

ReMestV – Alternatieve valorisatie van RENURE- meststoffen binnen de richtlijn dierlijke mest (170 kg N/ha/j)

*Simuleren impact koolstofvoetafdruk bij vervangen kunstmest
door RENURE-meststoffen*

Inès Verleden, ines.verleden@inagro.be, Inagro

26/06/2025



**Medegefinancierd door
de Europese Unie**

1. Inhoudsopgave

1. INHOUDSOPGAVE	2
2. INLEIDING	3
2.1. RENURE	3
2.1.1. Ammoniumsulfaat	4
2.1.2. Mineralenconcentraat	4
3. METHODE	4
3.1. Klimrek klimaatscan	4
3.2. Klimaatscan dashboard	4
3.3. Klimaatscan scenario's en simulaties	6
4. RESULTATEN	7
4.1. Akkerbouw	7
4.2. Groenteteelt	8
4.3. Extrapolatie	8
5. CONCLUSIE	11

Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden overgenomen, in enige vorm of wijze, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de uitgever. Inagro is niet aansprakelijk voor de eventuele schadelijke gevolgen die zouden kunnen ontstaan bij het gebruik van de gegevens uit deze opgave.



**Medegefinancierd door
de Europese Unie**

2. Inleiding

In Vlaanderen geldt de bemestingsnorm van 170 kg N/ha/jaar uit dierlijke mest, vanwege de Europese Nitraatrichtlijn. De Vlaamse landbouwsector kan verduurzamen door RENURE, REcovered Nitrogen from manURE, als kunstmestvervanger te produceren uit het mestoverschot. Echter, volgens de wet is RENURE momenteel nog steeds dierlijke mest, waardoor het concurreert met goedkopere, ruimschoots beschikbare, ruwe mest voor afzet en valorisatie binnen deze bemestingsnorm.

Afzet van RENURE binnen de bemestingsnorm zou nochtans als voordelen hebben dat (1) men het mestoverschot valoriseert en daarmee de landbouwsector verduurzaamt en (2) men een extra verdienmodel creëert voor veehouders en mestverwerkers wat de economische bedrijfsvoering versterkt.

In de huidige Vlaamse mestmarkt benut men RENURE onvoldoende als meststof. Er zijn teelten/gewassen waarbij men de dierlijke bemestingsnorm niet volledig invult of enkel kunstmest gebruikt als meststof. RENURE wordt reeds geproduceerd in Vlaanderen, maar er ontbreekt een ketenaanpak om vraag en aanbod te combineren. ReMestV heeft als doel om in Vlaanderen RENURE ook binnen de bemestingsnorm als kunstmestvervanger te valoriseren. Hiervoor wordt een lokaal samenwerkingsverband ontwikkeld, identificeren we producenten en afzetmogelijkheden en simuleren we de impact op de koolstofvoetafdruk wanneer kunstmest door RENURE vervangen wordt.

2.1. RENURE

RENURE, of REcovered Nitrogen from manURE, zijn bewerkte meststoffen uit dierlijke mest met eigenschappen gelijkwaardig aan kunstmest. Ze produceren eenzelfde gewasopbrengst, bevatten nog weinig organische stof en zien er niet meer uit als dierlijke mest. Het gebruik van deze meststoffen bovenop de dierlijke stikstofnorm zou dus kunnen bijdragen aan het sluiten van kringlopen, een lokaal gebruik van het nutriëntenoverschot en besparing op de aankoop van kunstmest. Op basis van de Europese criteria¹ zouden volgende circulaire meststoffen het statuut 'RENURE' kunnen krijgen en via enkele voorwaarden bovenop de Nitraatrichtlijn gebruikt mogen worden:

- ammoniumzouten (-sulfaat en -nitraat) uit ammoniakstripping
- mineralenconcentraat uit membraanfiltratie
- struviet uit fosforprecipitatie

Momenteel moet dit voorstel nog gestemd worden door het Nitraatcomité, waarna het een controleperiode moet doorlopen. Pas dan kunnen de lidstaten de wetgeving lokaal gaan implementeren. Deze RENURE-meststoffen worden daarom nog als dierlijke mest beschouwd.

Aangezien struviet uit fosforprecipitatie nog niet in de praktijk wordt toegepast op dierlijke mest, en de productie van ammoniumsulfaat door de landbouwsector verkozen wordt boven ammoniumnitraat, wordt er binnen ReMestV, en met name deze oefening, gefocust op het gebruik van ammoniumsulfaat en mineralenconcentraat.

¹ https://ec.europa.eu/info/law/better-regulation/have-your-say/initiatives/14242-Commission-Directive-amending-Annex-III-of-the-Nitrates-Directive_en

2.1.1. Ammoniumsulfaat

Ammoniumsulfaat is een ammoniumzout dat wordt geproduceerd uit ammoniakstripping² van de dunne fractie van mest of digestaat. Dit product is vergelijkbaar met het spuiwater afkomstig uit zure luchtwassers, ook al wordt het spuiwater wel erkend als kunstmest. Dit is een vloeibare, heldere oplossing bestaande uit stikstof en zwavel. De pH wordt bepaald door de procesparameters.

2.1.2. Mineralenconcentraat

Het mineralenconcentraat is het bijproduct, naast loosbaar water, na membraanfiltratie en omgekeerde osmose³ van de dunne fractie van mest of digestaat. Dit bevat nog een klein deel aan organische stof, naast een lage stikstof- en kaliuminhoud. De pH varieert tussen 7,5 en 8, afhankelijk van de installatie.

3. Methode

Binnen het Vlaio-LA KLIMREK project (2019-2023) werd een klimaatscan ontwikkeld om de impact van een actie op de koolstofvoetafdruk te berekenen. In ReMestV gebruiken we deze scan om de impact van de vervanging van kunstmest door RENURE binnen de dierlijke bemestingsnorm te simuleren. Hierdoor kan in kaart gebracht worden hoe dit project en de ketenaanpak die eruit zou voortvloeien kan bijdragen aan de verduurzaming van de landbouwsector.

3.1. KLIMREK KLIMAATSCAN

Het KLIMREK project⁴ was een VLAIO-LA traject dat liep van 2019 tot 2023. KLIMREK stond voor KLImaatMaatRegelen mét Economische Kansen op het landbouwbedrijf. Hierin werkten ILVO, Boerenbond en VITO klimaattrajecten uit voor melkveehouders, varkenshouders, en akkerbouwers met aardappelen in het teeltplan.

Een klimaattraject bestond uit het uitvoeren van een gerichte klimaatscan van het landbouwbedrijf, met een daaruit volgende klimaatkoers voor dit bedrijf. De klimaatscan licht het landbouwbedrijf door, waarbij de klimaatimpact van de verschillende bedrijfspraktijken uit duidelijk wordt. Dit op basis van een levenscyclusanalyse met data van het desbetreffende bedrijf. In de klimaatkoers wordt er gekeken welke klimaatmaatregelen het bedrijf zou kunnen toepassen om het bedrijf het meest klimaatvriendelijk en/of klimaatrobuust te maken, met aandacht voor de economische en praktische haalbaarheid.

3.2. KLIMAATSCAN DASHBOARD

De resultaten die uit de klimaatscan komen, worden weergegeven in een typisch dashboard die de klimaatimpact van het bedrijf uitgesplitst weergeeft. Een voorbeeld daarvan wordt hieronder weergegeven.

² [Wat is stripping-scrubbing? | Inagro](#)

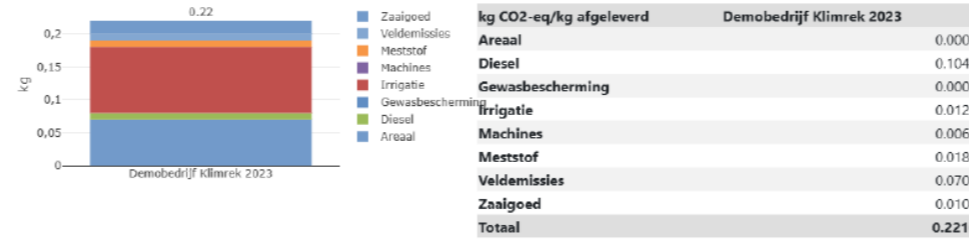
³ [Wat is membraanfiltratie? | Inagro](#)

⁴ www.klimrekproject.be

Aardappelen (geplande oogst vanaf 1/9) (901)-Gemengd-test

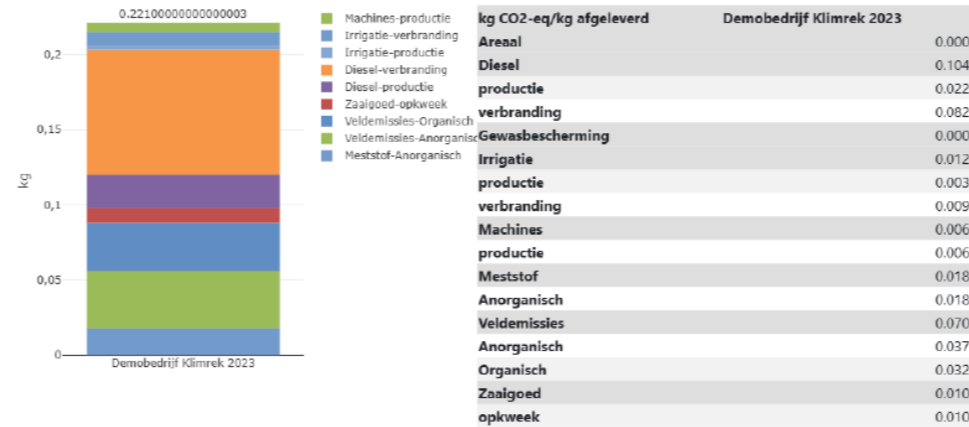
Klimaatimpact per deelsysteem voor Aardappelen (geplande oogst vanaf 1/9) (901)-Gemengd-test

Onderstaande figuur en tabel tonen de bijdragen van de verschillende deelsystemen aan de totale klimaatimpact van het bedrijf.



Processen met grootste klimaatimpact voor Aardappelen (geplande oogst vanaf 1/9) (901)-Gemengd-test

Hieronder worden per deelsysteem de processen weergegeven die de grootste bijdrage leveren aan de klimaatimpact van het bedrijf. Let op: niet alle processen worden hier getoond, enkel deze met de grootste impact.



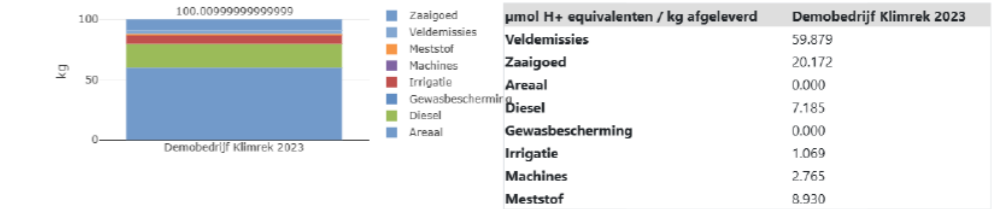
Kengetallen voor Aardappelen (geplande oogst vanaf 1/9) (901)-Gemengd-test

Volgende kengetallen kunnen helpen bij interpretatie van het resultaat.

kg CO ₂ -eq/kg afgeleverd	Demobedrijf Klimrek 2023
Algemeen	
Areaal (ha)	5.00
Economische allocatie op graan (%)	100.00
Afgeleverd (ton VS/ha)	30.00
Bijproduct afgeleverd (kg VS/ha)	0.00
Bewaring	
Bewaarderfies (%)	0.00
Kiemremming (kg Al/ton afgeleverd)	0.00
Energieverbruik (kWh/ ton afgeleverd)	0.00
Bewaarduur (maanden)	0.00
Irrigatie	
Waterverbruik (m ³ /ha)	100.00
Waterverbruik (L/kg afgeleverd)	3,333.33
Elektriciteitsverbruik (kWh/ha)	0.00
Dieselverbruik (L/ha)	100.00
Diesel	
Dieselverbruik (L/ha)	1,010.00
Dieselverbruik WG (L/ha)	910.00
Gewasbescherming	
Actieve stofverbruik (kg AS/ha)	1.00
Actieve stofverbruik (kg AS / ton afgeleverd)	0.03
Meststoffen en veldemissies	
stikstofdos (kg totale N/ha)	279.00
stikstofdos (kg werkzame N/ha)	221.40
% Anorganisch	48.39
% Organisch	51.61
Pootgoed	
Pootgoeddos (kg/ha)	2,000.00

Milieu-impact van Aardappelen (geplande oogst vanaf 1/9) (901)-Gemengd-test

Verzuring



Vermesting, zoet water (vnl. P-uitspoeling)



Vermesting, zout water (vnl. N-uitspoeling)



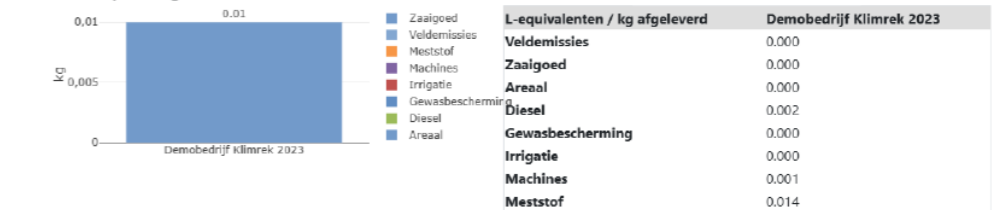
Uitputting fossiele brandstoffen



Landgebruik



Wateruitputting



Dashboard

Resultaten van Demobedrijf Klimrek 2023 (Demobedrijf Klimrek 2023)

Laatste Doorrekening: Aug 13 2024 3:43PM

Versie rekentool:

Print

Totale klimaatimpact van het bedrijf

De klimaatimpact van het bedrijf omvat de som van de impact van alle teelten die in de scan werden opgenomen.

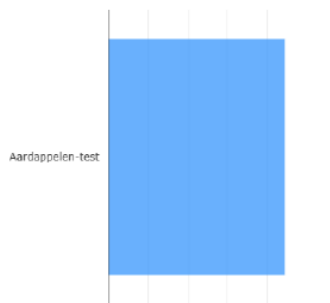
Kengetallen
5.00 ha

33,234.33 kg CO₂-
equivalenten
6,646.87 kg CO₂-
equivalenten/ha

Klimaatimpact per teelt

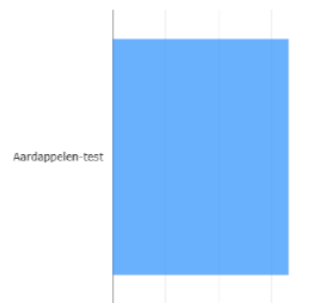
Onderstaande figuren tonen de klimaatimpact per kg afgeleverd product (links) en per ha (rechts) voor de gescande teelten op het bedrijf.

Klimaatimpact per kg (kg CO₂-eq/kg netto afgeleverd)



Klimaatimpact per kg (kg CO₂-eq/kg netto afgeleverd)
Demobedrijf Klimrek 2023
Aardappelen (geplande oogst vanaf 1/9) (901)-
Gemengd-test 0.222

Klimaatimpact per ha (kg CO₂-eq/ha netto afgeleverd)



Klimaatimpact per ha (kg CO₂-eq/ha)
Demobedrijf Klimrek 2023
Aardappelen (geplande oogst vanaf 1/9) (901)-
Gemengd-test 6646.866

Figuur 1: Voorbeeld van het dashboard met het overzicht aan resultaten van de klimaatscan.



Medegefinancierd door
de Europese Unie

3.3. KLIMAATSCAN SCENARIO'S EN SIMULATIES

In het rapport 'Overzicht productie en afzetmogelijkheden RENURE in Vlaanderen' binnen het ReMestV-project werd geanalyseerd in welke relevante teelten/gewassen er potentieel is om kunstmest te vervangen binnen de dierlijke bemestingsnorm. In dat rapport werd er dus gezocht binnen welke teelten/gewassen met voldoende groot areaal er geen tot nauwelijks dierlijke mest wordt gebruikt. Hierbij werd er geconcludeerd dat dit hoofdzakelijk het geval is bij wintertarwe, wintergerst en suikerbieten binnen de akkerbouw, en bloemkool binnen de groenteteelt.

In dat rapport werd op basis van de Vlaamse landbouwcijfers⁵ zoals het areaal en kunstmestgebruik per teelt, beschikbaar gesteld door het Agentschap Landbouw & Zeevisserij, en de bemestingsnormen van de Mestbank (VLM)⁶ berekend hoeveel van de bemestingsnorm werd ingevuld door kunstmest. De hoeveelheden in Tabel 1 zijn daarvan het resultaat.

Tabel 1: Theoretisch berekende hoeveelheden gebruikte dierlijke mest en het daaruit volgende potentieel voor RENURE binnen de dierlijke bemestingsnorm in 2020 voor enkele veelvoorkomende akkerbouwgewassen en groenteteelt (bron: ReMestV-rapport 'Overzicht productie en afzetmogelijkheden RENURE in Vlaanderen').

Teelt	Gemiddelde hoeveelheid werkzame N uit dierlijke mest (kg/ha)	Potentieel RENURE binnen de richtlijn (kg/ha)	Bijkomende N uit kunstmest (kg/ha)
Wintertarwe	0	100	60
Wintergerst	0	100	10
Suikerbieten	52	83	0
Bloemkool	73	48	104

Met deze getallen werden de scenario's voor de klimaatscan opgesteld. Er werden twee fictieve, maar realistische landbouwbedrijven gecreëerd. Eén akkerbouwbedrijf met percelen wintertarwe (5,5 ha), wintergerst (3 ha) en suikerbieten (4 ha) en één groenteteler met een perceel bloemkool (3 ha).

Binnen deze scenario's werd eerst de baseline vastgelegd, waarbij de conventionele praktijk en bemestingsstrategie wordt toegepast, zijnde al dan niet gebruik van dierlijke mest, aangevuld met kunstmest. Dit vormt de basis voor de baseline klimaatscan, waartegenover de simulaties voor vervanging van kunstmest door RENURE binnen de dierlijke bemestingsnorm worden vergeleken. Deze baseline gegevens werden daarna gemanipuleerd om het deel kunstmest binnen de dierlijke bemestingsnorm te vervangen door RENURE meststoffen, zoals voorgesteld in Tabel 1. Dit werd gesimuleerd voor zowel een simulatie waarbij de kunstmest wordt vervangen door ammoniumsulfaat, als een simulatie waarbij de kunstmest wordt vervangen door mineralenconcentraat. De klimaatscans van deze simulaties kunnen dan vergeleken worden met de klimaatscan van het baseline scenario.

⁵ [Landbouw | Landbouw & Visserij](#)

⁶ [Brochures normen en richtwaarden | Vlaamse Landmaatschappij](#)

4. Resultaten

De impact van het vervangen van kunstmest door enerzijds ammoniumsulfaat en anderzijds mineralenconcentraat werd berekend voor zowel de aparte percelen, als overheen het volledige bedrijf. De grote categorieën die een klimaatimpact hebben, zijn diesilverbruik, gewasbescherming, eventuele irrigatie, machinegebruik, meststoffen, veldemissies (zowel bij gebruik van organische als anorganische meststoffen) en zaaigoed.

Aangezien er aan de bedrijfsvoering weinig werd gewijzigd, buiten het meststoffengebruik, zullen de meeste categorieën overheen de simulaties ongewijzigd blijven. De categorieën die wel wijzigen, zijn dus hoofdzakelijk de impact van het meststofgebruik, het machinegebruik daarbij en het daaraan gekoppelde diesilverbruik.

4.1. IMPACT RENURE

Een vereenvoudigde LCA-analyse werd uitgevoerd om de impact per kg N uit RENURE te bepalen. Deze bedragen 0,5258 kg CO₂-eq/kg N uit ammoniumsulfaat en 1,7707 kg CO₂-eq/kg N uit mineralenconcentraat. In deze vereenvoudigde LCA-analyse is enkel rekening gehouden met de verbruikte inputs. De impact van infrastructuur en emissies die eventueel optreden tijdens het productieproces werden niet meegenomen.

4.2. AKKERBOUW

Aangezien er drie verschillende gewassen werden beschouwd in het akkerbouwbedrijf, zijn er zowel resultaten voor de aparte percelen wintertarwe, wintergerst en suikerbiet (Figuur 2); als voor de drie percelen samen (Figuur 3). In het akkerbouwbedrijf werd er niet geïrrigeerd, waardoor er geen impact is vanuit deze categorie.

De impact van het machinegebruik stijgt minimaal met 0,0005 kg CO₂-eq./kg opbrengst voor wintergerst en 0,0002 kg CO₂-eq./kg opbrengst voor wintertarwe, terwijl dit voor suikerbiet onveranderd blijft. In plaats van een spuittoestel of kunstmeststrooier voor het toepassen van de vloeibare stikstofkunstmest (bij wintertarwe en suikerbieten), of kunstmestkorrel (bij wintergerst en de kaliumkorrel bij suikerbieten), wordt er voor ammoniumsulfaat een injecteur met sleufkouter gebruikt en voor mineralenconcentraat een sleepslangbemester. Doordat er hier een extra werkgang aan gekoppeld kan zijn, stijgt ook het totale diesilverbruik met 0,0041 kg CO₂-eq./kg opbrengst voor wintergerst en met 0,0011 kg CO₂-eq./kg opbrengst voor wintertarwe. Doordat minder kunstmest wordt gebruikt daalt de impact door kunstmestgebruik bij suikerbiet met 0,0038 kg CO₂-eq./kg opbrengst, bij wintergerst met 0,0259 kg CO₂-eq./kg opbrengst en bij wintertarwe met 0,0303 kg CO₂-eq./kg opbrengst.

Dit geeft als resultaat dat de totale impact van het vervangen van het deel kunstmest binnen de Nitraatrichtlijn door zowel ammoniumsulfaat als mineralenconcentraat voor iedere teelt telkens kleiner is dan de totale impact van de baseline scenario's. Op bedrijfsniveau daalt de impact (kg CO₂-eq.) met 10% bij het scenario ammoniumsulfaat en met 5% bij het scenario mineralenconcentraat ten opzichte van het baseline scenario.



4.3. GROENTETEELT

Aangezien er slechts één teelt: bloemkool voor de industrie (Figuur 4); werd bekeken binnen het groentebedrijf, zijn er geen verschillende resultaten voor perceel versus bedrijf.

De impact van het machinegebruik stijgt minimaal met 0,0001 kg CO₂-eq./kg opbrengst ten opzichte van het baseline scenario. In plaats van een kunstmeststrooier voor het toepassen van de kunstmestkorrel, wordt er voor ammoniumsulfaat een injecteur met sleufkouter gebruikt en voor mineralenconcentraat een sleepslangbemester. Doordat er hier een extra werkgang aan gekoppeld kan zijn, stijgt ook het totale dieserverbruik met 0,0013 kg CO₂-eq./kg opbrengst. Doordat minder kunstmest wordt gebruikt daalt de impact door kunstmestgebruik met 0,0065 kg CO₂-eq./kg opbrengst

Dit geeft als resultaat dat de totale impact van het vervangen van het deel kunstmest binnen de Nitraatrichtlijn door ammoniumsulfaat of mineralenconcentraat op bedrijfsniveau 2% kleiner is voor het scenario ammoniumsulfaat en 1% kleiner is voor het scenario mineralenconcentraat ten opzichte van het baselinescenario bij bloemkool voor de industrie.

4.4. EXTRAPOLATIE

Het verschil is relatief klein wanneer op bedrijfsniveau wordt gekeken. De resultaten kunnen echter doorgetrokken worden naar het volledige areaal binnen Vlaanderen, hoewel hierbij rekening gehouden moet worden dat de klimaatscans de impact voor een specifiek bedrijf doorrekenen, gebaseerd op gedetailleerde bedrijfs- en perceelsgegevens. De resultaten kunnen daarom tussen verschillende bedrijven verschillen.

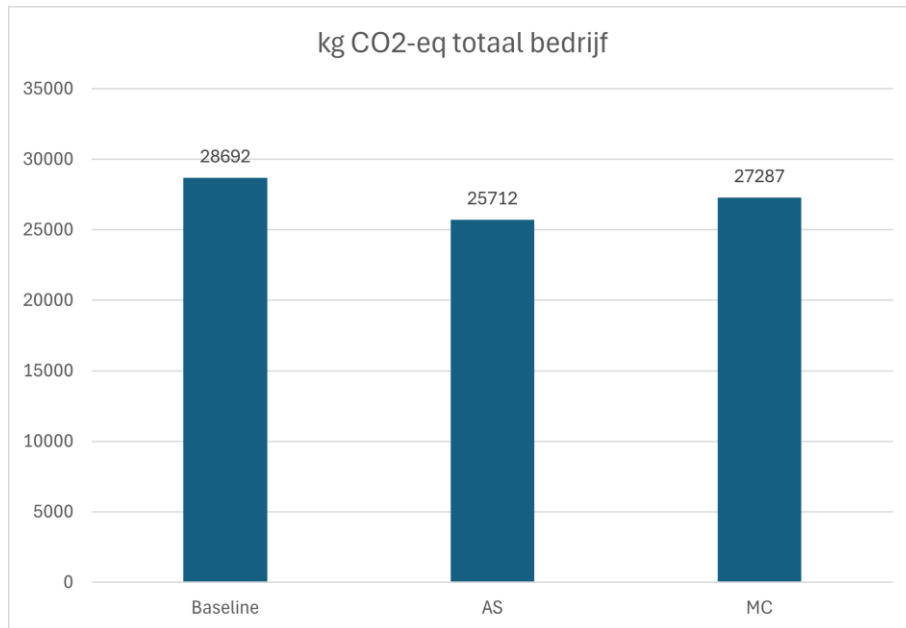
Tabel 2: Reductie van de carbon footprint (kg CO₂-eq.) per ha voor de vier teelten door het deel kunstmest onder de Nitraatrichtlijn te vervangen door ammoniumsulfaat (AS) of door mineralenconcentraat (MC), en extrapolatie van deze reducties naar het volledige Vlaamse areaal per teelt.

Gewas/teelt	Reductie impact (AS) (kg CO ₂ -eq./ha)	Reductie impact (MC) (kg CO ₂ -eq./ha)	Vlaams areaal 2023 (ha) ⁷	Reductie impact (AS) (ton CO ₂ -eq.)	Reductie impact (MC) (ton CO ₂ -eq.)
Wintertarwe	245	78	69.786	17077	5424
Wintergerst	182	100	17.277	3140	1736
Suikerbieten	272	169	18.505	5038	3126
Bloemkool	125	65	3.710	463	241

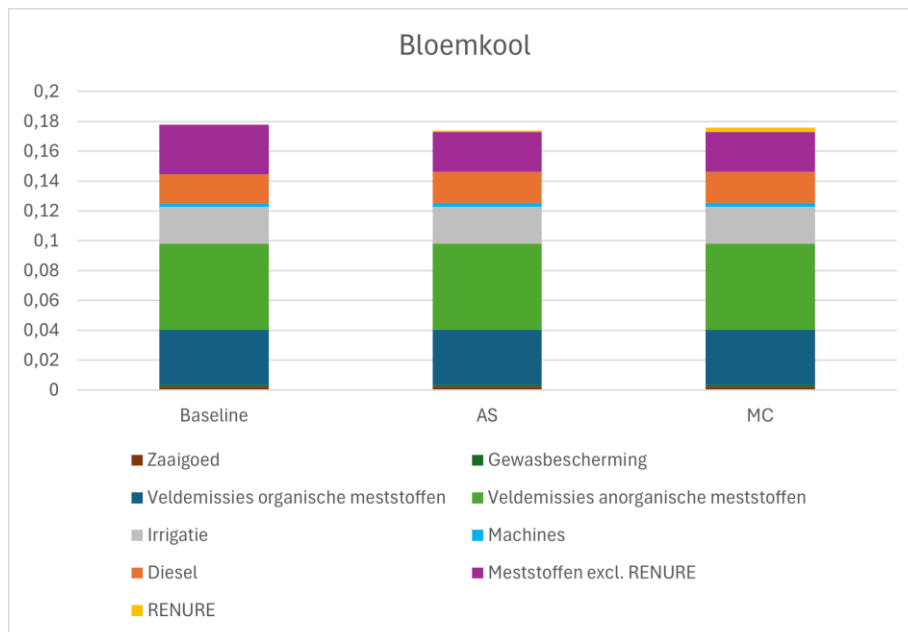
⁷ [Land- en tuinbouwbedrijven | Statbel](#)



Figuur 2: Resultaten akkerbouw, uitgedrukt in kg CO₂-eq./kg opbrengst, voor de aparte percelen suikerbiet, wintergerst en wintertarwe.



Figuur 4: Resultaten akkerbouw op bedrijfsniveau in kg CO₂-eq. voor het fictief bedrijf met 4 ha suikerbiet, 3 ha wintergerst en 5,5 ha wintertarwe.



Figuur 3: Resultaten bloemkool voor de industrie, uitgedrukt in kg CO₂-eq./kg opbrengst.

5. Conclusie

Bij enkele meest voorkomende teelten in Vlaanderen is er wel degelijk opportuniteit om RENURE-meststoffen zoals ammoniumsulfaat en mineralenconcentraat te gaan toepassen binnen de dierlijke bemestingsnorm van de Nitraatrichtlijn.

Het vervangen van het deel kunstmest binnen de Nitraatrichtlijn door ammoniumsulfaat en mineralenconcentraat heeft in de gewassen/teelten wintertarwe, wintergerst en suikerbieten in de akkerbouw, of bij bloemkool voor de industrie in de groenteteelt een positieve impact op de koolstofvoetafdruk.



Medegefinancierd door
de Europese Unie