5,2 kg per hektar 1995 till 2,1 kg per hektar 2003. Fosforläckaget uppkommer främst vid markbearbetning. Häftiga regn och läckage från jordbruksmark ligger runt 0,4 kg per hektar.

Inom ramen för Helsingforskommissionen (HELCOM) har Östersjöns miljöministrar beslutat om en gemensam åtgärdsplan, Baltic Sea Action Plan (BSAP), för Östersjön, Öresund och Kattegatt. Sverige ska minska kvävebelastningen med ungefär 21 000 ton och fosforbelastningen med 290 ton. Naturvårdsverket har nyligen föreslagit åtgärder som innebär en minskning av kvävebelastningen med 7 000 ton och fosfor med 61 ton. För jordbrukets del har man föreslagit bland annat kompetensutveckling, fånggrödor, skyddszoner, förbättrad gödselhantering och satsningar på biogas. Det kommer att krävas ytterligare åtgärder för att nå målen i BSAP.⁹⁸

90 SCB et al. 2007.

91 Naturvårdsverket 2007b.

92 OECD 2008.

93 Nilsson 2007.

94 Nilsson 2007, samt SCB et al. 2007.

95 SCB et al. 2007.

96 Cederberg & Flysjö. 2004.

97 Naturvårdsverket, 2007a.

98 Naturvårdsverket, 2008a.

4.2 Bekämpningsmedel

Användningen av bekämpningsmedel inom det svenska jordbruket uppgick 2006 till 1 700 ton.⁹⁹ Knappt halva åkerarealen behandlades 2006 med bekämpningsmedel. Sedan 1990-talet har andelen behandlad mark varierat mellan 42 och 48 %.¹⁰⁰

Herbicerider är de huvudsakliga bekämpningsmedlen inom jordbruket. Merparten av herbiciderna utgörs av glyfosat (till exempel RoundUp). Drygt 55 % av mängden glyfosat används för ogräsbekämpning sedan spannmål och oljeväxter skördats. Resterande 45 % används för att bryta vall, fånggröda eller träda.

Användningen av bekämpningsmedel visar stora regionala skillnader. Inom vissa produktionsformer, till exempel ekologisk odling, används de inte alls. Största förbrukningen ser man i regioner där spannmålgårdar utan djur dominerar, särskilt där man odlar bekämpningsintensiva grödor som raps, potatis, sockerbeter eller grönsaker. I Götalands södra slättbygder bekämpas exempelvis 80 % av åkerarealen. I den norrländska växtodlingen, som i hög grad är vallbaserad, är motsvarande andel bara 10 %.¹⁰¹ Det är möjligt att ett varmare klimat leder till att skadegörare och svampsjukdomar ökar och därmed bekämpningen.

I 5–10 % av provtagningarna av svenskt grundvatten under den senaste tioårsperioden har man hittat halter av bekämpningsmedel som överskrider EU:s gränsvärden för dricksvatten. Glyfosat hittas i ungefär 2 % av proverna. Substanser som förbjöds på 1980-talet finns fortfarande kvar i grundvattnet.¹⁰²

Inom den brasilianska sojaodlingen används mycket bekämpningsmedel. Bara i delstaten Mato Grosso rapporteras årligen runt 5 000 förgiftningsfall till följd av bekämpningsmedelsanvändning. Därifrån kommer merparten av den soja som importeras till Sverige.¹⁰³

4.3 Läkemedel

Globalt används en stor mängd läkemedel inom djurhållningen, främst antibiotika och tillväxthormoner. Läkemedel används främst för att bota sjukdomar hos djur, men i vissa länder är det huvudsakliga syftet att öka djurens tillväxt. Av den totala antibiotikaproduktionen i USA, runt 23 000 ton, används ungefär lika mycket inom djurhållningen som inom humanmedicinen. Bara 20 % av antibiotikaanvändningen inom husdjursektorn i USA är avsedd för veterinärbehandling.¹⁰⁴ Många av de antibiotika som används absorberas dåligt av djuren. En stor del av substanserna utsöndras via avföring eller urin. Genom stallgödseln når substanserna den omgivande miljön.¹⁰⁵ Vid en studie gjord av US Geological Survey hittades antibiotikarester i nära hälften av de undersökta vattendragen.¹⁰⁶

I Sverige är situationen mycket annorlunda. Användningen av antibiotika i tillväxtstimulerande syfte upphörde redan 1986. Det var 20 år tidigare än det förbud som för några år sedan utfärdades för hela EU-området. Läkemedel får bara ges till djur för att bota, lindra eller förebygga sjukdom och bara efter ordination av veterinär. År 2005 användes ungefär 12 ton antibiotika (aktiv substans) till livsmedelsproducerande djur och häst. Mängden antiparasitära medel var samma år 2,7 ton. Till detta ska läggas den zinkoxid som används inom smågrisproduktionen för att behandla diarré, drygt 10 ton 2005.¹⁰⁷ Zinkoxid användningen har ökat kraftigt de senaste åren och uppgick 2007 till drygt 17 ton.¹⁰⁸

Förekomsten av antibiotika och antiparasitära ämnen i vattendrag har analyserats i ett antal jordbruksintensiva regioner. Inga prov innehöll något ämne över rapporteringsgränsen. Nuvarande användning av antibiotika och antiparasitära ämnen för slaktsvin och mjölkkor ansågs inte leda till någon allmän miljöpåverkan i Sverige.¹⁰⁹

En låg antibiotikaanvändning är mycket viktig för att minska risken för utveckling av resi-

99 KemI 2007.

100 SCB 2008.

101 Jordbruksverket, 2008a.

102 Ibid.

103 Emanuelsson et al. 2006.

104 Steinfeld et al. 2006.

105 Sarmah et al. 2006.

106 Steinfeld et al. 2006.

107 Jordbruksverket 2006a.

108 Jordbruksverket 2008c.

109 Sternbeck et al. 2007.

stenta bakterier. Sverige har internationellt sett ett gynnsamt läge då det gäller antibiotikaresistens.¹¹⁰ Det beror på den låga antibiotikaförbrukningen. Exempelvis uppvisar endast 10% av *E. colibakterier* från friska grisar i Sverige resistens mot bredspektrum antibiotikumet tetracyclin, motsvarande siffra från Nederländerna är hela 70%.¹¹¹

Vid sanering av stallar, transporter med mera och i samband med sjukdomsutbrott eller som en rutinåtgärd i smittskyddsarbetet används ett antal olika desinfektionsmedel med varierande nedbrytbarhet och miljöpåverkan. Det är viktigt att även följa dessa substansers miljöpåverkan och om de utvecklar resistens hos smittämnen.

SKONA LUFT OCH VATTEN Växtnäringens kretslopp är nära kopplat till djurhållningen. Kväveöverskottet i marken är lägre i Sverige än i många andra västländer, men näringsläckaget till sjöar och hav är fortfarande för högt. För att rädda haven runt våra kuster behövs internationellt samarbete och mer forskning om foderodling och gödselhantering. Fortsatt vaksamhet över spridningen av läkemedel och desinfektionsmedel i miljön behövs också.

110 Statens veterinärmedicinska anstalt, 2008b.

111 Statens veterinärmedicinska anstalt, 2007b



”Merparten av den näring som förs bort från växtodlingen vid skörd används som foder till djuren.”

© Bengt Ekberg/SVA.

5. Djurhållningens växtnäringshushållning

Ett effektivt näringsutnyttjande är väsentligt inom såväl växtodling som djurhållning. Djurhållningens näringshushållning är också en mycket viktig del av växtodlingens näringsflöden. Merparten av den näring som förs bort från växtodlingen vid skörd används som foder till djuren. En relativt stor del av den näring som djuren konsumerar återfinns i stallgödseln. De i gödselhänseende mest aktuella växtnäringsämnen är kväve, fosfor och kalium. Därutöver finns det ett stort antal mikronäringsämnen. Beskrivningen här är begränsad till kväve och fosfor.

5.1 Djurhållningens kvävehushållning

Kväve är ett nödvändigt ämne för grödorna ska växa och ett av de viktigaste insatsämnena i växtodlingen. Kväve har också en mycket viktig roll i människornas näringstillförsel. Det har alltid varit en huvuduppgift för jordbruket att förse människorna med kväverika (proteinrika)

livsmedel. När tekniken för att fixera luftens kväve till ammonium, Haber–Bosch-processen, upptäcktes i början av 1900-talet innebar det att skördenivåerna snabbt ökade i västvärlden.¹¹² År 1990 tillfördes världens ekosystem ungefär 85 miljoner ton reaktiva kväveföreningar genom Haber–Bosch-processen. Av detta användes runt 78 miljoner ton som handelsgödsel. Dessutom tillfördes ekosystemen ytterliggare ungefär 21 miljoner ton reaktiva kväveföreningar i samband med förbränning av fossila bränslen och ungefär 40 miljoner ton vid odling av kvävefixerande grödor. Vid 1900-talets början, innan det fanns industriella metoder för att fixera luftens kväve, uppgick den antropogena kvävetillförseln till ungefär 15 miljoner ton per år, genom odling av kvävefixerande grödor.¹¹³

Samtidigt som kväve är helt nödvändigt för jordbruket är det viktigt att hushålla med det. Odlingsmarken tillförs kväve genom spridning

¹¹² Galloway et al. 2002.

¹¹³ Galloway & Cowling 2002.

av stallgödsel, handelsgödsel, luftdeposition och biologisk kvävefixering. Kväve förs bort genom grödorna, men i den moderna växtodlingen utnyttjas, globalt sett, endast hälften av det tillgängliga tillförda kvävet av växtligheten.

Överskott av kväve i växtodlingen bidrar till ökad klimatpåverkan genom lustgasavgång från marken, övergödning, försurning och försämrad grundvattenkvalitet. Den globala fördelningen av det kväve som används i växtodlingen är mycket ojämn. I vissa delar är kväveanvändningen omfattande, vilket leder till miljöproblem. I andra delar, främst fattiga länder, är kväve en bristvara och skördarna därför låga.¹¹⁴

Kvävehushållningen i det svenska jordbruket har historiskt sett varierat. Ända fram till 1800-talet byggde åkrarnas näringstillförsel på den gödsel som gårdens djur producerade. På åkrarna dominerade ensidig spannmålsodling. Djurens foder hämtades från utmarkerna. Utmarkerna utarmades successivt. Det påverkade även spannmålsskördarna.¹¹⁵ I slutet av 1800-talet förändrades det svenska jordbruket. Man började odla vall, med inslag av kvävefixerande klöverarter. Växtföljderna blev allsidiga, risken för växtsjukdomar minskade och skördenivåerna ökade. Vid tiden för andra världskriget byggde i princip hela det svenska jordbruket på allsidiga växtföljder med odling av kvävefixerande grödor. Skördenivåerna steg med ungefär 50 % jämfört med nivån under 1800-talet. Växtodling och djurhållning var väl sammanflätade i produktionssystem, som präglades av relativt god biologisk balans. Olika grödor avlöste varandra regelbundet i växtföljden, där klöver och andra baljväxter utgjorde en viktig bas för kväveförsörjningen.¹¹⁶ Efter andra världskriget ökade användningen av handelsgödsel, vilket gjorde det möjligt att återgå till mer ensidiga växtföljder. Därmed kunde man skilja växtodlingen från djurhållningen, och djurhållningen började koncentreras regionalt. Koncentrationen innebär att djurgårdarna, genom köpt foder, ofta har kväveöverskott i den egna växtodlingen.¹¹⁷

En jämförelse mellan kvävebalansen på två gårdar, en spannmålsgård och en mjölkgård,

114 Eickhout et al. 2006.

115 Domeij 2008.

116 Claesson & Steineck 1991.

117 Domeij 2008.

omkring 1940 och i nutid har nyligen utförts. Slutsatsen är att kväveeffektiviteten var större 1940 än den är i dag. År 1940 hade gården ett underskott, en nettoleverans på 22 kg kväve per hektar.¹¹⁸ I dag lider istället särskilt mjölkgården av stora kväveöverskott, runt 100 kg per hektar. Det beror på att kvävetillförseln via gödsling ökat från 5 kg per hektar till 130 kg per hektar och att djurtätheten ökat från 0,4 till 0,7 mjölkkor per hektar.

År 2003 var det svenska jordbrukets sammanlagda förbrukning av växttillgängligt kväve drygt 200 000 ton. Cirka 170 000 ton utgjordes av kväve från handelsgödsel. Genom stallgödseln tillfördes uppskattningsvis 45 000 ton organiskt bundet kväve. Organiskt bundet kväve kompletterar markens kvävereserv och är på sikt, efter mineralisering, en kvävekälla för växterna. Det finns en stor skillnad i kvävegivor för marker som gödglas med enbart handelsgödsel och för marker som gödglas med både handelsgödsel och stallgödsel. Marker som gödglas med både handelsgödsel och stallgödsel får ungefär dubbelt så mycket totalkväve (här ingår såväl direkt växttillgängligt kväve som organiskt bundet kväve) som marker som endast gödglas med handelsgödsel. Djurföretag gödslar i genomsnitt med 25 % mer totalkväve per ha än växtodlingsföretagen.¹¹⁹ En grundgiva stallgödsel som motsvarar 50–75 % av växtodlingens kvävebehov kompletterad med en behovsanpassad giva handelsgödsel under vegetationsperioden skulle förbättra växtnäringens utnyttjandet på dessa gårdar. Men en sådan strategi förutsätter en måttlig djurtäthet,¹²⁰ eller ett spridningsavtal för stallgödsel med granngårdar.

Eftersom den regionala fördelningen av djur och grödor varierar är det stora regionala skillnader i tillförseln av näringsämnen. De stora jordbrukslänen i södra Sverige förbrukar en större andel av kvävet än vad som motsvarar deras andel av marken.¹²¹ Dessa områden har även lätta jordar, milda vintrar och mycket nederbörd, vilket ökar risken för kväveläckage. Det skulle innebära mindre risk för kväveläckage om man gynnade lokalisering av animaliepro-

118 Ibid.

119 SCB 2004.

120 Kumm 2004.

121 SCB 2004.

duktion till inre Svealand och Götaland, eller till Mälardalens lerjordsbaserade slättområden.¹²²

Det är möjligt att i större utsträckning nyttja biologiskt avfall (från slakt, jordbruk, toaletter, livsmedelsproduktion, matavfall med mera) som gödning i växtodlingen. Men det biologiska avfallet kräver en systematisk hantering och behandling, så att man inte tillför föroreningar eller farliga smittämnen till odlingsmarken.

5.2 Djurhållningens fosforhushållning

Fosfor är ett grundämne som är nödvändigt i ett flertal biologiska processer: fotosyntes, respiration, skelettuppbyggnad samt nerv- och muskelfunktioner. Mineral med hög fosforhalt bryts och förädlas till fosforgödselmedel som sprids på åkermark där fosfor antingen lagras upp, fastläggs, förs bort med skörd eller läcker ut till vatten. Det klart största flödet av fosfor förekommer inom jordbruket. Varje år tillförs runt 35 000 ton fosfor till den svenska åkermarken. Den består till 60 % av fosfor i stallgödsel och 40 % av fosfor i handelsgödsel. Till detta tillkommer ungefär 6 000 ton fosfor i gödsel från betande djur. En stor del av tillförseln med stallgödsel och gödsel från betesdjur är recirkulering av fosfor i gårdsproducerat foder och betesväxter. Den egentliga gårdsimporten av fosfor kommer huvudsakligen från foder, mineralgödsel och mineralfoder. Precis som för kväve är de regionala skillnaderna stora då det gäller tillgång och behov av fosfor. Det beror på specialiseringen i djurhållning respektive växtodling. På djurgårdar lagras fosfor upp, runt 15 000 ton per år. Samtidigt sjunker fosforhalten i den renodlade spannmålsodlingen med 10 000 ton per år. För att åstadkomma en optimal fosforhushållning inom jordbruket bör stallgödseln fördelas över en större areal. Det kan man göra antingen genom en mer spridd djurhållning eller genom att transportera gödseln längre och därigenom sprida den på en större areal. Utvecklingen efter efterkrigstiden, med större besättningar och större koncentration i vissa regioner, leder i motsatt riktning.¹²³

122 Kumm 2004.

123 Naturvårdsverket 2002 samt SCB 2004.

5.3 Samhällets biologiska avfall – en viktig framtida resurs för jordbruket

Biologiskt avfall, som avloppsslam med toalettavfall och restprodukter från livsmedelsproduktion och konsumtion, innehåller både växtnäring och mullbildande ämnen som kan återföras till jordbruket. Fosfor är det näringsämne som oftast nämns i kretsloppsdiskussionen. Biologiskt avfall innehåller även andra värdefulla växtnäringsämnen som kväve, kalium, svavel och humusämnen.¹²⁴ Men om restprodukter från livsmedelskedjan blandas med andra avfallsflöden, kan näringsämnena kontamineras av olika slags miljöstörande ämnen.

Reningsverken producerar runt 200 000 ton torrsubstans avloppsslam per år. Knappt 10 % av detta, innehållande 540 ton fosfor, återförs till jordbruket. Det är en minskning sedan 1980-talet, då ungefär 45 % av avloppsslammet återfördes till jordbruket. Minskningen är en följd av ökat fokus på riskerna med tungmetaller, organiska miljögifter och smittämnen. Det färdigbehandlade avloppsslammet innehåller oftast salmonella som kommer från toaletter. Sverige har betydligt striktare gränsvärden för tungmetaller då det gäller spridning av slam på jordbruksmark än EG-lagstiftningen kräver. Men debatten om avloppsslammet visar att ytterligare kvalitetssäkring är nödvändig för att öka återföringen till jordbruket. Ökad källsortering för att olika slags restprodukter och avfall inte blandas är en viktig del i detta. Dessutom måste insamlingssystemen gå att överblicka, så att det finns ett allmänt förtroende för att systemen fungerar. Ett certifieringsprojekt, RevaQ, där former och kriterier för certifiering av avloppsslam har utvecklats, har nyligen lett till att det nu går att kvalitetssäkra reningsverkens arbete med att förbättra slamkvalitén. Det kan leda till att acceptans från marknaden ökar för att, åtminstone på sikt, öka användningen av slam på åkermark. Den första RevaQ-certifieringen gjordes i juni 2008.

Animaliska biprodukter som innehåller slakteriavfall och kadaver är, genom sitt innehåll av tänder och ben, en viktig fosforkälla. På grund av det nuvarande EU-regelverket finns det en-

124 SCB et al. 2007.

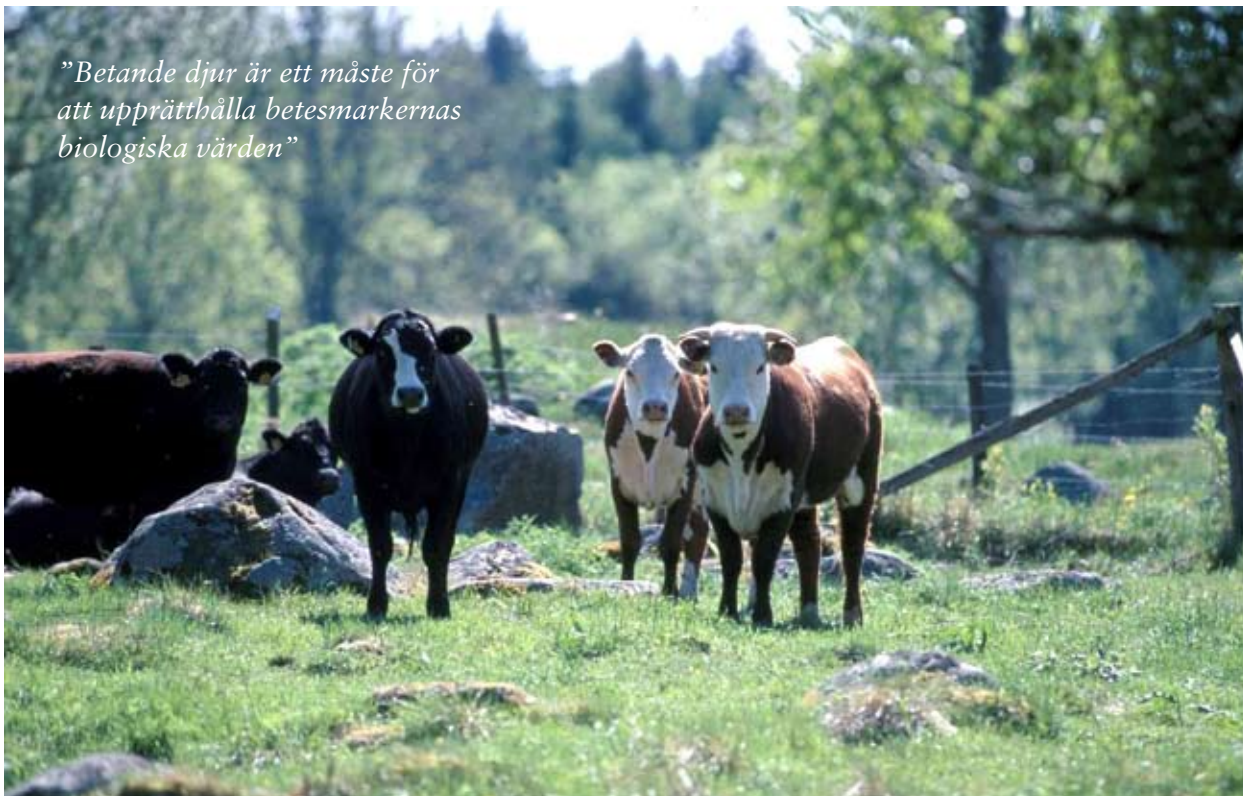
dast begränsade möjligheter att återcirkulera detta till jordbruket. En stor del av de animaliska biprodukterna går i dag till förbränning. Det skulle vara möjligt att sprida askan eller utvinna fosfor ur den, men det gör man inte i dag.¹²⁵

Animaliska biprodukter och annat biologiskt avfall från livsmedelsindustrin kan vara intressanta för djurhållningen. Produkterna har ofta ett högt näringsvärde och kan vara bra fodermedel. Att ta vara på dem är också viktigt från resurssynpunkt. Drank från etanoltillverkning och rapsmjöl från framställning av rapsolja används redan i dag som högvärdigt proteinfoder. Inom livsmedelshanteringen förekommer ett avsevärt spill. Det är viktigt att det kan användas som foder, utan att smittorisken ökar.

HUSHÅLLA MED NÄRINGEN. Det mesta av den näring som skördas och förs bort från åkern blir foder. En stor del av den näringen återfinns i gödseln. Gödsel är nödvändigt i all växtodling, men handelsgödsel har gjort det möjligt att skilja växtodling och djurhållning åt. Därmed ökar riskerna för näringsläckage. En fråga för forskningen är hur växtodling och djurhållning åter kan knytas samman i ett modernt lantbruk. Att sluta näringens kretslopp genom att använda biologiskt avfall som gödsel och avfall från slakteri och livsmedelsindustri som foderråvara har en stor potential för framtiden. Men här finns smittorisker och därför behövs mer forskning.

125 Naturvårdsverket 2002.

”Betande djur är ett måste för att upprätthålla betesmarkernas biologiska värden”



© Mats Gerentz, SLU.

6. Djurhållningens markanvändning

Husdjurshållning innebär att markresurser tas i anspråk, till exempel för odling av foder eller för bete. I många delar av världen utgör den ett hårt tryck på markresurserna. I Sydamerika leder både ökad odling av sojabönor och ökad nötköttsproduktion till att naturmarker tas i anspråk. I Afrikas torra områden kan överbetning bidra till ökenspridning. Globalt bidrar djurhållningen också till ökande konkurrens om åkermarken. Den typ av djurhållning som växer snabbast är den industrialiserade gris- och fjäderfäuppfödningen. Den djurhållningen är baserad på utfodring med åkergrödor.¹²⁶ Även en stigande konsumtion av kött och mjölk ökar behovet av åkermarksgrödor. Genom att importera foderråvaror utnyttjar den svenska djurhållningen mark i områden där marksituationen ofta är mer pressad än i Sverige.

I Sverige har vi, enligt de miljö kvalitetsmål som riksdagen fastställt, ett behov att hävda såväl betesmark som åkermark. Trenden har över-

lag varit att arealen jordbruksmark minskar. I samband med att gårdsstödsreformen infördes 2005 bröts trenden och den totala jordbruksarealen ökade med 10 %.¹²⁷ En viktig del av det öppna landskapet är betesmarkerna. Betande djur är ett måste för att upprätthålla betesmarkernas biologiska värden. Djurhållningen, och djurens betesgång, är därför avgörande för att uppfylla miljö kvalitetsmålet *Ett rikt odlingslandskap*.

Metodikerna för att utvärdera miljö påverkan av människans markanvändning är ännu inte fullt utvecklade. Den kan alltså inte tillämpas i livscykelanalyser och andra miljö analysmetoder.¹²⁸ Men det finns ett antal internationella principer för värdering av markanvändning, där miljö effekterna klassificeras i fyra grupper:

- konkurrens om markresursen
- försämring av livsstödjande funktioner (speciellt markbördighet)

¹²⁷ SCB et al. 2007.

¹²⁸ Emanuelsson et al. 2006.

¹²⁶ Galloway et al. 2007.

- försämring av biologisk mångfald
- försämring av kulturella värden.

Det svenska miljö kvalitetsmålet Ett rikt odlingslandskap innehåller inget delmål kopplat till åkermarkens tillstånd och långsiktiga produktionsförmåga. Däremot finns ett antal preciseringar som berör detta. Jordbruksverket¹²⁹ beaktar följande faktorer då det gäller utvärdering av åkermarkens tillstånd och långsiktiga produktionsförmåga:

- struktur i matjord och alv
- mullhalt
- tungmetaller, främst kadmium
- kalktillstånd
- restprodukter från samhället.

6.1 Den svenska foderodlingens markanvändning

Drygt 2 miljoner ha av Sveriges åkerareal används för att odla djurfoder.¹³⁰ Djurhållningen tar också betesmarker i anspråk, ungefär 530 000 hektar.¹³¹ En mycket stor del av den svenska jordbruksarealen används alltså för foderproduktion.

Hur marken används avgörs i Sverige, precis som i andra delar av världen, främst av ekonomiska faktorer. I ett internationellt perspektiv innebär det ofta att jordbruksmark expanderar och tar olika naturtyper i anspråk. I Sverige är situationen i dag snarare den motsatta. I många delar av landet finns ett miljöproblem, eftersom jordbruksmark inte hävdas på grund av för dålig lönsamhet. Men i närheten av våra större städer finns det en tydlig konkurrenssituation, eftersom ny bebyggelse breder ut sig över jordbruksmark. I sin utvärdering av miljö kvalitetsmålet *Ett rikt odlingslandskap* bevakar Jordbruksverket exploatering av jordbruksmark, utifrån jordbruksmarkens kvalitetsaspekter för biologisk mångfald, öppet landskap, rekreation och framtida behov inom livsmedels- och energiproduktion.¹³²

129 Jordbruksverket 2007c

130 Nilsson 2007.

131 Jordbruksverket 2007e.

132 Jordbruksverket 2007c.

Ett av de viktigaste villkoren för människan är att det finns bördig mark att odla. Men dagens markanvändning leder ofta till försämrade mark genom erosion, markpackning, reducerad mullhalt och förhöjda tungmetallhalter. Erosion är en typ av markförstöring som inte går att reparera. Därför är det viktigt att hålla den till ett minimum. Globalt anses erosion vara det största hotet mot tillgången på mark. Det är frågan om stora mängder matjord som förloras, upp till flera ton per ha och år. I Sverige anses problemen vara mycket små, cirka 10 kg jord per ha och år. Erosion finns inte heller med som en utvärderingsparameter i Jordbruksverkets uppföljning av miljö kvalitetsmålet *Ett rikt odlingslandskap*.

Markpackning är den faktor som har störst negativ påverkan på bördigheten i Sverige. Man räknar med att markpackningen i dag orsakar skörde förluster runt tio procent, och om dagens odlingssystem och maskinpark bibehålls antas skörden minska med en procentenhet på 15 år på grund av markpackning.¹³³

Markens organiska substans, mullen, har stor betydelse för markens funktion. Mullen ger en god jordstruktur och ökar markens förmåga att förse växterna med vatten och näring. Den ökar också den biologiska aktiviteten i jorden.¹³⁴ En ökad mullhalt innebär även att markens inlagring av kol ökar, vilket är viktigt från klimatsynpunkt. Mullhalten påverkas av både naturliga faktorer, som klimat, och mänskliga faktorer, som jordbearbetningsmetoder och val av gröda. Mullhalten kan ökas genom långvarig tillförsel av stallgödsel och odling av vall.¹³⁵ Mullhalten i svenska åkerjordar anses vara relativt god. Cirka 5 % av matjorden bedöms som mullfattig.¹³⁶

Viktigt när det gäller att värna åkermarken är att förhindra att giftiga ämnen ackumuleras i den.¹³⁷ I motsats till de flesta tungmetaller tas kadmium relativt lätt upp av grödor. Vissa foderslag, som soja, betor och raps, innehåller betydligt mer kadmium än spannmål. Jämfört med livsmedel är också gränsvärdena för kadmium i foder relativt högt satta. De halter vi i dag får i oss i födan ligger inte långt från de gränser som

133 Ibid.

134 Nilsson 2007.

135 Jordbruksverket 2008e.

136 Jordbruksverket 2007c.

137 Regeringen 2005.

antas kunna skada människors hälsa. Fram till 1990 kom den huvudsakliga kadmiumtillförseln från fosforgödselmedel, men tack vare branschöverenskommelser, nationellt gränsvärde och miljöavgift har kadmiumhalten i det fosforgödselmedel som används i Sverige sjunkit kraftigt. I dag kommer den huvudsakliga tillförseln av kadmium från luftdeposition. Viss tillförsel kommer också från avloppsslam, handelsgödsel och köpt foder.¹³⁸

Zink är en tungmetall som tenderar att öka i åkermark hos svinföretag. Zink används som medicinsk tillsats i foder vid diarréproblem hos växande grisar. Det introducerades 1986. Då förbjöds användningen av antibiotika i tillväxtfrämjande syfte i Sverige. Den nya grisjukdomen PMWS (Postweaning Multisystemic Wasting Syndrome) har lett till att zinkanvändningen ökat ytterligare.¹³⁹ I fastgödsel från svin ligger medelhalten för zink obetydligt under gällande gränsvärden för avloppsslam.¹⁴⁰ På vissa svingårdar innebär det en ohållbar upplagring av zink i åkermarken. På växtodlingsgårdar kan balansen för zink i stället vara negativ. Zink och andra metaller, som koppar och mangan, kan ha annat ursprung än foder. Flödesbalanskalkyler på mjölkgårdar har visat ett överskott av dessa metaller. Som källa har föreslagits korrosion av stallinredning och gödselhanteringsutrustning.¹⁴¹ Det finns ett flertal exempel där miljöskandaler har lett till att livsmedelsproduktionen påverkas, till exempel dioxinutsläppen vid Sevesoolyckan 1976 och de radioaktiva utsläppen vid kärnkraftsolyckan i Tjernobyl. Nyligen upptäcktes förhöjda halter av dioxin i vissa mejeriprodukter från Italien på grund av den dåliga sophanteringen i Neapelområdet. Även bristande rutiner vid fodertillverkning kan leda till att foder kontamineras. Det visade sig i den dioxinskandalen i Belgien 1999, där ett stort antal värphöns och slaktkycklingar blev sjuka och dog. Fodret kom från en central fabrik, där man använt transformatorolja som fettillsats. Höga halter av dioxin hamnade därigenom både i fåglarna och i slutprodukten.¹⁴²

138 Jordbruksverket 2007c.

139 Jordbruksverket 2008c.

140 Naturvårdsverket 1999.

141 Gustafsson et al. 2007.

142 Beck-Friis 2006.

Den kontinuerliga belastningen på miljön med olika slags kemikalier kan påverka djurhållningen och livsmedelsproduktionen. En undersökning av ekologiska ägg som Livsmedelsverket gjorde 2003 visade förhöjda dioxinhalter (men under fastställda gränsvärden). Orsaken bedömdes bero på att värphönsfodret innehöll fiskmjöl. Problemet åtgärdades genom att halten fiskmjöl i fodret reducerades kraftigt. Dessutom valde man en fiskråvara med lägre dioxinhalt. Grisar som går ute bökar i jorden och utsätts för ämnen som finns i marken, exempelvis kadmium. Djurhållningen kan också ändra på markbalansen för till exempel kadmium. Vissa köpta fodermedel, som proteinfoder och betfoder, står för en större andel av kadmiuminnehållet i fodret än egenproducerat foder.¹⁴³ Den viktigaste tillförseln av kadmium till åkermark står luftdepositionen för.

6.2 Markanvändning genom import av foder

Odlingen av sojaböner i Brasilien har ökat mycket kraftigt under de senaste årtiondena. Merparten av sojan exporteras till Europa. Den soja som importeras till Sverige kommer från Brasilien. Ungefär 75 % kommer från delstaten Mato Grosso och resten från kustområden i södra Brasilien.¹⁴⁴ En anledning till att vi importerar från Brasilien är att vi vill köpa GMO-fri soja. Den svenska importen uppgick 2007 till 230 000 ton. Den största andelen av importen, 48 %, användes som foder till nötkreatur, 36 % användes till fjäderfä och 16 % till svin.¹⁴⁵ Det är främst naturtypen cerrado, en artrik savanntyp, som odlas upp för sojaodling. Odling av sojaböner orsakar en kraftig jorderosion, runt 8 ton per hektar och år. Odlingen innebär också minskad mullhalt och ökad jordpackning. De fosforgödselmedel som används i Brasilien har högre kadmiumhalt än de som används i Sverige. Fosforgödselanvändningen anses medföra en kadmiumdeposition på de brasilianska åkrarna på mellan 1–2 g per hektar och år.¹⁴⁶

143 Olsson et al. 1999.

144 Emanuelsson et al. 2006.

145 Jordbruksverket 2008c.

146 Mattsson et al. 2000.

Palmkärneexpeller produceras huvudsakligen i Malaysia och Indonesien. Den huvudsakliga produkten från oljepalmsodlingar är palmolja. Djurfoder utgör bara 3 % av den totala produktionens värde. Palmkärneexpeller används i Sverige som proteinfoder till nötkreatur. Importen 2007 var ungefär 68 000 ton. Etablering av oljepalmsodlingar kan innebära att regnskogsmark tas i anspråk.¹⁴⁷ med stora effekter för biologisk mångfald. Jorderosion vid odling av oljepalmer har uppskattats till 8–14 ton per hektar och år. Odlingsformen anses ha en positiv effekt på jordens mullhalt. Men kadmiumtillförseln via fosforgödselmedel uppskattas till 4 g per hektar och år.¹⁴⁸

Den svenska rapsproduktionen räcker bara till hälften av de rapsfoderprodukter som konsumeras av de svenska djuren. Importerad raps används huvudsakligen, cirka 65 %, som foder till nötkreatur. Drygt 20 % används inom grisproduktionen och drygt 10 % inom fjäderfäproduktionen.¹⁴⁹ Rapsmjöl och rapskakor importeras främst från Tyskland och Danmark. Fodergrödor i norra Europa anses ge ungefär samma miljöpåverkan på marken som odling i Sverige. Men problemen med jorderosion anses vara något högre än i Sverige.¹⁵⁰

HUSDJUREN ANVÄNDER ALL VÄRLDENS MARK.

Svensk djurhållning speglas i de svenska markerna, eftersom en stor del av det som odlas går till foder. Men markanvändningen och växtodlingen i Sverige påverkas också av foderimporten, som i sin tur påverkar miljön i produktionslandet. Området kräver tvärvetenskapliga ansatser där etik, ekonomi och fodervetenskap möts.

147 Livsmedelsverket 2007.

148 Mattsson et al. 2000.

149 Jordbruksverket 2008c.

150 Emanuelsson et al. 2006.

”Nära 50 % av de arter som finns på den svenska rödlistan hör hemma i odlingslandskapet”



© Mats Gerentz, SLU.

7. Djurhållningens betydelse för landskapet och den biologiska mångfalden

I många delar av världen innebär djurhållningen, särskilt den betesbaserade, exploatering av naturmarker och förlust av biologisk mångfald. I Sverige är situationen den motsatta. De biologiska och kulturhistoriska värdena i odlingslandskapet är beroende av att människan brukar marken. Den mångformighet och biologiska rikedom som vi i dag värnar om i odlingslandskapet är resultatet av ett mångtusenårigt hävdande av markerna. Mångfalden hotas i dag från två helt olika håll. I områden där jordbruksproduktion inte längre är lönsam läggs gårdar ner och markerna växer igen. I områden där jordbruksproduktion är lönsam brukas marken intensivt, med liten plats för annat än de grödor som odlas. Båda processerna leder till förlust av naturmiljöer och kulturhistoriska lämningar, och en ökad likformighet i odlingslandskapet. Artrikedomen i jordbrukslandskapet har också utarmats. Nära 50 % av de arter som finns på den svenska rödlistan hör hemma i odlingslandskapet. Den pågående strukturrationaliseringen av det svenska

lantbruket leder till att den mosaik av olika naturtyper som finns i odlingslandskapet ersätts av ett mer ensartat landskap. Kulturhistoriskt värdefulla miljöer samt småbiotoper och landskapselement förfaller eller avlägsnas.¹⁵¹

Djurhållningen spelar en central roll för att upprätthålla odlingslandskapets värden. Djurens behov av foder medför att våra åkrar brukas, vilket är mycket viktigt för det öppna landskapet. Men största betydelsen har djuren som beteshävdare. Det är viktigt med ett tillräckligt antal betesdjur för att kunna upprätthålla hävden. Antalet betesdjur ökade svagt under 2003–2005, främst genom ett ökat antal dikor och tackor. Samtidigt minskar antalet mjölkkor (2–3 % årligen under den senaste 15-årsperioden), vilket kommer leda till att antalet ungdjur minskar. Jordbrukets insatser för kulturlandskapet och biologisk mångfald skulle inte vara möjliga utan de miljöersättningar som betalas ut inom ramen för Landsbygdsprogrammet. Samhällets

¹⁵¹ Jordbruksverket 2007c.

vilja att ersätta lantbrukaren för dessa tjänster är mycket viktig. År 2005 fick 505 000 ha betesmark miljöersättning. För en tredjedel av den anslutna arealen utgick tilläggsersättning. Det innebär att högre skötselkrav ställs på grund av att betesmarken har stora biologiska eller kulturhistoriska värden.¹⁵²

Hästar har fått en allt större betydelse som beteshävdare. Men de flesta, runt 75 %, av landets hästar finns i tätortsnära områden. Jordbruksverket undersökte 2007 betespotentialen i Sveriges kommuner, och fann att brist på betesdjur inte är ett generellt problem. Problemen är i stället att djuren är skevt fördelade geografiskt, och att alla djur inte kommer ut på bete. Det är också viktigt att naturbetesmarker prioriteras i betesdriften. Därför måste det finnas en ekonomisk fördel med att låta djuren beta naturbetesmark i stället för betesvall.

Den biologiska mångfalden omfattar också våra husdjur. Enligt generationsperspektivet för miljö kvalitetsmålet *Ett rikt odlingslandskap* ska den genetiska variationen hos husdjur bevaras. De gamla lantraserna är ofta lågproducerande och har därför svårt att konkurrera med förädlade raser. Men att bibehålla en bred husdjursgenetisk resurs är viktigt ur sårbarhetssynvinkel. En stor genetisk resurs kan ses som en ”försäkring” för att klara framtida förändringar. En bibehållen genetisk variation är viktig för allt avelsarbete. Det finns även kulturhistoriska skäl att bevara lantraser. Vissa raser är också viktiga för vissa biotoper, som gutefåret för Lilla Karlsö.¹⁵³ Lågproducerande raser kan vara väl lämpade för att hävda magra betesmarker.

GYNNA MÅNGFALDEN. Utan husdjur skulle Sverige växa igen. De betande djuren är nödvändiga för den biologiska mångfald vi vill se i kulturlandskapet. De betande husdjurens positiva betydelse för den biologiska mångfalden har uppmärksammats under senare år. Men det är ett område där mer kunskap bör utvecklas genom tvärvetenskaplig forskning. Den biologiska mångfalden omfattar inte bara vilda växter och djur utan även husdjuren. Hur raser som inte är lönsamma i dag ska kunna bevaras för framtida behov är en fråga som måste behandlas tvärvetenskapligt.

152 SCB et al. 2007.

153 Ibid samt Nilsson 2007.



8. Djurhållningen och smittor

Friska djur påverkar miljön mindre negativt än sjuka djur. Uppfödningstiden blir kortare och rekryteringsbehovet minskar, vilket innebär minskat foderbehov. Vid allvarliga sjukdomsutbrott kan miljön påverkas negativt när stallar desinficeras och döda och avlivade djur omhändertas. Rester av läkemedel i djurens gödsel och urin är ytterligare ett miljöproblem.

Precis som människor har friska husdjur en stor mängd mikroorganismer i mag-tarmkanalen. Vissa kan, trots att de inte ger upphov till sjukdom hos djuret, vara smittsamma för människor. Smittämnen som kan spridas mellan djur och människa kallas för zoonoser. Genom gödselspridning och betesdrift kan smittämnen nå den omgivande miljön och spridas vidare till andra djur och människor. Olika smittämnen har mycket olika infektionsdos, och även olika överlevnads- och tillväxtpotential i miljön.

År 2006 fanns det 386 identifierade smittämnen som kan överföras från djur till människa. Zoonoser beräknas orsaka 14 miljoner dödsfall

i världen varje år. Bland djuren finns en stor reservoar av smittämnen. När de korsar artbarriären till människa kan nya sjukdomar uppstå, till exempel SARS och galna ko-sjukan.¹⁵⁴ Av alla de nya allvarliga, smittsamma sjukdomarna som drabbar människor är 75 % zoonoser.¹⁵⁵

Den vanligaste smittvägen för zoonoser är livsmedel. Men även smitta efter direkt kontakt med djur och förorenat vatten eller mark förekommer. Sverige har under en lång tid framgångsrikt drivit kontrollprogram för ett flertal allvarliga zoonoser hos djur. Det gör att vi relativt sällan påvisar denna typ av smittämnen i inhemska livsmedel eller hos sjuka människor som smittats i Sverige.

För att minska risken för zoonoser är det viktigt att ha ett helhetsperspektiv, som omfattar hela livsmedelskedjan. Arbetet börjar redan på gårdsnivå, eftersom en god djurhälsa mycket tydligt är kopplat till hög livsmedelssäkerhet.

¹⁵⁴ Wahren & Wahren 2007.

¹⁵⁵ Jones et al. 2008.

För lantbrukaren är det viktigt att upprätthålla ett gott smittskydd vid köp av djur och foder och vid besök i besättningen. Det måste också finnas goda rutiner så att foder och vatten är säkra, och att djurmiljö, djurskötsel, gödselhantering och veterinärservice är optimala.¹⁵⁶ Med en framtida ökande återföring av biologiskt avfall till jordbruket är det mycket viktigt att kretsloppet inte leder till nya smittor på gården och till livsmedelskedjan. Det förebyggande arbetet för att minimera förekomsten av zoonoser i livsmedelskedjan ökar i betydelse eftersom allt fler människor av olika anledningar får ett nedsett immunförsvar.

Här följer exempel på några för svensk djurhållning relevanta zoonoser orsakade av bakterier, parasiter och virus. För de smittämnen som sprids med vilda djur eller via vatten och miljö kan spridningen ökas på grund av kommande klimatförändringar med till exempel ökade vattenflöden och häftiga regn.

8.1 Campylobacter

Campylobacter är den bakterie som orsakar flest rapporter om mag-tarmsjukdomar hos människor i såväl Sverige som EU. I Sverige rapporteras varje år 6 200–8 500 fall av sjukdomen. Smittan är inhemsk i 30–45 % av fallen. Viktiga smittvägar är hantering av rått fjäderfäkött och konsumtion av otillräckligt upphettat fjäderfäkött. Även opastöriserad mjölk är en smittkälla.¹⁵⁷ Internationellt har man funnit att många fall av campylobacter hos människa går att spåra till vatten, som har kontaminerats av husdjur.¹⁵⁸ Även direkt kontakt med infekterade husdjur kan smitta människor. Sjukdomen ger vattning till blodig diarré, magsmärtor och illamående. Vanligtvis läker sjukdomen ut spontant, men vissa individer kan få allvarliga följsjukdomar. Vilda och tama djur, såväl fåglar som däggdjur, är reservoarer för bakterier. Väl ute i den omgivande miljön kan bakterien inte föröka sig, men den överlever relativt länge i fuktig miljö. I smutsigt vatten kan den överleva upp till tre må-

156 Collins & Wall, 2006.

157 Statens Veterinärmedicinska Anstalt 2007a.

158 Steinfeld et al. 2006.

nader.¹⁵⁹ Branschorganisationen Svensk Fågel har ett frivilligt kontrollprogram, som har stor betydelse för att minska förekomsten av campylobacter hos slaktkycklingar. Bland dem som var anslutna till kontrollprogrammet påvisades campylobacter i 13 % av besättningarna mot 33 % i besättningar som inte var anslutna.¹⁶⁰

8.2 Salmonella

Internationellt är salmonella en mycket vanligt förekommande bakteriell zoonos. Men i Sverige har vi genom ett kontrollarbete som påbörjades redan på 1940-talet en mycket liten förekomst av sjukdomen. I princip är allt inhemskt producerat kött och ägg fria från salmonella (mindre än 0,1 %).¹⁶¹ I andra länder, till exempel USA, isoleras salmonella hos hälften av slaktkycklingarna.¹⁶² Varje år rapporteras ungefär 4 000 fall hos människor i Sverige. I endast 20 % av fallen är smittkällan inhemsk.¹⁶³ Salmonella hos människa yttrar sig vanligtvis som diarré med magsmärtor, illamående och feber. Kroniska följsjukdomar, som ledinflammationer, kan ses. Människor kan, precis som djur, bära på salmonellabakterier utan att uppvisa några sjukdomssymtom. Salmonellainfektion hos vilda djur och fåglar ses efter smitta från husdjur och från hantering av infekterat avfall och gödsel.¹⁶⁴ Utfodring med kontaminerat foder, köp av infekterade djur och spridning av smittad gödsel måste undvikas. Åtgärder vid påvisad infektion hos djur regleras av den svenska zoonoslagstiftningen, med målet att eliminera all salmonellasmitta hos husdjuren.¹⁶⁵

8.3 Tuberkulos

Tidigare fanns bakterien i svenska mjölkbesättningar. Det var vanligt med smittspridning till människa via opastöriserad mjölk. I dag är den ett stort problem främst i u-länder. Läs mer under avsnitt 8.10.

159 Wagenaar et al. 2006.

160 Statens Veterinärmedicinska Anstalt 2007a.

161 Ibid.

162 Steinfeld et al. 2006.

163 Stanens Veterinärmedicinska Anstalt 2007a.

164 Plym Forsell & Wierup 2006.

165 Statens Veterinärmedicinska Anstalt 2007a.

8.4 VTEC/EHEC

VTEC står för verotoxinbildande stammar av bakterien *Escherichia coli* och är en allvarlig zoonos. Den svenska smittskyddslagen använder också begreppet EHEC, enterohemorrhagiska *E. coli*, eftersom sjukdomen ofta ger upphov till blodig diarré hos människa. Globalt finns i dag runt 200 verotoxinproducerande stammar av *E. coli*. Av dessa har mer än 60 förknippats med sjukdom hos människa. Sjukdom på grund av VTEC finns över hela världen, men den är vanligast i USA och Kanada. I USA orsakar bakterien cirka 70 000 rapporterade sjukdomsfall och 60 dödsfall per år.^{166 167} I Sverige rapporteras cirka 300 sjukdomsfall per år, merparten är smittade i Sverige.¹⁶⁸

VTEC finns hos husdjur och hos vilda djur. Nötkreatur är den främsta reservoaren för smittan, men djuren insjuknar vanligtvis inte själva. VTEC avdödas vanligtvis inte i flytgödselsystem.¹⁶⁹ Vanligaste smittkällan för människa är konsumtion av livsmedel som har förorenats av gödsel från djur som bär på bakterien. Det kan bero på dålig slakthygien, konsumtion av opastöriserad mjölk eller på att man bevattnar grönsaker med gödsel förorenat vatten. Man kan också smittas genom direktkontakt med djur och genom miljösmitta, till exempel bad i gödsel förorenade vattendrag. VTEC har en stor potential att orsaka multinationella utbrott, då den kan överleva i frysta livsmedel. År 2004 kunde ett utbrott av VTEC i Japan spåras till ett parti fryst nötfärs från USA.¹⁷⁰

8.5 *Listeria monocytogenes*

Listeria monocytogenes har under den senaste 25-årsperioden ökat i betydelse som livsmedelsburen patogen. Bakterien kan orsaka allvarlig sjukdom med symptom som hjärnhinneinflammation och blodförgiftning, främst hos människor med nedsatt immunförsvar. Gravida kvinnor kan få missfall. I Sverige rapporteras runt 40 sjukdomsfall per år, vilket är i nivå med andra

länder inom EU (2–8 fall per miljon invånare och år). Bakterien orsakar även sjukdom hos husdjur, främst idisslare, men djuren kan också bära bakterien utan att visa symtom. Människor smittas genom livsmedel som kontaminerats av bakterien, till exempel kallrökt och gravad lax, opastöriserad mjölk och olika typer av färdiglagad mat. *Listeria* kan överleva och föröka sig i kylskåpstemperatur. Den kan också etablera sig i utrustning som används inom livsmedelsindustrin och därmed smitta livsmedel efter pastöriseringen.¹⁷¹

8.6 Cryptosporidier

Cryptosporidium är en encellig parasit, ett sorts urdjur (protozo). Det finns flera olika arter, varav vissa är zoonotiska. Unga djur, som kalvar och lamm blir sjuka, äldre djur blir endast smittbärande. Hos människa orsakar den magtarmsjukdom. I Sverige rapporteras årligen ett hundratal fall på människa.

Cryptosporidium utsöndras med avföringen i form av oocystor. Dessa oocystor kan spridas till vatten från tamboskap, avloppsvatten eller vilda djur och orsaka vattenburen smitta. Oocystorna kan inte föröka sig i miljön men är mycket tåliga och kan överleva länge i vatten.

8.7 Giardia

Giardia är också en protozo. Det finns ett flertal genotyper, varav en del är zoonotiska medan andra är artspecifika. Många olika djurarter, såväl vilda som tama, kan bära på smittan, oftast utan symtom. Den är vanlig framför allt i utvecklingsländer. I Sverige rapporteras cirka 1 500 fall per år, men endast cirka 12 % har smittats här. Infektion kan förekomma utan symtom men diarré och magkramper är vanliga. *Giardia* utsöndras som cystor i avföringen och sprids på samma sätt som *Cryptosporidium*.

8.8 Toxoplasma

Toxoplasmos orsakas av en protozo. Katten är den viktigaste smittreservoaren och smittan ut-

166 Statens Veterinärmedicinska Anstalt et al. 2008.

167 Fairbrother & Nadeau 2006.

168 Statens Veterinärmedicinska Anstalt 2007a.

169 Himathongkham et al. 1999.

170 Fairbrother & Nadeau 2006.

171 Jemmi & Stephan 2006 samt Statens Veterinärmedicinska Anstalt 2007a.

skiljs med avföringen. Parasiten kan sedan klara sig över ett år i miljön. Djur som får och svin men även människa kan smittas när de får i sig parasiten, som kapslar in sig i muskulaturen. *Toxoplasma* är en vanlig orsak till abort hos får. Människa smittas vanligen genom att äta otillräckligt upphettat kött från smittade djur eller från förorenad sallad eller bär. Smitta via vatten har också förekommit. Infektionen förlöper ofta symtomlöst hos människa och cirka 15 % av befolkningen har antikroppar mot *Toxoplasma*. Hos gravida kvinnor kan infektionen skada fostret allvarligt.

8.9 Fågelinfluensa (HPAI)

Vissa stammar av fågelinfluensan kan infektera människan. För infektion krävs mycket nära kontakt med sjuka fåglar eller konsumtion av otillräckligt upphettat infekterat kött.

Läs mer under avsnitt 8.10.

8.10 De vilda djuren som förmedlare av smitta till människa och husdjur

Cirka 75 % av de nya smittsamma sjukdomarna hos människa som har upptäckts den senaste 20-årsperioden har sitt ursprung hos vilda djur. Många faktorer påverkar detta: till exempel ökad förflyttning av både djur och människor, förändringar i ekosystem, klimatförändringen, ökad kontakt mellan människor och vilda djur, produkter från vilda djur och överföring av smittämnen från vilda djur till djur i intensiv djurhållning.¹⁷² De vilda djurens roll som smittbärare kan vara betydande. Nya djurhållningssystem kan också öka kontakten mellan vilda och tama djur. Här följer exempel på några för djurhållningen besvärliga sjukdomar som smittar mellan vilda och tama djur.

Tuberkulos är en mycket allvarlig zoonos. Nötkreaturstuberkulos (tuberkulos orsakad av bakterien *Mycobacterium bovis*) är ett stort problem i många delar av världen. Djuren får lunginflammation som långsamt leder till döden. Sjukdomen har till exempel etablerat sig i den vilda faunan i delar av Afrika, Nya Zea-

¹⁷² Bengis et al. 2004.

land, Australien och Nordamerika. I Centraleuropa finns sjukdomen hos vildsvin¹⁷³ och i UK hos grävling. Sverige friförklarades redan 1958. Men sjukdomen återinfördes till Sverige genom import av hjort till hjorthägn 1987. Det upptäcktes 1991 och ett kontrollprogram infördes för hägnad hjort. Programmet är nu i sin slutfas. De hägn som ännu inte har testats kommer att undersökas inom kort och eventuell kvarvarande smitta kommer att utrotas. Om smittan skulle sprida sig från hjorthägn till den vilda faunan skulle det vara mycket svårt att utrota sjukdomen. Human tuberkulos (tuberkulos orsakad av bakterien *Mycobacterium tuberculosis*) har sedan 2000 diagnosticerats på totalt åtta olika djurparksdjur. Risken för att en eventuell smitta hos djurparksdjur ska nå den omgivande miljön bedöms som mycket liten, förutsatt att djur inte säljs eller stallas upp utanför djurparkerna.¹⁷⁴

Fågelinfluensa är i huvudsak en djursjukdom, men vissa stammar, till exempel subtypen H5N1, kan i sällsynta fall infektera människa. Den högpatogeta variant av H5N1 som uppkom i Kina i mitten av 1990-talet har sedan 2003 fått fäste hos tamfjäderfä i delar av Asien. Sjukdomen orsakar hög dödlighet i smittade flockar. Handel med djur anses vara den huvudsakliga vägen för smittspridning. År 2005 orsakade H5N1 ett flertal stora utbrott i såväl Asien som Europa och Afrika. Även vilda fåglar drabbades, främst sjöfågel. I Sverige påvisades viruset 2006 hos vildlevande viggas, och hos gräsand i ett viltfågelhägn.¹⁷⁵ Under 2008 har H5N1 hittills påvisats med PCR på över 60 tamfåglar. Under perioder då Jordbruksverket bedömer att det förekommer en ökad risk för sjukdomen får kommersiella fjäderfän inte hållas utomhus. Om klimatförändringen förorsakar ändrade migrationsmönster för fåglar och exponering mellan arter som tidigare inte kommit i kontakt med varandra kan den tänkas påverka smittspridningen.

Klassisk svinpest är en mycket allvarlig djursjukdom men ingen zoonos. Den senaste tioårsperioden har sjukdomen rapporterats hos vildsvin i sju länder i Europa. Smittan bekäm-

¹⁷³ Bengis et al. 2002.

¹⁷⁴ Statens Veterinärmedicinska Anstalt 2008a.

¹⁷⁵ Ibid.

pas eftersom den innebär ökad risk för djurhållningen, främst genom kontakt mellan vildsvin och tamgrisar som hålls utomhus, eller genom att tamgrisar kommer åt smittade vildsvinskadaver. Vildsvinens roll som en permanent reservoar för klassisk svinpest har i vissa fall ifrågasatts. Smittan hos vildsvinen kan nämligen dö ut av sig själv under förutsättning att ingen ny smitta introduceras via tamgrisar eller smittat svinkött.¹⁷⁶

FÖR FRISKARE DJUR Friska djur påverkar miljön mindre negativt än sjuka djur, främst genom mindre foderbehov per kg producerat livsmedel. Forskning för friskare husdjur måste därför ingå i kampen mot miljöförstöring och klimatförändring. Folkhälsan påverkas av både husdjurs och vilda djurs hälsa, då smittämnen rör sig inom triangeln vilda djur–husdjur–människor. Studier av flödet av smittämnen inom denna triangel är därför angelägna.

176 Artois et al. 2002.



© Bengt Ekberg/SVA.

9. Miljöpåverkan av importerade animaliska livsmedel

En stor andel av den svenska konsumtionen består av importerade animaliska livsmedel,¹⁷⁷ för vissa köttslag hela 60 %, se figur 3. Den ökade nötköttskonsumtionen i Sverige har helt och hållet tillgodosetts genom import. Oberoende av var ett livsmedel är producerat påverkar det miljön. Men olika länder skiljer sig åt, till exempel beträffande naturgeografiska förutsättningar, brukningstraditioner och lagstiftning. För att kunna bedöma ett importerat livsmedels miljöpåverkan måste man ha en god kännedom om såväl ursprung som aktuell produktionsmetod. Att fullt ut bedöma miljöpåverkan av importerade animaliska livsmedel ligger utanför rapportens område. Men eftersom produktionen av livsmedel är konsumtionsdriven så bör miljöpåverkan av den svenska konsumtionen av importerade animaliska livsmedel ändå belysas, om än mycket översiktligt.

¹⁷⁷ Med import avses i detta sammanhang såväl import från land utanför EU som införsel från annat EU-land.

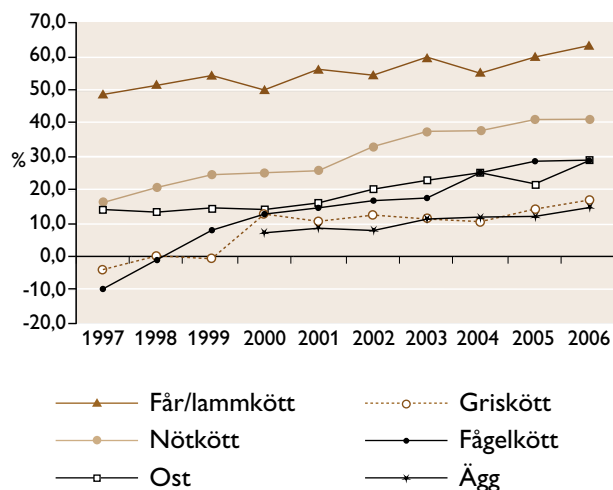


Diagram 3. Andel av konsumtionen som härrör från import och införsel. För kött gäller vara med ben, i ägg inkluderas skalägg, äggprodukter och ägg i livsmedel.¹⁷⁸

¹⁷⁸ Bearbetning av uppgifter från Jordbruksverket 2006b samt från Lars-Anders Strandberg, Jordbruksverket (äggprodukter).

Importen av nötkött uppgick 2006 till ungefär 40 % av den svenska köttkonsumtionen. Nettoinförseln uppgick till 96 000 ton (kött med ben). Merparten av importen kom från Irland, Tyskland och Danmark. Miljökonsekvenserna av irländsk nötköttsproduktion har belysts i en rapport från Naturvårdsverket.¹⁷⁹ Irland har goda förutsättningar för nötköttsproduktion genom en lång betessäsong och ett för djuren behagligt klimat under större delen av året. Emellertid är såväl djurtätheten som användningen av handelsgödsel större på Irland än i Sverige. Det irländska jordbruket orsakar därigenom relativt stora problem då det gäller övergödning, t. ex. överskrider gränsvärdet för nitrat i dricksvatten i vissa fall.

Importen av griskött har ökat mycket kraftigt under det senaste decenniet. I slutet av 1990-talet förekom ingen nettoimport, men i dag är importen nästan 20 % av den totala konsumtionen. År 2006 uppgick nettoimporten till 53 000 ton (kött med ben). Ungefär hälften av det importerade grisköttet kommer från Danmark, men även Tyskland exporterar mycket till Sverige. Danmark är en mycket stor grisköttsproducent som årligen producerar ungefär 1,8 miljoner ton griskött, att jämföra med den svenska produktionen på 0,3 miljoner ton. Djurtätheten i den danska grisproduktionen är ungefär 3 gånger större än vad den är i Götalands södra slättbygder.¹⁸⁰ Det leder till stora mängder växtnäringämnen i förhållande till tillgänglig åkerareal och problem med övergödning. Växtnäringsoverskottet på nationell nivå skiljer sig också åt markant. I Sverige uppgår det till cirka 45 kg kväve per hektar; i Danmark är motsvarande överskott ungefär 130 kg kväve per hektar. Då det gäller andra miljöaspekter, som användning av växtskyddsmedel och energiåtgång, anses den svenska och danska grisproduktionen vara relativt lika.¹⁸¹

Äggprodukter och kyckling importerar i huvudsak från Danmark. Importens andel av den totala konsumtionen är cirka 15 % för äggprodukter och 30 % för kyckling. Importen av ost är runt 30 % av den totala konsumtionen i

Sverige. År 2007 uppgick importen till 70 000 ton. Ungefär 40 % av ostimporten kommer från Danmark och 20 % från Nederländerna.¹⁸² Cirka 60 % av landarealen i Nederländerna används i jordbruket och djurtätheten är mycket stor. Förorening av vatten från jordbruket är ett stort miljöproblem med föroreningsnivåer som är bland de högsta inom OECD-området. Trots att växtnäringsoverskottet har minskat sedan början av 1990-talet är det fortfarande ett av de högsta inom OECD, ungefär 230 kg kväve per hektar. Det är också relativt vanligt med förhöjda nitrathalter i grundvatten. Gränsvärdet för nitrat överskrider i drygt 10 % av alla ytliga grundvattentäkter i jordbruksregionerna. Ammoniakavgång från jordbruket är en starkt bidragande faktor till försurningen. Jordbruket har haft en mycket negativ påverkan på den biologiska mångfalden. Naturmiljöer har påverkats av försurning, sjunkande grundvattennivåer och vattenföroreningar i form av övergödning, bekämpningsmedel och sjukdomsframkallande mikroorganismer.¹⁸³

Merparten, runt 60 %, av det lammkött som konsumeras i Sverige importerar, främst från Nya Zeeland, som står för cirka 40 % av den totala importen. I Nya Zeeland är 75 % av jordbruksmarken permanenta betesmarker. Växtnäringsoverskottet ligger i nivå med det svenska, runt 50 kg kväve per hektar. Jordbrukssektorn står därför ungefär 50 % av landets växthusgas-effekt. Användningen av antiparasitära läkemedel är omfattande inom lammproduktionen. Det har lett till att resistens har utvecklats.¹⁸⁴

Det är tydligt att konsumenternas val av livsmedel, då det gäller både typ av livsmedel och livsmedlets ursprung, innebär olika slags miljöpåverkan. Livsmedelsverket har tilldelats ett särskilt sektorsansvar inom miljömålsarbetet och arbetar just nu med att ta fram miljöanpassade kostråd. I de preliminära slutsatserna i det arbetet anser Livsmedelsverket att produktion och konsumtion av kött och mjölkprodukter som producerats i Sverige i många avseenden innebär fördelar ur miljösynvinkel. Det har en positiv påverkan på odlingslandskapet och den bio-

179 Kumm & Larsson 2007.

180 Kumm 2004.

181 Kumm & Larsson 2007.

182 www.scb.se.

183 OECD 2008.

184 Waghorn et al. 2006.

logiska mångfalden, ett fördelaktigare ursprung vad gäller elkraften och mindre användning av växtskyddsmedel.¹⁸⁵

MILJÖN BLIR SOM VI ÄTER Svenskarna äter allt mer importerade animaliska livsmedel. Det får konsekvenser för miljön i Sverige och utomlands. Forskning om konsumtion och dess konsekvenser behöver vara tvärvetenskaplig, eftersom det handlar om miljöpåverkan, ekonomi och världshandel, djurvälstånd, global rättvisa, konsumentbeteende, m.m.

¹⁸⁵ Livsmedelsverket 2008.

”Götaland förväntas få 40–50 % mindre sommarnederbörd, och i sydöstra Sverige kommer grundvattennivåerna att sjunka.”



© Mats Gerentz, SLU.

10. Djurhållning i ett förändrat klimat

Effekterna av en klimatiförändring i Sverige har studerats i den statliga *Klimat- och sårbarhetsutredningen*.¹⁸⁶ Påverkan på djurens hälsa togs upp i en av utredningens bilagor.¹⁸⁷ Bland annat påtalades risken för värmestress och nya infektionssjukdomar. Det senare är också tema för ett nummer av Världsgesamheten för djurhälsas (OIE:s) skriftserie.¹⁸⁸ I Sverige kommer klimatet att bli varmare och fuktigare. Framför allt blir vintrarna mildare och kortare. Klimatzonerna flyttas och växtsäsongen förlängs med en till två månader. Extremväder som skyfall och värmeböljor blir sannolikt vanligare. Nederbördsmängden ökar i hela landet, men i de södra delarna minskar nederbörden under sommarperioden. Antalet regnskurar kommer här att bli färre, men kraftigare. Det är också södra Sverige som får den största temperaturökningen

sommartid.¹⁸⁹ Götaland förväntas få 40–50 % mindre sommarnederbörd, och i sydöstra Sverige kommer grundvattennivåerna att sjunka. För viss djurhållning, som stora mjölkgårdar, kan det innebära problem med vattentillgången¹⁹⁰ – en högproducerande ko dricker omkring 100 l/dygn. Minskande nederbörd och olika slags extremväder påverkar även foderproduktionen negativt. Samtidig ger den förlängda växtsäsongen ökad möjlighet att odla grödor som i dag är ovanliga i den svenska foderproduktionen, till exempel majs och olika proteinfodergrödor.

10.1 Värmestress

Extremväder i form av värmeböljor ökar risken för värmestress, särskilt hos gris och fjäderfä i konventionella stallar. De kan inte svettas och påverkas redan vid temperaturer strax över 30 °C. I varmare länder är värmestress vanligt och

186 SOU 2007b.

187 Lindgren et al. 2007.

188 OIE, 2008.

189 Ibid.

190 Albihn et al. 2008.

försämrar mjölkproduktion, äggproduktion, tillväxt, reproduktion och immunförsvar.¹⁹¹ Klimatets påverkan på den reproduktiva förmågan hos lantras- och yorkshiresuggor i Thailand har undersökts. Såväl grisningsprocent som kullstorlek påverkades negativt av hög temperatur under dräktighetens första fyra veckor. Hög omgivningstemperatur kan påverka hormonella samspel som är viktiga för dräktigheten och försämrar även galtarnas spermiekvalitet. Tiden mellan avvänjning och första betäckning ökar vid hög temperatur, vilket kan förklaras av en försämrad aptit och näringsstatus hos suggorna.¹⁹² Vid långvarig torka kan även betesbrist bli ett problem. Betesbrist kan göra att djuren börjar beta områden som normalt sett ratas, och risken ökar för att de betar giftiga växter eller bete förorenat av gödsel.

Mer extremväder ökar risken för strömavbrott. Redan i dag kräver djurskyddslagstiftningen en plan för hur djurskyddet ska upprätthållas vid strömavbrott. Efter stormen Gudrun bedömde Jordbruksverket att beredskapen på djurgårdarna var god och att det inte uppstått någon kris till följd av stormen. Om beredskapen inte hade funnits hade konsekvenserna för djurskydd och djurhälsa kunnat bli förödande, framför allt på gårdar med mjölkkor.¹⁹³ Med tanke på att ett varmare klimat dessutom ökar behovet av elström för fläktar, för att undvika värmestress, kan risken öka för att djurskyddsproblem uppstår vid extremväder. I en fjäderfäbesättning kan djuren börja dö inom en timme om ventilationen slutar fungera. Tillgång till reservkraftverk på gårdarna kan därigenom få ökad betydelse i framtiden.

10.2 Nya smittsamma sjukdomar

Ett mildare höst- och vinterklimat gör att betes-säsongen förlängs. Det är positivt för djurhälsan då det gäller vanliga sjukdomar som diarréer och luftvägssjukdomar. Samtidigt ökar exponeringen för sjukdomar som överförs via insekter (vektorer), till exempel anaplasmos och babesios. I de fall betena är blöta och upptrampade

ökar risken för infektioner i klövar, juver och hud. Dessutom gynnas bakterietillväxten i ett varmare och fuktigare klimat. Därmed ökar kraven på god hygien. En förlängd betesperiod ger ökad exponeringstid för parasitsmittor och det förändrade klimatet förväntas påverka parasiternas utbredning och artsammansättning.¹⁹⁴

Ett förändrat klimat innebär att infektionspanoramata förändras. Vissa samband mellan klimatförändring och hälsa är vedertagna, men många är ännu hypotetiska.¹⁹⁵ Det är svårt att i epidemiologiska studier renodla klimatets betydelse i förhållande till andra miljöförändringar. Vektorburna sjukdomar kan i stor utsträckning påverkas av klimatförändringar. Men även för vatten- och markburna sjukdomar anses det föreligga en ökad risk vid förändrat klimat.¹⁹⁶ Redan i dag har man statistiskt kunnat korrelera fästingens, *Ixodus ricinus*., ökade nordliga utbredning till det ändrade klimatet.¹⁹⁷ Fästingen är vektor för bland annat borrelia. Även sandmyggan *Phlebotomus*, som är vektor för exempelvis den encelliga parasiten *Leishmania*, sprids norrut i Tyskland.

Ett förändrat klimat kan innebära att infektionsämnen etablerar sig i nya områden. Sjukdomen bluetongue är en vektorburen virussjukdom, som drabbar får och nötkreatur. Sjukdomen hade tidigare sin nordliga begränsning i Medelhavsområdet, men den har sedan hösten 2006 etablerat sig i Nordeuropa och i september 2008 dök den upp i Sydsverige. Sjukdomen sprids med olika svidknottsarter, *Culicoides*., Klimatförändringens påverkan på utbredningen av olika svidknottsarter kan bidra till att smittan sprids i nya områden.

Extremväder i form av skyfall ökar risken för översvämningar, vilket kan leda till ökad ytavrinning av gödsel och bräddning av avloppsvatten. Smittämnen kan därigenom komma ut i vattendrag och påverka den omgivande miljön. Utbrottet av EHEC sommaren 2005 kopplades till en salladsodling där åvatten användes för bevattning. Kraftiga regn hade antagligen spolat ner nötkreatursgödsel i ån.¹⁹⁸

194 Ibid.

195 Albihn et al. 2008.

196 Ibid.

197 Lindgren et al., 2000.

198 Söderström et al, 2008.

191 Ibid.

192 Tantasuparuk 2000.

193 Krisberedskapsmyndigheten, 2005.

Översvämningar kan även föra upp bakteriesporer till markytan och orsaka sjukdomsutbrott. För svensk del gäller det främst fransbrand (orsakas av bakterien *Clostridium chauvoei*) och mjältbrand (orsakas av bakterien *Bacillus anthracis*). *Clostridium chauvoei* förekommer i vissa marker i södra Sverige och *Bacillus anthracis* kan finnas i historiska mjältbrandsgravar på olika platser i landet. En kartläggning av dessa gravar har föreslagits.

Klimat- och sårbarhetsutredningens hälsobilaga¹⁹⁹ bedömde vilka infektionssjukdomar som är relevanta för Sverige. Vid bedömningen utgick man från hur starkt förekomsten är kopplad till klimatet och hur allvarlig sjukdomen är för samhället. De djursjukdomar som ansågs ha stor risk var bluetongue, babesios och leishmanios, som samtliga är vektorburna. Sjukdomar med medelstor risk var algtoxinförgiftning, anaplasmos, cryptosporidios, foderbotulism, campylobacterios och West Nile fever.

10.3 Foderkvalitet

Den mildare och fuktigare vinterperioden kan öka problemen med mikrobiell tillväxt såväl i växande gröda som i hemmaproducerat foder under lagring och i den industriella foderproduktionen. Det finns en stor risk för att fältangrepp orsakade av mögelsvampen *Fusarium graminearum* kommer att öka. Den är i dag relativt ovanlig i Sverige, men kommer att gynnas av ett varmare klimat. I tempererade områden är den vanlig. Svampen angriper vete och majs och producerar mögelgiftet deoxynivalenol (DON).²⁰⁰ Toxinet är särskilt giftigt för grisar. Foder som innehåller DON ger illamående, minskat foderintag och försämrad tillväxt.²⁰¹ Även de lagringsmögelsvampar som redan är vanliga i Sverige gynnas av mildare och fuktigare väder. Det ökar risken för mögelgifter i fodret. Även för salmonella anses riskerna öka.²⁰² Ökad kunskap om lagring av spannmål och foder i ett varmare och fuktigare klimat är viktig för att förebygga dålig foderkvalitet.

¹⁹⁹ Lindgren et al. 2007.

²⁰⁰ Lindgren et al. 2007.

²⁰¹ Radostits et al. 2000.

²⁰² Lindgren et al. 2007.

KLIMATET PÅVERKAR DJUREN. Ett förändrat klimat kan leda till värmestress hos husdjuren. Det ökar risken för nya sjukdomar och försämrad foderkvalitet. Dessa riskområden innehåller för oss nya och allvarliga problem som måste belysas med forskning. Det gäller särskilt nya sjukdomar, eftersom behandlingsmetoder och förebyggande åtgärder från andra delar av världen inte alltid fungerar i Sverige.



”Friska djur är en förutsättning för effektiv produktion och ekonomi i djurhållningen.”

© Bengt Ekberg/SVA.

11. Med sikte på en hållbar djurhållning

En hållbar djurhållning kan utgå från den definition av hållbar utveckling som finns i Brundtlandkommissionens rapport ”Vår gemensamma framtid” (1988): ”Hållbar utveckling kan definieras som en utveckling som tillfredsställer dagens behov utan att äventyra kommande generationers möjligheter att tillgodose sina behov.” I ett forskningsprojekt definierades hållbarhetsmål för livsmedelsproduktion med en tydlig koppling till primärproduktion och djurhållning. Målen syftade till såväl effektiv resursanvändning som minimal miljöpåverkan, och poängterade också djurvälstånd och djurhälsa. Frågor som fanns med i målbeskrivningen var lantbruksföretagets ekonomiska situation, där verksamheten ger tillräckligt ekonomiskt underlag för lantbrukaren att fortsätta utveckla sin verksamhet. Dessutom tog man med konsumentförtroende, produktkvalitet och lantbrukarens arbetssituation.²⁰³ I det fortsatta arbetet med att förbättra djurhållningens miljöpåverkan är det viktigt att man tar

²⁰³ Stern et al. 2005.

hänsyn till dessa mål. Tekniska lösningar som minskar djurhållningens miljöpåverkan måste även gå att genomföra ekonomiskt och socialt.

Olika mål kan gå hand i hand, men ofta förekommer målkonflikter. I en studie med tre olika scenarier för grisproduktion, prioriterades produktkvalitet, miljö och djurvälstånd i varsitt scenario.²⁰⁴ Inget scenario uppfyllde samtliga hållbarhetsmål. Beträffande miljöpåverkan (analyserad genom livscykelanalys) var miljöscenariot att föredra. Scenariot för hög produktkvalitet visade sämst miljöprestanda. Djurvälståndsscenarioet hade den högsta produktionskostnaden, vilket ledde till ett dyrare griskött. Ett annat exempel på målkonflikt är större risk för ammoniakavgång från stallar med ekologisk grisproduktion. Det beror på att grisfodret för ekologisk produktion har högre råproteinhalt än konventionellt grisfoder (på grund av förbudet mot syntetiska aminosyror) och på att stallytan är större. Samtidigt är ammoniakavgången låg

²⁰⁴ Ibid.

vid en korrekt utformad betesdrift för ekologiska grisar.²⁰⁵ En väl utformad betesdrift för ekologiska grisar är alltså bra för såväl miljö som djurvälstånd, men den är dyr.

I den prioritering och värdering som måste göras vid målkonflikter är det mycket viktigt med en bred dialog mellan olika intressenter – exempelvis vetenskapssamhället, lantbruksnäringen samt konsument-, djurskydds- och miljöorganisationerna. Vissa tekniska lösningar innehåller en målkonflikt i sig själva. Ett konkret exempel är den transgena grislinjen EnviropigTM. Genom genteknik har den grislinjen fått förmågan att bryta ner fytat. Fosforkoncentrationen i gödsel från sådana grisar blir därför drygt 60 % lägre än hos vanliga grisar.²⁰⁶ Men flera organisationer som arbetar för minskad miljöförstöring är skeptiska till att använda modifierade organismer (GMO) i livsmedelsproduktionen.

Följande sammanställning av resultat från en livscykelanalys ger exempel på samband mellan olika produktionsfaktorer, som kan uppfattas som målkonflikter. Fem olika modeller för att producera nötkött jämförs med konventionell slaktsvinsuppfödning och konventionell slaktkycklinguppfödning. Alla utom kycklingstudien är gjorda av samma forskare och med likartade definitioner. Fördelningen mellan åkermarksbetet och naturliga betesmarker är inte angiven, men den är viktig för den biologiska mångfalden.

1. Ungtjurar från mjölkproduktion som föds upp konventionellt inomhus till 19 månader med stor grovfoderandel²⁰⁷
2. Som 1, fast med stor kraftfoderandel²⁰⁸
3. Stutar från mjölkproduktion som föds upp ekologiskt i kall lösdrift vintertid²⁰⁹
4. Ungnöt från självrekryterande besättning som föds upp ekologiskt i kall lösdrift vintertid²¹⁰

205 Olsson et al. 2007.

206 Phillips et al. 2006.

207 Cederberg & Darelus 2000.

208 Ibid.

209 Ibid.

210 Ibid.

5. Som 4, fast i ekologiskt i ranchdrift (ute året om i naturbetesmark) med egen odling av vinterfoder och utsäde på åkermark.²¹¹
6. Konventionell produktion av griskött²¹²
7. Konventionell kycklingproduktion. Inte samma forskare som i 1–6.²¹³

Tabell 2. Behov av energi och mark för köttproduktion och produktion av växthusgaser per kg producerat befritt kött.

Produktionsmodell	Energibehov, MJ	Markanvändning, m ² per år	CO ₂ -ekvivalenter*, kg
Nöt, 1	42	32	17
2	42	35	16
3	22	47	17
4	26	70	20
5	8	154	22
Gris	22	15	5
Kyckling	21	7	1,5

* från koldioxid, metan och lustgas

Siffrorna är osäkra, men man kan ändå utläsa att den mest energibesparande produktionen av kött tycks vara från nötkreatur i ranchdrift. Det är samtidigt den mest arealkrävande formen. Skillnaden i arealbehov mellan 1–3 och 4–5 beror delvis på att 4 och 5 är självrekryterande köttproduktion. Det innebär att all miljöbelastning enbart relateras till kött i stället för till både mjölk och kött. Skillnaden i produktionen av växthusgaser mellan nötkreatursalternativen är små. I beräkningarna betraktas betesmarker inte som en kolsänka. Det kan betyda att klimatpå-

211 Cederberg & Nilsson 2004.

212 Cederberg & Darelus 2001.

213 Widheden et al. 2001.

verkan från de djurslag som i stor utsträckning försörjs genom bete är överskattad i de studierna.²¹⁴ Energibehovet täcks i dag huvudsakligen med icke förnyelsebar energi utom i kycklinguppfödningen där drygt hälften av behovet täcks med förnyelsebara bränslen. Det gör att utsläpp av växthusgaser blir litet i jämförelse med de andra alternativen.²¹⁵ Men förnyelsebar energi är ingen gratisenergi. Det är stark konkurrens om tillgången, så ett lågt totalt behov är alltid att föredra.

I det fortsatta arbetet för att minska djurhållningens miljöpåverkan är följande områden särskilt angelägna att arbeta vidare med:

- friska djur
- utfodring
- avel
- foderodling
- stallgödselhantering
- djurhållningens koncentration och geografiska lokalisering
- fullständiga livscykelanalyser.

11.1 Friska djur för minskad miljöpåverkan

Friska djur är en förutsättning för effektiv produktion och ekonomi i djurhållningen. I princip alla studier av djurhälsan från ett ekonomiskt perspektiv visar att friska djur leder till minskad foderåtgång per producerad enhet (kött, mjölk, ägg), och därigenom höjd lönsamhet. Kostnader för husdjurssektorn till följd av sjukdomar har i Storbritannien uppskattats till 1,7 miljarder pund. Minskad produktion på grund av sjukdomar har beräknats till 17 %. I utvecklingsländer har sjuklighet ännu större negativ påverkan på produktionen, 35–50 %.²¹⁶

Det finns mycket få studier som belyser en förbättrad djurhälsas potential för att minska miljöpåverkan från djurhållningen. En ökad sjuklighet innebär, förutom ett påtagligt lidande för de drabbade djuren, försämrade foderomvandling och förlängd uppfödningstid. Det

leder i sin tur till ökad foderåtgång och ökad stallgödselproduktion för det producerade livsmedlet. De vanligaste sjukdomarna inom grisuppfödningen, tarmsjukdomar och luftvägsjukdomar, leder båda till sämre tillväxt.²¹⁷ I en svensk studie från 2000 beräknade man att varje dags förlängning av uppfödningstiden i den svenska grishållningen ökade den direkta kvävebelastningen på miljön med ungefär 65 ton per år.²¹⁸ Analyser, baserade på data från effektivitetskontrollen PigWin 2005, visar också att den största kostnaden på grund av sjuklighet inom grisproduktionen består av nedsatt tillväxt och foderomvandlingsförmåga och ökad dödlighet.

Vid sanering av en brittisk besättning från svindysenteri minskade foderåtgången med drygt 50 kg/per gris från uppfödning till slakt.²¹⁹ Det innebär en minskad foderåtgång på drygt 100 ton för en besättning som årligen levererar 2 400 slaktsvin (medeltal hos svenska besättningar anslutna till PigWin 2007).²²⁰ Det leder i sin tur till en minskning av miljöpåverkan från foderodling och stallgödsel. I Sverige tillämpar ett antal gårdar serogrisproduktion, där besättningen är fri från vissa definierade smittämnen. Serogrisproduktion ger ungefär 30 kg lägre foderförbrukning per gris från födelse till slakt, jämfört med den konventionella produktionen. Avräkningspriset vid slakt blir högre eftersom den lägre sjukligheten ger mindre slaktanmärkingar och högre köttprocent. Men det krävs ett mycket strikt smittskydd för att vissa smittämnen som är vanliga i konventionell produktion inte ska komma in i besättningen. I svintäta områden kan det vara svårt att undvika luftburen smitta.²²¹

Juverinflammation är den vanligaste sjukdomen hos mjölkkor. I Europa drabbas 20–50 % av mjölkorna av klinisk juverinflammation under varje laktation.²²² I Sverige är förekomsten av juverinflammation lägre, cirka 15 % på kontrollårsbasis.²²³ I en livscykelanalys av en fiktiv spansk mjölgård med hög förekomst av juver-

217 Lundeheim 1988.

218 Wallgren 2000.

219 Wood & Lysons 1988.

220 Bearbetning av uppgifter på <http://www.qgenetics.com/>.

221 Kumm 2004.

222 Hospido & Sonesson 2005.

223 Jordbruksverket 2007f.

214 Greengrass 2007.

215 Widheden et al. 2001.

216 Flint & Woolliams 2008.

inflammation (33 %) beräknades gårdens miljöpåverkan efter en hypotetisk tillämpning av det förebyggande svenska programmet FRISKKO. Hälsoprogrammet beräknades minska förekomsten av juverinflammation till 18 %. Den förbättrade juverhälsan medförde minskad miljöpåverkan för samtliga studerade parametrar.²²⁴

Inom den svenska mjölkproduktionen är de huvudsakliga orsakerna till utslagning:

- dålig fruktsamhet (26 %)
- juverproblem (17 %)
- låg mjölkproduktion (10 %).²²⁵

Våra mjölkkor är i genomsnitt i produktion under 2,4 laktationer. Det leder till ett stort behov av rekryteringsdjur, i dag cirka 40 %. Eftersom kvigperioden är relativt lång, i medeltal 28 månader²²⁶, innebär den korta livslängden att mjölkkon under en stor del av sitt liv inte producerar någon mjölk. Beräkningar i en brittisk studie visar att rekryteringen står för en stor andel av mjölkproduktionens växthusgaseffekt. Upp till 27 % av metanproduktionen kommer från rekryteringskvigor. Studien visar att förbättrad reproduktiv hälsa kan öka livslängden och därmed minska metanproduktionen med drygt 20 %.²²⁷ En ökad livslängd hos mjölkorna är också positiv från produktionssynpunkt; äldre kor är oftast högproducerande. Bättre hälsa hos mjölkorna ger även möjlighet att i större utsträckning styra rekryteringen och aktivt besluta om vilka djur som ska tas ur produktionen.²²⁸ Med den nuvarande rekryteringsprocenten måste i princip varje kvigkalv som föds användas för rekrytering. Därför måste alla insemineringar göras för att få fram djur med goda egenskaper för mjölkproduktion. Samtidigt är mjölkko besättningarna viktiga för nötköttsproduktionen. Det finns miljöfördelar med kombinerad mjölk- och köttproduktion. En lägre rekryteringsprocent gör det möjligt att använda sperma lämpad för köttproduktion..

Rekryteringsbehovet är stort inom grisproduktionen. Varje år slås ungefär 50 % av den

svenska suggpopulationen ut, vilket är samma nivå som internationellt. Orsakerna till utslagningen av svenska suggor har nyligen studerats. De vanligaste orsakerna är:

- dålig fruktsamhet (27 %)
- hög ålder (19 %)
- juverproblem (18 %)
- låg produktion (10 %)
- ben/klövproblem (9 %).

Det finns inga studier som har belyst sambanden mellan suggors livslängd, rekryteringsbehov och miljöpåverkan. Men företagsekonomiskt anses en sugga behöva grisa tre gånger innan hennes uppfödningstid har finansierats.²²⁹ Från produktionssynpunkt är det också viktigt att öka medelåldern bland suggorna i en besättning. Unga suggor får ofta mindre kullar och har längre intervall mellan avvänjning och betäckning.²³⁰ Resultatuppföljningen i svenska suggbesättningar anslutna till PigWin visar också på ett högre rekryteringsbehov (60 %) i den kvartil som har sämst produktionsresultat. I den bästa kvartilen är rekryteringsbehovet lägre (45 %).²³¹

Inälvsparasiter är globalt sett en av de större hälsofrågorna i djurhållningen, då de orsakar stora produktionsförluster. I de större fårproducerande länderna (Australien, Nya Zeeland och Uruguay) är parasitgruppen nematoder den viktigaste orsaken till infektionssjukdom hos får. Produktionsförlusten i dessa länder, på grund av nematodinfektion, uppskattades 1995 till drygt 200 miljoner dollar.²³² Förutom de ekonomiska förlusterna ger den försämrade produktionen en ökad miljöbelastning per enhet producerad vara. Inälvsparasiter orsakar också proteinförluster i tarmen.²³³ Det betyder att gödseln innehåller mer kväveföreningar och därigenom ökar miljöbelastningen.

Djurskydd beskrivs ofta som en etisk fråga, men dess betydelse för djurhälsa och djurhållningens miljöpåverkan blir allt tydligare. I EU:s vitbok om livsmedelssäkerhet²³⁴ påtalades beho-

224 Hospido & Sonesson 2005.

225 Roxström 2000.

226 Juni 2006, uppgift från www.svenskmjolk.se, kodatabasen.

227 Garnsworthy 2004.

228 Sewalem et al. 2008.

229 Engblom 2008.

230 Stein et al. 1990.

231 <http://www.qgenetics.com/>, parameter: andel gyltkullar.

232 Waller 2006 -> McLeod 1995.

233 Radostits et al. 2000.

234 EU-kommissionen, 2000.

vet av att integrera djurskyddsfrågor i politiken om livsmedelssäkerhet. Bristande djurskydd kan kopplas till bristande djurhälsa och därmed risker för livsmedelssäkerhet. Åtgärder som främjar djurskydd och djurens välfärd kan minska stressframkallat nedsatt immunförsvar och förekomst av infektionssjukdomar. Därigenom kan även antibiotikaförbrukningen minska inom djurhållningen.²³⁵ Konkreta exempel som belagts i internationell litteratur är:

- tecken på nedsatt immunförsvar vid tidig avvänjning av smågrisar
- minskat medicineringsbehov hos mjölkkor som har goda möjligheter att röra sig
- ökad utsöndring av EHEC från nötkreatur vid hög belägningsgrad
- ökad utsöndring av salmonellabakterier i samband med transport till slakteri.²³⁶

Djurhälsa ingår sedan 2007 i den officiella jordbruksstatistiken. För närvarande finns endast en redovisning, som rör 2006. Redovisningen omfattar orsaker till behandling med antibiotika, kalvdödlighet hos olika nötkreatursraser, sjuklighet hos mjölkkor i besättningar av olika storlek och årstidsvariation då det gäller kolikfall hos hästar. Juvurinflammation är den vanligaste orsaken till att nötkreatur antibiotikabehandlas. Det är önskvärt med en djurhälsoredovisning som omfattar fler djurhälsoparametrar som är viktiga för djurhållningens miljöpåverkan, till exempel livslängd och rekryteringsbehov. Det är också viktigt ur ett regionalt och globalt perspektiv att djurhälsoparametrar får större tyngd inom EU, FAO och WTO.

11.2 Utfodring för minskad miljöpåverkan

Djurhållningens miljöeffekter kan påverkas genom val av fodermedel och odlingsmetoder, foderstatens utformning och genom förbättrat foderutnyttjande.

SLU, SIK och Svensk Mjölk tillsammans har nyligen tagit fram en LCA-databas för konven-

²³⁵ De Passillé & Rushen 2005.

²³⁶ Ibid.

tionella fodermedel.²³⁷ Även om databasen ännu inte är fullständig, ger den ändå en möjlighet att göra en miljöbedömning av olika foderstater. Den tar till exempel inte upp klimatpåverkan på grund av avskogning. Ett viktigt område för framtida kunskapsuppbyggnad är att optimera foderstater utifrån såväl produktion som djurhälsa och miljöpåverkan. Det är önskvärt att man fortsätter att utveckla databaser för olika fodermedel. Det är även viktigt med tydlig information om råvaror och näringsinnehåll i kommersiellt foder så att lantbrukare ska kunna göra en tillförlitlig miljöbedömning.

Analysen har visat att det finns klara miljöfördelar med att använda en mycket stor andel närodat foder i mjölkproduktionen. Det är särskilt angeläget att hitta alternativ till den nuvarande importen av soja. Expansionen av sojaodling i Sydamerika innebär en förändrad markanvändning i savann- och till viss del även i regnskogsområden. Inga åtgärder sätts in för att förvalta och bevara den biologiska mångfald i dessa områden. Expansionen innebär också stora negativa sociala och kulturella konsekvenser.²³⁸ Möjliga alternativ för att minska beroendet av sojamjöl är att öka andelen vallfoder av hög kvalitet i foderstaten, och även mängden agrodank och ärter eller åkerbönor. Även ökad användning av rapsmjöl är positiv, men det kräver att den svenska rapsodlingen ökar ordentligt.²³⁹

Samtidigt som det är mycket viktigt med både tillräcklig mängd protein och rätt typ av protein i fodret så är det även viktigt att inte överutfodra med protein. Den mängd kväve som inte utnyttjas av djuret utsöndras i träck och urin. Det finns ett klart samband mellan foderstatens råproteinhalt och den mängd kväve som utsöndras. Det förekommer en medveten överutfodring med protein på mjölkgårdar, eftersom en viss säkerhetsmarginal är önskvärd. Perioder med för låg halt innebär näringsbrist för mjölkkon och försämrad produktion.²⁴⁰ I de fall då grovfodret har hög kvalitet kan det också vara praktiskt svårt att optimera fodrets proteininnehåll till lågmjolkande djur och sinkor. Att komplettera med fodersäd, halm eller helsädsensilage är här

²³⁷ Flysjö et al. 2008.

²³⁸ Emanuelsson et al. 2006.

²³⁹ Jordbruksverket 2008c.

²⁴⁰ Nadeau & Gustafsson LIFE Ammoniak 2003.

en fördel. Det är också lättare att anpassa utfodringen till kor med olika behov om ensilaget lagras i rundbalar i stället för i silor.²⁴¹

Det är mycket viktigt att främja ett ökat foderutnyttjande hos husdjuren. Normalt sett utnyttjas endast runt 30 % av fodrets kväveinnehåll. Andelen för fosfor är liknande (30 % hos gris, 30–45 % hos mjölkkor). Resten utsöndras via urin och träck.²⁴² Ett förbättrat foderutnyttjande är en viktig del i avelsarbetet. Det går också att förbättra utnyttjandet genom foderval och utfodringsrutiner, till exempel genom multifasutfodring där fodrets näringsinnehåll förändras enligt djurets växlande behov. Jordbruksverket har föreslagit nya utfodringsrekommendationer för att förbättra kväveutnyttjandet, att ammoniakförlusterna minskas. Det är också viktigt att öka kunskapen om vilken utfodring som kan åstadkomma ett förbättrat kväveutnyttjande. Ett aktuellt exempel är NorFor, ett värderingssystem för foder och foderstater till idisslare som ska öka möjligheterna att optimera foderstaterna med tanke på miljö och produktion.²⁴³ Ökad användning av fullfoder (TMR, *Total Mixed Ration*) för mjölkkor ökar risken för överutfodring och därmed ökat näringsspill, framförallt kväve och fosfor. Att i större utsträckning än i dag använda spill från livsmedelsindustrin som foder skulle också vara positivt. Men då måste man tänka på att distribution och utfodring med livsmedelsspill innebär potentiella risker för smittspridning.

11.3 Avel för hållbara djur och minskad miljöpåverkan

Ett kontinuerligt avelsarbete är en viktig del i en hållbar djurhållning. Historiskt har avelsarbetet främst fokuserat på ökad produktion. De årliga avelsframstegen inom den europeiska djurhållningen (nötkreatur, gris och höns) värderas till drygt 1,5 miljard €. ²⁴⁴ Samtidigt har fokuseringen på ökad produktion i vissa fall lett till ökad sjuklighet och försämrad hållbarhet. Att ensidigt avla för ökad mjölkproduktion leder så

småningom till nedsatt fruktsamhet. Hög mjölkproduktion är också genetiskt kopplat till ökad risk för juverinflammation.²⁴⁵

Under senare år har fokus i det internationella avelsarbetet alltmer hamnat på funktionella egenskaper, som fertilitet och hälsa. I Norden har den inriktningen funnits länge. Redan på 1960-talet tog man med olika funktionella egenskaper i avelsarbetet. Det var möjligt tack vare det omfattande datainsamlandet som landets mejeri- och husdjursföreningar gjorde. Där ingick såväl uppgifter om produktion som om hälsa och fertilitet. Hos Svensk Röd Boskap (SRB) har det bland annat lett till att fertilitetsindex har stigit samtidigt som mjölkproduktionen har ökat. Hos den andra stora mjölkrasen i Sverige, Svensk låglandsboskap (SLB), har däremot fertilitetsindex sjunkit. Det beror på att man använt amerikanska holsteintjurar, vars avelsindex främst grundas på produktionsdata. Där finns kornas fertilitet inte med i avelsvärderingen.²⁴⁶

Avelsmål för en ökad hållbarhet inom djurhållningen kan omfatta:

- ökad produktivitet
- förbättrat foderutnyttjande
- ökad förmåga att tillgodogöra sig lokala foderslag
- ökad förmåga att tillgodogöra sig råvaror som inte är lämpade för humankonsumtion
- bättre hälsa
- ökad sjukdomsresistens
- minskad känslighet för miljöförändringar.

Det är viktigt att behålla den genetiska mångfalden i våra husdjurspopulationer. Det kräver en bred definition av avelsmål, där hög produktion balanseras mot olika funktionella egenskaper. Breda avelsmål, där relationen mellan olika egenskaper påverkas av lokala faktorer, såväl naturgeografiska som kulturella och sociala, bevarar den genetiska mångfalden i den globala husdjurspopulationen.²⁴⁷

Ett flertal av egenskaperna i ett hållbart avelsmål är på kort sikt viktigare för samhället än för

241 Kumm 2004.

242 Dourmad & Jondreville 2006.

243 www.norfor.se.

244 FARBRE Working group Technology platform, 2006.

245 Ingvarsten et al. 2003.

246 Philipsson & Lindhé 2003.

247 Oelsen et al. 2000.

den enskilda producenten. Om egenskaperna tas med i en traditionell avelsvärdering, där de viktas utifrån sitt nuvarande ekonomiska värde, kommer samhällsintressanta egenskaper att undervärderas. Det finns också praktiska problem för avelsorganisationerna att ta med nya funktionella egenskaper. Arvbarheten och genetiska kopplingar till andra egenskaper är ofta okända. Flera viktiga egenskaper är dessutom dyra att registrera. Det finns i dag mycket detaljerad kunskap om hur genetiska parametrar ska skattas och hur enskilda gener ska kartläggas. Men vi har inte de bredare kunskaper som behövs för att designa avelsprogram som leder till optimala djurhållningssystem för miljö och samhälle. Det visar hur viktigt det är med ökad forskning på området.²⁴⁸

Ett intressant exempel på näringens arbete för ökad hållbarhet är SEFABAR (Sustainable European Farm Animal Breeding and Reproduction), ett projekt som initierades 2000 av EFFAB (European Forum of Farm Animal Breeders). Under tre år samlades olika intressenter från näringen, vetenskapssamhället och olika ickestatliga organisationer för att definiera hållbarhetskrav på avelsarbetet.²⁴⁹ Därefter har EFFAB tagit fram en standard för god praxis inom avelsarbetet och en framtidsvision för hållbart avelsarbete inom husdjurssektorn.²⁵⁰

11.4 Foderproduktionen

Djurhållningens miljöpåverkan är till mycket stor del en följd av foderproduktionen. I det svenska jordbruket är växtodling för foderproduktion betydligt mer omfattande än odling för andra ändamål, inklusive livsmedel. I en diskussion om djurhållningens miljöpåverkan är det viktigt att även ta med växtodlingen. I framtida studier av djurhållningens miljöpåverkan bör man studera grödval, växtföljder, andel öppen odlingsmark och vilka positiva respektive negativa konsekvenser det får för jordbrukets hållbarhet.

Djurhållningen har en central roll i en gårds växtnäringssirkulation. En av grundprinciperna

i ett hållbart jordbruk är att balansera gårdens in- och utflöden av växtnäringssämnen. Användningen av handelsgödsel i foderodlingen står också för en relativt stor del av djurhållningens energianvändning och klimatpåverkan. Att optimera djurhållningen och foderodlingens växtnäringssflöden är mycket viktigt för såväl jordbrukets klimatpåverkan som för att minska övergödningen. På grund av handelsgödseln har djurhållningen kunnat separeras geografiskt från växtodlingen. Foder kan produceras i ett område och konsumeras i ett annat. Det ger gårdar med obalans mellan producerad mängd stallgödsel och tillgänglig åkerareal för spridning av gödseln. På sådana gårdar är risken för läckage av näringsämnen till den omgivande miljön större än på gårdar som har god balans mellan antal djur och åkerareal.²⁵¹ Samtidigt kan en större gård ha större ekonomiska möjligheter att införa ny teknik som förbättrar gårdens hantering av växtnäringssämnen.²⁵² Frågor om djurhållningens struktur och dess betydelse för miljön är viktiga i framtida tvärvetenskapliga forskningsprojekt.

11.5 Stallgödselhantering

Hantering och användning av stallgödseln har stor betydelse för djurhållningens miljöpåverkan. Stallgödseln avger ammoniak, som har både försurande och övergödande verkan. Vid anaerob nedbrytning av gödseln kan metan bildas och bidra till växthuseffekten. Vid aeroba nedbrytning bildas lustgas, vilket även det bidrar till växthuseffekten. Spridning av stallgödsel på åkermark kan orsaka förluster av näringsämnen till luft och vatten. Stallgödseln speglar också vad djuren ätit, exempelvis i form av mineral. I stallgödseln finns även eventuella smittämnen och läkemedelsrester. Samtidigt är stallgödseln en mycket viktig näringsresurs för växtodlingen. Den bidrar med såväl makro- som mikronäringsämnen och organiskt material som främjar mullhalten i åkermarken.

I de fall en gård till stor del är självförsörjande på foder finns det goda möjligheter att tillvarata stallgödseln. Det är också viktigt ur ett ekono-

248 Kanis et al. 2005.

249 Gamborg & Sandöe 2005.

250 www.effab.org.

251 Bergström & Dahlin 2005.

252 Ibid.

miskt perspektiv. En mjölkkos årliga träck- och urinproduktion motsvarar ungefär handelsgödsel för 1 400 kr.²⁵³ Gården ska ha väl utformade gödsellagringsystem, som gör att växtnäringsförlusterna minimeras under lagringsperioden. Lagringskapaciteten ska vara så pass stor att gödseln kan spridas under en optimal period.

Kväveförluster genom ammoniakavgång vid lagring är betydligt större för fastgödsel än för klet- eller flytgödsel. Det beror på den större syretillgängligheten vid lagring av fastgödsel. Tyvärr finns det få praktiskt användbara åtgärder för att minska avgången. Ett sätt som föreslagits är att använda torv som strömedel. Torv binder ammoniumkväve och därigenom minskas förlusterna. Torv kan användas tillsammans med halm i djupströbäddar. Genom dess ammoniumbindande funktion förbättras även stallmiljön. Men torvtäktens inverkan på miljön måste vägas mot kväveförlustens miljöpåverkan. Lagringsbehållare för flytgödsel och urin ska vara täckta. Det finns olika typer av tekniska lösningar: från tak och täckmaterial till naturligt svämtäcke, som bildas spontant på flytgödsel från nötkreatur. Täckning kan minska ammoniakavgången med 50–90 % beroende på täckningens utformning och tillförlitlighet.²⁵⁴ De tekniska lösningarna kan emellertid få stora konsekvenser för djurens välfärd. Många utgödslingssystem klarar till exempel inte större mängder strö. Därför behövs tvärvetenskaplig forskning på området.

11.6 Djurhållningens koncentration och lokalisering

Djurhållningen i Sverige domineras fortfarande av familj jordbruk. Men en strukturrationalisering pågår med medföljande specialisering. Det kan leda till ändrad miljöpåverkan och näringscirkulation. Djurhållning med ett stort antal djur är tillståndspliktig enligt miljölagstiftningen. Villkor för att minska verksamhetens miljöpåverkan kan ställas i tillståndet. Det finns också vissa frågetecken då det gäller djurhälsa i stora besättningar. Där har man noterat ökad förekomst av juverinflammationer²⁵⁵ och

²⁵³ Malgeryd et al. 2002.

²⁵⁴ Ibid.

²⁵⁵ Jordbruksverket 2007f.

kalvdödlighet.²⁵⁶ Strukturrationaliseringen av svenskt jordbruks drivs främst av ekonomiska faktorer. Ska strukturrationaliseringen gå i en annan riktning måste andra lika starka eller starkare pådrivande faktorer tillkomma, exempelvis styrmedel som gör att mer småskaliga alternativ blir konkurrenskraftiga. I många länder pågår en uppskalning av djurhållningen som vi ännu inte har sett i Sverige. I USA är det till exempel vanligt med kontraktbaserad produktion och vertikal integrering inom grisproduktionen. Där kan ett företag äga hela kedjan från primärproduktion till färdigt livsmedel. Det har kopplats till negativa effekter på landsbygdens ekonomi och utveckling.²⁵⁷ Jämförelser mellan storskalig djurhållning och djurhållning i medelstora familj jordbruk och möjligheterna till en hållbar utveckling är ett område för tvärvetenskaplig forskning.

Merparten av våra husdjur finns i landets intensiva jordbruksregioner i södra Sverige. I relativt stor utsträckning sammanfaller dessa områden med områden som Jordbruksverket har klassat som extra läckagekänsliga. Det finns också en nettotillförsel av näringsämnen dit. Foderspanmålen som används i regionen kommer nämligen till viss del från andra delar av Sverige.²⁵⁸ Att främja lokalisering av animalieproduktion till inre Svealand och Götaland, eller till Mälardalens lerjordsbaserade slättområden, skulle innebära mindre risk för kväveläckage.²⁵⁹ Samtidigt måste man i sådan forskning även ta hänsyn till regionala skillnader då det gäller känslighet för andra växtnäringsämnen, till exempel fosfor.

11.7 Biogasproduktion

Gödselbaserad biogasproduktion ger ”dubbel klimatnytta”, då utsläppen av metan och lustgas vid stallgödsellagring minskar samtidigt som tillgången på förnyelsebar energi ökar. Den rötrest man får vid biogasproduktion är ett värdefullt gödselmedel eftersom kvävetillgängligheten är större än i stallgödsel.²⁶⁰ När man bygger en

²⁵⁶ Svensson et al. 2008.

²⁵⁷ Honeyman 1996.

²⁵⁸ Andersson 2004.

²⁵⁹ Kumm 2004.

²⁶⁰ Baky et al. 2006.

rötkammare för biogasproduktion är det också möjligt att införa ett hygieniseringssteg, vilket gör att smittspridningsriskerna med gödsel kan minimeras. Även utan hygieniseringssteg innebär produktion av biogas en viss minskning av smittämnen. Potentialen för stallgödselbaserad biogasproduktion i Sverige har uppskattats till 4–6 TWh per år.²⁶¹ Totalt producerades runt 1,5 TWh biogas under 2005, varav 10 % kom från gödsel.²⁶² Energiinnehållet i gödsel är förhållandevis litet i förhållande till vikt och volym. Det gör att det är oekonomiskt att transportera gödseln långa sträckor för rötning i centrala anläggningar. Gårdsbaserat omhändertagande är därför att föredra, gärna i samarbete med flera gårdar.²⁶³ I dag finns det bara ett fåtal gårdsbaserade biogasanläggningar. År 2004 uppgick de till ett 10-tal.²⁶⁴ För att utveckla tekniken för framställning av gödselbaserad biogas föreslog ”Utredningen om jordbruket som bioenergiproducent” att ett investeringsstöd införs i landsbygdsprogrammet.²⁶⁵ Jordbruksverket har nyligen lagt ett förslag till hur det ska utformas.²⁶⁶

²⁶¹ SOU 2007a.

²⁶² Nordberg 2006.

²⁶³ Ibid.

²⁶⁴ Edström & Nordberg 2004.

²⁶⁵ SOU 2007a.

²⁶⁶ Jordbruksverket 2008d.



”Utsläppet av växthusgaser från djurhållningen är en typisk global miljöfråga som också involverar den svenska djurhållningen”

© Bengt Ekberg/SVA.

12. Utmaningar för den framtida djurhållningen

Sammanställningen behandlar utmaningar för den svenska djurhållningen. Vi måste anlägga ett globalt perspektiv på flera av frågorna eftersom Sverige är en del av världen. Handeln med djur och animala livsmedel är global. Vi väntar dessutom en mycket stor ökning på efterfrågan av animaliska livsmedel i världen till följd av befolkningsökning och att allt fler människor får det bättre ekonomiskt. Det verkar inte osannolikt att den ökade efterfrågan också skulle påverka den svenska animalieproduktionen. Även handeln med insatsvaror, som konstgödsel och foder, är också global. Den styrs förutom av handelsavtal också av världsmarknadspriser. Det återstår att se om världen går mot en mer marknadsanpassad handel med dessa varor eller mot ännu fler tullar, subventioner och regler. Under de senaste tolv månaderna har vi upplevt såväl en global livsmedelskris som en global finanskris.

Andra globala aspekter på djurhållningen som berör Sverige är ökad spridning av smitt-

samma sjukdomar till följd av att djur, livsmedel och människor rör sig mer mellan länder och kontinenter. Men även klimatförändringen kan bidra till att sprida smittsamma djursjukdomar som är nya för Sverige.

Vissa delar av miljöpåverkan från djurhållningen är också global, eller för vattenanvändning åtminstone regional. Utsläppet av växthusgaser från djurhållningen är en typisk global miljöfråga som också involverar den svenska djurhållningen.

FAO-rapporten *Livestock's Long Shadow* behandlade klimatfrågan som en bland andra miljöfrågor. Sedan dess har klimatfrågan kommit alltmer i fokus. Men behovet av att garantera tillgång på odlingsbar mark och rent vatten har därför inte blivit mindre. Energifrågan är intimt sammanknuten med såväl klimatfrågan som markfrågan. Allt hänger ihop och animalieproduktion och andra mänskliga verksamheter måste anpassas till förutsättningarna. Målet för animalieproduktionen bör vara hög produktivi-

tet och god djurvälstånd samtidigt som man anpassar den så att den passar väl in i ekologiska och sociala system.

Just nu ser vi ingen större ökning av konsumtionen av animala livsmedel i Sverige. Lågkonjunktur, diskussion om klimat, miljö och hälsa går i en riktning som gör att många är benägna att minska sin konsumtion av animala livsmedel. Men konsumtionen är i dag beroende av en omfattande import av proteinfoder och färdiga produkter. Odlingsförhållandena för framför allt soja, diskussioner om GMO-grödor som soja och raps, tillgång på olja för transporter och deras miljöpåverkan är frågor som kan komma att öka trycket på svensk produktion. Är det möjligt och önskvärt att basera hela vår nuvarande konsumtion på inhemsk produktion? Kan försämrade odlingsbetingelser i omvärlden öka behovet av produktion i Sverige för export? Vilka förutsättningar krävs då? Ett motsatt scenario är att den inhemska efterfrågan sjunker drastiskt och därmed även behovet av inhemsk produktion. Vilka negativa konsekvenser eller möjligheter, kan det föra med sig?

Betesgång med idisslare och hästar ses som önskvärt för att bevara vissa naturtyper med stor biologisk mångfald. Att ha djur på bete kan också bidra till minskat behov av energi för skörd, lagring och utfodring av foder. Men idisslare och i viss mån även hästar producerar metan i en omfattning som kan påverka det globala klimatet negativt. Hur kan vi hantera denna målkonflikt? Lagring av gödsel från alla djurslag genererar också växthusgaser. En stor del av gödseln måste lagras innan den kan användas där den gör mest nytta.

Förändringar i klimatet bedöms kunna förändra förutsättningarna för foderodling i Sverige. Generellt räknar man med att klimatet blir varmare och odlings- och betessäsongen längre. Men nederbördsförhållandena kan ändras till mer torka i öster och mer nederbörd i väster. Förändringarna kan generellt ge positiva möjligheter för nya fodergrödor, men lokalt kan det bli nödvändigt att förändra växtföljder och strategier för betesgång. Det kan även påverka förutsättningarna för djurhållning lokalt. EU:s nitratdirektiv²⁶⁷ är i dag en av utgångspunkterna

²⁶⁷ EU-rådet 1991.

i regelverket för djurhållning och växtodling, för att hålla nere växtnäringsbelastningen på våra vattendrag. EU:s ramdirektiv för vatten²⁶⁸ kommer att ställa ytterligare krav på hela samhället att minska näringsflödet till haven. Rådgivning och styrmedel för att recirkulera stallgödselns näringsämnen kommer att behöva stärkas ytterligare.

Djurhälsa är inte bara en fråga om djurvälstånd och produktionsförmåga. Den har betydelse för minskad miljöpåverkan, eftersom friska djur belastar miljön mindre. Ett stort samhällsintresse är också minskad risk för antibiotikaresistens och spridning av zoonoser. Förändringar i klimatet kan medföra att tidigare sällsynta sjukdomar hos djuren etablerar sig i Sverige. Främjar våra djurhållningssystem och våra regelverk för handel med levande djur inom landet och mellan länder en god hälsa hos djuren? Vilken kunskap skulle kunna öka möjligheterna att begränsa sjukdomsutbrott och undvika läkemedelsresistens? Här ställs höga krav på vetenskapliga bevis för att kunna påverka internationella handelsregler som verkar i motsatt riktning.

Utmaningarna är således många.

²⁶⁸ EU-rådet 2000.



© Bengt Ekberg/SVA.

13. Viktiga områden för kunskapsuppbyggnad

Vi vill med den här sammanställningen öka insatserna för ett gynnsammare samspel mellan djurhållning och miljö. Redan i dag uppvisar svensk djurhållning flera positiva kvaliteter. Men både miljö och djurhållning förändras, särskilt med tanke på klimatförändringen. För en fortsatt positiv utveckling krävs det ansatser från flera vetenskapliga discipliner.

Det finns ett flertal områden där man behöver öka kunskaperna. Vid FAO:s livsmedelskonferens i juni 2008 påtalades behovet av resurser för mer forskning för att öka livsmedelsproduktionen och samtidigt minimera miljöbelastningen. Samtidigt finns det redan en hel del kompetens och relevanta åtgärdsförslag som ännu inte genomförts. Det senare pekar också på ett behov av att sprida kunskaperna på olika plan för att utveckla styrmedel.

Inom ramen för denna översikt vill vi inspirera till fortsatt utveckling på en rad områden. Det är i många fall angeläget med ett bredare vetenskapligt samarbete för att minska djurhåll-

ningens miljöpåverkan och dess utsatthet för nya sjukdomar och klimatstress. Vi vill också tydliggöra dess roll i ett hållbart samhälle. Områden som vi bedömer som särskilt intressanta är:

■ Djurhållning i ett förändrat klimat

Vilka anpassningsåtgärder behövs för en fungerande djurhållning i ett varmare klimat? Hur möter vi problemen med värmestress? Hur kan vi öka kunskapen om ekosystemsförändringar för att förstå den framtida epidemiologin för vektorsjukdomar? Hur ska vi hantera ett förändrat infektionspanorama och minska riskerna för nya smittämnen och ökad spridning av redan etablerade smittämnen? Hur kommer foderodling och foderhantering att påverkas?

■ Djurhälsans betydelse för minskad miljöpåverkan

Djurhälsan har stor betydelse för minskad miljöpåverkan – hur kvantifierar och värderar djurhälsoinsatsernas bidrag till att minska miljöpåverkan? Hur kvantifierar vi att friska djur har bättre foderkonvertering, växer bättre och behöver mindre läkemedel än sjuka djur? Hur gör vi för att djurhälsoaspekter kommer in tydligare i samhällsdiskussionen och forskningsarbetet om djurhållningens miljöpåverkan?

■ Djurens reproduktiva hälsa

Reproduktiv ohälsa minskar livslängden hos mjölkkor och suggor – hur förbättrar vi denna? Hur förbättrar vi den reproduktiva hälsa för att ge ett ökat utrymme för aktivt avelsarbete då det gäller rekryteringsdjuren? Hur studerar och kvantifierar vi sambandet mellan reproduktiv hälsa och negativ miljöpåverkan?

■ Avel för hållbar djurhållning

Att balansera mellan långsiktiga och kortsiktiga avelsmål – har vi kunskap om vad vi ska värdera och hur det ska värderas? Hur kan långsiktiga samhällsmål tas med i det kommersiella avelsarbetet? Finns det målkonflikter mellan snabba avelsframsteg och lång livslängd hos livdjuren?

■ Utfodring för hållbar djurhållning

Hur ska en utfodring för god produktion, god djurhälsa och minimal miljöpåverkan inom såväl växtodling som djurhållning utformas? Hur kan den energisnåla, betesbaserade produktionen optimeras från såväl produktionssynpunkt och djurvälståndssynpunkt som miljösynpunkt? På vilket sätt kan djurhållningen bidra till hållbara odlingsmetoder och växtföljder? Vilka blir effekterna på för miljön viktiga parametrar som växtnäringförsörjning, näringsläckage, lustgasavgång, kolinlagring i mark, energianvändning, biologisk mångfald av odlingsmetoder och växtföljder?

■ Stallgödselhantering, samhällets restprodukter och växtnäringförsörjning

Hur uppnås en stallgödselhantering som minimerar avgång av metan, ammoniak och lustgas, minimerar smittrisker och optimerar tillvaratagande av gödselns innehåll av energi och växtnäringämnen?

■ Djurhållningens koncentration och lokalisering

Vad betyder den pågående strukturrationaliseringen för djurhållningens miljöpåverkan och djurhälsan? Är vertikal integration och kontraktbaserad produktion att förvänta även inom djurhållningen i Sverige? Eller kommer det familjebaserade jordbruksföretagandet att vara den dominerande djurhållningsformen även i framtiden? Kan gynnet av en mångfald gårdsstrukturer och besättningsstorlekar öka möjligheterna till miljöanpassad produktion och god djurhälsa?

■ Konsumentens roll för att främja en hållbar djurhållning

Vilken kunskapsbas behöver konsumenten ha för att kunna göra medvetna val för att främja en hållbar djurhållning? Vad styr konsumenternas val? Hur förhåller sig konsumenten till frågor som rör djurhållningens miljöpåverkan?

■ Styrmedel för djurhållning i ett hållbart samhälle

Inom många områden finns redan en stor kunskap och förslag till åtgärder. Vilka styrmedel behövs för att de ska bli verklighet? Hur kan vi utveckla och anpassa djurhållningen för att kostnadseffektivt hålla betesmarker öppna och ta vara på livsmedelsavfall. Hur kan djuren medverka till arbete, rekreation och hälsa för människor?

Referenser

- ALBIHN, A., ANDERSSON, Y. & LINDGREN, E. 2008. Klimatförändringen – vad händer med djurhälsan? Svensk veterinärtidning 60(7), 13-20.
- ANDERSSON, S. 2004. Behövs regional omfördelning av stallgödsel i Sverige? JTI-rapport Lantbruk & Industri 323. JTI – Institutet för jordbruks och miljöteknik, Uppsala.
- ARTOIS, M., DEPNER, K.R., GUBERTI, V., HARS, J., ROSSI, S. & RUTILI, D. 2002. Classical swine fever (hog cholera) in wild boar in Europe. Rev. sci. tech. Off. Int. Epiz. 21(2), 287-303.
- BAKY, A., NORDBERG, Å., PALM, O., ROHDE, L. & SALOMON, E. 2006. Rötrest från biogasanläggningar – användning i lantbruket. JTI informerar nr 115. JTI – Institutet för jordbruks- och miljöteknik, Uppsala.
- BECK-FRIIS, J. 2006. Vi får äta upp våra misstag. Forskning och Framsteg nr 1, 48-49.
- BENGIS, R.G., KOCK, R.A. & FISCHER, J. 2002. Infectious animal diseases: the wildlife/livestock interface. Rev. sci. tech. Off. Int. Epiz. 21(1), 53-65.
- BENGIS, R.G., LEIGHTON, F.A., FISCHER, J.R., ARTOIS, M., MÖRNER, T. & TATE, C.M. 2004. The role of wildlife in emerging and re-emerging zoonoses. Rev. sci. tech. Off. Int. Epiz. 23(2), 497-511.
- BERGSTRÖM L. & DAHLIN, S. 2005. Växtnäringshus-hållning i svenska odlingsssystem. Rapport MAT21 nr 10/2005.
- BONORDEN, BIBBI. 2008. Hästen i kommunen: betyder mer än du tror: en praktisk guide för kommunens medarbetare. NS praktisk Guide nr 1. Nationella stiftelsen för hästhållningens främjande.
- CEDERBERG, C. & DARELIUS, K. 2000. Livscykelanalys (LCA) av nötkött – en studie av olika produktionsformer. Naturresursforum, Landstinget Halland. ISBN 91-974096-0-X
- CEDERBERG, C. & DARELIUS, K. 2001. Livscykelanalys (LCA) av griskött. Naturresursforum, landstinget Halland. ISBN 91-974096-1-8
- CEDERBERG, C. & FLYSJÖ, A. 2004. Lifecycle inventory of 23 dairy farms in South Western Sweden (MAT21). SIK-rapport 728.
- CEDERBERG, C. & NILSSON, B. 2004. Livscykelanalys (LCA) av ekologisk nötköttsproduktion i ranchdrift. MAT 21. SIK-rapport 718.
- CLAESSON, S. & STEINECK, S. 1991. Växtnäring hus-hållning – miljö. Speciella skrifter 41. SLU.
- COLLINS, J.D. & WALL, P.G. 2006. Food safety and animal production systems: controlling zoonoses at farm level. Rev. sci. tech. Off. Int. Epiz. 23(2), 685-700.
- DAHLSTRÖM, A. 2006. Betesmarker, djurantal och betestryck 1620-1850. Naturvårdsaspekter och historisk beteshävd i Syd- och Mellansverige. CBM:s skriftserie nr 13. SLU Uppsala
- DE PASSILLÉ, A.M. & RUSHEN, J. 2005. Food safety and environmental issues in animal welfare. Rev. sci. tech. Off. Int. Epiz. 24(2), 757-766.
- DOMEIJ, Å. 2008. Hållbart jordbruk i ett historiskt perspektiv. Inst. för ekonomi, avd. för agrarhistoria, SLU.
- DOURMAD, J-Y. & JONDREVILLE, C. 2006. Nutritional approaches to reduce nitrogen, phosphorus and trace elements in pig manure. In Livestock production and society. Ed: Geers, R. & Madec, F. Wageningen Academic Publishers, The Netherlands.
- EDSTRÖM, M. & NORDBERG, Å. 2004. Producera biogas på gården – gödsel, avfall och energigrödor blir värme och el. JTI informerar nr 107. JTI – Institutet för jordbruks och miljöteknik, Uppsala.
- EDSTRÖM, M., PETTERSSON, O., NILSSON, L. & HÖRNDAHLS, T. 2005. Jordbrukets energianvändning. JTI-rapport Lantbruk & Industri 342. JTI – Institutet för jordbruks och miljöteknik, Uppsala.
- EFSA. 2006. Preliminary Report on the Analysis of the Baseline Study on the Prevalence of Salmonella in Laying Hen Flocks of Gallus gallus. The EFSA Journal 81, 1-71,

- EICKHOUT, B., BOUWMAN, A.F. & VAN ZEIJTS, H. 2006. The role of nitrogen in world food production and environmental sustainability. *Agriculture Ecosystems & Environment*. 116, 4-14.
- EMANUELSSON, M., CEDERBERG, C., BERTILSSON, J. & RIETZ, H. 2006. Närodlat foder till mjölkkor – en kunskapsuppdatering. Svensk mjölk. Rapport nr 7059-P.
- ENGBLOM, L. 2008. Culling and mortality among Swedish crossbred sows. Doktorsavhandling. SLU, Uppsala.
- EU-KOMMISSIONEN, 2000. Vitbok om livsmedelssäkerhet KOM 719.
- EU-RÅDET, 1991. Rådets direktiv 91/676/EEG av den 12 december 1991 om skydd mot att vatten förorenas av nitrater från jordbruket
- EU-RÅDET, 2000. Europaparlamentets och rådets direktiv 2000/60/EG av den 23 oktober 2000 om upprättande av en ram för gemenskapens åtgärder på vattenpolitikens område
- FARBRE WORKING GROUP TECHNOLOGY PLATFORM, 2006.
- FAIRBROTHER, J.M. & NADEAU, E. 2006. Escherichia coli: on-farm contamination of animals. *Rev. sci. tech. Off. Int. Epiz.* 25(2), 555-569.
- FAO. 2006. World agriculture: towards 2030/2050, interim report. Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). Rome, Italy. www.fao.org/es/ESD/gstudies.htm 2008-08-27.
- FLINT, A.P.F. & WOOLLIAMS, J.A. 2008. Precision animal breeding. *Phil. Trans. R. Soc. B.* 363, 573-590.
- FLYSJÖ, A., CEDERBERG, C. & STRID, I. 2008. LCA-databas för konventionella fodermedel – miljöpåverkan i samband med produktion. SIK-rapport 772.
- GALLOWAY, J.N. & COWLING, E.B. 2002. Reactive Nitrogen and the World: 200 years of Change. *Ambio*. 31(2), 64-71.
- GALLOWAY, J.N., COWLING, E.B., DEITZINGER, S.P. & SOCOLOW, R.H. 2002. Reactive Nitrogen: Too Much of a Good Thing.
- GALLOWAY, J.N., BURKE, M., BRADFORD, G.E., NAYLOR, R., FALCON, W., CHAPAGAIN, A.K., GASKELL, J.C., MCCULLOUGH, E., MOONEY, H.A., OLESON, K.L.L., STEINFELD, H., WASSENAAR, T. & SMIL, V. 2007. International Trade in Meat: The Tip of the Pork Chop. *Ambio*. 36(8), 622-629.
- GAMBORG, C. & SANDÖE, P. 2005. Sustainability in farm animal breeding: a review. *Livestock Production Science*. 92, 221-231.
- GARNSWORTHY, P.C. 2004. The environmental impact of fertility in dairy cows: a modelling approach to predict methane and ammonia emissions. *Animal Feed Science and Technology*. 112, 211-223.
- GREENGRASS, 2007. The greenhouse gas balance of grasslands in Europe. *Agriculture, ecosystems and environment*, vol 1-2, special issue.
- GUNNARSSON, S., SONESSON, U., STENBERG, M., KUMM, K-I. & VENTORP, M. 2005. Scenarios for future Swedish dairy farming. Report Food 21 no 9/2005.
- GUSTAFSON, G.M., SALOMON E., JONSSON S. 2007. Barn balance calculations of Ca, Cu, K, Mg, Mn, N, P, S and Zn in a conventional and organic dairy farm in Sweden. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 119, 160-170.
- HIMATHONGKHAM, S., BAHARI, S., REIMANN, H., CLIVER, D., 1999. Survival of Escherichia coli O157:H7 and Salmonella typhimurium in cow manure and manure slurry. *FEMS Microbiol. Letters* 178, 251-257.
- HONEYMAN, M.S. 1996. Sustainability issues of U.S. swine production. *Journal of animal science*. 74, 1410-1417.
- HOSPIDO, A. & SONESSON, U. 2005. The environmental impact of mastitis: a case study of dairy herds. *Science of the total environment*. 343, 71-82.
- INGVARTSEN, K.L., DEWHURST, R.J. & FRIGGENS, N.C. 2003. On the relationship between lactational performance and health: is it yield or metabolic imbalance that cause production diseases in dairy cattle? A position paper. *Livestock Production Science*, 83, 277-308.

- IPCC. 2006. 2006 IPCC guidelines for national greenhouse gas inventories. Volume 4. Agriculture, forestry and other land use. Prepared by the IPCC National Greenhouse Gas Inventories Programme. Eggleston, H. S. Buendia, L. Miwa, K. Ngara, T. & Tanabe, K. (reds.). Institute for Global Environmental Strategies (IGES), Japan.
- ISRAELSSON, C. 2005. Kor och människor. Nötkreatursskötsel och besättningsstorlekar på torp och herrgårdar 1850–1914. Doktorsavhandling. SLU. Uppsala.
- JEMMI, T. & STEPHAN, R. 2006. *Listeria monocytogenes*: food-borne pathogene and hygiene indicator. Rev. sci. tech. Off. Int. Epiz. 25(2), 571-580.
- JONES, K.E., PATEL, N.G., LEVY, M.A., STOREYGARD, A., BALK, D., GITTLEMAN, J.L., DASZAK, P., 2008. Global trends in emerging infectious diseases. Nature, 21;451(7181):990-3
- JORDBRUKSVERKET. 2001. Gödselproduktion, lagringsbehov och djurtäthet i olika djurhållningssystem med grisar. Rapport 2001:13.
- JORDBRUKSVERKET. 2004. Förutsättningar för en minskning av växthusgasutsläppen från jordbruket. Rapport 2004:1.
- JORDBRUKSVERKET. 2005A. Kartläggning och analys av hästverksamheten i Sverige. Rapport 2005:5.
- JORDBRUKSVERKET. 2005B. Svenskt jordbruk i siffror 1800-2004. Statistikrapport 2005:6.
- JORDBRUKSVERKET. 2006A. Jordbruksverkets foderkontroll 2005. Rapport 2006:15.
- JORDBRUKSVERKET. 2006B. Marknadsöversikt – Animalier. Rapport 2006:35.
- JORDBRUKSVERKET. 2007A. Jordbruksverkets foderkontroll 2006. Rapport 2007:3.
- JORDBRUKSVERKET. 2007C. Ett rikt odlingslandskap - Underlag för fördjupad utvärdering 2008. Rapport 2007:15.
- JORDBRUKSVERKET 2007D. Försäljning av mineralgödsel 2005/2006. Statistikrapport 2007:1.
- JORDBRUKSVERKET 2007E. Jordbruksmarkens användning 2007. Statistiska meddelanden JO 10 SM 0702.
- JORDBRUKSVERKET. 2007F. Djurhälsa år 2006. Statistiska meddelanden JO 25 SM 0701.
- JORDBRUKSVERKET. 2008A. Växtskyddsmedel och miljöeffekter – rapport från projektet CAP:s miljöeffekter. Rapport 2008:3.
- JORDBRUKSVERKET. 2008C. Jordbruksverkets foderkontroll 2007. Rapport 2008:6.
- JORDBRUKSVERKET. 2008D. Utformning av stöd till biogas inom landsbygdsprogrammet. Rapport 2008:8.
- JORDBRUKSVERKET. 2008E. Minska jordbrukets klimatpåverkan. Rapport 2008:11.
- JORDBRUKSVERKET. 2008F. Husdjur i juni 2007. Statistiska meddelanden JO 20 SM 0801.
- JORDBRUKSVERKET. 2008G. Animalieproduktion. Års- och månadsstatistik – 2008:4. Statistiska meddelanden JO 48 SM 0806.
- JORDBRUKSVERKET & SCB. 2007. Jordbruksstatistisk årsbok 2007 – med data om livsmedel.
- JUBILEUMSKOMMITTÉN FÖR SVENSK VETERINÄRMEDICIN 200 ÅR. 1975. Bot för boskapsott.
- JÖNSSON, L ET AL. 2007. Optimering av ekologiska foder till fjäderfä. http://ekoforsk.slu.se/Projekt05_07/Resultat2007/Hoens%202007%20Sammanfattning.pdf
- KANIS, E. DE GEER, K.H., HIEMSTRA, A. & VAN ARENDONK, J.A.M. 2005. Breeding for societally important traits in pigs. 83, 848-957.
- KEMI. 2007. Försålda kvantiteter av bekämpningsmedel 2006. Kemikalieinspektionen, Bromma.
- KONSUMENTVERKET. 2004. Ekologiska och konventionella ägg. Djurmiljö, djurhälsa och miljöpåverkan. PM 2004:05.
- KRISBEREDSKAPSMYNDIGHETEN. 2005. Krishantering i stormens spår. Sammanställning av myndigheternas erfarenheter. Dnr: 0257/2005
- KUMM K-I. 2003. Ways to reduce nitrogen pollution from Swedish pork production. Nutr.Cycl. Agroecosys 66(3), 285-293.

- KUMM, K-I. 2004. Kvävehushållning och kväveför-luster – förbättringsmöjligheter i praktiskt jordbruk. Kungl. Skogs- och Lantbruksakademiens tidskrift. 143(12), 9-65.
- KUMM, K-I. & LARSSON, M. 2007. Import av kött – export av miljöpåverkan. Rapport 5671, Naturvårdsverket.
- LINDGREN, E., ALBIHN, A. & ANDERSSON, Y. 2007. Hälsoeffekter av en klimatförändring i Sverige. Underlagsrapport utarbetad för Klimat- och sårbarhetsutredningen. Bilaga B 34.
- LINDGREN, E., TÄLLEKLINT, L., POLFELDT, T. 2000. Impact of climatic change on the northern latitude limit and population density of the disease-transmitting European tick, *Ixodes ricinus*. Environ Health Perspect, 108, 119-123
- LIVSMEDELSVERKET. 2007. Rapport – Livsmedelsverket särskilda sektoransvar för miljömålsarbetet.
- LIVSMEDELSVERKET 2008. Öppen konsultation angående Livsmedelsverkets översyn av kostråden. Dnr: 2418/08
- LUNDEHEIM, N. 1988. Health disorders and growth performance at a Swedish pig progeny testing station. Acta. Agric. Scand. 38, 77-88.
- MAGNUSSON U (EDITOR), 2008. Sustainable Global Livestock Management, Synopsis from a seminar at Faculty of Vet Med and Anim Sci in cooperation with FAO Norden, Uppsala, June 13, 2008, 32 pages (ISBN 978-91-85911-74; www.vh.slu.se/SGLM/Synopsis.pdf)
- MALGERYD, J., KARLSSON, S., RODHE, L. & SALOMON, E. 2002. Lönsam stallgödsel. Teknik för lantbruket 99. JTI, Uppsala.
- MATTSSON, B. CEDERBERG, C. & BLIX, L. 2000. Agricultural land use in life cycle assessment (LCA): case studies of three vegetable oil crops. J Cleaner Production 8, 283-292.
- MILJÖ- OCH SAMHÄLLSBYGGNADSDEPARTEMENTET. 2005. Sveriges fjärde nationalrapport om klimatförändringar. Ds 2005:55.
- NADEAU, E. & GUSTAFSSON, A.H. 2003. Sänk råproteinhalten i foderstaten. I Praktiska råd från projektet LIFE Ammoniak.
- NATURVÅRDSVERKET 1999. Stallgödselns innehåll av växtnäring och spårelement. Rapport 4974.
- NATURVÅRDSVERKET. 2002. Aktionsplan för återföring av fosfor ur avlopp. Rapport 5214
- NATURVÅRDSVERKET. 2003. Ingen övergödning. Underlagsrapport till fördjupad utvärdering av miljömålsarbetet. Rapport 5319.
- NATURVÅRDSVERKET. 2007A. Bara naturlig försurning; underlagsrapport till fördjupad utvärdering av miljömålsarbetet. Rapport 5766.
- NATURVÅRDSVERKET. 2007B. Ingen övergödning; underlagsrapport till fördjupad utvärdering av miljömålsarbetet. Rapport 5768.
- NATURVÅRDSVERKET. 2008A. Sveriges åtaganden i Baltic Sea Action Plan. Rapport 5830
- NATURVÅRDSVERKET. 2008B. Sweden's National Inventory Report 2008, submitted under the united Nations Framework Convention on Climate Change.
- NILSSON, J. 2007. Ekologisk produktion och miljö-kvalitetsmålen – en litteraturgenomgång. Rapport. Centrum för uthålligt lantbruk, Sveriges lantbruksuniversitet, Uppsala. http://www.cul.slu.se/publikationer/Ekoprod_o_miljomal.pdf 2008-08-26
- NORDBERG, U. 2006. Biogas – Nuläge och framtida potential. Värmefors Service AB. Stockholm.
- OECD. 2008. Environmental Performance of Agriculture in OECD countries since 1990. Paris, France.
- OIE, 2008. Climate Change: impact on the epidemiology and control of animal diseases. Rev. sci. tech. Off int. Epiz, 27 (2) 2008.
- OLESEN, I., GROEN, A.F. & GJERDE, B. 2000. Definition of animal breeding goals for sustainable production systems. J. Anim. Sci. 78, 570-582.

- OLSSON, A-C, JEPSSON, K-H., BOTERMANS, J., ANDERSSON, M., VON WACHENFELDT, H., SVENSSON, G., SVENDSEN, J. 2007. Ekologisk slaktgrisproduktion. Del 2 – Produktion, djurhälsa, välfärd, funktion, miljö. JBT Rapport 147. SLU, Alnarp.
- OLSSON, I-M., LINDÉN, A. & OSKARSSON, A. 1999. Kadmium – från jord och foder till djur och människor. Fakta Jordbruk nr 18 1999. SLU.
- PHILLIPS, J.P., GOLOVAN, S.P., MEIDINGER, R.G. & FORSBERG, C.W. 2006. Transgenic enhancement of nutrient cycling: moving toward an environmental sustainable animal agriculture. Conference abstract, 8th world congress on genetics applied to livestock production. August 13-18 2006, Belo Horizonte, MG, Brasil.
- PHILIPSSON, J. & LINDHE´, B. 2003. Experiences of including reproduction and health traits in Scandinavian dairy cattle breeding programmes. *Livestock Production Science* 83, 99-112.
- PLYM-FORSELL, L. & WIERUP, M. 2006. Salmonella contamination: a significant challenge to the global marketing of animal food products. *Rev. sci. tech. Off. Int. Epiz.* 25 (2), 541-554.
- RADOSTITS, O.M, GAY, C.C., BLOOD, D.C., HINCHCLIFF, K.W. 2000. *Veterinary medicine. A textbook of the diseases of cattle, sheep, pigs, goats and horses.* 9th ed. Saunders Company Ltd.
- REGERINGEN. 2005. Svenska miljömål – ett gemensamt uppdrag. Regeringens proposition 2004/05:150. Miljödepartementet.
- ROXSTRÖM, A. 2000. Genetic aspects of fertility and longevity in dairy cattle. Doktorsavhandling. SLU, Uppsala.
- SANNÖ, J-O., HULTGREN, J., GUSTAFSSON, G., JEPSSON, K-H., NADEAU, E., KARLSSON, S. & CEDERBERG, C. 2002. Mindre ammoniak från mjölkgård. Fakta Jordbruk Nr 9, 2002. SLU.
- SCB. 2004. Gödselmedel i jordbruket 2002/2003. Statistiska meddelanden MI 30 SM 0403.
- SCB. 2007. Jordbruksverket. Naturvårdsverket & LRF. 2007. Hållbarhet i svenskt Jordbruk.
- SEWALEM, A., MIGLIOR, F., KISTEMAKER, G.J., SULLIVAN, P. & VAN DOORMAAL, B.J. 2008. Relationship Between Reproduction Traits and Functional Longevity in Canadian Dairy Cattle. *J. Dairy Sci.* 91:1660-1668
- SONESSON, U. 2005. Environmental Assessment of Future Dairy Farming Systems – Quantifications of Two Scenarios from the FOOD 21 Synthesis Work. SIK-rapport 741.
- SOU 2007A. Bioenergi från jordbruket – en växande resurs. Betänkande av Utredningen om jordbruket som bioenergiproducent. SOU 2007:36
- SOU 2007B. Sverige inför klimatförändringarna - hot och möjligheter. Slutbetänkande av Klimat- och sårbarhetsutredningen. SOU 2007:60
- STEIN, T.E., DIJKHUIZEN, A., D'ALLAIRE, S. & MORRIS, R.S. 1990. Sow culling and mortality in commercial swine breeding herds. *Preventive Veterinary Medicine.* 9, 85-94
- STEINECK, S., SVENSSON, L., JAKOBSSON, C., KARLSSON, S. & TERSMEDEN, M. 2000. Hästar – gödselhantering. JTI Teknik för lantbruket 82.
- STEINFELD, H. GERBER, P. WASSENAAR, T. CASTEL, V. ROSALES, M. & DE HAAN, C. 2006. *Livestock's long shadow – Environmental issues and options.* Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). Rome, Italy.
- STEINSHAMN, H. & AZZAROLI, M. 2004. Lite nitrogentap fra mjölkgardar som baserer seg på egen forproduksjon. *Forskningsnytt nr 2 2004.* SLU.
- STERN, S. SONESSON, U. GUNNARSSON, S. KUMM, K-L. ÖBORN, & I. NYBRANT, T. 2005. Sustainable pig production in the future – development and evaluation of different scenarios. Report FOOD 21 No 5:2005. SLU. Sweden.
- STRID-ERIKSSON, I., ELMQUIST, H., STERN, S. & NYBRANT, T. 2005. Environmental Systems Analysis of Pig Production - The Impact of Feed Choice. *The International Journal of Life Cycle Assessment,* 10,143-154.

- STATENS VETERINÄRMEDICINSKA ANSTALT (SVA). 2007A. Svensk zoonosrapport 2006. SVA, Uppsala
- STATENS VETERINÄRMEDICINSKA ANSTALT (SVA). 2007B. Om antibiotika resistens och svenska djur, SVA Uppsala
- STATENS VETERINÄRMEDICINSKA ANSTALT (SVA). 2008A. Sjukdomsrapportering 2007. SVA, Uppsala.
- STATENS VETERINÄRMEDICINSKA ANSTALT (SVA). 2008B. SVARM 2007. Swedish Veterinary Antimicrobial Resistance Monitoring. SVA, Uppsala
- SVA, SJV, SLV, SMI, SoS. 2008. Handlingspolicy avseende kontroll av Verotoxinbildande *Escherichia coli*.
- SVENSK MJÖLK FÖRSKNING SPECIAL 2007-12-17
- SVENSSON, C., HALLÉN SANDGREN, C., CARLSSON, J., SVENSSON, T., TÖRNQUIST, M., DE VERDIER, K. 2008. Det behövs engagerade veterinärer i kalvstallet, men hur får de tillträde? Svensk Veterinärtidning nr 12.
- SÖDERSTRÖM, A., ÖSTERBERG, P., LINDQVIST, A., JÖNSSON, B., LINDBERG, A., BLIDE ULANDER, S., WELINDER-OLSSON, C., LÖFDAHL, S., KAIJSER, B., DE JONG, B., KUHLMAN-BERENZON, S., BOQVIST, S., ERIKSSON, E., SZANTO, E., ALLESTAM, G., HEDENBERG, I., LEDET MULLER, L. & ANDERSSON, Y. 2008. A large *Escherichia coli* O 157 outbreak in Sweden associated with locally produced lettuce. Foodborne pathogens and Diseases. Foodborne Pathogens and Disease 5 (3): 339-349.
- TANTASUPARUK, W. 2000. Sow reproductive performance in Thailand. Effects of climate, breed, parity, lactation length, weight loss during lactation, and weaning-to-service interval. Doktorsavhandling, SLU, Uppsala.
- WAGENAAR, J.A., MEVIUS, D.J. & HAVELAAR, A.H. 2006. Campylobacter in primary animal production and control strategies to reduce the burden of human campylobacteriosis. Rev. sci. tech. Off. Int. Epiz. 25 (2), 581-594.
- WAGHORN, T.S., LEATHWICK, D.M., RHODES, A.P., LAWRENCE, K.E., JACKSON, R., POMROY, W.E., WEST, D.M. & MOFFAT, J.R. 2006. Prevalence of anti-helminthic resistance on sheep farms in New Zealand. N. Z. Vet. J. 54(6), 217-7.
- WAHREN, P. & WAHREN, B. 2007. Framtidens farliga smitta – hur kan vi skydda oss. Karolinska Institutet University Press
- WALLER, P.J. 2006. From discovery to development: Current industry perspectives for the development of novel methods of helminth control in livestock. Veterinary parasitology. 139, 1-14.
- WALLGREN, P. 2000. Etiska, ekologiska och ekonomiska synpunkter på sjukligheten bland grisar i Sverige. Svensk veterinärtidning 52 (13), 685-695.
- WIDHEDEN, A., STRÖMBERG, K., ANDERSSON, K., AHLMEN, K. 2001, LCA Kyckling. Genom Svensk fågel www.svenskfagel.se
- WOOD, E.N. & LYSONS, R.J. 1988. Financial benefit from the eradication of swine dysentery. Vet. Rec. 122(12), 277-9.
- WORKING GROUP "FABRE TECHNOLOGY PLATFORM". 2006. Sustainable Farm Animal Breeding and Reproduction – a vision for 2025. FABRE Technology platform. www.farbrep.org

Uppgifter från hemsidor

www.fffab.org

www.epiwebb.se

www.norfor.se

www.qgenetics.se

www.scb.se

www.smi.se

www.svenskaagg.se

www.svenskfagel.se

www.svenskmjolk.se

Personlig kommunikation

Lundeheim, Nils, Inst. För husdjursgenetik, SLU, augusti 2008.

Strandberg, Lars-Anders, Jordbruksverket, juni 2008

Virta, Leo, VD Konvex, juni 2008.

Miljöavtryck

”SLU ska uppmärksamma och granska potentiella miljökonsekvenser av verksamheten och därmed sträva efter att minimera negativ miljöpåverkan och samtidigt söka tillfällen att förbättra miljön”

I SLU:s miljöarbete ingår att kartlägga både den direkta och den indirekta miljöpåverkan som verksamheten leder till. Som ett led i detta arbete har projektledningen gjort ett antal val vad gäller produktion och distribution av denna bok. Fokus har legat på att minimera utsläppen av CO₂. Genom detta aktiva val har utsläppen kunnat minskas med över 30%. Katalogen trycks i 800 exemplar och den totala produktionen väger 260 kilo.

COD Chemical Organic Demand (Mängd syreförbrukande ämnen)

Ntot Kväve

Ptot Fosfor

SO₂ Svaveldioxid

NO_x Kväveoxider

CO₂ Fossil koldioxid

VOC Volatile Organic Compund (Lättflyktiga organiska föreningar)

Ovanstående redovisning är framtagen med hjälp av ”TMG Eco Mark”, en tjänst som tillhandahålls av mediekoncernen Taberg Media Group AB och som SLU har ett mångårigt arbete med.

Genom tjänsten skall SLU dokumentera miljöbelastningen från sin externa trycksaksproduktion enligt ovan under 2009.

SLU ” Katalog SVA Djurhållning”

	COD (kg)	Aox (kg)	N (kg)	P (kg)	SO ₂ (kg)	NO _x (kg)	CO ₂ (kg)	Energi (kWh)	VOC (kg)	Farligt avf. (kg)
Papper:	3	0,016	0,037	0,005	0,287	0,258	64	191		
Prepress:							0	2		7
Tryck:							5	161	1	1
Efterbearbetning:							0	8		
Frakter i samband med produktion:							5	20		
Distributionsfrakter:							4	15		
Total:	3	0,016	0,037	0,005	0,287	0,258	79	397	1	8

Om författarna

JENNY LUNDSTRÖM, veterinärmedicin doktor i patologi. Arbetar för närvarande på Svenska Djurhälsovården med sjukdomsövervakningsfrågor då det gäller lantbrukets djur, samt på Lantbrukarnas Riksförbund med livsmedels- och fodersäkerhetsfrågor i primärproduktionen.

ANN ALBIHN, veterinär och docent i miljö och smittskydd, arbetar vid SVA och medverkade i regeringens Klimat och Sårbarhetsutredning samt deltar bl.a. i en arbetsgrupp under Nordiska Ministerrådet om klimatförändringens konsekvenser för naturresurserna i Norden.

GUNNELA GUSTAFSON, husdjursagronom och docent i husdjursvetenskap, har i sin verksamhet på SLU särskilt inriktat sig på välfärds- och uthållighetsfrågor inom lantbruket, särskilt animalieproduktionen.

JAN BERTILSSON, husdjursagronom och docent i husdjurens utfodring och vård vid SLU, medlem i bl.a. Jordbruksverkets referensgrupp i dess arbete för att minska jordbrukets klimatpåverkan.

LOTTA RYDHMER, husdjursagronom och lektor i husdjursförädling vid SLU. Deltar i ett EU-projekt om uthållig grisproduktion och är med i Jordbruksverkets referensgrupp för husdjursgenetiska resurser.

ULF MAGNUSSON, veterinär och professor i husdjursreproduktion vid SLU, är bl.a. ledamot i regeringens FAO-kommitté och expert i Djursmittsutredningen vid Jordbruksdepartementet.