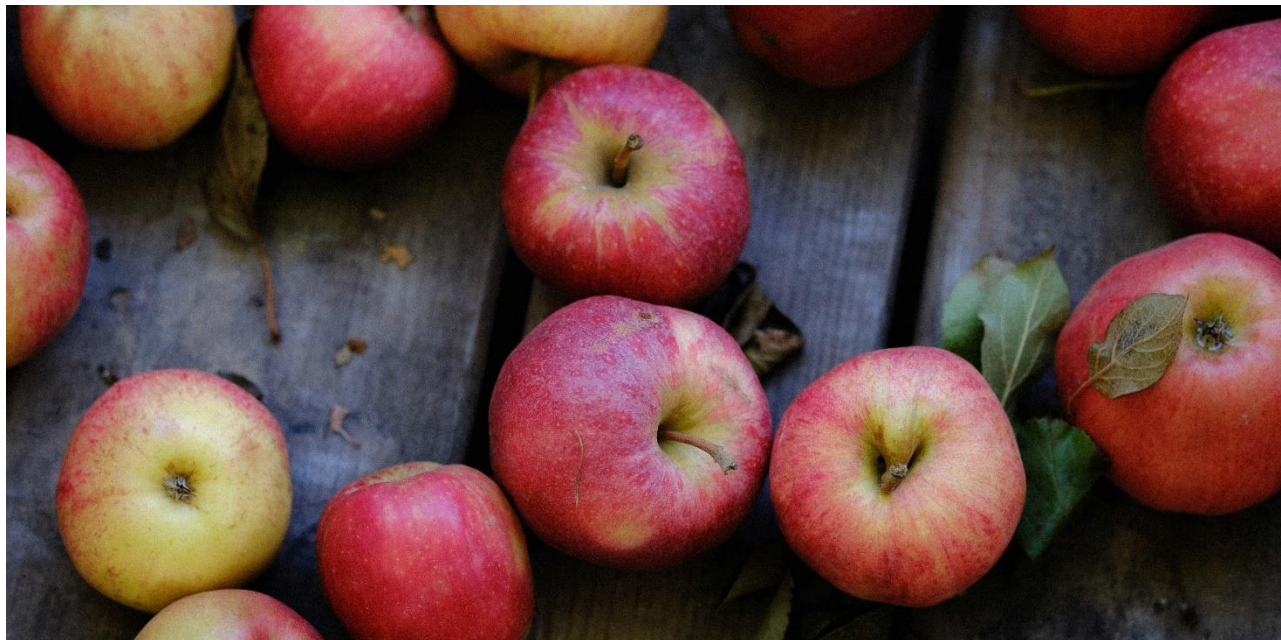


Livscyklusvurdering ifølge Klimamærke-retningslinjerne



Produkt:	Æbler solgt til detail i 1,5 kg plastposer
Produktidentifikation:	Ingen videre identifikation
CPA-klassificering:	01.24.10 Æbler, friske
Producent:	Magerholm Aps, Tiselholtvej 18, 5882 Vejstrup
Publikationsdato:	5. november 2025
Geografisk dækning:	Producent-specifikt aftryk, produkter leveret til det danske marked
Overensstemmelse med Klimamærke-retningslinjer:	Overensstemmelse forsøgt. Afvigelser nævnt hvor relevant.
Andre overensstemmelser:	Ingen
Verifikators identitet:	ingen verifikation udført

Livscyklusvurdering udarbejdet af

Andreas Jensen

Seniorkonsulent, Livscyklusvurderinger
Center for Klima & Miljøteknologi, Innovation
SEGES Innovation P/S
anje@seges.dk

1. Indholdsfortegnelse

1.	Indholdsfortegnelse	2
2.	Sammendrag	3
3.	Livscyklusvurderingens formål	5
4.	Livscyklusvurderingens omfang/scope	5
4.1.	Funktionel enhed, deklareret enhed og referencestrøm	6
4.2.	Systemafgrænsning	6
4.3.	Miljøaftrykskategorier	7
4.4.	Antagelser og begrænsninger	8
5.	Livscykluskortlægning og modellering	8
5.1.	Modelleringsvalg	8
	Aktivitetsdata for dyrkningsproces	8
	Modellering af kvælstof	11
	Brændstofforbrug til dyrkning	13
	Modellering af etablering af plantagen og støttesystem	13
	Produktion af kompost	13
	Aktivitetsdata for pakkeri	13
	Distribution til detail	15
	Transport af input til dyrkning og pakkeri samt affaldshåndtering.	15
	Produktionsmidler (capital goods)	15
	Affaldshåndtering af primær emballage	16
5.2.	Håndtering af multifunktionelle processer	18
5.3.	Dataindsamling og anvendt litteratur	18
6.	Klimaaftryk af æbler	19
7.	Fortolkning og konklusioner	20
7.1.	Resultaternes robusthed	20
7.2.	Mest relevante livscyklusprocesser	21
7.3.	Begrænsninger	23
7.4.	Konklusion	23

2. Sammendrag

Formålet med denne livscyklusvurdering har været at opgøre aftrykket af æbler produceret af Magerholm ApS. Den er tiltænkt til intern anvendelse for Magerholm og GASA Nord Grønt.

Opgørelsen af klimaaftrykket omfatter udledninger fra mark, pakkeri og distribution af æbler til detailhandlens modtagerterminal, samt medtager udledninger fra produktionen af driftsmidler – såkaldt vugge til port. Kun primær emballage er medregnet i klimaaftrykket jf. Klimamærket.

Kvaliteten af aktivitetsdata vurderes meget høj, da alle driftsdata er blevet åbent fremlagt af Magerholm ApS. Anvendte baggrundsdatasæt vurderes meget teknologisk repræsentative, da der er anvendt meget få stedfortræder-datasæt til opstrømsproduktion. Da Ecoinvent-databasen er anvendt er der dog også anvendt baggrundsdatasæt, hvor data ikke er indsamlet for nylig.

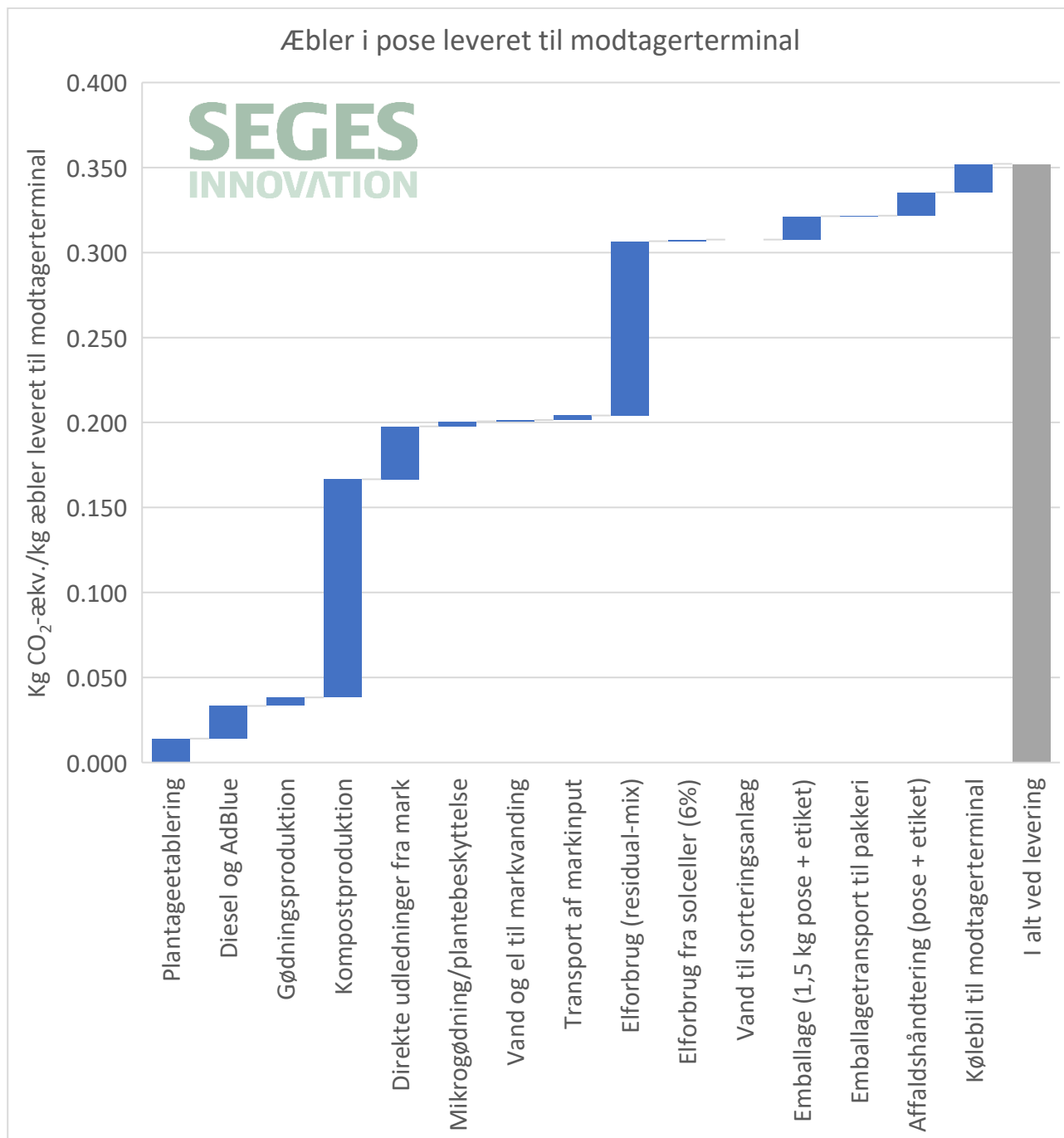
Dette medfører højst sandsynligt et vurderet højere aftryk end aktuelt, da der generelt opnås mere klimaeffektivitet i industrien over tid.

Resultatet af livscyklusvurderingen for æbler solgt i 1,5 kg poser er vist på Figur S 1. Der vurderes at udledes ca. 352 g CO₂-ækvivalenter/kg æbler leveret detailhandlens modtagerterminaler i Danmark. 204 g CO₂-ækvivalenter stammer fra dyrkningen, 131 g CO₂-ækv. fra pakkeriet og 16 g CO₂-ækv. stammer fra distributionsleddet.

Det største bidrag kommer fra produktionen af kompost. Udledningen skyldes at have/parkaffald omsættes af svampe og bakterier, og i den proces udledes der metan og lattergas. Modelleringen af komposteringen følger metoden og udledningsfaktorerne for kompostering som specificeret i Danmarks Nationale Klimaopgørelse som udarbejdes af DCE ved Aarhus Universitet. Der er benyttet emissionsfaktorer for 2024 ift. udledningen af lattergas og metan fra komposteringsprocessen. Disse udledninger kan mindskes via ny teknologi til kompostering, hvor gasser fra komposteringen indfanges. Det skal nævnes, at emissionsfaktorer for kompostering er til diskussion, bl.a. om hvordan en iltrig omsætning påvirker udledninger af lattergas og metan.

Det andet største bidrag kommer fra elforbruget til sæsonlagring af æblerne. Det er nødvendigt med gode lagerforhold for at mindske spild og tab under lagringen. Magerholm indkøber ikke grøn strøm, og elforbruget er modelleret som et residualmix, hvilket betyder at udledningen pr. kWh er høj, da det primært er fossile brændsler. Magerholm dækker 6% af deres strømforbrug med egenproduceret solcellestrøm, hvilket har en meget lav udledning pr. kWh. Aftrykket fra elforbruget kan mindskes ved at minimere elforbruget, f.eks. via ny lagerteknologi og/eller energieffektiviseringer, men særligt også ved at indkøbe grøn strøm eller investere i yderligere egenproduktion af el, f.eks. en vindmølle. Hvis disse tiltag implementeres, ventes det, at udledningen fra elforbruget kan blive minimal.

Den tredjestørste udledning kommer fra lattergas og anden direkte udledning fra plantagen. Lattergas dannes når kvælstof omsættes af jordens mikroliv. Magerholm tilfører kvælstof i form af gylle, mineralsk gødning og kompost. Disse udledninger er svære at undgå, da de opstår når der omsættes kvælstof i jorden. Om muligt kan en mindsket mængde tilført kvælstof relativt til udbyttet mindske denne post. Da det er den totale mængde kvælstof, og ikke kun den plantetilgængelige del, som indgår i beregningerne, kan et fokus på en højere andel plantetilgængeligt kvælstof i husdyrgødningen, f.eks. ved at behandle gyllen i et biogasanlæg først, give en lavere lattergasudledning.



Figur S 1. Bidrag til klimaudledning fra 1 kg æbler fra magerholm, leveret til detailbutikkernes modtagerterminaler, fordelt ud på de enkelte produktionsinput og -faser.

Hovedkonklusionen er, at Magerholm ApS har mulighed for at reducere deres produkts klimaaftryk ved at have fokus på vedvarende energi i deres elforsyning, at mindske udledningerne fra komposteringsprocessen hos leverandøren og sikre en højere kvælstofudnyttelse, om muligt. Derudover kan det undersøges, om pyrolyse og produktionen af biokul fra biomasser fra plantagen er et relevant tiltag, da det lagrer kulstof i et langtidsperspektiv.

3. Livscyklusvurderingens formål

Som angivet i Klimamærkeretningslinjerne er formålet med nærværende livscyklusvurdering angivet nedenfor, skitseret for vigtige underpunkter.

Tiltænkt anvendelse

Denne livscyklusvurdering er tiltænkt til anvendelse hos Magerholm og GASA Nord Grønt, som en del af et større projekt om klimaafttryk af grøntsagsprodukter, -produktioner og bedrifter. Studiet bliver ikke underkastet tredjepartsverificering, og konklusioner og resultater bør derfor ikke anvendes direkte som grundlag for markedsføring af produkter.

Metodiske begrænsninger

Denne livscyklusvurdering søger at være i overensstemmelse med det foreløbige metodeforslag til et kommende dansk Klimamærke for fødevarer (Ministeriet for Fødevarer, Landbrug og Fiskeri, 2024). Da metoden ikke er endeligt fastlagt, er der foretaget en fortolkning af retningslinjerne, hvor der er opstået tvivl, med udgangspunkt i Product Environmental Footprint (PEF)-metoden (The European Commission, 2021). De anvendte baggrundsdatasæt til at modellere opstrøms aftryk af æbleproduktion beror på almindeligt anvendte databaser, og er derfor ikke i overensstemmelse med Klimamærkets metode. De specifikke anvendte datasæt er angivet i afsnittene for modelbeskrivelsen (sektion 5). Disse baggrundsdatasæt - hvis relevant - vil i fremtiden blive udskiftet med datasæt som honorerer kravene fra Klimamærket, da det forventes at en offentligt tilgængelig database vil blive udviklet i forbindelse med implementeringen, og stillet til rådighed for modellering af producent-specifikke produkter.

Begrundelse for at udføre livscyklusvurderingen

Arbejdet er udført på foranledning af GASA Nord Grønt og Magerholm ApS for at opnå større indsigt i klimaafttrykket fra produktionen af æbler, herunder hvordan klimabelastningen relaterer sig til de forskellige aktiviteter udført i dyrkningen og produktionen. Dette studie er en del af en større indsats hos GASA Nord Grønt for at kortlægge klimaafttrykket af grøntsagsprodukterne i deres producenters portefølje, som respons på det stigende fokus på klimaafttryk hos aftagerne af GASA Nord Grønts produkter.

Undersøgelsen skal understøtte en årlig kvantificering af klimapåvirkningen for at dokumentere udviklingen fra år til år i produktionsaftrykket pr. produceret enhed.

Målgruppe

Målgruppen er alle tilknyttet GASA Nord Grønt og Magerholm ApS, samt interesserede erhvervsrelaterede samarbejdspartnere.

Bestiller af livscyklusvurderingen

Livscyklusvurderingen er udført på foranledning af GASA Nord Grønt.

Verifikators identitet

Livscyklusvurderingen er ikke underkastet tredjepartsverifikation.

4. Livscyklusvurderingens omfang/scope

Dette afsnit beskriver æbleproduktionen hos Magerholm ApS som en LCA-model, bl.a. med hensyn til funktionel enhed og undersøgelsens omfang.

4.1. Funktionel enhed, deklareret enhed og referencestrøm

Klimamærkets metodeforslag fastlægger, at livscyklusvurderingen skal udføres for en referencestrøm på 1 kg produkt solgt på det danske marked, i dette tilfælde 1 kg æbler produceret af Magerholm ApS solgt i danske detailbutikker. Undersøgelsen er udført for æbler i en kvalitet til at imødekomme kravene fra aftagerledet, nemlig overholdelse af GlobalG.A.P og Global GRASP-certificeringernes regler. Der tages højde for tab og spild i de forskellige led i produktkæden.

4.2. Systemafgrænsning

Livscyklusvurderingen følger systemafgrænsningen fra den foreslåede metode til et dansk Klimamærke for fødevarer.

Dette betyder at livscyklusstadierne råstofudvinding og råstofforarbejdning, produktion af hovedproduktet, distribution og opbevaring frem til modtagelse i supermarkedet, samt bortskaffelse af primær emballage er inkluderet. Produktionen af hovedproduktet er blevet opdelt i aktiviteter i marken, og aktiviteter relateret til lager, pakkeri og distribution, da dette øger opløsningen i resultaterne, og dermed kan give mere detaljerede konklusioner.

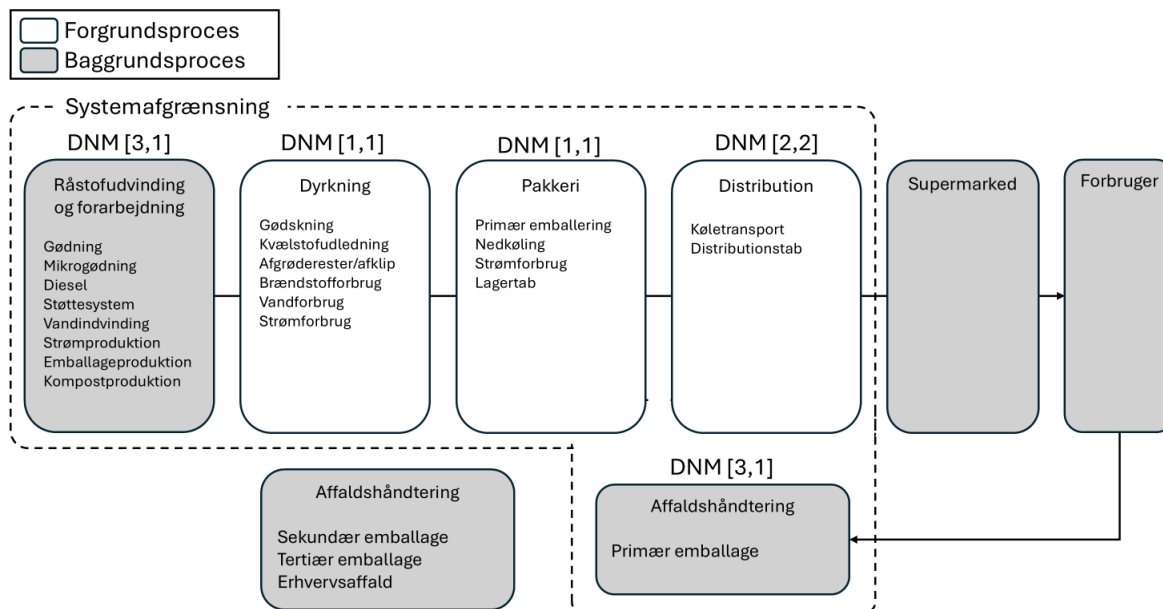
Ekskluderede livscyklusstadier fra livscyklusvurderingen er udledninger fra detailladet herunder transport fra logistikcentre til detailbutikkerne, udledninger hos forbrugeren og bortskaffelse/affaldshåndtering af alle materialer, undtagen den primære emballering. Disse er udeladt på baggrund af Klimamærkets metodeforskrift. Det er ikke opgjort hvad den potentielle konsekvens for vurderingen af klimapåvirkningen denne udeladelse giver ophav til.

De primære aktiviteter for hver enkelt livscyklusfase er gengivet i Tabel 1. Livscyklusfasen omhandlende produktionen af hovedproduktet er blevet opdelt i hhv. aktiviteter i markbruget og pakkeriet for bedre at afspejle produkternes fysiske bevægelse.

Tabel 1. Angivelse af livscyklusfaser som er inkluderet i livscyklusvurderingen, og angivne hovedaktiviteter for hver livscyklusfase.

Livscyklusfase fra Klimamærket	Primære aktiviteter
Råstofudvinding og -forarbejdning	Produktion af input til dyrkningen, f.eks. gødning, diesel, plastik, mm.
Produktion af hovedproduktet (opdelt i 2 faser)	Markaktiviteter. Dyrkningen giver ophav til udledninger af lattergas fra gødningsforbrug og afgrøderester/grenafklip, kuldioxid fra brændstofafbrænding, etc. Produktet er æbler høstet fra plantagen. Ingen biprodukter.
	Sæsonlagring, sortering og emballering af høstede produkter, som derefter er klar til afsendelse. Produktet er emballerede æbler, klar til afsendelse.
Distribution	Transport af produkter fra pakkeri og ud til detailhandlens modtagercentre. Produktet er emballerede æbler leveret til supermarkeds-terminalen.

Systemafgrænsningen er gengivet grafisk i Figur 1. Figuren angiver hvilke processer som er en del af forgrundssystemet, og hvilke der er en del af baggrundssystemet, og derfor modelleret på basis af sekundært data. Samtidig er det angivet hvilken situation og option fra Data Needs Matrix, som hvert enkelt inkluderet livscyklusstadium skal følge. Dette har betydning for graden af primærdata, som skal bruges til modellen. Se mere i PEF Annex I (The European Commission, 2021).



Figur 1. Systemafgrænsning for livscyklusvurdering af æbler. For hver livscyklusfase er det angivet om processen er en del af forgrunds- eller baggrundssystemet, samt hvilke krav der stilles til oprindelses af data ifølge Data Needs Matrix (DNM[situation, option]).

4.3. Miljøaftrykskategorier

Da den nærværende livscyklusvurdering søger at følge metodeforslaget til et dansk Klimamærke, er der kun opgjort klimapåvirkning for den funktionelle enhed (Tabel 2). Derfor er der ikke anvendt vægtnings- og normaliseringsfaktorer for at fortolke resultaterne.

Klimapåvirkningen rapporteres som ét samlet tal for udledningen af drivhusgasser, og er ikke underinddelt i fossile, biogene og arealanvendelses-relaterede klimapåvirkninger.

Modelleringen er foretaget i SimaPro 9.6.0.1.

Tabel 2. Inkluderede miljøaftrykskategorier, relaterede enheder samt hvilken karakteriseringsmetode, som er anvendt.

Miljøaftrykskategori	Enhed	Karakteriseringsmetode
Klimapåvirkning	Kg CO ₂ -ækv.	IPCC 2021 GWP100, AR6 Climate Change 2021 : The Physical Science Basis (Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC), 2023) Implementeret i SimaPro 9.6.0.1 (Pré Database & Support Team, 2022)

4.4. Antagelser og begrænsninger

Da Klimamærke-retningslinjerne er foreløbige anbefalinger, er der endnu ikke blevet udviklet en baggrundsdatabase som stilles til rådighed for beregningen af producent-specifikke datasæt. Derfor benytter denne livscyklusvurdering Ecoinvent-databasen som baggrundsdatabase, som en erstatning indtil en officiel database bliver tilgængelig. Dette har bl.a. betydning for opfyldelsen af de obligatoriske krav til datakvalitet o. lign., som derfor ikke kan garanteres at være i overensstemmelse med Klimamærke-retningslinjerne. De valgte baggrundsprocesser er angivet i sektion 5 for hver enkelt livscyklusfase.

5. Livscykluskortlægning og modellering

5.1. Modelleringsvalg

Dette afsnit redegør for hvordan modelleringen af klimaafttrykket er udført, herunder nødvendige antagelser for vurdering af mængden af input pr. funktionel enhed.

Aktivitetsdata for dyrkningsproces

Denne sektion beskriver modelleringen af klimapåvirkningen fra markproduktionen af æbler fra Magerholm ApS.

Der er anvendt bedriftsspecifikke tal for produktionsinput pr. hektar æbleproduktion. Disse data er indsamlet for året 2024, suppleret med data fra tilstødende år, hvor dette har været nødvendigt for at opnå fuld dækning ift. aktivitetsdata for dyrkningen. Se Tabel 3 for en detaljeret oversigt.

Tabel 3. Oversigt over indsamlede data, datakilder og periode, samt hvilke processer i Ecoinvent-databasen, der er anvendt til at modellere det specifikke input med.

Datapunkt	Enhed	Dataperiode	Beskrivelse	Ecoinvent-proces
Udbytte	kg/ha	2024	Høstede udbytter af æbler.	
Æbletræer	stk/ha/år	2022	Oplyst antal træer pr. ha divideret med levetiden.	Ecoinvent, fruit tree seedling, for planting, RoW, cutoff, Ecoinvent 3.1
Støttesystem + drypvanding	Kg/ha/år	2024	Beregnet mængde træ og wire brugt til plantagestøttesystem ud fra antal pæle, rækkemeter og wiretykkelse pr. ha samt beregnet masse af drypslanger til vanding pr. ha , divideret med levetiden.	Werner, F, sawnwood production, softwood, raw, dried (u=20%), CH, cutoff, Ecoinvent 3.1 Mueller, J, steel production, electric, chromium steel 18/8, RER, cutoff, Ecoinvent 3.1 Froehlich, T, polyethylene production, high density, granulate, RER, cutoff, Ecoinvent 3.1 Hischier, R, extrusion, plastic pipes, RER, cutoff, Ecoinvent 3.1
Gødningsforbrug	kg N/ha kg P/ha	2022-2024	Gennemsnit for hele plantagen 2022-2024, både æbler og pærer. Fra gødningsregnskab. Mineralsk N, gylle og kompost.	Kounina, A, ammonium nitrate production, RER, cutoff, Ecoinvent 3.1 Kounina, A, triple superphosphate production, RER, cutoff, Ecoinvent 3.1
Mikrogødninger	kg/ha	2024	Forbrug af kobberoxychlorid, mangansulfat, magnesiumsulfat of calciumchlorid fra sprøjtejournal. Kalkforbrug lig landsgennemsnittet for solgt kalk/ha landbrugsjord 2017-2023.	Lezova, T, manganese sulfate production, GLO, cutoff, Ecoinvent 3.1 Hischier, R, magnesium sulfate production, RER, cutoff, Ecoinvent 3.1 Osses, M, Soda production, solvay process, RER, cutoff, Ecoinvent 3.1
Kompost	Kg/ha	2024	Samlet mængde oplyst af Magerholm fordelt på hele plantagen, både æbler og pærer.	
Plantebeskyttelse	Kg a.i./ha	2024	Forbrug af midler fra sprøjtejournal, kombineret med data for koncentration af aktivstof fra Middeldatabassen.	Sutter, J, pesticide production, unspecified, RER, cutoff, Ecoinvent 3.1
Dieselforbrug + AdBlue	L/ha	2022-2024	Årligt gennemsnit fra indkøbsdata for 2022-2024, fordelt på hele plantagen, både æbler og pærer.	Blaser, S, diesel, burned in agricultural machinery, GLO, cutoff, Ecoinvent 3.1 Symeonidis, A, market for urea, RER, cutoff, Ecoinvent 3.1 Ecoinvent, market group for tap water, RER, cutoff, Ecoinvent 3.1

Vandforbrug	m ³ /ha	2024	Vandforbrug til markvanding. Totalt vandforbrug for Magerholm ApS fratrasket mængden forbrugt til sorteringsanlægget.	Ecoinvent, market group for tap water, RER, cutoff, Ecoinvent 3.1 Ecoinvent, electricity, low voltage, residual mix, DK, cutoff, Ecoinvent 3.1
Arealanvendelses- forandringer	Ha/ha	2002-2022	Ingen direkte arealanvendelsesforandringer (e.g. afskovning) de seneste 20 år antaget.	
Lavbundsjord	ha/ha	2022	Fra kortet Tørv2022, overlagt med markkort af æbleplantagen i 2024 hos Magerholm ApS.	

Modellering af kvælstof

Modelleringen af kvælstof-udledninger fra dyrkningen følger de angivne faktorer i Klimamærke-guidelinen. Den direkte N₂O-udledning er derfor beregnet vha. IPCC 2019 Tier 1, den indirekte N-udledning fra nedfald af N er modelleret vha. IPCC 2019 Tier 2 med NH₃ og NO₂-emissionsfaktorer fra EMEP/EEA Tier 2-tilgangen, som implementeret i Danmarks Nationale Klimaopgørelse (NID) (Nielsen et al., 2024). N₂O-udledning fra udvaskning er beregnet med den udvaskningsfaktor som anvendes i NID, og afviger derfor fra Klimamærkemethoden som angiver, at der skal opstilles en markbalance for kvælstof.

Udledninger af lattergas stammer fra mikrobiel omsætning af tilgængeligt kvælstof i form af gødning og afgrøderester. Beregningen af N i afgrøderester er udført på baggrund af modeller for årlig tørstofproduktion i form af blade og afklip som efterlades i plantagen. Derudover er spildfrugt medregnet. Se Tabel 4 for værdier og litteraturreferencer. Modelleringen er i udført med emissionsfaktorerne for lattergas angivet i afsnittet ovenfor. De anvendte emissionsfaktorer og andre værdier nødvendig for modelleringen af lattergasudslip er gengivet nedenfor i Tabel 5.

Tabel 4. Faktorer anvendt til beregning af mængden af N fra årlige biomasser i æbleplantagen pr. ha.

Beskrivelse	Enhed	Værdi	Kilde
Spildfrugt	Kg friskvægt/ha	1500	Magerholm ApS, vurdering
Tørstof og N-indhold i spildfrugt	Kg TS/kg Kg N/kg TS	0,151 kg TS/kg 0,00286 kg N/kg TS	(DTU Food, 2016)
Afklip fra beskæring	Kg friskvægt/ha	1000	Magerholm ApS, vurdering
Tørstof og N-indhold i afklip	Kg TS/kg Kg N/kg TS	0,8 kg TS/kg 0,0113 kg N/kg TS	(Neilsen et al., 2001)
Løvfald	Kg TS i blad/kg TS i stamme	Allometrisk formel	(Ledo et al., 2018)
N-indhold i løvfald	Kg N/kg TS i blade	0,018	(Neilsen et al., 2001)

Tabel 5. Emissionsfaktorer for kvælstofforbindelser i marken anvendt til at estimere udledningen af lattergas.

Udledningstype	N udledningskilde i mark	Emissionsfaktor	Enhed	Parameter i kilde	Litteraturkilde
Direkte N ₂ O	Organisk gødning	0,01	kg N ₂ O-N/kg N udbragt	EF ₁ , aggregeret	(Hergoualc'h et al., 2019)
	Mineralsk gødning	0,01	kg N ₂ O-N/kg N udbragt	EF ₁ , aggregeret	(Hergoualc'h et al., 2019)
	Afgrøderester/afskær/løvfall	0,01	kg N ₂ O-N/kg N udbragt	EF ₁ , aggregeret	(Hergoualc'h et al., 2019)
	Kompost	0,01	kg N ₂ O-N/kg N udbragt	EF ₁ , aggregeret	(Hergoualc'h et al., 2019)
Indirekte N ₂ O	Ammoniak + NO _x -fordampning fra organisk gødning + kompost	0,13	Kg NH ₃ -N+NO ₂ -N/kg organisk N udbragt		(Nielsen et al., 2024) Tabel 5.24 (Hutchings et al., 2023)
	Ammoniak + NO _x -fordampning fra organisk gødning	0,07	Kg NH ₃ -N+NO ₂ -N/kg mineralsk N udbragt		(Nielsen et al., 2024) (Hutchings et al., 2023)
	N ₂ O fra N-nedfald	0,01	Kg N ₂ O-N/kg N nedfald fra NH ₃ og NO ₂	EF ₄ , aggregeret	(Hergoualc'h et al., 2019) Tier 2
	N-udvaskning	0,22	Kg NO ₃ -N/kg N udbragt	Frac _{Leach}	(Nielsen et al., 2024)
	N ₂ O fra N-udvaskning	0,011	Kg N ₂ O-N/kg NO ₃ -N udvasket	EF ₅	(Hergoualc'h et al., 2019), Tier 1

Brændstofforbrug til dyrkning

Dieselforbrug til plantagedrift er estimeret på baggrund af dieselindkøb i perioden 2022-2025, som er summeret til et årligt gennemsnit og fordelt pr. ha i 2024.

Modellering af etablering af plantagen og støttesystem

Der er regnet med et plantetal på 3000 træer pr. ha, som har en levetid på 20 år.

For træpæle til støttesystemet er der indsamlet data for diameter og højde, samt afstanden imellem dem langt træækkerne. Der er antaget, at 20 % af støttesystemets pæle udskiftes i levetiden.

Der er antaget, at der løber 3 kraftige og 2 mindre kraftige wirer til at holde træer og grene på plads. Massen af wire er beregnet via oplyste faktorer for vægten pr. meter.

Mængden af drypslange er opgjort for slangerne langs de 3000 rækkemeter æbletræer. Der er antaget en ydre diameter på 19,64 mm, en indre diameter på 17,6 mm, og en densitet på 960 kg/m³ HDPE.

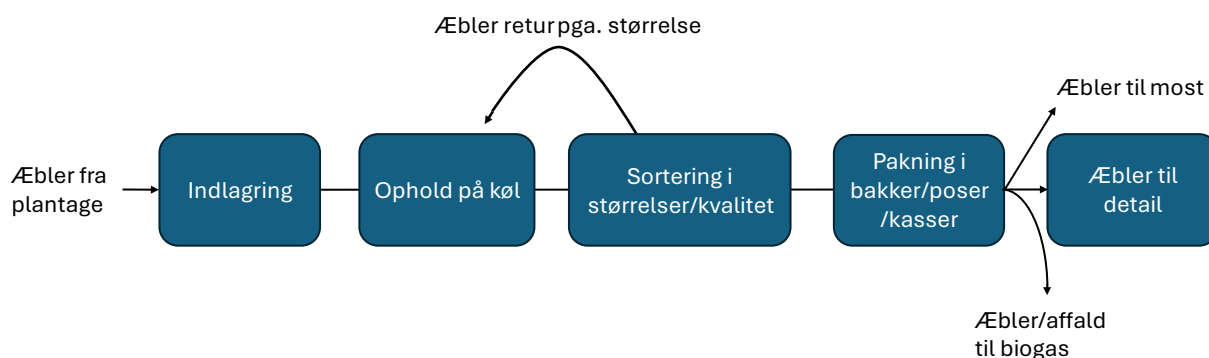
Produktion af kompost

Udledninger fra kompostering regnes efter samme metode og emissionsfaktorer som i Danmarks nationale klimaregnskab (Nielsen et al., 2024). Inputmaterialet til komposteringsprocessen er have-/parkaffald, og der benyttes specifikke faktorer for lattergas og metan, samt et energiforbrug til håndteringen under komposteringen anslået fra Andersen et al. (2010).

Aktivitetsdata for pakkeri

Lageret og pakkeriet hos Magerholm håndterer både æbler og pærer. Disse sælges til detail i forskellige størrelse pakninger og emballagetyper. Derudover bliver der sendt æbler til mostning, og der er en frasortering som sendes til biogas.

Æblernes behandling på lager og pakkeriet er vist i Figur 2. Æblerne lægges på kølelagre ved høst i efteråret. Æblerne tages løbende ud til sortering og salg, hvor de sorteres i kvalitet og størrelser. Æbler med en anden størrelse end leverances køres retur på lager til senere salg. Der sendes æbler til most, og æbler med skader og råd sendes til biogas. Æblerne pakkes i den ønskede emballage. I denne livscyklusvurdering er der fokuseret på æbler leveret i 1,5 kg poser med etiket.



Figur 2. Håndtering af æbler gennem lager og pakkeri hos Magerholm.

Beregningen af forbruget pr. kg æble af elektricitet og vand i pakkeriet er baseret på en massebalance for det samlede pakkeri, hvor forbruget til håndtering af æbler og pærer er antaget ens, da begge produkter

håndteres på samme måde. De specifikke varmekonstanter for æbler og pærer er 3,64 kJ/(kg*°C) og 3,73 kJ/(kg*°C) hvilket betyder, at der skal bruges ca. 2 % mere energi på at nedkøle pærer relativt til æbler. Denne fordelingsnøgle betyder, at elforbruget til æbler er marginalt overestimeret. Pærer udgør ca. 12% af den samlede mængde produkter, og derfor vurderes denne fordelingsnøgle at være acceptabel. Andre input og parametre er specifikke for æbler solgt til detail. Der er indsamlet data for input i perioden 2022 - 2023. Tabel 6 angiver hvilke input der er indsamlet data for baseret på hvilken periode.

Tabel 6. Angivelse af input til pakkeri og sortering samt affaldshåndtering, og perioden for hvilken inputtet er opgjort, beskrivelse af datakilden og hvilken baggrundsproces som inputtet er koblet til i LCA-modellen.

Input	Periode	Beskrivelse	Proces i Ecoinvent
Elektricitet	2024	Opgjort elforbrug via eloverblik.dk. Solcelleproduktion opgjort ved inverteraflæsning, salg af overskud til net via eloverblik.dk. Residualmix for DK.	Ecoinvent, Electricity, medium voltage, residual mix, DK, cutoff, Ecoinvent 3.1 Bauer, C, electricity production, photovoltaic, 3 kWp slanted-roof installation, multi-Si, panel, mounted, DK, Cutoff, Ecoinvent 3.1
Vand	2024	Beregnet mængde ud fra sorteringsanlæggets påfyldningskapacitet, samt ugentlig udskiftning i 39 uger årligt.	Ecoinvent, Market group for tap water, RER, cutoff, Ecoinvent 3.1
Primær emballage	2024	Specifik mængde og type for æbler i 1,5 kg pose til detail.	Frölich, T, polyethylene production, granulate, RER, cutoff, Ecoinvent 3.1 Hischier, R, extrusion, plastic film, RER, cutoff, Ecoinvent 3.1
Frasorteringsrate for æbler	2024	Specifik frasorteringsrate for æbler i 2024, baseret på difference mellem udbytte i plantager og solgte produkter.	
Affaldshåndtering	2024	Bortskaffelse af primær emballage. PEF-koefficienter for papir og plast-type i DK til forbrænding, genanvendelse og deponi.	Stoikou, N, treatment of waste polyethylene, municipal incineration FAE, CH, cutoff, Ecoinvent 3.1 Stoikou, N, treatment of waste polyethylene, sanitary landfill, RoW, cutoff, Ecoinvent 3.1 Stoikou, N, treatment of waste graphic paper, municipal incineration FAE, CH, cutoff, Ecoinvent 3.1 Stoikou, N, treatment of waste graphic paper, sanitary landfill, CH, cutoff, Ecoinvent 3.1

Distribution til detail

Distributionen fra Magerholm ApS og ud til detailkædernes modtagerterminal er modelleret på baggrund af primærdata for transportafstanden. Æblerne køres fra Svendborg til detailbutikkernes modtagerterminaler, hvorefter de køres ud til de enkelte butikker.

Distancen fra Magerholm til modtagecentre er vurderet via hurtigste rute anvist af Google Maps.

Afstanden er vægtet ud fra den relative afsætning pr. kunde, hvor de største kunder tilskrives forholdsvis vægt. Vægtningen er baseret på leveringsadresserne og transportafstanden for 85% af det samlede solgte volumen.

Distributionsmodelleringen er opsummeret i Tabel 7.

Tabel 7. Transportdistancer og baggrundsdatasæt til modellering af distributionen af æbler fra Magerholm ApS til detailbutikkernes modtagerterminaler.

Beskrivelse	Distance (km)	Ecoinvent-proces
Fra pakkeri til modtagerterminal	116	Levova, T, Transport, freight, lorry with reefer, cooling, GLO, cutoff, Ecoinvent 3.1

Transport af input til dyrkning og pakkeri samt affaldshåndtering.

Transport af alle input til dyrkningen og pakkeri - forsyning af vand og el undtaget - er modelleret efter standardantagelser i Klimamærke-guidelinen, gengivet i Tabel 8, med følgende undtagelser.

Transport af gylle til er antaget at være 20 km, og med et indhold af totalkvælstof på 4,24 kg N/ton.

Transport af kompost er fastsat til 12,6 km svarende til afstanden fra Svendborg Vand og Affalds komposteringsanlæg på Miljøvej 10, 5700 Svendborg og til Magerholm ApS.

Æbletræerne er antaget til at blive transporteret 925 km fra Carolus Trees i Belgien frem til Magerholm ApS, hvor hvert enkelt træ vejer 1,1 kg. Det anvendte datasæt for lastbiltransport er identisk med det anvendte datasæt for standardtagelserne angivet i Tabel 8.

Tabel 8. Standardbetingelser for transport af dyrkningsinput fra produktionssted og frem til brugsstedet.

Transportform	Distance (km)	Ecoinvent-proces
Lastbil, Euro4, >32 tons lastvægt	130	Valsasina, L, market for transport, freight, lorry >32 ton, EURO4, RER, cutoff, Ecoinvent 3.1
Godstog, gennemsnitlig	240	Valsasina, L, market for transport, freight train, RER, cutoff, Ecoinvent 3.1
Flodpram	270	Valsasina, L, market for transport, freight, inland waterways, barge, RER, cutoff, Ecoinvent 3.1

Affaldsindsamlingen hos forbrugerne er antaget til at være som en standardantagelse i Klimamærke-guidelinen, der henviser til PEF-metoden. Her anvendes 1 km i bil frem til et indsamlingssted, samt 100 km lastbiltransport. Udledningen fra bilen er allokeret efter volumen, hvor der antages 0,2 m³ plads i bagagerummet i alt.

Produktionsmidler (capital goods)

Produktionsmidler er ikke inkluderet i forgrundssystemet, men *kan* indgå i de anvendte baggrundsdatasæt fra Ecoinvent-databasen. F.eks. regnes der slid af maskiner med når udledningen fra dieselforbruget til landbrugsmaskiner vurderes.

Affaldshåndtering af primær emballage

Bortskaffelse af primær emballage er modelleret efter principperne i Circular Footprint Formula (CFF) angivet i PEF Annex I (The European Commission, 2021). Denne formel angiver fordelingen af byrder og kreditter fra affaldshåndtering mellem den, som får behandlet affald, og dem som aftager produkter fra affaldsbehandlingen, f.eks. genbrugsplastik (Figur 3).

Material

$$(1 - R_1)E_V + R_1 \times \left(A \times E_{\text{recycled}} + (1 - A)E_V \times \frac{Q_{\text{Sin}}}{Q_P} \right) + (1 - A)R_2 \times \left(E_{\text{recyclingEoL}} - E_V^* \times \frac{Q_{\text{Sout}}}{Q_P} \right)$$

Energy

$$(1 - B)R_3 \times (E_{\text{ER}} - \text{LHV} \times X_{\text{ER,heat}} \times E_{\text{SE,heat}} - \text{LHV} \times X_{\text{ER,elec}} \times E_{\text{SE,elec}})$$

Disposal

$$(1 - R_2 - R_3)E_D$$

Figur 3. Circular Footprint Formula til at beregne udledninger og kreditter ved affaldshåndtering. Ligningen omfatter genbrug af materiale, afbrænding til energiproduktion, samt deponering af materialet. Standardkoefficienter og forklaringer kan findes i PEF-metodenbeskrivelsen Annex I.

Koefficienterne i formlen er landespecifikke, og baseret på udbud og efterspørgsel, gengivet i PEF Annex II del C (The European Commission, 2021). De anvendte koefficienter og baggrundsdatasæt er angivet i Tabel 9. Der er ikke medregnet kreditter ved undgået el- og varmeproduktion pga. affaldsforbrænding på centrale værker.

Tabel 9. Anvendte koefficienter til at beregne klimaaftrykket af affaldshåndtering af den primære emballage for æbler til detail.

Parameter	Beskrivelse	Værdi for polyethylen (DK)	Værdi for papir (DK)	Ecoinvent proces
R1	Indhold af genbrugsmateriale i bortskaffet materiale	0	0	
A	Allokeringsfaktor mellem leverandør og aftager af genbrugsmateriale	0,5	0,2	
Qsin/Qp	Kvalitetsratio mellem input til genbrugsproces og primært materiale	0,9	1	
R2	Genbrugsrate af materiale	0	0*	
Qsout/Qp	Kvalitetsratio mellem output fra genbrugsproces og primært materiale	0,9	1	
B	Allokeringsfaktor for byrder og kreditter ved afbrænding i forbrændingsanlæg	0	0	
R3	Andelen af materialet som forbrændes med varmegenvinding	0,97	0,97	
E _{ER}	Udledningen ved afbrænding på forbrændingsanlæg pr. enhed			Stoikou, N, treatment of waste polyethylene, municipal incineration FAE, CH, cutoff, Ecoinvent 3.1 Stoikou, N, treatment of waste graphic paper, municipal incineration FAE, CH, cutoff, Ecoinvent 3.1
1-r2-r3	Rest til deponi af materiale efter genbrug og afbrænding	0,03	0,03	
E _D	Udledningen ved deponering pr. enhed			Stoikou, N, treatment of waste polyethylene, sanitary landfill, RoW, Cutoff, ecoinvent 3.1 Stoikou, N, treatment of waste graphical paper, sanitary landfill, RoW, Cutoff, ecoinvent 3.1

*genbrugsraten for papir er 62% ifølge PEF, men her er etiketten regnet som restaffald.

5.2. Håndtering af multifunktionelle processer

Der er foretaget allokering mellem æbler og pærer til detail og til mostning på baggrund af mængden af solgte produkter fra Magerholm ApS. Fordelingsnøglen samt mængder er angivet nedenfor (Tabel 10).

Tabel 10. Allokeringsnøgle anvendt i pakkeriet for Magerholm ApS til fordeling af strøm- og vandforbrug.

Produkt	Masseallokeringsnøgle
Æbler til detail, hovedprodukt	79 %
Pærer til detail	12 %
Æbler til mostning	9 %

5.3. Dataindsamling og anvendt litteratur

Dataindsamlingen er foretaget som flere runder semi-struktureret interview af Niels Mortensen, ejerleder hos Magerholm ApS, samt opfølgning pr. mail og telefon. Der har været lagt vægt på at modtage data, hvor muligt, i form af fakturaer, årsopgørelser fra officielle kilder/leverandører eller lignende for indkøbt materiel eller energi. Hvor eksterne tal ikke var tilgængelige, er der anvendt interne tal suppleret med tekniske beskrivelser af indkøbte driftsmidler, samt faglige ekspertskøn fra Magerholm ApS og deres leverandører, f.eks. for beregning af indkøbte træers masse samt mængden af plastik til drypslanger pr. ha. Dataoprindelse, kilder og antagelser er beskrevet ovenfor ved beskrivelse af modelleringen.

Følgende litteraturkilder har været anvendt i modelleringen:

Andersen, J. K., Boldrin, A., Christensen, T. H., & Scheutz, C. (2010). Mass balances and life-cycle inventory for a garden waste windrow composting plant (Aarhus, Denmark). *Waste Management & Research*, 28(11), 1010–1020. <https://doi.org/10.1177/0734242X09360216>

DTU Food. (2016). *Frida Fooddata - Documentation*. <https://frida.fooddata.dk/data?lang=en>

Hergoualc'h, K., Akiyama, H., Bernoux, M., Chirinda, N., del Prado, A., Kasimir, Å., MacDonal, J. D., Ogle, S. M., Regina, K., van der Weerden, T. J., Liang, C., & Noble, A. (2019). N₂O Emissions From Managed Soils, and CO₂ Emissions From Lime and Urea Application. In E. Calvo Buendia, K. Tanabe, A. Krancj, J. Baasansuren, M. Fukuda, S. Ngarize, A. Osako, Y. Pyrozhenko, P. Shermanau, & S. Federici (Eds.), *2019 Refinement to the 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories* (pp. 11.1-11.48).

Hutchings, N. J., Webb, J., & Amon, B. (2023). *EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook 2023 - 3.D Agricultural Soils*. <https://www.eea.europa.eu/publications/emep-eea-guidebook-2023/part-b-sectoral-guidance-chapters/3-agriculture/3-d-agricultural-soils-2023/view>

Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). (2023). *Climate Change 2021 – The Physical Science Basis* (V. Masson-Delmotte, P. Zhai, A. Pirani, S. L. Connors, C. Péan, S. Berger, N. Caud, Y. Chen, L. Goldfarb, M. I. Gomis, M. Huang, K. Leitzell, E. Lonnoy, J. B. R. Matthews, T. K. Maycock, T. Waterfield, O. Yelekçi, R. Yu, & B. Zhou, Eds.). Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/9781009157896>

Ledo, A., Heathcote, R., Hastings, A., Smith, P., & Hillier, J. (2018). Perennial-GHG: A new generic allometric model to estimate biomass accumulation and greenhouse gas emissions in perennial food and

bioenergy crops. *Environmental Modelling and Software*, 102, 292–305.
<https://doi.org/10.1016/j.envsoft.2017.12.005>

Ministeriet for Fødevarer, L. og F. (2024, December 2). *Klimamærke*. Fødevarestyrelsen.
<https://foedevarestyrelsen.dk/kost-og-foedevarer/maerkning-og-markedsfoering-af-foedevarer/frivillig-foedevareinformation/klimamaerke>

Neilsen, D., Millard, P., Neilsen, G. H., & Hogue, E. J. (2001). Nitrogen Uptake, Efficiency of Use, and Partitioning for Growth in Young Apple Trees. In *J. AMER. SOC. HORT. SCI* (Vol. 126, Issue 1).

Nielsen, O.-K., Plejdrup, M. S., Winther, M., Nielsen, M., Gyldenkærne, S., Hjorth Mikkelsen, M., Albrektsen, R., Hjelgaard, K., Fauser, P., Bruun, H. G., Levin, G., Callisen, L. W., Andersen, T. A., Kvist Johannsen, V., Nord-Larsen, T., Vesterdal, L., Stupak, I., Scott-Bentsen, N., Rasmussen, E., ... Gunnleivsdóttir Hansen, M. (2024). *Denmark's National Inventory Document 2024 - Emission Inventories 1990-2022 - Submitted under the United Nations Framework Convention on Climate Change and the Paris Agreement*.
<http://dce.au.dk/en>

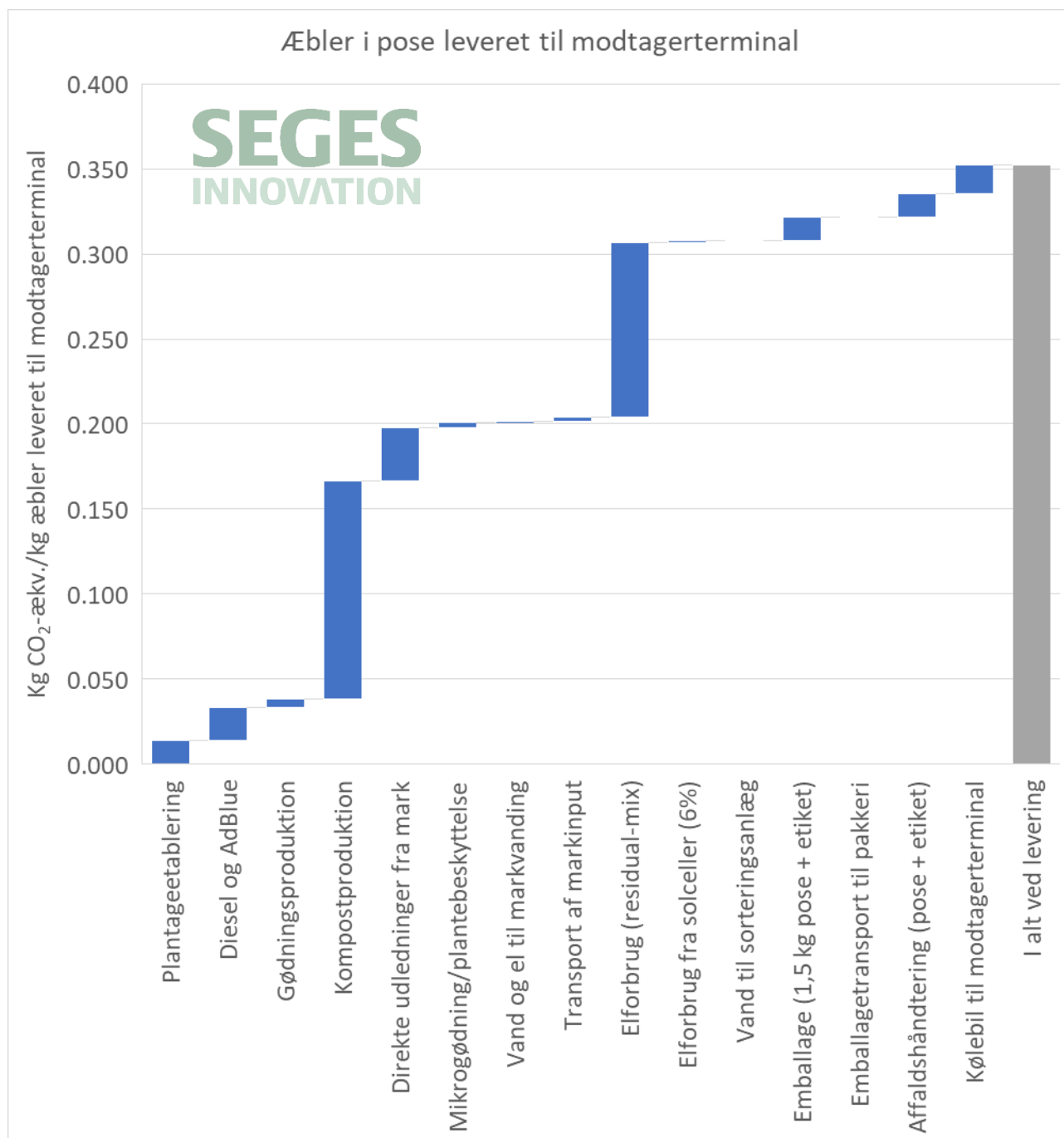
Petersen, S. O., Peixoto, L. E. K., Sørensen, H., Tariq, A., Brændholt, A., Hansen, L. V., Abalos, D., Christensen, A. T., Nielsen, C. S., Pullens, J. W. M., Bruun, S., Jensen, L. S., & Olesen, J. E. (2023). Higher N₂O emissions from organic compared to synthetic N fertilisers on sandy soils in a cool temperate climate. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 358. <https://doi.org/10.1016/j.agee.2023.108718>

Pré Database & Support Team. (2022). *SimaPro database manual Methods library*.

The European Commission. (2021). *Commission recommendation of 16.12.2021 on the use of the Environmental Footprint methods to measure and communicate the life cycle environmental performance of products and organisations: Vol. C(2021)* (Issue 9332 Final). The European Commission. https://environment.ec.europa.eu/system/files/2021-12/Commission%20Recommendation%20on%20the%20use%20of%20the%20Environmental%20Footprint%20methods_0.pdf

6. Klimaaftryk af æbler

Det vurderede klimaaftryk af Magerholm ApS' æbler leveret til detailbutikkerne er vist i Figur 4, fordelt på livscyklusfaser og specifikke input. Der vurderes at udledes ca. 352 g CO₂-ækvivalenter/kg æbler leveret detailhandlens modtagerterminaler i Danmark. 204 g CO₂-ækvivalenter stammer fra dyrkningen, 131 g CO₂-ækv. fra pakkeriet og 16 g CO₂-ækv. stammer fra distributionsleddet.



Figur 4. Vurdering af klimapåvirkningen ved produktion af æbler fra Magerholm ApS til detailbutikkerne, fordelt på bidrag fra de enkelte produktionsmidler og udledninger.

7. Fortolkning og konklusioner

7.1. Resultaternes robusthed

Livscyklusvurderingen anses for at være robust, da der er indsamlet og anvendt primærdata for alle led i produktionen. Aktivitetsdata afspejler derfor virkelighedens forholdsvis godt. Der er dog undtagelser, f.eks.

er der anvendt standardtal for komposteringsprocessen, som forudsætter milekompostering, da disse er fra officielle kilder. Der er dog i dataindsamlingen angivet, at komposteringen er aerob og derfor har en anden udledningsprofil end når der sker en iltfri omsætning som ved milekompostering. Det har ikke været muligt at finde troværdige kilder til emissionsfaktorer for iltrig kompostering, og derfor er der anvendt officielle faktorer fra Danmarks Nationale Klimaopgørelse (Nielsen et al., 2024).

Udledningen af lattergas i marken er vurderet på baggrund af emissionsfaktorer, som ændres med tiden, når der fremkommer mere detaljeret viden. I dette tilfælde er der anvendt en emissionsfaktor for direkte lattergasudledning på 0,01 kg N₂O-N/kg N udbragt, hvor N-kilden er organisk. I IPCC 2019s reviderede retningslinjer for nationale indrapporteringer til UNFCCC (Hergoualc'h et al., 2019)¹ er der angivet en anden emissionsfaktor, nemlig 0,006 kg N₂O-N/kg N udbragt for organisk N i vådt klima. Hvis denne emissionsfaktor anvendes, vil udledningen falde. Ny forskning fra Aarhus Universitet viser dog en emissionsfaktor for gylle udbragt på landbrugsjord i Danmark på ca. 1% (Petersen et al., 2023). Derudover er emissionsfaktorerne udviklet pba. af data for landbrugsjord i omdrift, og dette afdskiller sig markant fra plantagedrift, bl.a. med hensyn til forstyrrelser af mikrosystemet i forbindelse med jordbearbejdning. Det har ikke været muligt at bestemme specifikke emissionsfaktorer for plantager fra officielle kilder, og derfor er der her taget udgangspunkt i en bredt accepteret og anvendt værdi.

7.2. Mest relevante livscyklusprocesser

På baggrund af livscyklusvurderingen er de mest relevante livscyklusprocesser identificeret, defineret i Klimamærket, som de bidrag – fra størst til mindst – som til sammen udgør 80 % af det vurderede klimaaftryk for æbler. Disse processer er oplistet i

¹ Hergoualc'h, K., Akiyama, H., Bernoux, M., Chirinda, N., del Prado, A., Kasimir, Å., MacDonal, J. D., Ogle, S. M., Regina, K., van der Weerden, T. J., Liang, C., & Noble, A. (2019). N₂O Emissions From Managed Soils, and CO₂ Emissions From Lime and Urea Application. In E. Calvo Buendia, K. Tanabe, A. Krancj, J. Baasansuren, M. Fukuda, S. Ngarize, A. Osako, Y. Pyrozhenko, P. Shermanau, & S. Federici (Eds.), 2019 Refinement to the 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories (p. 11.1-11.48).

Tabel 11.

Den største udledningspost er kompostproduktion, i form af lattergas og metan-udledning. Denne post udleder ca. 128 g CO₂-ækv./leveret kg. Lattergas og metan udledes når kvælstof omsættes under kompostering ved iltfrie forhold. Denne udledning kan mindskes ved kompostering hvor udledningen af lattergas og metan opsamles under komposteringen. Som nævnt ovenfor er der forbehold ift. udledningen fra produktionen af kompost angående tilgængeligheden af ilt under processen, som kan påvirke udledningen af drivhusgasser.

Den andenstørste udledningspost er forbruget af elektricitet fra elnet, svarende til 103 g CO₂-ækv./kg leveret. Denne post kan minimeres ved at dække en større andel af Magerholm ApS' elforbrug fra vedvarende energi, enten gennem installation af grøn energi i form af enten solceller eller vindmøller, eller via køb af oprindelsesgarantier for vedvarende elproduktion. Derudover kan øget energieffektivitet sænke forbruget pr. kg æble.

Tabel 11. Liste over de mest relevante livscyklusprocesser, opgjort efter bidragsstørrelse. De mest betydende processer er defineret som at udgøre samlet set 80 % af udledningen.

Udledningspost	kg CO ₂ -ækv/kg leveret	Akkumuleret %
Kompostproduktion	0.128	36%
Elforbrug (residual-mix)	0.103	66%
Direkte udledninger fra mark	0.031	74%
Diesel og AdBlue	0.019	80%

Den tredjestørste udledning vurderes at være udledninger af klimagas i marken, svarende til ca. 31 g CO₂-ækv./kg leveret. Lattergas udledes når kvælstof omsættes i jorden gennem denitri- og nitrifikationsprocesser. Denne udledning kan mindskes ved brug af nitrifikationshæmmere, hvis dette passer ind i resten af Magerholm ApS' arbejde med ESG-rapportering og deres fokus på et øget mikroliv. Derudover kan udledningen pr. kg æble sænkes ved at øge kvælstofudnyttelsen, og bruge mindre kvælstof pr. kg produceret æble. Det er svært at undgå udledninger af lattergas når der anvendes gødning.

Den fjerdestørste udledning kommer fra forbruget af brændstof i plantagen. Udledningen er opgjort til 19 g CO₂-ækv./kg leveret. Magerholm ApS kan undersøge om el-traktorer kan passe ind i plantagedriften, hvor der primært er brug for trækraft ved høst og ellers ved udbringning af plantebeskyttelsesmidler. Alternativt kan der købes biobaserede brændstoffer, populært benævnt biodiesel. Det skal dog nævnes, at effekten af biodiesel er omdiskuteret, da aftrykket varierer kraftigt afhængig af systemafgrænsningen, særligt om der indregnes indirekte arealanvendelsesforandringer (Indirect Land Use Change). I afgrænsningen i denne rapport vil brugen af biodiesel fremstå som en mindsket udledning fra brændstof.

7.3. Begrænsninger

Vurderingen af klimaaftrykket og de relaterede anbefalinger bygger på beregnede udledninger pr. aktivitet fra Ecoinvent databasen. Hvis en indsats iværksættes for at nedbringe en bestemt post, bør det først undersøges nærmere om udledningerne svarer til databasetallene, eller om de faktiske forhold ikke repræsenteres fuldt ud af Ecoinvent-databasens processer. Det anbefales derfor først at afklare dette, at opdatere beregningerne og se om konklusionerne ændrer sig. Derfor skal denne livscyklusvurdering forstås som en prioriteret liste til, hvor først bedre data bør indsamles, og derefter kan klimaudledningerne adresseres.

Systemafgrænsningen følger Klimamærket (Figur 1), hvilket betyder, at ikke alle aktiviteter til fremstilling af produktet er medtaget. F.eks. er det kun primær emballage som er omfattet af systemafgrænsningen, ikke sekundær og tertiær emballage. Dette betyder, at brugen af genbrugelige Europool-kasser til distribution ikke indgår i beregningerne af materialeproduktion eller affaldshåndtering, ej heller paller og anden indpakning til distributionen.

Industriaffald i form af emballage fra produktionsinput indgår heller ikke i opgørelsen.

7.4. Konklusion

Hovedkonklusionen er, at Magerholm ApS har mulighed for at reducere deres produkts klimaaftryk ved at have fokus på mere vedvarende energi, mindre kvælstoftilførsel pr. mængde udbytte og undersøge om behovet for trækraft kan dækkes af maskineri på el eller vedvarende brændsler.

Der er 4 mest relevante processer, og udledningerne er koncentreret omkring disse aktiviteter. Fokus på at finde forbedringer kan derfor med fordel fokuseres på disse 4 poster. Selv små ændringer her vil have betydning for det samlede aftryk.