

Klima - værdier på foder

SEGES-foderdatabaser

Et arbejdsdokument

Forfattere:

Finn Udesen

Frank Oudshoorn

Nicolaj Ingemann Nielsen

Forord

Dette notat skal betragtes som et arbejdsdokument. Udvikling af klimaafttryk på fodermidler er en løbende proces, hvor der hele tiden kommer nye fodermidler til, og tallene for eksisterende bliver opdateret. Under arbejdet med at sammenkoble SEGES-foderdatabaser med FEFAC PEF-databasen fremkom en række dilemmaer, som på sigt skal håndteres. Først og fremmest er der ikke i øjeblikket enighed i hele fødevareklyngen om at anvende FEFAC PEF-databasen. Det skyldes bl.a., at de danske universiteter anvender forskellige LCA-metoder og forskellige databaser til LCA-beregningerne. Begge dele giver sig udtryk i forskellige klimaafttryk på fodermidler og i sidste ende klimaafttrykket på fødevarer. Dernæst er der manglende dokumentation af forudsætningerne for LCA-beregningerne. Det medfører uigennemsigtighed og i sidste ende kan det skade tilliden til tallene. Der er også uenighed om indregning af evt. kulstoflagring og metode til beregning af Land Use Change (LUC).

Dette notat skal derfor betragtes som et internt arbejde i SEGES i forbindelse med projektet Fundamentet for landbrugets bæredygtighedsplatform. Under arbejdet har der været kontakt til foderstofindustrien, fødevarevirksomhederne samt forskellige universiteter. Udgangspunktet for arbejdet har været GFLI's foderdatabase (FEFAC), som foderstofbranchen har valgt at anvende til deklaration af klimaafttryk på foder. FEFAC er udarbejdet i regi af EU, og som EU anser som platformen for en fremtidig del af klimaafttryk på fødevarer. Det betyder dog ikke, at fødevarevirksomhederne og detailhandlen benytter eller kræver, at klimaafttryk på fødevarer skal beregnes på basis af FEFAC-databasen.

Sammendrag

Foderstofbranchen har besluttet at anvende GFLI-foderdatabasen udviklet af FEFAC (European Feed Manufacturers Federation). På den baggrund har SEGES besluttet at opdatere SEGES-svinefoderdatabase samt NorFor-databasen med PEF hhv. klimaværdier for de fodermidler der findes i GFLI-foderdatabasen (Global Feed LCA Institute). Denne database indeholder PEF-værdier baseret på PEFCR-guidelines, der er udarbejdet i regi af EU. LCA-beregningerne på fodermidlerne er udført af Blonk Consultant på vegne af EU. Databasen indeholder PEF-værdier for en række almindelig anvendte fodermidler, som foderstofbranchen typisk anvender til foderfremstilling. Specielle danske restprodukter som f.eks. valle findes ikke i GFLI-databasen. For disse fodermidler anvendes der klimaværdier fra DCA-rapport 116, som allerede findes i NorFor-databasen eller en default-værdi, der er fastsat ud fra gennemsnitlige CO₂-værdier pr. foderenhed for smågrise samt so/slagtesvin.

GFLI-databasen omfatter klimaafttrykket, der er relateret til dyrkning, transport til lager samt evt. tørring. Værdierne skal derfor tillægges et transporttillæg fra lager til svineproducentens silo samt et

håndteringstillæg. Foderstoffirmaerne og SEGES skal derfor selv tillægge transport-klimabidraget fra fabrik i oprindelseslandet frem til bedriftens silo i Danmark samt håndteringsbidraget f.eks. formaling, blanding og presning i piller.

Klimaværdierne i SEGES-foderdatabaser indeholder klimaværdier på den færdige blanding i siloen. Alle øvrige direkte klimabidrag fra foderet kommer derefter fra fordøjelse, samt den gylle som dyret producerer.

For svineproducenten samt alle andre der skal forholde sig til klimaaftrykket på produkter, er det vigtigt, at de klimaværdier der påføres en foderblanding, er beregnet ud fra de samme forudsætninger samt metode, så klimaværdierne kan sammenlignes mellem forskellige foderblandinger. For at sikre tillid til deklARATIONERNE bør klimaberegningerne være gennemsigtige og kontrolleret af tredjepart, samt være et system der er fælles for alle parter. Det kræver, at foderstoffirmaerne og SEGES i fællesskab etablerer en certificeringsordning der kontrollerer:

1. At alle parter anvender samme GHG-værdier for de samme fodermidler ab lager.
2. At fodermidlerne i egne databaser er sammenkædet med data fra klimadatabasen, som for foderstoffirmaerne er GFLI-foderdatabasen på en faglig korrekt måde. Vejledning til sammenkædning bør udarbejdes i fællesskab, idet der kan være forskellige tolkninger af hvad faglig korrekt sammenkædning er.
3. At der anvendes samme transport-klimabidrag på samme råvare fra oprindelsesland frem til landmandskunden i Danmark. Det sikres ved, at alle anvender samme udgave af Agri-Footprints databaser og værktøjer.
4. At det interne klimahåndteringsbidrag på foderstoffabrikkerne er beregnet med samme værktøj. Det skal afgøres, om der kan tages hensyn til strømmens oprindelse således, at de, der anvender grøn strøm, tilgodeses.
5. Der bør være enighed om, hvilke GHG-værdier der vises på foderblandings indlægsseddel, herunder indirekte land Use (iLUC) og direkte land Use (dLUC).

Baggrund

Når foderstoffirmaerne beregner klimaværdier på deres foderblandinger, anvender de værdier fra FEFAC-GFLI_EU-foderdatabasen. Klimaværdierne i denne database kommer fra Global Feed LCA Institute. Det er således de europæiske foderstoffirmaer, der står bag oprindelsen af FEFAC-databasen, der også kaldes GFLI-foderdatabasen. Databasen er frit tilgængelig og kan downloades fra Blonk Consultants i Holland.

Det er hensigtsmæssigt, at foderstoffirmaerne og SEGES beregner klimaværdier på foder på basis af de samme faglige forudsætninger. Derved sikres det, at foderblandingernes klimaaftryk kan sammenlignes og blandingerne klimaaftryk kan rangeres korrekt. Gennemsigtighed og troværdighed er helt afgørende for, at landmændene kan anvende foderets klimabelastning i deres bedriftsklimaregnskab og til beregning af produkternes klimaaftryk. SEGES har i dag to foderdatabaser, der er målrettet henholdsvis svin og kvæg. Svinefoderdatabasen indeholder ingen klimaværdier, hvorimod kvægdatabaseen indeholder klimaværdier uden LUC (Land Use Change) på en række fodermidler.

Foderets klimapåvirkning er den enkelte faktor, der har størst påvirkning på det samlede klimaaftryk på fødevarerne, såsom kød, æg og mejeriprodukter. For at kunne sammenligne klimaaftrykket på forskellige typer af fødevarer, bør der anvendes de samme metodologiske fremgangsmåder i de

livscyklusanalyser, der ligger til grund for fodermidlernes klimaaftryk, uanset om det er købt fra foderstoffirmaer eller produceret selv.

Anvendte forkortelser:

GHG - som også kaldes CO₂-ækvivalenter eller drivhusgas.

PEF - der står for Product Environmental Footprint - på dansk produkt, miljø og klimaaftryk.

LUC - der står for Land Use Change - ændring af f.eks. skov til agerjord.

Foderdatabasernes indhold og funktioner

Foderdatabaserne har følgende indhold og funktioner:

1. Svinefoderdatabasen indeholder fodermidler der anvendes til konventionel svineproduktion. Der er næringsstofværdier på fodermidlerne, fodernormer til grise samt et beregningsmodul til at beregne blandingeres næringsstofindhold. Når databasen er opdateret med klimaværdier, laves der en beregningsmodel til at beregne blandingsens klimaaftryk. I 2020 udvides databasen med næringsstofindhold for økologisk korn. Da der ikke findes LCA klimaberegnete værdier for økologisk korn, anvendes der klimaværdier for konventionelt korn. Data opdateres en gang årligt, typisk i løbet af efteråret når analyser af årets kornhøst foreligger.
I FEFAC databasen er klimaværdierne gældende per kg vare, den angivelse af tørstofprocent. Det er besluttet at beregne indholdet per kg tørstof ud fra de tørstofprocenter der er i forvejen i SEGES svinefoderdatabasen. Svinefoderdatabasen indeholder kun meget få grovfoderemner. Fodermidlerne tilføres PEF-værdier fra GFLI-foderdatabasen og klimaværdier fra NorFor, hvor der ikke er PEF-værdier i GFLI-foderdatabasen. Fodermidler uden nogen klimaværdi tillægges en default-værdi.
2. NorFor er et nordisk fodervurderingssystem til kvæg og indeholder en fodermiddeltabel. Fodermiddeltabellen indeholder kornafgrøder, proteinråvarer, biprodukter, grovfodermidler, mineraler, vitaminer, kraftfoderblandinger, specialfodermidler og firmaprodukter. Alle data er på tørstofbasis. Udover fodermidlernes næringsstofindhold og beskrivelse af næringsstofftilførsel, næringsstofbalance og produktionsrespons kan NorFor bruges til at simulere fordøjelsesprocesserne, beregne foderoptagelse og foderets fysiske struktur. NorFor har klimaværdier (GHG-værdier) på en række fodermidler, som er baseret på DCA-rapport 116, marts 2018. Og som omfatter, dyrkning, forarbejdning og transport. Desuden kan tilvælges kulstofændringer i jord.
3. GFLI-foderdatabasen er en EU-foderdatabase, der indeholder PEF-værdier på 1.128 fodermidler. PEF-værdierne består af 17 impact værdier, hvoraf der er to klimaværdier (GHG), en uden dLUC og en med dLUC. Fodermidlernes navne er efterfulgt af nationale kendingsbogstaver. Alle værdier er på kg vare-basis uden tørstofangivelse. Normalt angives værdier på fodermidler på tørstofbasis, så ved sammenkobling af fodermidler i FEFAC-databasen med fodermidler i f.eks. SEGES-svinefoderdatabasen kan det medføre mindre omregningsfejl. I LCA beregningerne er der typisk anvendt en standard tørstof pct. på 88. For nogle fodermidler er der angivet en konkret tørstofprocent.

GFLI-databasens faglige grundlag

PEF-værdierne i GFLI-databasen er baseret på LCA-analyser der er udført af the Global Feed LCA Institute (GFLI). De nuværende klimaværdier er baseret på to dokumenter. *GFLI-metodologi and project guidelines. Version 6, juli 2018*. I denne guideline er aktivitetsdata og produkt-flow (LCI) beskrevet, samt metode for klimaberegninger på fodermidlerne. *Agri-footprint 4.0* indeholder baggrundsinformation om metoden, beregningsregler og data, der bruges til udvikling af data. Dette dokument opdateres, når nye eller opdaterede data er inkluderet i Agri-footprint.

FEFAC-foderdatabasen ejes af Agri-footprint B.V - et privat hollandsk firma (Blonk Consultants). Følgende information om GFLI-databasen er uddrag fra Blonk Consultants hjemmeside.

GFLI-databasen er genereret af Global Feed Lifecycle Institute. Global Feed LCA Institute er et uafhængigt foderindustriinitiativ, der udvikler og formidler Feed Life Cycle Analysis (LCA) database og værktøjer. Formålet med GFLI er at støtte meningsfuld miljøvurdering af husdyrprodukter og at stimulere kontinuerlig forbedring af bæredygtighed i foderstofindustrien. Databasen er udviklet i forbindelse med Agri-footprint-databasen og i henhold til GFLI-metoden. Databasen fra juli 2019 indeholder miljøpåvirkningsoplysninger om 962 foderingredienser. Produkter som fiskemel og fiskeolie er ikke endelige. Bemærk, at den aktuelle database indeholder nogle amerikanske og brasilianske produkter, disse kommer ikke fra GFLI US Processing eller GFLI Brazil Projects. Disse produkter stammer fra Agri-Footprint-databasen.

Der er to typer tilgængelige databaser:

LCI-effektresultater (Excel-format) og LCI-systemprocesdata (CSV-format) der kan importeres til SimaPro. Databaserne indeholder miljøpåvirkningsresultater for 962 fodermidler i henhold til ReCiPe Midpoint Hierarchy-metoden.

Denne metode inkluderer følgende effektindikatorer:

Global opvarmning (inklusive dLUC); Global opvarmning (undtagen LUC); Stratosfærisk ozonnedbrydning; Ioniserende stråling; Ozondannelse, menneskers sundhed; Dannelse af fint partikler; Terrestrisk forurening; Ferskvand eutrofiering; Terrestrisk økotoksicitet; Ferskvands økotoksicitet; Marine økotoksicitet; Humant kræftfremkaldende toksicitet; Human ikke-kræftfremkaldende toksicitet; Arealanvendelse; Knapthed på mineraler; Fossil ressourcemangel; Vandforbrug.

FEFAC foderdatabasen kan frit downloades fra Blonks hjemmeside. Hvis man ønsker selv at lave LCA beregninger kan man købe forskellige LCA-værktøjer. Ifølge hjemmesiden er LCA'erne beregnet med open-LCA, SimaPro juli 2019 udgaven, ILCD2011-LCIA. Det faglige grundlag er beskrevet i rapporten Agri-footprint 4.0 del 2, dateret 14.12.2017.

Referencer:

<https://www.agri-footprint.com/wp-content/uploads/2018/03/Agri-Footprint-4.0-Part-2-Description-of-data-2018.pdf>

https://ec.europa.eu/environment/eussd/smgp/pdf/PEFCR_feed.pdf

https://ec.europa.eu/environment/eussd/smgp/pdf/PEFCR_guidance_v6.3.pdf

<https://fefac.eu/wp-content/uploads/2020/09/FEFAC-Feed-Sustainability-Charter-2030.pdf>

<https://tools.blonkconsultants.nl/tool/gfli/>- GFLI methodology and project guidelines V. 6 juli 2018

Ifølge nedenstående figur indeholder GFLI-databasen GHG-aftrykket til dyrkning og forarbejdning af f.eks. sojabønner til olie og sojaskrå. Det indebærer, at brugerne af GFLI-databasen selv skal beregne klimaaftrykket fra lager i det land, hvor varen ligger og frem til fodersiloen hos den danske svineproducent. På den måde adskiller klimaværdierne sig helt fra klimaværdier i NorFor-databasen, hvor der er regnet klimaaftryk helt frem til fodersiloen. Klimaaftrykket fra transport på et fodermiddel afhænger af hvilket land fodret stammer fra. Transport kan være med lastbil og skib, håndtering er energi til snegle, formaling, pille presning mv.

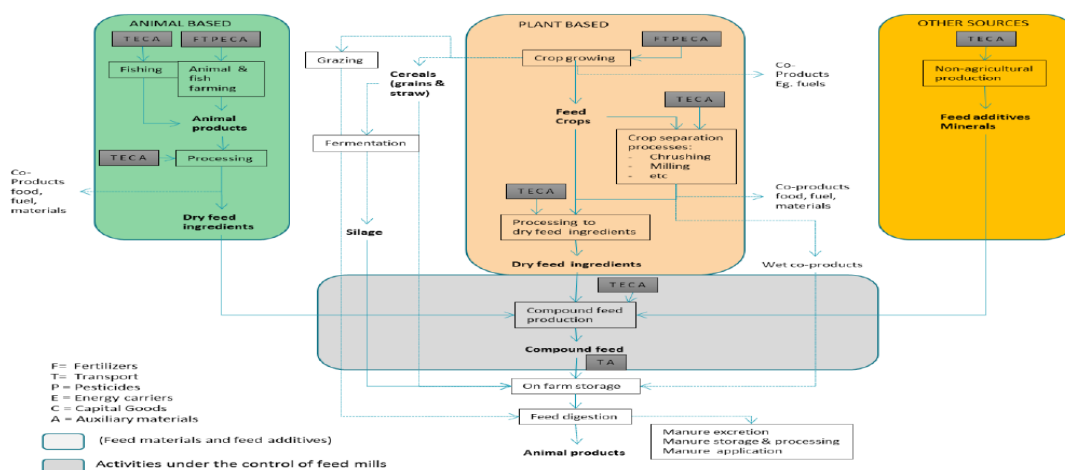


Figure 3-1 Overview of the production chain of compound feed and other feed flows entering the farm. The full lifecycle of production of feed materials that can be a used in compound feed is in scope (coloured boxes).

Kilde: GFLI methodology and project guidelines, Version 6 juli 2018

Midlertidig inbaund værdier i SEGES-fodermiddeldatabaser

Indtil der er udarbejdet standard inbaund klimaværdier i samarbejde med foderstofbranchen anvendes der data for transport og håndtering fra DCAs rapport 116, Bæredygtighedsparametre for konventionelle fodermidler til kvæg. Transportbidraget er i DCA rapport 116 beregnet på baggrund af standard LCA-værdier for lastbiltransport i Agri-footprint-databasen.

Forarbejdningsbidraget er i DCA rapport 116 beregnet på basis af Ecovent-databasen, der bla. har et bud på hvordan strømmen er produceret. En kWh kan dermed have forskellige CO₂-emissioner, afhængig af oprindelsesland, og hvilket år man ser på. For Danmark er der f.eks. anvendt værdier ved el-produktionen for perioden 2008 til 2013 med et mix af kul, naturgas, vindkraft og import, hvilket giver et gennemsnitligt klimaaftryk på 561 g CO₂/kWh. Hvis man bruger tallet for 2019 er det reduceret til 158 g CO₂ inkl. 5% tab i nettet.

Referencer:

<https://dcapub.au.dk/djfpublikation/djfpdf/DCArapport116.pdf>

<https://energinet.dk/Om-nyheder/Nyheder/2020/01/16/Rekord-lav-CO2udledning-fra-danskernes-elforbrug-i-2019>

Klimabidraget fra el-delen er stærkt faldende i Danmark. Hvordan det har udviklet sig i andre lande, kræver nye undersøgelser.

Anvendelse af klimaværdierne i FEFAC-foderdatabasen

Klimaværdierne i FEFAC-databasen er angivet som kg CO₂e pr. kg vare. CO₂e er beregnet ud fra økonomisk allokering og med hhv. uden dLUC. For ikke forarbejdede produkter som f.eks. korn er CO₂e beregnet frem til gårdens silo (at farm) og for forarbejdede produkter, som f.eks. sojaskrå er der indregnet CO₂e frem til, at produktet ligger i fabrikkens silo som færdigvare (at plant). At plant tolkes sådan, at forarbejdning af produkterne på fabrikkerne af råvarer som f.eks. tørring og presning af olie er inkluderet i FEFAC-værdierne.

Det medfører at en dansk foderstoffabrik skal tillægge CO₂e fra transport på f.eks. sojaskrå fra fabrikken i Argentina og helt frem til den danske landmand. På kornprodukter skal foderstoffabrikken beregne CO₂e-bidrag fra sælgers silo til foderfabrik, og videre til landmanden der får en færdigfoderblandning eller køber korn via en foderstoffabrik. Udover CO₂e fra transport bør råvarer der anvendes til

hjemmeblanding af foder tillægges et CO₂e-bidrag fra håndtering af varen (formaling, pillepresning, snegle).

Når alle beregninger er færdige på de forskellige råvarer og FEFAC-fodertabellen kan sammenkobles med foderstoffirmaets fodertabel på en korrekt måde, så kan foderstoffirmaet beregne det samlede klimaaftryk på en fuldfoderblanding.

For hjemmeblandere, er det lidt mere kompliceret at lave et system, der er operationelt i hverdagen. For råvarer der købes via en foderstoffabrik foreslås det, at der tillægges en standard transportbidrag, som afhænger af varen, og hvilket land varen kommer fra. Det ideelle ville være at blive enige med foderstofbranchen om standarderne f.eks. for sojaskrå fra Argentina og dansk hvede. Hvis hjemmeblanderen anvender eget korn, så skal der ikke tillægges noget transportbidrag. For alle hjemmeblandere forslås det, at der anvendes en standard håndteringsbidrag til formaling og blanding.

Derudover er der det problem at CO₂e værdierne i FEFAC-databasen er per kg vare. Det medfører at værdierne kun kan bruges til at beregne en foderblandings klimaaftryk, men gør det ikke mulig at optimere en foderblanding ud fra råvarens klimaaftryk. Da det er et ønske også at kunne optimere en blanding på basis af råvarens klimaaftryk, er alle FEFAC-værdier omregnet til klimaværdier per kg tørstof. Blonc Consultat har stillet en database til rådighed med TS-værdier på en række råvarer, dog indeholdt databasen ikke alle råvarer. Ifølge GFLI methodology and project guidelines er der for råvarer uden en TS-angivelse brugt en default værdi på 88 % TS.

I forbindelse med at FEFAC-data er koblet på SEGES svinefoderdatabasen er de omregnet til indhold per kg TS med den angivne tørstofværdi eller en default værdi.

Klimaværdier (GHG) på foderblandinger

Foderstoffirmaerne har besluttet at deklarere klimaværdier på foderblandinger baseret på GFLI-databasen. GFLI-foderdatabasen er anerkendt i EU. Det er ikke undersøgt i hvor stor grad foderstofindustrien i EU anvender databasen. GFLI-databasen er et forsøg på at standardisere klimaaftrykket på råvarer. Fodret er første led i værdikæden, og udgør det største bidrag til klimabelastning på animalske fødevarer. Hvis der en dag kommer krav om deklaration af klimaaftryk på fødevarer, må det formodes, at der stilles krav til LCA-metode og datagrundlag, som klimaberegningerne er baseret på. Der er andre foderdatabaser med klimatal som SEGES løbende må forholde sig til, og vurdere om de giver et mere retvisende billede af foderets klimaaftryk. Der er igangsat mange forskningsprojekter, der skal øge kulstofbinding og reducere lattergasudledningen ved dyrkning af jorden. Derfor skal der løbende være overvågning af om forudsætningerne ændres så meget, at nye LCA-beregninger på en råvare er nødvendig. Klimaberegninger skal altid laves på basis af et gennemsigtigt og anerkendt grundlag. Landmændene skal kunne stole på tallene, og tallene skal kunne bruges i hele værdikæden.

Situationen er den, at alle fodermidler ikke findes i FEFAC-databasen, og der er stor efterspørgsel på at kunne lave klimaberegninger. Derfor er det nødvendigt at træffe nogle beslutninger om, hvordan foderstofbranchen og hjemmeblandere kan komme i gang med at få en klimadeklaration på deres foderblandinger. Beslutningerne bygger på de data og den viden, der er tilgængelig her og nu. Fremtidig viden skal derfor løbende indarbejdes i en SEGES-foderdatabase og i FEFAC-databasen.

Implementering af FEFAC i SEGES-foderdatabaser sker på følgende måde:

1. Hvis fodermidlet findes i FEFAC-databasen anvendes klimaværdierne uden LUC. Værdierne tillægges en transport og håndterings CO₂ i Appendix 1 til dette notat. Transport tillægges ikke egne produkter.
2. Hvis fodermidlet ikke findes i GFLI-databasen anvendes klimadata fra NorFor-databasen. Klimaværdier i NorFor-databasen skal ikke tillægges CO₂-aftryk fra transport og håndtering, da disse værdier er inklusiv dette aftryk. Klimaværdierne i NorFor er uden LUC.

3. Hvis fodermidlet ikke har nogen klimaværdi i hverken GFLI eller NorFor, er det en faglig vurdering om der indlægges en tilnærmet værdi eller der anvendes en default-værdi i stedet for, som ikke skal tillægges transport og håndtering.
4. Klimaværdierne i FEFAC omregnes fra vareniveau til tørstof med en standard på 88 bort set fra de varer, hvor FEFAC har angivet en tørstofpct. i AgriFootPrint.

Der er ikke truffet nogen beslutning, men det forventes, at NorFor-databasen opdaterer de danske fodermidler samt NorFor standard fodermidler med GHG-værdier fra FEFAC - for de fodermidler i NorFor der matcher et tilsvarende fodermiddel i FEFAC.

Strukturen i foderdatabasen

For at kunne matche fodermidlerne i de forskellige databaser korrekt er der set på nomenklaturen i databaserne. Som det fremgår neden for, er nomenklaturen forskellig mellem databaserne. Hvis fodermidlerne havde samme nomenklatur i databaserne, ville det have været en sikker måde at pare fodermidlerne på.

I Svinefoderdatabasen er fodermidlerne nummereret på følgende måde:

Fodermiddelkode	Kode	Parti	Fodermiddel navn
50500	505	0	BYG, vinter, gns. 2017-2019

I NorFor-databasen er fodermidlerne nummereret på følgende måde:

Fodermiddelkode	Fodermiddel navn
001-0008	Vårbyg

I FEFAC-databasen har fodermidlerne ingen numre, her er fodermidlerne anført i alfabetisk orden. Det kan konstateres, at databaserne har forskellige måder at identificere fodermidlerne på. Det indebærer, at fodermidlerne kun kan parres sammen manuelt ud fra en faglig vurdering af, hvilke fodermidler der er identiske, eller med stor sandsynlighed er identiske. Parring af fodermidlerne foretages derfor af dem, der har det faglige ansvar for henholdsvis svinefoder-databasen og de danske fodermidler i NorFor-databasen.

Anvendelse af klimafoderdatabaser i praksis

Når en svinefoderblandingsrecept er baseret på SEGES-svinefoderdatabasen og optimeret med WinOpti, eller en kvægfoderblanding er baseret på NorFor-foderdatabasen og optimeret med DMS, kan der beregnes et klimaaftryk på foderblandingen. Det er ligeledes muligt at optimere fodret, så råvaresammensætningen giver det lavest mulige klimaaftryk pr. kg foder. Klimaaftrykket på en indkøbt foderblanding og en hjemmeblandet foderblanding skal ved samme indhold af råvarer stort set have samme CO₂e-aftryk pr. kg foder.

En klimafoderdatabase har følgende anvendelsesmuligheder:

Bedriftsklimaregnskab: At korrigere bedriftens klimaregnskab for import og eksport af varer f.eks. foder og foderprodukter, så man kan se både bedriftens direkte klimaaftryk og det indirekte klimaaftryk.

Produktregnskab: I et produktregnskab baseret på PEF guidelines er det nødvendigt at beregne klimaaftrykket på basis af LCA-metode der er beskrevet i de ovenfor viste guidelines. Når der er udviklet et værktøj, der kan beregne LCA på bedriftens egne produkter, skal det undersøges om egne LCA-værdier på f.eks. korn kan accepteres i henhold til gældende regler for deklaration af CO₂e på produkter. Det kræver også udvikling af sporbarhedssystemer for, at få værdi af LCA på bedriftsniveau.

For at sikre at klimaaftrykket på foderblandinger er sammenlignelige mellem foderstoffirmaer og mellem foderstoffirmaer og hjemmeblandere, bør der etableres et certificeringssystem der kontrollerer at transport og håndteringsbidraget på fodermidlerne er beregnet på samme grundlag og efter de samme principper. Eventuelle forskelle mellem beregninger fra gården og fra købt foder skal præciseres og kvantificeres. Gennemsigtighed er helt afgørende for troværdighed til klimaberegninger på råvarer, der indgår i en længere værdikæde.

Sojaskrå

Der er særlig stor fokus på sojaskrå der importeres fra forskellige lande – og under hvilke forhold soja er produceret. Der arbejdes med certificering af bl.a. GMO-fri soja, økologisk soja og bæredygtig soja.

I FEFAC-databasen er det PEF-værdier fra følgende lande på sojaskrå:

- Argentina (AR)
- Brasilien (BR)
- Global (GLO)
- EU (RER)
- Kina (CA) kun sojabønner.

Sojabønner fra Kina har et mindre CO₂e-aftryk end sojabønner fra Argentina og Brasilien når dLUC indregnes. Når dLUC ikke indregnes, er CO₂e højere for sojabønner fra Kina ifølge FEFAC-databasen.

Eksempel på klimaværdier i foderdatabaserne

Da nomenklaturen ikke er ens i databaserne imellem, kan der opstå fejl i parringen af fodermidler. I nedenstående tabel er GHG-værdierne pr. kg råvare sammenlignet. I GFLI-databasen ligger soja med værdier relateret til det land, hvor sojaskråen kommer fra. I DCA-rapport 116 er soja en gennemsnitsvare fra de forskellige lande. Derfor kan der ikke sammenlignes direkte, men forskel i tallene antyder, at der ikke regnes på det samme grundlag.

I NorFor og rapport 116 er tallene for de to fodermidler, der er kontrolleret identiske. I PORK 4.0-motoren er der ligeledes en foderdatabase med GHG-værdi på sojaskrå, som er væsentlig højere end i DCA-rapport 116. Både hvede og sojaskrå har 12 pct. afvigelse i deres GHG-værdi. I PORK 4.0 motoren er det Århus universitet der er ansvarlig for de klimaværdier der anvendes. Afvigelserne mellem Rapport 116 og PORK 4.0 foderdatabasen skyldes formentlig at nogle værdier er genberegnet efter PEF metoden på et tidspunkt hvor FEFAC-databasen endnu ikke eksisterede.

	FEFAC	NorFor	Pork	DCA-rapport 116
Hvede (85%TS), g CO ₂ e per kg vare	387	408	445	408
Sojaskrå gennemsnit (87,2 %TS), g CO ₂ e per kg vare	665+300=965	581	914	581

I GFLI-databasen (FEFAC) har dansk hvede et GHG-værdi på 382 g dertil lægges et håndteringsbidrag på 5 g, så det samlede aftryk pr. kg foder bliver 387 g.

Generel gennemsnitlig sojaskrå fra Argentina (75 %) og Brasilien (25%) har en vægtet GHG-værdi på 665 g, der tillægges håndtering og transporttillæg på 300 g i alt 965 g CO₂e eksklusive LUC.

De tilsvarende GHG-værdier i DCA-rapport 116 er for dansk hvede 408 g (480 g /kgTS) og for sojaskrå 581 g pr. kg foder (632 g/kg TS). Tilsvarende værdier der anvendes i PORK 4.0-fodertabellen er

for hvede 445 g (524 g/kg TS) og for sojaskrå 914 g pr. kg foder (993 g / kg TS).

GHG-værdierne er opdaterede, men ikke offentliggjorte klimaværdier. Forskellene i klimaværdierne viser, at der er et stort behov for at få alle tal gået igennem og opdateret.

Håndtering af fodermidler der ikke har nogen LCA baseret klimaværdi

For at undgå at et fodermiddel i en foderrecept, der ikke har nogen beregnet CO₂e, medfører at CO₂e på hele blandingen bliver fejlberegnet, anvendes der en CO₂e-værdi fra et lignende fodermiddel eller en default-værdi, der svarer til en normal gennemsnitlig klimaværdi for en foderblanding til pågældende dyregruppe.

Som eksempel vises der default CO₂e-værdier for svinefoderblandinger. Foderblandingerne gennemsnitlige råvaresammensætning er baseret på foderrecepter for indkøbte og hjemmeblandet foder, og sammenvejet efter de forhold som indkøbt og hjemmeblandet foder udgør af det samlede foderforbrug til den pågældende dyregruppe.

CO₂e-værdierne angives pr. kg tørstof, dermed kan værdierne anvendes på alle typer af fodermidler.

Default-værdier til fodermidler uden en CO ₂ e-værdi	g CO ₂ e pr. kg	Tørstof (TS),%	g CO ₂ e pr. kg TS
So- og slagtesvineblandinger, g CO ₂ e pr. kg	560	88	636
Smågriseblandinger, g CO ₂ e pr. kg	670	88	761
Sødmælksprodukter	4920	60	8200

Kilde: Egne beregninger

CO₂e-værdi pr. kg sødmælksprodukt

I NorFor er der en CO₂e-værdi for mælkeerstatning 60 % skummetmælk på 8,200 g pr. kg tørstof. Da der ikke findes andre værdier pt., anvendes tallet fra NorFor på 8,2 kg CO₂e pr. kg DM i mælk med et tørstof på 60 pct.

Fremtidig opdatering af foderdatabaserne

Klimaværdierne i NorFor og GFLI-databasen skal løbende opdateres. GFLI har etableret et nyt institut, som får kontorer i Arlington, Va., USA. Den nye juridiske enhed vil blive indarbejdet i District of Columbia, USA, og Agribusiness Service B.V., en uafhængig tredjepart baseret i Europa, vil styre den daglige drift. Instituttet forventes at være operationelt i begyndelsen af 2020.

Det er hensigten at gøre indholdet i databasen offentligt tilgængelig og opdatere de eksisterende LCA-datasæt, som GFLI har udviklet til EU, USA og Canada. Instituttet vil også udvikle værktøjer til at hjælpe interessenter med at vurdere foderprodukters miljømæssige fodaftryk og tilskynde til løbende forbedringer i hele den globale dyreernærings- og fødevareindustri.

Agri-footprint der ejes af Blonk Consultants i Holland forhandler SimaPro, open LCA og ReCiPe 2016, der kan håndtere de tre allokeringemetoder økonomi, energi og masse.

Sammen med sine søsterorganisationer i USA (AFIA) og Canada (ANAC) samt International Feed Industry Federation (IFIF) har GFLI lanceret Global Feed LCA Institute (GFLI). GFLI har til formål at tilvejebringe en frit tilgængelig, gennemsigtig LCA-database med PEF-værdier på fodermidler. Dette vil give mulighed for globalt harmoniserede vurderinger og benchmarking af beregninger af miljøaftryk i forbindelse med foderproduktion. GFLI har etableret et formelt partnerskab med FAO og LEAP

(Livestock Environmental Assessment Performance), der sikrer, at det er i overensstemmelse med metodologiske krav.

Databaser og beregningsværktøjer kan købes på <https://tools.blonkconsultants.nl/tool/gfli/>.

Der er guidelines på vej, der beskriver, hvordan GFLI kan optage nye fodermidler i FEFAC-databasen samt opdatering af PEF-værdier på eksisterende fodermidler. Derudover må det forventes, at der løbende kommer nye LCA-klimaværdier på danske fodermidler, som ikke er i FEFAC-databasen. Der skal etableres et system, der sikrer, at såvel svinefoderdatabasen som NorFor-databasen mindst en gang årligt opdateres med de nye værdier og fodermidler.

Tillæg til FEFAC-klimaværdierne

For at få det samlede klimaaftryk på en vare i svineproducentens fodersilo, skal der tillægges FEFAC-værdierne transport fra fabrik i eksportland til dansk fabrik - samt fra dansk fabrik til landmandens silo. I Appendix 1, DCA-rapport nr. 116, marts 2018 er der angivet det samlede transportbidrag pr. kg tørstof. Det er således ikke muligt at se transport til dyrkning og fra mark til fabrik. Transportbidraget fra fabrik i eksportlandet til fabrik i Danmark og fra fabrik til landmand er derfor beregnet ved at tage det samlede transportbidrag og fratrække 13 g CO₂e, som er det, der er indregnet som transportbidrag på danske råvarer frem til gårdens silo.

Udover transportbidraget burde der også tillægges et forarbejdningsbidrag så hjemmeblandet foder var direkte sammenlignelig med indkøbt foder. Til forarbejdning anvendes 2 KWh pr. 100 kg foder á 158 CO₂ (2019 tal), det giver et bidrag på 316 CO₂ pr. 100 kg. Ved en standard tørstofpct. på 88 er forarbejdningsbidraget 359 g CO₂e pr. 100 kg tørstof, som afrundes til en konstant på 4 g pr. kg tørstof.

Appendix 1. Transportbidrag per kg tørstof

Tabel A1.1. DCA-rapport nr. 116, marts 2018		
<i>Fodermiddel</i>	<i>Kilde</i>	<i>Transport fra eksportland til dansk gård, g CO2e pr. kg tørstof</i>
Internt overført byg, triticale, hvede, havre, rug	Energibidrag til formaling og blanding af foder 4 CO2e per kg TS	
Rapskage	Tabel 49	58
Rapsskrå	Tabel 49	121
Hvedeklid	Tabel 49	76
Kornbærme DDGS	Tabel 49	71
Melasse	Tabel 49	191
Pulp frisk roeffald	Tabel 49	99
HP Pulp presset	Tabel 49	74
Roepiller	Tabel 49	74
Grønpiller	Tabel 49	119
Sojaskrå - udenfor EU	75% Argentina 25% Brasilien	301
Sojaskrå fra EU land	Ingen kilde	
Sojaskrå fra Argentina	Table 50	292
Sojaskrå fra Brasilien	Table 50	327
Soja skaller	Table 50	313
Sojabønner Kina/USA	Table 50	358
Maltspire	Table 50	8
Mask frisk	Table 50	16
Mask tørret	Table 50	4
Solsikkefrø	Table 50	130
Solsikke kage	Table 50	149
Solsikke skrå	Table 50	153
Palmeolie	Table 51	336
Majskærne	Table 51	117
Majs gluten	Table 51	264
Citrus kvas	Table 51	276
Palmekager	Table 51	355
Mineral-blandinger	Table 17a gns transport fra følgende lande S-D-NL-F-ES-IT 121 g CO2e	121
Default-værdi for mineralsk foderblanding til søer, smågrise og slagtesvin	FEFAC 116 g/kg vare/DM	116
Default-værdi for mælkeprodukter	NorFor mælkepulver 60% tørstof	8.200
Default-værdi for produkter i so og slagtesvineblandinger der ikke har nogen GHG-værdi i tabellen	GWP pr. kg tørstof i en gennemsnitsfoderblanding til slagtesvin	636
Default-værdi for produkter i smågriseblandinger der ikke har nogen GHG-værdi i tabellen	GWP pr. kg tørstof i en gennemsnitsfoderblanding til smågrise	761

Appendix 2. Typiske transporttillæg

Tabel 17b. Typiske transportveje og miljøbelastninger pr. kg foder fra transport til Danmark, DCA-rapport nr. 116, marts 2018	
Land	g, CO ₂ e pr. kg tørstof Beregnet ved standard 88% tørstof
USA	285
Mexico	275
Argentina	292
Brasilien	327
Indonesien	383
Malaysia	367
Australien	344
Gennemsnit	327

Appendix. Kildetabeller

Tabel 48. Bæredygtighedsværdier for dansk produceret grovfoder, per kg tørstof (TS) foder

	Byg helsæd	Kl græs ens.	Kl græs afgræs.	Græs ens.	Vedv græs afgræs.	Naturgræs afgræs.	Majs ens.	Majs- kolbe	Roer (rod)
Klimaaftryk (CF), g CO₂-ækv.									
Dyrkning	304	418	522	532	199	319	263	436	256
Forarbejdning	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Transport	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C i jord	165	-90	-159	-110	-45	1	96	117	38
LUC indirekte	218	177	224	157	0	0	144	240	118
LUC direkte	0	0	0	0	0	0	0	0	0
I alt CF ekskl. C i jord og LUC	304	418	522	532	199	319	263	436	256

Tabel 49. Bæredygtighedsværdier for importeret foder og bi-produkter per kg tørstof (TS) foder

	Raps- kage	Raps- skrå	Hvede- klid	Kornbærme DDGS (90%TS)	Grøn- Piller	Melasse	Pulp frisk (roeffald)	HP- pulp, presset	Roepiller
Klimaaftryk (CF), g CO₂-ækv.									
Dyrkning	422	370	243	445	450	80	46	46	46
Forarbejdning	17	41	38	310	804	95	55	55	533
Transport	71	134	89	84	132	204	137	112	87
C i jord	44	38	-22	-39	-98	13	8	8	8
LUC indirekte	209	182	118	217	192	48	28	28	28
LUC direkte	0	0	0	0	0	0	0	0	0
I alt CF ekskl. C i jord og LUC	510	544	370	839	1386	379	238	213	667
I alt CF inkl. C i jord	554	582	348	800	1288	393	247	221	675
I alt CF inkl. C i jord og LUC indirekte	763	765	467	1016	1480	441	275	249	703
I alt CF inkl. C i jord og LUC direkte	554	582	348	800	1288	393	247	221	675

Tabel 50. Bæredygtighedstal for importeret foder og bi-produkter per kg tørstof (TS) foder

	Maltspirer	Mask, frisk	Mask, tørret	Sosikke- frø	Sosikke- kage	Sosikke- skrå	Soja- bønner	Soja- skrå	Soja- skaller
Klimaaftryk (CF), g CO₂-ækv.									
Dyrkning	84	28	28	1654	1092	973	279	214	107
Forarbejdning	22	1	516	0	147	161	0	69	35
Transport	8	16	4	143	162	166	371	348	326
C i jord	30	8	8	159	105	94	168	129	65
LUC indirekte	53	14	14	1250	825	735	564	432	217
LUC direkte	0	0	0	0	0	0	5272	4085	2077
I alt CF ekskl. C i jord og LUC	114	46	548	1797	1402	1300	650	632	468
I alt CF inkl. C i jord	144	53	556	1956	1507	1394	818	760	532
I alt CF inkl. C i jord og LUC indirekte	197	67	569	3206	2332	2129	1382	1193	749
I alt CF inkl. C i jord og LUC direkte	144	53	556	1956	1507	1394	6090	4845	2609

Tabel 51. Bæredygtighedstal for importeret foder og bi-produkter per kg tørstof (TS) foder

	Majs- kerne	Majs- gluten	Citrus- kvas	Palme- olie	PFAD	Ca forsæbet PFAD	Mættet PFAD	Palmekage
Klimaaftryk (CF), g CO₂-ækv.								
Dyrkning	437	1439	48	729	1286	1164	1338	196
Forarbejdning	0	628	562	852	51	279	16	95
Transport	120	277	289	349	323	323	323	368
C i jord	64	76	0	2645	2131	1854	2131	324
LUC indirekte	187	221	13	290	234	203	234	36
LUC direkte	0	0	0	1933	1557	1355	1557	271
I alt CF ekskl. C i jord og LUC	557	2344	899	1930	1661	1766	1677	659
I alt CF inkl. C i jord	621	2419	899	4574	3792	3620	3807	983
I alt CF inkl. C i jord og LUC indirekte	808	2640	912	4864	4025	3823	4041	1018
I alt CF inkl. C i jord og LUC direkte	621	2419	899	6507	5349	4975	5364	1254

Kilder:

- **DCA-rapport 116**, Bæredygtighedsparametre for konventionelle fodermidler til kvæg
- **GFLI (Global Feed Lifecycle Institute) foderdatabase** <https://tools.blonkconsultants.nl/tool/16/>
- **SEGES-svinefoderdatabase**, <https://svineproduktion.dk/Viden/Paa-kontoret/Oekonomi/ledelse/Beregningsvaerktoejer/Fodervaerktoejer>
- **NorFor-databasen**, <http://feedstuffs.norfor.info/>
- **Blonk Consultant, Agri-footprint - LCA database**, Life Cycle Assessment software SimaPro and open LCA. <https://tools.blonkconsultants.nl/tool/gfli/>
- **FEFAC** <https://www.fefac.eu/en/>