

Greppa Näringens klimatrådgivning 2015–2023



Foto: Alex Regnér

Redaktion: Magdalena Wallman, (huvudförfattare), Lis Eriksson, Emma Hjelm,
Caroline Sandberg, Maria Stenberg

Innehåll

Sammanfattning	3
Inledning	4
Material och metod	5
Resultat och diskussion	10
Referenser	26
Bilaga 1	28
Bilaga 2	30
Bilaga 3	34

Sammanfattning

Klimatrådgivning till lantbrukare har bedrivits inom Greppa Näringen sedan 2010. Den omfattar beräkningar av växthusgasutsläpp som sker på gården och vid produktion av insatsvaror samt rådgivning för att minska utsläppen från den aktuella produktionen. Beräkningsverktyget Vera är ett viktigt hjälpmedel i rådgivningen, och det är därifrån data har hämtats. I den här sammanställningen har vi analyserat den klimatrådgivning som skedde från slutet av 2015 till början av 2023. Syftet var att få en bild av klimatrådgivningens omfattning, inriktning och resultat. Under perioden gjordes 946 rådgivningar, varav 631 hade tillräckligt underlag för att ingå i analysen för den här sammanställningen. Över hälften av rådgivningarna gjordes på företag inriktade på mjölkkor eller mjölkkor och kvigor och nästan en fjärdedel av rådgivningarna gjordes på växtodlingsgårdar. Både ekologiska och konventionella gårdar ingick bland rådgivningsgårdarna.

Som helhet för alla rådgivningar stod djurrelaterade utsläpp (fodersmältning, foderinköp och gödselemissioner) för drygt 60 procent av utsläppen. På växtodlingsgårdar var lustgas från jordbruksmark och inköpt mineralgödsel de största utsläppsposterna. Inköpt foder var den enskilt största posten på gårdar med enkelmagade djur. Bland djurgårdar var gårdens klimatavtryck utslaget per djurenhet störst för nötkreatur, därefter får och gris och minst för fjäderfä. För djurgårdar innebar högre djurtäthet större utsläpp per hektar. Ekologiska växtodlingsgårdar hade lägre utsläpp per hektar än alla gårdar samlat, medan ekologiska djurgårdar hade likartade utsläpp per djurenhet som alla gårdar sammantaget.

Intresset för klimatrådgivningen har ökat över åren, och lantbrukare vill ofta genomföra åtgärder för att minska påverkan på klimatet. Vi tror att klimatåtgärder och uppföljning på gårdsnivå kommer att bli allt viktigare under överskådlig tid. Detta ställer krav på fortsatt utveckling av metoder och verktyg för klimatberäkningar. Effekten av genomförda åtgärder behöver kunna kvantifieras, så att både lantbrukare och samhälle kan bedöma nyttan av insatserna.

Det finns goda möjligheter framöver att göra ytterligare uppföljningar av rådgivningen och även inkludera analys av klimatavtryck för enskilda produkter på gården för rådgivning från 2020 och framåt. Arbetet har också givit insikter och idéer kring fortsatt utveckling av både rådgivningen och beräkningsverktyget Vera.

Inledning

Globalt stod jordbruket för 20 procent av de totala antropogena växthusgasutsläppen 2017 (FAO, 2020). Jordbrukets utsläpp orsakas till stor del av biologiska processer, men även utsläpp från produktion och användning av insatsvaror såsom drivmedel, elektricitet och mineralgödsel bidrar. De växthusgaser som släpps ut från jordbruket är framför allt koldioxid, metan och lustgas.

Greppa Näringen bedriver sedan 2010 klimatrådgivning med beräkningar av växthusgasutsläpp på gården, den så kallade klimatkollen. År 2021 publicerades en utvärdering av den klimatrådgivning som bedrivits 2010–2016 (Greppa Näringen, 2021). Vi har nu följt upp den tidigare rapporten med en ny sammanställning av rådgivningar gjorda från november 2015 till mars 2023.

Syfte och frågeställningar

Syftet med den här sammanställningen är att belysa omfattningen av, inriktningen på och resultat från Greppa Näringens klimatrådgivning. Vi har arbetat utifrån följande frågeställningar:

- Vilken typ av gårdar var det som fick klimatrådgivning 2015–2023?
- Hur ser fördelningen av utsläppsposter ut för de gårdar som fick klimatrådgivning, och hur skiljer sig olika produktionsgrenar åt?
- Vad kan vi lära oss utifrån arbetet med sammanställningen av data inför det fortsatta arbetet med klimatrådgivning inom Greppa Näringen?

Material och metod

Det material som vi utgick från i analysen var samtliga klimatrådgivningar inom Greppa Nätverket genomförda från och med den 11 november 2015 till och med den 1 mars 2023. Rådgivningarna genomfördes med stöd av beräkningsprogrammet Vera och därifrån hämtade vi uppgifterna till sammanställningen. Vi hade inte tillgång till rådgivningsbrev från de utförda rådgivningarna. Beräkningar och grafer gjordes i R med paketen ggplot2, hrbrthemes och ggpattern (R core team, 2024, Wickham m.fl., 2019, Rudis, 2024 och FC & Davis, 2024).

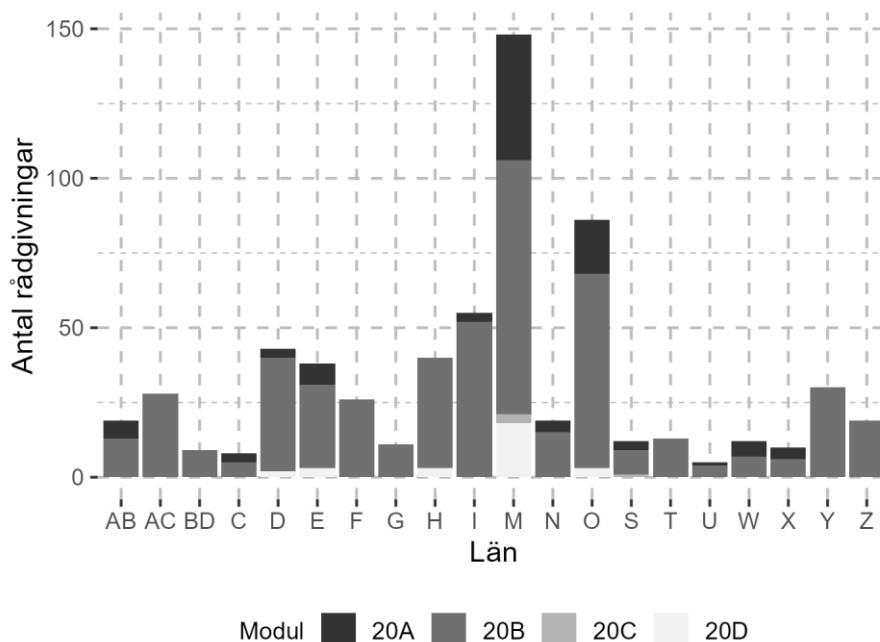
Data som ingår i analysen

Inom Greppa Nätverket gjordes det under den givna perioden 946 klimatrådgivningar på 904 gårdar. Vi kvalitetsgranskade data för beräkning av klimatavtryck på gårdsnivå och rensade i samband med det bort vissa rådgivningar. Efter rensning återstod 631 rådgivningar på 620 gårdar (Tabell 1). Om inget annat anges, är det alltså 11 gårdar som ingår i resultaten två gånger. Rensningsförfarandet beskrivs närmare i Bilaga 1.

Tabell 1. Övergripande information om de rådgivningar och gårdar som ingår i utvärderingen. Alla rader utom den översta gäller efter rensning av data.

Vad?	Hur mycket?
Antal rådgivningar under perioden	946
Antal rådgivningar med i utvärderingen efter rensning	631
Antal gårdar som fått mer än en rådgivning	11
Areal åker på gårdar som fått rådgivning, ha	120 000
Total areal naturbetesmark på gårdar som fått rådgivning, ha	21 300
Totalt antal djurenheter på gårdar som fått rådgivning, de	92 700
Totala växthusgasutsläpp beräknade i rådgivningarna, ton CO ₂ -ekv	737 000

Flest rådgivningar genomfördes i Skåne län. Klimatrådgivningarna gällde djurhållning oftare än växtodling (Figur 1).



Figur 1. Antal klimatrådgivningar inom Greppa Näringen per län och per modul under utvärderingsperioden (efter rensning). Modul 20A och 20C gäller växtodling, medan 20B och 20D gäller djurhållning.

Vad ingår i klimatberäkningarna?

I beräkningarna av klimatpåverkan ingår både utsläpp på gården och utsläpp uppströms, såsom produktion av insatsvaror. I de flesta fall ingår transporten till gården i klimatavtrycket på insatsvarorna. Utsläppen av växthusgaser har delats upp på fem områden (Tabell 2).

Tabell 2. Beskrivning av de utsläppsposter som ingår i analysen.

Utsläppspost	Beskrivning
Djurens fodersmältning	Utsläpp av metan från fodersmältning för nötkreatur, får, getter, häst och gris.
Energianvändning	Utsläpp från energianvändning på gården, främst förbränning av fossila bränslen.
Foder, inköpt	Utsläpp från odling/produktion och eventuell förädling av foder som köps in till gården. Transport till gården ingår i avtrycket för produkten.
Gödsel i stall och lager	Direkta utsläpp av metan och lustgas, samt indirekta utsläpp av lustgas från ammoniakavgång från gödsel i stall och lager.

Utsläppspost	Beskrivning
Indirekt lustgas	Indirekta utsläpp av lustgas från ammoniakavgång i fält samt, samt från utlakat kväve.
Lustgas från mark	Direkta lustgasutsläpp från åkermark (kvävegödsling och skörderester) och betesmark inklusive lustgas från organogena jordar.
Mineralgödsel	Utsläpp från tillverkning av inköpt mineralgödsel.
Produktion inköpt energi	Utsläpp från produktion av inköpt energi, såväl el som bränslen.
Övriga insatsvaror	Utsläpp från produktion av övriga insatsvaror, till exempel inköpta levande djur och ensilageplast.

Analyserna i den här sammanställningen bygger på uppgifter om klimatavtrycket för gården som helhet för varje rådgivning. Eftersom gårdar skiljer sig åt i storlek och inriktning ger det inte så mycket att jämföra gårdarna utifrån deras totala avtryck. I stället har vi belyst fördelningen av klimatavtryck på olika utsläppsposter och klimatavtryck per hektar och per djurenhet. Den data vi hade tillgång till medgav inte analyser av klimatavtryck på produktnivå, alltså per kg produkt. För rådgivningar från år 2020 och framåt kan klimatavtryck beräknas per kg produkt, och det finns nu möjlighet att göra vidare analyser av rådgivningen utifrån det framöver.

Definition av produktionsinriktningar

I sammanställningen har analyser gjorts för de vanligaste produktionsinriktningarna, baserat på data från enskilda gårdar. Gårdarna som fått rådgivning har delats upp utifrån produktionsinriktning (Tabell 3).

Tabell 3. Uppdelning av inkluderade gårdar efter produktionsinriktning.

Produktionsinriktning	Definition
Växtodling	Mindre än 0,2 de per ha.
Får	Minst 0,2 de per ha och minst 75 % av de är får.
Gris	Minst 0,2 de per ha och minst 75 % av de är grisar.
Mjölk	Minst 0,2 de per ha och minst 75 % av de är mjölkkor.
Mjölkbland/Mjölk och kvigor	Minst 0,2 de per ha och minst 75 % av de är kvigor eller

Produktionsinriktning	Definition
	minst 0,2 de per ha och mindre än 75 % av de är kvigor, mindre än 75 % av de är mjölkkor, men mjölkkor och kvigor utgör tillsammans minst 75 % av de.
Nötkött	Minst 0,2 de per ha och minst 75 % av de är nötkreatur för köttproduktion.
Nötbland	Minst 0,2 de per ha och mindre än 75 % av de är nötkreatur för köttproduktion, mindre än 75 % av de är kvigor, men nötkreatur för köttproduktion och kvigor utgör tillsammans minst 75 % av de.
Slaktkyckling	Minst 0,2 de per ha och minst 75 % av de är slaktkycklingar.
Värphöns	Minst 0,2 de per ha och minst 75 % av de är värphöns.
Övriga djur	Minst 0,2 de per ha och hästar eller en blandning av djur som inte går in under kategorierna ovan.

Förändringar i markens kolinnehåll

Förändringar i markens kolinnehåll ingick inte i analysen av gårdarnas klimatavtryck, på grund av osäkerheter i de uppgifter som samlats in. Det var också få rådgivningar som hade med nettoförändringar av kol i mark, eftersom det behöver skattas utanför Vera. Därmed ingår varken avgång av koldioxid och metan från odling av organogena jordar eller kolinlagring vid till exempel betesdrift och vallodling. Däremot ingår förhöjda lustgasemissioner vid användning av organogena jordar enligt IPCC (2014).

Omräkningsfaktorer

För att summera utsläpp av olika växthusgaser används omräkningsfaktorer, där en viss mängd av en annan växthusgas än koldioxid (CO₂) räknas om till motsvarande mängd koldioxid, utifrån påverkan på klimatet under en given tidsrymd, vanligen 100 år. Omräkningsfaktorerna anges som kg koldioxidekvivalenter (CO₂-ekv) per kg gas. Läs mer om omräkningsfaktorerna i Bilaga 3.

Ekologisk produktion

I Vera finns fem olika nivåer på skalan mellan ekologisk och konventionell produktion när det gäller växtodling och fyra nivåer för djurhållning.

Växtodling:

- 0) Konventionell odling
- 1) < 25 procent ekologisk areal
- 2) 25-90 procent ekologisk areal

- 3) > 90 procent ekologisk areal
- 4) Ingen odling

Djurhållning:

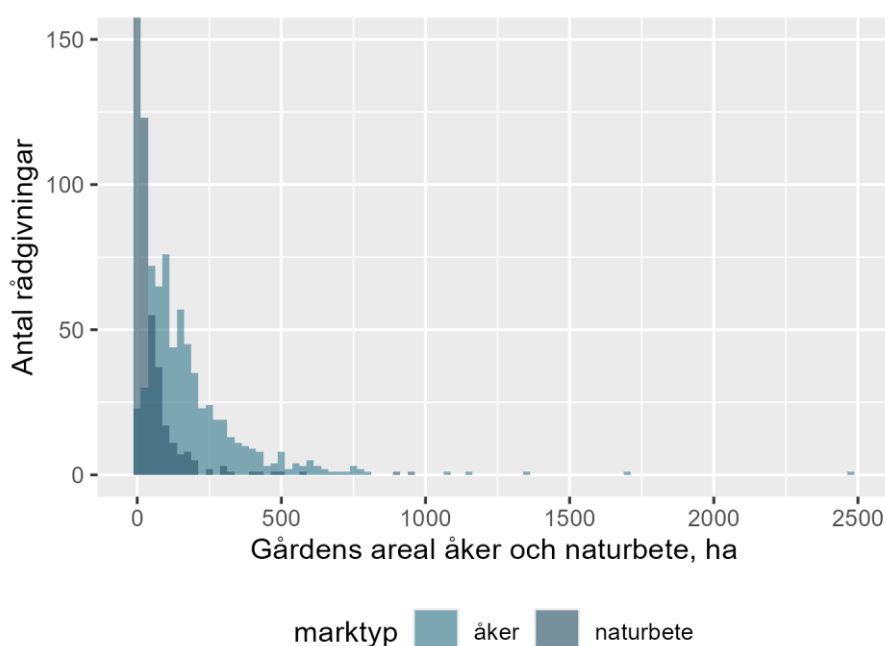
- 0) Ingen djurhållning
- 1) Konventionell djurhållning
- 2) Delvis ekologisk djurhållning
- 3) 90-100 procent ekologisk djurhållning

I analysen av ekologisk produktion har vi preciserat ekologisk produktion som kategori 3 i båda fallen, men vi har analyserat växtodlingsgårdar och djurgårdar separat. Det innebär att vi i analysen av ekologisk växtodling har sållat fram alla rådgivningar på växtodlingsgårdar inom växtodlingskategori 3 (mer än 90 procent ekologisk areal). Av de ekologiska växtodlingsgårdar som fick rådgivning var 25 utan djur, och övriga 13 hade djur inom kategori 3 (90–100 procent ekologisk djurhållning). I analysen av ekologisk djurhållning ingick samtliga djurgårdar i djurhållningskategori 3. En av dessa gårdar hade mindre än 25 procent ekologisk areal och två gårdar hade 25–90 procent ekologisk areal. Övriga ekologiska djurgårdar hade mer än 90 procent ekologisk areal.

Resultat och diskussion

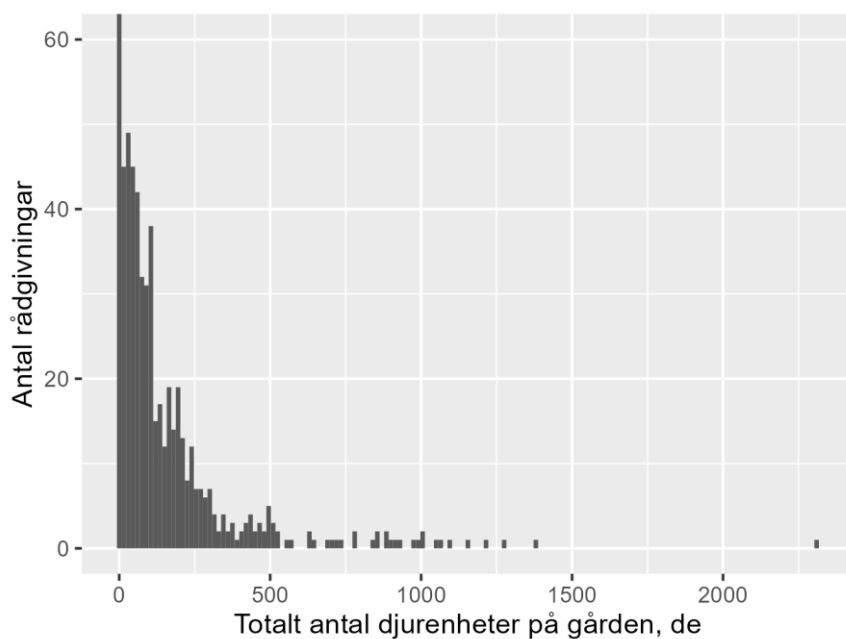
Gårdarnas storlek och produktionsinriktning

Gårdarna som fick klimatrådgivning hade i genomsnitt knappt 200 ha åker, men vanligast var areal kring 100 ha (Figur 2). När det gäller naturbetesmark var det vanligast att inte ha någon naturbetesmark alls eller ytterst lite. Naturbetesmark stod för ca 15 procent av den totala jordbruksmarken i utvärderingen, vilket var samma förhållande som naturbetesmark i relation till total jordbruksmark i Sverige 2023 (Jordbruksverkets statistikdatabas, 2024).



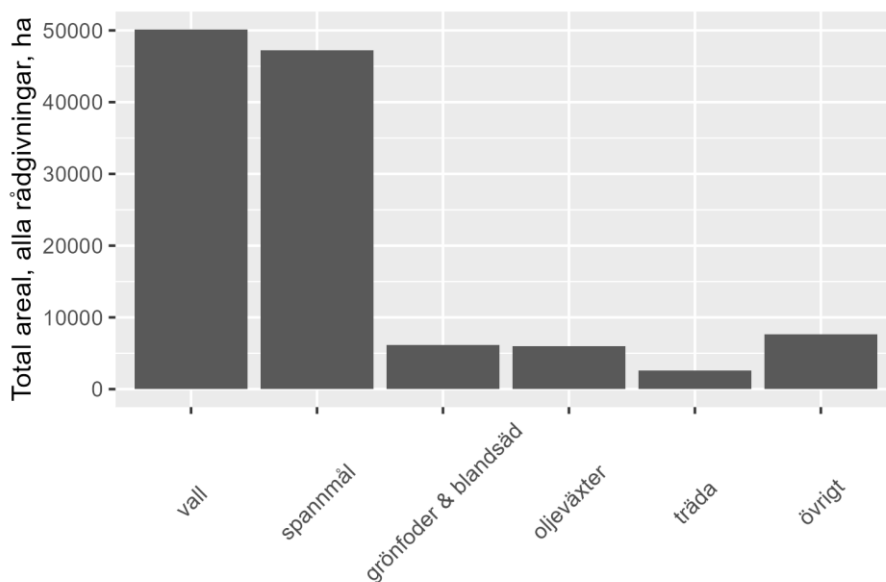
Figur 2. Åkerareal på de gårdar som har fått klimatrådgivning 2015–2023. Varje stapel är 25 ha bred. Naturbetesmarksstapeln längst till vänster är kapad för att öka läsbarheten. Antalet rådgivningar på gårdar med mindre än 12,5 ha naturbetesmark (den kapade stapeln) är 359 st.

Bland de 631 rådgivningarna skedde 108 på gårdar helt utan djur. Utöver dessa fanns ett stort antal gårdar med omkring hundra eller färre djurenheter (Figur 3). Få gårdar hade fler än 500 djurenheter.



Figur 3. Antal djurenheter (de) på de gårdar som har fått klimatrådgivning 2015-2023. Varje stapel är 15 djurenheter bred. Stapeln längst till vänster är kapad för att öka läsbarheten. Antalet gårdar med mindre än 7,5 de är 121 st.

Vall och spannmål dominerade odlingen på de gårdar som fick rådgivning, och upptog vardera cirka 50 000 ha, motsvarande sammanlagt 80 procent av åkerarealen i utvärderingen (Figur 4).



Figur 4. Den totala arealen av olika grödor på gårdar som fått klimatrådgivning.

Flest rådgivningar gjordes på gårdar med produktionsinriktningarna växtodling, mjölk samt mjölk och kvigor (Tabell 4) – dessa rådgivningar motsvarar 65 procent av antalet rådgivningar och 68 procent av åkerarealen hos dem som fick rådgivning. Få rådgivningar genomfördes på gårdar inriktade på fjäderfä, men eftersom många av dessa gårdar var stora, representerar de fler djurenheter än gårdarna som var inriktade på nötkött, inklusive nötkött och kvigor.

Tabell 4. Antal rådgivningar, antal djurenheter och åkerareal sammanlagt för alla gårdar inom respektive produktionsinriktning.

Produktionsinriktning	Totalt antal rådgivningar	Totalt antal de	Total areal åker, ha
Växtodling	148	1 143	31 961
Får	27	905	2 089
Gris	50	20 944	12 831
Mjölk	130	21 509	26 279
Mjölkbland/Mjölk och kvigor	130	22 000	23 461
Nötkött	62	5 038	10 464
Nötbland/Nötkött och kvigor	37	1 890	4 405
Slaktkyckling	12	9 373	2 368
Värphöns	15	7 737	3 506
Övriga djurgårdar	20	2 203	2 552

Gårdens klimatavtryck

Summan av klimatavtrycken på gårdsnivå från unika gårdar – där den senaste rådgivningen får representera gården på de 11 gårdar som fick mer än en klimatrådgivning – var 725 000 ton CO₂-ekvivalenter, exklusive förändringar i markens kolförråd. Om man i stället inkluderar samtliga klimatrådgivningar under perioden för sammanställningen blir summan av klimatavtrycken i stället 737 000 ton CO₂-ekvivalenter.

Detta kan sättas i relation till de territoriella bruttoutsläppen (alltså exklusive kolinlagring) från svenska jordbruksföretag, som för 2021 beräknats till 10,4 miljoner ton CO₂-ekvivalenter (Jordbruksverket, 2023). Där ingår 3,2 miljoner ton CO₂-ekvivalenter i form av metan och koldioxid från organogena jordar, poster som inte ingår i resultaten från utvärderingen. Det är viktigt att komma ihåg att beräkningarna i klimatrådgivningen gjordes ur ett livscykelperspektiv fram till gårdsgrind. Det innebär

att beräkningarna inkluderar uppströms utsläpp utomlands, vilket inte är fallet i de territoriella utsläppen i svensk klimatrapportering.

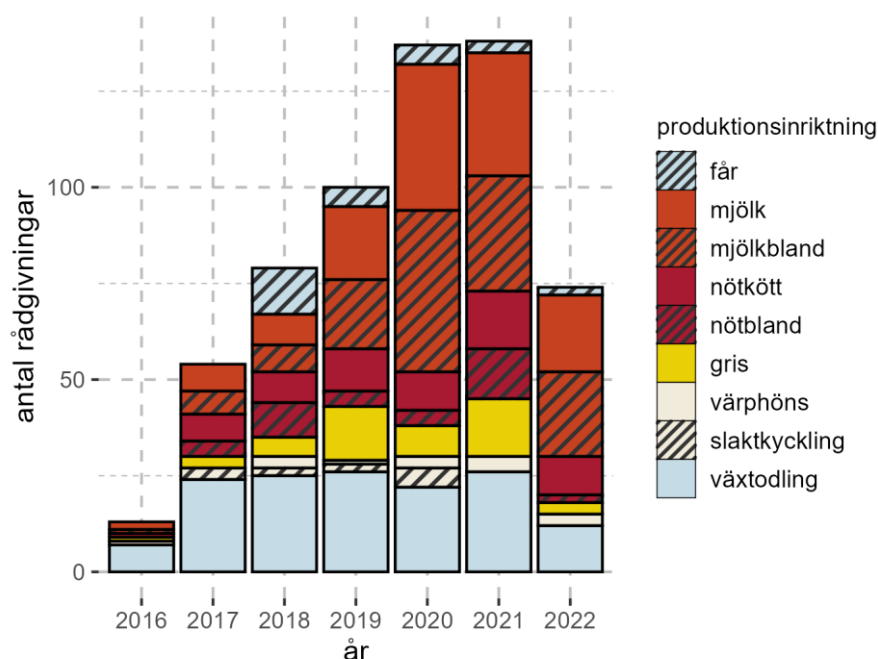
Klimatrådgivningen över tid

Omfattningen på Greppa Näringens klimatrådgivning varierade väsentligt under den period som omfattas av sammanställningen (Tabell 5). Rådgivningen växte från starten till och med 2021, men 2022 minskade rådgivningens omfattning. För mjölkgårdar och gårdar med en blandning av kvigor och mjölkkor startade nedgången redan 2021, men kompenseras det året av fler rådgivningar på gårdar med nötkreatur för köttproduktion och kvigor samt på grisgårdar (Figur 5). Antalet rådgivningar på dessa gårdar gick sedan tillbaka igen 2022, samtidigt som rådgivningen till växtodlingsgårdar krympte och rådgivningen på mjölkgårdar fortsatte att minska. Fler aktörer som utför klimatrådgivning och beräkning av klimatavtryck för gårdar och produkter har tillkommit, och det skulle kunna vara en av anledningarna till det minskade antalet rådgivningar inom ramen för Greppa Näringen. Under 2023 ökade dock antalet rådgivningar igen till 236 stycken, enligt Greppa Näringens verksamhetsberättelse (2024). Denna siffra ska jämföras med antalet rådgivningar före rensning av data (Tabell 5, inom parentes). Klimatrådgivningen har alltså återgått till en större omfattning efter den period som täcks av denna sammanställning.

Mellan 2016 och 2022 varierar de beräknade växthusgasutsläppen per hektar mellan 5,0 och 7,6 ton CO₂-ekvivalenter per hektar. Olika djurtäthet på de gårdar som fått rådgivning olika år kan förklara en del av skillnaderna mellan år i utsläpp per hektar, men även proportionerna mellan olika djurslag verkar ha betydelse (Tabell 5 och Figur 5).

Tabell 5. Klimatrådgivningen under de helår som ingår i utvärderingen. Notera att fler rådgivningar har gjorts, men sorterats bort på grund av oklarheter i redovisning och beräkningar; antalet rådgivningar före rensning anges inom parentes i andra kolumnen. Ytterligare ett par rådgivningar från 2015 och 2023 ingår i datamängden efter rensning, men i denna tabell har endast rådgivningar från de år, där hela året ingår, tagits med.

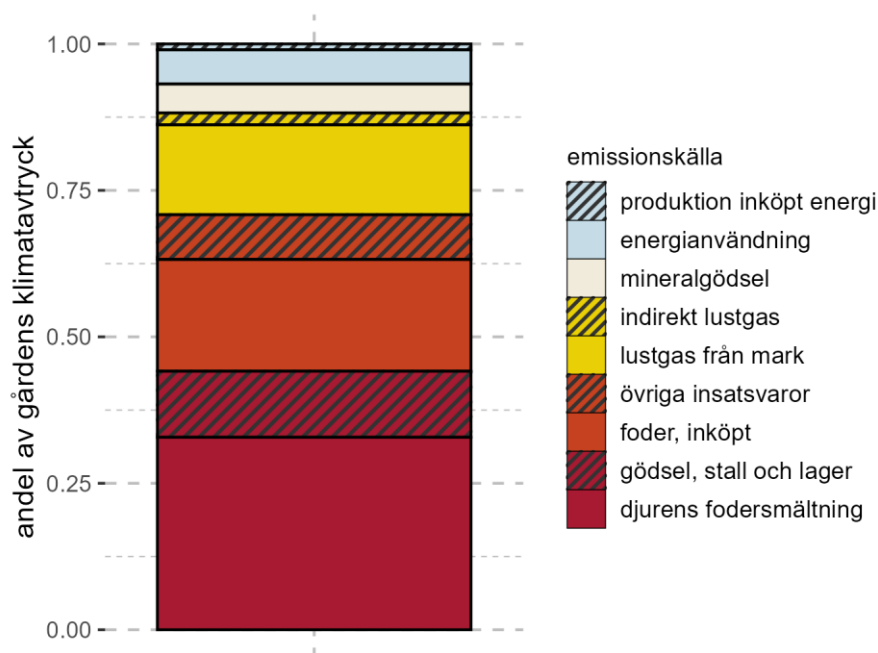
Rådgivnings år	Antal rådgivning ar	Total åkerareal, ha	Totalt antal de	Växthusgas- utsläpp, ton CO ₂ -ekv
2016	13 (40)	2 530	1 780	16 100
2017	54 (90)	10 100	5 510	50 000
2018	83 (116)	11 600	8 710	57 800
2019	102 (138)	20 100	16 000	123 000
2020	143 (207)	27 100	26 100	205 000
2021	143 (227)	30 000	21 900	185 000
2022	76 (94)	16 500	10 200	84 800



Figur 5. Antal rådgivningar per år och per produktionsinriktning på de gårdar som mottagit rådgivning. Kategorin "mjölkbland" omfattar gårdar med huvudsakligen mjölkkor och mjölkraskvigor. "Nötbland" innebär inriktning på nötkreatur för köttproduktion och mjölkraskvigor.

Fördelning av utsläppsposter i gårdarnas klimatavtryck

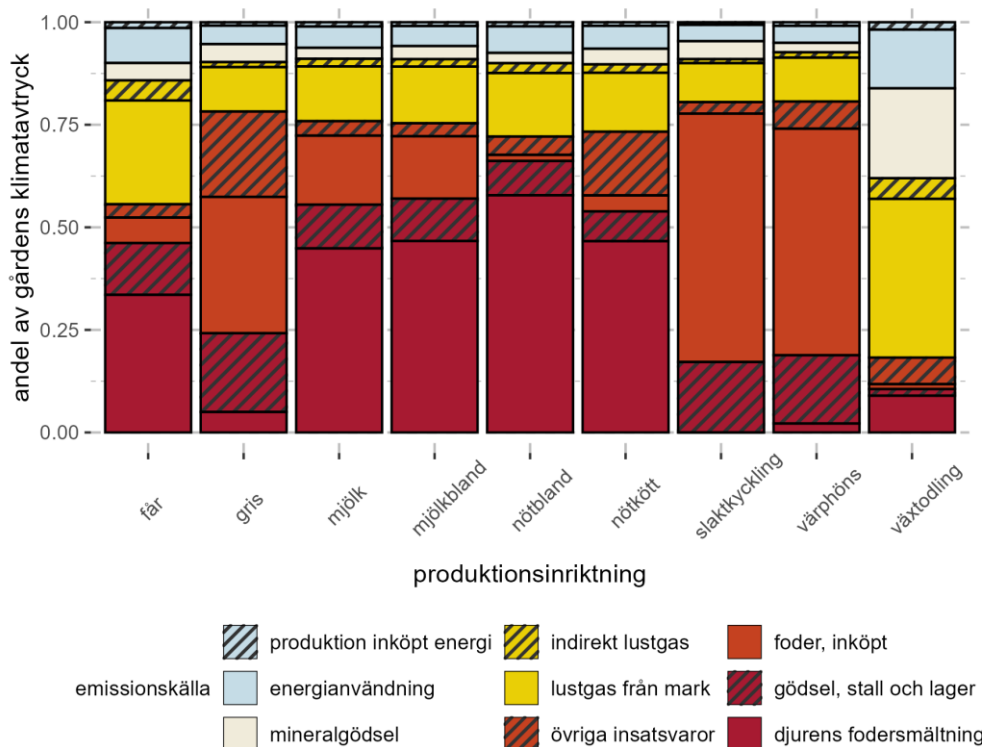
I analysen av hur utsläppen av växthusgaser fördelade sig på olika utsläppsposter summerade vi alla utsläpp från alla gårdar för respektive utsläppspost och satte dem i relation till de sammanlagda utsläppen. Den största utsläppsposten var djurens fodermältning, alltså utsläpp av metan i samband med att foder bryts ned, främst hos idisslare, men mindre mängder även hos grisar och hästar (Figur 6). Inköpt foder och lustgas från mark var andra stora utsläppsposter. Användningen av olika omräkningsfaktorer för lustgas och metan under olika delar av rådgivningsperioden som analyserats (**Fel! Hittar inte referenskälla.**) hade liten betydelse för utfallet i relation till variationen i sammansättning av gårdar med olika produktionsinriktning under perioden (Figur 5). Därför gjordes här ingen uppdelning av resultaten utifrån vilken uppsättning omräkningsfaktorer som använts.



Figur 6. Fördelning av klimatavtryck på utsläppsposter för samtliga rådgivningar.

Det var stora skillnader mellan olika produktionsinriktningar i hur mycket olika utsläppsposter bidrog till gårdens klimatavtryck. För gårdar med idisslare stod fodersmältning för en stor del av klimatavtrycket, medan inköpt foder i stället var en stor post för dem med enkelmagade djur (Figur 7). På fårgårdarna stod lustgas från mark för en fjärdedel av utsläppen, vilket var en betydligt större andel än för nötkreaturen. Det beror främst på sammantaget lägre utsläpp per djurenhet från fodersmältning, inköpt foder och övriga insatsvaror än på gårdar inriktade på nötkreatur (Figur 12). För växtodlingsgårdar stod lustgas från mark och inköpt mineralgödsel för sammanlagt mer än hälften av utsläppen.

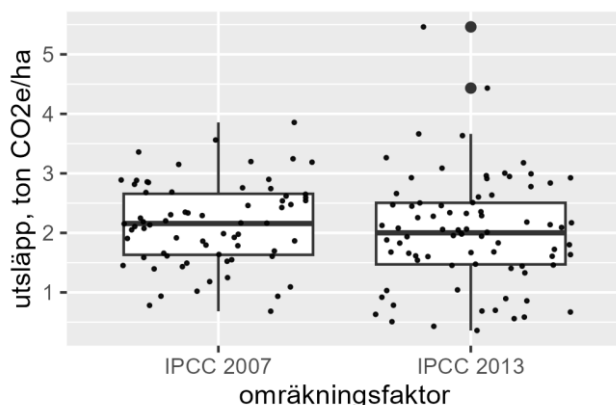
Metanutsläpp från fodersmältning förekom även inom kategorierna värphönsgårdar och växtodlingsgårdar, eftersom vissa gårdar inom dessa kategorier hade idisslare (eller grisar), där man räknade med att fodersmältningen genererar metan. De relativt höga utsläppen från övriga insatsvaror på gris- och nötköttsgårdar beror på att åtskilliga gårdar i dessa kategorier köpte in levande djur för fortsatt uppfödning.



Figur 7. Gårdens klimatavtryck fördelat på olika utsläppsposter för gårdar med olika produktionsinriktning.

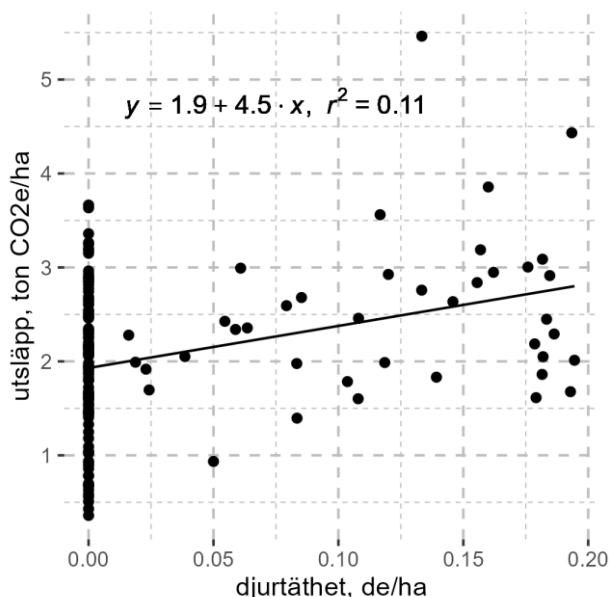
Rådgivningar på växtodlingsgårdar

För att få en bild av fördelningen av växthusgasutsläpp på gårdar med inriktning på växtodling fördelades gårdens totala utsläpp på arealen. Det var ganska stora skillnader mellan olika rådgivningar – från mindre än ett upp till fyra ton CO₂-ekvivalenter per hektar, om man bortser från två outliers som låg ännu högre (Figur 8). Det var inga betydande skillnader i utsläpp mellan rådgivningar där utsläppen beräknades med emissionsfaktorer enligt IPCC 2007 och rådgivningar där emissionsfaktorer enligt IPCC 2013 användes, men de allra lägsta utsläppen per hektar fanns för rådgivningar i den senare gruppen. Sänkningen av omräkningsfaktorn för lustgas från IPCC 2007 till IPCC 2013 bidrog till detta (läs mer i Bilaga 3).

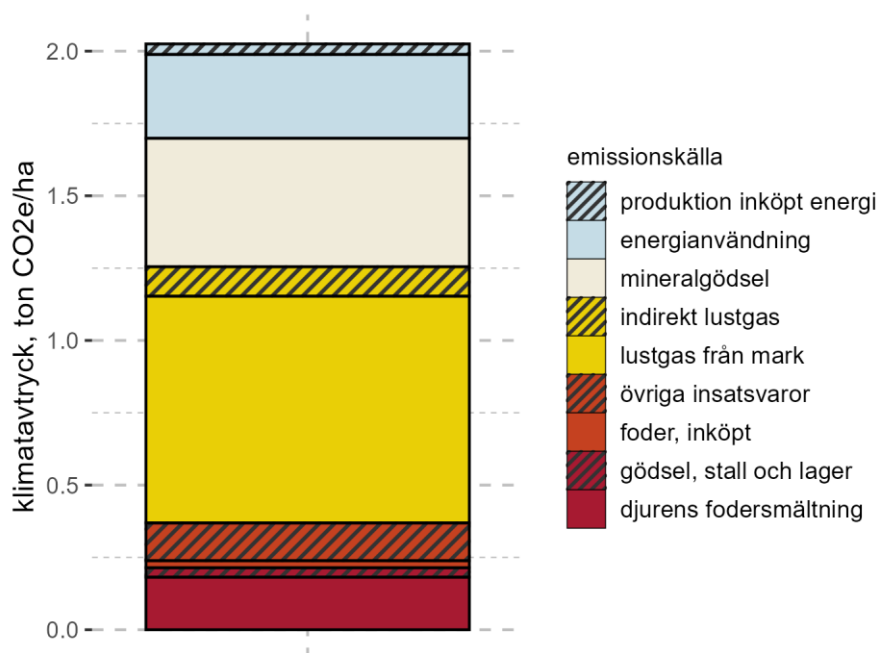


Figur 8. Klimatavtryck per ha åkermark för växtodlingsgårdar som fått klimatrådgivning. Varje liten prick motsvarar en rådgivning. Varje fet prick representerar ett möjligt extremvärde (samma rådgivning representeras samtidigt av en liten prick). Lådornas gränser representerar 25- och 75-procentspercentilerna, strecket inuti lådorna anger medianen och spikarna upp och ned från lådorna anger minimum och maximum för datamängden exklusive möjliga extremvärden.

För växtodlingsgårdar var sambandet mellan antalet djurenheter och klimatavtryck svagt eller obefintligt, dels för att dessa per definition hade låg djurtäthet, dels för att vi där inte delat upp analysen utifrån vilka djurslag som utgjorde gårdarnas huvudsakliga djurinnehav, i de fall de hade djur (Figur 9). De utsläppsposter som var direkt kopplade till djurhållning – fodersmältning, inköpt foder och gödsel – stod också för en relativt liten del av det genomsnittliga klimatavtrycket per hektar på växtodlingsgårdarna (Figur 10).



Figur 9. Förhållandet mellan djurtäthet och växthusgasutsläpp per hektar på växtodlingsgårdar som fått rådgivning. Förkortningen de står för djurenheter.

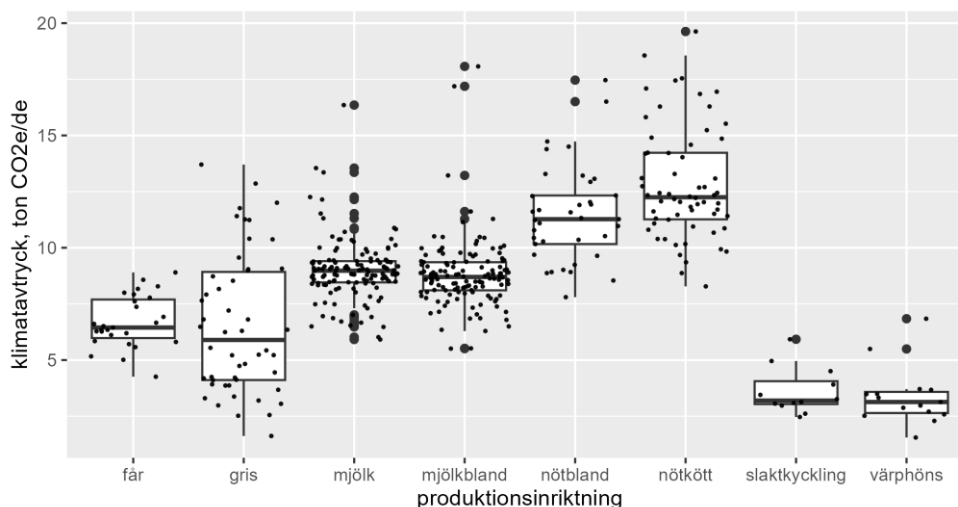


Figur 10. Klimatavtryck per ha åkermark för växtodlingsgårdar som fått klimatrådgivning, medelvärde viktat utifrån areal. Växtodlingsgårdar definieras här som gårdar med mindre än 0,2 djurenheter per hektar. Därför förekommer gårdar med djur och utsläpp från djur bland dessa gårdar. Samtliga rådgivningar inkluderas här, och fem gårdar förekommer två gånger.

Rådgivningar på djurgårdar

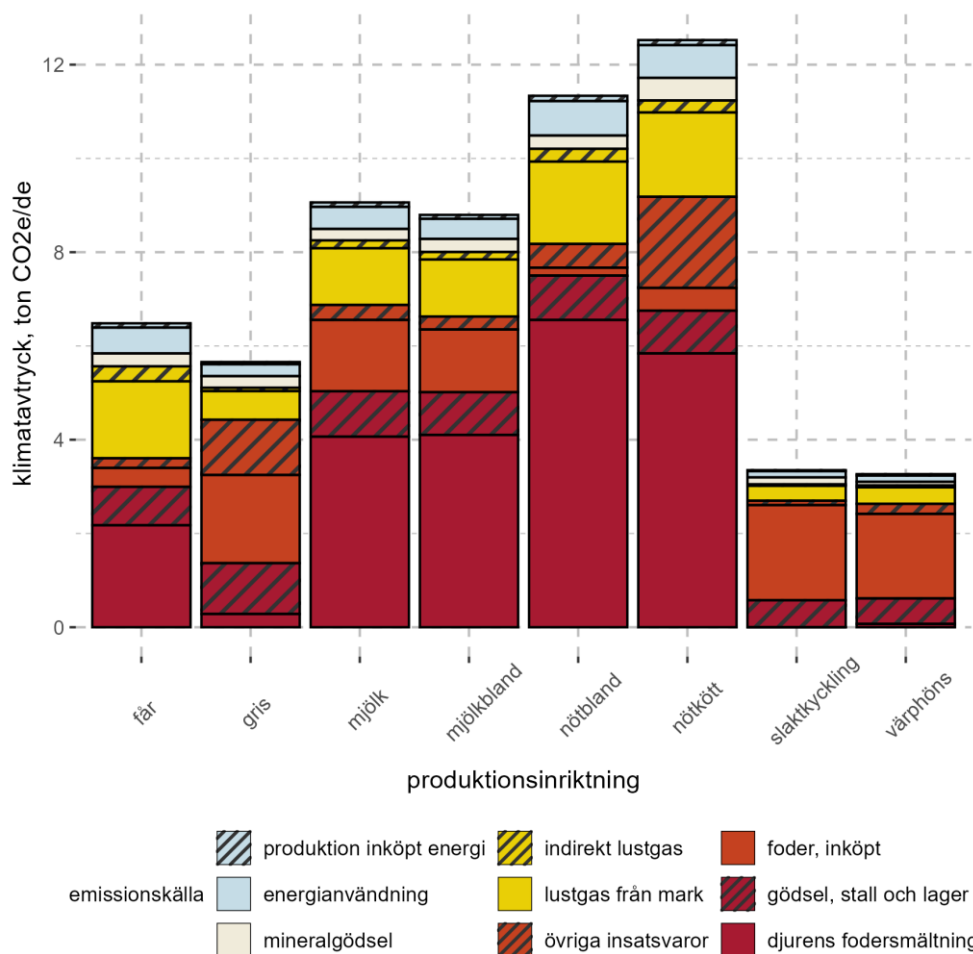
Ett sätt att sammanställa och jämföra utsläpp från djurgårdar med olika produktionsinriktning är att beräkna mängden utsläpp som ton CO₂-ekvivalenter per djurenhet. Detta mått fördelar gårdens hela klimatbörda på de djurenheter som finns på gården. Då inkluderas alla djurslag, inte bara det som anges som produktionsinriktning. Det går inte att översätta det här måttet till produktbaserade utsläpp, eftersom klimatbelastningen där fördelas på samtliga produkter ut, även de från till exempel växtodling.

I den här sammanställningen har vi lagt ihop växthusgasutsläppen från samtliga rådgivningar inom varje produktionsinriktning och dividerat med det totala antalet djurenheter på gårdarna som fått dessa rådgivningar. Det var stora skillnader mellan produktionsinriktningar i spridningen av klimatavtryck per djurenhet (Figur 11). Särskilt gårdar med gris som produktionsinriktning har stor variation i gårdarnas klimatavtryck per djurenhet, vilket delvis verkar kunna förklaras av åkerarealens storlek i relation till antal djurenheter (se Bilaga 2). Det är rimligt att gårdens klimatavtryck utslaget per djurenhet blir högre när växtodling för avsaluproduktion inkluderas, än när ingen sådan produktion finns på gården.



Figur 11. Gårdens klimatavtryck per djurenhet (de) på djurgårdar med olika produktionsinriktning. Varje liten prick motsvarar en rådgivning. Varje fet prick representerar en möjlig extremvärde (samma rådgivning representeras samtidigt även av en liten prick). Lådornas gränser representerar 25- och 75-procentspercentilerna, strecken inuti lådorna anger medianen och spikarna upp och ned från lådorna anger minimum och maximum för datamängden exklusive möjliga extremvärden.

För gårdar med inriktning på mjölkproduktion eller uppfödning av kvigor stod metanemissioner från fodersmältning för minst hälften av gårdens utsläpp av växthusgaser, medan inköpt foder, lustgas från mark och gödsel i stall och lager också utgjorde betydande utsläppsposter (Figur 12). Det var inga större skillnader mellan gårdar med minst 75 procent mjölkkor och gårdar med en blandning av mjölkkor och kvigor, vare sig i klimatavtryck per djurenhet eller i fördelning av utsläppsposter, trots att djurtätheten på gårdarna med fler kvigor var betydligt högre (Tabell 4).



Figur 12. Genomsnittligt klimatavtryck per djurenhet (de), uppdelat på utsläppsposter, för djurgårdar med olika produktionsinriktning, medelvärde viktat utifrån antal djurenheter per gård. Notera att hela gårdens produktion fördelas på djurenheterna, även till exempel klimatkostnaden för produktion av avsalugrödor. Samtliga rådgivningar inkluderas här, och sex gårdar förekommer två gånger.

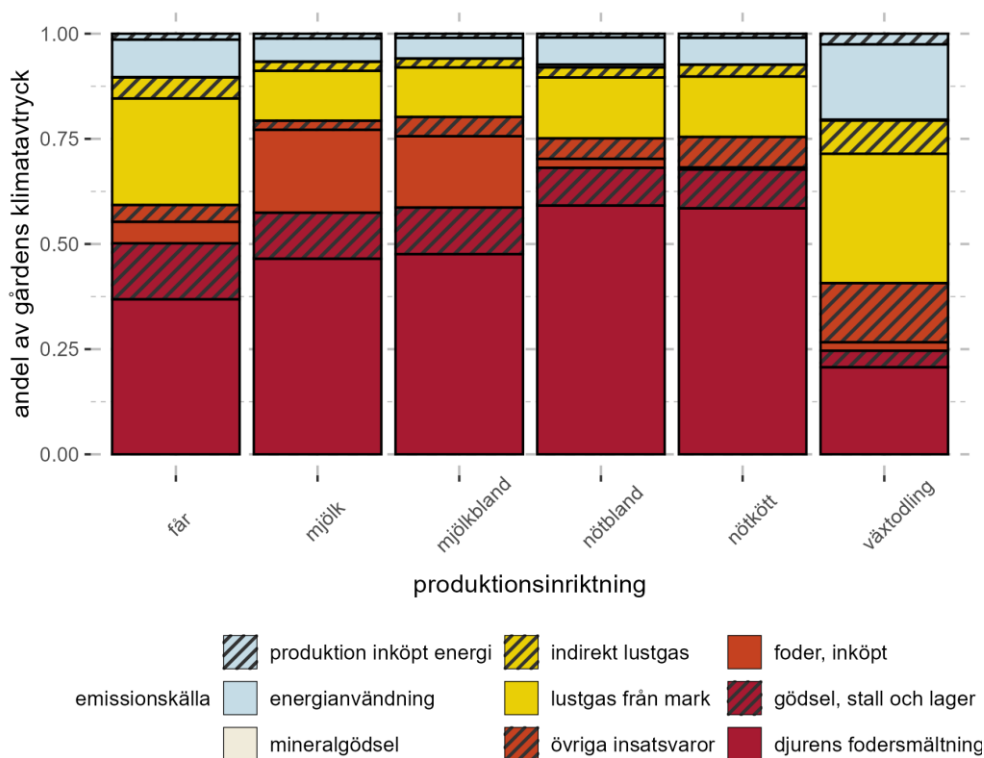
Rådgivningar på gårdar med ekologisk produktion

Av de rådgivningar som utfördes var 27 procent på ekologiska gårdar. Av all åkerareal på gårdar som fått rådgivning fanns 30 procent på ekologiska gårdar och av alla djurenheter fanns 17 procent på ekologiska gårdar. Störst arealer och flest djurenheter fanns på mjölkgårdar och gårdar med mjölkkor och kvigor (Tabell 6). Det var mycket få ekologiska gris- och fjäderfågårdar i sammanställningen, och dessa har därför inte presenterats separat.

Tabell 6. Nyckeldata för rådgivningarna på ekologiska gårdar i utvärderingen.

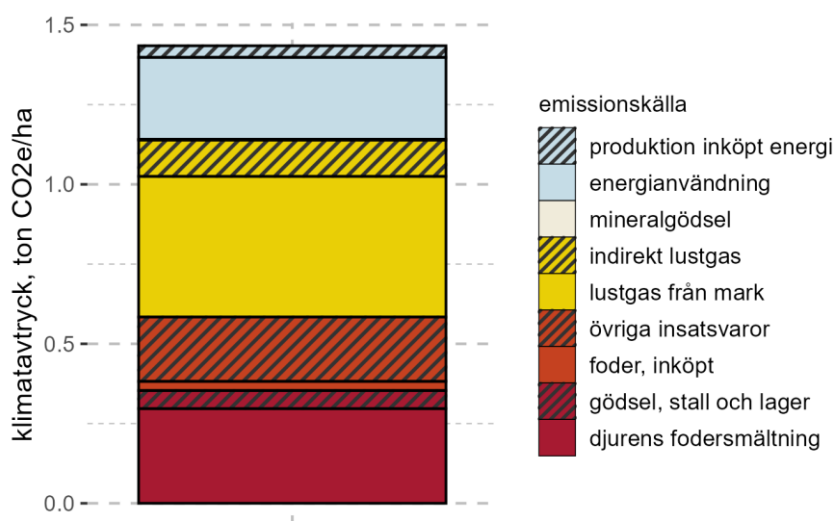
Gårdstyp	Totalt antal rådgivningar	Totalt antal djurenheter	Total areal åker, ha
Växtodling	38	437	8 560
Får	10	389	924
Mjölk	32	5 950	9 000
Mjölkbland/ Mjölk och kvigor	35	4 560	6 040
Nötkött	21	1 530	4 590
Nötbland	21	1 150	2 730
Övriga djurgårdar	14	2 050	3 800
Totalt	171	16 100	35 700

För de ekologiska gårdarna med inriktning på får eller nötkreatur var den största utsläppsposten metan från fodersmältning (Figur 13). Även på växtodlingsgårdarna stod den utsläppsposten för en femtedel av utsläppen, medan lustgas från mark var den största posten på dessa gårdar. På mjölkgårdar och gårdar med inriktning på mjölkkor och kvigor var inköpt foder den näst största utsläppsposten, men på övriga gårdar var den posten liten. På de ekologiska nötköttsgårdarna stod övriga insatsvaror för en betydligt lägre andel av utsläppen än på alla nötköttsgårdar samlat, vilket tyder på att djur köptes in i lägre utsträckning till de ekologiska nötköttsgårdarna.



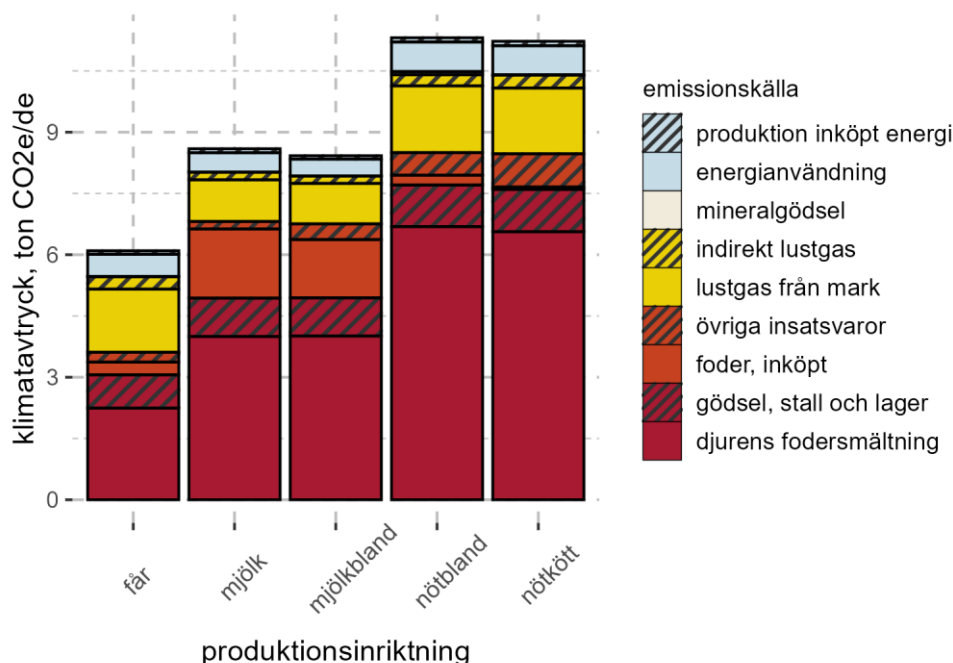
Figur 13. Ekologiska gårdars klimatavtryck fördelade på olika utsläppsposter för gårdar med olika produktionsinriktning, som andel av gårdarnas totala avtryck.

För ekologiska växtodlingsgårdar var de genomsnittliga utsläppen per hektar åkermark 1,4 ton CO₂-ekvivalenter (Figur 14).



Figur 14. Klimatavtryck per ha för rådgivningar på ekologiska växtodlingsgårdar, med fördelning på utsläppsposter. Viktat genomsnitt utifrån areal.

Utsläppen per djurenhet på ekologiska djurgårdar är liknande eller något lägre än på alla gårdar samlat för respektive produktionsinriktning (Figur 15 och Figur 11).



Figur 15. Genomsnittligt klimatavtryck per djurenhet (de), uppdelat på utsläppsposter, för ekologiska djurgårdar med olika produktionsinriktning. Medelvärde viktat utifrån antal djurenheter per gård. Notera att utsläppen från hela gårdens produktion fördelas på djurenheterna, även till exempel klimatkostnaden för produktion av avsalugrödor.

Gårdar med upprepad rådgivning

Det fanns 11 gårdar i det rensade underlaget i utvärderingen som fick rådgivning två gånger med minst ett års mellanrum. Vi granskade dessa rådgivningar för att se om det gick att urskilja ökade eller minskade utsläpp mellan rådgivningarna. Flera av dessa gårdar hade emellertid förändrat antalet djurenheter eller areal mellan rådgivningarna, vilket gjorde det svårt att bedöma utvecklingen. För två gårdar utan djur kan man dock se att gårdens klimatavtryck minskat något mellan rådgivning ett och två, medan en gård utan djur går i motsatt riktning. Dessa tre gårdars klimatavtryck beräknades med omräkningsfaktorer enligt IPCC 2007 vid första tillfället och IPCC 2013 vid andra tillfället, vilket har minskat avtrycket vid det andra tillfället. Två djurgårdar har stabil areal och djurantal mellan sina två rådgivningar, och för dessa ses en svag minskning vid det andra rådgivningstillfället. För båda djurgårdarna gjordes både rådgivning ett och två under perioden då omräkningsfaktorer enligt IPCC 2013 användes. Ingen statistisk analys har gjorts av förändringarnas storlek i relation till att det var så få gårdar med upprepad rådgivning.

Effekten av att inte inkludera kol i mark i beräkningarna

I Jordbruksverkets (2023) sammanställning av jordbrukets utsläpp i Sverige 2021 stod organogena jordar för 36 procent av bruttoutsläppen (utsläpp innan negativa poster räknas bort), varav lustgas 6 och metan 2 procentenheter. Jordbrukets utsläpp beräknades där utifrån Sveriges territoriella utsläpp. Utsläpp från produktion av insatsvaror utanför Sveriges gränser inkluderades alltså inte. Åker- och betesmark i Sverige beräknades ta upp koldioxid motsvarande 7 procent av jordbrukets territoriella bruttoutsläpp av växthusgaser. Detta innebär att utsläppen av kol från organogena jordar på nationell nivå är mycket större än kolinlagringen. Därför drar vi slutsatsen att de totala växthusgasutsläppen i klimatrådgivningen troligen hade varit betydligt högre om både å ena sidan utsläpp av koldioxid och metan från organogena jordar och å andra sidan nettoförändringar av kolinnehållet i mineraljordar hade inkluderats.

Klimatrådgivningen i Greppa Näringen är fokuserad på underlag för åtgärder på gårdsnivå för minskat klimatavtryck. Klimatavtrycket från kolförändringarna från de organogena jordarna överskuggar övriga utsläppsposter om de tas med.

Djurtäthet och utsläpp per hektar på djurgårdar

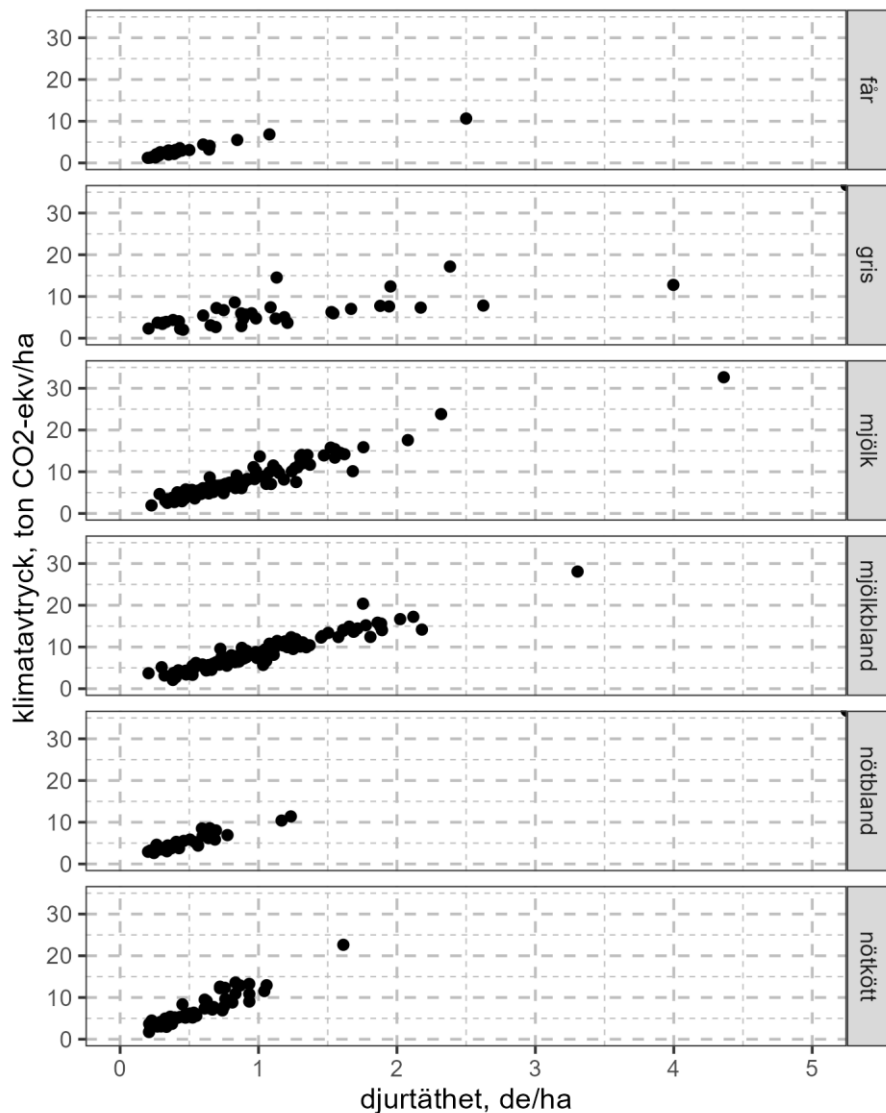
För gårdar med inriktning på idisslare hängde gårdens klimatavtryck tätt samman med antalet djurenheter på gården, och därmed fanns också en samvariation mellan klimatavtrycket per hektar och djurtätheten (**Fel! Hittar inte referensskälla.** och Bilaga 2).

Även för grisgårdar hade antalet djurenheter stor betydelse, men här spelade andra faktorer in i större utsträckning. Detta beror delvis på att det som regel var lägre klimatavtryck per djurenhet för gris än för nötkreatur¹. Troligen bidrog även brokigheten i kategorin grisgårdar till att sambandet mellan antalet djurenheter och klimatavtryck inte var riktigt lika starkt för grisgårdar som för idisslare – grisgårdarna här omfattade flera olika slags gårdar, exempelvis med inriktning på smågrisar, slaktsvin eller suggor. Dessutom kan åkerarealens användning ha varierat mellan grisgårdar, till exempel i vilken utsträckning det odlades avsalugrödor.

Klimatavtrycket per hektar var omkring 9 ton CO₂-ekv för gårdar med en djurenhet per hektar för tre idisslarkategorier – mjölkkor ("mjölk"), mjölkkor och kvigor ("mjölkbland") samt köttdjursgårdar med kvigor ("nötbland"). Gårdar med nötkreatur med köttproduktion med färre kvigor ("nötkött") hade något högre arealbaserade utsläpp för samma djurtäthet, omkring 13 ton CO₂-ekv per hektar (Bilaga 2). För både

¹ På fårgårdarna är klimatavtrycket per djurenhet generellt något lägre än på grisgårdarna. Trots detta är sambandet mellan antal djurenheter och klimatavtryck starkt för produktionsinriktningen får.

får- och grisgårdar med en djurenhet per hektar var klimatavtrycket omkring 5 ton CO₂-ekv per hektar.



Figur 16. Förhållandet mellan djurtäthet (antal djurenheter, de, per hektar åkermark) och gårdens klimatavtryck per hektar åkermark. I figuren ingår inte djurgårdar utan åkermark, och gårdar med djurtäthet över 5 de per ha har för läsbarhetens skull inte tagits med. Liknande figurer uppdelade per djurslag finns i bilaga 2. Där finns också samtliga datapunkter med.

Referenser

FAO, 2020. The share of agriculture in total greenhouse gas emission. Global, regional and country trends 1990–2017. FAOSTAT Analytical Brief Series No 1. Rome.

FC, M., Davis, T.L., ggplot2 authors.2024. ggpattern: "ggplot2" pattern geoms. R package. Doi: 10.32614/CRAN.package.ggpattern

Greppa Näringen, 2021. 20A Klimatkollen växtodlingsgårdar och 20B Klimatkollen djurgårdar – utvärdering av klimatavtryck i 960 lantbruksföretag som deltagit i rådgivningen Klimatkollen mellan 2010 och 2016. Greppa Näringen.

Greppa Näringen, 2024. Verksamhetsberättelse 2023.
https://greppa.nu/download/18.2d73a9f118f74d7b788166e/1715690307082/240315%20Verksamhetsberattelse_2023_webb.pdf

IPCC, 2007. Climate Change 2007: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Solomon, S., D. Qin, M. Manning, Z. Chen, M. Marquis, K.B. Averyt, M. Tignor and H.L. Miller (red.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA.

IPCC, 2013. Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Stocker, T.F., D. Qin, G.-K. Plattner, M. Tignor, S.K. Allen, J. Boschung, A. Nauels, Y. Xia, V. Bex and P.M. Midgley (red.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA.

IPCC, 2014. 2013 Supplement to the 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories: Wetlands, Hiraishi, T., Krug, T., Tanabe, K., Srivastava, N., Baasansuren, J., Fukuda, M. and Troxler, T.G. (red.). Published: IPCC, Switzerland.

IPCC, 2021. Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Masson-Delmotte, V., P. Zhai, A. Pirani, S.L. Connors, C. Péan, S. Berger, N. Caud, Y. Chen, L. Goldfarb, M.I. Gomis, M. Huang, K. Leitzell, E. Lonnoy, J.B.R. Matthews, T.K. Maycock, T. Waterfield, O. Yelekçi, R. Yu, and B. Zhou (red.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA. doi:10.1017/9781009157896

Jordbruksverket, 2023. Jordbrukets roll i arbetet med det nationella klimatmålet. Rapport 2023:12.

Jordbruksverkets statistikdatabas,
<https://statistik.sjv.se/PXWeb/pxweb/sv/Jordbruksverkets%20statistikdatabas>, 2024-04-08 och 2024-05-14.

R Core Team. 2024. R: A Language and Environment for Statistical Computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. <https://www.R-project.org/>.

Rudis, B. 2024. hrbrthemes: Additional themes, theme components and utilities for "ggplot2". R package. Doi: 10.32614/CRAN.package.hrbrthemes

Wickham, H., Averick, M., Bryan, J., Chang, W., McGowan, L.D., François, R., Grolemund, G., Hayes, A., Henry, L., Hester, J., Kuhn, M., Pedersen, T.L., Miller, E., Bache, S.M., Müller, K., Ooms, J., Robinson, D., Seidel, D.P., Spinu, V., Takahashi, K., Vaughan, D., Wilke, C., Woo, K., Yutani, H. 2019. Welcome to the tidyverse. *Journal of Open Source Software*, 4(43), 1686. Doi:10.21105/joss.01686.

Bilaga 1

Rensning av data

Det ursprungliga underlaget till utvärderingen innehåller 946 rådgivningar.

Diverse konstigheter, enskilda gårdar

Rensning av rådgivningar där emissionskolumner (emissioner från stall och lager, N₂O från mark, indirekt N₂O m.fl.) fått -1 som värde: 3 st.

Rensning av rådgivningar är det negativa värden på lustgas från mark: 2 st.

Rensning av rådgivningar där indata om djurantal och slakt stämmer inte överens: 1 st.

Rensning av rådgivningar med stor andel djur som inte verkar vara produktionsdjur: 1 st.

Rensning av rådgivningar som har areal men saknar inga indirekta lustgasemissioner: 3 st.

Återstår 936 rådgivningar

Konstiga omräkningsfaktorer

Antal fall totalt där den beräknade omräkningsfaktorn skiljer sig mer än 5 procent från IPCC:s (värden mellan IPCC:s värden för 2007 och 2013 ej inkluderade): 340 st. Alla dessa behöver dock inte rensas bort, eftersom de flesta konstiga omräkningsfaktorer gäller för emissioner som är mycket små. Rensning av rådgivningar där en konstig omräkningsfaktor gäller för en utsläppspost som överskrider 1 procent av gårdens totala klimatavtryck: 8 st.

Återstår: 928 rådgivningar.

Utsläpp från energianvändning och energiproduktion

I flera rådgivningar är uppgifterna om energiproduktion och energianvändning obefintliga eller bristfälliga. Rensning av de rådgivningar som saknar uppgift om utsläpp från energianvändning och samtidigt inte har en mycket stor andel förnybart angiven: 14 st.

Återstår: 914 rådgivningar.

Övriga insatsvaror och inköpt foder

I flera rådgivningar sticker klimatavtrycken för övriga insatsvaror eller inköpt foder ut i relation till hur mycket N i införda djur som anges respektive N i inköpt foder. Rensning av dessa rådgivningar: 7 st.

Återstår: 907 rådgivningar.

Lustgas från mark

Rensning av rådgivningar med N₂O från mark, men utan mark: 2 st.

Rensning av rådgivningar med orimliga skördar > 110 ton (troligen ifyllt som kg - ger för mycket N₂O från mark): 10 st.

Rådgivningar där ingen åkerareal anges, men det ändå uppges gödslas: 3 st.

Rådgivningar där det uppges ha gödslats > 600 kg N/ha min-N och N i organiska gödselmedel: 4 st.

Återstår: 888 rådgivningar.

Metan från fodermältning (rensas bara på gårdar med minst 75 % idisslare)

Rådgivningar där det för något djurslag är högre insättningsvikt än försäljningsvikt: 4 st.

Rådgivningar där insättningsvikten är mindre än 90 kg (min 3 mån): 165 st.

Rådgivningar där insättnings- och försäljningsvikt är densamma, om djuren är under 18 mån vid insättning: 7 st.

Rådgivningar med överutfodring över 0,5 (50 procent) (jag har inte sett några värden mellan 0,2 och 0,9): 62 st.

Rådgivningar där grovfoderandelen överstiger 1. Ta även bort rådgivningar där andelen är understiger 0,2 (det finns några som har 0): 13.

Rådgivningar där andelen råprotein överstiger 1. Ta även bort rådgivningar där andelen är 0: 2 st.

Återstår: 635 rådgivningar.

Utsläpp från gödsel

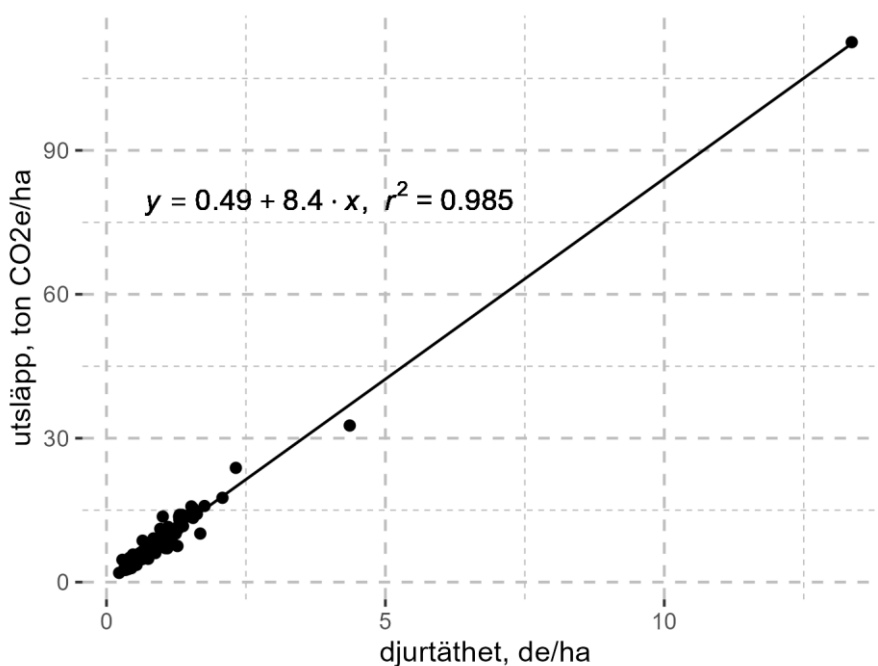
Rådgivningar på gårdar som inte har några djurenheter, men ändå har utsläpp från gödsel: 4 st.

Återstår: 631 rådgivningar.

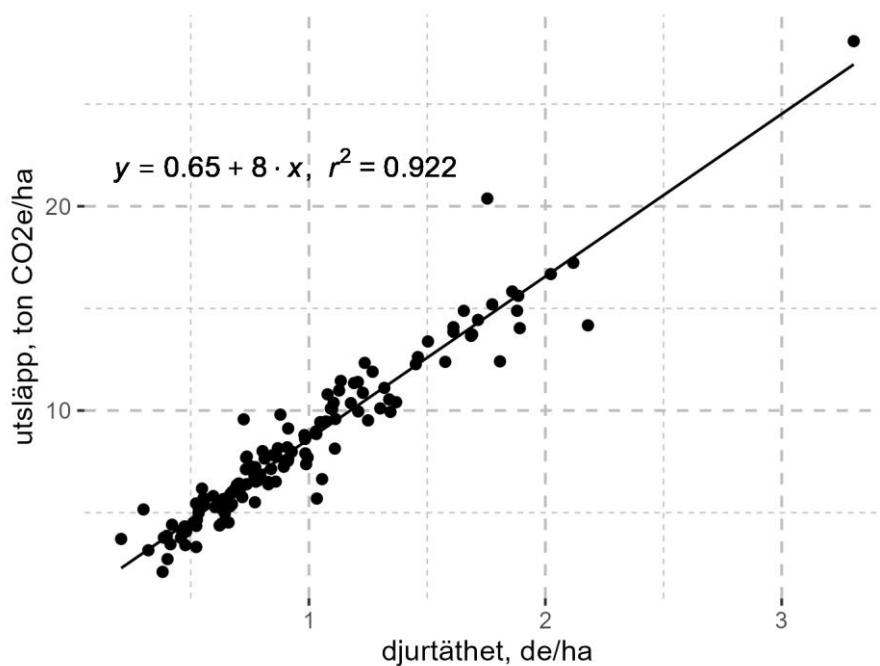
Bilaga 2

Relation mellan djurtäthet och klimatavtryck per hektar

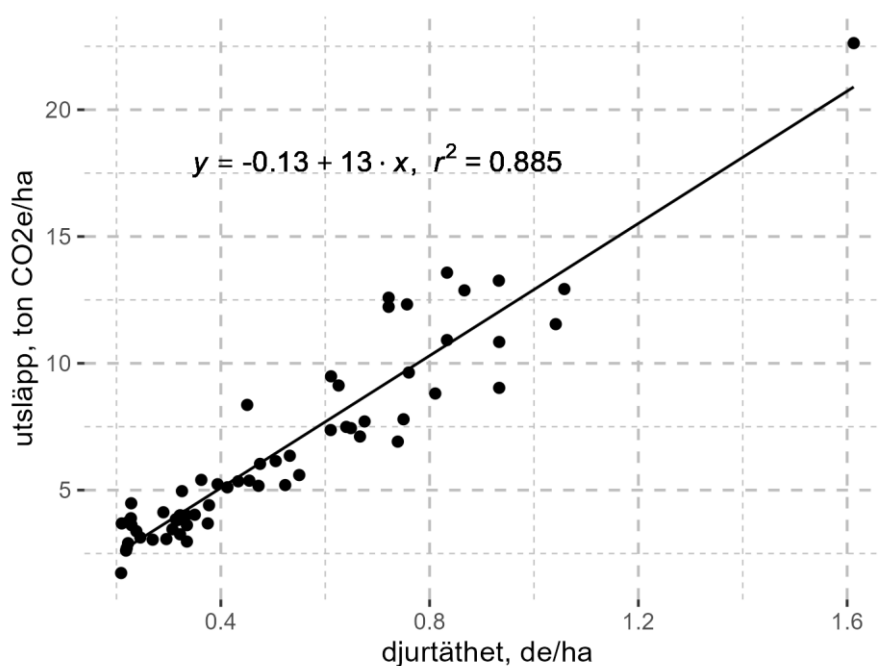
I graferna nedan ges en bild av relationen mellan djurtäthet och utsläpp per hektar för gårdar med olika produktionsinriktning.



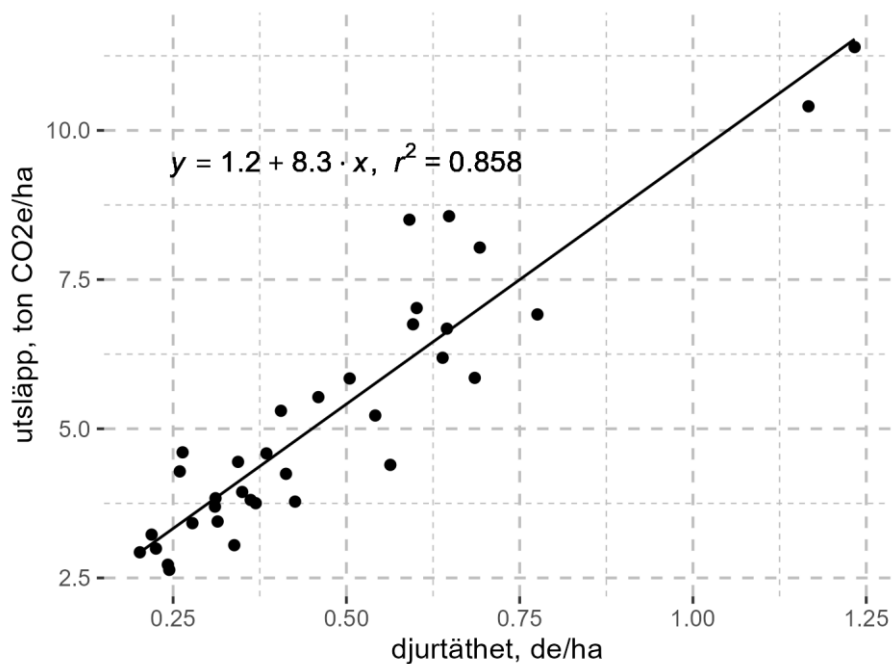
Figur B2.1. Förhållandet mellan djurtäthet (antal djurenheter per hektar åkermark) och klimatavtryck per hektar åkermark för mjölkgårdar. Varje prick motsvarar en gård. I figuren ingår inte gårdar utan åkermark.



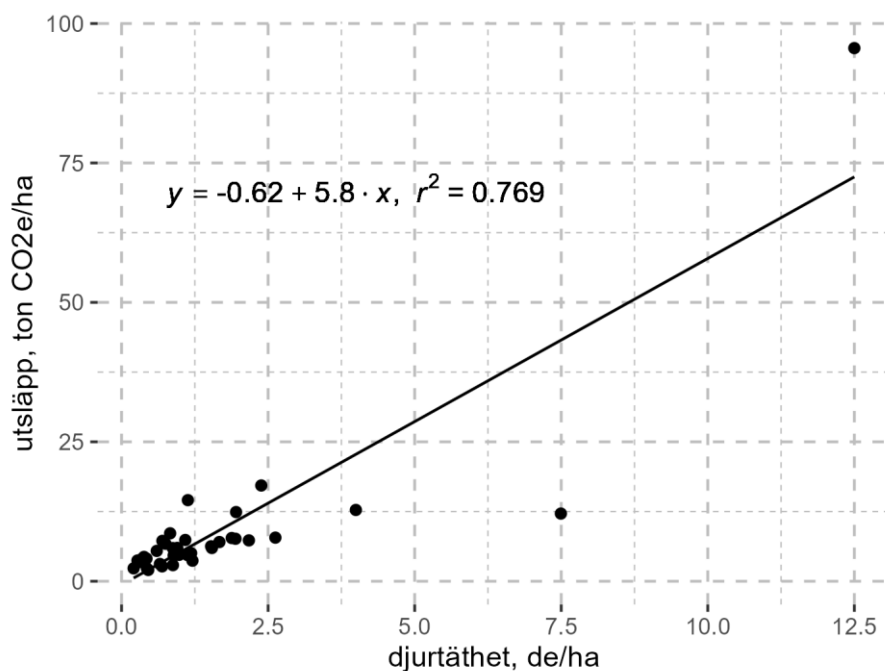
Figur B2.2. Förhållandet mellan djurtäthet (antal djurenheter per hektar åkermark) och klimatavtryck per hektar åkermark för gårdar med mjölkkor och kvigor. Varje prick motsvarar en gård. I figuren ingår inte gårdar utan åkermark.



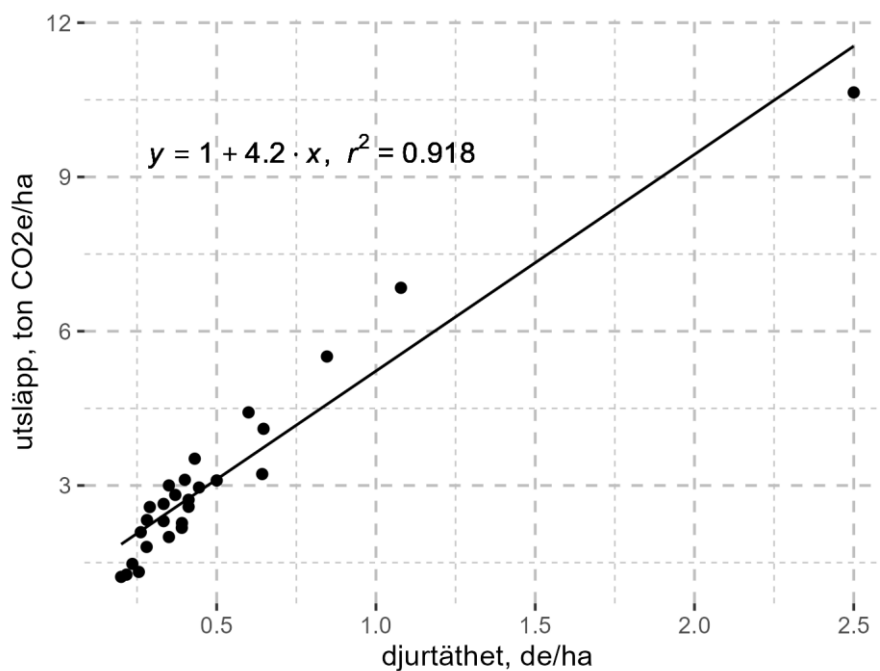
Figur B2.3. Förhållandet mellan djurtäthet (antal djurenheter per hektar åkermark) och klimatavtryck per hektar åkermark för gårdar med nötkreatur för köttproduktion. Varje prick motsvarar en gård. I figuren ingår inte gårdar utan åkermark.



Figur B2.4. Förhållandet mellan djurtäthet (antal djurenheter per hektar åkermark) och klimatavtryck per hektar åkermark för gårdar med nötkreatur för köttproduktion och kvigor. Varje prick motsvarar en gård. I figuren ingår inte gårdar utan åkermark.



Figur B2.5. Förhållandet mellan djurtäthet (antal djurenheter per hektar åkermark) och klimatavtryck per hektar åkermark för grisgårdar. Varje prick motsvarar en gård. I figuren ingår inte gårdar utan åkermark.



Figur B2.6. Förhållandet mellan djurtäthet (antal djurenheter per hektar åkermark) och klimatavtryck per hektar åkermark för fårgårdar. Varje prick motsvarar en gård. I figuren ingår inte gårdar utan åkermark.

Bilaga 3

Omräkningsfaktorer

För att summera utsläpp av olika växthusgaser används omräkningsfaktorer, där en viss mängd av en annan växthusgas än koldioxid (CO₂) räknas om till motsvarande mängd koldioxid, utifrån påverkan på klimatet under en given tidsrymd, vanligen 100 år. Omräkningsfaktorerna anges som kg koldioxidekvivalenter (CO₂-ekv) per kg gas. Under den period som de rådgivningar som analyseras här har utförts har två olika uppsättningar omräkningsfaktorer använts i Vera. Den ena uppsättningen överensstämmer med IPCC:s riktlinjer från 2007 och den andra med IPCC:s riktlinjer från 2013 (IPCC, 2007 & IPCC, 2013) (B3.1). Uppdateringen i Vera till omräkningsfaktorerna från 2013 skedde i augusti och september 2019, beroende på när Vera uppdaterades hos rådgivarna. Bytet ledde till lägre omräkningsfaktorer för lustgas (N₂O) och högre för metan (CH₄) (**Fel! Hittar inte referenskälla..1**). När det gäller omräkningsfaktorerna enligt IPCC (2013) användes de faktorer som inte tar hänsyn till återkoppling från ett redan förändrat klimat ("climate-carbon feedback loops").

Tabell B3.1. Omräkningsfaktorer i ett hundraårigt tidsperspektiv enligt olika utgåvor av IPCC:s rapport Climate Change – The Physical Science Basis.

		IPCC 2007, AR 4	IPCC 2013, AR 5	IPCC 2021, AR 6
		Kg CO ₂ -ekv/kg	kg CO ₂ -ekv/kg	kg CO ₂ -ekv/kg
CH ₄ fossilt ²	med återkoppling		36	29,8
	utan återkoppling	25	30	
CH ₄ biogent	med återkoppling		34	27
	utan återkoppling	25	28	
N ₂ O	med återkoppling		298	273
	utan återkoppling	298	265	
Hänvisning		kap 2, s. 212, tab.2.14	kap. 8, s. 714, tab. 8.7	kap. 7, s. 1017, tab. 7.15

² I Vera skiljer man inte på fossilt och biogent metan som i IPCC:s riktlinjer från 2013 och återkoppling inkluderas ej; omräkningsfaktorn som används för allt metan är 28 kg CO₂-ekv per kg CH₄. De metanutsläpp som räknas om till koldioxidekvivalenter i Vera är till övervägande del biogent metan.

IPCC har senare publicerat uppdaterade omräkningsfaktorer (IPCC, 2021), där samtliga faktorer inkluderar återkopplingslooparna. Faktorn för fossilt metan är högre än de faktorer som använts i Vera, medan den för biogent metan ligger mellan IPCC (2007) och IPCC (2013). Även omräkningsfaktorn för lustgas enligt IPCC (2021) ligger mellan de faktorer för lustgas som använts i Vera. Vera kommer att uppdateras med dessa faktorer under 2025.