



greppa näringen

Klimatpåverkan från foder



Sammanfattning

Klimatpåverkan från animalieproduktion (sett till hela livscykeln) härrör till största delen från

- › Foderproduktionen (inklusive fodersvinn i djurhållningen) har stor betydelse för växthusgasutsläppen från all animalieproduktion. Foderproduktionens andel av de totala växthusgasutsläppen fram till gårdsgrind varierar från ca 20 till ca 85 procent, och är högst för enkelmagade djur, eftersom dessa inte har så stora metanutsläpp från fodersmältningen jämfört med idisslare.
- › Sojaanvändning är förknippad med risk för stort bidrag till växthusgasutsläppen på grund av att sojaodling i Sydamerika delvis sker på mark som nyligen avskogats.
- › Användning av biprodukter är ofta miljömässigt fördelaktigt.
- › Stallgödsel används ofta till fodergrödor. Hur effektivt den då hanteras och utnyttjas påverkar utsläppen av växthusgaser per kg foder.
- › Användning av mineralkvävegödsel med lägre klimatpåverkan (s.k. BAT-gödsel, best available technology) sänker utsläppen av växthusgaser från foderodlingen, jämfört med annan syntetisk kvävegödsel.

Introduktion

Fodret har stor betydelse för animalieproduktionens miljöpåverkan. Foderproduktionen står för drygt 80 % av de beräknade utsläppen av växthusgaser fram till gårdsgrind från kyckling- och äggproduktionen. För grisuppfödning är motsvarande siffra 50 %. För idisslare är fodrets andel av växthusgasutsläppen lägre än så på grund av att de totala växthusgasutsläppen till väsentligt större del domineras av utsläppen av metan från fodersmältningen. Foderproduktionen står för drygt 20 % av växthusgasutsläppen fram till gårdsgrind från nötköttsproduktionen.

Valet av fodermedel har betydelse för klimatpåverkan på flera sätt, både när det gäller produktion och användning:

Produktion

- Produktion och transport av olika fodermedel innebär olika insatser av gödsel, diesel m.m. samt medför olika nivåer på exempelvis kväveläckage och lustgasemissioner. Genom växtföljdseffekter vid odlingen av olika foderråvaror påverkas också odlingssystemens totala avkastning. Detta är väl studerat och därför finns det god kunskap inom detta område idag.
- Produktionen av olika fodermedel påverkar markens kolbalans på olika sätt. Inom detta område finns idag otillräcklig kunskap. Markens kolbalans inkluderas i beräkningarna när det gäller sojaproduktion som leder till minskad regnskogsareal (minskad mängd organiskt material i marken efter övergång från skogstill odlingsmark), men det tas inte hänsyn till kolinlagring i beräkningar för långliggande vallar i Sverige.
- Viss produktion av fodermedel bidrar till skövling av skog med koldioxidutsläpp som följd. Idag saknas det metodik för att inkludera dessa utsläpp av koldioxid när bundet kol i biomassa frigörs.

Användning

- Olika fodermedel ger olika mängder av svinn, exempelvis genom att de ratas i olika stor utsträckning av djuren. Omfattningen av foderförluster vid lagring och utfodring har inte studerats mycket och därför finns det lite kunskap kring detta område.
- Foder med olika smältbarhet kan ge skillnader i metanutsläpp vid foderomsättningen hos idisslarna. Det finns olika beräkningsmodeller som delvis ger olika resultat. Försök med mätningar av djurens utsläpp pågår, men de är svåra att utföra och ger ibland svårförklarliga variationer i resultaten. Men mycket internationell forskning pågår inom detta område.
- Utfodringen påverkar gödselns sammansättning och därmed dess emissioner och bidrag till växthuseffekten. Här finns god kunskap. Dessa aspekter brukar dock inte ingå i vanliga livscykelanalyser av animalieproduktion – gödselns sammansättning modelleras oftast utifrån schablonvärden.
- Utfodringen påverkar djurens tillväxt och avkastning och därmed den mängd kött och mjölk som fås ut till priset av ett visst utsläpp av växthusgaser. Här finns god kunskap. Detta ingår i livscykelanalyserna i och med att man får specifika uppgifter om mängd och sammansättning av foder samt utgående mängd av produkten.

Växthusgasutsläpp vid produktion av olika fodermedel

Grovfoder

Resultaten för grovfoder som redovisas i tabell 1 gäller grovfoder som producerats på gården/grovfoder vid gårdsgrind. Vid produktion av grovfoder från gräsvall står emissionerna vid odling för cirka hälften av utsläppen av växthusgaser, enligt Flysjö m fl (2008). Dessa emissioner omfattar indirekta lustgasemissioner från ammoniak och utlakat kväve samt direkt lustgasavgång från mark (som beräknas utifrån mängden tillfört kväve i gödsel och skörderester). Gräs- och klövervall ger lägre utsläpp än enbart gräsvall på grund av att klöverns kvävefixering ersätter en del av mineralgödselkvävet. Data över skörd och gödsling för vallarna framgår av tabell 1.

Fosfor och kalium tillfördes inte utöver stallgödselns innehåll av dessa näringsämnen. Samma gräsvall som i tabell 1 är bas för alla grovfodermedel som redovisas, utom ”rundbal, gräs- och klövervall”. Gräsvallen innehöll inga baljväxter. Blandvallen innehöll ca 25 % klöver. Båda vallarna var treåriga och skörd och insatsvaror beräknades som ett medeltal för hela vallens liggtid.

En jämförelse av de grovfoder som baseras på gräsvallen visar att hö har lägre klimatpåverkan än ensilage. Det beror dels på lägre dieselanvändning för skördehantering, dels på mindre användning av insatsvaror såsom plast och ensileringsmedel. Att hö kräver mer energi för inläggning och torkning slår inte igenom på grund av att el antas vara energikälla för den hanteringen (genomsnittlig svensk elanvändning medför jämförelsevis små utsläpp av växthusgaser).

Användningen av plast för rundbalsensilering uppväger miljökostnaden för att bygga fasta siloanläggningar. Plasten finns med under ”övriga insatsvaror”. Avfallshantering av plasten ingick inte i beräkningarna. Återvinning av plast, det vill säga att nyproduktion av engångsplast kan uteslutas skulle kunna utgöra en minuspost, och därmed sänka klimatpåverkan främst från rundbalsensilage, men även från ensilage i plansilo. Olika nivåer av grovfodersvinn ingick inte i analysen på grund av brist på data över hur stort svinn är i olika hanteringssystem av grovfoder. Eftersom det är så små skillnader i växthusgasutsläpp mellan olika konserveringsmetoder för grovfoder skulle skillnader i svinn lätt få genomslag vid en jämförelse.

	Gräsvall	Blandvall
Skörd, kg ts/ha och år	7 000	7 000
Min-N, kg/ha och år	115	55
Nötflytgödsel, ton/ha och år	23	23

Tabell 1. Produktionsdata för den gräsvall och blandvall som ingår i de grovfodermedel som analyserats.

Växthusgasutsläpp vid grovfoderproduktion

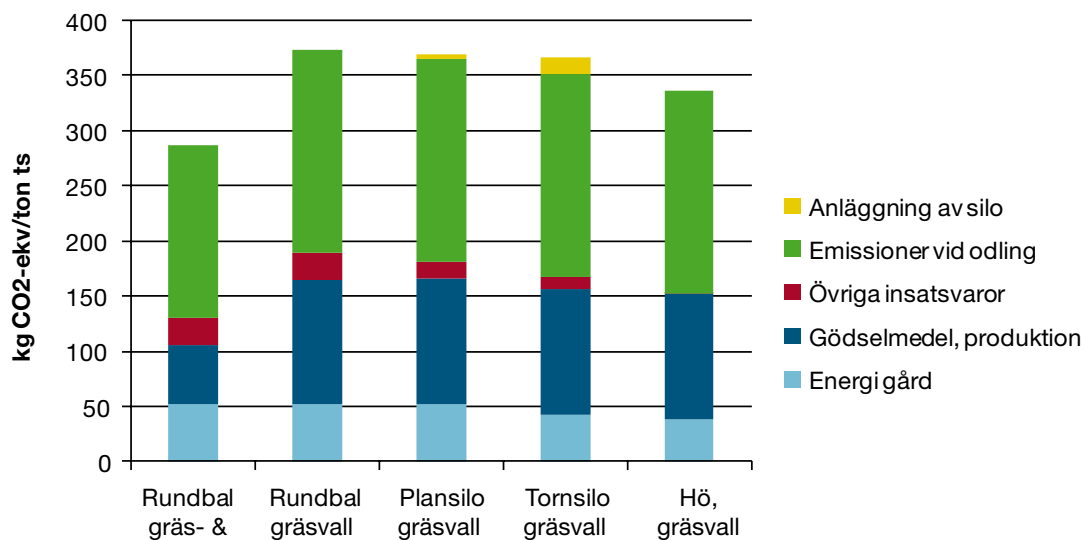


Diagram 1. Utsläpp av kg CO2-ekvivalenter per kg ts grovfoder vid olika konserveringsmetoder.

Lägre utsläpp för vall med klöverinblandning p.g.a. mindre N-gödsel.

Klöver/gräsvall ger lägre utsläpp av växthusgaser än rena gräsvallar vid samma skörd på grund av mindre användning av kvävegödselmedel (se tabell 1 för produktionsdata).

Det är små skillnader mellan olika ensileringssystem när det gäller klimatpåverkan.

Hö ger något lägre utsläpp än ensilage per kg ts.

Fodersvinn för de olika grovfoderslagen ingår inte i resultaten.

Kraftfoder

När det gäller olika kraftfoder är skillnaderna i växthusgasutsläpp stora mellan olika fodermedel. Redovisningen i tabell 1 bygger på Flysjö m fl (2008). De resultat som redovisas i Flysjö m fl (2008) gäller fodermedel transporterade till foderfabrik i Sverige. Det tillkommer alltså växthusgasutsläpp för transport fram till gården om man ska räkna på den totala belastningen från foder inköpt till en gård. (På motsvarande sätt blir utsläppen av växthusgaser något lägre om foder odlas på den egna gården med samma odlingsdata.)

Biprodukter från livsmedelsindustrin får ofta låga utsläpp på grund av allokeringen. Ekonomisk allokering har använts, vilket innebär att miljöbördan har fördelats på huvudprodukt och biprodukt utifrån ekonomiskt värde. Det medför att biproduktens andel av växthusgasutsläppen blir låg. Melass, betfiber, agrodrank och expro är fodermedel som har låga växthusgasutsläpp från odlingen på grund av att de är biprodukter inom livsmedelsindustrin (exempelvis står expro för mindre utsläpp av växthusgaser per kg jämfört med rapsfrö, trots att expro har genomgått en förädling efter odlingen). För betfiber utgörs mer än halva utsläppen av växthusgaser av processningens bidrag. Det beror på att torkningen är energikrävande och att betfibern ensam står för den processen.

Att rapsfrö belastas av så mycket mer växthusgasutsläpp än spannmål beror framför allt på att kvävegödslingen är mer än dubbelt så hög per kg produkt.

Ärter redovisas på två sätt, dels med och dels utan kreditering för förfruktseffekten. Odling av ärter har en positiv inverkan på den kommande grödan, vilket här har uttryckts och beräknats som sparad användning av diesel för minskad bearbetning (20 l/ha) och mineralgödselkväve (25 kg/ha) för en given skörd vid produktion av efterföljande gröda. Krediteringen innebär att dessa sparade resurser dras ifrån ärtodlingens utsläpp av växthusgaser. Eftersom ärtodlingen själv inte har någon insats av mineralgödselkväve, blir posten för gödselproduktion negativ. Det är emellertid vanskligt att beräkna förfruktseffektens storlek, särskilt eftersom den är beroende av vilken ordinarie förfrukt man jämför med. Därför redovisas ärtodlingen även utan kreditering.

Soja har höga utsläpp framför allt på grund av att koldioxid avgår från marken vid odling som nyligen konverterats från skogsmark till åkermark, då kol i mark frigörs i samband med bearbetning, samt på grund av den långa transporten. Utsläppen per kg soja skulle bli ännu högre om koldioxidutsläppen från förbränning/förmultning av den skövlade skogen inkluderades, se vidare avsnittet om soja nedan.

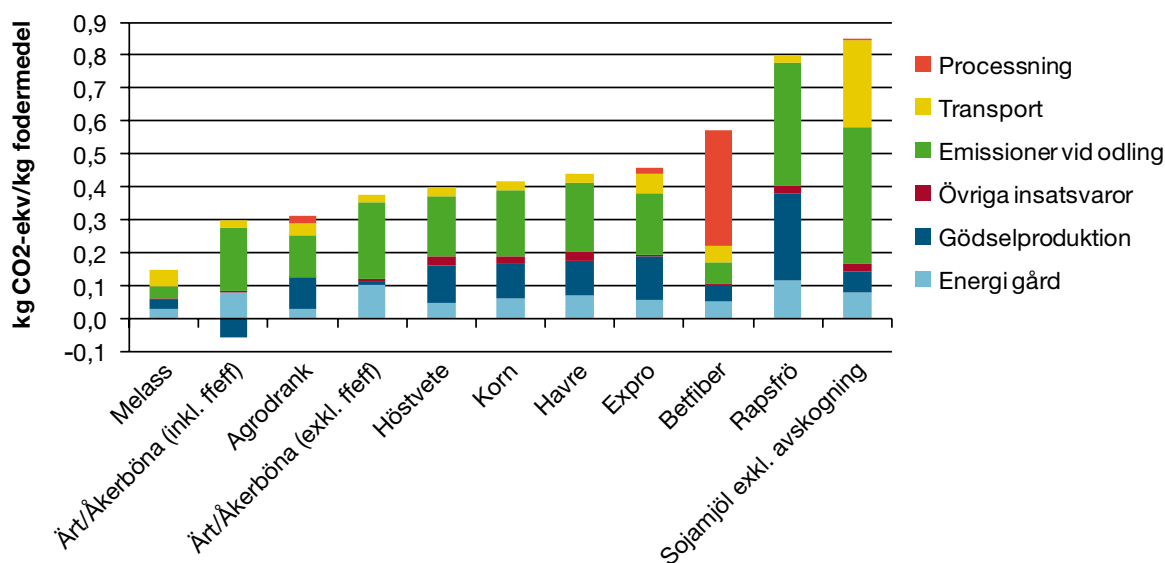


Diagram 1. Utsläpp av kg CO2-ekvivalenter per kg fodermedel.

Emissioner vid odling är en stor post. Variationen i utsläpp från insatsvaror, processning och transport är stor. Biprodukter drar nytta av att dela miljöbördan från odlingen med huvudprodukten.

ffeff=förfruktseffekt. Ärtor och åkerböna ger genom sin kvävefixering fördelar till nästkommande gröda i form av minskat behov av N-gödsel (och diesel). Den minskade givan kan tillgodoräknas odlingen av ärtor eller åkerböna. Här presenteras resultat både med och utan hänsyn till förfruktseffekten.

Alla fodermedel utom sojamjöl är modellerade som producerade i Sverige med svenska råvaror. Transporten av spannmål är satt till 2,5 mil från gård till lager med traktor plus 15 mil från lager till foderfabrik med lastbil.

Låga utsläpp:

- › Melass och agrodrank – biprodukter där en stor del av klimatbördan bärs av huvudprodukten. Även expro drar nytta av detta och ligger lägre än helt rapsfrö.
- › Ärtor och åkerböna – baljväxter som inte gödslas alls med mineralkväve.

Måttliga utsläpp:

- › Spannmål – måttliga kvävegivor per kg skörd. Ingen huvudgröda att dela utsläppsbördan med.
- › Expro – höga kvävegivor per kg skörd raps, men huvudprodukten rapsolja bär större delen av utsläppen.

Höga utsläpp:

- › Soja – koldioxidutsläpp på grund av förändrad markanvändning (minskad mullhalt) tillsammans med lång transport (landtransporten inom Brasilien står här för en stor del).
- › Rapsfrö – hög kvävegiva per kg skörd ger stor klimatpåverkan per kg fodermedel.
- › Betfiber – stor energianvändning för torkning slår igenom, men odlingsemissionerna delas med socker och melass, och är låga. Torkningen är en specifik process för betfibern och hela klimatbördan från detta steg belastar därför betfibern.

Kraftfoder, kg CO₂-ekv per kg råprotein

Eftersom proteininnehållet är en viktig aspekt när foderstater komponeras, är utsläpp av växthusgaser per kg råprotein ett intressant komplement till redovisningen per kg fodermedel. Vilka fodermedel som faller väl ut i en jämförelse skiljer sig åt med de båda sätten att redovisa utsläppen.

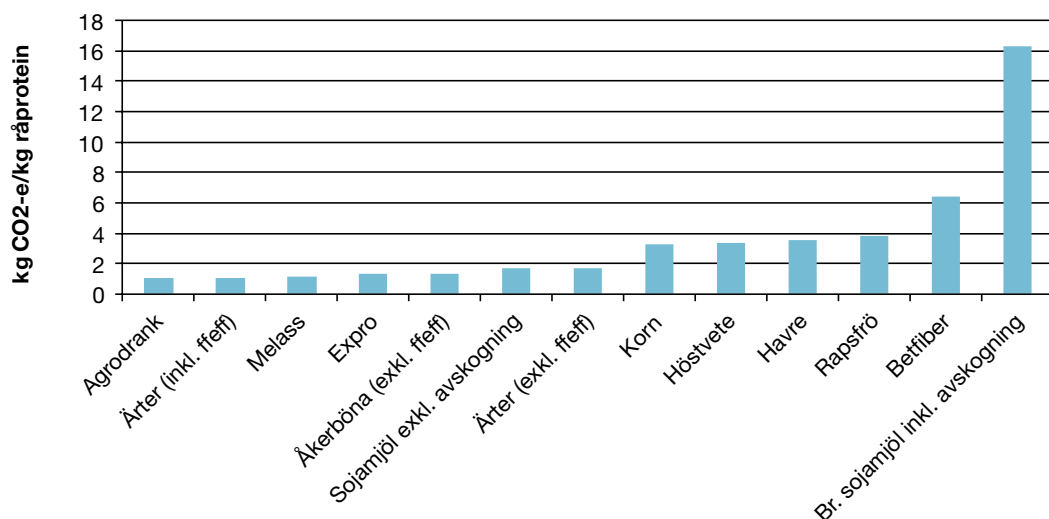


Diagram 2. Utsläpp av CO₂-ekvivalenter per kg råprotein för olika kraftfoder.

Utsläpp per kg råprotein ger en annan bild än utsläpp per kg fodermedel.

Kvävegödslingen slår inte igenom lika starkt, eftersom den är kopplad till proteinhalten.

Betfiber hamnar högt på grund av sitt låga proteininnehåll i kombination med den höga processenergin. Spannmål och rapsfrö hamnar ganska högt till följd av att de är ensamma produkter från odlingen och därmed bär hela miljöbördan från odlingen själva (till skillnad från biprodukter, jämför resonemang ovan). Sojamejöl hamnar tämligen lågt tack vare sitt höga proteininnehåll. Om man inkluderar koldioxiden från skövlad regnskog enligt FAO:s beräkningssätt, behåller dock sojan sin position som foderingsrediensernas klimatvårsting, även räknat per kg råprotein.

(De båda sojamejölberäkningarna som används här är inte riktigt jämförbara, eftersom de beräknats med ekonomisk allokering på olika grund. Här var dock inte massallokering ett alternativ, eftersom övriga fodermedel beräknats med ekonomisk allokering mellan huvudprodukt och biprodukt)

Soja

Soja är ett viktigt proteinfodermedel till framför allt enkelmagade djur och högvakastande mjölkkor. Det utnyttjas inom djurhållningen över hela världen och efterfrågan på soja är stark. Av världens soja odlas 80 % i USA, Brasilien, Argentina och Kina. Till Sverige importeras i stort sett enbart brasiliansk soja, eftersom det är den som är garanterat GMO-fri. Brasilien står för drygt hälften av den soja som importeras till EU.

En del av den brasilianska sojan odlas på mark där regnskog nyligen avverkats för att lämna plats åt odlingar. FN:s jordbruksorgan Food and Agriculture Organisation (FAO) har gjort en beräkning av koldioxidutsläppen på grund av avskogning, vilket resulterar i nio gånger högre utsläpp än vad som är fallet när enbart markens kolförlust tas med (Gerber m.fl. 2010). Utgångspunkten för beräkningen är att all brasiliansk soja bidrar till nedhuggning av regnskog, vilket det inte finns någon vetenskaplig konsensus kring. FAO:s beräkning kan dock sägas visa klimatpåverkan från soja i ett värsta-fall-scenario.

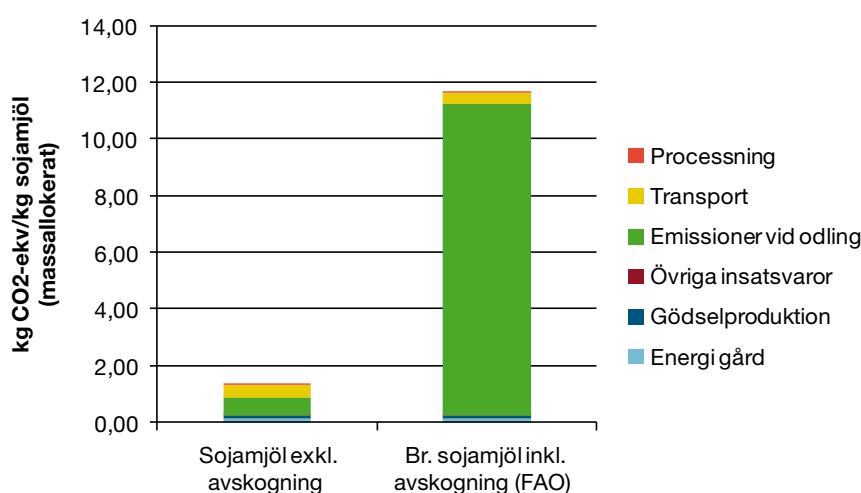


Diagram 3. Växthusgasutsläpp i kg CO₂-ekvivalenter per kg sojamjöl exklusive och inklusive beräkning för avskogningseffekt.

Om och hur man tar hänsyn till avskogning/regnskogsskövling har en enorm betydelse för hur storleken på växthusgasutsläppen från soja.

Att inkludera avskogning på det sätt som FAO gjort i sina beräkningar leder till nästan tio gånger högre klimatpåverkan från produktion av sojamjöl, inklusive transport till foderfabrik i Sverige. I jämförelsen har massallokering använts mellan sojamjöl, sojaolja och skaldelar m.m. för att göra resultaten jämförbara (den ekonomiska allokeringen skilde sig lite åt mellan den svenska studien och FAO:s). Massallokeringen gör att växthusgasutsläppen för sojamjöl beräknas bli något högre än när ekonomisk allokering används (resultatet för sojamjöl exklusive avskogning skiljer sig därför något från diagrammen ovan).

I den vänstra stapeln ingår kolförlust från mark till följd av avskogning, men inte kolförlusten från själva träden. I den högra stapeln ingår kolförlust från både träd och mark.

Skillnaderna i beräkningen av sojaproduktionens klimatpåverkan slår igenom även i djurhållningen. Växthusgasutsläppen från svensk kycklingproduktion beräknas till nästan tre gånger högre, medan grisproduktionens beräknade utsläpp ökar med 36 % om avskogningen tas med och beräknas enligt FAO:s tillvägagångssätt.

	Andel soja i foder	Utsläpp av växthusgaser	
		med SIK-soja, kg CO ₂ -ekv/kg slaktvikt	med FAO-soja, kg CO ₂ -ekv/kg slaktvikt
Kyckling	18%	1,9	5,6
Gris	4,6%	3,4	4,6

Tabell 2. Beräkning av sojaproduktionens effekt på kyckling- och grisproduktionens växthusgasutsläpp.

Om man räknar med koldioxidutsläppen från skövlad regnskog slår detta igenom även i djurproduktionen som mycket högre växthusgasutsläpp från enkelmagade djur utfodrade med soja.

De beräknade växthusgasutsläppen från djurproduktionen blir väsentligt högre om FAO:s beräkning av klimateffekten av nedhuggning av regnskog för brasiliansk sojaproduktion används.

I kycklingproduktionen, där andelen soja i fodret är 18 %, ökar de beräknade utsläppen från 1,9 till 5,6 kg CO₂-ekv per kg slaktvikt, alltså nästan 300 %.

I grisproduktionen, där andelen soja i fodret är 4,6 %, ökar de beräknade utsläppen från 3,4 till 4,6 kg CO₂-ekv per kg slaktvikt, alltså 36 %.

Förbättringsåtgärder i foderanvändningen

För att minska utsläppen av växthusgaser från foderanvändningen finns flera tänkbara åtgärder:

Minska överutfodring och foderspill.

- Gör analyser av eget foder för att optimera foderstaten näringsmässigt utifrån djurens behov.
- Hantera grovfodret på ett sätt som minimerar förlusterna. Det gäller såväl vid skörd som vid lagring och utfodring.

Foderodling:

- Använd mineralgödselkväve som tillverkats med lägsta möjliga utsläpp av lustgas och energianvändning (s.k. BAT-gödsel). Vissa leverantörer anger detta i sin marknadsföring. Det går att få tag på gödsel som producerats med utsläpp av högst 4 kg CO₂-ekv/kg N på den svenska marknaden.
- Att lägga in odling av eget proteinfoder, exempelvis baljväxter och raps, i växtföljden kan ge flera miljömässiga fördelar. Det handlar om förfruktseffekter som minskar gödslingsbehovet till efterföljande gröda, minskat behov av mineralgödselkväve p.g.a. biologisk kvävefixering samt förbättrade växtföljder med lägre behov av insatsmedel och jordbearbetning till samma skörd. Foderodling på den egna eller en närliggande gård ökar också förutsättningarna för ett lokalt kretslopp av näringsämnen, vilket ofta ses som en fördel ur miljösynpunkt.
- Minimera spridningsförluster från stallgödsel genom att sprida med rätt teknik, till rätt gröda och vid rätt tidpunkt utifrån gödseltypen. Förluster kan bidra till bl.a. övergödning och utsläpp av växthusgaser.
- Gör kvävebalanser för gården och följ upp från år till år. Stora överskott av kväve på gården innebär att det kan finnas en risk för betydande kväveförluster. Här går miljöhänsyn och gårdens ekonomi hand i hand.

Foderinköp:

- Undvik fodermedel odlade på konverterad regnskogsmark. Det gäller framför allt soja och palmkärnexpeller.
- Använd gärna biprodukter från livsmedelsindustrin, förutsatt att energianvändningen vid framställning inte är alltför hög. När miljöbördan fördelas utifrån det ekonomiska värdet på huvudprodukt och biprodukter blir det ofta miljömässigt fördelaktigt att använda biprodukter.

Referenser

Berglund, M., Cederberg, C., Clason, C., Henriksson, M. och Törner, L. 2009. Jordbrukets klimatpåverkan – underlag för att beräkna växthusgasutsläpp på gårdsnivå och nulägesanalyser av exempelgårdar. Delrapport i Joker-projektet. Hushållningssällskapet Halland.

Flysjö, A., Cederberg, C. och Strid, I. 2008. LCA-databas för konventionella fodermedel – miljöpåverkan i samband med produktion. Ver 1. SIK-rapport nr 772. SIK, Göteborg.
www.sik.se

Gerber, P., Vellinga, T., Opio, C., Henderson, B. och Steinfeld, H. 2010. Greenhouse Gas Emissions from the Dairy Sector. A Life Cycle Assessment. Animal Production and Health Division. Food and Agriculture Organisation of the United Nations, FAO.
www.fao.org