



greppa näringen

Manual som beskriver klimatkollen- klimatberäkningar i Vera

Maria Berglund

Reviderad 2022 04 11 av Tellie Karlsson

Effektivitet
Växthusgaser

Räkna **VERA** *Analys*

Växtnäring Resurser
Energi

Beräkningsverktyg för gårdens
resurser och miljöpåverkan.

Innehåll

Innehåll	2
1 Introduktion.....	2
1.1 Metod i VERA.....	2
2 Klimatkollen i VERA	3
2.1 Produkter IN	3
2.2 Produkter UT	5
2.3 Djurhållning	5
2.4 Lagring (gäller endast djurgårdar).....	8
2.5 Spridning	8
2.6 Odling	9
2.7 Utlakning	9
2.8 Markkol.....	10
2.9 Lustgas	11
2.10 Resultat	12
2.11 Nyckeltal.....	18
3.3 Klimatavtryck per kilo produkt, detaljerad beräkning	21

1 Introduktion

Denna manual beskriver hur VERA beräknar växthusgasutsläpp, vilka principiella formler som används och hur olika indata hänger ihop med resultatet som presenteras i VERA. Manualen är tänkt att vara ett stöd för rådgivares förståelse av beräkningarna som görs i VERA. Manualen är inte i första hand tänkt att beskriva hur VERA ska användas, t.ex. hur indata ska matas in eller vilka antaganden som rådgivaren kan göra. Rubrikerna i manualen motsvarar flikarna i VERA.

1.1 Metod i VERA

I VERA beräknas växthusgasutsläpp från en gård. Beräkningarna inkluderar klimatpåverkan som sker före gården i form av växthusgasutsläpp som sker vid produktion av insatsmedel och de växthusgasutsläpp som sker på gården från mark (inkl. ev. inlagring av kol i mark), stallgödselhantering och djurhållning. Vissa uppgifter som används i klimatberäkningarna kan matas in under andra delar av VERA än i Klimatkollen. Det gäller Växtnäringsbalans (flikarna Produkter in och Produkter ut), Stallgödselberäkning (fliken Djurhållning) och Gödslingsplan och utlakning (fliken Skiften). Vissa data måste matas in i Klimatkollen eftersom de inte kan matas in på andra ställen. Glöm inte att det är fullt möjligt att utgå t.ex. från en

befintlig växtnäringsbalans, när du ska göra en klimatberäkning. Se bara till att komplettera med indata som kan saknas och att fylla i obligatoriska delar i Klimatkollen. Beräkningarna inkluderar koldioxid (CO₂), metan (CH₄) och lustgas (N₂O). Koldioxidutsläppen inkluderar koldioxid med fossilt ursprung (t.ex. från förbränning av diesel, olja och från tillverkning av mineralgödsel) samt i vissa fall från markanvändning (t.ex. odling på mulljord) och förändrad markanvändning (t.ex. av att skogsmark huggs ner för att bereda plats för sojaodling). Utsläppen av växthusgaserna räknas om till kg eller ton koldioxidekvivalenter (CO₂e), omräkningsfaktorer enligt Tabell 1.

Växthusgas	Omräkningsfaktor (kg CO ₂ e/kg gas)
Koldioxid	1
Metan	28
Lustgas	265

Tabell 1: Omräkningsfaktorer för växthusgaser som används i VERA Växthusgas Omräkningsfaktor (kg CO₂e/kg gas) Koldioxid 1 Metan 28 Lustgas 265

2 Klimatkollen i VERA

2.1 Produkter IN

Här kan mängd inköpta varor anges, det är även möjligt att fylla i dessa uppgifter under fliken Växtnäringsbalans. För mineralgödsel behöver du ange ett värde för BAT-gödsel. Värdet är förifyllt för vissa produkter (Figur 1).

Observera att energianvändning (diesel, el, torkolja, inköpta bibränslen, körslor etc.) ska tas med i klimatberäkningarna. Uppgifter om energianvändningen kan inte anges i fliken Växtnäringsbalans, utan måste anges i Klimatkollen (välj huvudgrupp Energi).

I Klimatkollen används uppgifter om mängden införda produkter för att beräkna växthusgasutsläppen av att producera och använda dessa produkter enligt:

$$GWP_{\text{insatsvara}(I)} = A_{\text{vara}(I)} * EF_{\text{insatsvara}(I)}$$

där: $GWP_{\text{insatsvara}(I)}$ = Växthusgasutsläpp från produktion (och för energi även från slutanvändningen) av insatsvara I [kg CO₂e/år]

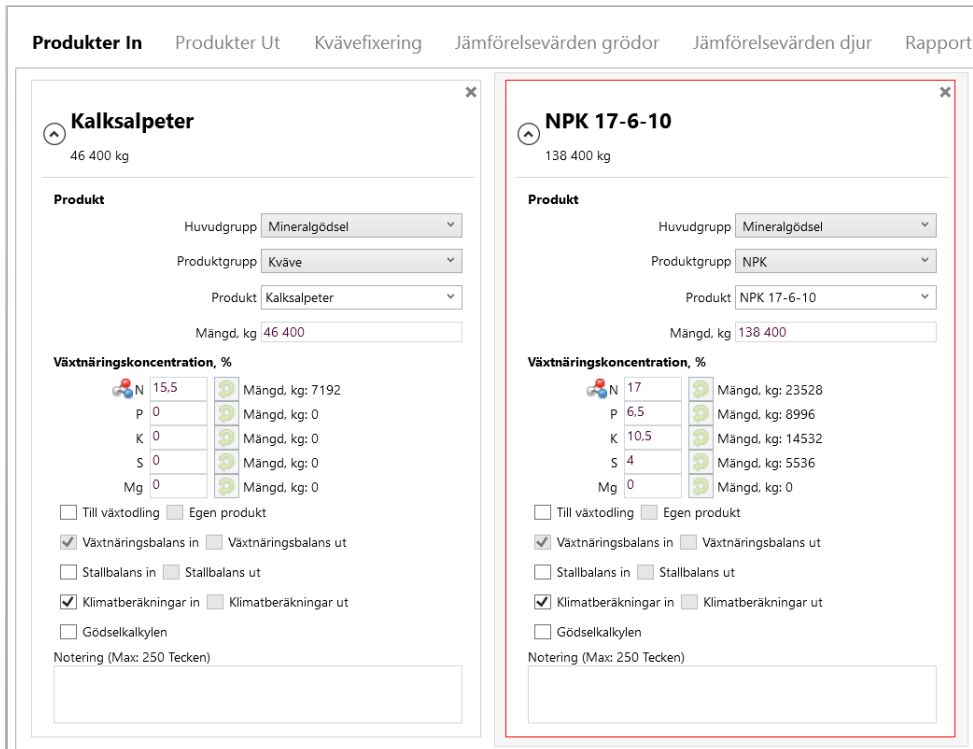
A_{vara} = Årlig förbrukad mängd av insatsvara I. Olika enheter används för att ange mängden, t.ex. kg, liter och ton*km.

$EF_{\text{insatsvarar}(I)}$ = Utsläpp av växthusgaser per enhet av insatsvara I [kg CO₂e/enhet av insatsvara I] ("EF" står för emissionsfaktor).

Det finns redan EF-värden för många insatsvaror i VERAs databas, men när dessa värden saknas måste användaren själv ange ett värde (i cellen Utsläpp per enhet). På Greppa Närings modulsidor för 20A, 20B, 20C 20D finns det lathundarför att fram EF-värden. Användaren har även möjlighet att revidera ett befintligt EF-värde genom att skriva över det befintliga värdet.

I databasen kan EF-värdet antingen vara ett aggregerat värde (kg CO₂e/enhet produkt) eller uppdelat på de olika växthusgaserna (kg CO₂, kg N₂O respektive kg CH₄ per enhet produkt), beroende på hur produkternas klimatavtryck redovisats i de referenser varifrån värdet/värdena är hämtade. Uppdelade värden finns för många varianter av energi (el, diesel, olja etc.), foderråvaror (spannmål, grovfoder etc.) och mineralgödsel. Aggregerade värden finns för en hel del kraftfoder. Om användaren lägger in ett eget värde på produktens klimatavtryck kommer det också att vara ett aggregerat värde.

Klimatavtryck för ungdjur som köps in beräknas via räknesnurrån vid "Mängd" (gröna knappen). Välj "Överför summa till huvudkort" när uppgifter om djuren har lagts in. Du får en varning om Klimatavtrycket är noll. Utsläpp per enhet måste anges. Det spelar ingen roll för klimatberäkningarna och gårdens totala växthusgasutsläpp om EF värdet är aggregerat redan från början eller om EF-värdet beräknas i Klimatkollen utifrån utsläpp av enskilda växthusgaser vid produktion och användning av produkten. Utsläppen kopplade till insatsvarorna kommer dock att redovisas med olika enheter och i olika kolumner i resultatdelen.



The screenshot shows the 'Produkter In' section of a software interface. It contains two product cards. The first card is for 'Kalksalpeter' with a quantity of 46 400 kg. The second card, highlighted with a red border, is for 'NPK 17-6-10' with a quantity of 138 400 kg. Both cards show product details like 'Huvudgrupp' (Mineralgödsel), 'Produktgrupp' (Kväve for Kalksalpeter, NPK for NPK 17-6-10), and 'Växtnäringskoncentration, %' with input fields for N, P, K, S, and Mg. There are also checkboxes for 'Till växtodling', 'Egen produkt', 'Växtnäringsbalans in/ut', 'Stallbalans in/ut', 'Klimatberäkningar in/ut', and 'Gödselkalkylen'. A 'Notering' field is at the bottom of each card.

Figur 1. Produkter In: exempel på produktkort.

2.2 Produkter UT

Här kan mängd sålda produkter och foder från egen växtodling till egna djur anges. Det är även möjligt att fylla i dessa uppgifter under motsvarande del i Växtnäringsbalans/Produkter ut. Uppgifterna som matas in under Produkter UT används till att beräkna ett antal nyckeltal under fliken Resultat. Dessa uppgifter är även värdefulla som underlag för att bedöma om andra uppgifter är rimliga, t.ex. om mängden foder (från egen vo till egna djur + inköpt) är rimlig i förhållande till djurantalet eller om skörde- och avkastningsnivåerna är rimliga i förhållande till såld mängd.

2.3 Djurhållning

Fliken Djurhållning kan hämta data från inmatningarna och beräkningarna som görs i Stallgödselberäkningar/Djurhållning. Utöver det krävs kompletterande uppgifter för nötkreatur. Dessa uppgifter matas in i Klimatkollen/Djurhållning. Producerad ECM kg/ko och år kan du beräkna via en räknesnurra på kortet för Mjölkkor. Uppgifterna om djurhållningen används för att beräkna metanavgången från djurens fodersmältning samt emissioner från stallgödselhanteringen.

Emissioner från stallgödselhanteringen omfattar lustgas och metan från lagring av stallgödsel och från betesgödsel samt ammoniakförluster från stall, lager och bete. Emissioner som sker fram t.o.m. lagring läggs på djurgården, medan förluster vid

spridning av stallgödsel läggs på växtodlingen (antingen egen växtodling eller växtodlingen på mottagande gård). Spridningsförluster beräknas under fliken Spridning. Uppgifterna som matas in här används för att beräkna mängden kväve (N) samt organiskt material (VS) som djuren utsöndrar, och hur mängden N och VS fördelas mellan olika stallgödselslag respektive på bete (avser betande djur).

Dessa värden ingår sedan i beräkningarna av ammoniak-, lustgas- och metanutsläppen från stall- och betesgödsel. För stallgödsel som används på gården ingår utsläpp från stall fram t.o.m. spridning. För avyttrad stallgödsel ingår utsläpp från stall till och med lastning från lager. Strömedel tillför växtnäringsämnen till stallgödsel. För Klimatkollens del är kväveinnehållet i stallgödsel av betydelse.

Förändringar av mängden N från strömedel påverkar lustgasavgången från lagringen av stallgödseln samt från marken (Klimatkollen räknar med att ju mer kväve i stallgödseln desto större lustgasavgång från lager och mark). Dessutom ger förändrat kväveinnehåll även förändrade ammoniakemissioner, och därmed förändrade indirekta lustgasemissioner (Klimatkollen räknar med att ju högre ammoniakförluster desto högre indirekt lustgasavgång). Strömedel tillför även organiskt material (VS) till stallgödseln.

Mikrobiell nedbrytningen av VS i syrefria miljöer ger metanemissioner. Tillskott av VS från strömedel ingår dock inte i Klimatkollen eftersom de modeller och emissionsfaktorer som används för att beräkna metanemissionerna från lagring av stallgödsel exkluderar VS från strömedel. Den mikrobiella nedbrytningen av VS i strömedel är ofta mycket liten eftersom detta organiska material är svårnedbrytbart för mikroorganismerna.

Metanavgången från nötkreaturens fodersmältning

Här avser vi metan som bildas i vommen. Metanproduktionen beräknas utifrån djurens energibehov (viktigaste parametern) samt fodrets sammansättning. Beräkningarna görs med samma metod som används i den svenska klimatrappporteringen. På djurkorten finns avsnitten ”Speciella data” där ett flertal uppgifter som är viktiga för klimatberäkningarna måste anges. Enerigibehovet beräknas indirekt utifrån uppgifter om djurens vikt, tillväxt (gäller växande ungnöt, tillväxten beräknas utifrån djurens vikt och ålder vid insättning respektive försäljning) samt mjölkavkastning. Ju tyngre djur och/eller ju högre tillväxt respektive ju högre mjölkavkastning desto större energibehov. Ju högre energibehov desto större metanproduktion från vommen. Fodrets sammansättning omfattar grovfoderandel och råproteinhalt. Dessutom ska överutfodringen anges.

VERA innehåller standardvärden för flera av dessa parameterar, men för vissa kategorier av nötkreatur behövs kompletterande uppgifter. Användaren kan även

revidera befintliga standardvärden. Fodrets sammansättning och överutfodringen påverkar hur stor andel av djurens energiintag som omvandlas till metan. Hög andel grovfoder kan t.ex. beräknas ge mer metan, men parametrarna samverkar även.

Metanavgång från övriga djurs fodersmältning

VERA innehåller schablonvärden (kg CH₄ per djurplats och år) för övriga djurslag. Metanavgången är, i förhållande till djurens vikt och energiintag, lågt för grisar och fåglar, något högre för grovtarmsjäsare (hästar) och högst för idisslare (får).

Emissioner från stallgödselhanteringen och betesgödsel

Dessa emissionsberäkningar omfattar ammoniak, lustgas och metan.

Ammoniakberäkningarna

Gäller ammoniakförluster i stall+lager, från spridning av stallgödsel samt från betesgödsel och använder värden från Klimatkollen. Ammoniakemissioner antas kunna leda till att lustgas bildas när ammoniaken ramlar ner och omsätts i andra delar av ekosystemet (kallat indirekt lustgasavgång). Ju högre ammoniakförlusterna är desto högre beräknas den indirekta lustgasavgången bli.

Den indirekta lustgasavgången redovisas i olika kategorier i Klimatrapporten beroende på källan till ammoniakutsläppen. Förluster som sker i stall och lager samt från betesgödsel redovisas under Djuren/Lagring och stall. Förlusterna från spridning av stallgödsel (gäller stallgödsel som sprids på den egna gården, ej exporterad gödsel) redovisas under Marken/Lustgas från ammoniak- och nitratförluster.

Den direkta lustgasavgången (=lustgas som avgår från mark till atmosfär efter spridning av stallgödsel eller från betesgödsel samt lustgas som avgår från gödsellager) beräknas utifrån mängden kväve i träck och urin. Dessa värden hämtas från stallgödselberäkningarna. Ju mer kväve i träck och urin, desto högre lustgasavgång. VERA tar även hänsyn till att lustgasavgången varierar mellan olika gödselsystemet (flyt, fast, djup och urin) och lagringstekniker (t.ex. med eller utan svämtäcke på flytgödselbrunn). Andelen kväve som omvandlas till lustgas antas t.ex. vara lägre från fast- och flytgödsel än från djupströgödsel (lustgasbildningen i djupströ kan gynnas av temperatur och tramp). Andelen kväve som omvandlas till lustgas antas även vara lägre från flytgödsel utan svämtäcke än med svämtäcke (syretillgången kan variera i svämtäcket vilket gynnar lustgasbildningen). Den sammanlagda lustgasavgången beror alltså både på den direkta lustgasavgången och den indirekta orsakad av ammoniakförluster.

Ett svämtäcke på flytgödselbrunnen minskar ammoniakemissionerna och därmed de indirekta lustgasemissionerna, men kan å andra sidan leda till högre direkta lustgasemissioner. Metanavgången beräknas som en funktion av mängden organiskt material (VS) i träcken. Ju mer organiskt material desto mer metan.

Metanberäkningarna tar även hänsyn till djurslag, lagringssystem och temperatur. Gödsel från grisar och fåglar är mer potent att bilda metan (det kan bildas fler g metan per kg VS) än gödsel från nötkreatur, får, getter och hästar eftersom VS i denna gödsel är mer lättnedbrytbar. Metan bildas under syrefria förhållanden och därmed är risken för att metan bildas högre från ”syrefria” gödselslag (t.ex. flytgödsel) än från gödsel där syre finns tillgängligt (t.ex. i betesgödsel).

Flytgödsel med svämtäcke antas ge mindre metanutsläpp än flytgödsel utan svämtäcke eftersom de omväxlande syreförhållandena i svämtäcket kan bidra till att metan som bildats i flytgödseln oxiderar medan det passerar svämtäcket. Ju högre temperaturen är desto större andel av VS kan komma att brytas ner och bilda metan. Den totala växthusgasavgången från gödselhanteringen beror alltså både på stallsystem och lagringsteknik och på proportionerna mellan kväve och VS i träcken och urinen.

2.4 Lagring (gäller endast djurgårdar)

Denna flik överensstämmer med Stallgödselberäkningar/Lagring i VERA. Uppgifter om lagringsteknik kan matas in både där och i Klimatkollen. Uppgifterna används för att beräkna ammoniakförlusterna vid lagring av stallgödsel. Dessa värden används sedan för att beräkna den indirekta lustgasavgången.

Ammoniakförlusterna beräknas som en funktion av kväveinnehållet i lagrad gödsel, där hänsyn tas till lagringsteknik. Ju högre ammoniakförluster desto högre indirekta lustgasemissioner.

Alla ammoniakemissioner, och därmed indirekta lustgasemissioner, som sker fram t.o.m. lagring räknas till djurhållningen. Uppgifterna om lagringsteknik används även för att välja emissionsfaktorer när lustgas- och metanavgången beräknas från lagring av stallgödsel. Exempelvis antas metanemissionerna från flytgödsel vara högre om gödseln saknar svämtäcke än om det finns ett svämtäcke på gödseln.

2.5 Spridning

Gäller alla gårdar som sprider stallgödsel eller andra organiska gödselmedel. Denna flik överensstämmer med Stallgödselberäkningar/Spridning i VERA. Uppgifterna används för att beräkna ammoniakförlusterna för stallgödsel och andra organiska gödselmedel som sprids. Dessa värden används sedan för att beräkna den indirekta lustgasavgången från mark. Ammoniakförlusterna beräknas utifrån

mängden ammoniumkväve i gödseln (ju mer ammoniumkväve desto större ammoniakemissioner) och med hänsyn tagen till gödselslag, spridningsteknik, spridningstidpunkt och nedbrukning. Ju högre ammoniakförluster desto högre indirekta lustgasemissioner. Klimatkollen hämtar uppgifter om mängd importerade organiska gödselmedel (ton, kg N/ton och kg NH₄-N/ton) från Produkter IN.

2.6 Odling

Fliken ”Odling” är delvis kopplad till fliken ”Skiften” under ”Gödslingsplan och utlakning”, flera av kolumnerna är identiska. Det som förs in i dessa kolumner under Klimatkollen ses också under Skiften. Några kolumner är unika för Klimatkollen. Dessa uppgifter behövs för beräkning av klimatavtryck. Du får varningar om inte areal, jordart och liggtid för vall fylls i. Lägg till och ta bort skifte med hjälp av knapparna +/-.

Kvävefixering (kg N/ha) beräknas av VERA och är inte samma som i fliken Skiften. Mineralgödsel och Organisk gödsel (kg N/ha) anges av dig som rådgivare medan Totalt tillfört och Tillfört N per ton skördat beräknas av VERA, baserat på uppgifterna om Produkter in/ut och Djurhållning. Drivmedel liter/ha är ändringsbart.

Denna flik används också för att beräkna mängden kväve i skörderester som lämnas i fält per år. Mängden N i skörderester används sedan för att beräkna lustgasavgången från mark. Ju mer kväve som tillförs marken, bl.a. via skörderester, desto högre beräknas lustgasavgången bli. Kompletterande uppgifter behövs för att fördela detta kväve mellan år.

För ettåriga grödor (även höstsådda) antas att allt kväve i skörderesterna tillskrivs årets gröda och därmed lustgasavgången från odling av dessa grödor. För fleråriga grödor (vall) motsvarar mängden kväve i skörderesterna som VERA beräknat, innehållet vid vallbrott. Denna kvävemängd ska sedan fördelas under grödans liggtid. Uppgift om liggtid matas in i odlingsfliken för fleråriga grödor.

Skiftenas areal och jordart måste anges för att klimatberäkningarna ska fungera. Naturbetesmark (=”Ogödslat naturbete, ha”) anges i alternativet. Observera att eventuell naturbetesareal måste anges vid en klimatberäkning! Uppgifter om naturbetesarealen används för att beräkna lustgasavgången från mark.

2.7 Utlakning

Uppgifter om kväveutlakning och ammoniakförluster vid spridning av mineralgödsel används för att beräkna indirekta lustgasemissioner från mark. Ju

högre kväveutlakning och/eller ammoniakförluster vid spridning, desto högre indirekt lustgasavgång från mark.

Fliken Utlakning är unik för Klimatkollen. ”Areal” under Kväveutlakning hämtas av VERA från summeringen av odlad areal i fliken Odling. Areal och Jordart måste väljas för varje skifte, du får en varning om du inte gör det. Klimatkollen/Utlakning använder utlakning beräknad som genomsnittlig grundutlakning per kommun.

Du kan ändra värdet för både Kväveutlakning och Areal. Den gröna pilen ger möjlighet att ändra till det värde som beräknas i VERA i det fall du har skrivit in ett eget värde. Du kan ange ett eget värde för Förlust vid spridning(%) av mineralgödsel. Den totala utlakningen beräknas som kväveutlakning (kg N/ha) gånger areal (ha). Användaren kan justera värdet för utlakning. Alternativa värden på kväveutlakningen kan t.ex. erhållas från:

- Tidigare utlakningsberäkning för gården.
- Från Gödslingsplan/Utlakning
- Uppskattning t.ex. utifrån jordartsfördelning, driftsinriktning (andel vall och ettåriga grödor, mängd stallgödsel etc.) och region. Kan vara litteraturuppgift eller utifrån erfarenhet.

Utlakningen står normalt för en begränsad andel av gårdens växthusgasutsläpp, speciellt på mjölk- eller nötgårdar eller djurgårdar med liten egen växtodling, och då är en uppskattning av kväveutlakningen tillräcklig. Spridning av mineralgödsel ger vissa ammoniakförluster. Klimatkollen räknar med att 2 % av N i mineralgödsel avgår som ammoniak. Användaren kan välja att ändra detta värde.

2.8 Markkol

Denna flik används för att inkludera koldioxid- och lustgasavgång från organogena jordar och effekter av nettoförändringar av mineraljordars kolförråd. Klimatkollen hämtar inte några uppgifter från någon annan flik utan alla uppgifter måste användaren själv mata in. Observera att det saknas kontrollfunktioner som indikerar om arealangivelserna eller grödfördelningen är rimlig i förhållanden till tidigare uppgifter som matats in. Det går t.ex. att ange att gården har fler ha mulljordar än arealen som angetts i Odlingsfliken. Det finns inte heller någon koppling mellan grödfördelningen som lagts in i Odlingsfliken och fliken Markkol som gör att användaren får en varning om t.ex. fler ha ettåriga grödor lagts in under fliken Markkol än vad som lagts in i Odlingsfliken.

De uppgifter som behövs för att inkludera utsläppen från organogena jordar är areal organogena jordar samt gröda (bete, vall, ettåriga grödor eller radsådda grödor). Klimatkollen beräknar lustgas- och koldioxidavgången från organogena jordar dels av koldioxidavgång som är beroende av vilken gröda som odlas och dels en

bakgrundsemission om 8 kg N₂O-N/ha organogen jord och år (=12,8 kg N₂O/ha och år).

Koldioxidavgången antas vara högre vid odling av grödor som kräver intensiv jordbearbetning än för långliggande grödor. Koldioxidavgången (kg CO₂/ha och år) är högst för radsådda grödor, därefter ettåriga grödor, därefter vall och lägst för långliggande beten. Beräkning av koldioxidavgång och bakgrundsemissionerna av lustgas är under omarbetning och det kommer att beräknas med nya utsläppsfaktorer andra markanvändningskategorier framöver.

Användaren kan även testa hur resultatet påverkas om man tar hänsyn till eventuella förändringar av kolförrådet i mineraljordar. Förändringarna läggs då in manuellt som kg C/ha och år samt den aktuella arealen. Positivt värde innebär att kolförrådet ökar och att marken därmed är en kolsänka (ger negativ stapel i resultatdelen), medan ett negativt värde innebär att kolförrådet minskar och att det blir en nettoavgång av koldioxid från marken (positiv stapel i resultatdiagrammet). Värden på förändringar av markens kolförråd kan uppskattas med modellen Odlingsperspektiv (del av Bördighetsmodulen, 12B Växtföljd och bördighet). Observera att värdet som beräknas med Odlingsperspektiv påverkas starkt av initiala värden på markens mullhalt och mineraliseringsgraden, och att modellen saknar kopplingar mellan dessa parametrar.

2.9 Lustgas

Detta är en resultatflik som sammanställer de beräkningar som görs för att beräkna lustgasavgången från mark. Lustgasavgången beräknas som en funktion av mängden tillfört kväve från införda gödselmedel, egen stallgödsel, betesgödsel, skörderester samt som bakgrundsemission från mulljordar och betesmarker.

Mängden kväve i införda gödselmedel hämtas från Produkter IN, i egen stallgödsel och betesgödsel från stallgödselberäkningarna (Stallgödselberäkningar), för skörderester från Gödslingsplanen samt fliken Klimatkollen/Odling.

Bakgrundsemissioner från mulljordar kommer från fliken Klimatkollen/Markkol och för naturbetesmark från uppgift om areal betesmark från Alternativet. Andelen kväve som omvandlas till lustgas i mark varierar mellan olika kvävekällor, t.ex. antas att en större andel av kväve i betesgödsel från nötkreatur omvandlas till lustgas än från nötgödsel.

Underlag för direkt lustgasavgång från mark

Lustgasavgången från mark beräknas som en funktion av mängden kväve som tillförs marken bl.a. via skörderester. Ju mer kväve som tillförs marken, desto högre antas lustgasavgången vara. Gödslingsplanen används för att beräkna hur

mycket kväve som skörderesterna lämnar i fält. Mängden kväve i skörderesterna (dels i blast, agnar, halm och andra skörderester som vuxit ovan jord och dels rötter och andra skörderester under jord) beräknas som grödspecifika funktioner av skördenivån och standardvärden för kväveinnehållet i skörderester från olika grödgrupper. Funktionerna för att beräkna mängden skörderester ser olika ut för olika grödgrupper. Men generellt gäller att ju högre skörd desto mer skörderester och desto mer kväve i skörderesterna. Skördenivån bör anges som den biologiska skörden eftersom mängden skörderester beror på grödans tillväxt snarare än den bärgade mängden. Hänsyn tas även till om skörderester lämnas i fält (=beräkningarna tar med allt kväve i skörderester ovan jord) eller om de bärgas (=räknar med att en del av kvävet i skörderester ovan jord bortförs och därmed inte bidrar till lustgasbildningen). I Klimatkollen ska all åkermark (även eventuell träda) under det aktuella året redovisas i Odlingsfliken.

Underlag för indirekt lustgasavgång från mark

Värden på utlakningen fås från beräkningen i Utlakningsfliken i Klimatkollen. Det går att göra en fullständig utlakningsberäkning och lägga in detta resultat i utlakningsfliken.

2.10 Resultat

På denna flik sammanställs alla resultat från klimatberäkningarna. I den första tabellen (figur 2) sammanställs alla växthusgasutsläpp för gården. Utsläppen från gården och från produktion av de insatsvaror som tas in till gården har aggregerats i olika huvud- och delkategorier (=raderna i tabellen) enligt:

• **Produktion insatsvaror:** Utsläpp från produktion av de insatsvaror som tas in till gården;

o Energi, produktion av inköpt energi: Elproduktion (t.ex. utsläpp från bränslebaserad elproduktion, metan från vattenkraftsdammar, tillverkning av fundament, torn, vingar etc. till vindkraftverk); utvinning och raffinering av råolja till diesel, olja och bensin; odling och processning av raps till biodiesel eller vete till etanol.

o Energi, utsläpp från motorer och pannor på gården: avser utsläpp som sker på gården direkt när en insatsvara används. Här ingår utsläpp från motorer och pannor på gården, oavsett om energibäraren köpts in till gården eller om det är egen energi (t.ex. halm till halmpanna).

o Mineralgödsel: VERA har värden på klimatavtryck för produktion av N, P och K (kg CO₂, N₂O och CH₄ per kg näringsämne). Gödselmedlets klimatavtryck beräknas sedan utifrån dess innehåll av N, P och K. Eller finns det ett samlat

klimatavtryck för gödselmedlet. Klimatavtrycket för kvävegödselmedel som producerats med lustgasrening anges som BAT gödsel på produktkortet.

o Inköpt foder: Odling (utsläpp från mark samt från produktion och användning av insatsvaror i växtodlingen) och ev. processning (t.ex. värmebehandling, pressning) av inköpta fodermedel. Transport ingår för råvaror som tas in till foderfabrik (t.ex. land- och båttransport av soja från Brasilien till foderfabrik i Sverige). Transport från foderfabrik till gård eller mellan gårdar ingår inte i standardvärdena, men kan läggas till som distribution. Intransporter står generellt för en liten andel av växthusgasutsläppen, undantag är transport av mycket blöta fodermedel (blir ofta många ton) och/eller biprodukter (de har ur klimatsynpunkt inte ”kostat” något/så mycket att ta fram).

o Övriga insatsmedel: Här ingår produktion av övriga insatsvaror, t.ex. inköpta livdjur, organiska gödselmedel (även ekologiska gödselmedel) och strömedel, allt det som inte räknas under Energi, Mineralgödsel eller Foder.

• **Marken:** Avser utsläpp från marken eller kolinlagring som sker i marken

o Lustgas från mark till atmosfär: Lustgas som avgår direkt från marken till atmosfären, även kallat direkta lustgasutsläpp. Dessa värden hämtas från fliken Lustgas.

o Lustgas från ammoniak- och nitratförluster. Avser lustgas som bildas ur ammoniak och nitrat som förlorats från jordbruket;

- Nitratutlakning från mark (se fliken Utlakning),
- Ammoniakförluster vid spridning av mineralgödsel, stallgödsel och andra införda organiska gödselmedel.
- Övriga ammoniakförluster redovisas i kategorin Djuren/Lager och stall.

o Förändrat kolförråd i mark: Positivt värde innebär en nettoavgång av CO₂ från marken och att markens kolförråd minskar. Ett negativt värde en nettoinlagring av kol i mark och att markens kolförråd ökar.

• **Djuren:** Räknas bara för gårdar med djur.

o Fodersmältningen: Metan från djurens fodersmältning. Beräknas utifrån energibehov och fodrets egenskaper för nötkreatur. Schablonvärden för övriga djurslag.

o Lager och stall: Här ingår metanutsläpp samt direkta och indirekta lustgasutsläpp

- Metan: Metanutsläpp från lagring av stallgödsel samt från betesgödsel. Vissa metanutsläpp kan i praktiken ske i stall (t.ex. i djupströbäddar), men den modell som används här särskiljer inte metanutsläppen som sker i stall och i lager.
- Direkt lustgasavgång: från lagring av stallgödsel, dock inte betesgödsel (redovisas som utsläpp från mark). Vissa lustgasutsläpp kan i praktiken ske i stall (t.ex. i

djupströbäddar), men den modell som används här särskiljer inte lustgasutsläppen som sker i stall och i lager.

- Indirekt lustgasavgång: Orsakad av ammoniakförluster. Här ingår förluster i stall, lager och från betesgödsel.

ResultatÖversikt

		Kg växthusgas			Ton koldioxidekvivalenter (CO ₂ e)					Andel av totala utsläpp [%]
		Koldioxid CO ₂	Lustgas N ₂ O	Metan CH ₄	Koldioxid CO ₂	Lustgas N ₂ O	Metan CH ₄	Okänd fördelning α CO ₂ e	Summ	
Insatsvaror	Energi, produktion av inköpt energi	6875	0	67	7	0	2		9	0
	Energi, utsläpp från motorer/pannor på gården	57698	24	3	58	6	0	1	65	3
	Mineralgödsel							102	102	5
	Inköpt foder	60338	112	111	60	30	3	217	310	14
	Övriga insatsmedel							4	4	0
Marken	Lustgas från mark till atmosfär		1307			346			346	16
	Lustgas från ammoniak- och nitratförluster		118			31			31	1
	Förändrat kolfförråd i mark	0			0				0	0
Djuren	Fodermältning			39687			1111		1111	50
	Lager och stall		255	5671		68	159		226	10
Summa		124911	1815	45540	125	481	1275	324	2205	100

Figur 2. Klimatrapport i VERA: Resultattabell.

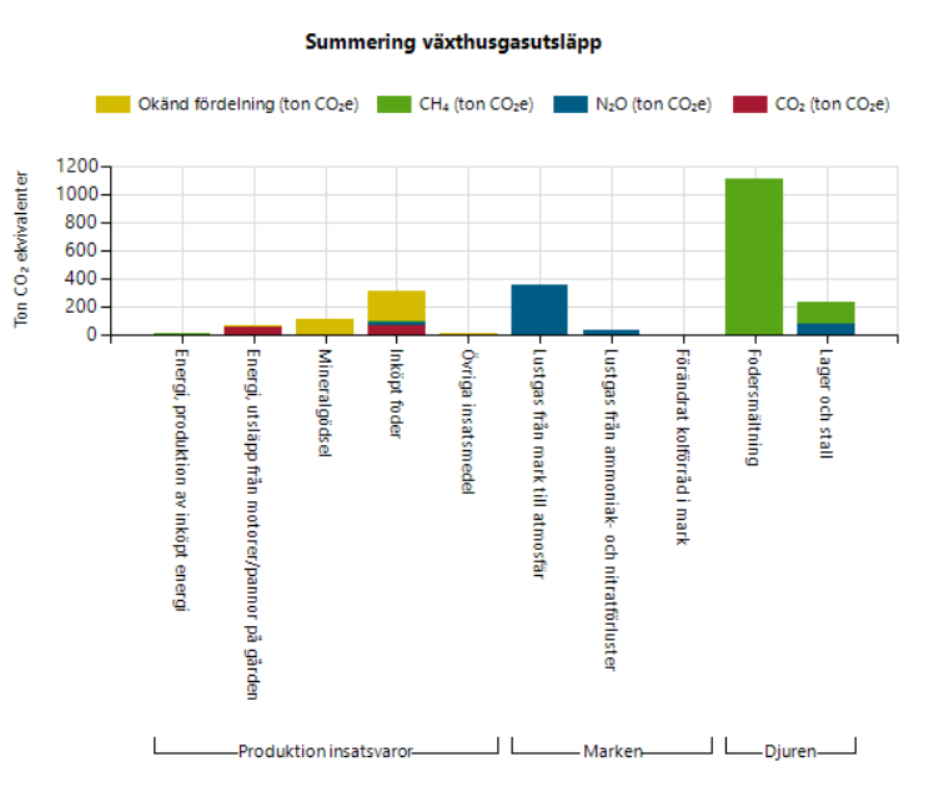
I den första rapporten (Figur 2) visar kolumnerna med huvudrubriken ”Kg” utsläppen av enskilda växthusgaser som kg koldioxid, kg lustgas respektive kg metan. Kolumnerna med huvudrubriken ”Ton CO₂e” visar samma utsläpp, men de är omräknade till ton CO₂e. Kolumnen Summa redovisar de totala utsläppen per kategori omräknat till ton CO₂e, oavsett om produkternas EF-värden angetts som ett aggregerat värde eller uppdelat på olika växthusgaser.

Observera att värdena i kolumnen ”CO₂e” under huvudrubriken ”Ton CO₂e” motsvarar de insatsvaror som bara har ett aggregerat EF-värde (=kg CO₂e/enhet produkt) i VERAs databas eller ett EF-värde som användaren lagt till eller reviderat. När ett aggregerat värde används vet vi hur stort produktens klimatavtryck är, men vi vet inte hur det fördelas mellan olika växthusgaser. Klimatavtrycket för dessa insatsvaror redovisas endast i kolumnen ”CO₂e”.

I de fall där fördelningen är känd redovisas istället utsläppen uppdelat mellan olika växthusgaser. För dessa insatsvaror redovisas utsläppen i alla kolumner under

huvudrubriken ”Kg” och alla kolumner under huvudrubriken ”Ton CO₂e” förutom kolumnen ”CO₂e”.

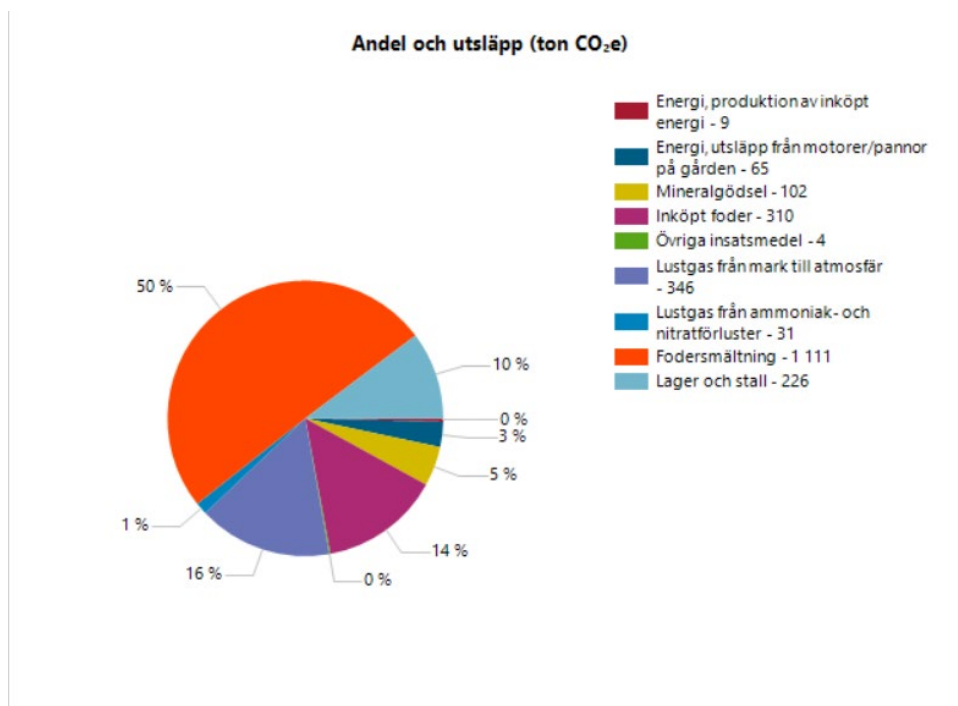
Om användaren lagt in flera produkter i samma delkategori och någon produkt bara har aggregerat EF-värde medan fördelningen mellan olika växthusgasutsläpp är känd för andra produkter, kommer värden att visas i alla kolumner.



Figur 3. Klimatrapport i VERA: Stapeldiagram summering växthusgasutsläpp.

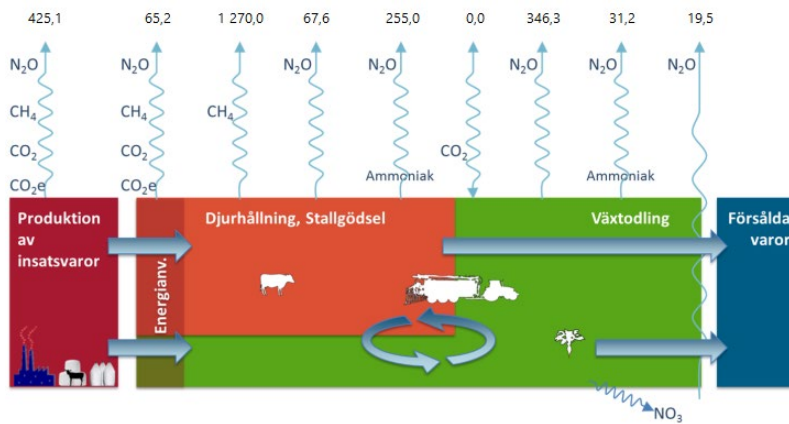
Resultaten presenteras även som diagram, dels som ett stapeldiagram (Figur 3), ett cirkeldiagram (Figur 4) och en flödesbild (Figur 5). Utsläppen är kategoriserade på samma sätt i dessa diagram som i tabellen och hämtar uppgifter från kolumnerna under huvudrubriken ”Ton CO₂e”.

I stapeldiagrammet redovisas dels utsläpp av enskilda växthusgaser där fördelningen är känd och dels aggregerat där fördelningen är okänd (=den gula stapeln ”CO₂e (ton CO₂e)”). De enskilda växthusgaserna har olika färg.



Figur 4. Klimatrapport i VERA: Cirkeldiagram.

I cirkeldiagrammet summeras alla växthusgasutsläpp inom varje delkategori. Varje segment i cirkeln representerar en delkategori, och i detta diagram har varje delkategori sin egen färg. Det är inte möjligt att använda samma färgkodning som i stapeldiagrammet eftersom stapelfärgerna representerar en viss växthusgas medan cirkelsegmenten en viss delkategori



Figur 5. Klimatrapport i VERA: Flödesbild.

I rapportdelen finns även en sammanställning av kväveflöden och -förluster från hantering av stallgödsel och kväveförluster från betesgödsel (Figur 6). Denna sammanställning behövs för att stallgödsel- och kväveberäkningarna ska kunna genomföras.

Kvaverorluster

	Fast	Urin	Djupströ	Flyt	Klet	Övrigt	Summa
Totalt från egna djur till stallgödseln							
kg N	0	0	0	27540	0		
Ammoniakförluster i stall (kg N)							
Nöt	0	0	0	1928	0		
Svin	0	0	0	0			
Övriga	0	0	0	0	0		
Summa	0	0	0	1928	0		
Återstår efter stall							
kg tot-N	0	0	0	25612	0		
Ammoniakförluster i lager (kg N)							
Nöt	0	0	0	768	0		
Svin	0	0	0	0			
Övriga	0	0	0	0	0		
Summa	0	0	0	768	0		
Summa ammoniakförluster från egna djur							
kg N	0	0	0	2696	0		2696
Återstår efter lager från egna djur							
kg tot-N	0	0	0	24844	0		
Därav växttillgänglighet från egna djur							
kg NH ₄ -N	0	0	0	12812	0		
kg N	0	0	0	0	0		
kg N	0	0	0	0	0		0
kg NH ₄ -N	0	0	0	12812	0	0	
kg NH ₄ -N	0	0	0	19	0	0	19
Alla djurslag							2212

Figur 6. Klimatrapport i VERA: Tabell kväveförluster.

2.11 Nyckeltal

[Produkter In](#)
[Produkter Ut](#)
[Djurhållning](#)
[Lagring](#)
[Spridning](#)
[Energi](#)
[Odling](#)

⤴ Klimatutsläpp resultat av beräkningar

- Översiktlig klimatrapport, tabell
- Detaljerad klimatrapport, tabell
- Växthusgasutsläpp på gården i staplar, diagram
- Andel växthusgasutsläpp per delområde, diagram
- Översikt växthusgasutsläpp, diagram
- Kväveförluster, tabell
- Lustgas, tabell

⤴ Nyckeltal

- Klimatavtryck inköpta och sålda varor
- Kväveeffektivitet i växtodlingen
- Produktivitet och resurseffektivitet djur
- Energianvändning per år, andel förnybar energi

⤴ Klimatavtryck per kg produkt, detaljerad beräkning

- Tabell översikt inlagda priser för produkter ut
- Tabell fördelat klimatavtryck per kg produkt ut
- Diagram klimatavtryck per kg produkt animalier
- Diagram klimatavtryck per kg produkt från växtodlingen
- Diagram klimatavtryck per ha

Noteringar

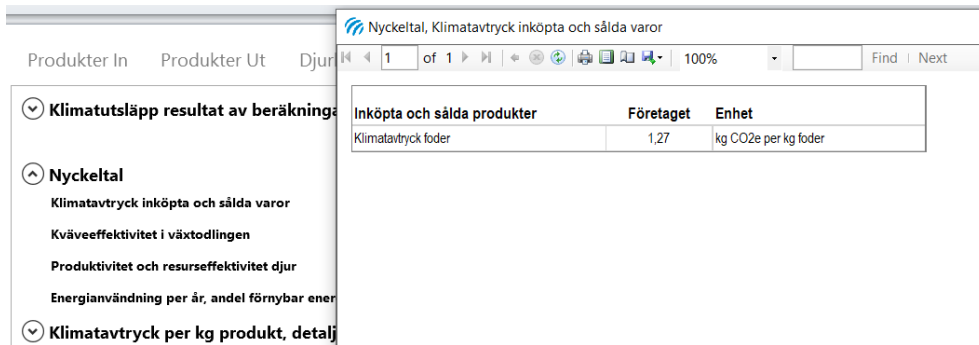
Exportera alla resultat

Skapa nytt rådgivningsbrev

Figur 7. Nyckeltal.

Under Resultat (figur 7) hittar du rapporter med nyckeltal för odling, djurhållning, energianvändning och klimatavtryck för inköpta och sålda varor. Här kan du titta på och spara varje enskild tabell. Du kan också exportera alla resultat till Excel.

Nyckeltalen Klimatavtryck – Klimatavtryck inköpta och sålda varor (Figur 8) beskriver klimatavtrycket för olika produktionsgrenar. För mjölk och nötkött beräknas dessa bara om det endast finns mjölk och/eller nötkött under Produkter ut. För vegetabilier beräknas nyckeltalet endast när det bara finns vegetabilier under Produkter ut. För slaktsvin beräknas nyckeltalet endast när det bara finns slaktsvin under Produkter ut.



The screenshot shows a web interface with a navigation menu on the left and a data table on the right. The navigation menu includes options like 'Klimatutsläpp resultat av beräkning', 'Nyckeltal', and 'Klimatavtryck per kg produkt, detalj'. The data table is titled 'Nyckeltal, Klimatavtryck inköpta och sålda varor' and contains the following information:

Inköpta och sålda produkter	Företaget	Enhet
Klimatavtryck foder	1,27	kg CO2e per kg foder

Figur 8. Klimatavtryck inköpta och sålda varor.

Nyckeltal kväveeffektivitet i växtodlingen (Figur 9) visar ett antal nyckeltal beräknade från tillfört kväve och skördad gröda. I Total kvävegiva (kg N/ha och år) ingår alla produkter in och ut och kvävenedfall fördelat på den odlade arealen. Mineralkväve per år är beräknat från inköpt mineralkväve och fördelat på den odlade arealen. Kvävegiva per hektar och gröda hämtas från Odlingsfliken. Nyckeltal produkt och resurseffektivitet djur visar ett antal nyckeltal beräknade från mjölk- och nötköttsproduktion (Figur 10)

Genomsnitt hela gården	Företaget	Enhet
Total kvävegiva per år	225	kg N/ha och år
Mineralkväve per år	122	kg N/ha och år
Kväveöverskott (outnyttjat kväve)	189	kg N/ha och år
Andel bortfört av tillfört kväve	21	%
Andel organiskt kväve av totalkväve	46	%
Kvävegiva per hektar och gröda	Företaget	Enhet
Kvävegiva per hektar	225	kg N/ha
Kvävegiva relaterat till skörd Havre	23	kg N/ ton gröda
Kvävegiva relaterat till skörd Vårvete	32	kg N/ ton gröda
Kvävegiva relaterat till skörd Höstvet	32	kg N/ ton gröda
Kvävegiva relaterat till skörd Vall I (3 skördar) Rödklöver-gräs	33	kg N/ ton gröda
Kvävegiva relaterat till skörd Vall II (Total)3 skördar Rödklöver-gräs	35	kg N/ ton gröda
Kvävegiva relaterat till skörd Vall III+ (Total)3 skördar Rödklöver-gräs	36	kg N/ ton gröda
Kvävegiva relaterat till skörd Grönfoder havre/ärt (50/50)	17	kg N/ ton gröda
Kvävegiva relaterat till skörd Bete på åker, vitklöver-gräs, vall 2 och äldre	15	kg N/ ton gröda
Proteingrödor i odling	Företaget	Enhet
Andel proteingrödor i egen produktion	85	%

Figur 9. Nyckeltal kväveeffektivitet i växtodlingen.

Produktivitet	Företaget	Enhet
Producerad mjölk	10 000	kg ECM per ko och år
Levererad mjölk	1 840 000	kg ECM per år
Andel levererad ECM av producerad	92	%
Inkalvningsålder	27	månader

Figur 10. Produkt och resurseffektivitet djur

Nyckeltal energianvändning per år, andel förnybar energi beskriver den totala energianvändningen och andel förnybar energi för olika energislag (Figur 11).

Energianvändning per år	Företaget	Enhet
Total energianvändning	482 640	kWh/år
Användning elenergi	260 000	kWh/år
Användning värme	11 940	kWh/år
Förnybar energianvändning	260 000	kWh/år
Användning fossila bränslen	222 640	kWh/år
Andel förnybar energi, totalt	54	%
Andel fossil energi, totalt	46	%
Användning av drivmedel Diesel, 0 % RME	21 500	liter/år
Användning av drivmedel Diesel, 0 % RME	210 700	kWh/år

Figur 11. Energianvändning per år, andel förnybar energi

3.3 Klimatavtryck per kilo produkt, detaljerad beräkning

Resultaten av klimatavtryck från kilo produkt är beskrivna och förklarade i dokumentet beskrivning av principer för allokering i klimatkollen i Vera som ligger på Greppa Näringens hemsida