

Frågor och svar

Nedan finns frågor som under åren kommit från rådgivare till Greppa Näringsens rådgivningsexperten, samt deras svar på frågorna. Frågorna tas upp i beräkningsverktygets ordning på flikar. Greppa Näringsen uppdaterade texten i september 2022.



Innehåll

Innehåll	2
Produkter in	4
Kvävegödsel	4
Foder	4
Utsäde	4
Livdjur	5
Energi	5
El	5
RME	6
Plast	7
Klimatavtryck av kalk	7
Stallgödsel	9
Diko VS mjölkko	10
Tjur VS Stut	10
Inkalvningsålder	10
Lamm	10
Spridning	12
Produkter ut	13
Biogas på gård	13
Markkol	14
Hur stor är kolinlagring i mark?	14
Mulljordar	15
Åtgärder på mulljordar	15
Gyttj jordar	15
Odling	16
Helsäd	16
Lustgas	17
Varför ger hög skörd högre lustgasutsläpp?	17
Resultat	19
Nyckeltal	19

Övrigt	22
Kol i produkter	22

Produkter in

Mer hjälp om hur man tar fram klimatavtryck för olika insatsvaror hittar du på Greppa Näringens modulsidor för Klimatkollen (adm.greppa.nu) under ”Innan besöket”.

Kvävegödsel

Gården köper in gödsel från Yara. Hur får jag rätt klimatavtryck?

För de produkter där vi har fått klimatavtryck ligger det som defaultvärde i VERA. All Yaras kvävegödsel är producerad enligt BAT vilket innebär att det har ett betydligt lägre klimatavtryck än den mesta utomeuropiska gödseln. Yara har sålt denna teknik och enligt Fertilizers Europe så använder alla europiska gödsel fabriker inom EU detta reningssteg. Därför är det förvalt i VERA att europisk inom EU-gödsel är BAT-producerad och gödsel som producerats utanför EU är icke-BAT. För de produkter där vi har ett faktiskt värde är det inlagt.

Foder

Var hittar jag uppgifter om biprodukters klimatavtryck, t.ex. mäsik, pulpa mm? Gäller även endast transportens klimatavtryck för halm och organisk gödsel?

För biprodukternas klimatavtryck och för organisk gödsel från biprodukter räknar vi bara transporten av desamma till gården. Se Tips klimatkollen på Greppa Näringens hemsidor för klimatmodulerna adm.greppa.nu.

Utsäde

Klimatavtrycket för utsäde som till exempel spannmål, oljeväxter, åkerbönor, potatis och andra grödor där frön/knölar normalt används som foder/livsmedel är det rimligt att anta att utsädesodlingen är rätt lik odlingen av foder/livsmedel och att växthusgasutsläppen per kg utsäde därmed bör vara i samma storleksordning som för motsvarande foder/utsäde. Det finns schablonvärden inlagda i Vera för de vanligaste utsädena.

För gräsfrö är klimatavtrycket per kg utsäde högre eftersom mängden bärgat gräsfrö per hektar är lågt. Å andra sidan är utsädesmängderna små och produktionen av gräsfröet har därmed mycket liten inverkan på grovfodrets totala klimatavtryck. Se lathund för lantbrukets insatsvaror på hemsidan. Klimatavtrycket för ekologiskt klöverfrö har beräknats till 3-4 kg CO₂e/kg frö.

<https://adm.greppa.nu/download/18.4c6ca46b16724f1cf99d1527/1542709081997/1athund-for-klimatavtryck-insatsvaror-2017.pdf>

För majsutsäde kan värdet 0,4 kg koldioxidekvivalenter per kg vara användas enligt Rise

<https://adm.greppa.nu/download/18.29cc072516af42d329db2669/1559034876219/Uppdaterade%20klimatavtryck%20av%20fodermedel.pdf>

Livdjur

Vad använder jag för klimatvärde på inköpta djur, som livkalvar, gyltor, smågrisar mm?

För **nötkreatur** finns det en hjälp inne i programmet i korten för inköpta djur under Produkter in. Vid ”Mängd” hittar du en knapp för hjälpsnurran.

För **grisar** hittar du uppgifter i skriften ”[Klimatavtryck av insatsvaror i jordbruket – ungnöt, smågrisar, gyltor och strömedel](#)”. Där kan du läsa att klimatavtrycket är 78 kg CO₂e för en smågris uppfödd på färdigfoder, 75 kg CO₂e för en smågris uppfödd på egen spannmål samt 280 kg CO₂e för en 7 månaders gylta. För en smågris kan du använda 2,5 kg CO₂e/ kg kulting. Om du räknar på en sugga eller galt så kan du använda värdet 1,9 kg CO₂e per kg levande vikt ([källa RISE](#)).

För lammens del varierar klimatavtrycken bland annat beroende på hur ull och skinn allokeras..

Sätt värdet 7,2 kg koldioxidkvivalenter per kg levande vikt för inköp av tacka eller bagge och 7,5 per kg levande vikt för inköpta lamm (Wallman et al. 2011 <https://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:943925/FULLTEXT01.pdf>)

För kyckling kan värdet 1,5 kg CO₂e/ kg levande vikt användas.

Hur gör jag med kvigor som förvaras på kvighotell, dvs. de flyttas till en annan gård för att sedan flytta tillbaka till gården när de skall kalva?

I skriften ”[Klimatavtryck av insatsvaror i jordbruket – ungnöt, smågrisar, gyltor och strömedel](#)” anger man att kvigor som fötts på gården och flyttas till en annan gård vid två månader för att sedan tas tillbaka vid 25 månader får klimatavtrycket 4,7 ton CO₂e under uppfödningstiden. Växthusgasutsläppen för kalvens första tid och andelen från moderjuret har du redan räknat med på gården.

Energi

EI

Angående el, ska hushållselen räknas med?

Nej, räkna bort den. Mellan tummen och pekfingret kan en familj i hus göra av med cirka 4 000-7 000 kWh/år (utan eluppvärmning). Om det är eluppvärmning får du lägga på ytterligare ca 20 000-25 000 kWh (om det finns elpanna eller direktverkande el i en villa) och om värmepump ca en tredjedel av detta. Är det ett stort eller dragit hus som är eluppvärmt är elbehovet för uppvärmning ännu högre.

Hur ska man göra med transporter av producerade grödor från gården? Jag var hos en lantbrukare som kör allt (utom sockerbetorna) till uppköparen själv. Dieselförbrukningen för detta ligger därför i hans totala dieselförbrukning i beräkningen. Ska jag lägga till dieselförbrukningen för transporten av betorna eller ska jag ta bort dieselförbrukningen för transportererna till uppköparen? Var sätter vi gränsen?

Vi har sagt att det man ska ta med är utsläpp fram t o m gårdsgrinden, dvs. inga transporter av varor från gården. Så du borde räkna bort dessa transporter så att resultaten du får blir jämförbara med andra gårdar. Här kan det dock vara intressant att se hur mkt diesel det faktiskt går åt om man kör med traktor istället för med lastbil.

Du kan beräkna dieselåtgången för detta transportarbete genom att använda underformuläret i hjälpsnurren för diesel. Då får du fram hur stora växthusgasutsläppen är för transportarbetet. Det går att räkna om till liter diesel genom att dividera med 2,68 kg CO₂e/l diesel.

Säg att lantbrukaren transporterat 150 ton spannmål med traktor till en tork som ligger 5 km bort. Välj då Energi/Transport/Traktortransport och öppna underformuläret. Välj "Traktor, diesel" som transportslag, skriv "150 000" under Mängd [kg] och "5" under Avstånd [Km]. Justera eventuellt fyllnadsgraden. De totala växthusgasutsläppen blir då 151,34 kg CO₂e (se kolumn Summa CO₂e [kg]), vilket skulle motsvara $151,34/2,68 = 56$ liter diesel. Fortsätt sedan att lägga till nya rader för övriga grödor som transporteras bort från gården. Summan diesel som du får fram på detta sätt kan du sedan dra av från mängden inköpt diesel.

RME

Utsläppen av växthusgaser minskar med 57 % med RME istället för diesel. Dock är ingen hänsyn tagen till att maskinerna måste tankas oftare och bytas packningar. Är det en rimlig beräkning? RME är dyrare och påverkar produktionskostnaden av 1 kg höstvetete med 2,8 öre utan skatteåterbäring.

När man jämför växthusgasutsläppen mellan olika drivmedel tittar man normalt på livscykelutsläppen (g CO₂e) per MJ drivmedel (Livscykelutsläppen avser t.ex. odling av raps (inkl. produktion av insatsvaror, energianvändning, utsläpp från mark), transport av frö, pressning, omförestning (inkl. produktion av processkemikalier), dessutom tar man eventuellt hänsyn till hur restprodukten används. Att uttrycka utsläppen per MJ drivmedel blir inte alltid helt rättvisande eftersom verkningsgraden kan variera mellan olika drivmedel och därför gör man ibland även en omräkning till utsläpp per MJ motoreffekt (gäller t.ex. biogasdrivna tunga fordon som har sämre verkningsgrad än dieselmotorer). Man brukar dock inte, , ta hänsyn till att maskinerna behöver tankas oftare (och att det eventuellt kan öka behovet av transport till/från tankställe) - men det borde inte påverka utsläppen speciellt mycket (troligt att dessa ev. extra transporter står för en mkt liten del av den totala körningen, tankningen i sig ger inga signifikanta växthusgasutsläpp).

Tyvärr finns det dåligt med data om underhåll av maskiner och växthusgasutsläpp kopplade till detta – men det är troligt att det har liten inverkan Det man kan mäta

är om den totala bränsleförbrukningen ändras t.ex. mellan år om man byter bränsle - men det kan ju finnas även andra förklaringar till en eventuell förändring.

Plast

Hur mycket påverkar ensilageplasten?

Plast är inte helt enkelt att räkna på i dessa sammanhang. Om man räknar på ensilageplastens livscykel ger den utsläpp dels vid framställning av råvara (olja är den jungfruliga råvaran) och produktion av plasten och dels vid slutanvändning. Det som är lite klurigt med plast är att den kan återvinnas och gå in som råvara i plasttillverkning igen. Frågan är då hur mycket av plasten som återvinns (och vilka utsläpp återvinningen i sig ger) och utsläppen från övrig omhändertagande av plasten. I Klimatkollen beräknar vi ju även bara utsläppen fram till och med gårdsgrunden, så vi tar inte med utsläpp från avfallshantering som sker efter gården.

Vi tog fram lite LCA-data om plast i JOKER-projektet (se första rapporten, kapitel 6.4). Enligt litteraturen gav produktion av plast + utvinning av råmaterial (jungfruligt material) upphov om utsläpp med 2,1 kg CO₂e per kg plast. Om plasten sedan förbränns ger det ytterligare utsläpp om 3,2 kg CO₂e (plasten innehåller ju fossilt kol som man får räkna med ger ett nettotillskott av CO₂ till atmosfären). Förbränningen ger ju dock även värme.

I rapporten "[Livscykelanalys \(LCA\) av ensilage](#) – jämförelse av tornsilo, plansilo och rundbal" (Strid & Flysjö, 2007) räknade man med att plasten gav utsläpp om 4,1 kg CO₂e per kg plast. Då hade man tagit hänsyn till att 75 % av plasten återvinns i Indien och även räknat med utsläppen av transport av den återvunna plasten. I beräkningsverktyget finns plast nu med utsläpp om 4,1 kg CO₂e/kg plast.

Jag räknar 4 kg plast per storbal ensilage. Tycker ni det är en rimlig siffra eller borde den vara högre?

I rapporten Livscykelanalys (LCA) av ensilage länk till denna [5,4 kg plast per ton ts](#), det kanske är något lägre än din uppgift (har inte koll på hur mycket TS det är i en bal).

Klimatavtryck av kalk

Jag sitter med klimatmodulen och undrar hur jag ska räkna på kalken.

Totalt 0,89 kg CO₂e/kg CaO. Transporter borde egentligen också tas med, men de står troligtvis för en så liten del av de totala växthusgasutsläppen att det är helt ok att skippa transporter. Om man istället tar emot sockerbrukskalk, och inte räknar med ngn belastning av det som skett före sockerbruket, är det rimligt att ta med transporterna från bruket till gården. Om man inte kalkar årligen är det helt ok att fördela kalken mellan år, dvs. dela mängden inköpt kalk med antal år mellan inköp/kalkningar.

Djurhållning

De flesta uppgifterna om djurhållning läggs in i Vera/Klimatkollen/Djurhållning. I korten under Djurhållning behöver man komplettera med uppgifter om vikt och fodersammansättning för nötkreatur. Viktigt att välja rätt kort som motsvarar vilken uppfödning det är. För mjölkrasdjur är det tex yngre och dräktig kviga, stut och vallfodertjur etc för kött djur dvs för självrekryterande köttproduktion gäller kort där köttras ingår.

Hur skall jag använda djurhållningsfliken för ungdjur? Insättningsvikt, insättningsmånad osv.

Det finns en bra beskrivning i ”[Tips för klimatkollen](#)”, som ligger på modulernas hemsidor, på hur du ska fylla i vikter och insättningsmånader för mjölkraskvigor. För dessa ska startvikten vara vid tre månader även om djuret är yngre än 2 månader vid insättning. Uppgifterna i dessa kort ger programmet uppgifter för beräkning av metanproduktionen. För köttras kvigor sätter du in 6 månader, då deras metanproduktion räknas därifrån eftersom de går hos kon åtminstone till den åldern. Har de köpts in vid en senare ålder, så sätter du in den åldern och vikten.

Levande vikt, slaktvikt? Hur skall jag beräkna och förklara på gården?

I Vera beräknas alla värdena på levande vikt. Även resultatet är per kg levande vikt. Jag brukar dubblera klimatavtrycket för nötkreatur, även om slaktutbytet kan variera mycket och vara upp till 60 % för tunga köttraser. Diskutera gärna med kunden om hur du har gjort och att värdet kan bli annorlunda om slaktutbytet tas med. Det värde du får av lantbrukaren på slaktdjur är ju per kg slaktad vikt och innehåller oftast flera djurkategorier.

Omräkning utifrån ett kg levande vikt. Tabellen kommer från [Svenskt kött](#). Du hittar även uppgifter på [kunskapskokboken.se](#).

	Nöt (kg)	Omräkningstal föreg. led	Gris (kg)	Omräkningsta l föreg. led	Lam m (kg)	Omräkningsta l föreg. led	Total t (kg)
Levande vikt	1,00 0		1,00 0		1,000		3,000
Slaktad vikt	0,50 0	0,5	0,75 0	0,75	0,450	0,45	1,700
Handelsvikt	0,35 0	0,7	0,58 5	0,78	0,360	0,88	1,295

Beräkningen ovan visar att av 1 kg levande nötkreatur hamnar 0,35 kg i detaljhandelsledet. Motsvarande omräkning för övriga större köttslag ger 0,585 kg gris och 0,360 kg lamm. När du räknar om kg slaktad vikt till benfritt multiplicerar du alltså med 0,7.

Varför skiljer sig värdet av procent levererad mjölk av producerad mjölk sig så mellan gårdar och vad är ett bra värde?

Om värdet är lågt, t.ex. under 90 %, kan det bero på att det är en ekologisk gård som använder mycket mjölk till kalvarna, eller så har det kanske varit problem med mjölk kvaliteten eller juverhälsa som gjort att mycket mjölk fått kasseras. Detta är ett viktigt nyckeltal och medelvärden i kokontrollen hittar du i [Husdjursstatistiken](#) som Växa Sverige sammanställer varje år.

Förening	Redovisad andel mjölk i förhållande till kg mjölk enligt kokontrollen			Avvikelse fett, mejeri minus kokontroll %-enheter	Besättningar ¹⁾ med kvalificerad avvikelse %
	% mejeri-mjölk	% hemma-förbrukning	Totalt		
Skånesemin	96,8	4,2	101	-0,01	12,5
Växa Sverige	92,1	5,6	97,7	0,03	10,4
Rådgivarna i Sjuhärad	91,2	6,0	97,2	0,04	7,8
Hela Landet	92,1	5,6	97,7	0,03	10,3

Stallgödsel

Avgång från djupströbädden, hur stor betydelse har antalet gånger man gödslar ut (rör i bädden)? Han tänker sig nämligen att bygga om och funderar på vilken skillnad det gör om han gödslar ut 2 gånger per år eller 4 gånger per år. Han kommer dessutom att ha fler djur, 75 istället för 50 tjurar som han har idag.

Det finns så lite gjort på växthusgaser från djupströ. Vet inte om det finns underlag att säga hur utgödslingsintervallet påverkar i detta fall. IPCC räknar med högre metanavgång om bädden ligger mer än en månad än mindre än en mån. Förklaringen skulle då kunna vara tiden, hög temp längre tid, mer/längre syrefritt och att mer hinner brytas ner. Det borde gå att diskutera temperatur och syre i detta fall - hög temperatur länge och syrefria zoner (p.g.a. snabb kompostering) ger större risk för metan. Lustgas gynnas också av att det finns zoner med syre (nitrifikation) och utan/nästan utan syre (denitrifikation som kan stanna vid lustgas).

Skillnad i avgång mellan flytgödsel och djupströ? Han har haft besök av en byggrådgivare som förespråkar flytgödsel ur stallmiljösynpunkt. Är det bättre även ur klimatsynpunkt? Hur mycket bättre? Jag kom fram till siffran 13,8 ton CO₂e på 50 tjurar, kan det stämma?

Skillnaden mellan flyt och djupströ låter rimlig. Under modul 30A, Stallmiljö och yttre miljö, hittar du checklister för olika stallar som du kan använda. Både större risk för metan- och lustgasavgång från djupströ, enligt IPCCs schabloner (som ligger med i modellen). Även mindre ammoniakförluster vilket medför mindre indirekta lustgasemissioner. När det gäller flytgödsel tyder JTIs mätningar på att metanavgången som beräknas enligt IPCCs schabloner överskattar förlusterna för svenska förhållanden. Som sagt lite data om djupströ.

Diko VS mjölkko

Skillnad mellan dikor och mjölkkor i metanavgång? Avgår det mer metan från en diko som bara äter ensilage, jämfört med en mjölkko som äter mer kraftfoder?

Mjölkkon ger mer metan, oavsett foderstat, eftersom hon har så stort foderbehov. Inga stora skillnader i metanavgång vid hög andel grovfoder om det är av god kvalitet.

Tjur VS Stut

Vet du om det förts någon diskussion om att stutar är sämre ur klimatsynpunkt jämfört med tjurar?

Det jag känner till är diskussionerna som förts i samband med klimatmärkningsreglerna där slaktåldern på nöt, bland annat stutar och tjurar, föreslås begränsas. Där har nog diskussionen snarare varit hur vi kan få ner utsläppen per kg kött från stut respektive tjur. I båda fallen är det samma principer som gäller för att hålla nere utsläppen, d.v.s. god tillväxt, bra foderutnyttjande, lite spill, utnyttja stallgödseln väl, etc. Stuten blir ju äldre (vilket ger mer metan från fodermältningen under uppfödningstiden och mer stallgödsel), men den kan hålla öppet beten och naturbetesmarker vilket ger flera positiva miljöeffekter.

Inkalvningsålder

Testade att sänka inkalvningsåldern på kvigorna – men då ökade klimatpåverkan från djuren – det var lite otippat och konstigt?

Metanproduktionen från fodermältningen har beräknats som en funktion av djurens foderbehov. Ju mer foder desto mer metan. Lägre inkalvningsålder förutsätter att kvigorna växer snabbare för att bli tillräckligt stora vid inkalvningen. Här har vi räknat med att en kviga som växer snabbare behöver mer foder per dag, vilket medför mer metan per dag och därmed en högre metanproduktion per år jämfört med en kviga som växer långsammare och kalvar in vid högre ålder. Om man däremot jämför hur mycket metan kvigan hinner producera fram t.o.m. inkalvning kommer den äldre kvigan ha producerat mer metan (hon har totalt sett behövt mer foder fram till inkalvningen). Om du testar att sänka inkalvningsåldern kan du även behöva justera antalet kvigor på gården eller mängden livdjur som säljs. Med en lägre inkalvningsålder skulle antalet kvigor på gården minska om rekryteringsgraden är den samma.

Det finns även en skrift från Greppa om denna fråga. Sänkt inkalvningsålder – effekt på miljö och ekonomi. [Praktiska Råd nr 16](#).

Lamm

Nästa gård jag har är en lammgård med 1,8 lamm per tacka. I beräkningsverktyget står det 1,5 lamm. Enligt livscykelanalysen för lammkött är antal lamm per tacka en av de viktigaste faktorerna för den totala klimatpåverkan. Borde inte lamm per tacka vara valbart i verktyget då? (förstå att det är svårt att få med allt i beräkningsverktyget)

Uppgifterna på djurfliken används dels för att beräkna hur mycket gödsel som djuren producerar (ger lustgas och metan) och dels hur mycket metan som bildas i djurens fodersmältning. Här är det moderjuret som bidrar med mest gödsel och metan från fodersmältningen, så därför spelar det inte så stor roll hur många lamm man räknar med per tacka. För idisslare bidrar fodersmältningen till störst utsläpp, men lammen (samma sak med kalvarna) bildar just ingen metan förrän vommen kommit igång. Lammen ger inte heller så mycket gödsel. I beräkningsverktyget kommer man dock indirekt ta hänsyn till antalet lamm per tacka eftersom det påverkar hur mycket kött som levereras från gården. Ju fler lamm per tacka, desto mer levererat kött per moderdjur, förutsatt att lammen växer lika bra, desto mer ”nyttigheter” kan utsläppen slås ut på, och förhoppningsvis ger det lägre utsläpp per kg kött.

Spridning

Stallgödseln - påverkar utlakning, spridningstidpunkt samt tekniken i beräkningen? Det blir ingen skillnad när jag ändrar. T.ex. vårspridning, nedmyllning 1 timme, utlakning 18 kg istället för 24 kg.

Skillnaderna blir små eftersom nitrat och ammoniak inte är direkta växthusgaser utan indirekt ger lustgas.

Produkter ut

Biogas på gård

Jag har gjort klimatkollen på en ekologisk gård med biogas. Det var knivigt. Hur hade du gjort? Jag gjorde en variant med växtodlingen som bas. Rötresten togs in till värde 0 eftersom det inte finns en distribution, elen värderade jag till vanlig el. Gasen som ersätter eldningsolja belastade jag enbart med utsläpp vid användning. Totalt blev det utslaget per kg spannmål så lågt som 0,3 kg CO₂e/kg. Jag försökte sedan göra en beräkning för biogas + växtodling. Det går ju bra fram tills man ska jämföra med något. Då blir ju både spannmål och el de stora produkterna ut. Jag gjorde också en variant där rötrest ersattes av inköpt höns gödsel och gas av eldningsolja. Utslaget per kg spannmål blev det nu 0,47 kg CO₂e/kg.

Klimatkoll på gård med biogas är inte helt enkelt ☺. Om gården lämnar substraten till en central anläggning och tar tillbaks rötrest skulle jag nog redovisa substraten som en produkt ut utan att ge ”kred” för hur mkt energi som produceras. Det blir analogt med t.ex. spannmål som säljs. Jag kan inte vara säker på vad spannmålen kommer att användas till, om den t.ex. blir foder eller eldas upp. Rötresten in skulle jag räkna med transportererna för (eventuellt) samt utsläpp vid spridning/i mark. Skulle även i detta fall använda allokering för att få ut hur mkt utsläppen blir per enhet produkt.

Producerar du sol- eller vindkraft räknas det inte som en produkt ut i klimatkollen så du får räkna med att du köper in din egna energi och får komma till produkter in.

Markkol

Hur stor är kolinlagring i mark?

Finns det någon uppfattning om hur stor nettoinlagringen av kol är från olika typer av gårdar? Det kanske redan går att lägga in, men jag har glömt hur.

Åkermarken kan vara en kolsänka som binder in kol och på sikt ökar mullhalten. En del av det kol som binds i växternas rötter och som finns i skörderesterna och i tillförd organisk gödsel stabiliseras i jordens organiska pool.. Om exempelvis 100 kg kol lagras in i marken från odlingen innebär det att marken binder och minskar atmosfärens koldioxidinnehåll med motsvarande 370 koldioxidekvivalenter. Koldioxidmängden minskar i atmosfären, vilket är en effektiv klimatåtgärd, samtidigt som jordens bördighet ökar. En bra växtföljd med höga skördar, att behålla alla skörderester, tillföra stallgödsel och odla fånggröda är exempel på åtgärder som ökar tillförseln av stabilt kol till marken.

Årligen sker en viss nerbrytning av mullen i markens organiska pool, omkring 2 procent av mullpoolen bryts årligen ner. Det innebär att kol återförs atmosfären i form av koldioxid. I en mark med hög mullhalt och stor organisk pool innebär markens årliga mineralisering en större kolförlust till atmosfären i form av koldioxid än från en mark med låg mullhalt. Markens mullhalt är därför avgörande för hur stor förlusten av kol från marken årligen blir.

Markens årliga netto i kolbalansen beror alltså dels på hur mycket stabilt kol som marken tillförs, men också hur mycket kol som förloras från marken. Faktorer som markens kolhalt (mullhalt), , odlingssystem, hantering av skörderester, tillförsel av organisk gödsel, med mera spelar in. Trots att en djurgård med mycket vall tillför mycket kol genom vallarnas rötter kan kolbalansen – årets kolnetto – ändå bli negativ. Är markens kolhalt (mullhalt) hög så förloras årligen många kg kol till atmosfären genom årlig mineralisering som till stor del påverkas av klimat- och nederbördsförhållanden.

I Vera som är beräkningsverktyget vi använder i Greppa Näringsen för att beräkna klimatpåverkan från gården går det att lägga till en kolförlust (-) eller en kolinlagring (+) som kg kol per hektar. För att komma fram till hur många kg kol det handlar om kan man beräkna kolnettot i marken i kalkylprogrammet Odlingsperspektiv som är verktyget vi använder i rådgivningen Mullhalt och bördighet.

Jordbruksverket publicerade en rapport 2010 om ["Inlagring av kol i betesmark"](#). Där räknar man med kolinlagring i naturbetesmarker på mindre än 100 kg C/ha och år.

Kol i mark från mineraljordar, var plockar jag denna siffra? Kan jag bara utelämna detta om jag inte vet?

Kol i mark kan du utelämna, ev. testa lägga in ett värde (t.ex. +100 eller -100 kg C/ha) för att se hur mkt det slår. I den svenska klimatrapporeringen räknar man

just inte med någon förändring i den svenska åkermarken på mineraljord, medan naturbetesmarkerna beräknats lagra in mindre än 100 kg C/ha och år.

Senare studier har visat på viss kolinlagring från fånggrödor med rajgräs och inte bara från vall i växtföljden. Thomas Kätterer, SLU, har visat resultat vid sina [föreläsningar](#) på Greppa Näringens kurs kolinlagring och kvävedynamik [Microsoft PowerPoint - Greppa webinar Kätterer 15sept2021v3](#).

Mulljordar

Från mulljordar vet vi att mullen bryts ned vilket leder till koldioxid utsläpp. Mulljordar är ofta gamla sjöar och våtmarker som blivit utdikade och när de låg under vatten skedde ingen eller liten nedbrytning tack vare av att de var syrefattiga miljöer. När dessa dikas ut bryts de ned på grund av att den initiala kolhalten är hög och när mullen kommer i kontakt med syre så bryts den ned.

Arealen mulljordar ska läggas in under fliken Kol i marken och då beräknas mängden lustgas- och koldioxidavgång från dem. koldioxidutsläppet beror av gröda som odlas på mulljorden baserat på naturvårdsverket formel från 2010. Vera räknar därför med att koldioxidutsläppet varierar för olika grödor, men nyare forskning visar att det är ungefär samma avgång från mulljordar oberoende odlingsform undantaget extensiv vall. Denna beräkning kommer att uppdateras i Vera. Ute på gården kan man göra en beräkning utan mulljordar för att titta mer på utsläppen som man har större möjlighet att påverka själv. Siffror (vad gäller markkol) kommer inte med i allokeringen utan är på gårdsnivå.

Det är alternativet med mulljordar som du ska rapportera in i GNW-adm.

Åtgärder på mulljordar

Det är svårt med kol i mark, speciellt mulljordar. Det finns inte så många klara rekommendationer om vad man ska göra med mulljordarna. Generellt kan man säga att en bra avkastning är fördelaktigt eftersom man då kan slå ut utsläppen på en stor mängd produkter. Tidigare föreslogs att intervallet mellan jordbearbetningar skulle vara långt för att hålla nere utsläppen, men enligt Kerstin Berglund finns det inget sådant samband mellan jordbearbetningsintervall och mineralisering på mulljordar. Mulljordarna innehåller så mycket organiskt material så att det inte är tillgången på organiskt material som begränsar nedbrytningen. På mineraljordar pratar man om att jordbearbetningen bryter upp aggregat och att nytt organiskt material därmed blir tillgängligt för nedbrytning.

Gyttj jordar

Gyttj jordarna ingår inte i växthusgasberäkningarna eftersom kunskapen om deras växthusgasutsläpp är så bristfällig. Det finns en [nordisk artikel där växthusgasutsläpp från organogena jordar diskuteras](#).

Odling

En uppgift som man ska komplettera med i Vera/Klimatkollen/Odling är liggtiden för fleråriga grödor (=vall) Fleråriga grödor – ligg tid

När det gäller växtodlingen avses med "vallens ligg tid (år)" hur många år vallen ligger och inte hur gammal vallen är. Vallens ligg tid används för att beräkna mängden kväve i skörderester och för att fördela kväveinnehållet mellan åren vallen ligger. Kväve i skörderester används sedan för att beräkna lustgasavgången från mark. Kom ihåg att ange ligg tiden för bete på åkermark.

Helsäd

Jag vill gärna ha möjlighet att lägga in grönfoder t.ex. havre + ärt i odlingen.

Välj rätt gröda i fliken Odling. Ange då "vallens ligg tid" i Vera till 1 om jorden bearbetas efteråt. Om istället insådd med vall ska du ange hur länge vallen ligger+1 år (alltså om först grönfoder med insådd och sedan tre år vall ska du ange "4") dvs. "*Vallens ligg tid*" ska egentligen tolkas som antalet år mellan jordbearbetning. Skörden ska anges som total TS-skörd för hela året, så om du först tar 3 ton TS grönfoder och sedan 1 ton TS återväxt ska skörden anges till 4 000 kg TS.

Lustgas

Hur stora brukar utsläppen av lustgas vara, vad kan klassas som normalt och finns det några jämförelsevärden kring det för att förenkla tolkningen av resultat? Finns det också några förslag på åtgärder?

I Vera beräknas lustgasavgången från mark som en funktion av mängden kväve som tillförs marken – ju mer kväve in till marken, desto mer lustgas. Detta är en kraftig förenkling och man tar inte hänsyn till alla parametrar som påverkar avgången (dessutom kan avgången från ett fält variera mycket mellan år). Men vi har ingen bättre metod i dagsläget och resultaten verkar ändå rimliga (hamnar ofta på något kg N₂O per hektar). Ett tips är att läsa Åsa Kasimir Klemedtssons rapport [”Lustgasavgång från jordbruksmark”](#).

Bra kväveutnyttjande är centralt, så samma råd som i annan miljörådgivning. En viktig åtgärd för att minska risken för lustgasavgång är att undvika förhållanden med mycket fritt kväve i marken när den är våt (innebär risk för syrebrist vilket gynnar lustgasbildningen) och med mycket färskt organiskt material (mikroorganismerna behöver organiskt material som energikälla) – så positivt om lite kväve kvar i marken efter hösten/under vintern. Danska försök tyder på att fånggröda som plöjs ner på hösten kan ge mer lustgas eftersom organiskt material då tillförs marken.

Varför ger hög skörd högre lustgasutsläpp?

Varför är stapeln för lustgaser från fältet så hög? Vad är den grundad på? Varför ökar lustgasutsläppen från fältet ju högre skörd? Borde det inte vara tvärtom?

Resultatet för en växtodlingsgård brukar se ut så – lustgas från mark är den enskilt högsta stapeln följt av produktion av mineralgödsel (främst N) och energi. Just i ditt fall beräknas lustgasavgången till 1,4 kg N₂O-N/ha (om avgången slås ut på all areal) och det är ett normalt värde/inget högt värde varken jämfört med andra beräkningar som gjorts i klimatkollen eller med de mätningar som gjorts från mark. Utsläppen från produktion av mineralgödsel är hyfsat låga vilket beror på att du valt klimatdeklarerad gödsel och kvävegivan är normal. Diesel och olja brukar utgöra i storleksordning 20-25 % av växthusgasutsläppen på en växtodlingsgård, vilket även överensstämmer med ditt resultat.

Lustgasavgången från mark beräknas som (för ettåriga grödor, för fleråriga grödor ska kg N i skörderester divideras med antalet år mellan jordbearbetningar):

$$\text{Lustgasavgång [kg N}_2\text{O-N/ha]} = (\text{kg N}_{\text{mineralgödsel}} + \text{kg N}_{\text{stallgödsel}} + \text{kg N}_{\text{annan_org_gödsel}} + \text{kg N}_{\text{skörderester}}) * 0,01 + (\text{andel mulljord [\%]})*8$$

Så ju mer kväve som tillförs marken desto högre beräknas lustgasavgången bli. En betydande del av kvävet kommer från skörderester som lämnas kvar i fält.

Mängden kväve i skörderester beräknas som en funktion av avkastningen (ju högre avkastning desto mer kväve i resterna) och typ av gröda. Så när du anger en högre skörd innebär det även mer kväve i lämnade skörderester. Om du kunnat få en

högre skörd med samma insatser skulle den beräknade lustgasavgången bli högre, även om kväveöverskottet i praktiken skulle varit lägre. Den beräknade skillnaden är dock inte stor.

Lustgasavgången beräknas alltså som en funktion av kvävetillförseln. I praktiken är det dock många andra parametrar som påverkar lustgasavgången (och den kan variera mycket över tid och inom fält). Det finns även avancerade forskningsmodeller, men de är inte praktiskt möjliga att använda i Klimatkollen. Vi hade en diskussion bl.a. med Åsa Kasimir Klemedtsson om hur vi skulle beräkna lustgasavgången i Klimatkollen, och kom fram till att den metod som används här (enligt Guidelines från IPCC) är den bäst lämpade, även om vi vet att den har sina begränsningar.

När du diskuterar åtgärder är det bra om du diskuterar möjligheter att *minska risken* för lustgasavgång från mark. Risken för lustgasavgång är högre om syretillgången i marken är dålig (t.ex. vattenmättad) och det finns mycket växttillgängligt kväve och lättomsättbart organiskt material. Lästips: "[Lustgasavgång från jordbruksmark](#)".

Resultat

Kolumnen ”Okänd fördelning ton CO₂e” i resultattabellen används enbart när växthusgasutsläppen för insatsvaror ligger som en klumpsumma i databasen och där fördelningen mellan CO₂, N₂O och CH₄ är okänd.

Raden ”Energi, produktion av inköpt energi” anger utsläppen från produktion av drivmedel och el. Raden ”Energi, utsläpp från motorer/pannor på gården” anger utsläpp som sker på gården när man använder energi, dvs. från förbränning av fossila (olja, diesel etc) och förnybara (halm, ved etc) bränslen.

Observera att skalan på y-axeln i diagrammet anpassas efter de totala utsläppen som sker på gården. Det är inte rimligt att ha en fix skala här eftersom ni kommer stöta på gårdar med utsläpp om <<100 ton CO₂e och med >>1000 ton CO₂e.

Nyckeltal

Du hittar många nyckeltal med tolkningar i skriften ”[Klimatnyckeltal i rådgivningen](#)”.

Vad är rimliga klimatavtryck för mjölk och kött? Och vilken enhet anges de i?

För mjölken skulle jag vilja säga 1,0 kg CO₂e per kg ECM, med en variation mellan 0,89 till 1,3 kg CO₂e per kg ECM. Jag stöder mig på [Maria Henrikssons doktorsavhandling \(figur 9\)](#) och egna beräkningar. Skillnaderna i beräkningarna beror på mjölkavkastningen, inkalvningsåldern, fodertyp m.m., alla gårdar är unika!

För kött måste du jämföra nötkött från mjölkrasuppfödning för sig, så de har nytta av att kunna dela sina klimatutsläpp på både mjölk och kött, dessutom får du se upp med vilka värden du tittar på i litteraturen. Klimatavtrycket kan man ange per kg levande vikt, slaktad vikt eller per kg benfritt kött! Jag brukar jämföra per kg slaktad vikt och då finner jag siffror i litteraturen, främst från Christel Cederberg, men även en dansk-svensk litteraturuppgift, på mellan 13-20 kg CO₂e per kg slaktad vikt för mjölkkras. Du hittar också underlag från Greppa Näringsen [klimatkurser](#).

Från Maria Henrikssons doktorsavhandling

Från artikeln "Variation in carbon footprint of milk due to management of differences between Swedish dairy farms."
Henriksson, M., Flysjö, A., Swensson, C. 2011

Variation in carbon footprint of milk

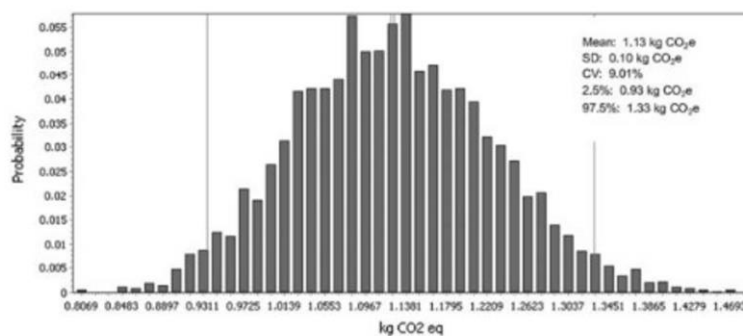
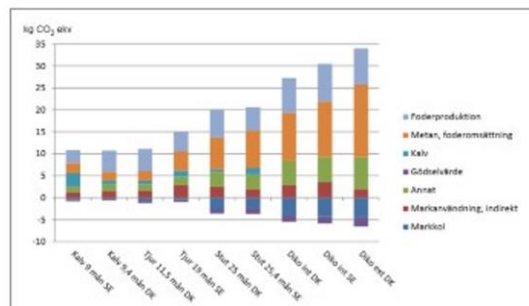


Figure 3 Frequency distribution of GHG emissions of 1 kg ECM as a result of variation in production data on farm level, based on the Monte Carlo analysis in Sima Pro. Right and left vertical lines indicate the predicted 95% CI (from 2.5% to 97.5%); GHG = greenhouse gas; ECM = energy-corrected milk.

Tolkning av resultat

Var ödmjuk med siffror på kg koldioxidekvivalenter -variationen är stor och indatakvalitet varierar. Vilken är produkten? Kg levande vikt eller kg slaktad vikt.

	kg CO ₂ -e/ kg sl vikt	faktorer som påverkar
Kötttras-självrekr	20-30	fodertyp, slaktålder
mjölkkrasdjur	10-25	fodertyp, slaktålder



Figur 3. Klimatavtryck (i kg CO₂ ekvivalenter) för olika produktionssystem för nötkött i Sverige (SE) och Danmark (DK) beräknat på 1 kg kött uppdelat på olika ursprung för utsläpp och inlagring av kol.

Läs en sammanfattning i Greppa Nyheter ”[Nötköttets klimatpåverkan har kartlagts i Sverige och Danmark](#)”.

Ett bra riktvärde för den färdiga slaktgrisens värde är 2,5 CO₂e/kg slaktvikt ([källa RISE](#)).

För lammens del varierar klimatavtrycken bland annat beroende på hur ull och skinn allokeras. Här är ett beräknat värde från Wallman et al 2011 på 16 kg CO₂e, per kg slaktvikt och därmed 7,2 kg CO₂e, per kg levande vikt [Rapportmall - svensk \(diva-portal.org\)](#)

Slaktkyckling: Ett värde på 2,17 kg CO₂e, per kg **slaktvikt** hittades i Sigills **klimatrapport**. [Forskningsrapport, fd SP-Rapport \(svensksigill.se\)](#) eller 1,6 kg koldioxidekvivalenter per kg levande vikt

Övrigt

Kol i produkter

Borde inte bönderna få ”kred” för kol som binds in i grödor via fotosyntesen? I klimatkollen ska vi ju bara se på vad som händer fram till gårdsgrinden när produkterna lämnar gården, och då blir det ju inkonsekvent att ta med koldioxid som bildas när produkterna konsumeras. Bonden kan ju inte rå för vad konsumenterna gör.

Bra fråga. Frågan är aktuell inom LCA av biologiska system (jordbruk, skogsbruk etc.) och även byggmaterial (betong, trä och stål). Det är egentligen flera frågor det handlar om:

Vad är det för CO₂ vi räknar med i våra LCA? En förenkling som ofta görs är att bara räkna med CO₂ från användning av fossila material som kol, olja och naturgas. Sen är det en fråga om hur länge kolet måste ha lagrats för att räknas som fossilt – räknas t.ex. kol i torv som fossilt (brukar göra det i LCA av energitorv)? CO₂ från markanvändning (*på engelska Land use, LU*) t.ex. från odling på mulljordar eller från förändrad markanvändning (*på engelska Land use change, LUC*) t.ex. av avskogning kan man också vilja ta med om det är en beständig förändring. Det är dock inte lika lätt att sätta siffror på LU och LUC som på hur mycket CO₂ det blir från fossila bränslen. LUC kan både vara direkt (man röjer ett skogsområde på sin fastighet för att få mer egen åkermark) eller indirekt (ökad efterfrågan på soja innebär att mer soja måste odlas och att betesmarker plöjs upp för att ge plats för sojaodlingen och att skog röjs för att ersätta de förlorade betesmarkerna). Sen är det en fråga om hur lång avskrivningstid man sätter på effekterna av LUC, t.ex. hur många års grödor/bete ska bära koldioxidutsläppen som skedde vid avskogningen, ett förslag är 20 års avskrivningstid. Det är även lurigt att bestämma vad som är CO₂-avgång eller kolinlagring från LU – ska man se förändringar över ett år (verkar inte rimligt) eller över en växtföljd, eller hur säkerställer man att framtida odling sköts så att kol som lagrats in idag fortsätter finnas kvar i marken?

I Vera räknar vi med CO₂ från fossila bränslen och man har möjlighet att lägga till effekter av förändrat kolförråd i egna marker och LUC-faktorer för inköpt foder. Allt redovisas som ”CO₂”.

Borde man göra skillnad på olika CO₂? Ett förslag som diskuterats när det gäller LCA av byggmaterial är att ta med alla CO₂-flöden, även från/till biologiska material, men att benämna dem olika, t.ex. göra uppdelning mellan fossil CO₂, biogen CO₂ och CO₂-flöden kopplat till cement. Det kan jag tycka är en schysst indelning, som dock kräver en del förtydliganden. Jag har ännu inte sett något färdigt förslag på hur en sådan fördelning skulle göras, får återkomma. Om man inte gör skillnad på CO₂ med olika ursprung skulle t.ex. biobränslen ge ungefär lika stor klimatpåverkan vid förbränning som fossila bränslen, vilket ger en skev bild eftersom förbränning av fossila bränslen frigör kol som varit bundet under mycket längre tid än vad förbränning av biobränslen ger.

Kol som binds via fotosyntesen då, varför kan inte bonden få ”kred” för det kol som exporteras via sålda produkter? Jag vill gärna vända på perspektivet och se CO₂ som binds in via fotosyntesen som ett uttag från atmosfären. Om man gör en ekonomisk liknelse igen och jämför CO₂ med kr kan man använda ”pengarna” för att ladda ett kontantkort till mobilen (analogt med att ta CO₂ från atmosfären och bygga in C i gröda via fotosyntesen) eller sätta in på sparkonto till barnen/barnbarnen (analogt med att bygga upp markens mullförråd). Kontokortet omsätts snabbt, medan sparkontot förhoppningsvis växer under lång tid.

Jag har egentligen inga problem med att man redovisar hur mycket C som fotosyntesen binder FÖRUTSATT att det inte används för att kvitta bort utsläpp av CH₄, N₂O och fossil CO₂ som verksamheten på gården orsakat (både från processer på gården och orsakade av inköp) eller används som argument för att inte åtgärda utsläpp av CH₄, N₂O och fossil CO₂! Det enda sättet att minska dessa utsläpp är ju att göra förändringar på gården, och det har ju lantbrukaren rådighet över. Kom också ihåg att djurgårdar kommer få mycket högre utsläppsstaplar om man tar med biogen CO₂ eftersom CO₂ från djurens fodermältning och stallgödselhantering då måste räknas med.

Vad är egentligen lägsta möjliga värde på klimatavtryck för en produkt? 0 kg CO₂e/enhet produkt är i alla fall inte relevant för jordbruksprodukter, oavsett om man tar med biogen CO₂ eller inte! Vi har ju alltid utsläpp av CH₄, N₂O och fossil CO₂, oavsett om man räknar med biogen CO₂ eller inte. Om man inte räknar med biogen CO₂ kommer det lägsta möjliga värdet att vara större än 0 kg CO₂e/enhet produkt, förutsatt att det inte finns en mycket omfattande kolsänka i systemet, t.ex. av långsiktig kolinlagring i mark. Om man räknar med biogen CO₂ kan det lägsta möjliga värdet både vara över och under 0 kg CO₂e/enhet produkt. Det bör vara under 0 för grödor, men en bit över 0 för animalieprodukter. Hur som helst kan man inte ha samma jämförelsevärden om man räknar med biogen CO₂ som om man inte gör det. För spannmål är kanske ett jämförelsevärde 0,4 kg CO₂e/kg spannmål om man inte räknar med C som finns i grödan, men kanske -0,8 kg CO₂e/kg spannmål om man räknar med C som tagits upp via fotosyntesen.

Jag tror att det är praktiskt möjligt att visa på flöden av biogen CO₂ i Vera, t.ex. via en stapel som visar på nettoeffekten av kol bundet i fotosyntes minus koldioxid som avgår vid nedbrytning av organiskt material i fodermältning och gödselhantering, där en negativ stapel visar att mer kol tagits upp via fotosyntesen än vad som brutits ner på gården. En fördel är att denna stapel skulle ge en indirekt bild av mängden produkter som lämnar gården i resultatdiagrammet – ju större negativ stapel desto mer kol och därmed produkter exporteras från gården. Observera dock att typen av produkt får då stor betydelse – den negativa stapeln skulle bli stor på en växtodlingsgård, men förhållandevis liten på en nötköttsgård. Det skulle även krävas en del extraberäkningar för att få med allt – hur mycket CO₂ binds in via fotosyntes (eget och importerat foder) respektive hur mycket CO₂ avgår från stallgödsel, fodermältning och bioenergi. Det förutsätter också att rådgivarna och lantbrukarna inser att det då inte går att jämföra sig mot nollutsläpp!! OM fler CO₂-flöden tas med bör de också särskiljas i redovisningen, t.ex. som fossil CO₂, CO₂ från LU och LUC, samt ”biogen” CO₂
