



Inschatting van de haalbaarheid voor
een omschakeling van mestverwerking
naar RENURE-productie

Aansprakelijkheidsbeperking

Deze publicatie werd met zorg opgesteld door VCM. Er wordt echter geen enkele garantie gegeven omtrent de juistheid of de volledigheid van de informatie in deze publicatie. De gebruiker van deze publicatie ziet af van elke klacht tegen VCM of haar medewerkers, van welke aard ook, met betrekking tot het gebruik van de via deze publicatie beschikbaar gestelde informatie.

De cijfers in dit rapport zijn gebaseerd op actuele marktinformatie en dienen als indicatie. Op het moment van raadpleging kunnen deze gegevens verouderd zijn en niet meer accuraat. In geen geval zal VCM of haar medewerkers aansprakelijk gesteld kunnen worden voor eventuele nadelige gevolgen die voortvloeien uit het gebruik van de via deze publicatie beschikbaar gestelde informatie. VCM vzw heeft hierbij geen verantwoordelijkheid omtrent de gepubliceerde gegevens, aangeleverd door derden. De gegevens werden door VCM op een objectieve manier verwerkt en geïnterpreteerd.

De genoemde cijfers zijn theoretische maxima gebaseerd op ideale stikstofinhoud en rendementen bij mestverwerking. In de praktijk kunnen deze waarden sterk variëren afhankelijk van mestsoort, verwerkingsmethode, bedrijfsomvang en lokale omstandigheden.

Copyright

Niets uit deze uitgave mag verveelvoudigd en/of openbaar worden gemaakt zonder bronvermelding en verwijzing naar VCM vzw.

Publicatiedatum: 31 oktober 2025

Auteurs: A. Vansoye, I. De Beule, G.-J. Leers en J. Brouns

Contact

Voor meer inlichtingen of eventuele vragen over de inhoud van deze studie kunt u terecht bij het VCM-secretariaat.

VCM vzw – Vlaams Coördinatiecentrum Mestverwerking

Baron Ruzettelaan 1 B0.3, B – 8310 Brugge

Tel. + 32 (0)50 73 77 72

Info@vcm-mestverwerking.be

Website: www.vcm-mestverwerking.be



Inhoud

Voorwoord.....	1
Methode.....	2
Assumpties en limitaties	3
1. <i>Kwaliteitsborging en pathogeen limieten.</i>	3
2. <i>Productiecapaciteit Vlaanderen</i>	3
3. <i>Installatie specifieke eigenschappen.</i>	3
4. <i>Prijzen RENURE-meststoffen</i>	4
5. <i>Mestverwerking in het stikstofdecreet</i>	4
1. Operationele haalbaarheid Vlaanderen	5
1.1. Huidige mestverwerkingssector in Vlaanderen	5
1.2. Meststromen in Vlaanderen	6
1.3. Scenario analyse RENURE productie in Vlaanderen.....	8
1.4. Conclusie operationele haalbaarheid in Vlaanderen	11
2. Inschatting economische rendabiliteit op een ‘mestverwerkingsbedrijf’	12
2.1. Scenario analyses	12
2.2. Conclusie economische rendabiliteit op bedrijfsniveau	22
3. Landbouwkundige haalbaarheid.....	25
3.1. Praktische haalbaarheid op landbouwbedrijven	25
3.2. Economische haalbaarheid voor landbouwers	28
3.3. Acceptatie in de sector	28
3.4. Conclusie landbouwkundige haalbaarheid	28
4. Aandachtspunten voor de sector en het beleid	30
4.1. N-Emissiereductie.....	30
4.2. Daling CO ₂ voetafdruk	30
4.3. Mestverwerkingscertificaten	31
4.4. Toegevoegde waarde van de eindproducten	31
4.5. Kwaliteitseisen RENURE	31
4.6. Tijdsduur en vergunningverlening voor de installatie	32
4.7. Steunmaatregelen.....	32
4.8. Coöperaties	32
4.9. Voedselautonomie	32
4.10. Conclusie aandachtspunten voor de sector en het beleid	33
5. Conclusie	34
6. Referentielijst.....	36
7. Bijlagen 1 – Werkwijze economische rendabiliteit	38

Voorwoord

In april 2024 publiceerde de Europese Commissie het RENURE-voorstel tot aanpassen van Annex III van de Nitraatrichtlijn (1991)¹. Het voorstel werd in december 2024 herzien waarbij enkele aanpassingen gemaakt werden. Implementatie van het voorstel zou toelaten dat specifieke producten uit de mestverwerking, **RENURE (*REcovered Nitrogen from maNURE*)** genoemd, ingezet kunnen worden als kunstmestvervangers, boven de norm van 170 kg dierlijke N/ha/j opgelegd door de huidige Nitraatrichtlijn. De limiet voor deze RENURE producten zou 80 kg N/ha/j bedragen. Het voorstel zou enkel van toepassing zijn op 3 productsoorten:

- **Ammoniumzouten** verkregen via het proces van stripping-scrubbing;
- **Mineralenconcentraat** bekomen door omgekeerde osmose;
- **Struviet** geprecipiteerd uit dierlijke mest.

De meststoffen moeten voldoen aan de **SafeManure-criteria**² inzake consistente kwaliteit van stikstof-inhoud, bovengrenzen voor zware metalen en bovengrenzen voor pathogenen. Bijkomende praktische voorwaarden worden op nationaal niveau bepaald en worden verder uitgewerkt bij de implementatie in Vlaanderen.

Op 19 september heeft het Nitraatcomité van de Europese Commissie het voorstel goedgekeurd om RENURE onder voorwaarden toe te laten binnen de Europese Nitraatrichtlijn. Dit vormt een belangrijke stap richting de officiële erkenning van RENURE als kunstmestvervanger. In de komende maanden kunnen zowel het Europees Parlement als de Raad van de Europese Unie nog bezwaar maken. Als dat niet gebeurt, kan het voorstel worden toegepast. Vervolgens is het aan de lidstaten om de regeling om te zetten in nationale wetgeving en de praktische uitvoering verder uit te werken³.

Bij het opstellen van deze studie is gewerkt met de op het moment van publicatie geldende wetgeving met betrekking tot het goedgekeurde RENURE-voorstel. Het VCM kan niet garanderen dat deze informatie op het moment van lezen nog actueel is. Daarom wordt aangeraden steeds zelf te controleren wat de meest recente wetgeving omtrent RENURE is.

In deze studie wordt een inschatting gemaakt van de haalbaarheid voor omschakeling van mestverwerkingsinstallaties naar installaties waar RENURE-productie plaatsvindt.

¹ https://ec.europa.eu/info/law/better-regulation/have-your-say/initiatives/14242-Nitraten-geactualiseerde-regels-voor-het-gebruik-van-bepaalde-bemestingsmaterialen-uit-dierlijke-mest-RENURE-_nl

² <https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC121636>

³ https://environment.ec.europa.eu/news/commission-welcomes-renure-agreement-nitrates-committee-2025-09-19_en

Methode

In deze studie trachtte VCM een inschatting te maken van de haalbaarheid voor de mestverwerkingssector in Vlaanderen om een omschakeling te maken van mestverwerking naar RENURE-productie, bij de goedkeuring van het Europese RENURE-voorstel. Er werd vertrokken vanuit de huidige stand van zaken binnen de mestverwerkingssector om een vergelijking te maken. De cijfers die gebruikt werden om de huidige stand van zaken te bepalen, zijn afkomstig uit het rapport mestverwerking 2024⁴, dat het jaar 2023 omvat, en het Mestrapport 2024⁵. De meest recente cijfers over de huidige RENURE productie in Vlaanderen werden in 2024 door VCM opgevraagd bij de huidige constructeurs op de markt. Om een inschatting te maken van de haalbaarheid werden vier verschillende perspectieven uitgewerkt.

1. Operationele haalbaarheid

De huidige Vlaamse mestverwerkingssector en meststromen werden nagegaan. Hierbij werd gekeken naar de actuele productie van mest, de huidige mestverwerking, de huidige RENURE productie en het huidige kunstmestgebruik. Voor verschillende vervangingspercentages van kunstmest werd nagegaan hoeveel RENURE-installaties Vlaanderen zou nodig hebben om dit percentage te behalen.

2. Economische rendabiliteit op het ‘mestverwerkingsbedrijf’

Er werd voor verschillende scenario's nagegaan wat de invloed van het integreren van RENURE-productie in de bedrijfsvoering is op de economische balans (inkomsten – uitgaven) van het mestverwerkingsbedrijf.

3. Landbouwkundige haalbaarheid

Er werd een beperkte literatuurstudie uitgevoerd waarbij aandachtspunten voor de praktische en economische haalbaarheid voor landbouwers die wensen te bemesten met RENURE werden nagegaan. Hierbij werden de uitdagingen en kansen voor het gebruik samengevat.

4. Aandachtspunten voor de mestverwerkingssector

Verschiedende aandachtspunten, zoals duurzaamheid, tijdsbesteding, juridische overwegingen, kwaliteitseisen, ... werden onderzocht aan de hand van een beperkte literatuurstudie. Deze aandachtspunten werden samengevat.

De operationele en economische aspecten werden in overleg met technologieleveranciers uitgewerkt. Hiervoor werden technologieleveranciers uit Vlaanderen en Nederland aangesproken. Hierbij werden de assumpties omtrent prijzen, verwerkingscapaciteit, opslagcapaciteit, verbruik etc. vastgelegd⁶. De economische haalbaarheid werd berekend voor 4 verschillende scenario's en geanalyseerd aan de hand van verschillende *key performance* indicatoren (zie bijlage 1). Een eerste versie werd besproken met vertegenwoordigers uit de sector. VCM koppelde na dit sectoroverleg terug met de technologieleveranciers en de VLM voor het verder finaliseren van het document. Buiten de scope van de studie valt: (1) de vergelijking met buurlanden en (2) de productie van struviet en digestaat⁷.

⁴ Eigen data – nog niet gepubliceerd

⁵ https://www.vlm.be/nl/SiteCollectionDocuments/Mestbank/Algemeen/Mestrapport_2024.pdf

⁶ De analyses zijn een leidraad, afhankelijk van de bedrijfsspecifieke situatie en de keuze van installatie/techniek, zullen de einduitkomsten afwijken.

⁷ Hoewel digestaat wel vermeld wordt in de SafeManure studie, werd het niet vermeld in het Europese RENURE voorstel van 19 april 2024. Vlaanderen kent tot op heden nog geen productie van struviet uit dierlijke mest.

Assumpties en limitaties

1. Kwaliteitsborging en pathogeen limieten.

In het RENURE voorstel van de Europese Commissie wordt de volgende eis gesteld:

- *“Om een veilige toepassing van RENURE-meststoffen op het land te waarborgen, zullen lidstaten verplicht worden strikte kwaliteitsnormen toe te passen, waaronder veilige limieten voor relevante verontreinigende stoffen en pathogenen, in overeenstemming met de toepasselijke Europese en nationale wetgeving. Er moeten daarom bovengrenzen worden vastgesteld, met name met betrekking tot de aanwezigheid van koper, zink en micro-organismen.”*

Binnen deze studie doen we de aanname dat de RENURE productie van voldoende kwaliteit is en wordt een **jaarlijkse vaste kost van €5.000** per installatie meegenomen voor kwaliteitsborging, gebaseerd op actuele prijzen van andere kwaliteitslabels/systemen binnen de sector⁸. Vlaanderen kan in de toekomst zelf een kwaliteitssysteem opstellen of meestappen in een kwaliteitssysteem ontwikkeld door derden. De uitwerking van een kwaliteitssysteem wordt binnen de scope van deze studie niet behandeld.

2. Productiecapaciteit Vlaanderen

Volgens het Europese voorstel⁹, kunnen de RENURE-meststoffen dienen als kunstmestvervangers boven de norm voor dierlijke mest. Het gebruik van RENURE-meststoffen kent een limiet van 80 kg N/ha/j bovenop de 170 kg N/ha/j uit dierlijke mest. De scenario's voor het produceren van RENURE-meststoffen zullen zoveel mogelijk worden afgestemd op de maximale hoeveelheid die in Vlaanderen is toegestaan om als kunstmestvervanger te gebruiken.

3. Installatie specifieke eigenschappen.

De studie maakt gebruik van specifieke eigenschappen van installaties die door de huidige leveranciers¹⁰ op de Vlaamse markt aangeleverd werden. Indien nieuwe spelers op de markt komen, kunnen installatie specifieke eigenschappen variëren. We gaan uit van een samenstelling van de geproduceerde producten van 8% N en 9% S met een N-P-K-inhoud van 8-0-0 voor ammoniumsulfaat¹¹ en 1% N met een N-P-K-inhoud van 1-0-1 voor mineralenconcentraat.

⁸ Deze aanname is gebaseerd aan de hand van data verkregen van het Nederlands kwaliteitssysteem.

⁹ https://ec.europa.eu/info/law/better-regulation/have-your-say/initiatives/14242-Nitraten-geactualiseerde-regels-voor-het-gebruik-van-bepaalde-bemestingsmaterialen-uit-dierlijke-mest-RENURE-_nl

¹⁰ De analyses werden gemaakt aan de hand van de input en marktmodellen gehanteerd door verschillende installateurs. De analyses zijn een leidraad, afhankelijk van de bedrijfsspecifieke situatie en de keuze van installatie/merk installatie, zullen de einduitkomsten afwijken.

¹¹ Er wordt in dit document voor de berekeningen uitgegaan van de productie van ammoniumsulfaat bij ammoniakstripping-scrubbing. Momenteel wordt voornamelijk zwavelzuur gebruikt bij ammoniakstripping-scrubbing (en bij luchtwassers). Zwavelzuur is goedkoper in vergelijking met salpeterzuur.

4. Prijzen RENURE-meststoffen

De studie maakt gebruik van verkoopprijzen voor RENURE-meststoffen die geschat werden voor een situatie bij RENURE implementatie in Vlaanderen. Dit werd gedaan aan de hand van kostprijsberekeningen uit verschillende afgelopen/lopende RENURE-projecten en de huidige kunstmestprijzen. Deze prijzen kunnen variëren afhankelijk van de marktsituatie van het moment.

5. Mestverwerking in het stikstofdecreet

Het stikstofdecreet, dat op 23 februari 2024 in werking trad, voorziet maatregelen in het kader van de Programmatische Aanpak Stikstof (PAS), met als doel de speciale beschermingszones (SBZ's) te vrijwaren. Een belangrijk onderdeel voor mestverwerkers zijn de beoordelingskaders die bepalen of een passende beoordeling vereist is bij een vergunningsaanvraag. Deze beoordeling is gebaseerd op de impactscore, die de stikstofdepositie op nabijgelegen stikstofgevoelige natuur weergeeft.

Mestverwerkers met een impactscore lager dan 0,025% hoeven geen passende beoordeling uit te voeren. Bedrijven met een hogere impactscore zijn daartoe wel verplicht, tenzij ze geen piekbelaster zijn én geen stijgende trend in stikstofdepositie veroorzaken. Piekbelasters zijn bedrijven waarvan de stikstofuitstoot meer dan 50% bedraagt van wat het meest gevoelige natuurstype in de omgeving kan verdragen. De beoordeling houdt ook rekening met factoren zoals de afstand tot natuurgebieden, het gebruik van emissiereducerende technieken, en de cumulatieve effecten van andere nabijgelegen activiteiten. Enkel wanneer aan alle voorwaarden is voldaan, kan een vergunning van onbepaalde duur worden verleend.

In deze haalbaarheidsstudie gaan we ervan uit dat het verkrijgen van een vergunning, in overeenstemming met de huidige stikstofregels (oktober 2025), geen probleem vormt. De limitaties die gepaard gaan met het aanvragen van een vergunning worden verderop in deze studie besproken.

1. Operationele haalbaarheid Vlaanderen

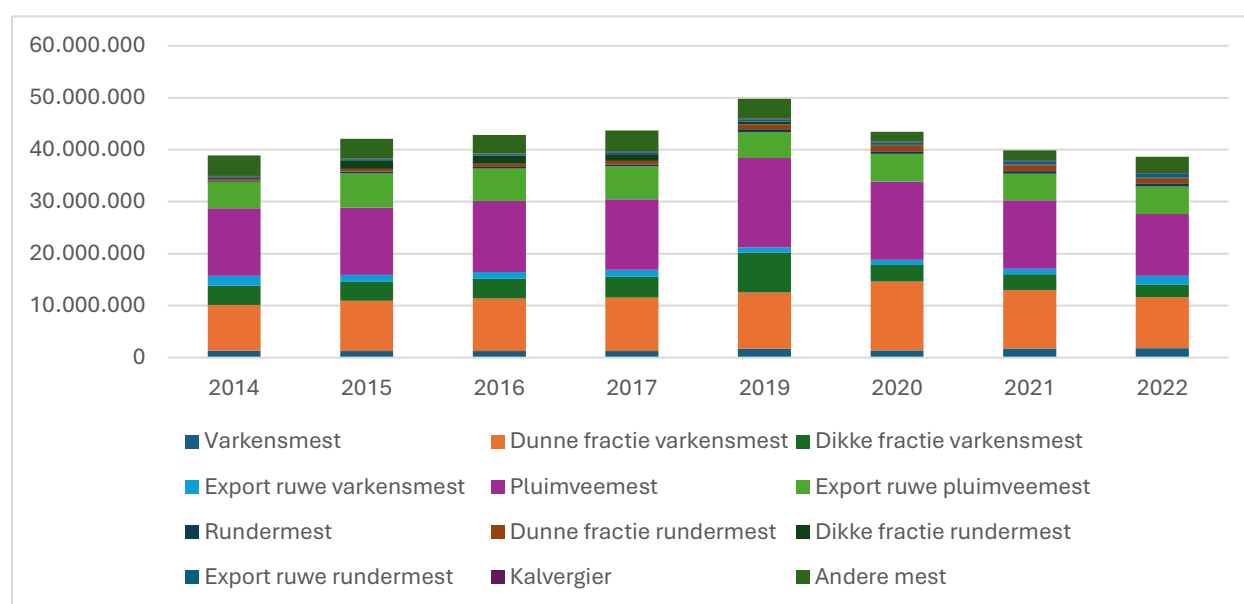
1.1. Huidige mestverwerkingssector in Vlaanderen¹²

In 2023 bedroeg de **totale aanvoer** van mest naar de Vlaamse mestverwerkingssector **4,5 miljoen ton** mest, wat overeenkomt met een **stikstofinhoud van 40,2 miljoen kg N**¹³. Uitgaande van een scheidingsrendement van 85%, komt dit neer op 3,8 miljoen ton dunne fractie en 0,7 miljoen ton dikke fractie. Uitgaande dat 80% van de stikstof na scheiding in de dunne fractie aanwezig is, komt dit neer op respectievelijk 32,2 miljoen en 8 miljoen kg N (**Tabel 1.1**). Van de 40,2 miljoen kg N aangevoerd naar Vlaamse mestverwerking, kon de sector **37,9 miljoen ton N verwerken** aan de hand van traditionele technieken, m.n. biologie, biothermisch drogen en export. De resterende 2,6 miljoen kg N bleef onverwerkt achter in de reststromen¹⁴.

Tabel 1.1 Tonnage en stikstofinhoud (respectievelijk in miljoen ton en miljoen kg) beschikbare dierlijke mest voor Vlaamse mestverwerkingssector in 2023. DUF: dunne fractie dierlijke mest, DIF: dikke fractie dierlijke mest.

Mesttype	Ton (85%) **	Kg N (80%) ***
TOTAAL MEST	4,5	40,2
TOTAAL DUF	3,8	32,2
TOTAAL DIF	0,7	8,0

****Het scheidingsrendement van drijfmest komt neer op 15% dikke fractie en 85% dunne fractie. ***Het scheidingsrendement van zowel een centrifuge als vijzelpers komt neer op 20% stikstof in de dikke fractie en 80% stikstof in de dunne fractie¹⁵.**



Figuur 1.1 Evolutie van de operationele mestverwerkingscapaciteit (kg N verwerkte mest) in Vlaanderen (2014-2022). Deze cijfers zijn inclusief export van ruwe varkens-, runder- en pluimveemest. Cijfers afkomstig uit rapport mestverwerking 2022.

¹² Cijfers die hier vermeld worden zijn afkomstig uit het Mestrapport 2024.

¹³ https://www.vlm.be/nl/SiteCollectionDocuments/Mestbank/Algemeen/Mestrapport_2024.pdf

¹⁴ Kwartaal cijfers 2023

¹⁵ https://cdn.digisecure.be/vcm/201911592652805_rapport-samenstelling-en-bemestingswaarde-van-dikke-fractie-van-varkens-en-runderdrijfmest-na-scheiding.pdf

Doorheen de jaren kende de mestverwerkingscapaciteit een geleidelijke stijging, met een hoogtepunt in 2019, waarna de capaciteit een daling kende in 2020. In 2021 en 2022 daalde de capaciteit lichtjes verder. De mestaanvoer en de operationele mestverwerkingscapaciteit blijft relatief constant in Vlaanderen wanneer de huidige situatie vergeleken wordt met deze in 2014 (**Figuur 1.1**). De impact van het stikstofdecreet en MAP7 op de mestaanvoer blijft echter nog onduidelijk. We maken de assumptie dat de huidige mestaanvoer naar mestverwerkingsinstallaties niet zal dalen.

In 2022 telde Vlaanderen **139 operationele mestverwerkingsinstallaties**. In agrarisch gebied zijn 125 installaties ingepland; 14 installaties zijn ingepland op een industrieterrein. Er zijn 93 alleenstaande biologieën, 6 biologieën gekoppeld aan een nabehandelingsstap, 14 composteerders, 2 installaties met een thermische hygiënisatie, 3 champignonsubstraatbereiders, 18 totaalverwerkers en 2 installaties waarbij een bekalking of filtratie plaatsvindt (**Tabel 1.2**).

Tabel 1.2 Overzicht mestverwerkingstechnieken en aantal installaties in Vlaanderen.

Techniek	Aantal
Biologie	93
Biologie + indamping	1
Biologie + <i>constructed wetlands</i>	5
Totaalverwerking mest	18
Biothermisch drogen/composteren	14
Champignon substraat bereider	3
Drogen/ thermisch hygiëniseren	2
Bekalken	1
Filtratie	1
Totaal verwerkingsinstallaties 2022	139

1.2. Meststromen in Vlaanderen¹⁶

Intensieve veeteelt in Vlaanderen zorgde in 2023 voor een **productie van 122,5 miljoen kg N** uit dierlijke mest, het **gebruik** van dierlijke mest op Vlaamse landbouwgrond in 2023 bedroeg **85,7 miljoen kg N**, of ongeveer 70% van de Vlaamse productie. Ongeveer **37,9 miljoen kg N (31%)** uit de productie van de Vlaamse veehouderij komt dus **beschikbaar voor de mestverwerkingssector**. De overige mest die beschikbaar komt voor de Vlaamse mestverwerkers is afkomstig uit het buitenland. Naast N uit dierlijke mest, gebruikten landbouwers in 2023, **50,9 miljoen kg N uit kunstmest** op Vlaamse landbouwgronden¹⁷ (**Figuur 1.2**).

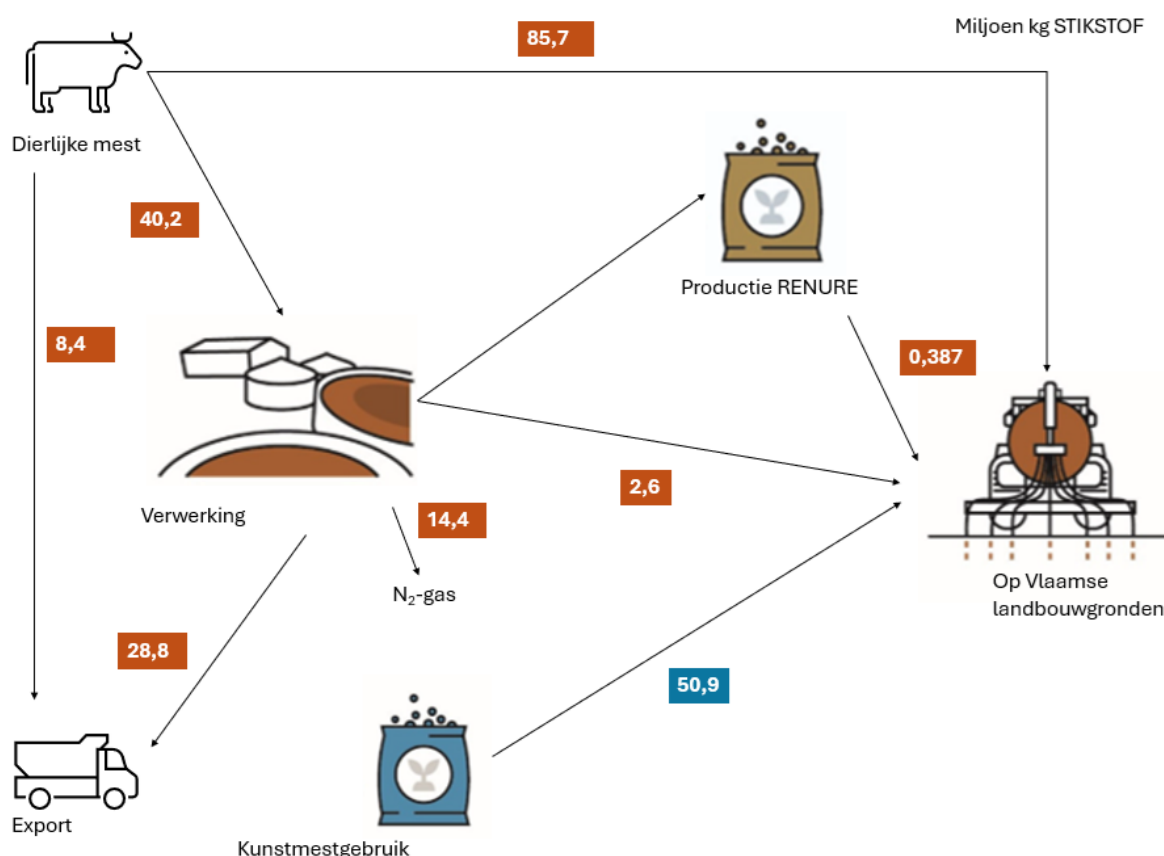
De huidige technieken in Vlaanderen voor de productie van meststoffen die onder de RENURE wetgeving zouden vallen zijn (1) ammoniakstrippen en (2) omgekeerde osmose. Anno 2024, zijn er in Vlaanderen **6 installaties operationeel** die meststoffen produceren die voldoen aan de technische eisen van de Europese Commissie en dus onder RENURE kunnen vallen bij de toelating van het RENURE-voorstel. Gezamenlijk produceren deze installaties jaarlijks **35.900 ton RENURE-meststoffen**, gelijk aan

¹⁶ Cijfers die hier vermeld worden zijn afkomstig uit het Mestrapport 2024.

¹⁷ https://www.vlm.be/nl/SiteCollectionDocuments/Mestbank/Algemeen/Mestrapport_2024.pdf

0,387 miljoen kg N¹⁸. De huidige productie capaciteit (kg N/j) van RENURE bedraagt dus ongeveer **0,76% van het kunstmestgebruik** in 2023 (kg N/j) in Vlaanderen. Het gebruik van kunstmest in 2023 (ongeveer 51 miljoen kg N) was vergelijkbaar met het gebruik van kunstmest in de periode van 2019 tot 2021¹⁹.

De huidige mestverwerkingssector beschikt over een mestaanvoer van 40,2 miljoen kg N²⁰ (**Figuur 1.2**). Hiervan wordt 37,9 miljoen kg N verwerkt tot het milieu-neutrale stikstofgas of geëxporteerd buiten Vlaanderen. Bij de verwerking blijft 2,6 miljoen kg N achter in de reststromen. Deze 37,9 miljoen kg N kan potentieel verwerkt worden tot RENURE en zo gebruikt worden voor de productie van lokale meststoffen.



Figuur 1.2 Overzicht mestverwerkingssector in Vlaanderen anno 2023 (bron: Mestrapport 2024) – huidige productie RENURE, huidige mestverwerkingscapaciteit en gemiddeld kunstmestgebruik. De hoeveelheden tonen de verdeling in stikstof (miljoen kg).

¹⁸ Cijfers verkregen van de installateurs van de huidige operationele installaties.

¹⁹ https://www.vlm.be/nl/themas/waterkwaliteit/Mestbank/Achtergrond/Brochures-Mestbank/Mestrapport_2024

²⁰ Een deel van deze hoeveelheid werd aangevoerd vanuit het buitenland.

1.3. Scenario analyse RENURE productie in Vlaanderen

Het door het Nitraatcomité goedgekeurde Europese voorstel laat toe dat er in Vlaanderen, naast de 170 kg N/ha/j uit dierlijke mest, 80 kg N/ha/j RENURE gebruikt mag worden op landbouwgronden ter vervanging van kunstmest. De totale hoeveelheid kunstmest gebruikt in 2023 bedroeg 50,9 miljoen kg N. In 2023 was er in totaal 32,2 miljoen N uit de dunne fractie beschikbaar voor de mestverwerkingssector. Hiervan kan een deel verwerkt worden tot RENURE-meststoffen door middel van ammoniakstrippen of omgekeerde osmose. Afhankelijk van de teelt en de bemestingsnormen, zou de landbouwer door het gebruik van deze RENURE-meststoffen, zijn kunstmestgebruik of een deel van het kunstmestgebruik kunnen vervangen.

Volgende scenario-analyses (**Figuur 1.3**) werden uitgevoerd om een inschatting te maken van de operationele haalbaarheid voor RENURE-productie in Vlaanderen:

1. Operationele vereisten indien men **5% van het kunstmestgebruik** wenst te vervangen door RENURE
2. Operationele vereisten indien men **10% van de het kunstmestgebruik** wenst te vervangen door RENURE
3. Operationele vereisten indien men **15% van het kunstmestgebruik** wenst te vervangen door RENURE
4. Operationele vereisten indien men **25% van het kunstmestgebruik** wenst te vervangen door RENURE

Voor het uitwerken van de scenario's²¹ wordt met volgende assumpties gewerkt:

- De gemiddelde **N-recuperatie** van een RENURE-installatie bedraagt **68%**²².
- Een gemiddelde grootschalige **ammoniakstripper** heeft een **jaarlijkse verwerkingscapaciteit van 30.000 ton**.
- Een gemiddelde grootschalige **omgekeerde osmose installatie** heeft een **jaarlijkse verwerkingscapaciteit van 70.000 ton**.
- De ingaande mest heeft een **N-inhoud van 5 kg/ton**
- De **jaarlijkse afschrijvingskost**²³ voor een ammoniakstripper bedraagt gemiddeld **€33.000 per jaar** en voor een omgekeerde osmose installatie gemiddeld **€228.000 per jaar**.

²¹ Er wordt enkel gekeken naar de investeringskost voor de sector. In deze scenario's wordt nog geen rekening gehouden met verkoop van RENURE en andere kosten verbonden aan productie van RENURE.

²² Gemiddelde theoretische N-recuperatie capaciteit van een ammoniakstripper en een omgekeerde osmose installatie stikstofstripper: 72,5% en omgekeerde osmose: 64%.

²³ De jaarlijkse afschrijvingskost werd berekend door de totale investering lineair te verdelen over een veronderstelde duur van 10 jaar. Er werd geen rekening gehouden met rente of financieringslasten. Er werd voor een periode van 10 jaar gekozen aangezien dit gebruikelijk is in de mestverwerkingssector.

Tabel 1.3 Gemiddelde productiecapaciteit (kg N/j) van één ammoniakstripper en één omgekeerde osmose installatie. De ingaande mest heeft een gemiddelde stikstofinhoud van 5 kg/ton, deze cijfers kunnen in de praktijk wijzigen afhankelijk van de stikstofinhoud van ingaande mest. De stikstof-inhoud van de gevormde ammoniumzouten en ammoniumconcentraten bedraagt respectievelijk 8% en 1%.

Gemiddelde Productiecapaciteit van één ammoniakstripper				
Input mest (kuub/uur)	Draaiuren (uren/j)	Verwerkingscapaciteit (ton/j)	N recuperatie (%)	Productiecapaciteit (kg N/j)
3,75	8.000	30.000	72,5	108.750
Gemiddelde Productiecapaciteit van één omgekeerde osmose installatie				
10	7.000	70.000	64	224.000

Scenario 1: Operationele vereisten indien men 5% van het kunstmestgebruik wenst te vervangen door RENURE

In Vlaanderen werd er in 2023 50,9 miljoen kg N uit kunstmest gebruikt in de Vlaamse landbouw. Indien men 5% van de kunstmest wenst te vervangen door RENURE, komt dit overeen met **2,55 miljoen kg N**.

Deze scenarioanalyse onderzocht het aantal RENURE-installaties dat nodig is om 2,55 miljoen kg N te produceren, met als doel een zo efficiënt mogelijke productie en minimale afschrijvingskosten voor de sector.

Dit werd gedaan aan de hand van volgende gewogen optimalisatie model:

Minimaliseer aantal installaties en de kosten voor de sector: Doelwaarde = $TK + \lambda * TI$

Onder de volgende voorwaarde:

Productiecapaciteit Ammoniakstripper *x + Productiecapaciteit Omgekeerde Osmose * y ≥ productie

Vb. 5%: $108.750 x + 224.000 y \geq 2.550.000$

Tabel 1.4 Legende bij optimalisatiemodel om een % van het kunstmestgebruik in 2023 te vervangen.

Symbool	Betekenis
Doelwaarde	Waarde die we wensen te minimaliseren
TK	Totale investeringskost sector
λ	Gewichtsfactor voor aantal installaties
TI	Totaal aantal installaties
x	Aantal ammoniakstrippers
y	Aantal omgekeerde osmose installaties

Uit deze analyse blijkt dat men door het nieuw **plaatsen van 24 ammoniakstrippers** 5% van de gebruikte hoeveelheid kunstmest in 2023 kan vervangen door RENURE met zo min mogelijk installaties en een zo laag mogelijke kost voor de sector. De totale kost voor de sector (24 ammoniakstrippers) bedraagt €7.980.000, wat dan komt op **een jaarlijkse afschrijvingskost van €798.000** bij een afschrijving over 10 jaar.

Dezelfde hoeveelheid RENURE kan ook bekomen worden door 12 omgekeerde osmose installaties te plaatsen. Door de hoge afschrijvingskosten van een omgekeerde osmose installatie is dit voor de sector echter minder aantrekkelijk aangezien de totale jaarlijkse afschrijvingskosten voor een afschrijving over

10 jaar dan op ongeveer **€2.731.000** komt. Ook het gebruiken van 22 ammoniakstrippers en 1 omgekeerde osmose zou per jaar over 10 jaar afschrijven **€959.000** kosten. De meest gunstige productie van RENURE²⁴ is dus enkel het gebruik van ammoniakstrippers. Dit principe is hetzelfde voor de volgende scenario's en wordt hier dus niet verder besproken.

Scenario 2: Operationele vereisten indien men 10% van het kunstmestgebruik wenst te vervangen door RENURE

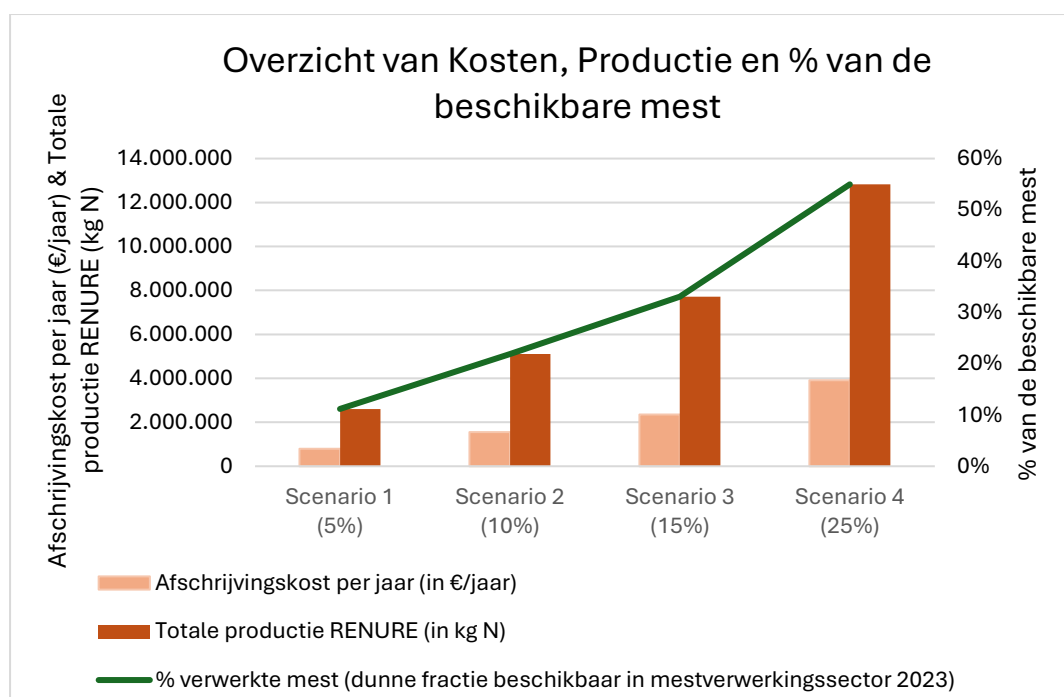
Eenzelfde analyse werd uitgevoerd in het geval dat men **10% van de hoeveelheid kunstmest** wenst te vervangen door RENURE. Dit komt overeen met **5,09 miljoen kg N**. Uit de analyse blijkt dat men dit optimaal kan bereiken door het plaatsen van **47 ammoniakstrippers**. De afschrijvingskost voor de sector is dan **jaarlijks €1,60 miljoen**.

Scenario 3: Operationele vereisten indien men 15% van het kunstmestgebruik wenst te vervangen door RENURE

Wanneer **15% van de hoeveelheid kunstmest** wenst te vervangen door RENURE, recupereert men jaarlijks **gemiddeld 7,64 miljoen kg N**. De analyse toont aan dat deze productie optimaal bereikt kan worden door het plaatsen van **71 ammoniakstrippers**. De afschrijvingskost voor de sector bedraagt jaarlijks **€2,36 miljoen**.

Scenario 4: Operationele vereisten indien men 25% van het kunstmestgebruik wenst te vervangen door RENURE

Om **25% van de hoeveelheid kunstmest** te vervangen door RENURE, zijn **118 ammoniakstrippers** nodig en bedraagt de totale afschrijvingskost voor de sector **jaarlijks €3,92 miljoen**. Er wordt dan **12,8 miljoen kg N** uit RENURE geproduceerd.



Figuur 1.3 Overzicht van jaarlijkse investeringskost voor de sector, jaarlijkse bijkomende RENURE productie en % van de beschikbare mest gebruikt in het jaar 2023 in de mestverwerkingssector nodig om deze productie te bereiken (bron: VCM-eigen berekening).

²⁴ Indien er enkel rekening gehouden wordt met de investeringskost voor de sector.

Tabel 1.5 Samenvattende tabel scenario analyses. Overzicht van de totale investeringskost en jaarlijkse afschrijvingskost voor de sector, jaarlijkse bijkomende RENURE productie en % van de beschikbare mest gebruikt in het jaar 2023 in de mestverwerkingssector nodig om deze productie te bereiken.

	Scenario 1	Scenario 2	Scenario 3	Scenario 4
% kunstmestvervanging	5%	10%	15%	25%
Totale hoeveelheid beoogde N-productie als RENURE (miljoen kg N)	2,55	5,09	7,64	12,80
Totale hoeveelheid dierlijke mest nodig (miljoen kg N)	3,6	7,1	10,7	17,7
% verwerkte mest (dunne fractie)	11%	22%	33%	55%
Aantal ammoniakstrippers nodig	24	47	71	118
Totale investeringskosten	€7.980.000	€16.000.000	€23.600.000	€39.200.000
Afschrijvingskost per jaar	€798.000	€1.600.000	€2.360.000	€3.920.000

1.4. Conclusie operationele haalbaarheid in Vlaanderen

RENURE installaties behandelen enkel dunne fractie bekomen door scheiding van mest of digestaat. Deze installaties kunnen als alleenstaande installaties geplaatst worden, gekoppeld aan reeds bestaande mestbe-/verwerkingsinstallatie. Enkel mestverwerkingsinstallaties die de dunne fractie verwerken komen in aanmerking voor het aanschakelen van een RENURE installatie. In Vlaanderen komen hier 117 installaties voor in aanmerking (**Tabel 1.2**).

Voor bijna elk scenario dat in **sectie 1.3** wordt besproken, is de totale benodigde hoeveelheid stikstofstrippers en/of omgekeerde osmose-installaties voor de verwerking lager dan het aantal bestaande mestverwerkingsinstallaties dat in aanmerking komt voor het aanschakelen van een RENURE-installatie. Mits hulp, bijvoorbeeld door implementatie van RENURE installaties op landbouwbedrijven, is het realistisch dat de mestverwerkingssector de vereiste verwerkingscapaciteit kan behalen voor elk van de scenario's hier besproken. Naast de mogelijkheid om op een bestaande mestverwerkingsinstallatie aan te schakelen, is het ook aannemelijk dat de sector investeert in afzonderlijke RENURE-installaties.

Uit de analyses blijkt dat de investeringskost in een omgekeerde osmose-installatie momenteel fors hoger is dan die in een ammoniakstripper. Daarom wordt in het ideale scenario, waarin de investeringskosten voor de sector zo laag mogelijk blijven, geen gebruik gemaakt van omgekeerde osmose. De uitkomst van deze analyse zou echter kunnen veranderen als men bijvoorbeeld de opbrengsten uit de eindproducten (RENURE en bruikbaar water) en de operationele kosten in beschouwing neemt.

2. Inschatting economische rendabiliteit op een ‘mestverwerkingsbedrijf’

2.1. Scenario analyses

Bij het opschalen van de RENURE productie in Vlaanderen, moet men rekening houden met **verschillende scenario's die zich mogelijk kunnen voordoen op bedrijfsniveau**. Er werd zoveel als mogelijk rekening gehouden met een relevante schaal op bedrijfsniveau. Voor mestverwerkers (scenario 1 & 2) werd er gekeken naar de implementatie van grootschalige installaties met een verwerkingscapaciteit van respectievelijk 30.000 ton mest/j en 70.000 ton mest/j. Op boerderijschaal werd er gekeken naar een relevantere schaal op boerderijniveau, met de implementatie van kleinschalige installaties met verwerkingscapaciteit van 12.000 ton mest/j. Mestverwerkers met een reeds bestaande installatie (biologie of totaalverwerker) kunnen een ammoniakstripper of een omgekeerde osmose installatie aanschakelen aan de installatie of nieuwe spelers kunnen de markt betreden bij de implementatie van RENURE in Vlaanderen. Om een inschatting te maken van de rendabiliteit op het bedrijfsniveau, werden 4 scenario's uitgewerkt²⁵:

1. Voorschakelen van een ammoniakstripper aan een biologie.
2. Naschakelen van een omgekeerde osmose installatie aan een totaal verwerker.
3. Combinatie mestscheider en ammoniakstripper bij een landbouwer.
4. Combinatie mestscheider en omgekeerde osmose bij een landbouwer.

Scenario 1: Voorschakelen van een ammoniakstripper aan een biologische mestverwerkingsinstallaties

Om de economische rendabiliteit van dit scenario na te gaan werd de economische balans (inkomsten vs. uitgaven) van een bedrijf met een ammoniakstripper voorgeschakeld aan een biologische mestverwerkingsinstallatie geschat en vergeleken met de bedrijfsbalans van een bestaande biologische mestverwerkingsinstallatie. Hiervoor werden verschillende assumpties²⁶ gemaakt:

- Mestverwerkers ontvangen een **mestafzetkost van ongeveer €18 per ton** bij inname van mest;
- De opvolging van een mestverwerkingsinstallatie, inclusief RENURE-installatie vraagt een personeelsinzet van **4 mensmaanden per jaar**;
- De **jaarlijkse bijkomende afschrijvingskost** bij een afschrijving over 10 jaar bedraagt voor een ammoniakstripper ongeveer **€33.000**;
- RENURE productie zal een kwaliteitssysteem vereisen, wat een kost met zich meebrengt. We baseren ons op bestaande kwaliteitssystemen, waarbij we **een bovengrens voor deze kost van €5.000/j** per mestverwerker vastleggen. **Labomateriaal** voor kwaliteitscontrole kost jaarlijks **€900**;
- De input dierlijke mest in dit scenario is **30.000 ton/j** per installatie, vermits de gemiddelde verwerkingscapaciteit van een grootschalige ammoniakstripper 30.000 ton bedraagt;
- Jaarlijks verbruikt een ammoniakstripper **ca. 184.500 kWh elektriciteit en 385.820 kWh warmte**;

²⁵ In de praktijk ook andere scenario's mogelijk

²⁶ Op basis van verschillende types installaties op de markt in Vlaanderen en Nederland

- Voorschakelen van een ammoniakstripper verlaagt de N-inhoud van de te verwerken dunne fractie, dit zorgt voor **60% reductie in elektriciteitsverbruik door de biologie**. Omdat de werking van de biologische mestverwerking mogelijk verandert bij een lagere stikstofconcentratie, is aanvullend onderzoek nodig naar de technische haalbaarheid;
- Ammoniumsulfaat (8%)²⁷ kan verkocht worden aan een **middelmatige prijs van €50/ton** of aan een **hoge prijs van €103/ton**²⁸. De middelmatige prijs weerspiegelt een lagere prijs dan normaal betaald voor kunstmest en de hoge prijs weerspiegelt eenzelfde prijs als kunstmest bij implementatie RENURE;
- De ammoniakstripper en bijhorende opslagtanks worden afgeschreven op een termijn van 10 jaar.

²⁷ Er wordt in deze berekening uitgegaan van productie van ammoniumsulfaat (dus tijdens de scrubbing wordt er zwavelzuur gebruikt) omdat deze momenteel voornamelijk gebruikt wordt bij ammoniakstripping-scrubbing (en bij luchtwassers). Zwavelzuur is goedkoper in vergelijking met salpeterzuur.

²⁸ Boost pocketvergisting en nabewerking – scenario analyse

Tabel 2.1 Inschatting van de economische rendabiliteit van het aanschakelen van een ammoniakstripper voor een bestaande biologie²⁹.

	Biologische mestverwerking			Biologie + ammoniakstripper		
	Inkomsten (€)	Uitgaven (€)	Balans (€)	Inkomsten (€)	Uitgaven (€)	Balans (€)
Input mest	550.000		550.000	550.000		550.000
Verbruikskosten (elektriciteit en water)		82.000	-82.000		81.700	-81.700
Verkoop middelmatige prijs (€50/ton AS)	0	0	0	66.000		66.000
Verkoop hoge prijs (€103/ton AS)				135.000		135.000
Verbruiksartikelen		7.000	-7.000		24.000	-24.000
Afzet restproducten		175.000	-175.000		175.000 ³⁰	-175.000
Operationele kosten (personeel, overhead, onderhoud, herstel)		91.000	-91.000		136.000	-136.000
Installatiekosten (Op (middel)lange termijn afschrijven)		131.000	-131.000		166.000	-166.000
	550.000	486.000	64.000	616.000	583.000	33.000
				685.000	583.000	102.000

Tabel 2.2 KPI's van het aanschakelen van een ammoniakstripper voor een bestaande biologie.

	Biologie		Biologie + ammoniakstripper (€50/ ton AS)		Biologie + ammoniakstripper (€103/ ton AS)	
	Bedrag (€)	Margin	Bedrag (€)	Margin	Bedrag (€)	Margin
EBITA (Winst voor rente, afschrijvingen en belastingen)	195.000	37%	199.000	32%	268.000	39%
EBIT (Winst voor rente en belastingen)	64.000	13%	33.000	5%	102.000	15%
Verwerkingskosten (Totale uitgaven/ton mest)	- 16		- 19		- 19	
Winst (Totale balans/ton mest)	2		1		3	

²⁹ Alle cijferwaardes in de tabel zijn afgerond. Dit zijn indicatieve waardes en kunnen verschillen afhankelijk van bedrijfsspecifieke factoren.

³⁰ De kostprijs voor de afzet van restproducten kan afnemen in dit geval. Echter, het inschatten of deze uitgave effectief afneemt valt buiten het bestek van deze studie. Er dient meer onderzoek te gebeuren om een inschatting te kunnen maken of de hoeveelheid af te zetten restproducten zal afnemen.

Uit **Tabel 2.1** en **Tabel 2.2** blijkt dat in dit scenario, het plaatsen van een ammoniakstripper voor een bestaande biologie slechts bij een hogere verkoopprijs van RENURE, zijnde op het niveau van de prijs van N-kunstmest, de rendabiliteit van het bedrijf kan verhogen. De verwerkingskost van 1 ton mest stijgt van €16/ton naar €19/ton. Bij een lagere verkoopprijs dan €25/ton AS wegen de gestegen inkomsten verkregen door de verkoop van ammoniumsulfaat niet op tegen de gestegen kosten voor elektriciteitsverbruik, zwavelzuur, onderhouds- en afschrijvingskosten van de ammoniakstripper en wordt de totale investering en onderhoud van het bedrijf, verlieslatend. Bij een verkoopprijs van RENURE op het niveau van de prijs van kunstmest wegen de inkomsten wel op tegen de bijkomende kosten. Volgens deze inschatting stijgt de winst met ongeveer €1 per ton verwerkte mest.

Scenario 2: Naschakelen van een omgekeerde osmose installatie aan een totaal verwerker

Om de economische rendabiliteit van het scenario waarbij een omgekeerde osmose wordt nageschakeld voor de behandeling van het effluent in te schatten, werd de economische balans van een bedrijf met een omgekeerde osmose installatie nageschakeld aan een totaalverwerker geschat en vergeleken met de bedrijfsbalans van een bestaande totaalverwerker. Hiervoor werden verschillende assumpties³¹ gemaakt:

- Mestverwerkers ontvangen een **mestafzetkost van €18 per ton** bij inname van mest;
- De opvolging van een mestverwerkingsinstallatie, inclusief RENURE-installatie vraagt een personeelsinzet van **4 mensmaanden per jaar**;
- De input dierlijke mest is **70.000 ton/j** vermits het aanschakelen van de gekozen omgekeerde osmose installatie een beperking op de verwerkingscapaciteit stelt;
- De **jaarlijkse bijkomende afschrijvingskost** voor een omgekeerde osmose installatie die 70.000 ton mest verwerkt bedraagt **€228.000** wanneer afgeschreven over 10 jaar;
- RENURE productie zal een kwaliteitssysteem vereisen, wat een kost met zich meebrengt. We baseren ons op bestaande kwaliteitssystemen, waarbij we **een bovengrens voor deze kost van €5.000/j** per mestverwerker vastleggen. **Labomateriaal** voor kwaliteitscontrole kost jaarlijks **€900**;
- Per m³ ingaande mest is er 100 L water nodig voor het aanmaken van een polymeer oplossing die gebruikt wordt als flocculant tijdens het *Dissolved Air Flotation* (DAF) proces ter voorbereiding van de omgekeerde osmose. Het permeaat na de omgekeerde osmose wordt gebruikt als waterbron om de kosten van het watergebruik te drukken;
- De Jaarlijkse kost (investering + onderhoud + elektriciteit + opslagloods) voor een afschrijving over 10 jaar van een **DAF systeem wordt ingeschat op €50.000/j**;
- Mineralenconcentraat (1%) kan verkocht worden aan de prijs van **€12,8 euro/ton**³² bepaald aan de hand van de N-inhoud (**7 kg N/m³**) en de huidige N-kunstmestprijzen, of aan de prijs van **€24 euro/ton**³³, bepaald door de verschillende mineralen aanwezig in het eindproduct te waarderen;
- De opslagtank en installatie worden op een termijn van 10 jaar afgeschreven.

³¹ Op basis van verschillende types installaties op de markt in Vlaanderen en Nederland

³² Boost pocketvergisting en nabewerking – scenario analyse

³³ Bemestende waarde van mineralenconcentraat is bijna 24 euro per ton (NCM)

Tabel 2.3 *Inschatting van de economische analyse van het aanschakelen van een omgekeerde osmose aan een bestaande totaalverwerker (biologie + composteringsinstallatie)*³⁴.

	Totaalverwerker			Totaalverwerker + omgekeerde osmose		
	Inkomsten (€)	Uitgaven (€)	Balans (€)	Inkomsten (€)	Uitgaven (€)	Balans (€)
Input mest	1.284.000		1.284.000	1.284.000		1.284.000
Verbruikskosten (elektriciteit & water)		250.000	-250.000		280.000	-280.000
Verkoop middelmatige prijs (€12,8/ton MC)	0	0	0	287.000		287.000
Verkoop hoge prijs (€24/ton MC)				538.000		538.000
Verbruiksartikelen		7.000	-7.000		160.000	-160.000
Afzet restproducten		320.000	-320.000		235.000 ³⁵	-235.000
Operationele kosten (personeel, overhead, onderhoud, herstel)		191.000	-191.000		269.000	-269.000
Installatiekosten (Op (middel)lange termijn terugbetalen)		190.000	-190.000		468.000	-468.000
	1.284.000	958.000	326.000	1.571.000	1.412.000	159.000
				1.822.000	1.412.000	410.000

Tabel 2.4 *KPI's van het aanschakelen van membraanfiltratie voor een bestaande totaalverwerker (biologie + composteringsinstallatie). MC: mineralenconcentraat.*

	Totaalverwerker		Totaal + omgekeerde osmose (€12,8/ ton MC)		Totaal + omgekeerde osmose (€24/ ton MC)	
	Bedrag (€)	Margin	Bedrag (€)	Margin	Bedrag (€)	Margin
EBITA (Winst voor rente, afschrijvingen en belastingen)	516.000	40%	630.000	40%	878.000	48%
EBIT (Winst voor rente en belastingen)	326.000	25%	159.000	10%	410.000	23%
Verwerkingskosten (Totale uitgaven/ton mest)	-14		-20		-20	
Winst (Totale balans/ton mest)	5		2		6	

³⁴ Alle cijferwaardes in de tabel zijn afgerond. Dit zijn indicatieve waardes en kunnen verschillen afhankelijk van bedrijfsspecifieke factoren.

³⁵ Er kan een prijsverschil optreden bij afzet restproducten afhankelijk van hoe gevormde permeaat via omgekeerde osmose wordt afgezet. In bovenstaand geval wordt het permeaat afgezet als effluent. Afzetten als water zal voor een verlaging van de kostprijs voor afzet restproducten zorgen.

De analyse uitgevoerd in scenario 2 toont aan dat het naschakelen van een omgekeerde osmose installatie aan een reeds bestaande mestverwerkingsinstallatie enkel bij een hogere verkoopprijs van RENURE de rendabiliteit van het bedrijf kan verhogen en dus een meerwaarde biedt aan de uitbating van een totaalverwerker (**Tabel 2.3 & Tabel 2.4**). De verwerkingskost stijgt van €14 naar €20 per ton ingaande mest. Bij een lagere verkoopprijs dan ongeveer €5,7/ton MC wegen de gestegen inkomsten verkregen door de verkoop van mineralenconcentraat niet op tegen de gestegen kosten voor elektriciteitsverbruik, chemicaliën verbruik, onderhouds- en afschrijvingskosten van de omgekeerde osmose installatie en wordt de totale investering en onderhoud van het bedrijf verlieslatend. In het scenario met een hoge verkoopprijs van het mineralenconcentraat als kunstmestvervanger wegen de inkomsten wel op tegen de bijkomende kosten. Volgens deze inschatting stijgt de winst met ongeveer €1 per ton verwerkte mest.

Een belangrijke opmerking bij de berekeningen die zijn uitgevoerd in scenario 2, is dat het gevormde permeaat in dit scenario wordt afgezet aan de kostprijs van effluent. Indien dit permeaat als water kan worden afgezet, zou dit een grote besparing op de kostprijs voor de afzet van restproducten kunnen opleveren (ongeveer een besparing van €80.000 indien er geen afzetkosten voor dit permeaat gerekend wordt). Afhankelijk van de wijze van afzet van het permeaat, zal dit bepalen in welke mate de verwerkingskosten wijzigen. Dit heeft op zijn beurt invloed op de financiële haalbaarheid van dit scenario.

Scenario 3: Combinatie mestscheider en ammoniakstripper bij een landbouwer zonder eigen afzet mogelijkheid

In dit scenario werd de bedrijfsbalans opgemaakt voor een landbouwbedrijf dat 12.000 ton mest/j te verwerken heeft en geen eigen afzetmogelijkheden heeft. Hiervoor schaft de landbouwer een mestscheider gekoppeld aan een ammoniakstripper aan en wilt hij/zij de geproduceerde RENURE-meststoffen verkopen. Hiervoor worden volgende assumpties gemaakt.

- De opvolging van een mestverwerkingsinstallatie, inclusief RENURE-installatie vraagt een personeelsinzet van **4 mensmaanden per jaar**;
- De **jaarlijkse afschrijvingskost** voor een ammoniakstripper bedraagt **gemiddeld €15.000**;
- RENURE productie zal een kwaliteitssysteem vereisen, we baseren ons op bestaande kwaliteitssystemen, waarbij we **een bovengrens voor deze kost van €5.000/j** per mestverwerker vastleggen;
- De Jaarlijkse kost (investering + onderhoud + elektriciteit + opslagloods) voor een afschrijving over 10 jaar van een **mestscheider wordt genomen op €14.000/j**³⁶;
- De input dierlijke mest in dit scenario is **12.000 ton/j**;
- Jaarlijks verbruikt een ammoniakstripper **ca. 5.120 kWh elektriciteit en 2.821 kWh warmte**;
- Ammoniumsulfaat (8%) kan verkocht worden aan een **middelmatige prijs €50/ton** of aan een **hoge prijs €103/ton**³⁷. De middelmatige prijs weerspiegelt een lagere prijs dan normaal betaald voor kunstmest en de hoge prijs weerspiegelt eenzelfde prijs als kunstmest bij implementatie RENURE;
- De ammoniakstripper en opslagtanks worden afgeschreven op een termijn van 10 jaar.

³⁶ Gebaseerd op gemiddelde waarden uit de BBT – mestverwerking en verrekend aan de hand van gemiddelde nationale inflatie indexen.

³⁷ Boost pocketvergisting en nabewerking – scenario analyse

Tabel 2.5 Inschatting van de economische analyse voor het plaatsen van een mestscheider gekoppeld aan een ammoniakstripper³⁸.

Ammoniakstripper	Inkomsten (€)	Uitgaven (€)	Balans (€)
Besparing op mestafzetkosten	220.000 ³⁹		220.000
Elektriciteits- en waterverbruik		11.000	-11.000
Verkoop (middelmatige prijs – €50/ton AS)	26.000		26.000
Verkoop (hoge prijs - €103/ton AS)	54.000		54.000
Verbruiksartikelen		10.000	-10.000
Afzet restproducten		63.000	-63.000
Operationele kosten (personeel, overhead, onderhoud)		27.000	-27.000
Jaarlijkse investeringskost		30.000	-30.000
	246.000	141.000	105.000
	274.000	141.000	133.000

Tabel 2.6 KPI's voor de installatie van een alleenstaande ammoniakstripper.

	€50/ ton AS		€103/ ton AS	
	Bedrag (€)	Margin	Bedrag (€)	Margin
EBITA (Winst voor rente, afschrijvingen en belastingen)	135.000	55%	163.000	59%
EBIT (Winst voor rente en belastingen)	105.000	43%	133.000	49%
Verwerkingskosten (Totale uitgaven/ton ruwe mest)	12		12	
Winst (Totale balans/ton ruwe mest)	9		11	

³⁸ Alle cijferwaardes in de tabel zijn afgerond. Dit zijn indicatieve waardes en kunnen verschillen afhankelijk van bedrijfsspecifieke factoren.

³⁹ Deze besparing op mestafzetkosten houdt enkel rekening met de kostprijs die de landbouwer moet betalen om zijn mest te laten verwerken zonder rekening te houden met transportkosten naar de mestverwerkingsinstallatie. In het kader van deze studie is het onmogelijk om een prijs te plakken op het transport, aangezien deze afhangt van de ligging van bedrijf tot bedrijf. Er kan dus gesteld worden dat de besparing die hier weergegeven is een onderschatting is.

In dit scenario, bespaart de landbouwer jaarlijks €220.000 door zijn mest zelf te verwerken en niet naar een mestverwerkingsinstallatie af te voeren. Daarnaast haalt de landbouwer winst uit de verkoop van ammoniumsulfaat als kunstmestvervanger: bij een lagere RENURE mestprijs is de opbrengst voor de producten op €26.000 ingeschat, dit brengt de totale winst op €105.000; bij een hoge RENURE prijs wordt de opbrengst door de verkoop van het product op €54.000 ingeschat, wat leidt tot een totale opbrengst van €133.000. In beide gevallen blijkt dit scenario rendabeler te zijn voor de landbouwer dan het brengen van zijn mest naar de mestverwerkingssector. Dit is wel in het geval de landbouwer mestverwerkingscertificaten (MVC) nodig heeft en hij deze ook krijgt voor de productie van het ammoniumsulfaat. Indien dit niet het geval is, zal hij zijn product moeten exporteren om MVC's te verkrijgen. Hiervoor zou hij dan ongeveer een tekort van €8.500 hebben in plaats van een opbrengst. Ook in dit laatste geval blijkt de investering een opbrengst te hebben. In dit geval van ongeveer €70.000. Zelfs als de landbouwer niets krijgt voor zijn ammoniumsulfaat of moet betalen voor de export ervan, is het scenario rendabel, door de hoge mestverwerkingskosten die hij uitspaart⁴⁰.

Scenario 4: Combinatie mestscheider en omgekeerde osmose installatie bij een landbouwer zonder eigen afzet mogelijkheid.

Dit scenario simuleert de bedrijfsbalans voor een landbouwbedrijf dat 12.000 ton mest/j produceert en dus beschikbaar heeft voor de verwerking. De landbouwer wil de geproduceerde RENURE-meststoffen verkopen.

- De opvolging van een mestverwerkingsinstallatie, inclusief RENURE-installatie vraagt een personeelsinzet van **4 mensmaanden per jaar**;
- De **jaarlijkse afschrijvingskost** voor een omgekeerde osmose installatie die 12.000 ton mest verwerkt bedraagt **€85.000**. Daarbij komt nog een jaarlijkse afschrijvingskost van €32.000 voor de opslagtank en de mestscheider;
- De input dierlijke mest is **12.000 ton/j**;
- RENURE productie zal een kwaliteitssysteem vereisen, we baseren ons op bestaande kwaliteitssystemen, waarbij we **een bovengrens voor deze kost van €5.000/j** per mestverwerker vastleggen;
- Per m³ ingaande mest is er 100 L water nodig voor het aanmaken van een polymeer oplossing die gebruikt wordt als flocculant tijdens het *Dissolved Air Flotation* (DAF) proces ter voorbereiding van de omgekeerde osmose. Het permeaat na de omgekeerde osmose wordt gebruikt als waterbron om de kosten van het watergebruik te drukken;
- De opslagtank en installatie worden op een termijn van 10 jaar afgeschreven;
- Het **mineralenconcentraat** kan verkocht worden. Bij een **gemiddelde prijs van €12,8/ton** levert dit voor een landbouwer met 12.000 ton mest per jaar een extra opbrengst van ongeveer **€46.000**, boven op het deel dat hij zelf gebruikt. Bij een **hogere** prijs, waarbij ook de waarde van andere nutriënten wordt meegerekend (€24/ton), kan deze extra opbrengst oplopen tot ongeveer **€86.000**. Dit is wel in het geval de landbouwer mestverwerkingscertificaten (MVC)

⁴⁰ De rendabiliteit van dit scenario is sterk afhankelijk van de mestverwerkingskosten die de landbouwer kan uitsparen door zijn mest zelf te verwerken.

nodig heeft en hij deze ook krijgt voor de productie van het mineralenconcentraat. Indien dit niet het geval is, zal hij zijn product moeten exporteren om MVC's te verkrijgen⁴¹;

⁴¹ De kostprijs voor de landbouwer voor het exporteren van zijn product om MVC's te verkrijgen werd in dit scenario niet uitgerekend. Het is te verwachten dat deze hoger zal liggen dan bij het exporteren van AS aangezien het over een groter volume zal gaan en er een lagere prijs betaald wordt voor MC (per ton) vergeleken met AS.

Tabel 2.7 Economische analyse voor het plaatsen van een mestscheider gekoppeld aan een alleenstaande omgekeerde osmose⁴².

Omgekeerde Osmose	Inkomsten (€)	Uitgaven (€)	Balans (€)
Input mest	220.000 ⁴³		220.000
Elektriciteits- en waterverbruik (Permeaat)		6.000	-6.000
Verkoop middelmatige prijs (€12,8/ton MC)	46.000		46.000
Verkoop hoge prijs (€24/ton MC)	86.000		86.000
Verbruiksartikelen		36.000	-36.000
Afzet restproducten		33.000 ⁴⁴	-33.000
Operationele kosten (personeel, overhead, onderhoud, huurprijs)		11.000	-11.000
Jaarlijkse investeringskost		121.000	-121.000
Balans	266.000	207.000	59.000
	306.000	207.000	99.000

Tabel 2.8 KPI's voor de installatie van een alleenstaande omgekeerde osmose installatie.

	€12/ ton MC		€24/ ton MC	
	Bedrag (€)	Margin	Bedrag (€)	Margin
EBITA (Winst voor rente, afschrijvingen en belastingen)	180.000	68%	220.000	72%
EBIT (Winst voor rente en belastingen)	59.000	22%	99.000	33%
Verwerkingskosten (Totale uitgaven/ton ruwe mest)	17		17	
Winst (Totale balans/ton ruwe mest)	5		8	

⁴² Alle cijferwaardes in de tabel zijn afgerond. Dit zijn indicatieve waardes en kunnen verschillen afhankelijk van bedrijfsspecifieke factoren.

⁴³ Deze besparing op mestafzetkosten houdt enkel rekening met de kostprijs die de landbouwer moet betalen om zijn mest te laten verwerken zonder rekening te houden met transportkosten naar de mestverwerkingsinstallatie. In het kader van deze studie is het onmogelijk om een prijs te plakken op het transport, aangezien deze afhangt van de ligging van bedrijf tot bedrijf. Er kan dus gesteld worden dat de besparing die hier weergegeven is een onderschatting is.

⁴⁴ Er kan een prijsverschil optreden bij afzet restproducten afhankelijk van hoe gevormde permeaat via omgekeerde osmose wordt afgezet. In bovenstaand geval wordt het permeaat afgezet als effluent. Afzetten als water zal voor een verlaging van de kostprijs voor afzet restproducten zorgen.

Ook in dit scenario, kan de landbouwer jaarlijks €220.000 besparen door zijn mest zelf te verwerken en niet naar een mestverwerkingsinstallatie af te voeren. Door de installatie van een mestscheider en een omgekeerde osmose (met ultrafiltratie) kan de landbouwer zijn mest zelf verwerken aan een mestverwerkingskost van iets meer dan €17. De landbouwer maakt dus puur op verwerking nauwelijks winst, rekening houdend met een reguliere kostprijs voor mestverwerking van €18/ton. Door zijn eigen geproduceerde RENURE te verkopen kan hij dat wel. Bij een verkoops prijs van €24/ton kan de landbouwer jaarlijks een opbrengst van ongeveer €100.000 verkrijgen. Dit is wel in het geval de landbouwer mestverwerkingscertificaten (MVC) nodig heeft en hij deze ook krijgt voor de productie van het mineralenconcentraat. Indien dit niet het geval is, zal hij zijn product moeten exporteren om MVC's te verkrijgen. In het kader van dit document werd de kost voor het exporteren van mineralenconcentraat niet uitgerekend, maar er kan verwacht worden dat deze hoger zal liggen dan voor de export van ammoniumsulfaat aangezien de te transporteren hoeveelheid groter zal zijn.

2.2. Conclusie economische rendabiliteit op bedrijfsniveau

Op basis van de scenario analyses blijkt dat de economische rendabiliteit van de productie van RENURE op bedrijfsniveau in Vlaanderen **sterk afhankelijk is van de gekozen bedrijfsopzet en marktprijzen** (Figuur 2.1).

In scenario 1 - voorschakelen van een ammoniakstripper aan een biologische mestverwerkingsinstallatie - bedragen de jaarlijkse extra afschrijvingskosten ongeveer €33.000. Hierbij stijgt de verwerkingskost van €16 naar €19 per ton. De meerkost voor elektriciteit, onderhoud en bijkomende verbruikskosten bij een RENURE-installatie ten opzichte van een conventionele mestverwerkingsinstallatie, kan economisch verantwoord worden indien de markt bereid is om voor ammoniumsulfaat een prijs te betalen die vergelijkbaar is met die van kunstmest (€103/ton). Bij deze prijs resulteert de analyse in een winststijging van circa €1/ton verwerkte mest t.o.v. de alleenstaande biologische mestverwerking.

Scenario 2 bekijkt het naschakelen van een omgekeerde-osmose-installatie bij een totaalverwerker (biologische mestverwerking + compostering). De investering in zo'n installatie is aanzienlijk, met een jaarlijkse afschrijvingskost van €228.000 per installatie. Hierdoor stijgt de verwerkingskost van €14 naar €20 per ton. De extra kosten voor elektriciteit, onderhoud en bijkomende verbruikskosten kunnen economisch rendabel zijn indien de markt bereid is om voor het mineralenconcentraat een prijs te betalen op basis van de bemestende waarde ervan, nl. €24/ton. De winst bij een dergelijke installatie bedraagt €6/ton verwerkte mest, wat ook circa €1/ton meer is t.o.v. een alleenstaande totaalverwerker. Een belangrijke kanttekening bij de berekeningen in dit scenario is dat het gevormde permeaat wordt afgezet als effluent. Indien dit permeaat kan worden afgezet als water, zou dit een besparing kunnen opleveren op de afzetkosten voor restproducten. Hierdoor kan er meer winst worden gerealiseerd worden.

In scenario 3 kiest een landbouwer voor een combinatie van een mestscheider en een ammoniakstripper. In dit geval levert de eigen verwerking niet alleen een besparing op van minstens €220.000 per jaar op de kosten voor mestafvoer, maar genereert de verkoop van ammoniumsulfaat ook een extra inkomen. Door zelf de mest te verwerken daalt de verwerkingskost tot €12/ton. De berekeningen laten een jaarlijkse netto winst zien tussen €100.000 en de €135.000 of respectievelijk €9 en €11 per ton verwerkte mest. Dit scenario toont dus een duidelijke meerwaarde, waarbij de eigen verwerking zowel kostenbesparend is en extra inkomen genereert.

Scenario 4 behandelt de analyse voor een landbouwer die een mestscheider koppelt aan een omgekeerde osmose installatie. De verwerkingskost ligt hier iets boven de €17 per ton mest, de landbouwer maakt dus een kleine winst door geen mestafzetkost (€18/ton) te betalen aan de verwerker. Door de verkoop van het mineralenconcentraat wordt het model winstgeverder. De winst per ton verwerkte mest is in dit scenario €5/ton verwerkte mest voor een gemiddelde prijs van RENURE van €12,8/ton mineralenconcentraat en €8/ton verwerkte mest bij een verkoopprijs van €24/ton mineralenconcentraat. Net zoals in scenario 2 wordt in dit scenario het gevormde permeaat afgezet als effluent. Ook hier kan een besparing worden gerealiseerd indien het permeaat als water kan worden afgezet. Hierdoor kan de berekende winst mogelijk nog toenemen.

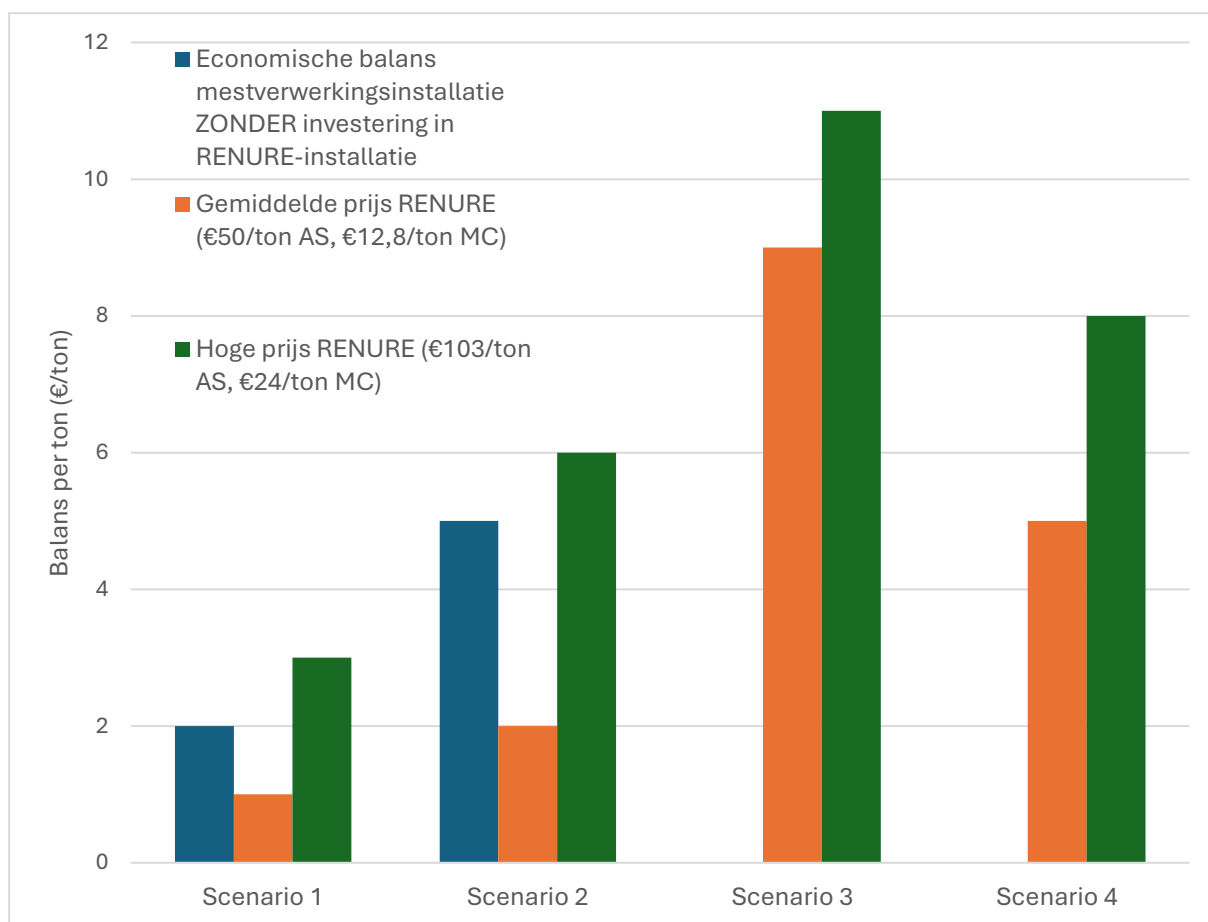
Zowel in scenario 3 als in scenario 4 wordt bij de mestafzetkosten geen rekening gehouden met de transportkosten naar de mestverwerkingsinstallatie. In het kader van deze studie is het niet haalbaar om deze kosten in te schatten, aangezien ze van bedrijf tot bedrijf verschillen, afhankelijk van de afstand tot de mestverwerkingsinstallatie waar de mest oorspronkelijk naartoe gebracht wordt. Aangezien de mestafzetkosten in deze scenario's een besparing opleveren, zal de winst in beide scenario's – afhankelijk van de ligging van het bedrijf – hoger kunnen uitvallen.

Belangrijke kanttekening bij zowel scenario 3 en scenario 4 is dat de berekende rendabiliteit enkel opgaat indien er voor de productie van RENURE in Vlaanderen MVC's verkregen worden. In beide scenario's levert dit een besparing op van €220.000 per jaar op mestafzetkosten. Indien de productie van RENURE geen MVC's oplevert, dienen de RENURE producten geëxporteerd te worden buiten Vlaanderen om toch MVC's op te kunnen leveren. Deze export brengt een extra kost met zich mee en beïnvloedt de rendabiliteit van beide scenario's.

Samenvattend benadrukken deze analyses dat de economische rendabiliteit op het bedrijfsniveau sterk afhankelijk is van diverse factoren:

- De gekozen technologie en leverancier (ammoniakstripper vs. omgekeerde osmose)
- De operationele kost (energieprijzen, loonkost, verbruikskosten)
- De gerealiseerde verkoopprijs op de markt voor RENURE
- Specifieke bedrijfsomstandigheden (eigen afzetmogelijkheid, reeds bestaande installatie, hoeveelheid mest te verwerken, ...)
- De wettelijke bepalingen rond het toekennen van MVC's bij de verwerking van mest tot RENURE

Elk scenario kan economische voordelen opleveren voor de investeerder. Uit de analyse blijkt echter dat het economische voordeel sterk afhankelijk is van de prijs die voor RENURE wordt gegeven. **Deze inzichten benadrukken het belang van een zorgvuldig afgewogen bedrijfsstrategie, waarbij men de berekeningen specifiek voor het eigen bedrijf en het gekozen model moet doorvoeren alvorens de transitie naar RENURE-productie te maken.** Er zijn daarnaast ook andere scenario's mogelijk dan de scenario's die in deze haalbaarheidsstudie werden uitgewerkt.



Figuur 2.1: Vergelijking van de economische rendabiliteit per ton mestinput (€/ton) voor de vier scenario's bij verschillende RENDURE-prijzen (gemiddelde prijs voor RENDURE: 50€/ton Ammoniumsulfaat en 12,8 €/ton Mineralenconcentraat; hoge prijs voor RENDURE: 103€/ton Ammoniumsulfaat en 24€/ton Mineralenconcentraat)

3. Landbouwkundige haalbaarheid

Naast de haalbaarheid van de productie van RENURE is ook een afzetmarkt voor deze herwonnen meststoffen essentieel. Daarom is het belangrijk om de praktische en economische haalbaarheid voor de landbouwers te evalueren.

3.1. Praktische haalbaarheid op landbouwbedrijven⁴⁵

De succesvolle toepassing van RENURE op een landbouwbedrijf hangt niet enkel af van de productie, maar ook van hoe het product in de dagelijkse praktijk wordt geïntegreerd. Hierbij zijn vier onderdelen van belang: Gebruiksgemak en opslag; efficiëntie en effectiviteit, de kwaliteitswaarborging en de logistieke uitdagingen.

Gebruiksgemak en opslag

Voor landbouwers is het essentieel dat RENURE qua fysische en chemische eigenschappen stabiel is. De samenstelling van RENURE kan lichtjes variëren per batch, afhankelijk van de samenstelling van de ingaande meststromen in de RENURE installatie. In de praktijk blijken RENURE-installaties meststoffen te produceren die relatief stabiel zijn, mits nauwkeurige monitoring en regelmatige analyses⁴⁶. Voor de landbouwer blijft het belangrijk om de N- en of S- inhoud van de meststof na te gaan alvorens een bemestingsplan uit te werken.

RENURE-meststoffen hebben in vergelijking met kunstmest een lagere N- inhoud. Dit wil zeggen dat er in de praktijk een grotere hoeveelheid RENURE toegepast moet worden om eenzelfde stikstofdosering te voorzien voor het gewas als men met kunstmest kan toedienen. Hierdoor kan het nodig zijn om de meststof in meerdere keren toe te passen. Om dit te vermijden kan men RENURE ook gebruiken als bijbemesting of in combinatie met andere meststoffen⁴⁷.

Bij de toepassing van ammoniumsulfaat moet men niet enkel rekening houden met de N- gift maar ook met de bijkomende S-gift. Zwavel kan een beperkende factor zijn voor het gebruik in zwavel-gevoelige teelten. Gewassen met een hoge zwavelbehoefte zoals bijvoorbeeld granen, suikerbieten, koolgewassen, ... vormen ideale gewassen voor de bemesting met ammoniumsulfaat⁴⁸.

RENURE-meststoffen zijn vloeibare meststoffen en zijn in vergelijking met de opslag van niet-vloeibare meststoffen moeilijk stapelbaar en moeilijker op te slaan. Dit gaat gepaard met een stijgende kost. Voor de opslag van deze minerale meststoffen moet men ook rekening houden met veiligheidsvoorschriften. Ammoniumsulfaat moet in alle gevallen gescheiden opgeslagen worden van dierlijke mest in een aparte vloeistofdichte en zuurbestendige tank, omwille van het risico op de vorming van het giftige H₂S. Bij langdurige opslag wordt door praktijkcentra ook steeds aangeraden om het product te homogeniseren voor gebruik. Voor het plaatsen van een opslagtank is het ook nodig om de vergunning van het bedrijf te herzien⁴⁹.

⁴⁵ https://cdn.digisecure.be/vcm/20221018114558367_brochure-nitroman-landbouwers-web.pdf

⁴⁶ https://inagro.be/sites/default/files/media/files/2023-09/OG%20RENURE_Meta-analyserapport.pdf

⁴⁷ <https://www.nutri2cycle.eu/wp-content/uploads/2021/03/Brochure-Ammoniumsulfaat.pdf>

⁴⁸ <https://www.nutri2cycle.eu/wp-content/uploads/2021/03/Brochure-Ammoniumsulfaat.pdf>

⁴⁹ https://inagro.be/sites/default/files/media/files/2023-08/OG%20RENURE_Infosheet%20toekomstige%20gebruikers_0.pdf

RENURE-meststoffen, zoals ammoniumsulfaat, hebben een corrosief karakter. Daarom moet de landbouwer beschikken over geschikte, zuurbestendige apparatuur voor de toediening van de producten en op de hoogte zijn van de nodige veiligheidsmaatregelen.

Werkzaamheid en nutriëntenbeschikbaarheid van RENURE-meststoffen

RENURE-meststoffen hebben een **werkzaamheidsgraad voor N van 100%**, terwijl vloeibare dierlijke mest slechts een werkzaamheidsgraad van **60%** heeft. Dit betekent dat alle N in RENURE -meststoffen volledig beschikbaar is voor de plant. Net zoals kunstmeststoffen bevatten RENURE-meststoffen N hoofdzakelijk in minerale vorm, wat direct opneembaar is voor het gewas.

Veldproeven bevestigen dat **de werkzaamheid van RENURE-meststoffen vergelijkbaar is met die van kunstmeststoffen**. Uit onderzoek blijkt ook dat het **nitraatresidu na bemesting met RENURE vergelijkbaar is aan dat van conventionele kunstmeststoffen (KAS)** en lager is dan bij het gebruik van ruwe mest, zoals drijfmest.

Tabel 3.1 Werkzaamheidsgraad meststoffen en nitraatresidu na bemesting.

Meststof	Werkzaamheidsgraad N (%)	Nitraatresidu na bemesting
RENURE-meststoffen	100%	Vergelijkbaar met KAS
Drijfmest	60%	Hoger dan KAS
KAS	100%	Vergelijkbaar met RENURE

Binnen het **Interreg Vlaanderen – Nederland project Nitroman** werden RENURE-meststoffen getest op verschillende gewassen. De belangrijkste bevindingen zijn:

- RENURE-meststoffen zijn geschikt voor **conventionele landbouw** en toepasbaar in akkerbouw, weidebouw en tuinbouw
- **Ammoniumzouten** kunnen belangrijk zijn voor **precisiebemesting, mineralenconcentraat als bijbemesting**.
- De aanbevolen dosering van RENURE-meststoffen varieert afhankelijk van de teelt en de bemestingsstrategie:

Tabel 3.2 Dosering en bijzonderheden RENURE-meststoffen.

Meststof	Dosering (ton/ha)	Bijzonderheden
Ammoniumnitraat (AN)	0,5-1	Afhankelijk van teelt en bemestingsstrategie
Ammoniumsulfaat (AS)	0,5-1	Bevat zwavel (S) – ideaal voor gewassen met een zwavelbehoefte
Mineralenconcentraat (MC)	Variabel	Lage nutriënteninhoud maakt MC geschikt voor bijbemesting

RENURE-meststoffen zijn reeds getest in verschillende teelten of worden op basis van de literatuur als geschikt beschouwd voor onder andere volgende gewassen:

Tabel 3.3 Gewassen geschikt voor het gebruik van RENURE-meststoffen.

Gewas	AN	AS	MC
Grasland	X	X	X
Maïs	X	X	X
Prei	X	X	
Bloemkool	X	X	
Wintertarwe	X	X	X
Suikerbieten			X
Aardappelen			X

Waarborging kwaliteit

Een vlotte toepassing op landbouwbedrijven vraagt ook om vertrouwen in de kwaliteit van het product. In het voorstel van de Europese Commissie over RENURE wordt daarom gevraagd dat lidstaten strikte **kwaliteitsnormen** hanteren, met onder meer grenswaarden voor koper, zink en ziekteverwekkers. Als landbouwers zeker zijn van wat ze gebruiken, verlaagt dat de drempel om RENURE in te zetten in de praktijk. In **Nederland** werd hiervoor al **een kwaliteitssysteem** ontwikkeld. Producenten moeten daarin aantonen dat ze een erkende techniek gebruiken en dat de RENURE correct wordt opgeslagen. Na een succesvolle audit mogen ze een keurmerk voeren, en via regelmatige monsternames en controles blijft de samenstelling van het product bewaakt. Een gelijkaardig systeem – eventueel aangepast aan de Vlaamse context – kan ook hier helpen om draagvlak te creëren op landbouwbedrijven.

Logistiek

Volgens de Europese RENURE-criteria moet RENURE emissiearm worden toegepast op het veld. Voor de juiste toediening van de vloeibare RENURE-meststoffen, kan de landbouwer volgende werktuigen gebruiken:

- **Sleepslangbemester** (niet meer toegelaten na 2027)
- **Spaakwielbemester**
- **Zodenbemester**
- **Injector**

Omdat RENURE-meststoffen vloeibaar zijn, een **lage pH** hebben en **corrosief** kunnen zijn, moet de **gebruikte apparatuur bestand zijn tegen deze eigenschappen**. Verschillende onderzoeksprojecten, zoals bijvoorbeeld PERIFERT, en verschillende fabrikanten hebben reeds bemestingswerktuigen ontwikkeld of geoptimaliseerd voor de toepassing van RENURE.

RENURE-meststoffen hebben een **lagere N-inhoud dan kunstmest**, hierdoor zijn **grotere volumes** nodig om dezelfde hoeveelheid N toe te dienen. Dit kan leiden tot **logistieke uitdagingen**. Bijvoorbeeld het frequent moeten bijvullen van de tank tijdens het bemesten en stijgende transportkosten, vooral wanneer de opslaglocatie ver van het veld ligt.

3.2. Economische haalbaarheid voor landbouwers

De economische haalbaarheid voor de landbouwers van het gebruik van RENURE-meststoffen hangt af van verschillende factoren. De belangrijkste aspecten die een landbouwer in rekening moet brengen voor dat men overschakelt op het gebruik van RENURE zijn:

1. **Aankoopprijs RENURE** in vergelijking met kunstmestprijzen, afhankelijk van de actuele kunstmestprijs kan men kosten besparen door kunstmest te vervangen door RENURE.
2. **Mestproductie op het landbouwbedrijf.** Afhankelijk van de hoeveelheid mest die geproduceerd wordt op het bedrijf en de mate waarin het landbouwbedrijf deze mest al dan niet kan afzetten op eigen grond, kan het voordelig zijn een eigen RENURE installatie te plaatsen, indien RENURE productie MVC's oplevert. Door de productie van meststoffen kan de landbouwer besparen op kunstmest en mestverwerkingskosten (indien MVC's verkregen worden door RENURE productie). Hierdoor kan er een extra verdienmodel gecreëerd worden.
3. **Opslag kosten,** vloeibare meststoffen vereisen een specifieke opslagtank, waarvoor men de vergunning moet herzien. Er zal ook bijkomende nood zijn aan veiligheidsmaatregelen. Deze kunnen de kost opdrijven.
4. **Huur en aankoopkosten werktuigen.** De landbouwer kan het bemestingswerktuig nodig voor de emissiearme toediening van RENURE zelf aanschaffen of kan een loonwerker inschakelen. Deze kost wordt in deze haalbaarheidsstudie niet meegerekend, maar moet ook in rekening gebracht worden voor het gebruik bij de landbouwers.

3.3. Acceptatie in de sector

Naast de rendabiliteit van RENURE-productie blijft het ook onzeker of landbouwers bereid zullen zijn over te stappen op het gebruik van RENURE-meststoffen en hoeveel zij daarvoor willen betalen. Om het gebruik te bevorderen en een eerlijke prijs te kunnen garanderen voor producenten is bewustwording in de sector essentieel.

3.4. Conclusie landbouwkundige haalbaarheid

Landbouwkundig blijkt het gebruik van RENURE-meststoffen haalbaar, mits de specifieke kenmerken van de meststoffen en de logistieke uitdagingen in rekening gebracht worden. RENURE-meststoffen hebben een werkzaamheidsgraad van 100% voor N, waardoor alle aanwezige N direct beschikbaar is voor de plant. Het gebruik van RENURE-meststoffen vraagt wel om een aanpassing van de bemestingsstrategie, om eenzelfde hoeveelheid N te kunnen toedienen is een grotere hoeveelheid meststof nodig. Dit beïnvloedt de toepassing en het gebruik als hoofdbemesting of bijbemesting. Ook de teelt bepaalt mee welke RENURE-meststof geschikt is. Onderzoek en literatuur tonen aan dat het gebruik van RENURE in teelten gelijke opbrengsten genereert als het gebruik van kunstmest. De opslag van RENURE-meststoffen brengt logistieke en veiligheidsuitdagingen met zich mee. Daarnaast vereist het gebruik van RENURE ook een investering in emissiearme toedieningswerktuigen voor vloeibare meststoffen. Een landbouwer moet dan ook verschillende kosten in rekening brengen bij het bepalen of RENURE-meststoffen toepassen in het bedrijfsmodel voordeel kan bieden.

Al deze factoren maken dat de praktische inzetbaarheid van RENURE op het landbouwbedrijf goed overwogen moet worden. Indien er voldoende aandacht besteed wordt aan kwaliteitscontrole, veiligheidsmaatregelen en logistieke uitdagingen kunnen RENURE-meststoffen een haalbare en duurzame vervanger zijn van kunstmeststoffen op het bedrijf.

Uit de analyse van de economische rendabiliteit van RENURE productie (zie **sectie 2**) blijkt dat de prijs van RENURE niet veel lager zal kunnen liggen dan de prijs van kunstmest binnen een rendabel terugverdienmodel aan productiezijde. Prijs zal dus niet de belangrijkste motivator zijn van een landbouwer om over te stappen van het gebruik van kunstmest naar het gebruik van RENURE. Maar mogelijk kan de landbouwer andere motivaties hebben, bijvoorbeeld onder vorm van het verlagen van de koolstofvoetafdruk en/of het sluiten van de lokale nutriëntenkringlopen (zie **sectie 4**). Deze duurzaamheidsinspanningen kunnen mogelijk ook door de keten of de maatschappij (geldelijk) gewaardeerd worden.

4. Aandachtspunten voor de sector en het beleid

4.1. N-Emissiereductie

Het stikstofdecreet legt per sector reductiedoelstellingen op voor stikstofemissies tegen 2030. Om deze doelstellingen te realiseren, worden verschillende emissiereducerende maatregelen vastgelegd die een mestverwerker kan toepassen op het bedrijf. Deze maatregelen worden opgelijst in het ammoniakemissiereducerende maatregelen (AERM-decreet), dat een samenvoeging is van de PAS-lijst (Programmatische Aanpak Stikstof) en de AEA-technieken lijst (AmmoniakEmissieArme stalsystemen). De keuze voor een duurzame techniek hangt voor veehouders en mestverwerkers samen met de aanwezigheid van een techniek op AERM-lijst.

Technieken op de lijst die toepasbaar zijn in de mestverwerkingssector, zijn momenteel enkel een biobed en/of luchtwasser. Het gebruik van een ammoniakstripper (zeker in combinatie met een vergister en dagverse ontmesting) kan in totaal 10-40%⁵⁰ N-emissiereductie opleveren. De emissiereductie van de ammoniakstripper komt doordat de mest direct naar de installatie wordt gebracht, daar gebeuren de industriële processen tot het omzetten naar een meststof in afgesloten ruimten. Het aandeel van gassen die naar de atmosfeer kunnen vrijgezet worden is op deze manier verwaarloosbaar.

Het AERM-decreet bevat momenteel geen technieken die gepaard gaan met de productie van RENURE. Echter, indien het hebben van een ammoniakstripper installatie als techniek op de AERM-lijst komt te staan, kan dit naast de rendabiliteit, doorslaggevend zijn voor vele landbouwers en mestverwerkers om zich een installatie aan te schaffen.

4.2. Daling CO₂ voetafdruk

Uit milieu-impact analyses blijft dat het **gebruik van omgekeerde osmose en ammoniakstripper technologieën een lager klimaatveranderingspotentieel hebben dan de gebruikelijke mestverwerking technologieën**. Een ammoniakstripper installatie vermindert het klimaatveranderingspotentieel van een ton behandelde mest met ongeveer 16% ten opzichte van de behandeling in een biologie⁵¹. Dit komt voornamelijk door de verminderde stikstofbelasting tijdens de nitrificatie-denitrificatie, veroorzaakt door de verwijdering van N tijdens het stripping-scrubbing proces. Optimalisatie van de systemen en de levensduur van de installaties zijn wel nog steeds noodzakelijk om deze ecologische voordelen te kunnen maximaliseren.

Wanneer RENURE kunstmest vervangt, kan de CO₂-voetafdruk verder verlaagd worden door het vermijden van de productie van synthetische meststoffen: Volgens een tweede analyse verbruikt de productie van N via het Haber-Boschproces 75% meer elektriciteit dan de productie van een mineralenconcentraat met een omgekeerde osmose installatie, wat ook invloed heeft op de uiteindelijke koolstof voetafdruk van de teelt⁵².

⁵⁰ Verdoes, N., Casu, F., van Gastel, J., & Hekkert, G. (2023). *Berekeningen over emissies, massabalansen en economie bij gezamenlijke monomestvergisting: Scenariostudie voor energiecoöperatie Wijnjewoude*. (Rapport / Wageningen Livestock Research; No. 1449). Wageningen Livestock Research.

⁵¹ Milieu-impact rapport Nitroman

⁵² <https://edepot.wur.nl/587007>

Meer doorgedreven analyses en studies zijn noodzakelijk om de impact van productie en gebruik van RENURE op de CO₂ voetafdruk van de primaire productie in kaart te brengen.

4.3. Mestverwerkingscertificaten

In Vlaanderen geldt een mestverwerkingsplicht. De hoeveelheid mest die een landbouwer verplicht moet laten verwerken, wordt jaarlijks berekend op basis van zijn mestproductie, de afzetmogelijkheden op eigen grond en de mestdruk in de gemeente waar het landbouwbedrijf gevestigd is. Om aan deze verplichting te voldoen, moet de landbouwer mestverwerkingscertificaten (MVC's) voorleggen.

De productie van RENURE voldoet niet aan de definitie van mestverwerking (de stikstof uit RENURE blijft dierlijke mest en wordt niet omgezet in neutraal stikstofgas). Dit betekent dat er voor de productie van RENURE geen MVC's kunnen worden verkregen, tenzij het product naar het buitenland wordt geëxporteerd. Dit vormt een obstakel voor landbouwers die hun mest willen laten verwerken tot RENURE, omdat ze zo niet voldoen aan hun mestverwerkingsplicht en dus aangewezen blijven op de bestaande mestverwerkingsinstallaties in Vlaanderen. Als bij RENURE-productie geen MVC's verkregen kunnen worden, zullen landbouwers hun producten moeten exporteren, wat extra kosten en administratieve lasten met zich meebrengt. Dit maakt RENURE minder rendabel.

Als het in de toekomst mogelijk wordt om MVC's te verkrijgen voor de productie van RENURE-meststoffen, zou dat – naast de economische rendabiliteit – een belangrijke rol kunnen spelen in de beslissing om al dan niet te investeren in een RENURE-installatie.

4.4. Toegevoegde waarde van de eindproducten

Een omgekeerde osmose installatie produceert naast mineralen concentraat ook een **enorme hoeveelheid gezuiverd water**⁵³. Zo kan er bijvoorbeeld **uit 1 m³ zeugenmest tot wel 500 L**⁵⁴ **water** gerecupereerd worden. Dit water kan potentieel gebruik wordt als waswater in luchtwassers, proceswater of irrigatiewater. Daarnaast kan men de beide types RENURE-installaties ook naschakelen aan een vergistingsinstallatie, wat zorgt voor de productie van energie (elektriciteit en warmte) voor de nabewerking enerzijds en valorisatie van het digestaat uit de vergister anderzijds.

4.5. Kwaliteitseisen RENURE

Naast het uitbaten van een RENURE-installatie, is het ook belangrijk dat de eindproducten kwalitatieve meststoffen zijn die voldoen aan de Europese normen voor RENURE-meststoffen. De Europese Commissie stelt volgende kwaliteitseisen:

- De producten bevatten:
 - Minstens 90% minerale N t.o.v. de totale stikstof of de verhouding van totale organische koolstof op het totale N-gehalte is niet groter dan 3. Gecorrigeerd voor alle stikstof aanwezig uit ander materiaal in het product dat niet afkomstig is uit de mest en meer dan 3% stikstof bevat op DS basis.
 - Maximaal 300 mg koper/kg droge stof
 - Maximaal 800 mg zink/kg droge stof

⁵³ Onder de huidige wetgeving valt dit gezuiverd water nog steeds onder de noemer mest. Dit kan mogelijk ook een rol spelen in de beslissing om al dan niet te investeren in een RENURE-installatie.

⁵⁴ Installatie Greenservice

- Afwezigheid pathogenen in de producten
 - Afwezigheid van *Salmonella* spp. In 5 stalen
 - Maximaal 1000 CFU/g in 5 stalen van *Escherichia coli* of *Enterococcaceae*

Dit zal een kwaliteitscontrolesysteem vereisen. Dit kost de mestverwerker niet enkel tijd aan uitvoering en administratie, maar zal ook een bijkomende kost voor materiaal en eventuele audits met zich meebrengen.

4.6. Tijdsduur en vergunningverlening voor de installatie

Voorafgaand aan het bouwen van een nieuwe installatie is een vergunningsprocedure noodzakelijk. Een vergunning voor het plaatsen van een RENURE-installatie (al dan niet aangeschakeld aan een mestverwerkingsinstallatie) moet aangevraagd worden als een klassieke omgevingsvergunning waarbij een passende beoordeling gemaakt dient te worden om de emissies in te schatten. De duur van de vergunningsprocedure varieert tussen de 6 à 8 maanden en kost gemiddeld 4.000 – 8.000 euro. Daarnaast is er ook een vergunning nodig voor de opslag van RENURE.

4.7. Steunmaatregelen

In de toekomst kan het mogelijk zijn dat er steunmaatregelen komen voor landbouwers of mestverwerkers die willen investeren in een RENURE-installatie of RENURE-meststoffen willen toepassen op het veld en daarvoor gespecialiseerde machines moeten aanschaffen. Ook dit zal bepalend zijn voor de keuze van een landbouwer of mestverwerker om al dan niet te investeren en RENURE te gaan produceren/toepassen. In 2025 kan een landbouwer bijvoorbeeld al VLIF investeringssteun aanvragen voor de investering in een mobiele mestscheider of een vloeibare kunstmestinjector⁵⁵.

4.8. Coöperaties

In de scenario's eerder uitgewerkt in deze studie, werden de afschrijvingskosten voor een RENURE-installaties steeds door de toekomstige producent op zich genomen. In een alternatief scenario kunnen coöperaties van mestverwerkers en landbouwers gezamenlijk investeren in een RENURE installatie en hier allen een voordeel uit halen:

- Delen van de afschrijvingskosten
- Afspraken rond vermindering en/of vast tarief voor mestafzet en/of aankoop kunstmestvervangers voor partners binnen de coöperatieve.

4.9. Voedselautonomie

In het streven naar meer voedselautonomie is het belangrijk dat Vlaanderen minder afhankelijk wordt van ingevoerde kunstmeststoffen, zoals die uit Rusland. De recente geopolitieke ontwikkelingen hebben ons doen beseffen hoe kwetsbaar onze landbouwsector is wanneer cruciale input van buitenaf komt.

⁵⁵ <https://lv.vlaanderen.be/sites/lv/files/2025-01/VLIF4%20Codelijst%20blok%201%202025.pdf>

Een strategische beleidskeuze om in te zetten op de productie van RENURE biedt een duurzaam en haalbaar alternatief. RENURE-meststoffen worden lokaal geproduceerd uit dierlijke mest en hebben een gelijkwaardige werking als traditionele kunstmeststoffen. Hierdoor kunnen landbouwers hun gewassen efficiënt blijven bemesten, zonder afhankelijk te zijn van buitenlandse leveranciers.

Door in te zetten op RENURE versterken we niet alleen onze landbouwsector, maar bouwen we ook aan een circulaire economie waarin nutriënten maximaal worden hergebruikt. Dit draagt bij aan een robuuster, veerkrachtiger, betrouwbaarder en duurzamer voedselsysteem voor Vlaanderen.

4.10. Conclusie aandachtspunten voor de sector en het beleid

Er zijn verschillende bijkomende factoren die een mestverwerker beïnvloeden om al dan niet te kiezen voor de omschakeling van mestverwerking naar RENURE-productie. Onder andere de beschikbaarheid van een techniek op de AERM-lijst, de erkenning van RENURE-productie voor het verkrijgen van MVC's, naleven en controle van de kwaliteitseisen die gesteld worden aan het eindproduct, de vergunningsverlening en de beschikbaarheid van financiële steun hebben allen een impact op de beslissing van de individuele ondernemer.

Daarnaast kan het ook een strategische beleidskeuze zijn binnen Vlaanderen om in te zetten op de productie en het gebruik van RENURE.

Al deze aspecten hebben bijgevolg ook invloed op de haalbaarheid van RENURE-productie in Vlaanderen.

5. Conclusie

De omschakeling van mestverwerking naar RENURE-productie binnen de Vlaamse mestverwerkingssector kan een innovatieve en duurzame vorm van verwerking bieden voor de dierlijke mest die geproduceerd wordt in Vlaanderen. Hierdoor kan de Vlaamse landbouwsector minder afhankelijk worden van kunstmest en tegelijkertijd verduurzamen.

Op operationeel vlak blijkt dat er in Vlaanderen 117 bestaande mestverwerkingsinstallaties geschikt zijn voor retro-fitting (installaties die dunne fractie verwerken) zodanig dat deze installaties RENURE kunnen produceren. Scenario-analyses tonen aan dat voor verschillende vervangingspercentages van kunstmest, er maar een relatief beperkt aantal RENURE-installaties nodig zijn. **De mestverwerkingssector (in samenwerking met de landbouwers) zou in staat kunnen zijn om 5-10-15% en eventueel in zeer gunstige omstandigheden tot wel 25% van het kunstmestgebruik te kunnen vervangen door de productie van RENURE met aanpassing van bestaande installaties. Hiervoor is in Vlaanderen ook voldoende dierlijke mest beschikbaar.** Uit deze analyses blijkt verder dat in het huidige investeringsklimaat, ammoniakstripper-installaties – met een lagere investerings- en operationele kost – economisch aantrekkelijker zijn dan omgekeerde osmose installaties.

Om de rendabiliteit van een bedrijfsmodel te bepalen waarbij RENURE geproduceerd wordt, is het belangrijk dat de mestverwerker of landbouwer alle factoren van zijn gewenste bedrijfsmodel in rekening brengt. De verwerking van dierlijke mest tot RENURE kan voor een mestverwerker een bijkomende opbrengst leveren indien de inkomsten uit RENURE-meststoffen voldoende hoog zijn om de bijkomende investerings- en operationele kosten te dekken. Landbouwers die hun eigen mest verwerken, kunnen afhankelijk van de gekozen technologie en bedrijfsvoering, profiteren van een lagere mestverwerkingskost en tegelijk een inkomen genereren door een deel van de geproduceerde RENURE-meststoffen te verkopen. Dit scenario is echter enkel economisch rendabel indien de marktomstandigheden dit toelaten. Onder andere de verkoopprijs van de RENURE-meststoffen, verkrijgen van MVC's en de actuele mestafzetprijs hebben een invloed op de rendabiliteit. De scenario analyses uitgevoerd in deze studie, tonen aan dat er **verschillende mogelijkheden zijn waarbij de integratie van RENURE-productie in de bedrijfsvoering positief bijdraagt aan de rendabiliteit van het bedrijf**, maar de economische rendabiliteit moet per bedrijfssituatie bekeken worden.

RENURE-meststoffen zijn door hun volledige N-beschikbaarheid een effectieve vervanger voor kunstmest. Echter, de lagere N-concentratie in RENURE vraagt om een **aanpassing van de bemestingspraktijk**. Het toepassen van RENURE-meststoffen vraagt ook om een **investering in werktuigen die vloeibare meststoffen emissiearm kunnen toedienen** en bestendig zijn tegen de lage pH van sommige RENURE-meststoffen. Praktisch vragen ook de opslag en transport bijkomende aandacht.

Naast de technische en economische aspecten, hebben **regelgevende en beleidsmatige factoren eveneens een invloed op de investering** in en de productie van RENURE. De Europese RENURE-criteria, de N-emissiereductie die gepaard gaat met RENURE-productie, de eventuele bijdrage van inzet van RENURE aan een duurzamere primaire productie in termen van koolstofvoetafdruk, de vraag of RENURE-productie in aanmerking komt voor het verkrijgen van mestverwerkingscertificaten en de eventuele geopolitieke overwegingen van de Vlaamse Overheid om de afhankelijkheid van de Vlaamse voedselproductie van geïmporteerde kunstmest te verkleinen, zijn elementen die mee bepalend zijn.

Beleids- en steunmaatregelen kunnen mestverwerkers en landbouwers stimuleren om te investeren in RENURE.

Samenvattend toont deze studie aan dat de transitie van mestverwerking naar RENURE-productie in Vlaanderen kansen heeft. Er zijn momenteel logistieke, technische en wetgevende uitdagingen, maar deze uitdagingen zijn niet onoverkomelijk. RENURE kan een waardevolle bijdrage leveren aan de duurzaamheid van de mestverwerkings- en landbouwsector. Hiervoor zijn een doordachte bedrijfsvoering, retrofittingsmogelijkheden, gepaste bemesting strategieën én een geschikt beleidskader nodig.

Deze studie benadrukt volgende uitdagingen die moeten overwonnen worden vooraleer men een investeringsgolf in RENURE kan verwachten:

- **Concurrentie met bestaande mestverwerkingstechnieken:** niet alle mestverwerkers zullen overschakelen naar RENURE-productie, er kan concurrentie ontstaan voor mest met traditionele mestverwerkingstechnieken
- **Landbouwpraktijken:** Landbouwers zullen hun onverwerkte dierlijke mest blijven gebruiken binnen de toegestane limiet, wat de hoeveelheid beschikbare mest voor RENURE-productie beperkt.
- **Afschrijvingskosten:** de afschrijvingskosten voor een RENURE-installatie, en voornamelijk voor een omgekeerde osmose installatie, kunnen oplopen.
- **Rendabiliteit:** De verkoopprijs van RENURE-meststoffen moet concurrerend zijn met kunstmestprijzen om economisch rendabel te zijn. Voor verschillende bedrijfsmodellen kunnen de kosten hoger zijn dan de extra opbrengsten.
- **MVC's:** RENURE-productie is binnen de huidige wetgeving geen mestverwerking. Hierdoor kunnen mestverwerkers op vandaag geen MVC's ontvangen voor de productie van RENURE. Dit vormt een hindernis voor de productie.
- **Vergunningsverlening:** Het verkrijgen van vergunningen voor nieuwe installaties kan tijdrovend en kostbaar zijn. Dit kan de implementatie vertragen.
- **N-Emissiereductie:** Hoewel RENURE-technieken mogelijk kunnen bijdragen aan N-emissiereductie, zijn ze momenteel niet opgenomen in de lijst van ammoniakemissie reducerende maatregelen (AERM-lijst). Dit kan de acceptatie en implementatie van deze technieken beperken.
- **Bewustwording en Acceptatie:** Het is onzeker of landbouwers bereid zullen zijn over te stappen op het gebruik van RENURE-meststoffen en hoeveel zij daarvoor willen betalen. Bewustwording en acceptatie en een geschikt Vlaams beleidskader zijn cruciaal voor de succesvolle implementatie.

6. Referentielijst

- Adriaens, A., Verleden, I., Ravi, R. (2022). *Nitroman – WP 3 – Activiteit 3.2: Milieu-impactrapport*. Rapport uitgegeven binnen Interreg Vlaanderen - Nederland Nitroman. https://cdn.digisecure.be/vcm/20235159225827_nitroman-milieuimpactrapport.pdf
- Agentschap Landbouw & Visserij. (2025). *VLIF Codelijst blok 1 2025*. <https://lv.vlaanderen.be/sites/lv/files/2025-01/VLIF4%20Codelijst%20blok%201%202025.pdf>
- Europese Commissie. (2024). *Nitraten – geactualiseerde regels voor het gebruik van bepaalde bemestingsmaterialen uit dierlijke mest (RENURE)*. <https://ec.europa.eu/info/law/better-regulation/have-your-say/initiatives/14242>
- Inagro. (2023). *OG RENURE – Infosheet toekomstige gebruikers*. Rapport uitgegeven door Inagro binnen EIP Operationele Groep RENURE. https://inagro.be/sites/default/files/media/files/2023-08/OG%20RENURE_Infosheet%20toekomstige%20gebruikers_0.pdf
- Inagro. (2023). *OG RENURE – Meta-analyserapport*. Rapport uitgegeven door Inagro binnen EIP Operationele Groep RENURE. https://inagro.be/sites/default/files/media/files/2023-09/OG%20RENURE_Meta-analyserapport.pdf
- Lemmens, B., Ceulemans, J., Elslander, H., Vanassche, S., Brauns, E., en Vrancken, K. (2007). *Beste Beschikbare Technieken (BBT) voor mestverwerking* Gent, Academia Press, 2007, xx + 335 pp. https://emis.vito.be/sites/emis/files/pages/migrated/bbt_mestverwerking.pdf
- NCM. (2021). *Bemestende waarde van mineralenconcentraat is bijna 24 euro per ton*. <https://www.mestverwaarding.nl/kenniscentrum/1938/bemestende-waarde-van-mineralenconcentraat-is-bijna-24-euro-per-ton>
- Nutri2Cycle Vlaanderen. (2020). *Brochure Ammoniumsulfaat*. <https://www.nutri2cycle.eu/wp-content/uploads/2021/03/Brochure-Ammoniumsulfaat.pdf>
- Reglink, I., Schoumans, O., Verdoes, N. (2022). *Klimaatprestaties bij mestverwerking*. <https://edepot.wur.nl/587007>
- Vanrespaille, H. Vannecke, T. en Elsen, A. (2019). *Samenstelling en bemestingswaarde van dikke fractie van varkens- en runderdrijfmest na scheiding*. Rapport uitgegeven door Bodemkundige Dienst van België (partner) en VCM-mestverwerking (promotor) binnen LEADER-project Dikke fractie als boost voor organische stof. Rapport, 24/10/2019. 41 pp.

<https://www.bdb.be/nl/kennisbank/uitgaven/literatuurstudie-waarde-van-de-dikke-fractie-na-mestscheiding-als-bron-van-organische-stof>

VCM. (2022). *Nitroman – Mogelijkheden van herwonnen meststoffen uit dunnen fractie varkens- en rundermest als kunstvervanger (RENURE)*. Rapport uitgegeven binnen Interreg Vlaanderen - Nederland Nitroman.

https://cdn.digisecure.be/vcm/20221018114558367_brochure-nitroman-landbouwers-web.pdf

Verdoes, N., Casu, F., van Gastel, J., & Hekkert, G. (2023). *Berekeningen over emissies, massabalansen en economie bij gezamenlijke monomestvergisting: Scenariostudie voor energiecoöperatie Wijnjewoude* (Rapport nr. 1449). Wageningen Livestock Research. <https://edepot.wur.nl/640987>

Verleden, I. (2024). *Boost Pocketvergisting en Nabewerking – Economische scenario-analyse*. Rapport uitgegeven door Inagro binnen demoproject Boost pocketvergisting en nabewerking. https://inagro.be/sites/default/files/media/files/2024-11/BoostP%26N_Scenario-analyse.pdf

Vlaamse Landmaatschappij. (2024). *Mestrapport 2024*. https://www.vlm.be/nl/themas/waterkwaliteit/Mestbank/Achtergrond/Brochures-Mestbank/Mestrapport_2024

7. Bijlagen 1 – Werkwijze economische rendabiliteit

De economische rendabiliteit van het plaatsen van een RENURE-installatie, al dan niet aan bestaande mestverwerkingsinstallatie werd geanalyseerd aan de hand van verschillende inkomsten, uitgaven en indicatoren.

De inkomsten en uitgaven van de installaties werden opgedeeld in zeven categorieën (**Tabel 7.1**). Bij de verkoop werd rekening gehouden met een lage en gemiddelde verkoopprijs voor kunstmest en kunstmestvervangers.

Tabel 7.1 Toebedelen van kosten en opbrengsten aan één van de zeven financiële categorieën.

Financiële categorie	Uitleg
Input mest	De input, hoofdzakelijk dunne fractie dierlijke mest, die in de RENURE installatie gaat. Input aangeleverd met een gate fee wordt aanzien als een opbrengst, in alle andere gevallen, is dit een kost.
Elektriciteitsverbruik	Het elektriciteits- en warmteverbruik door de installatie wordt gezien als een kost. De reductie in elektriciteitsverbruik door de biologie bij het aanschakelen wordt gezien als een opbrengst.
Verkoop/ Besparen	Verkoop houdt rekening met een opbrengst bij het verkopen van deze RENURE producten en besparen geeft aan hoeveel minder kosten er zijn bij het gebruik van RENURE als kunstmestvervanger.
Verbruiksartikelen	Kosten voor algemene verwerking van de installatie zoals chemische producten.
Afzet restproducten	Opbrengsten en kosten voor de afzet van de bijproducten waaronder dikke fractie, effluent, permeaat.
Operationele kosten	Kosten voor personeel, overhead, onderhoud en herstel van de installatie.
Afschrijving	De jaarlijkse investeringskost voor de RENURE installatie en alle gerelateerde zaken zoals opslagtanks, vergunningen. De afschrijving wordt gerekend over een periode van 10 jaar.

Op basis van deze inkomsten en uitgaven werden de indicatoren (**Tabel 7.2**) berekend.

Tabel 7.2 Key performance indicatoren gebruikt om de economische rendabiliteit voor het plaatsen van een RENURE-installatie. EBITA: Opbrengsten voor interest, belastingen en afschrijving; EBIT: Opbrengsten voor interest en belastingen.

KPI	Eenheid	Uitleg
EBITA marge	€ EBITA / € opbrengsten in %	Totale operationele prestatie van een bedrijf uitgezonderd van interest en afschrijving in percentage van de opbrengsten
EBIT marge	€ EBIT / € opbrengsten in %	Totale operationele en kapitale kosten gerelateerd aan de financiële prestatie van het bedrijf uitgezonderd van interest in percentage van de opbrengsten
Verwerkingskost	€ /ton ingaande mest	Kost of opbrengst voor het bedrijf voor het verwerken tot kunstmestvervanger in euro per ton ingaande mest
Balans	€ /ton ingaande mest	Verschil tussen opbrengsten en kosten voor het bedrijf voor het verwerken tot kunstmestvervanger in euro per ton ingaande mest