



Mest

Een waardevolle grondstof



WAGENINGEN
UNIVERSITY & RESEARCH

wur.nl

Voorwoord

Sinds mensen vee gingen houden, land bewerken en gewassen telen kennen we mest - het gebruik van dierlijke uitwerpselen om voedsel te produceren. Mest is een belangrijke voedingsbron voor planten en een voorwaarde voor een gezonde bodem. Het is tevens een energiebron en bevat waardevolle grondstoffen. Hiermee worden natuurlijke reststromen opnieuw in de landbouw gebruikt.

Kunstmest, dat Nederlandse boeren gingen gebruiken na de oorlog, heeft het gebruik van dierlijke mest deels overgenomen. Dit was een belangrijke verandering, die samenviel met de mechanisatie van de landbouw en enorme gevolgen had. Inspanningen van boeren en tuinders werden beloond met hogere opbrengsten. Zo kon Nederland veel mensen voorzien van goed en gezond voedsel. Nederland is hierdoor wereldwijd toonaangevend in de export van landbouwproducten en landbouwkennis. Kunstmest heeft echter ook een nadeel, namelijk dat het wordt geproduceerd met eindige fossiele grondstoffen. Tegenwoordig herwaarden we dierlijke mest weer meer vanwege de voordelen die de organische stoffen en sporenelementen bieden.

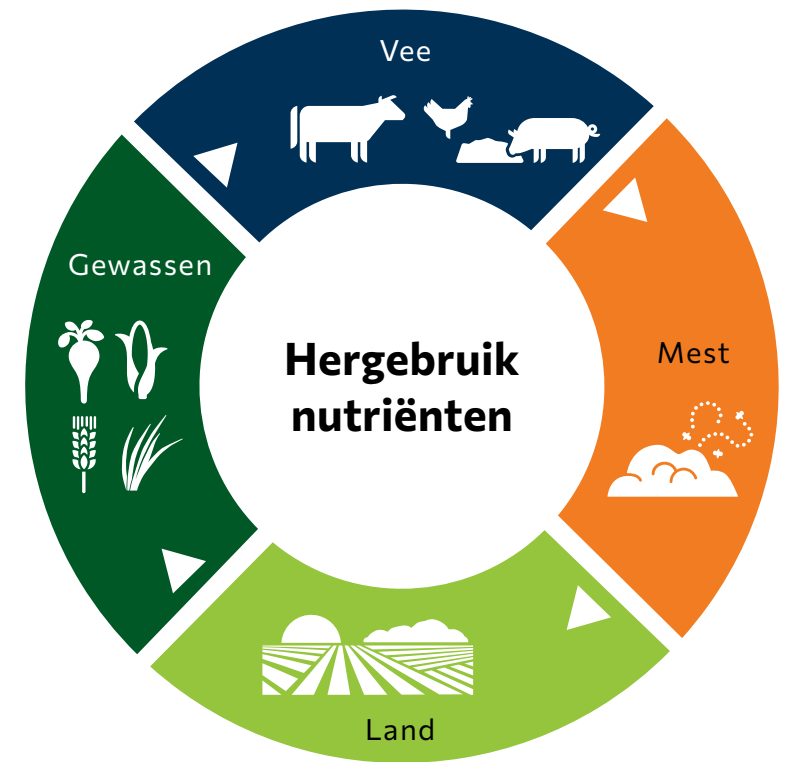
We vinden het in deze tijd cruciaal dat onze bodems gezond blijven en dat we de kwaliteit van ons water op peil houden. Om dat te bereiken moeten we voorkomen dat er te veel dierlijke- en te veel kunstmest wordt gebruikt. Dat kan ook. Want we hebben een steeds verfijnder inzicht in het landbouwkundig en ecologisch nut van nutriënten uit dierlijke mest. En we hebben de kennis en de technologie om bestanddelen uit die mest opnieuw te benutten of te verwerken, zodat de negatieve gevolgen van het gebruik van dierlijke mest beperkt kunnen worden. Mest en mestproducten en een adequate benutting van dierlijke mest vormen een speerpunt voor circulariteit.



We streven naar circulariteit rond natuur en voedsel en efficiënt nutriëntengebruik. Een manier om dat te doen is door gebruik te maken van natuurlijke hulpbronnen of innovatieve technologieën, zoals precisiebemesting. Een andere manier is om processen slimmer in te richten: overschotten op één bedrijf kunnen door anderen in de regio worden gebruikt voor het bemesten van weilanden en akkers. Door meer naar circulariteit te streven voorkomen we eerder en makkelijker dat schadelijke stoffen in het water of de lucht terechtkomen. De landbouw wordt minder afhankelijk van fosfaat, kalium, aardgas en andere fossiele grondstoffen, die schaars of eindig zijn.

Deze brochure biedt u een beeld van het mestbeleid door de jaren heen. Omdat de huidige derogatie afloopt, worden boeren beperkt in het uitrijden van dierlijke mest voor het bemesten tot 170 kg stikstof per hectare. Op de mestmarkt is een gespannen situatie ontstaan; bedrijven kampen met een overschot en hebben soms grote moeite om hun mest af te zetten. In deze brochure staan wettelijke kaders, zoals de Meststoffenwet en de wet Bodembescherming, regels voor onder meer het mestvervoer, en maatregelen ter verwerking van dierlijke mest. U komt te weten waarom het een goed idee is producten uit dierlijke mest te gebruiken waarvan we weten dat het ook prima kunstmestvervangers zijn. Ik hoop dat het u helpt keuzes te maken en zal inspireren om zoveel mogelijk duurzame producten te gebruiken die én gewassen laten groeien én de natuur versterken.

Marten van den Berg
Directeur-generaal DG Agro
Ministerie van Landbouw, Visserij, Voedselzekerheid en Natuur



Ministerie van Landbouw, Visserij,
Voedselzekerheid en Natuur

Deze brochure is gemaakt in opdracht van het ministerie
van Landbouw, Visserij, Voedselzekerheid en Natuur

Inhoudsopgave

Inleiding	6
Mest: waardevol op tal van manieren	8
Wereldwijde beschikbaarheid van mest	10
Mest in Nederland	12
Nederlands beleid inzake mest en meststoffen	14
Resultaten van het Nederlandse mestbeleid	18
Toekomstig mestbeleid in Nederland	20



Principes voor circulair gebruik van mest en nutriënten	22
Verlies van nutriënten tot minimum beperken	23
Akkerbouwers en veehouders verbinden	24
Mest en mestproducten	26
Overzicht van mestverwaardingsopties	27
Mestverwerking	28
Toekomstperspectieven: de biobased maatschappij	34
Credits	35



Inleiding

Mest is een essentiële bron voor onze voedselvoorziening en in Nederland is de landbouwproductie hier al eeuwenlang op gebaseerd. Vanuit het milieu bezien, heeft mest de afgelopen decennia een negatieve reputatie gekregen. Er is echter een duidelijk verband tussen de landbouwvoordelen en de milieurisico's die het gebruik van mest met zich meebrengt. Dit heeft geleid tot een uitvoerig wetgevingskader voor meststoffen in Nederland dat gericht is om de nadelige gevolgen voor het milieu tot een minimum te beperken.

Nederland streeft naar een situatie waarin mest opnieuw wordt gezien als waardevol product. Nederland kiest een circulaire benadering van landbouw als strategie en mest is hierbij van wezenlijk belang. Via een optimale verbinding van de akkerbouw met de veehouderij kan ervoor worden gezorgd dat er zo min mogelijk nutriënten verloren gaan en dat aan de eisen van bodem, gewassen en boeren kan worden voldaan.



Huidige situatie

In bepaalde delen van Nederland ontstaat door intensieve veehouderij een lokaal overschot aan dierlijke mest. In sommige regio's wordt meer mest geproduceerd dan er door de lokale landbouw kan worden gebruikt. Overvloedig gebruik van meststoffen is schadelijk voor het milieu en de natuur. Nederland is daarom de uitdaging aangegaan om het mestbeheer te optimaliseren op basis van de circulaire aanpak: mest is een waardevol product.

Mestbeheer

Een optimaal gebruik van mest beperkt het verlies aan nutriënten en de verspreiding ervan in het milieu tot een minimum. Een uitgebreide kennisinfrastructuur (onderzoek, onderwijs, managementondersteuning) heeft boeren in Nederland aangemoedigd om mest als waardevolle grondstof te gebruiken. Om mest aan te kunnen wenden voor de gewassen op het juiste tijdstip en de juiste plaats is mogelijk transport nodig. Een volumevermindering door terugdringing van het watergehalte in combinatie met mestverwerking voor een

toename van de organische bestanddelen en het gehalte aan nutriënten, maakt de distributie effectiever.

Mestbeleid

De rijksoverheid heeft deze ontwikkelingen juist gestimuleerd en gefaciliteerd. Er is steeds meer sprake van samenwerkingsverbanden tussen de overheid, industrie, ngo's en de wetenschap. Hierdoor ontstaan praktische, toepasbare oplossingen met langetermijnperspectieven die breed worden gedragen. De strategie die door de consortia wordt omarmd is om te beginnen bij de vraag van de eindgebruiker (de akkerbouwer) en om vervolgens de mestproductieketen zodanig aan te passen dat aan de vraag wordt voldaan.

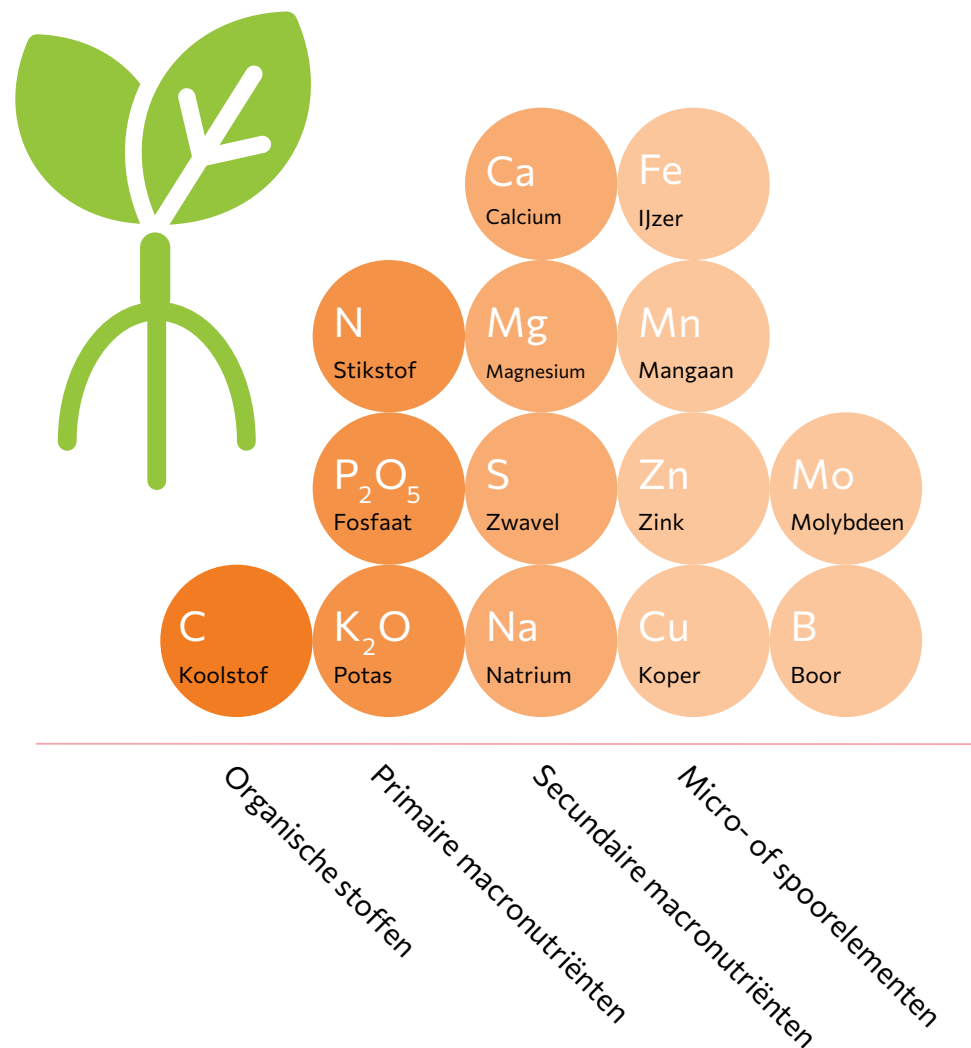
Deze brochure laat zien dat Nederland de verspreiding van nutriënten in het milieu voorkomt en de waarde van mest optimaliseert. Het Nederlandse mestbeleid en -technologie zijn wellicht een inspiratie voor het mestbeheer in andere landen.

Mest is geen afval, maar een waardevolle voeding voor planten en de bodem, en een bron van energie en andere stoffen.

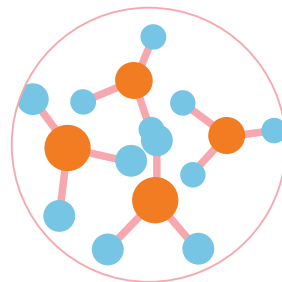
Mest: waardevol op tal van manieren

Al eeuwenlang heeft dierlijke mest bewezen een waardevolle voedingsbron te zijn voor planten en een voorwaarde voor een gezonde bodem. Mest is ook een energiebron en bevat vele waardevolle grondstoffen. Gedurende lange tijd was mest in combinatie met stedelijk afval de enige bron van nutriënten in de landbouw. Kunstmest heeft het gebruik van mest deels overgenomen. Tegenwoordig wordt mest opnieuw gewaardeerd vanwege de voordelen die de organische stoffen en de sporenelementen opleveren. Mest wordt gebruikt als bron voor de productie van organische meststoffen of kunstmestvervangers, afgestemd op de behoeften van de bodem of het gewas, ten behoeve van energieproductie of zelfs de extractie van chemicaliën voor industrieel gebruik.

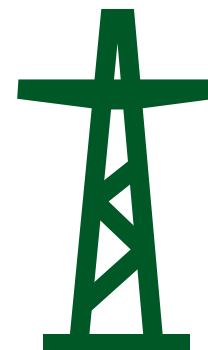
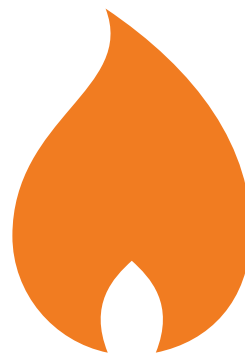
Meststoffen en producten met meststoffen



Bron van grondstoffen



Energiebron



Wereldwijde beschikbaarheid van mest

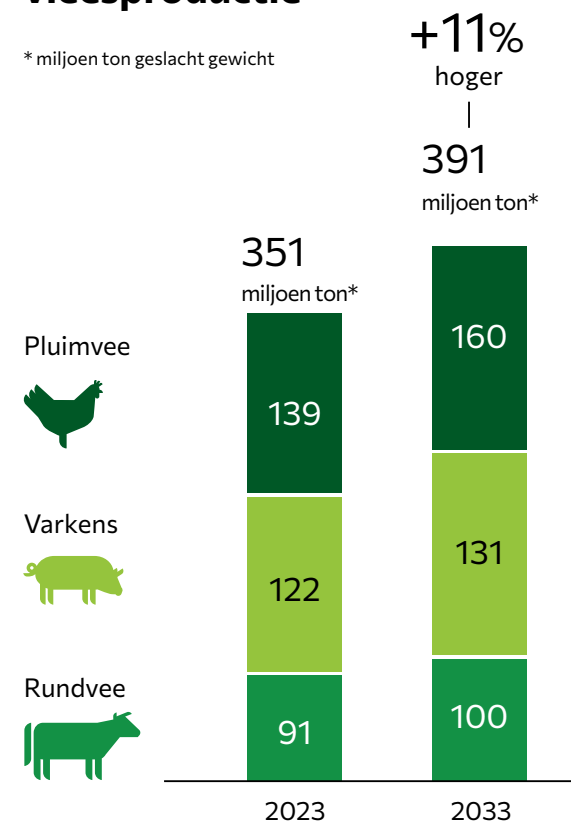
Hoewel mest een waardevol product is, hebben sommige regio's te maken met een overschot. Er wordt meer geproduceerd dan de landbouw in de directe omgeving nodig heeft. Dit overschot aan nutriënten levert een risico op voor het oppervlakte- en grondwater. Tot de oplossingen behoren de ruimtelijke spreiding van veeteelt en optimalisatie van mestgebruik door ruwe en bewerkte mest te transporteren naar gebieden met tekorten. Regionale mestoverschotten zijn het gevolg van enerzijds meer veeteelt en anderzijds de toenemende geografische scheiding van akkerbouw en veeteelt. Dit leidt tot een tekort aan nutriënten

in gebieden met overwegend akkerbouw. Bij een verminderde beschikbaarheid van mest neemt de behoefte aan kunstmest en andere bronnen van organische stoffen toe. Kunstmest vervangt mest ook vanwege het gebruiksgemak en in sommige delen van de wereld komt dit ook door overheidssubsidies. Hierdoor wordt de nutriëntenkringloop verstoord en ontstaat een overschot aan nutriënten in gebieden met overwegend veeteelt. Zoals op de volgende pagina staat weergegeven, zorgt dit ook voor een ongelijke verdeling van fosfaat.

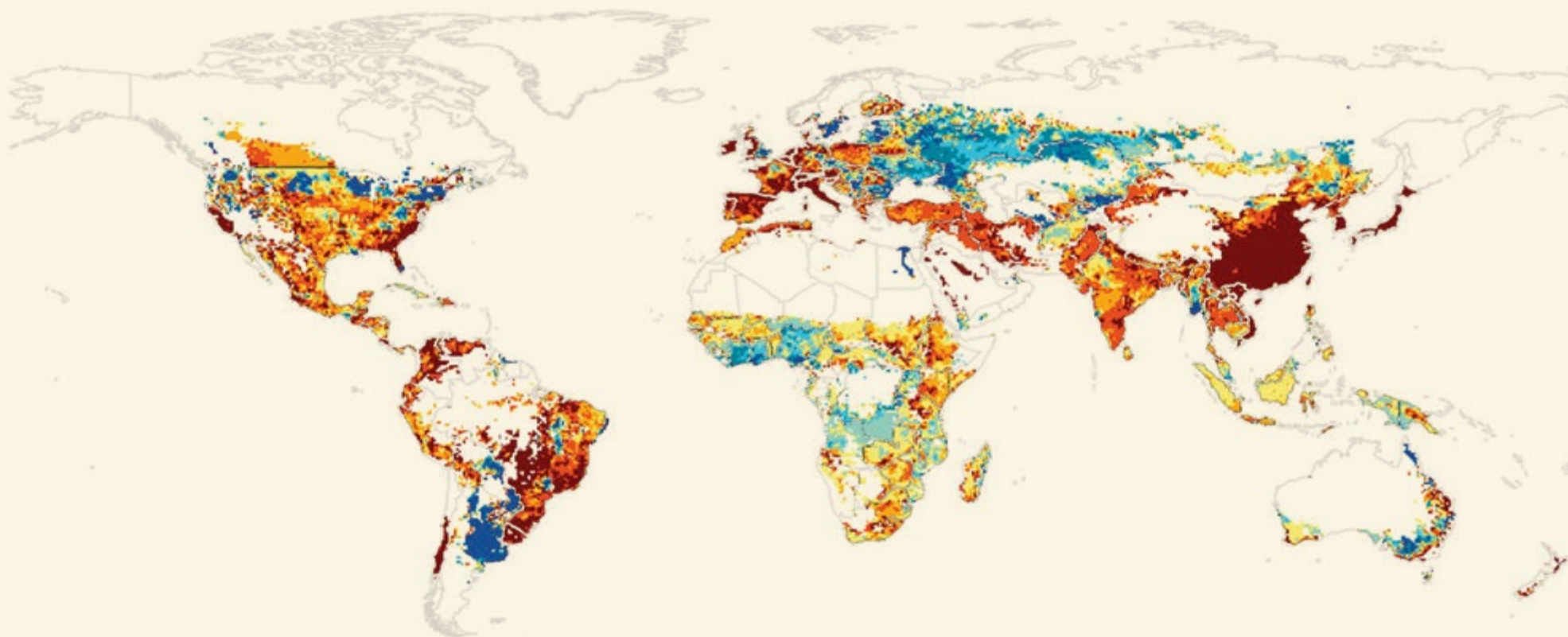
De uitdaging ligt in het sluiten van nutriëntenkringlopen en het tegelijkertijd minimaliseren van de broeikasgasemissie.

Wereldwijde vleesproductie

* miljoen ton geslacht gewicht

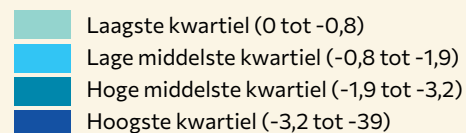


Bron: Landbouwvooruitzicht OESO-FAO 2024

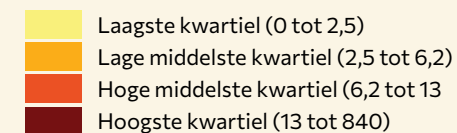


De toename van het gebruik van fosforhoudende (P) meststoffen en veeteelt heeft de mondiale fosforkringloop wezenlijk veranderd. Mest is een belangrijke oorzaak voor de fosforoverschotten in locaties met veel veeteelt, zoals de kustgebieden in Europa, Azië en Noord- en Latijns-Amerika. Net als bij fosfor hangt ook een hoge dierdichtheid samen met broeikasgasemissie.

Tekort aan fosfaat
in kg fosfaat ha⁻¹ yr⁻¹



Overschot aan fosfaat
in kg fosfaat ha⁻¹ yr⁻¹



Bron: MacDonald G K et al. PNAS 2011;108:3086-3091 (www.pnas.org)

Mest in Nederland

Nederland is een kleine maar dichtbevolkte lidstaat van de Europese Unie en heeft een grote veestapel. De import van veevoeder en het gebruik van kunstmest heeft in Nederland geleid tot een overschot aan nutriënten. Het handhaven van de grote veestapel vereist een herstel van de balans aan nutriënten door een efficiëntere veeteelt en de export van nutriënten (dierlijke mest).

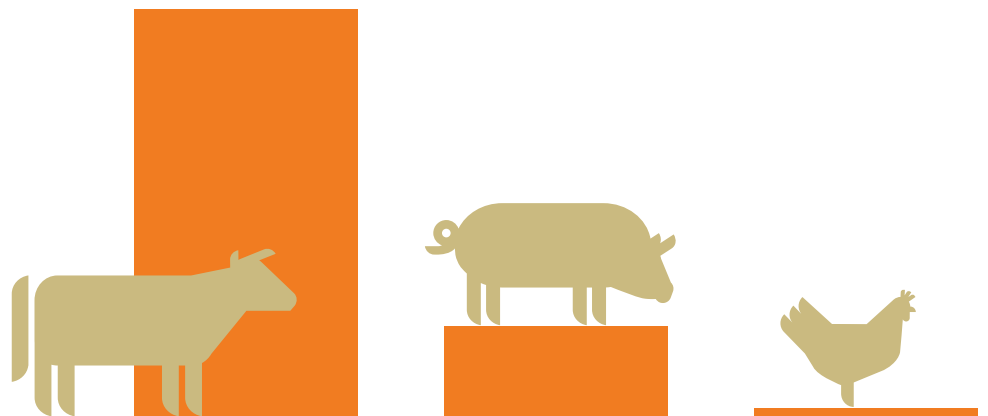
Nederland



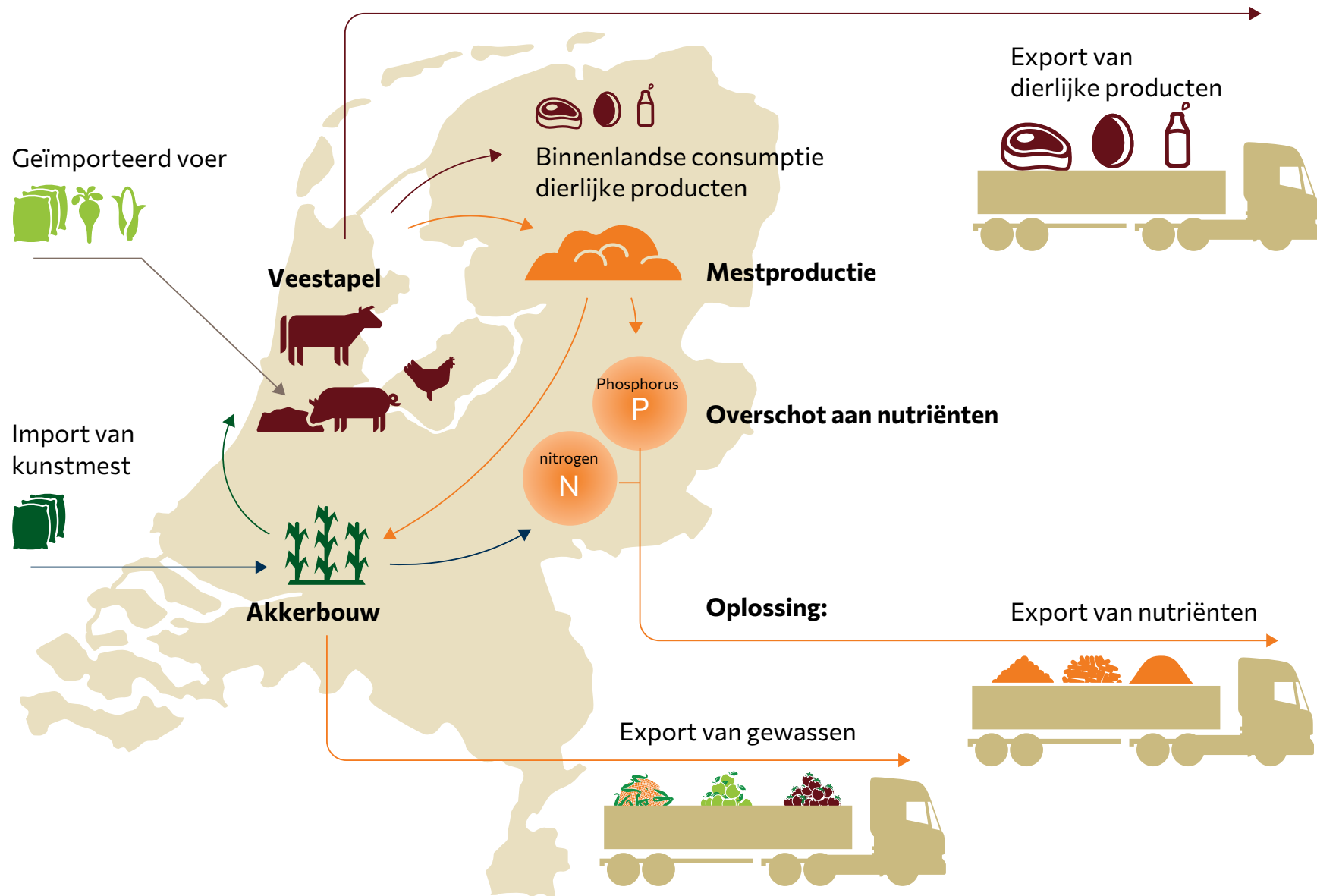
	Populatie	18 miljoen
	Oppervlak	41.865 km ²
	Landbouwgrond	17.990 km ²
	Mestproductie	74,4 miljoen ton/jaar
	Fosfaatoverschot	4 kg/ha/jaar
	Stikstofoverschot	101 kg/ha/jaar

Mestproductie in Nederland (CBS StatLine 2024)

	Rundvee	Varkens	Pluimvee
Veestapel	3,8 miljoen	10,5 miljoen	89,2 miljoen
Mestproductie per jaar	61,2 Miljoen ton	9,6 Miljoen ton	1,1 Miljoen ton



Nutriëntenkringloop in Nederland



Nederlands beleid inzake

Het Nederlandse mestbeleid richt zich zowel op de productie als gebruik van mest en meststoffen. Het hoofddoel is om de verontreiniging van het milieu door nutriënten te voorkomen of te beperken via het reguleren van het gebruik van mest. De mestproductie wordt gereguleerd om het systeem van gebruiksnormen te ondersteunen. Dit wordt gedaan middels het systeem van productierechten in de veehouderij. Een deel van het mestoverschot dat niet op het land van de veehouder kan worden gebruikt, moet worden verwerkt. Het transport van dierlijke mest is sterk gereguleerd. Dit alles gaat gepaard met controles en handhaving ter waarborging van de kwaliteit van dierlijke mest.

Het 8ste actieprogramma Nitraatrichtlijn beschrijft het mestbeleid en nieuwe maatregelen. Het heeft als doel het behalen van de 50 mg/l nitraat in het uitspoelende grondwater op alle grondsoorten en het verminderen van de eutrofiëring van het oppervlaktewater. De belangrijkste maatregelen die worden voorgesteld zijn:

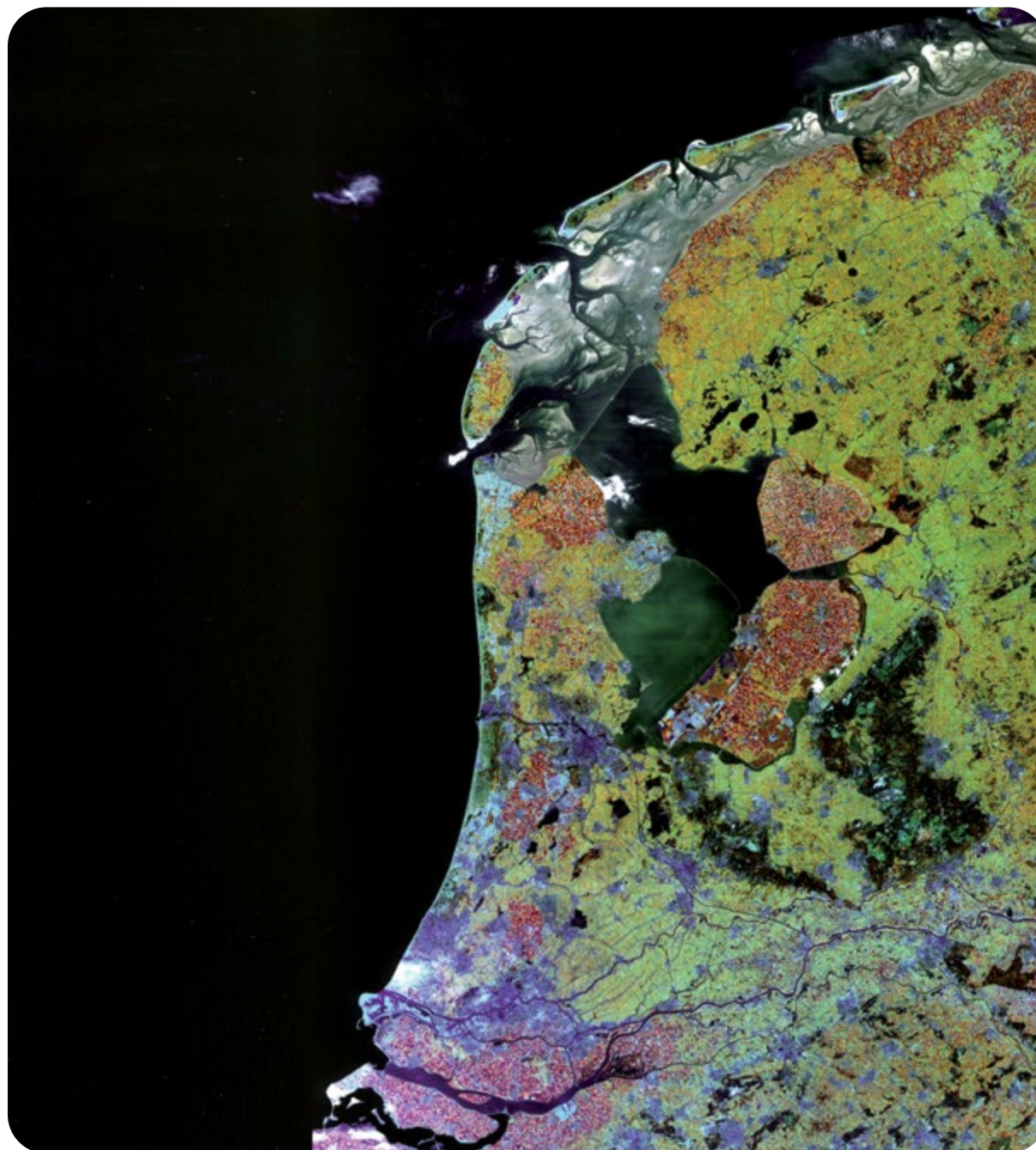
- Ontwikkelen van een bedrijfsgerichte doelsturing voor grondwaterkwaliteit
- Doorontwikkelen van duurzame bouwplannen, zoals telen van vanggewassen en rotatie met rustgewassen, die haalbaar en praktisch zijn.
- Vervangen van de aanwijzing van nutriënten verontreinigde gebieden voor een aanwijzing van aandachtgebieden voor stikstof en fosfor in oppervlaktewater.
- Een gebiedsgerichte en gelaagde aanpassing van de stikstofgebruiksnormen.
- Voortzetten van de versterkte handhavingstrategie mest.

Een circulaire landbouw vereist een optimalisatie over de verschillende sectoren.

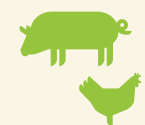
Circulaire landbouw

Nederland werkt aan een duurzame landbouw, die samengaat met een gezonde natuur op het land en in het water. De belangrijkste aandachtsgebieden zijn een efficiënt en circulair gebruik van nutriënten, grondstoffen en de nuttige toepassing van reststromen. Belangrijker nog, de circulaire landbouw moet ook ten goede komen aan het milieu, klimaat (vermindering van broeikasgasemissie), dierenwelzijn en de biodiversiteit en bovendien concurrerend zijn. Het voedselproductiesysteem zal over het algemeen duurzamer worden door de lagere emissies naar de bodem, het water en de atmosfeer en de vermindering van afval. Het feit dat mest de verbindende schakel is tussen veehouderij en akkerbouw en overvloedig beschikbaar is, biedt kansen. De uitdaging is om mest zo efficiënt mogelijk te gebruiken en om hiervoor met de beste technische, maatschappelijke en economische oplossingen te komen.

Samengestelde satellietfoto van
Nederland. De verschillende kleuren
tonen het gebruik van het land.
Zo staat rood voor gewassen,
lichtgroen voor gras, lichtblauw voor
kale grond en zwart voor water.



Beleid



1984

Productierechten

- Begrenzing van het aantal varkens en pluimvee



1984

Melkquotum

- Begrenzing van melkproductie



1987

Meststoffenwet

(rechten voor mestproductie)



1987

Gesloten periode voor uitrijden mest



1991

Nitraatrichtlijn van de EU

(netwerk voor toezicht op grondwater)

- Maximale gebruiksnorm 170 kg N/ha/jaar



1993-2006

MINAS (MINeraal AangifteSysteem)
op het niveau van de boerderij

- Boete voor verlies van nutriënten



2000

EU-Kaderrichtlijn Water

- Kwaliteit van het oppervlaktewater



2006

Introductie van gebruiksnormensysteem
voor stikstof en fosfaat



2007

Emissiearme huisvesting van dieren
in nieuwe stallen



2014

Verplichte mestverwerking



2015

Aflopen van de Europese melkquotumregeling



2018

Fosfaatrechten voor melkveehouders
ter beperking van de toename van melkvee



2020 - 2024

Diverse landelijke beëindigingsregelingen van
veehouderijlocaties ter vermindering van het
aantal landbouwhuisideren in Nederland



2023 - 2026

Afbouw derogatie in Nederland



2025

Toelating RENURE-producten
(kunstmestvervangers)



Huidige regelgeving voor stikstof en fosfaat



Gebruik van mest en meststoffen

- Maximale gebruiksnormen (N en P)
- Rekening gehouden met bodemtype en gewas (stikstof)
- Rekening gehouden met landgebruik en bodemgesteldheid (fosfaat)
- Gebruik in groeiseizoen
- Emissiearme technieken voor aanwenden dierlijke mest
- Regelgeving voor zowel mest als kunstmest



Andere verplichtingen voor vermindering verlies nutriënten

- Bouwen van emissiearme huisvesting en mestopslag
- Verplichte mestverwerking
- Productierechten voor veehouders



Handhaving

- Registratie van de productie (vee, mest en gewas) en gebruik (mest en kunstmest)
- Analyse en registratie van mesttransport
- Uitwisseling data tussen organisaties
- ICT architectuur
- Analyse en real-time registratie van vervoer van mest

Facilitering door overheid



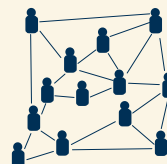
Innovatie

- Financiering en medefinanciering van Onderzoek & Ontwikkeling (O&O) voor innovatieve verwerking en voor mestmanagement
- Stimulering samenwerking onderzoekers en bedrijven



Subsidies en fiscale maatregelen

- Stimulering van investering in nieuwe technieken
- Stimulering van investering in klimaat- en milieuvriendelijke maatregelen



Capaciteitsopbouw voor boeren

- Pilots
- Adviesdiensten
- Netwerk van boeren



Visie

- Krachtige visie op circulaire landbouw
- Facilitering bij wet- en regelgeving
- Stimulering van innovatoren

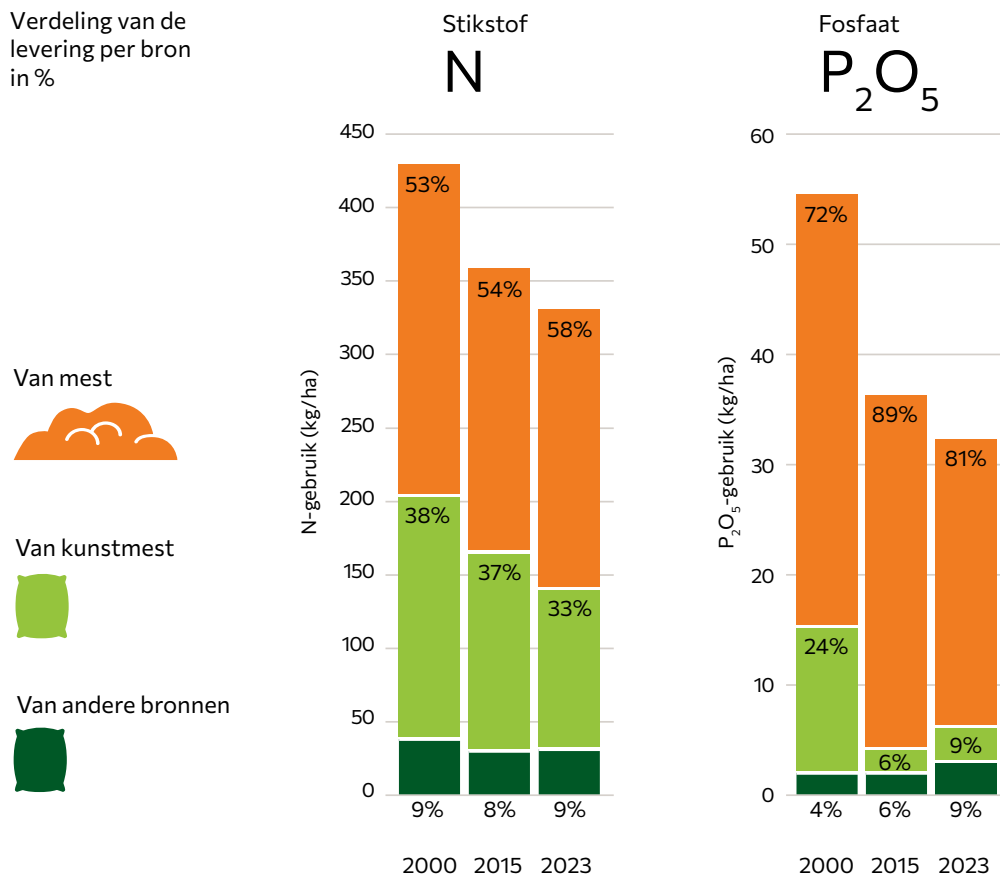
Resultaten van het Nederlandse mestbeleid

Maatregelen zoals strenge gebruiksnormen, emissiearme opslag van mest en gebruiksvoorschriften en regelgeving voor het verwerken en exporteren van mest hebben geleid tot:

- Een afname van het totale gebruik van nutriënten in de landbouw in Nederland.
- Een afname van het gebruik van fosfaat en stikstof uit kunstmest ten opzichte van dierlijke mest.
- Een vermindering van de verspreiding van nutriënten in het milieu.
- Een toename van de capaciteit van mestverwerking en de herverdeling en export van mest en nutriënten.
- Bewustwording dat de kwaliteit van mest afhangt van grondstoffen (zoals nutriënten in voer).

Reductie van gebruik en versnelde vervanging van kunstmest door stikstof en fosfaat uit dierlijke mest

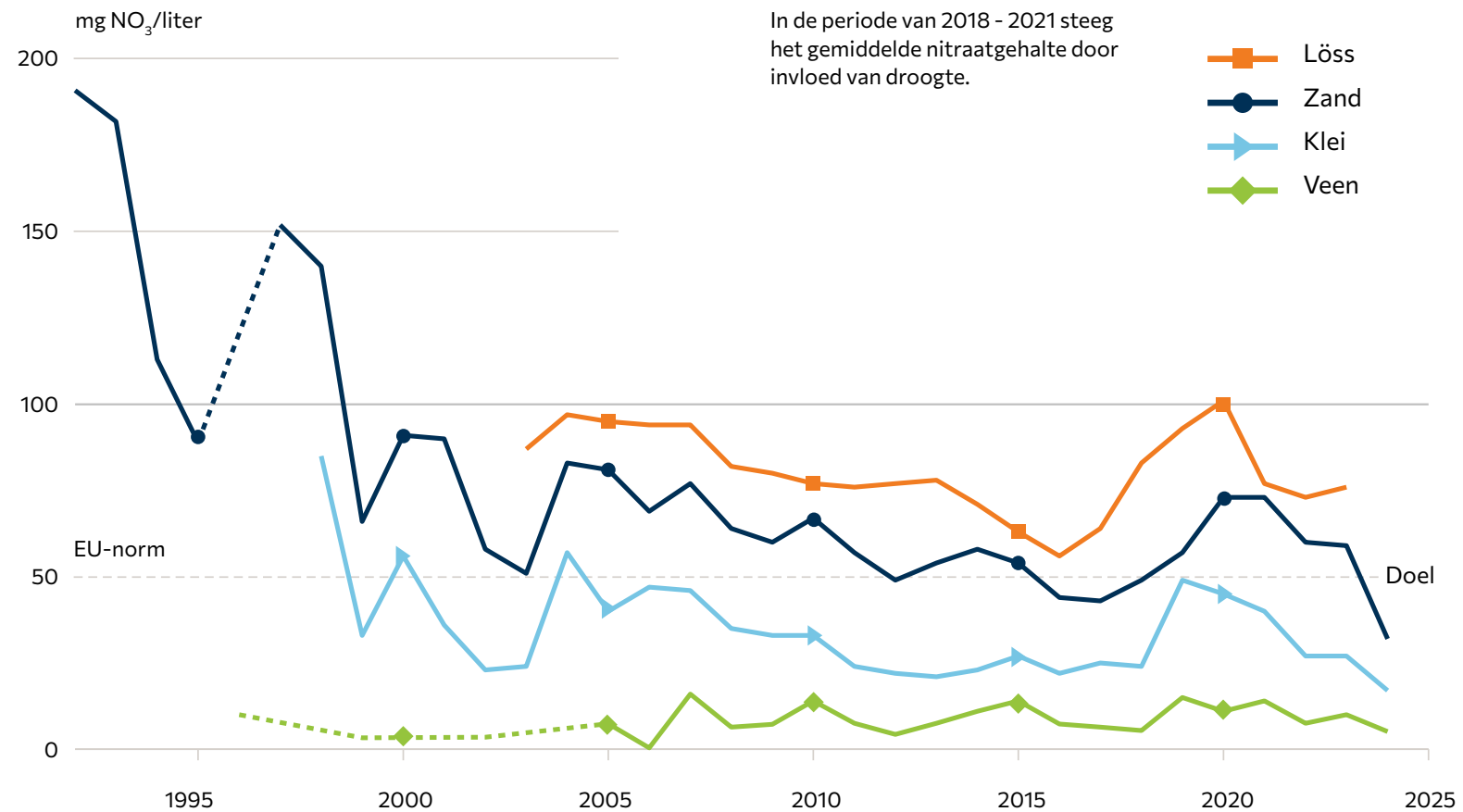
Verdeling van de levering per bron in %



Bron: CBS StatLine (2023)

Algemene afname van nitraatgehalte in ondiep grondwater van landbouwgrond in Nederland

Grond- en oppervlaktewater worden gebruikt voor drinkwater



Bron: RIVM (Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu, 2025)

Toekomstig mestbeleid in Nederland

Het toekomstige mestbeleid zal de overgang naar een circulaire landbouw ondersteunen. Bij circulaire landbouw wordt in de voedselketen efficiënt gebruikgemaakt van grondstoffen en reststoffen. Er moeten dus dwarsverbindingen worden gelegd tussen akkerbouw en veehouderij. Bij gesloten kringlopen is het belangrijk de aandacht te richten op:

- Een duurzame sector (economie, klimaat en milieu)
- Het verbinden van producenten en consumenten
- Innovatie

Dwarsverbindingen zijn te vinden bij:

Mest

- Verlies van nutriënten tot minimum beperken
- Mestverwerking: mestproducten op de vraag afstemmen
- Meststoffenproduct met hoog gehalte mineralen
- Bodemverbeteraar met hoog organisch koolstofgehalte



Diervoeder

- Toename van gebruik van bijproducten voor diervoeder zoals voedselafval
- Afname van fosfaatgehalte in voer
- Ontwikkeling van nieuwe eiwitbronnen



Geavanceerde landbouwmethodes

- Precisielandbouw: juiste product, juiste tijdstip, juiste plaats
- Ontwikkeling van innovatieve technieken, real-time NIRS-analyses van mest en geoogste gewassen, plant- en bodemmetingen via drones en verdunning drijfmest voorafgaand aan het aanwenden
- Samenwerkingen tussen akkerbouwers en veehouders



Principes van circulair gebruik van mest en nutriënten

Hoe te zorgen voor een toename van het circulair gebruik van mest en nutriënten?

- Verlies van nutriënten tot minimum beperken
- Akkerbouwers en veehouders verbinden
- Mestverwerking gericht op bodem/gewas en marktvraag
- Mest als grondstof voor de bio-economie

Emissiearme gebruikstechnieken zorgen voor een aanzienlijke afname van het verlies van ammoniak.



Verlies van nutriënten tot minimum beperken

Regulering van mestgebruik in Nederland

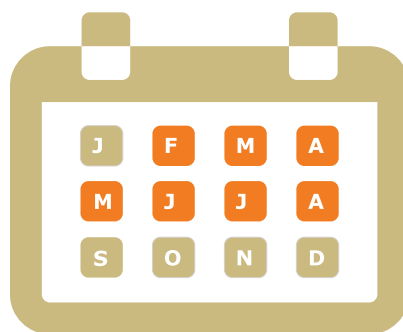
Evenwichtige bemesting

Precies datgene gebruiken dat het gewas nodig heeft en rekening houdend met de nutriënten in de bodem. Gebruik van meststoffen die lokaal beschikbaar zijn.



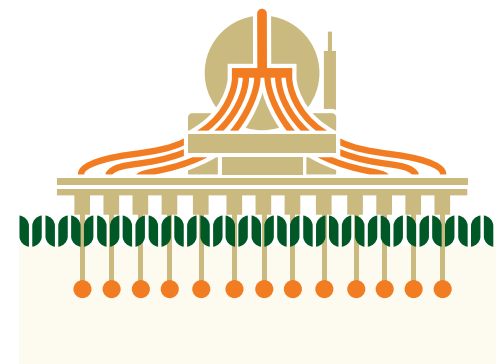
Gebruik van mest in het groeiseizoen

Gebruik van mest vanaf 1 februari t/m 1 september, (afhankelijk van type mest) tussenperiode: mestopslag (minimaal 7 maanden). Het hele jaar door: gebruik is verboden wanneer de grond bevroren is of bedekt is met sneeuw.



Emissiearme stal, opslag en aanwendtechnieken

Dit resulteert in een minimaal verlies aan ammoniak, waardoor de bemestingswaarde van de mest toeneemt en de boer minder kunstmest nodig heeft. Dagontmesting in combinatie met mestvergisting kan daarnaast ook broeikasgasemissie verminderen.



Akkerbouwers en veehouders verbinden

Mestoverschot op de boerderij kan worden getransporteerd naar andere boeren, hoofdzakelijk akkerbouwers. In Nederland hebben met name varkenshouderijen en pluimveebedrijven te maken met mestoverschotten, omdat ze gewoonlijk minder land hebben.

Transport is duur. Het verminderen van het watergehalte vergroot de mogelijke transportafstand. De afstand hangt ook ervan af of akkerbouwers bereid zijn om voor het product te betalen (of het van toegevoegde waarde is). Voor langere afstanden en de export is een zo groot mogelijke vermindering van het watergehalte het meest kosteneffectief. Daarnaast moet de geëxporteerde mest voldoen aan de gezondheidsvoorschriften van de dierlijke bijproducten verordening (EU 1069/2009) om veterinaire gezondheidsrisico's te verminderen. Recent zijn deze voorwaarden ook opgenomen in de EU-verordening (2019/1009), die de export van bemestingsproducten regelt.

Mestkosten, afvoer binnen Nederland
voor rekening van veehouder



Betaalbaarheid van mesttransport

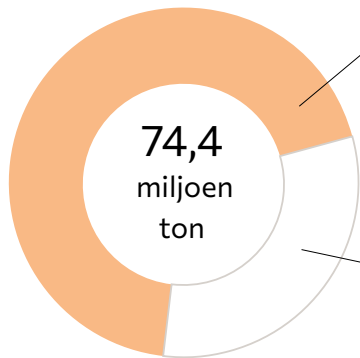
Vloeibare mest:
tot 150 km

Vaste mest:
tot 450 km



Jaarlijks mesttransport in Nederland (CBS, cijfers 2023)

Totale mestproductie



Beperkt of geen transport
gebruik op de eigen
veehouderij

48,5
miljoen
ton

65%

Voornamelijk
melkveehouderijen



Mestoverschot
transport binnen
Nederland en export

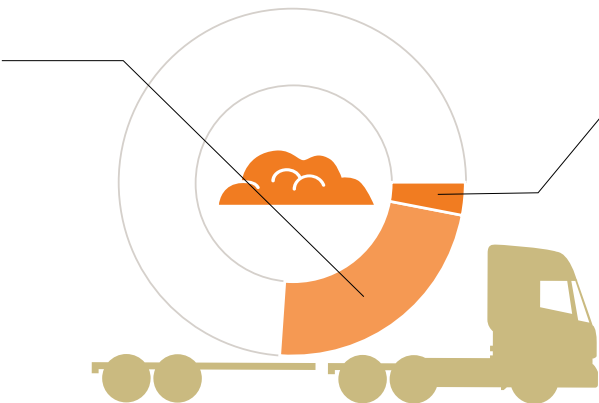
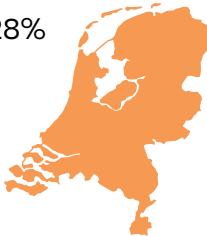
25,9
miljoen
ton

35%

Voornamelijk varkens-
en pluimveehouderijen



Transport
binnen
Nederland
20,9
miljoen ton
28%



Export

5,0
miljoen ton
7%



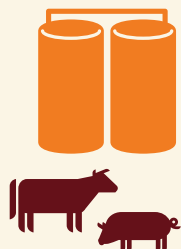
Mest en mestproducten

Adequaat gebruik van mest is een speerpunt voor de circulaire landbouw. Dit betekent dat naast, melk, eieren en vlees ook mest moet worden gezien als een product afkomstig van de veeteelt en dat er kwaliteitsnormen moeten worden bereikt. Het voedselproductiesysteem (voer, dier, systeem voor opvang en opslag van mest en mestverwerking) moeten worden afgestemd om tot het gevraagde mestproduct te komen.

Op de Nederlandse markt is de verhouding van N en P belangrijk, evenals het gehalte organische koolstof. Als export van mest in aanmerking komt, zijn een laag watergehalte en hogere niveaus aan nutriënten gewenst en is er over het algemeen hygienisering nodig om ziekteverwekkers te elimineren.



Overzicht van mestverwaardingsopties



Drijfmest van varkens en rundvee (10% droge stof)

- Gebruik als meststof op akkerland (voornamelijk drijfmest van rundvee) ▶ Emissiearm gebruik als meststof op akkerland of weideland
- Anaerobe vergisting or covergisting (minimaal 50% mest)
 - Digestaat ▶ Hoger gehalte ammoniumstikstof, emissiearm gebruik
- Scheiding van drijfmest of digestaat
 - Vloeibare fractie ▶ Emissiearm gebruik als meststof met een verlaagd gehalte P_2O_5
 - Stikstof-strippen ▶ Ammoniumzout (N-meststof) en effluent (K-meststof)
 - Omgekeerde osmose ▶ Mineralenconcentraat (NK-meststof) en schoon water
 - Biologische zuivering ▶ Stikstof ontsnapt als onschadelijk gas N_2 , drijfmest wordt gebruikt als meststof, vloeibare afvalstof naar gemeentelijke afvalwaterzuiveringinstallatie voor verdere behandeling
 - Vaste fractie (20-40% droge stof, stapelbaar)
 - Na pasteurisatie (zoals co-compostering, warmtebehandeling) ▶ Meststof van exportkwaliteit met verhoogd gehalte P_2O_5



Vaste pluimveemest (> 40% droge stof)

- Gebruik als meststof op akkerland ▶ Meestal geëxporteerd naar Duitsland en Frankrijk
- Verbranding (minimaal 60% droge stof) ▶ Groene stroom en as dat kan worden gebruikt als grondstof voor de productie van een PK-meststof. Stikstof en organische stof gaan verloren
- Compostering (biothermisch drogen) van 40 tot 80% droge stof ▶ Voor volumevermindering en verhoging van niveau nutriënten, geschikt voor export
- Mestkorrels of gecomposteerd ▶ Meststof van exportkwaliteit, mest met hoog gehalte nutriënten (> 80% droge stof)

Mestverwerking

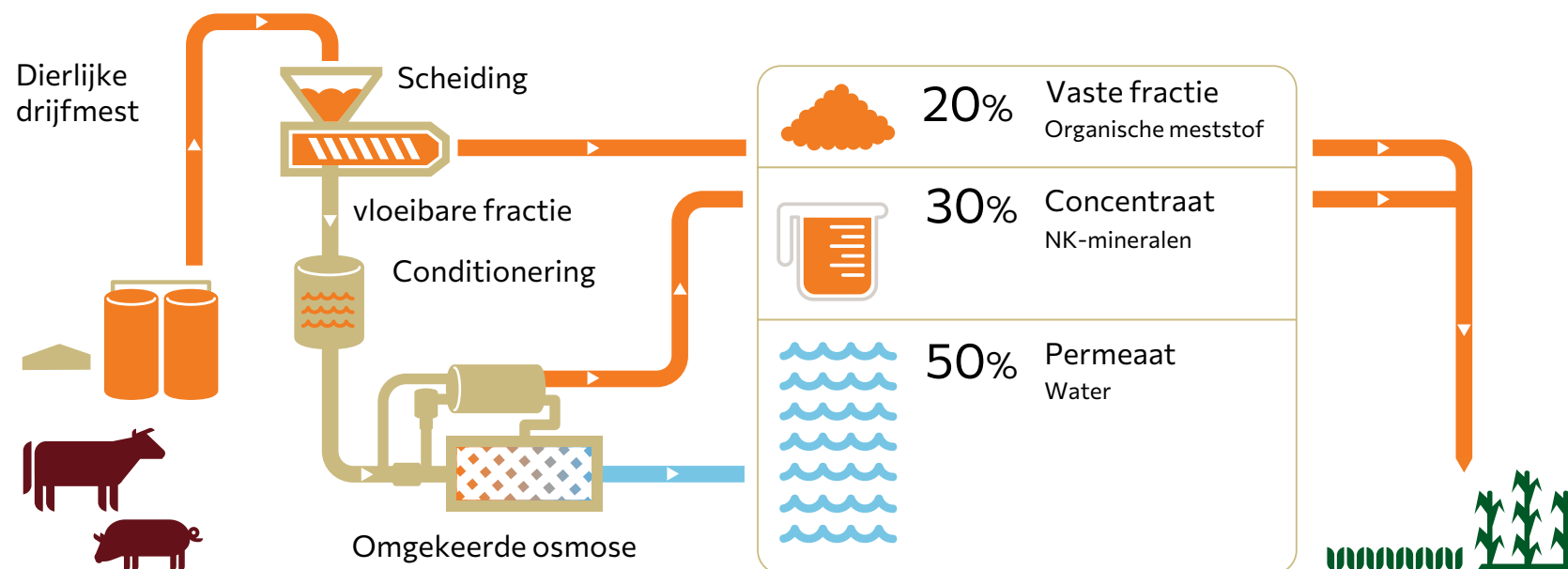
Afhankelijk van het gewenste eindproduct (door gewas en bodem) kunnen verschillende technieken voor mestverwerking met elkaar worden gecombineerd.

De volgende pagina toont een productieprogramma voor mineralenconcentraten (combinatie van scheiding, filtratie en omgekeerde osmose). Het doel is om een concentraat te produceren dat kunstmest kan vervangen. Op pagina 30 en 31 wordt het vergistingsproces beschreven. Op de volgende pagina's worden verbranding, compostering, granuleren en biologische behandeling samengevat en worden de sterke en zwakke punten vermeld. Als mest bestemd is voor de export, moet de mest ook worden gehygiëniseerd.

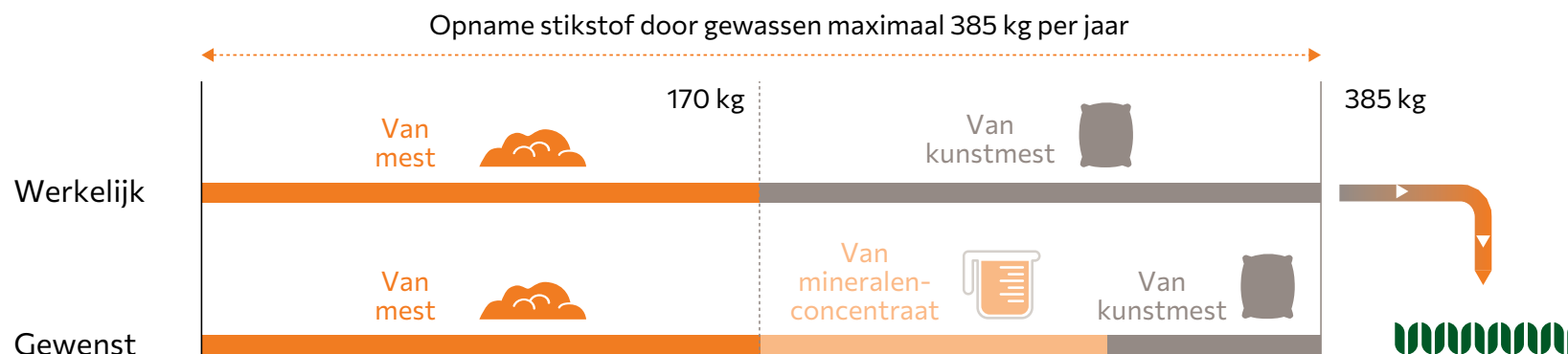
Een belangrijk voordeel van het mechanisch scheiden van mest is dat N en P afzonderlijk kunnen worden gebruikt.



Productie van vloeibaar stikstofconcentraat via omgekeerde osmose



Gewenst stikstofgebruik per bron in kg N/ha, per jaar



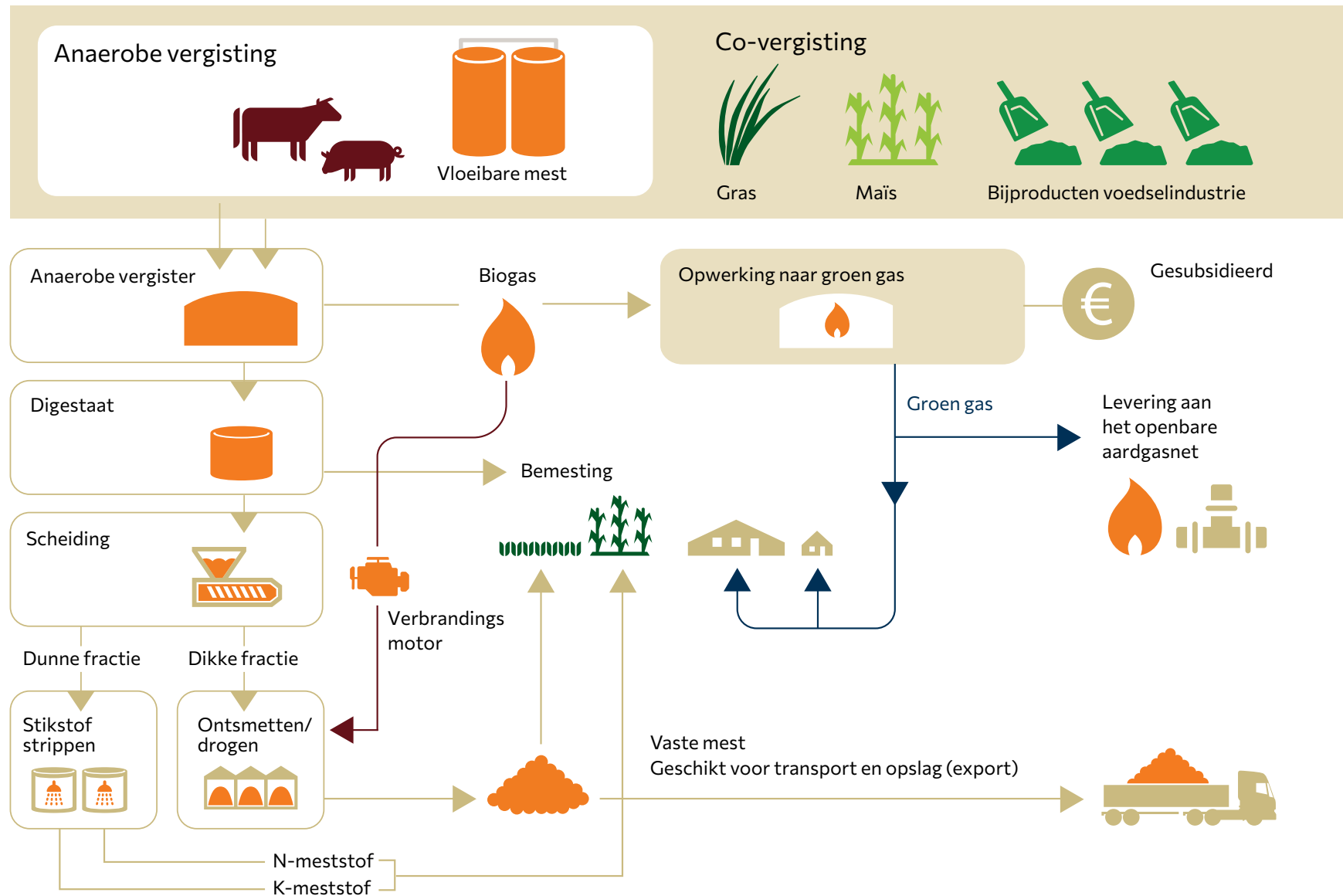
Vergisting

Anaerobe vergisting is een methode voor het opwekken van energie uit mest via de productie van biogas. Na opwerking tot groen gas kan dit product worden toegevoegd aan het aardgasnetwerk.

De overheid stimuleert de productie van groen gas door het geven van subsidie en vanaf 2027 door energiemaatschappijen een verplicht percentage groen gas te laten leveren. Hierdoor ontstaat er vraag naar groen gas en zal de prijs van groen gas stijgen. Monomestvergisting levert een beperkte hoeveelheid biogas op. Anaerobe vergisting kan efficiënter worden gemaakt door toevoeging van co-producten, zoals kuilmaïs en graanproducten, en industriële bijproducten zoals vetten en glycerine. Het gebruik van bepaalde co-producten staat direct het gebruik als diervoeder in de weg en is niet duurzaam. Het restproduct van anaerobe vergisting noemen we digestaat. Dit mestproduct wordt in de wetgeving als dierlijke mest gezien en dit moet ook als zodanig worden gebruikt.



Vergisting



Verbranding



Organische stof verloren



Er wordt 400.000 ton verbrand per jaar, wat 36 megawatt opwekt



Productie van 60.000 ton as per jaar met 13% fosfaat dat na een extra behandeling als mest kan dienen

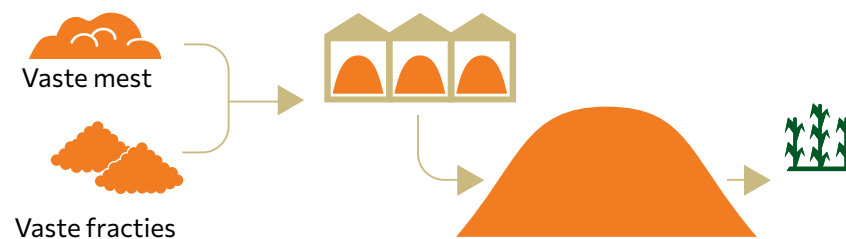


100% stikstofverlies



Gesubsidieerd. Op basis van het opwekken van hernieuwbare energie

Compostering ('biothermisch drogen')



Stabiele organische stof



Vermindering van onkruid en ziekteverwekkers



Geschikt voor transport en opslag (export)



Hoog gehalte nutriënten, zoals P en andere spoorelementen



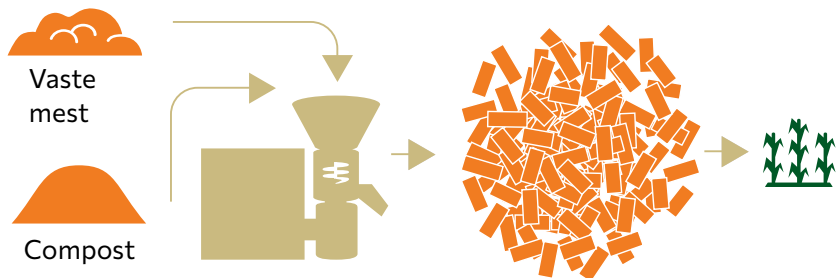
Tot 60% verlies van stikstof



Investering deels gesubsidieerd

Productie van mestkorrels

Vaste mest



80% organische stof



Geschikt voor transport en opslag (export)



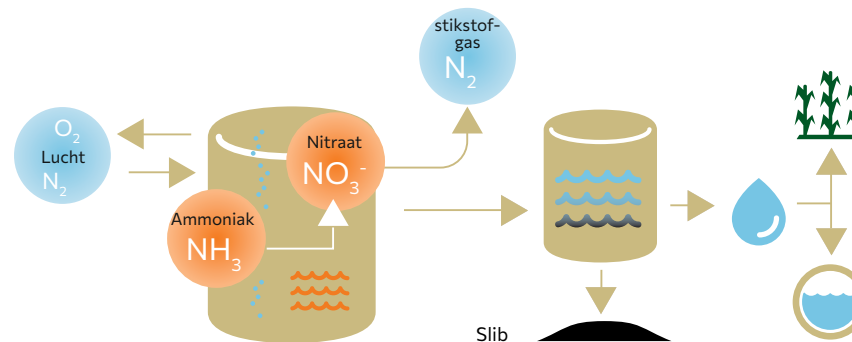
Hoog gehalte nutriënten en andere spoorelementen



Investering deels gesubsidieerd

Biologische behandeling

Vloeibare fractie



Stikstof (N) wordt in de atmosfeer omgezet in stikstofgas (N_2)



Tot 70% verlies van stikstof



Risico op vrijkomen N_2O (stikstofoxide, een mogelijk broeikasgas)



Restproduct naar de riolering. Mogelijk gebruik op het land



Niet gesubsidieerd

Toekomstperspectieven: de biobased maatschappij

Mest bevat niet alleen nutriënten zoals N, P en K, die opnieuw in de landbouw kunnen worden gebruikt als meststof. Mest bevat eveneens waardevolle organische bestanddelen zoals eiwitten, aminozuren, vetzuren en koolstofketens die potentieel in de biobased-industrie kunnen worden gebruikt. Mest kan ook worden toegepast als kweeksubstraat voor alternatieve teelten zoals kroos, algen, schimmels en de zwarte soldatenvlieg. De queste om mest opnieuw waardevol te maken gaat door.

*Optimaal benutten van
mestcomponenten.*



Credits

Uitgever

Wageningen Livestock Research

Projectmanagement

WUR, Communication Services

Tekst

WUR, Communication Services

Editors

Ferry Leenstra, Theun Vellinga, Francesca Neijenhuis,
Fridtjof de Buisonjé, Luuk Gollenbeek, Emma van Boxmeer en
Harm Smit

Vertaling

Writewell Quality Text, Amsterdam
Into languages

Artdirection, ontwerp en illustraties

WUR, Communication Services

Fotografie

Shutterstock, WUR, Eddy Teenstra, Veenhuis Machines B.V.

Druk

Ricoh, Zalsman

Neem voor meer informatie contact op met:

Wageningen Livestock Research
www.wur.nl/manuremanagement

© 2014

De uitgevers hebben al het mogelijke gedaan om credits te geven aan de gebruikte illustraties. Neem contact op met Communication Services in het geval dat uw naam onverhoopt is weggelaten.

Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze publicatie mag in welke vorm dan ook worden verveelvoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand of openbaar worden gemaakt, hetzij elektronisch, mechanisch, via fotokopieën, opnamen of anderszins, zonder de voorafgaande schriftelijke toestemming van de uitgevers.

Eerste druk, 2014

Tweede druk, 2019

Derde druk, 2025

Wageningen, september 2025



Ministerie van Landbouw, Visserij,
Voedselzekerheid en Natuur

Deze brochure is gemaakt in opdracht van het ministerie van
Landbouw, Visserij, Voedselzekerheid en Natuur

To explore
the potential
of nature to
improve the
quality of life



Wageningen Livestock Research
P.O. Box 338
6700 AH Wageningen
The Netherlands
T +31 (0)317 48 39 53
E info.livestockresearch@wur.nl

www.wur.nl/livestock-research



Wageningen Livestock Research creëert op wetenschap gebaseerde oplossingen voor een duurzame en renderende veehouderij. Samen met onze klanten integreren we wetenschappelijke kennis en praktijkervaring voor het ontwikkelen van veehouderijconcepten voor toekomstige generaties.

De missie van Wageningen University & Research is 'To explore the potential of nature to improve the quality of life'. Binnen Wageningen University & Research bundelen Wageningen University en gespecialiseerde onderzoeksinstituten van Stichting Wageningen Research hun krachten om bij te dragen aan de oplossing van belangrijke vragen in het domein van gezonde voeding en leefomgeving. Met ongeveer 30 vestigingen, 7.900 medewerkers (7.100 fte), 2.500 PhD- en EngD-kandidaten, 12.700 studenten en 80.000 Leven Lang Leren-deelnemers behoort Wageningen University & Research wereldwijd tot de aansprekende kennisinstellingen binnen haar domein. De integrale benadering van de vraagstukken en de samenwerking tussen verschillende disciplines vormen het hart van de unieke Wageningen aanpak.