RAPPORT | FRAMTIDENS JORDBRUK

Fossilfri nötköttsproduktion

– SÅ STÄLLER VI OM GÅRDEN

Lantmännen

Den här rapporten

Hagshultskossornas Kopensionat är en gård dit mjölkkor flyttar när de inte längre producerar tillräckligt med mjölk. De går i pension, äter gräs under en period och blir i nästa steg till högkvalitativt nötkött. Gården arbetar med nya metoder för att minska klimatpåverkan från nötköttsproduktionen. Med den här rapporten ger vi en bild av hur långt man kommit i det arbetet under de senaste åren. Viktiga åtgärder för att minska klimatutsläpp beskrivs, och genom det konkreta exempelt i Hagshult ser vi vilka effekter åtgärderna kan ge i praktiken. Analysen visar att det är möjligt redan idag att nå klimatmål för 2030 i enlighet med Parisavtalet.

Inledning

Så möjliggör vi omställningen till en fossilfri gård

År 2050 närmar sig då vi ska ha uppnått ett än mer produktivt och klimatneutralt jordbruk. Övergången till ett fossilfritt lantbruk är en avgörande pusselbit för att nå klimatmålen och säkra den svenska livsmedelsproduktionen. Lantmännen har en plan för att nå ända fram. En riktning vi stakade ut 2019 då vi presenterade vår rapport "Framtidens Jordbruk: Växtodling" där vi visade på potentialerna för att öka den svenska spannmålsskörden och minska klimatpåverkan i linje med Parisavtalet. 2021 analyserades värdekedjan för mjölk- och nötkötts-produktion. Vår rapport visade att Sverige har en unik position att bedriva mjölk- och nötkötts-produktion på ett hållbart sätt, med fördelaktiga geografiska förutsättningar, lång erfarenhet och ledande hållbarhetsarbete. I vår rapport om mjölk- och nötköttsproduktion räknade vi på teoretiska genomsnittsgårdar i Sverige.

I denna rapport vill vi konkretisera den fossilfria omställningen av svenskt lantbruk ytterligare och har gjort beräkningar på en riktig gård - Hagshultskossornas Kopensionat i småländska Skillingaryd. Vi vill visa på de åtgärder som ger stor effekt på gårdsnivå – både vad gäller produktions-ökningar och utsläppsreduktion - och sätta dem i relation till Science Based Targets för de gröna näringarna (FLAG - Forest, Land & Agriculture), som följer den utsläppsminskningstakt som krävs inom Parisavtalet. Vi vill också inspirera flera och visa för andra aktörer i värdekedjan vad som kommer att krävas framåt. Med produkter och tjänster från Lantmännen och våra samarbetspartners har vi möjlighet att ta stora kliv framåt redan idag.

Vi ser många lantbrukare som engagerar sig i framtidens jordbruk, som testar och innoverar på den egna gården. Hagshultskossornas Kopensionat är ett mycket gott exempel på det, där man använder pensionerade mjölkkor som får flytta in och äta bara gräs, vilket ger ett marmorerat och smakrikt kött. Genom att ta tillvara den pensionerade mjölkkon, främja god djuromsorg och öppna landskap med biologisk mångfald samt använda ny teknik och fossilfria insatsvaror på gården produceras nötkött med ledande hållbarhetsprestanda.

Vi kan ha ett produktivt lantbruk och samtidigt nå klimatmålen till 2030 enligt Science Based Targets FLAG-mål – det visar denna rapport. Även mot 2050 ser förutsättningarna goda ut. För att skapa storskalig förändring, få fler att använda ny teknik och nya produkter och uppnå långsiktig lönsamhet för svenskt lantbruk kommer det att krävas mer samarbete, fler och mer omfattande forsknings-satsningar och politiska styrmedel som premierar en mer hållbar produktion. Inte minst behövs en efterfrågan från marknaden, så att drivna lantbrukare får avsättning för sina produkter och de hållbarhets-mervärden de bidrar med premieras. Vi hoppas att denna rapport kan synliggöra dessa värden, vara konkret bevisföring att en fossilfri gård är möjlig - och bidra till att påskynda en hållbar omställning av svenskt lantbruk.

Lantmännen & Hagshultskossornas Kopensionat

Inledning

Om Science Based Targets och specifika sektormål

Science Based Targets Initiative (SBTi) är en metod för företag att sätta vetenskapligt förankrade klimatmål i linje med Parisavtalet, något som blir allt vanligare bland annat i livsmedelsindustrin. Med de vetenskapliga klimatmålen på plats förbinder sig företag till att vidta åtgärder för att temperaturökningen ska stanna vid 1,5 grader. Initiativet drivs av CDP, UN Global Compact, WRI och WWF och har idag drygt 8 000 företag globalt som anslutit sig, en siffra som fortsätter att öka.

Mål för gröna näringar

För företag som har sin råvaruförsörjning från de gröna näringarna finns det inom SBTi ett specifikt ramverk, FLAG (Forest, Land & Agriculture) för att sätta vetenskapligt förankrade mål. I SBTi FLAG:s målsättningsguide finns kortsiktiga målsättningar fram till 2030 definierade för ett antal stora råvarugrupper. För nötkött ska reduktionen uppgå till minus 24 procent mätt i koldioxidekvivalenter (sammanvägning av klimatpåverkan från koldioxid, lustgas och metan) per kilo råvara med 2020 som basår.

Olika växthusgaser

Utsläppen från skog, mark och lantbruk är komplexa, jämfört med exempelvis utsläppen från förbränning av fossila bränslen. Därför behövs specifika mål för de gröna näringarna. De är kopplade till biologiska processer, och förutom koldioxid genereras andra växthusgaser, främst metan och lustgas. Metan och lustgas är biogena utsläpp som beter sig på ett annat sätt i atmosfären och har därför andra måltal inom ramen för Parisavtalet.

Metan kommer från idisslarnas fodersmältning. Lustgas och utsläpp från mulljordar är andra exempel på biogena utsläpp. Lustgas bildas när kväve omvandlas i marken från olika föreningar. Mullen bryts ner vid kontakt med syre och då frigörs koldioxid och lustgas. Lustgas är en kraftig växthusgas som blir kvar länge i atmosfären – utsläpp av 1 kg lustgas motsvarar utsläpp av cirka 273 kg koldioxid ur ett 100-årsperspektiv. Den korta kolcykeln, till exempel grödornas upptag av kol och i nästa steg nedbrytning, avses inte i denna definition.

SBTi FLAG-målet för köttindustrin

→ -24%

CO_2e 2020–2030

Läs mer: För att se uppdelning inklusive specifika mål för de olika växthusgaserna – koldioxid, lustgas och metan – inom Parisavtalet, se sida 13 Framtidens Jordbruk: Mjölk & Nötkött.

Inledning

Om Hagshultskossorna Kopensionat

När karriären som mjölkko är över flyttar de pensionerade mjölkkorna till kopensionatet i Hagshult. Konceptet kallas Recow och är en unik affärsidé i Sverige.

De kor som finns på gården är inte uppfödda för att så snabbt som möjligt bli mat. De är avlade för att föda kalvar och ge mjölk under lång tid. När de inte längre producerar tillräckligt med mjölk flyttar de till Kopensionatet. Här får de äta gräs och växa i egen takt, utan kraftfoder. Köttet från äldre, gräsätande djur hinner bli marmorerat, smakrikt och nyttigt - extra rikt på Omega-3, vitaminer och mineraler.

Genom att ta tillvara den pensionerade mjölkkon, främja både god djuromsorg och öppna landskap med biologisk mångfald skapas ett hållbart och smakrikt kött.

Att utveckla en ny affärsidé och nya koncept gör man aldrig helt ensam. Många kloka personer och rådgivare har bidragit till att verksamheten ser ut som den gör idag. Bland annat har Per-Anders Andersson på Lantmännen Växtråd haft en stor påverkan med sin kunskap kring vallodling. SLU, RISE, Svenska Vallföreningen, Växa samt projektet Grazing4AgroEcology har bidrag på flera sätt. Samarbetet med mjölkgården Torsjö Säteri och slakteriet Ello i Lammhult har varit en förutsättning för att bygga konceptet Recow.

Klimatarbetet på gården

Gården är Klimatcertifierad enligt Svenskt Sigill sedan 2020 och sedan 2022 kör alla maskiner på gården med fossilfria bränslen. 2021 inleddes också ett samarbete med Lantmännen Maskin, där Hagshultskossornas Kopensionat blev en så kallad partnergård. Detta innebär att gården använder nya traktorer, utrustning, maskiner och tillbehör i lantbruket. Lantmännen Maskins säljare och kunder, samt den egna personalen, kan provköra maskiner, testa ny teknik och identifiera förbättringsmöjligheter för den egna verksamheten.

Nästa steg i utvecklingen är att mineralgödsel producerad utan fossil gas, vilket sker inför skörd 2024. Detta innebär att gården bedrivs i princip helt fossilfritt.

Om Hagshultskossorna

I småländska Skillingaryd har Ulrica och Carl-Johan arbetat med konceptet Recow sedan 2016. På gården finns drygt 60 pensionerade mjölkkor.

Metod och definition:

Metod för beräkningar – enligt SBTis ramverk

För att analysera effekterna av de miljöåtgärder som vidtagits på Hagshultskossorna Kopensionat har en klimatanalys av produktionen genomförts. Klimatpåverkan har beräknats i enlighet med kraven i SBTi där alla klimatpåverkande utsläpp ”från vagga till gårdsgrind” har beaktats. Det innebär att utsläpp som uppstår på gård och i växtodling, till exempel från användning av maskiner, fodersmältning och gödselhantering, (Scope 1) tas med tillsammans med de utsläpp som uppstått vid utvinning, produktion och transport av den energi (Scope 2) och de råvaror (Scope 3) som används på gården. I analysen beaktas utsläpp av fossil koldioxid, metan och lustgas och resultatet presenteras sammanvägt som kg koldioxid-ekvivalenter (CO_2e) där gaserna normeras till klimatpåverkan över 100-år motsvarande 1 kg koldioxid.

Beräkningsmetodiken som används bygger främst på den metod som används i beräkningsverktyget Agrosfär och som beskrivs i rapporten ”Framtidens Jordbruk Mjölk och Nötkött”. Kolinlagring i betesmark och odling har beräknats med hjälp av ICBM (Introductory Carbon Balance Model), men då regelverket för att kvantifiera kolinlagring enligt SBTi FLAG inte är slutgiltigt fastställt så redovisas resultatet både utan (brutto) och med (netto) effekten av kolinlagring. För Nuläget 2024 så produceras biogas av djupströgödslen. För att kvantifiera effekten av biogasen har de undvikna utsläppen för den energi som biogasen ersätter beräknats, se tabell. För mer information om beräkningen besök lantmannen.se.

Dataunderlag har samlats in direkt från gården, via växtodlingssystemet Dataväxt och från leverantörer. Beräkningen har genomförts för två fall, ett basläge som motsvarar produktionen år 2020 och ett nuläge som motsvarar produktionen under 2024. De förändringar som genomfört mellan de två åren beskrivs i tabellen på nästa sida.

Del av produktionen	Baseline 2020	Nuläge 2024
Gård	• Fossilfri el • Diesel och bensin i maskiner • Ensilageplast och nät	• Fossilfri el • Fossilfritt bränsle (75% RME och 25% HVO) i maskiner • Ensilageplast utan nät och 30% mindre mängd
Djur	• 59,5 djur i medeltal • 71 djur till slakt • Slaktvikt 335 kg • Djupströbädd • 120 dagas betesperiod	• 59,5 djur i medeltal • 71 djur till slakt • Slaktvikt 375 kg • Djupströbädd -> biogas • El och värme producerad från biogas antas ersätta svensk medel el och olja • 120 dagas betesperiod
Växtodling	• 42,32 hektar vall • 5,08 hektar råg • Växtföljd: råg, vall, vall, vall • Stallgödsel djupströ • Mineralgödsel BAT • Diesel i maskiner	• 47,40 hektar vall • Växtföljd: 4 års vallar • Rötrest • Mineralgödsel producerad utan fossil gas • Fossilfritt bränsle (100% RME) i maskiner • Precisionsodling

Metod och definition:

Resultat

Resultatet av beräkningarna redovisas nedan i Diagram 1 (Baseline 2020) och Diagram 2 (Nuläge 2024). Resultatet redovisas per klimatgas och produktionssteg.

För basår 2020 uppgår det totala nettoutsläppet till 561 ton CO_2e/år vilket motsvarar 24 kg CO_2e/kg slaktvikt. Ca 60 procent av klimatpåverkan kommer från metan från djurens fodersmältning. Den klimatpåverkan som de inlevererade pensionerade mjölkkorna har med sig från sin tidigare levnad står för den största delen av klimatpåverkan i värdekedjan, följt av fodersmältning på gården och lustgasavgången från gödsling i växtodlingen.

Om man tar hänsyn till kolinlagringen i betet och växtodlingen så blir nettoutsläppet 356 ton CO_2e/år vilket motsvarar 15 kg CO_2e/kg slaktvikt. Kolinlagringens storlek motsvarar i princip utsläppet från fodersmältning på gården.

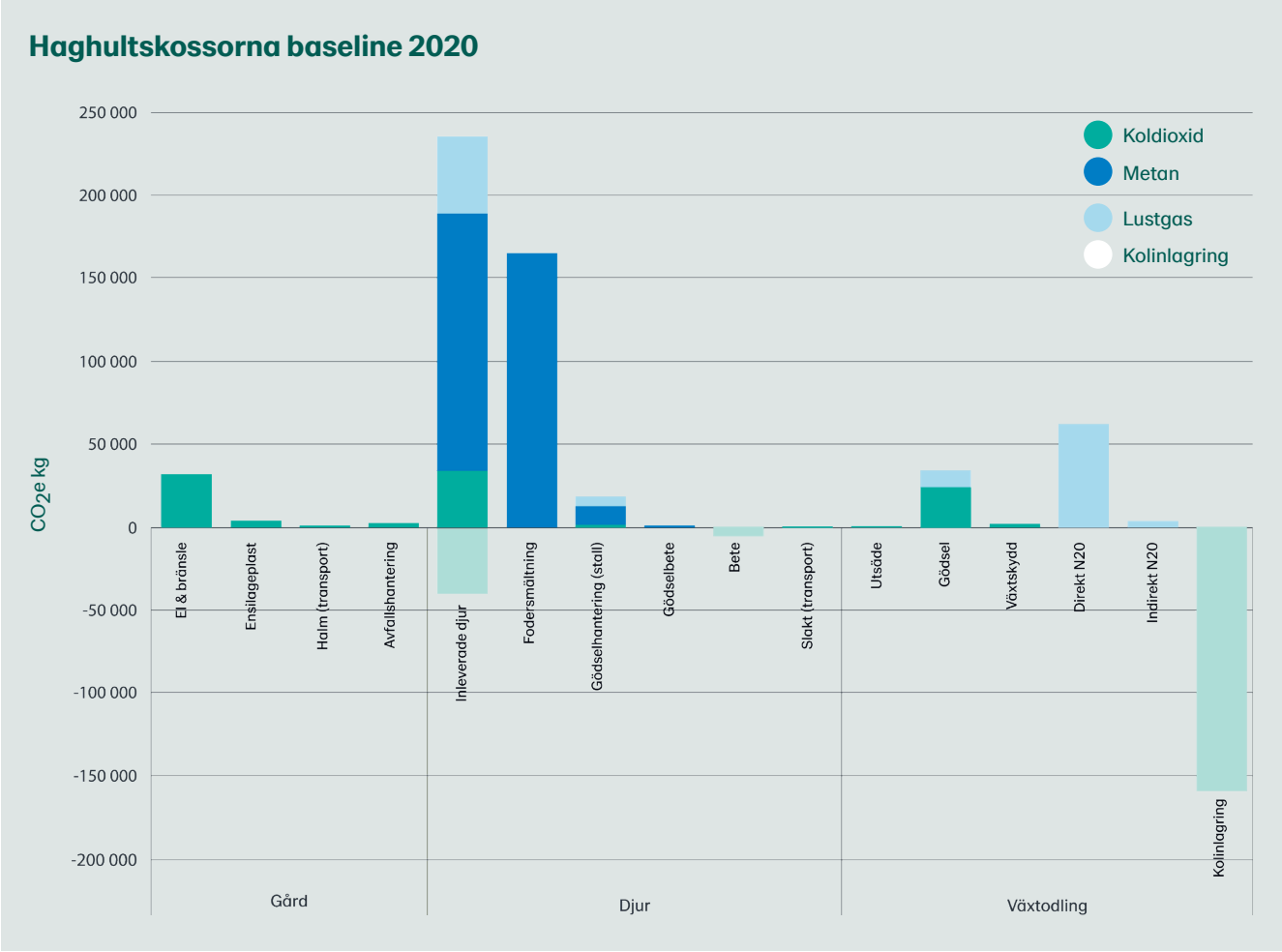

Diagram 1. Resultat från beräkningar uppdelat per klimatgas och produktionssteg för baseline 2020.

För nuläget 2024 har det totala nettoutsläppet minskat till 437 ton CO_2e/år vilket ger en minskning på 22 procent jämfört med basåret. I relativa tal blir nuläget 17 kg CO_2e/kg slaktvikt som är en reduktion med 30 procent relativ basåret. Detta kan jämföras med SBTi FLAG Commodity Pathway för Beef som är på minus 24 procent mellan 2020 och 2030.

Om man tar hänsyn till kolinlagringen i betet och växtodlingen så blir nettoutsläppet 194 ton CO_2e/år (minus 45 procent) vilket motsvarar 7,5 kg CO_2e/kg slaktvikt (minus 51 procent).

De förändringar som ger störst bidrag till den minskade klimatpåverkan är den energi som ersatts av biogasen, produktivitetsökningen i djurens tillväxt och övergången till fossilfri energi, bränsle och utfasning av fossilgas i mineralgödsel produktionen. Respektive åtgärds bidrag till den minskade klimatpåverkan redovisas i diagram 3 och 4 samt beskrivs på sida 12 till 14.

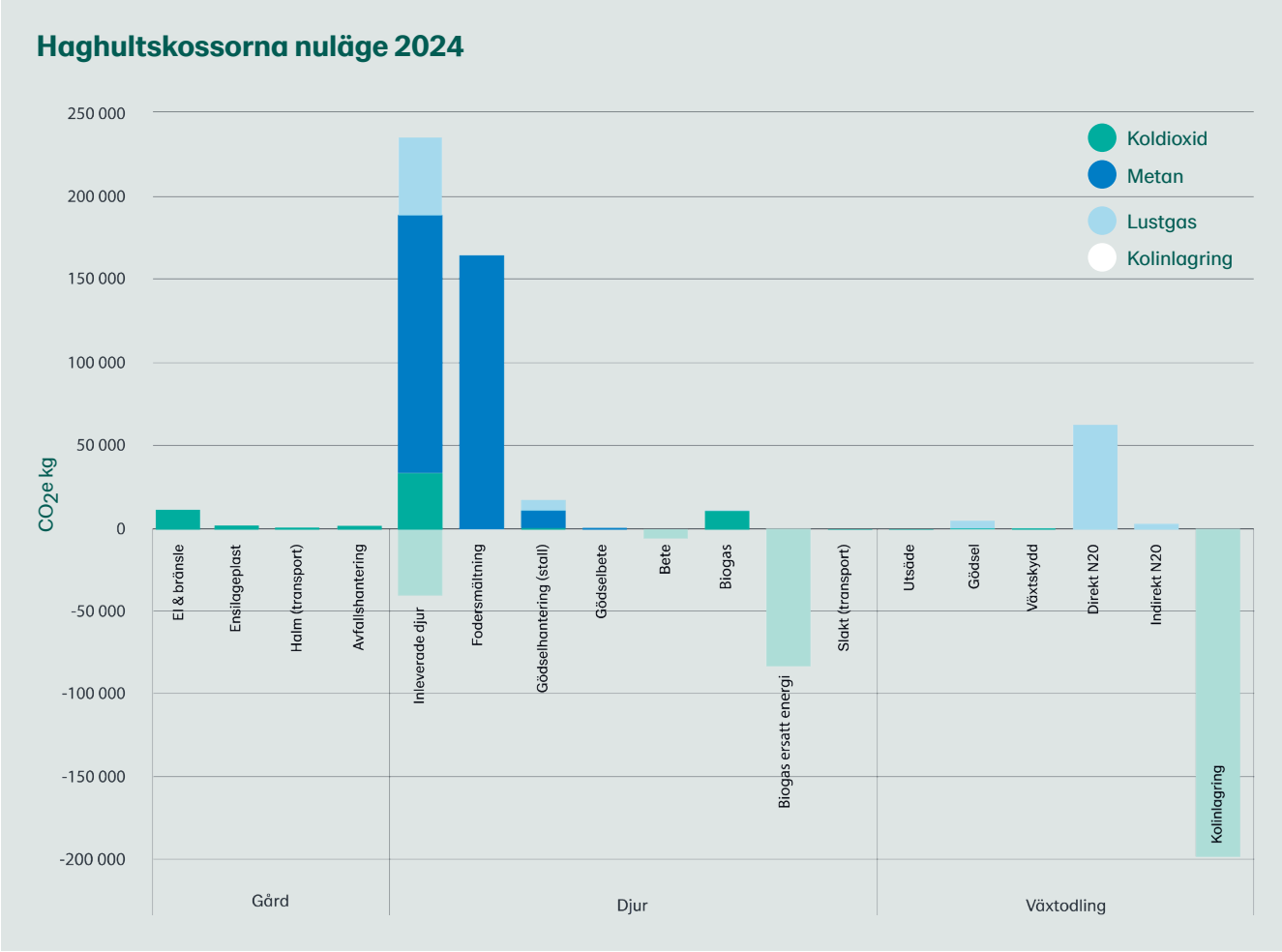

Diagram 2. Resultat från beräkningar uppdelat per klimatgas och produktionssteg för nuläge 2024.

Minskade utsläpp - med och utan kolinlagring

Klimatutsläppen på kopensionatet i Hagshult har minskat sedan 2020 genom olika åtgärder. I diagrammet har vi beräknat minskningar per område dels med och dels utan effekt av kolinlagring, alltså negativa utsläpp från vallodling och växtföljd. Resultatet är ännu bättre om kolinlagring räknas med. I båda fallen nås klimatmålen enligt SBTi-FLAG, men då regelverket för att kvantifiera kolinlagring enligt SBTi FLAG inte är slutgiltigt fastställt så redovisar vi båda resultaten.

Effekten från kolinlagring påverkar resultatet både 2020 och 2024, om man räknar med negativa utsläpp blir de relativa effekterna av övriga åtgärder - till exempel att fasa ut fossil energi - större.

För att skapa transparens redovisas båda resultaten, och i båda scenarion når vi målen.

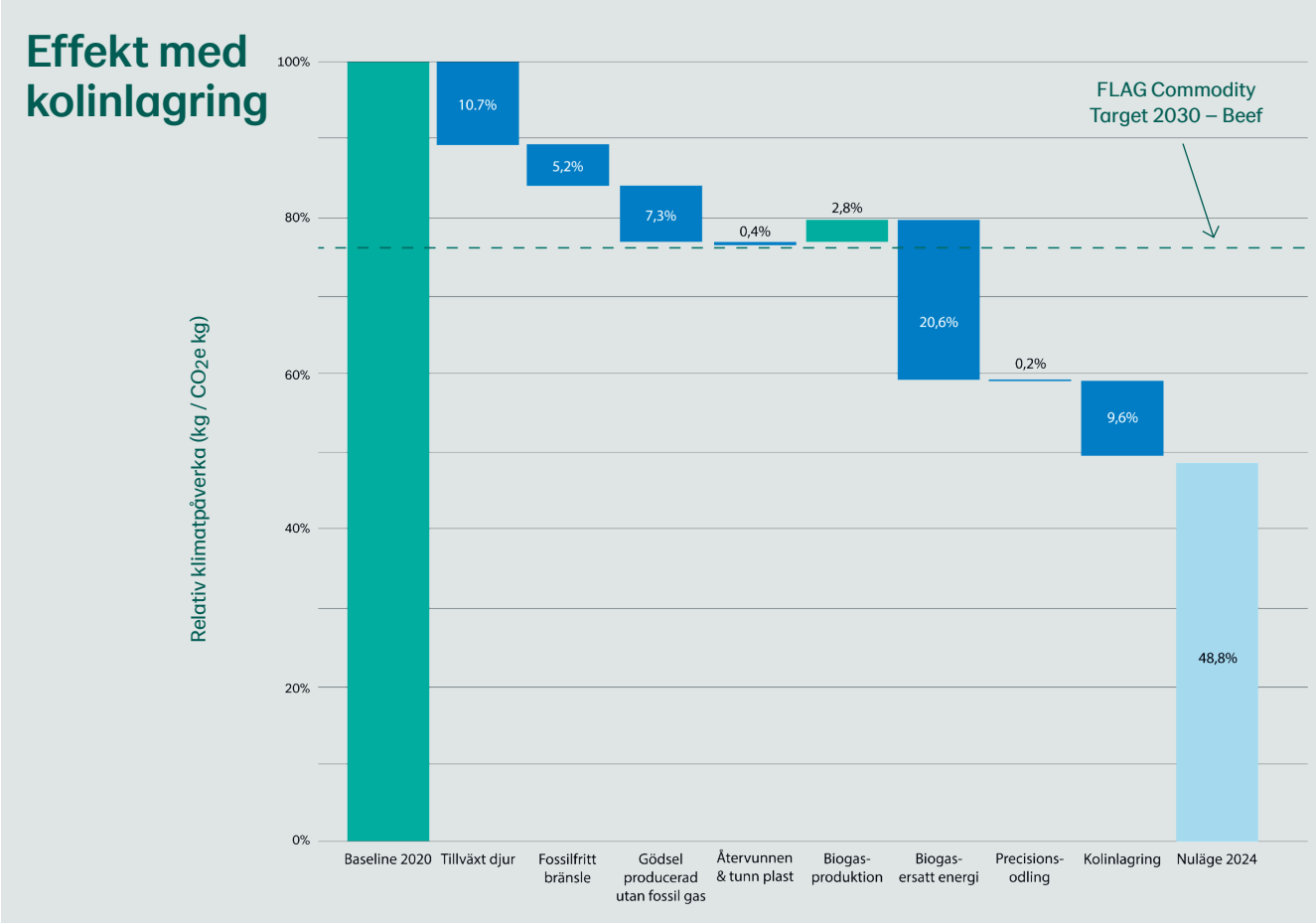

Diagram 3. Effekt av åtgärder per kilo slaktvikt, med kolinlagring (netto).

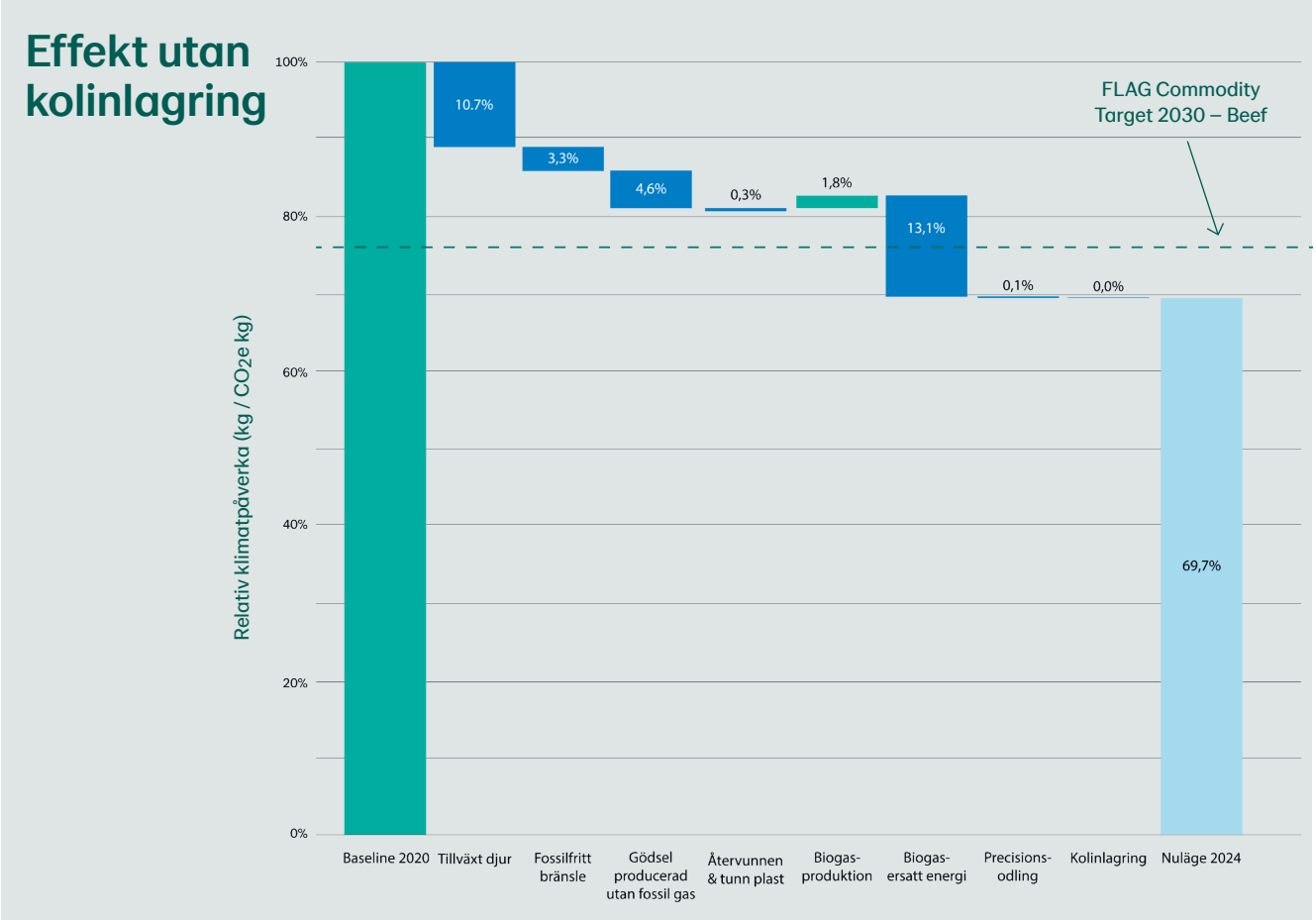

Diagram 4. Effekt av åtgärder per kilo slaktvikt, utan kolinlagring (brutto).

Så uppnår vi en fossilfri gård som möter klimatmål

I rapporten Framtidens Jordbruk Mjölk och Nötkött identifierades viktiga områden för att minska klimatpåverkan. Här beskriver vi hur åtgärder genomförts i Hagshult och vilken minskning av utsläpp de lett till. Minskningen redovisas både med och utan beräkning av kolinlagringseffekt.

1. Produktivitet övergripande

Ett hållbart lantbruk ska ha en god avkastning, där man får ut mer av mindre, och säkrar matproduktionen. På gården finns drygt 60 pensionerade mjölkkor som äter gräs under minst sex månader. Under vistelsen på gården ökar djuren med i snitt 250 kg. Produktiviteten har förbättrats mellan basåret 2020 och nuläge 2024 med ungefär 50 kg.

I takt med att produktiviteten ökar minskar också de fossila utsläppen från maskiner och insatsvaror per kilo nötkött, samtidigt som metanutsläppen också minskar. Genom produktivitetsökningen har klimatavtrycket minskat med 10,7 procent per kg nötkött (10,7 procent utan kolinlagring) jämfört med år 2020.

2. Fossilfritt bränsle i traktorn, med Energifabriken

Fossilfritt bränsle i tanken är avgörande för att kunna ställa om svenskt lantbruk brett och kunna minska klimatpåverkan. Idag är fossil diesel det vanligaste drivmedlet inom lantbruket. Hos Hagshultskossornas Kopensionat används idag RME från samarbetspartnern Energifabriken, ett biodrivmedel baserat på svensk raps. Valtratraktorerna på gården är kompatibla med denna typ av drivmedel, vilket inte alltid är fallet med annan maskinpark. Genom fossilfritt bränsle kombinerat med precisionskörning har klimatavtrycket minskat med 5,2 procent per kg nötkött (3,3 procent utan kolinlagring) jämfört med år 2020 då gården inte använde förnybara bränslen.

3. Mineralgödsel för vallodling producerad utan fossil gas, från Yara

Produktionen av växtnäring skapar idag stora fossila utsläpp och är en avgörande fråga att lösa inom jordbruket. Flera stora initiativ har redan tagits för att ta fram mineralgödsel med lägre klimatpåverkan. Yara är drivande i denna omställning, där den första gödselproduktionen utan fossil energi nu är igång och produkten lanseras nu på den svenska marknaden i samarbete med Lantmännen. Med gödseln på gården kan klimatavtrycket från odlingen av foder till djuren minska markant, med 7,3 procent per kg nötkött (4,6 procent utan kolinlagring) jämfört med basåret 2020.

4. Återvunnen och tunn plast från Trioworld

Balplasten är en del av den fossila användningen inom jordbruket, där jungfruliga fossila råvaror måste bytas ut mot återvunna sådana eller alternativa materialkällor. Via den ledande balplastleverantören Trioworld, som nu erbjuder en tunnare sträckfilm med drygt 30 procent återvunnen råvara i sina balplastprodukter, kan klimatavtrycket minska. Här är även insamlingen från gårdar runtom i landet avgörande för att uppnå en ren produkt som kan återvinnas och materialet recirkulera. Genom att applicera plasten på rätt sätt kan man också reducera foderförlusterna, vilket också bidrar till minskat klimatavtryck då svinnet reduceras. Med ny teknik för 3D-pressning går det dessutom åt 30 procent mindre plast vid inplastning av balar, med bibehållen kvalitet. Balplasten utgör en mindre del av den fossila användningen på gården, men är likväl en synlig del av det svenska lantbruket som måste hanteras. För Hagshultskossornas Kopensionat har balplasten inneburit en minskning av klimatpåverkan med under en procent per kg nötkött, jämfört med 2020. Ser man enbart till plastanvändningens klimatpåverkan så är minskningen hela 40 procent mellan 2020 och nuläge 2024.

5. Rötning av djupströgödsel till biogas

Djupströbädd är bra för djurvälfärden och används sedan för produktion av biogas. Produktionen av biogas ger en ökning av klimatutsläppen med 2,8 procent per kg nötkött (1,8 per kg utan kolinlagring). Men den producerade energin på gården ersätter energi med sämre klimatprestandan, vilket ger en besparing på 20,6 procent per kg nötkött (13,1 procent utan kolinlagring) jämfört med basåret 2020. Efter biogasproduktionen används restprodukten till flytande gödsel. Den flytande gödseln är en lättlösning växtnäring som kan ersätta inköp av mineralgödsel.

6. Precisionsodling i vall i skogs- och mellanbygd

Traditionellt har precisionsodling främst används på jordbruk i slättbygd. Tekniken och precisionen har dock utvecklats så mycket att den även passar i skogs- och mellanbygd, som för Haghultskossornas gård. Med precisionsodling kan rätt insats appliceras på rätt plats vid rätt tidpunkt, vare sig det gäller sådd, växtnäring eller växtskydd. På så sätt optimeras odlingen och ger högre avkastning, klimatpåverkan reduceras och risken för markpackning kan minska. Dessutom sparar lantbrukaren pengar på att optimera sina insatsvaror och körningen. Det finns således många miljömässiga och ekonomiska vinster med att använda precisionsodlingsteknik på gården. Vad gäller klimatpåverkan på gården har den minskat med under en procent per kg nötkött med hjälp av den nya tekniken, där de andra fördelarna är av större betydelse i detta fall.

7. Kolinlagring i åkermarken - särredovisas

Att ta bort de klimatpåverkande utsläppen krävs för att uppnå ett framtida hållbart jordbruk. Men minst lika viktigt är att öka kolinlagringen i åkermarken för att reducera mängden koldioxid i atmosfären. Här finns idag stor potential med fleråriga grödor som vall och fång- och mellangrödor, som har rotsystem som bidrar till kolinlagringen. Genom utvecklingen av gårdens vallodling och betesmarken bidrar detta sammantaget till en ökad kolinlagring i åkermarken på lång sikt med motsvarande 9,6 procent per kg nötkött jämfört med 2020.

Andra viktiga fokusområden för gården

8. Biologisk mångfald

Biologisk mångfald är avgörande för fungerande ekosystem med pollinerare av grödor och bakterier och maskar som gör jorden bördig och bryter ner material. Enligt Artdatabankens rapportering år 2020 är igenväxning av landskapet en av de största orsakerna till förlust av biologisk mångfald i Sverige och har en stor negativ inverkan på drygt 1 400 rödlistade arter. Hagshultskossornas Kopensionat har drygt 60 kor som betar och håller landskapen öppna, vilket ger stora fördelar för den biologiska mångfalden och bidrar till välfungerande ekosystem. På gården får träd och buskar växa naturligt på till exempel åkerholmarna, och döda träd lämnas kvar i betesmarkerna. Detta skapar gynnsamma miljöer för insekter och djurliv i odlingslandskapet. Träd och buskar runt åkrarna bidrar också till att binda vatten och minskar risken för växtnäringsläckage.

Precisionsodling innebär rätt mängd på rätt plats vid rätt tillfälle, exempelvis vad gäller växtskydd. Genom att optimera användningen av växtskyddsmedel på gården gynnas också den biologiska mångfalden. Insatserna för den biologiska mång falden som används på Hagshultskossornas Kopensionat kan fungera på alla typer av gårdar.

9. Klimatanpassning – insatser på gården

De senaste årens föränderliga klimat har gjort frågan om klimatanpassning av det svenska lantbruket allt viktigare. Parallellt med att minska utsläppen för att hejda den globala uppvärmningen, kommer det att krävas större investeringar i bevattning och dränering och andra åtgärder för att möta de klimatförändringar vi ser redan idag. På gården arbetar man med att försöka få vallen att producera bra i fyra år i stället för tre år, bland annat med hjälpsådd för att behålla en produktiv vall och öka kolinlagringen. Sådden sker också med minimerad jordbearbetning i så stor utsträckning som möjligt för att behålla kolet i åkermarken och minimera energiförbrukning. Betesdriften optimeras genom att planera och flytta djuren ofta så att gräset inte betas för hårt, utan har kraft att snabbt växa upp igen. Andra exempel på hur gården jobbar med klimatanpassning handlar om att behålla gräsvall istället för så ny. Detta gör att grödorna står emot torka bättre och att överlagra foder från bättre år för att säkra tillgången på foder.

Slutsatser och nästa steg

Analysen av Hagshultskossornas Kopensionat visar att nötköttsproduktion kan bedrivas fossilfritt och med en avsevärt mindre klimatpåverkan än genomsnittet. Vi kan nå klimatmålen 2030 enligt SBTi FLAG redan idag. Med den här rapporten vill vi inspirera fler lantbrukare att utforska möjligheterna till klimatomställning, och visa för intressenter och marknad de praktika möjligheterna för nöttkötts-produktionen att nå klimatmålen.

Att arbeta med att fasa ut fossil energi ur köttproduktionen är ett viktigt första steg, och på Hagshult ser vi att det är fullt möjligt och ger goda effekter för ett minskat klimatavtryck. De fossilfria alternativen för traktorernas drivmedel, mineral-gödsel och balplasten är nu i hög grad tillgängliga och redo att skalas upp i takt med att efterfrågan ökas. Genom att ersätta fossil energi med förnybar kommer vi en god bit på väg och ligger före tidplanen för omställning. Framåt blir andra områden som kolinlagring viktiga, här finns stor potential att använda vallodling och växtföljd för att binda in kol i marken och minska klimatavtrycket.

Det är viktigt att se mjölk- och nötköttsproduktion som en del av ett komplext och välfungerande livsmedelssystem. Det finns en rad ekosystemtjänster kopplat till kornas roll i lantbruket. På marker där odlingsmöjligheterna är begränsade kan vall förädlas till högvärdiga livsmedel genom idisslare. Biogasproduktion är en biprodukt som bidrar till omställning i energisystemet. Vi ser korna som en del i ett helhetsperspektiv, ett hållbart livsmedelssystem.

En utmaning som återstår är utsläpp av metan, där arbete pågår för att kunna minska dem. Vi ser en snabb utveckling av metanreducerande fodertillsatser som kommer att bli nödvändiga för nästa steg i riktning mot ett klimatneutralt jordbruk.

Många produkter och tjänster för omställningen finns tillgängliga redan idag. Att de inte genomförs i ännu större utsträckning är i många fall en kostnads-fråga. Att ställa om innebär ökade kostnader på gårdsnivå som hela värdekedjan måste hjälpas åt att bära. Marknadsaktörer, konsumenter och politiken har alla en roll att spela, tillsammans kan vi göra det möjligt att skapa en hållbar mjölk- och nötkötts-produktion i stor skala i Sverige.

Våra samarbetspartners

YARA

energifabriken

Trioworld

Appendix:

Beräkningsmodell Hagshultskossorna

För att analysera effekterna av de miljöåtgärder som vidtagits på Hagshultskossorna har en klimatanalys av produktionen genomförts. Klimatpåverkan har beräknats enlighet med kraven i SBTi (Science Based Target Initiative) där alla klimatpåverkande utsläpp ”från vagga till gårdsgrind” har beaktats. Det innebär att utsläpp som uppstår på gård och i växtodling, till exempel från användning av maskiner, fodersmältning och gödselhantering, (Scope 1) tas med tillsammans med de utsläpp som uppstått vid utvinning, produktion och transport av den energi (Scope 2) och de råvaror (Scope 3) som används på gården. I projekt Hagshultskossorna har potentialen för minskad klimatpåverkan från produktion nötkött beräknats. Klimatpåverkan har beräknats totalt och per kg slaktvikt i och har bokförts både separat per klimatgas och sammanvägt som GWP100För omvandling av lustgas och biogen metan till GWP100 används faktorerna från IPCC AR 6 där feedbackmekanismer är inkluderat.

- kg fossil CO_2
- kg N_2O — GWP = 273 kg/kgCO_2e
- kg biogen CH4 — GWP =27,2 kg/kgCO_2e
- kolinbildning i mark i kg CO_2
- sammanvägt i kg CO_2e

Definition av baseline och nuläge

Dataunderlag har samlats in direkt från gården, via växtodlingssystemet Dataväxt och från leverantörer. Beräkningen har genomförts för två fall, ett basläge som motsvarar produktionen år 2020 och ett nuläge som motsvarar produktionen under 2024. De förändringar som genomfört mellan de två åren beskrivs i tabell 1 nedan.

Del av produktionen	Baseline 2020	Nuläge 2024
Gård	• Fossilfri el • Diesel och bensin i maskiner • Ensilageplast och nät	• Fossilfri el • Fossilfritt bränsle (75% RME och 25% HVO) i maskiner • Ensilageplast utan nät och 30% mindre mängd
Djur	• 59,5 djur i medeltal • 71 djur till slakt • Slaktvikt 335 kg • Djupströbädd • 120 dagas betesperiod	• 59,5 djur i medeltal • 71 djur till slakt • Slaktvikt 375 kg • Djupströbädd -> biogas • El och värme producerad från biogas antas ersätta svensk medel el och olja • 120 dagas betesperiod
Växtodling	• 42,32 hektar vall • 5,08 hektar råg • Växtföljd: råg, vall, vall, vall • Stallgödsel djupströ • Mineralgödsel BAT • Diesel i maskiner	• 47,40 hektar vall • Växtföljd: 4 års vallar • Rötrest • Mineralgödsel producerad utan fossil gas • Fossilfritt bränsle (100% RME) i maskiner • Precisionsodling

Tabell 11.1: Underlag för Baseline och nuläge

Beräkningsmetodik

För beräkningarna av klimatutsläpp så har en räknesnurra i Excel tagits fram. Beräkningsmetodiken som används bygger främst på den metod som används i beräkningsverktyget Agrosfär och som beskrivs i rapporten Framtidens Jordbruk Mjölk och Nötkött. Detaljer kring verktyg och metodval finns vid beskrivningen av respektive beräkningssteg.

Klimatberäkningen delades upp i tre steg som beskrivs i kommande kapitel.
- Gård
- Djur
- Växtodling

Gård

El och bränsle

I denna del ingår utsläpp från användning av el och bränsle på gården, förutom fältarbete som ingår i Växt.

- Klimatpåverkan för träpellets från Energimyndigheten.
- För baseline 2020 har diesel och bensin i enighet med reduktionsplikten 2020 har använts i maskiner. För nuläge 2024 används 75% RME och 25% HVO i maskiner.
- Klimatpåverkan för fordonsbränslen från (well-to-wheel) från Energimyndigheten.
- Klimatpåverkan för el från EDP för vattenkraft både för baseline och nuläge.

Beräkningen sker i 3 steg:

1. Klimatbelastning bränsle = Klimatpåverkan Bränsle * (Bränsleförbrukning tot *ha – bränsleförbrukning fältarbete)
2. Klimatbelastning el = Klimatpåverkan El * Elförbrukning * Avkastning // Djurplats
3. Klimatbelastning tot energy Gård= Klimatbelastning bränsle + Klimatbelastning el

Ensillageplast

I denna del ingår utsläpp från produktion av använd ensillageplast.

- Klimatpåverkan för plasten har beräknats för LDPE.
- Plaståtgång baserat på verklig förbrukning 2020. För nuläge 2024 har 30% tunnare plast och högre återvinningsgrad p.g.a. nät inte längre används applicerats. Klimatpåverkan från avfallshantering/ återvinning av plasten ingår i Avfallshantering.

Beräkning:

Klimatbelastning Ensillageplast = Klimatpåverkan LDPE * Plastförbrukning

Halm

I denna del ingår utsläpp från transport till gården av halm till strömedel.

- Halmanvädning baserat på verklig förbrukning 2020. Samma mängd antaget för nuläge 2024.
- Klimatpåverkan från transport beräknad men NMT Calc, antaget Rigid truck 12-14 t

Beräkning:

Klimatbelastning Halm= Transport arbete [ton*km] * Klimatbelastning transport [kg CO2e/ton*km]

Avfallshantering

I denna del ingår utsläpp från avfallshantering. Mängd avfall baseras på verkligt utfall 2020. Fyra avfallsfraktioner finns på gården .

- Blandat emballage. Går till materialåtervinning. Antaget 50% plastförpackningar, 50% kartong. Emissionsfaktor från Avfall Sverige.
- Blandavfall som går till förbränning med energi-återvinning. Emissionsfaktor från Avfall Sverige.
- Förbrukad ensilageplast till materialåtervinning. Emissionsfaktor från Avfall Sverige.
- Förbrukad ensilageplast till energiåtervinning. Emissionsfaktor från Avfall Sverige. Denna fraktion är inte aktuell för nuläge 2024, då nätet kring ensillagebalarna inte längre används.

Beräkning:

Klimatpåverkan avfallshantering =$\sum$1-n(Mängd avfall fraktion n [kg] x klimatvärde avfallshantering fraktion n [kgCO_2e/kg])

Djur

Inlevererade djur

I denna del ingår den klimatpåverkan som de kor som kommer till gården har med sig från sin tidgare levnad, samt utsläpp från transport av korna till gården. Pensionerade mjölkkor kommer till gården från en mjölkgård med ca 500 mjölkande kor. Djuren transporteras till gården 8 st åt gången.

- Den klimatbelastning som korna har med sig in till gården har beräknats baserat på resultatet från scenariot "Stora mjölkgården" i rapporten Framtidens Jordbruk Mjölk och Nötkött. I detta scenariot allokeras klimatpåverkan mellan mjölk och nötkött i enlighet med IDF Carbon Footprint methodology. Resultatet fås som kg CO_2e/kg levandevikt. Antal djur in baserat på verkligt utfall 2020.
- Klimatpåverkan från transport beräknad men NMT Calc, antaget Rigid truck 12-14 t med tom återtransport.

Beräkningen sker i 3 steg:

1. Klimatbelastning djur in = Klimatpåverkan djur [kg CO_2e/kg lvenadevikt] * Levandevikt djur [kg/år]
2. Klimatbelastning transport in= Avstånd mjölkgård [km] * Levandevikt djur [ton/år] * Klimatbelastning transport [kg CO_2e/ton*km]
3. Klimatbelastning inlevererade djur = Klimatbelastning djur in + Klimatbelastning transport in

Fodersmältning

Total klimatpåverkan från metan från fodersmältning har beräknats baserat på antal djur av respektive djurslag samt metanutsläpp från respektive djurslag.

- Metanutsläpp i kg metan per djurslag och år har tagits från Tabell 5,7 i Sveriges National Inventory Report 2020. Då pensionerad mjölkko inte finns specifikt i tabellen har utsläppet för dikor (Suckler cows) används
- För antal djur har medelbeläggning på gården under 2020 har använts

Beräkning:

Total klimatpåverkan fodersmältning = ∑1-n Antal djur djurslag * Metanutsläpp djurslag

Gödselhantering

I denna del ingår direkta emissioner av lustgas och metan samt ammoniakförluster från gödsel i lager och stall samt metanutsläpp av gödsel från betande djur.

- Gödselmängd är uppmätt för 2020. Samma mängd har använts för nuläge 2024.
- Utsläpp från gödselhantering av lustgas och metan samt ammoniakförluster per djurplats och djurslag per år har tagits från VERA och Agrosfär. Då pensionerad mjölkko inte finns specifikt i tabellen har utsläppet för dikor används
- Metanutsläpp av gödsel från betande djur per djurplats och djurslag per år har tagits från VERA och Agrosfär. Då pensionerad mjölkko inte finns specifikt i tabellen har utsläppet för dikor används
- I nuläge 2024 så produceras biogas från djupströgödseln. Detta innebär att lagringsperioderna förändras då gödseln transporteras från gården till biogasanläggningen. Eventuella förändringar i form av minskade i utsläpp från den förändrade lagerhanteringen har inte kunnat kvantifieras i denna rapport.
- Transport av gödsel till biogasanläggningen, utsläpp från biogasproduktionen och undvikna utsläpp från energi producerad av biogasen bokförs under Biogas.

Beräkningen sker i 3 steg:

1. Klimatbelastning metan lager och stall = ∑1-n Antal djur djurslag * Metanutsläpp djurslag
2. Klimatbelastning lustgas lager och stall = ∑1-n Antal djur djurslag * Lustgasutsläpp djurslag
3. Klimatbelastning Metan från gödsel från betande djur = ∑1-n Antal betande djur djurslag * Metanutsläpp bete djurslag * (betesdagar djurslag/dagar per år)
4. Klimatbelastning lustgas ammoniakförluster = ∑1-n Antal djur djurslag * Lustgasutsläpp ammoniakförluster
5. Klimatbelastning gödselhantering = (Klimatbelastning metan lager och stall + Klimatbelastning Metan från gödsel från betande djur) * GWP metan + (Klimatbelastning lustgas lager och stall + Klimatbelastning lustgas ammoniakförluster) * GWP lustgas

Djur

Bete

I bete ingår kolinlagring i åkermark. Kolinlagringen från betesmark har uppskattats genom att ta antalet areal åkermark gånger kg inbunden C per hektar och år. Mängden inbunden kol, 30 kilo kol per hektar och år, har tagits från rapporten Framtidens Jordbruk Mjölk och Nötkött.

Biogas

I biogas ingår utsläpp transport av gödsel till biogasanläggningen, utsläpp från biogasproduktionen och undvikna utsläpp från energi producerad av biogasen. Biogas ingår enbart i beräkningen för Nuläge 2024.

- Utsläppen har beräknats för produktion av biogas och rötrest som motsvarar den mängd djupströgödsel som producerats på gården år 2020.
- Uppgifter kring producerad mängd biogas, energi producerad från biogasen, och mängd rötrester har inhämtats från biogasproducenten.
- Klimatpåverkan från transport av djupströgödsel till biogastillverkningen och rötrest till gården är beräknad men NMT Calc, antaget Truck with trailer 28-34 t.
- Utsläpp från biogasproduktionen har beräknats enligt tabell Emmisonsfaktorer för svamtäcke i Jordbruksverkets rapport Utvärdering av gödselgasstödet 2015–2016.
- Värmen som produceras i biogasanläggningen levereras till fjärrvärmenätet i Värnamo. Då detta fjärrvärmenät innehåller användning av fossila bränslen (Energiföretagen) så baseras beräkningen av undvikna utsläpp på antagandet att producerad värme ersätter fossil eldningsolja. Emissionsfaktorn för eldningsolja har tagits från Energiföretagen.
- El som produceras i biogasanläggningen levereras till allmänna elnätet. Beräkningen av undvikna utsläpp för producerad elbaseras på antagandet att svensk medelel ersätts. Emissionsfaktorn för svensk medelel har tagits från AIB (Assocaiation of Issuing Bodies).

Beräkningen sker i 6 steg:

1. Klimatbelastning transport ut = Avstånd biogasanläggning [km] * Mängd djupströgödsel [ton/år] * Klimatbelastning transport [kg CO_2e/ton*km]
2. Klimatbelastning produktion biogas = Mängd djupströgödsel [ton/år] * Klimatbelastning produktion [kg CO_2e/ton]
3. Klimatbelastning transport in = Avstånd biogasanläggning [km] * Mängd röstrest[ton/år] * Klimatbelastning transport [kg CO_2e/ton*km]
4. Undviket utsläpp värme = Klimatpåverkan olja [kg CO_2e/kWh] * Produktion värme [kWh/år]
5. Undviket utsläpp el = Klimatpåverkan medelel [kg CO_2e/kWh] * Produktion el [kWh/år]
6. Klimatbelastning tot biogas = Klimatbelastning transport ut + Klimatbelastning produktion biogas + Klimatbelastning transport in - Undviket utsläpp värme - Undviket utsläpp el

Slakt

I denna del ingår utsläpp från transport av djur till slakteri.

- Antal djur till slakt baserat på utfall 2020. Levandevuikt per djur baserat på utfall 2020 och nuläge 2024.
- Klimatpåverkan från transport beräknad men NMT Calc, antaget antaget Truck with trailer 28-34 t.

Beräkning:

Klimatbelastning Slakt = Avstånd slakteri [km] * Antal djur [nr/år] * Levandevikt [kg/djur] * Klimatbelastning transport [kg CO_2e/ton*km] avfallshantering fraktion n [kgCO_2e/kg])

Växtodling

I Växt ingår odling av vall och spannmål och kolinlagring i åkermark. Beräkningsmodellen som använts är Agrosfär samt Introductory Carbon Balance Model (IBCM) för kolinlagring. Förbrukningsdata, bränsleanvändning och skördenivåer på skiftesnivå för växtodlingen har tagits från Dataväxt för gården. Där finns även information om jordart och mullhalt för respektive skifte. Grundata för 2020 har använts i beräkningen, där nuläge 2024 har justerats med rötrest i stället för djupströgödsel, fossilfira bränslen, precisionsodling, mineralgödsel producerat utan fossil gas och 100% vall i växtföljden.

Beräkningen genomförs i sju steg.

Utsäde

Total klimatpåverkan från tillverkning av utsäde baserat på giva per ha, areal och klimatpåverkan för produktion av utsädet.

- Klimatpåverkan för tillverkning av utsäde har antagits till 20% högre än klimatpåverkan från odling av respektive sort.

Beräkning:
Klimatpåverkan utsäde=∑1-n(giva[kg/ha] x areal [ha] x klimatvärde(utsäde)[kgCO_2e/kg])

Gödning och kalkning

Total klimatpåverkan från tillverkning av mineralgödsel baserat på giva, areal och klimatpåverkan för råvaran. Ingen kalkning har genomförts.

- Klimatpåverkan för tillverkning av mineralgödsel från YARA. För baseline 2020 är 100% mineralgödseln är Best Avaliable Techinque (BAT gödsel) med reducerade lustgasutsläpp i tillverkningen. För Nuläge 2024 är 100% av mineralgödseln mineralgödsel producerat utan fossil gas.
- För kvävegödsel har klimatpåverkan från lustgas och fossil koldioxid redovisats separat medan övriga är totalt i kgCO_2e/kg.
- I nuläge 2024 ingår precisionsgödning vilket ökar avkastningen vid konstant kvävegiva.

Beräkning:
Klimatpåverkan mineralgödsel=∑1-n(giva[kg/ha] x areal [ha] x klimatvärde(mineralgödsel)[kgCO_2e/kg])

Växtskydd

Total klimatpåverkan från tillverkning av växtskydd baserat på giva, areal och klimatpåverkan för växtskyddet.

- Klimatpåverkan för tillverkning av växtskydd från Ecoinvent databasen.

Beräkning:
Klimatpåverkan växtskydd= ∑1-n(dos[enhet/ha] x densitet [kg/enhet] x areal [ha] x klimatvärde(växtskydd)[kgCO_2e/kg])

Fältarbete

Total klimatpåverkan från emissioner från bränsle i fältarbetet baserat på bränsleförbrukning, och klimatpåverkan för bränslet (well-to-wheel).

- För baseline 2020 har diesel i enighet med reduktionsplikten 2020 har använts i maskiner. För nuläge 2024 används RME i maskiner.
- Klimatpåverkan för fordonsbränslen från (well-to-wheel) från Energimyndigheten.

Beräkning:
Klimatpåverkan fältarbete = ∑1-n(bränsleförbrukning[enhet (l)/ha] x areal [ha] x klimatvärde(bränsle) [kgCO_2e/enhet (l)])

Växtodling

Direkt N2O

Direkta lustgasutsläpp enligt enligt Agrosfär som bygger på 2019 Refinement to the 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories, Volume 4, Chapter 11: N_2O Emissions from Managed Soils, and CO_2 Emissions from Lime and Urea Application, se länk. Baserat på gröda, mullhalt, skörd (avkastning), skörderester och kvävegiva. För fleråriga grödor tas hänsyn till "liggtid". Utsläpp från eventuella mulljordar beräknas separat. För aktell gård brukas ingen mulljord.

- N_2O avgång från mineralgödsel, stallgödsel och skördefester enligt IPPC Table 11.1.
  1,0 % kg N_2O–N /kg N.

Beräkningen sker i 5 steg:

1. Direkt N_2O Mulljord = OM(Mullhalt="Mulljord (>40%)";N_2O avgång mulljordar*Omvandl N_2O–N / N_2O*GWP N_2O ;0)*Areal
2. Direkt N_2O mineralgödsel = ∑1-n(N i minaeralgödsel 1-n*N_2O avgång handelsgödsel)*Omvandl N_2O–N / N_2O*GWP N2O*Areal
3. Direkt N_2O stall- och org. = ∑1-n(N i stall- och org gödsel 1-n*N_2O avgång stall- och org)*Omvandl N_2O–N /N_2O*GWP N2O*Areal

För beräkning av N i skörderester används Table 11.1A i referensen ovan.

4. Direkt N_2O skörderester = ((1-Andel bortförda skörderester)*N-Skörderest ovan jord +N-Skörderest under jord)*N_2O avgång stall- och orgl)*Omvandl N_2O–N /N2O*GWP N_2O*Areal /(OM(Vallens ligg-tid>0;Vallens liggtid;1))
5. Klimatpåverkan direkt lustgasavgång = (Direkt N_2O mineralgödsel + Direkt N_2O stall- och org. + Direkt N_2O skörderester)*GWP N_2O

Indirekt N_2O

Indirekt lustgasutsläpp beräknas enligt Agrosfär baserat på gröda, kommun, jordart, kvävegiva, NH-N i gödsel, datum för spridning av stallgödsel och plöjningsdatum efter skörd. Hänsyn tas också till eventuell fånggröda.

- N_2O-N från läckage och avrinning enligt IPPC (ref ovan) 0,75% av N läckage
- Avsättning av kväve från luften (ammoniak) enligt IPPC (ref ovan) 1,0% av ammoniakförlust
- Ammoniakavgång från mineralgödsel har sats till 1,2% kg NH3-N /kg N
- Spridningsförluster från stallgödsel har sats till 14,0% kg NH3-N /kg NH-N

Beräkningen sker i 6 steg:

1. Grundutlakning: Baserat på Kommun och jordart. Baserat på VERA med kommunlista ursprungligen från Beräkning av olika odlingsåtgärders inverkan på kväveutlakningen, Helena Aronsson och Gunnar Torstensson, 2004
2. Grödspecifik utlakning: Justering av grundutlakning beroende på gröda. Grödspecifik differens ur tabell från Odlingsperspektiv.
3. Effekt bearbetningstidpunkt: Eventuell minskning av utlakning beroende på tidpunkt för nästkommande jordbearbetning efter skörd. Tidpunktsspecifikt värde ur tabell från Odlingsperspektiv med hänsyn till typ av gröda.
4. Effekt fånggröda: Eventuell minskning av utlakning beroende på om fånggröda används. Tidpunktsspecifik (jordbearbetning) värde ur tabell från Odlingsperspektiv med hänsyn till typ av gröda.
5. Effekt stallgödsel: Eventuellt ökning av utlakning beroende på om typ av stallgödsel, springstidpunkt, grödtyp och jordart. Specifikt värdet ur tabeller från Odlingsperspektiv.
6. Total kväveutlakning = Grundutlakning*(1+ Grödspecifik utlakning) + Effekt bearbetningstidpunkt + Effekt fånggröda + ∑1-n Effekt Stallgödsel

Växtodling

Beräkningen av ammoniakavgång sker i 3 steg:
1. Ammoniakavg mineralgödsel1-n = N i mineralgödsel1-n*Amoniakavg. handelsgödsel
2. Ammoniakavg stall- och org1-n = N i stall- och org gödsel1-n*NH-N i stall- och org gödsel1-n *Amoniakavg stall- och org gödsel
3. Total ammoniakavgång = ∑1-n Ammoniakavg mineralgödsel+∑1-n Ammoniakavg stall- och org

Totalt indirekt läckage summeras sedan som N_2O och räknas om till GWP:

1. Indirekta N_2O-emissioner = (Total utlakning*N_2O-N från läckage och avrinning + Total ammoniakavgång*Avsättning av kväve från luften (ammoniak))*Omvandl N_2O'–N /N_2O
2. Klimatpåverkan indirekt lustgasavgång = Indirekta N_2O-emissioner*GWP N2O

Kolinlagring

Total kolinlagring i åkermark beräknas med hjälp av ICBM, se länk tidigare i dokumentet. Metoden, som används inom den nationella växthusgasinventeringen (NIR), uppskattar förlusten eller vinsten av organiskt kol i åkermark. I beräkningarna har den beräkningsmodell för ICBM som finns i Odlingsperspektiv använts.

IBCM, som används inom den nationella växthusgasinventeringen (NIR) i Sverige, tillämpar en Tier 3-metod för att uppskatta förlusten eller vinsten av organiskt kol i odlingsmark. Följande indata går in i beräkningen:
- Produktionsområde
- Jordart, mullhalt, och PK Klass (P-AL; K-AL)
- Växtföljd med information om gröda, avkastning, vallhantering (insådd, vallbrott), hantering av halm, bearbetningstidpunkt (vallbrott), fånggröda och stallgödsel med typ, giva och tidpunkt för gödsling.

Metoden ger kolhalten i marken innan och efter växtföljden i kg C/år och ha. Denna differens har sedan beräknats om till kg CO_2/ha och år.

Lantmännen

www.lantmannen.se
www.hagshult.se