



# Mest

Een waardevolle grondstof

Deze brochure is gemaakt in opdracht van het ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Voedselkwaliteit.



Ministerie van Landbouw,  
Natuur en Voedselkwaliteit

# Voorwoord

Duizenden jaren geleden gaven mensen hun zwervend bestaan op om op een vaste plek te gaan wonen. Ze gingen vee houden, land bewerken en gewassen telen. Sindsdien kennen we mest - het gebruik van dierlijke uitwerpselen om voedsel te produceren. Sindsdien kennen we het gebruik van dierlijke uitwerpselen (mest) om voedsel te produceren. Hiermee worden natuurlijke reststromen opnieuw in de landbouw gebruikt.

Nederlandse boeren gingen na de oorlog, relatief kort geleden dus, kunstmest gebruiken. Een belangrijke verandering, die samenviel met de mechanisatie van de landbouw en enorme gevolgen had, want inspanningen van boeren en tuinders werden beloond met hogere opbrengsten. Zo kon Nederland veel mensen voorzien van goed en gezond voedsel. Binnen de kortste keren exporteerden we grote hoeveelheden groente, fruit, vlees en zuivel. Inmiddels is Nederland wereldwijd toonaangevend in de export van landbouwproducten en landbouwkennis. Toch lieten we met onze allerlaatste overstap ook iets los, dat we nu herwaarderen.

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 mest 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.

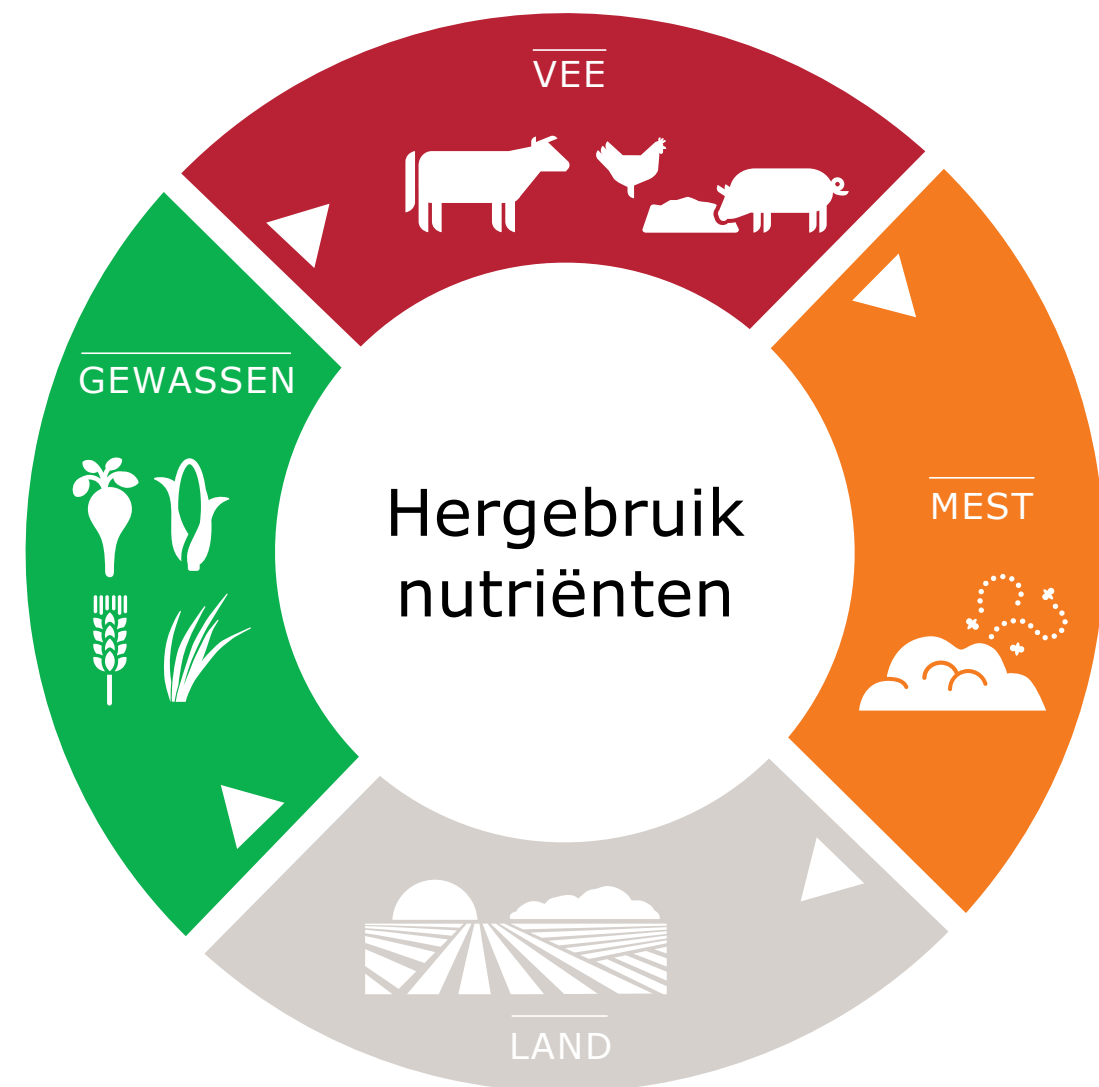
Meer bewerkte dierlijke mest, minder kunstmest, daar werken we nu met het bodembeheer naartoe - iets dat uit onze visie op de landbouw in 2030 voortvloeit. Dit is opnieuw de tijd van een grote omslag en dit keer is ons doel kringlopen rond natuur en voedsel te sluiten. Onder andere door natuurlijke middelen te gebruiken of innovatieve technologieën te gebruiken en bijvoorbeeld precisiebemesting toe te passen. Of door processen slimmer te organiseren: wat de veehouder op zijn bedrijf overhoudt kunnen anderen in de buurt of de regio gebruiken voor de bemesting van weiden en akkers.

Met een sluitende kringloop voorkomen we eerder en makkelijker dat schadelijke stoffen in het water of de lucht terecht komen. De landbouw wordt minder afhankelijk van fosfaat, kalium, aardgas en andere fossiele brandstoffen, die schaars of eindig zijn.

Deze brochure biedt u een beeld van het mestbeleid door de jaren heen. Er staan wettelijke kaders in, 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.

M. Sonnema  
Directeur-generaal Landbouw  
Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Voedselkwaliteit



# 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 mestopties	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.

---

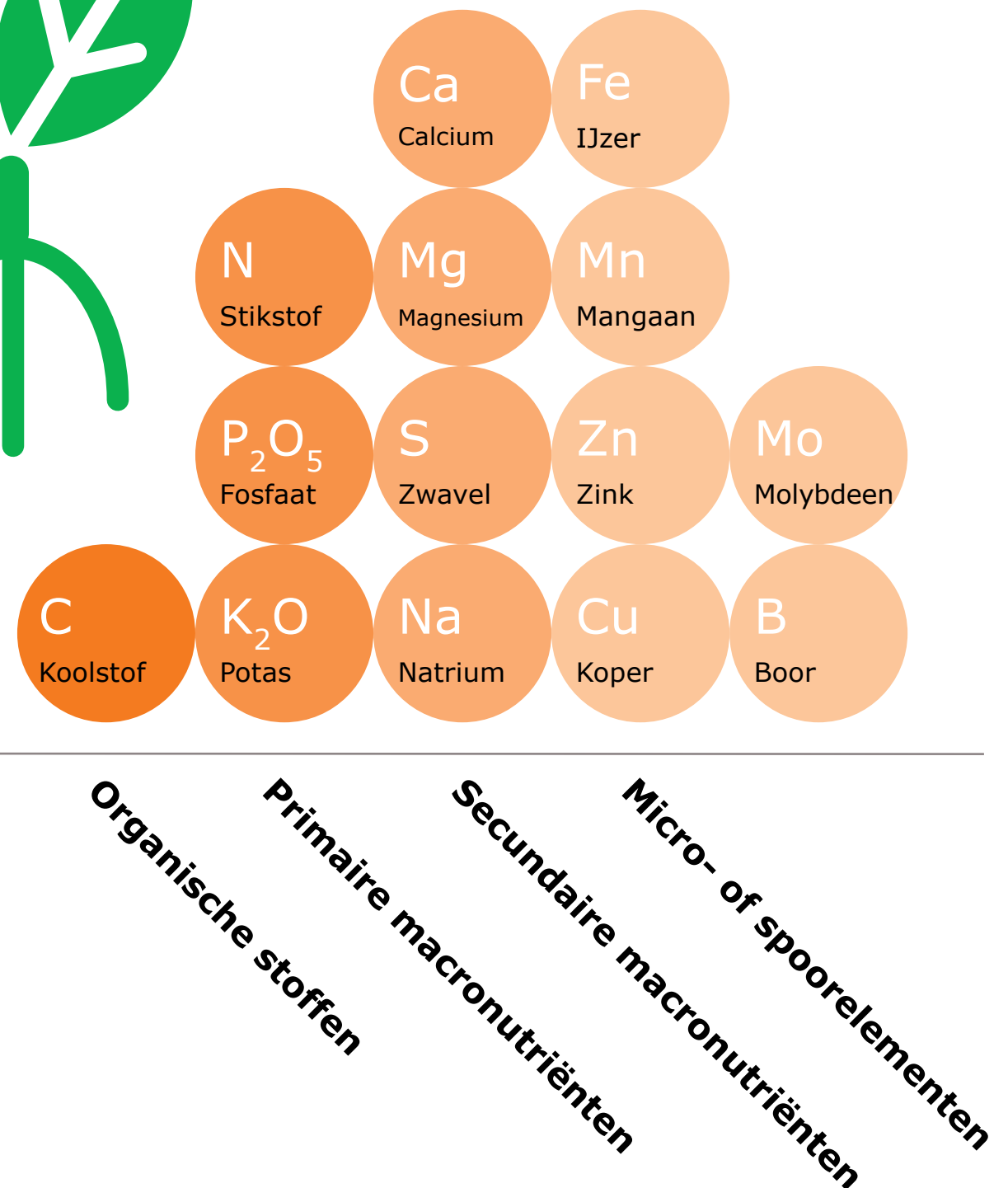
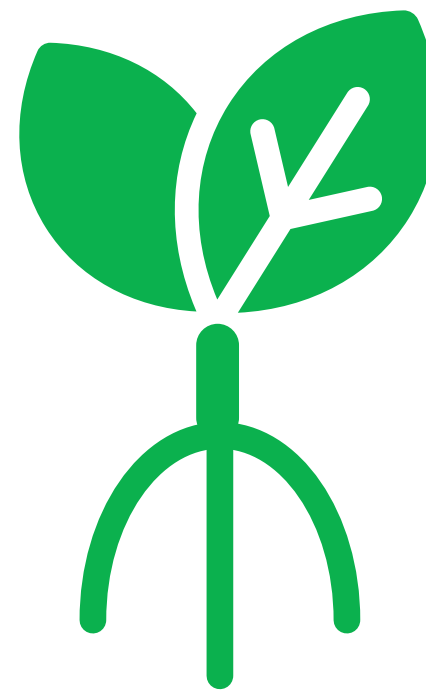
*Mest is geen afval, maar een waardevolle voeding voor planten en de bodem, en een bron van energie en andere stoffen.*

---

# Mest: waardevol op tal van manieren

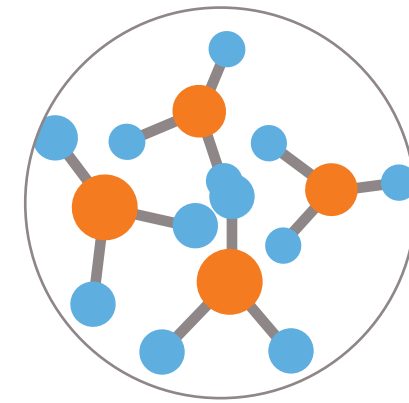
Al eeuwenlang heeft dierlijke mest bewezen een waardevolle voedingsbron te zijn voor planten en een voorwaarde voor een gezonde bodem. Mest is ook een energiebron en bevat vele waardevolle grondstoffen. Gedurende lange tijd was mest in combinatie met stedelijk afval de enige bron van nutriënten in de landbouw. Kunstmest heeft het gebruik van mest deels overgenomen. Tegenwoordig wordt mest opnieuw gewaardeerd vanwege de voordelen die de organische stoffen en de sporelementen 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

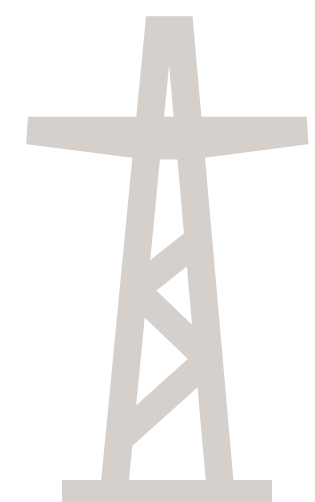
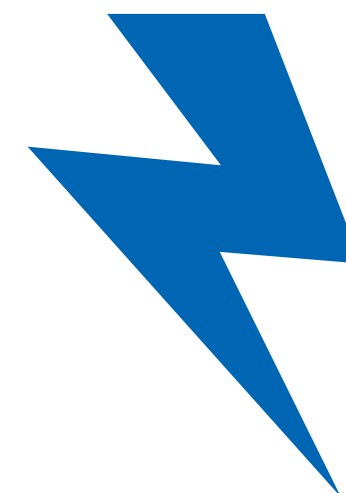




## Bron van grondstoffen



## Energiebron



# Wereldwijde beschikbaarheid van mest

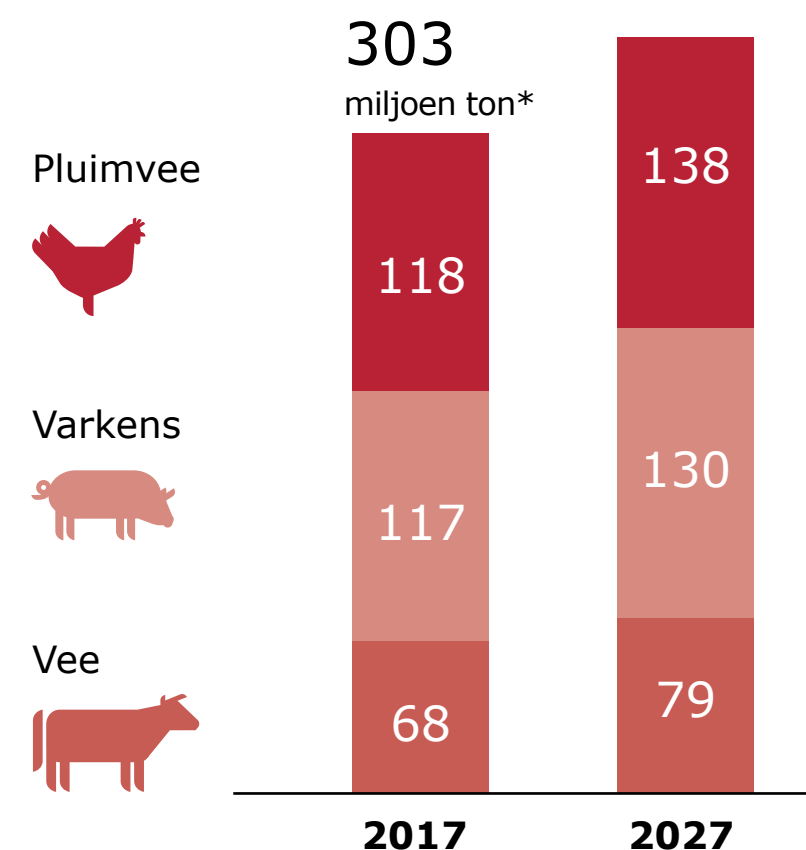
Hoewel mest een waardevol product is, hebben sommige regio's te maken met een overschot. Er wordt meer geproduceerd dan de landbouw in de directe omgeving nodig heeft. Dit overschot aan nutriënten levert een risico op voor het oppervlakte- en grondwater. Tot de oplossingen behoren de ruimtelijke spreiding 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.

## Wereldwijde vleesproductie

\* miljoen ton geslacht gewicht

+15%  
hoger  
|  
347  
miljoen ton\*

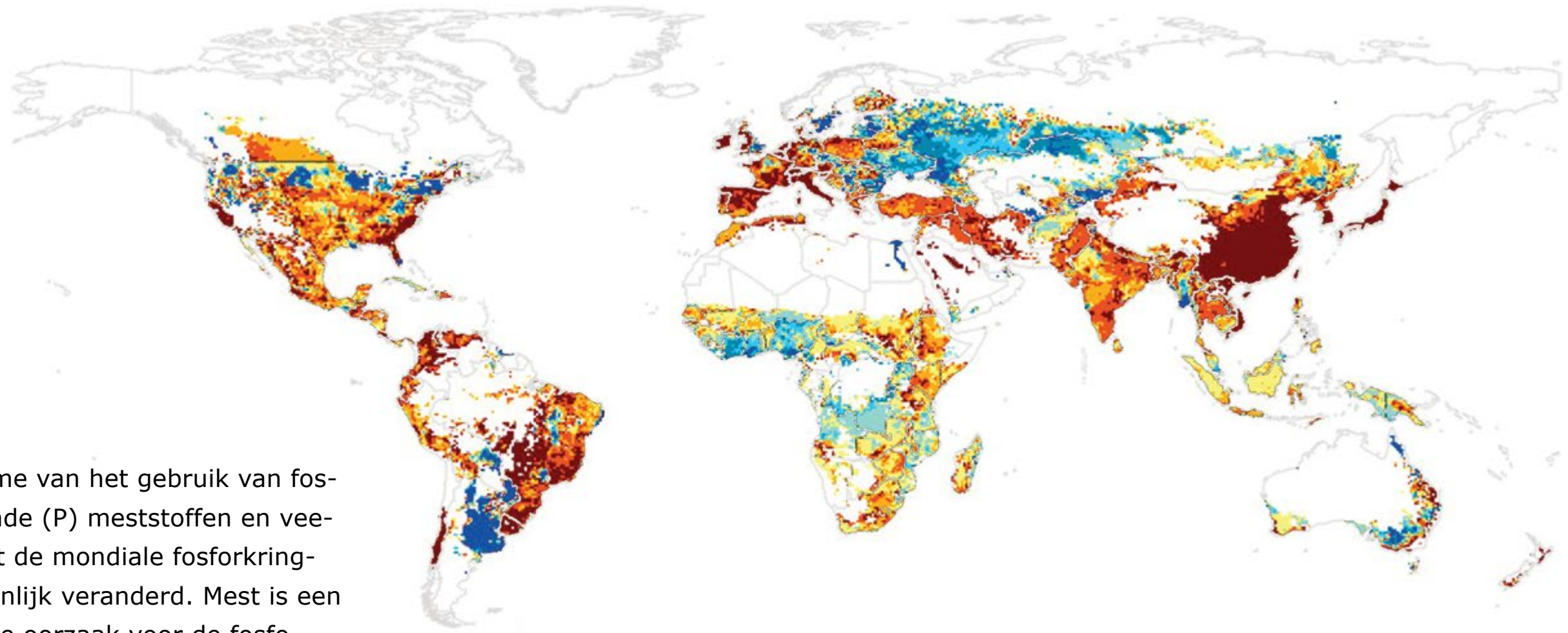


Bron: Landbouwvooruitzicht OESO-FAO 2016

---

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

---



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<sup>-1</sup> yr<sup>-1</sup>

- Laagste kwartiel (0 tot -0,8)
- Lage middelste kwartiel (-0,8 tot -1,9)
- Hoge middelste kwartiel (-1,9 tot -3,2)
- Hoogste kwartiel (-3,2 tot -39)

**Overschot aan fosfaat**  
in kg fosfaat ha<sup>-1</sup> yr<sup>-1</sup>

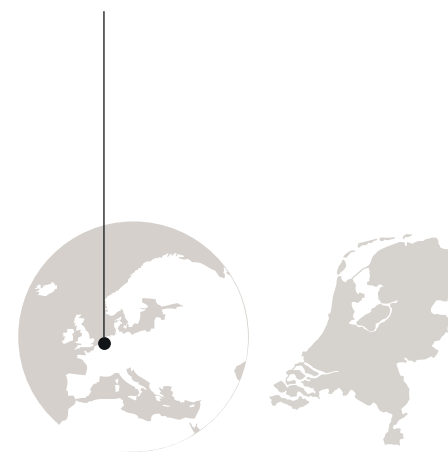
- Laagste kwartiel (0 tot 2,5)
- Lage middelste kwartiel (2,5 tot 6,2)
- Hoge middelste kwartiel (6,2 tot 13)
- Hoogste kwartiel (13 tot 840)

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).

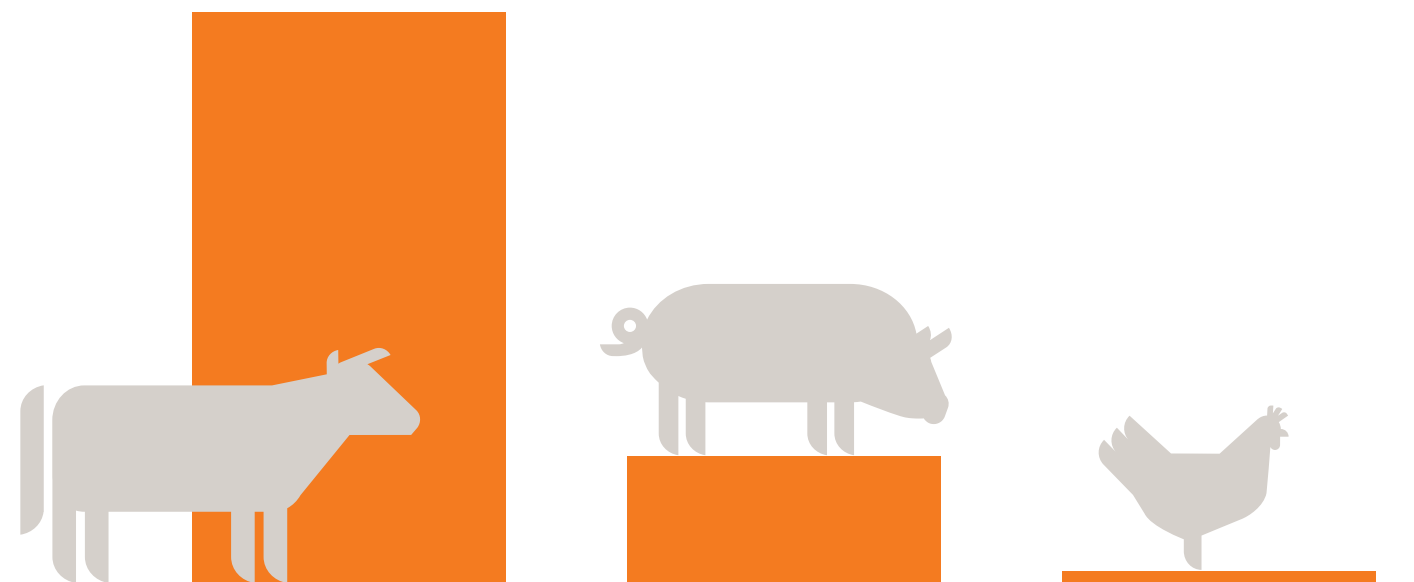
## Nederland



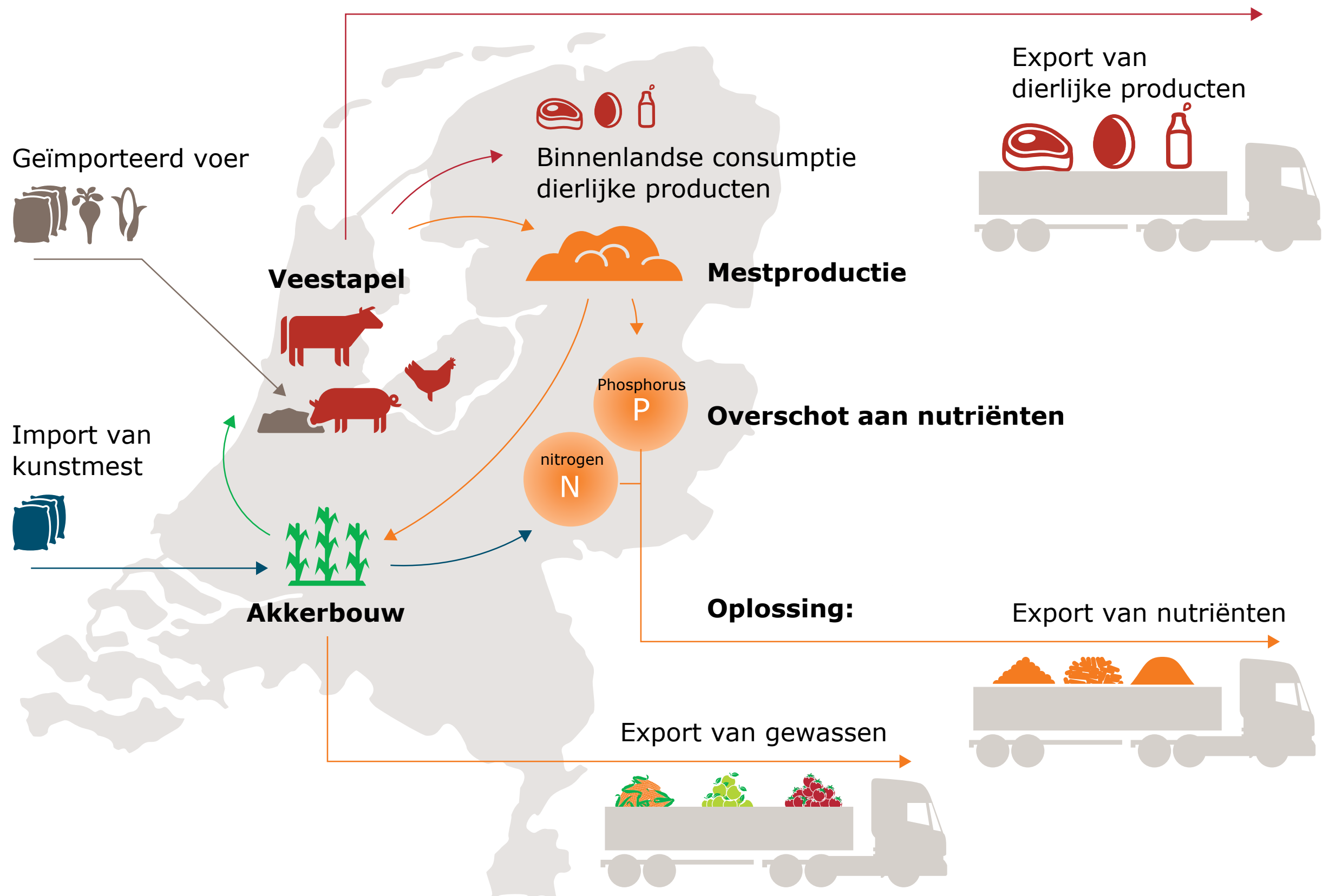
 <b>Populatie</b>	17 miljoen
 <b>Oppervlak</b>	40.000 km <sup>2</sup>
 <b>Landbouwgrond</b>	17.500 km <sup>2</sup>
 <b>Mestproductie</b>	76,2 miljoen ton/jaar
<b>P<sub>2</sub>O<sub>5</sub></b> <b>Fosfaatoverschot</b>	8 kg/ha/jaar
<b>N</b> <b>Stikstofoverschot</b>	131 kg/ha/jaar

## Mestproductie in Nederland (CBS StatLine 2018)

	<b>Rundvee</b>	<b>Varkens</b>	<b>Pluimvee</b>
Veestapel	3,9 miljoen	12,4 miljoen	87,2 miljoen
Mestproductie per jaar	<b>62,2</b> Miljoen ton	<b>10,0</b> Miljoen ton	<b>1,4</b> Miljoen ton



# Nutriëntenkringloop in Nederland



---

# Nederlands beleid inzake mest en meststoffen

Het Nederlandse mestbeleid richt zich zowel op de productie als toepassing van mest en meststoffen. Het hoofddoel is om de verspreiding van nutriënten in het milieu te voorkomen of te beperken via het reguleren van de toepassing van mest. De mestproductie wordt gereguleerd om het systeem van toepassingsnormen te ondersteunen. Dit wordt gedaan middels de invoering 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.

De EU-richtlijnen vormen het kader van het huidige Nederlandse mestbeleid. Om hieraan te voldoen, heeft Nederland zijn eigen reglementen en stimuleringsmaatregelen ontwikkeld.

Het zesde actieprogramma Nitraatrichtlijn beschrijft het mestbeleid van de Nederlandse overheid en omvat een pakket aan extra reglementen om te voorkomen dat nutriënten uitspoelen naar het grond- of oppervlaktewater. Bijvoorbeeld

- De toepassingsperiode van stapelbare dierlijke mest
- De eis van rijenbemesting bij maïsteelt op zand- en lössgronden
- Effectief gebruik van vanggewassen ter voorkoming van nitraatuitspoeling
- Preventie van erosie door aanleg van hindernissen

---

*Een circulaire landbouw vereist een optimalisatie over de verschillende sectoren.*

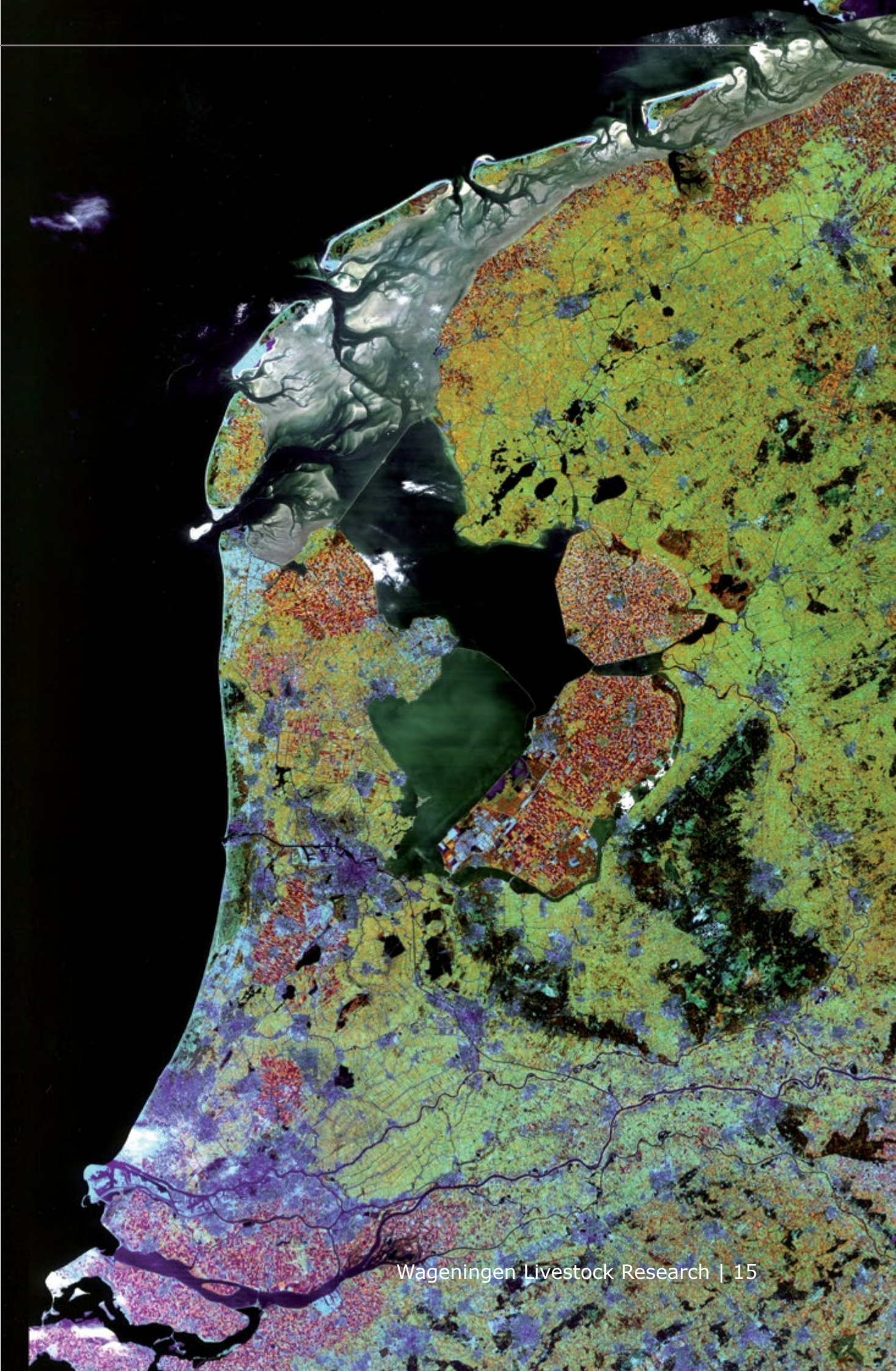
---

## Circulaire landbouw

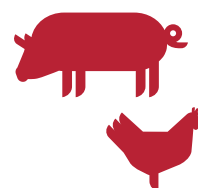
De visie van Nederland is een overgang naar een kringlooplandbouw. De belangrijkste aandachtsgebieden zijn een efficiënt en circulair gebruik van nutriënten, grondstoffen en de nuttige toepassing van reststromen. Belangrijker nog, de circulaire landbouw moet ook ten goede komen aan het milieu, klimaat (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)



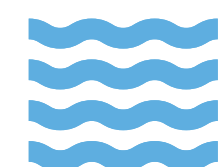
1987

Gesloten periode voor uitrijden mest



1990

Wet Bodembescherming  
• Besluit gebruik meststoffen



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

Toepassing van normeringssysteem voor mineralen



2007

Emissiearme huisvesting van dieren in nieuwe stallen



2014

Verplichte mestverwerking



2015

Aflopen van de Europese melkquotumregeling



2015

Nationale voorwaarden voor groei zuivelsector



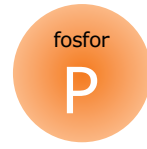
2018

Fosfaatrechten voor melkveehouders ter beperking van de toename van melkvee





## Huidige regelgeving voor stikstof en fosfaat



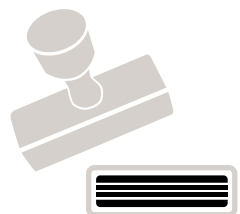
### Gebruik van mest en meststoffen

- 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)
- Analyse en registratie van mesttransport
- Uitwisseling data tussen organisaties
- ICT architectuur

## Facilitering door overheid



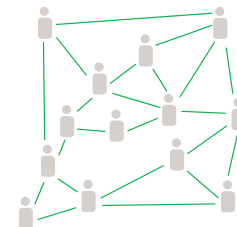
### Innovatie

- Financiering en medefinanciering van 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:

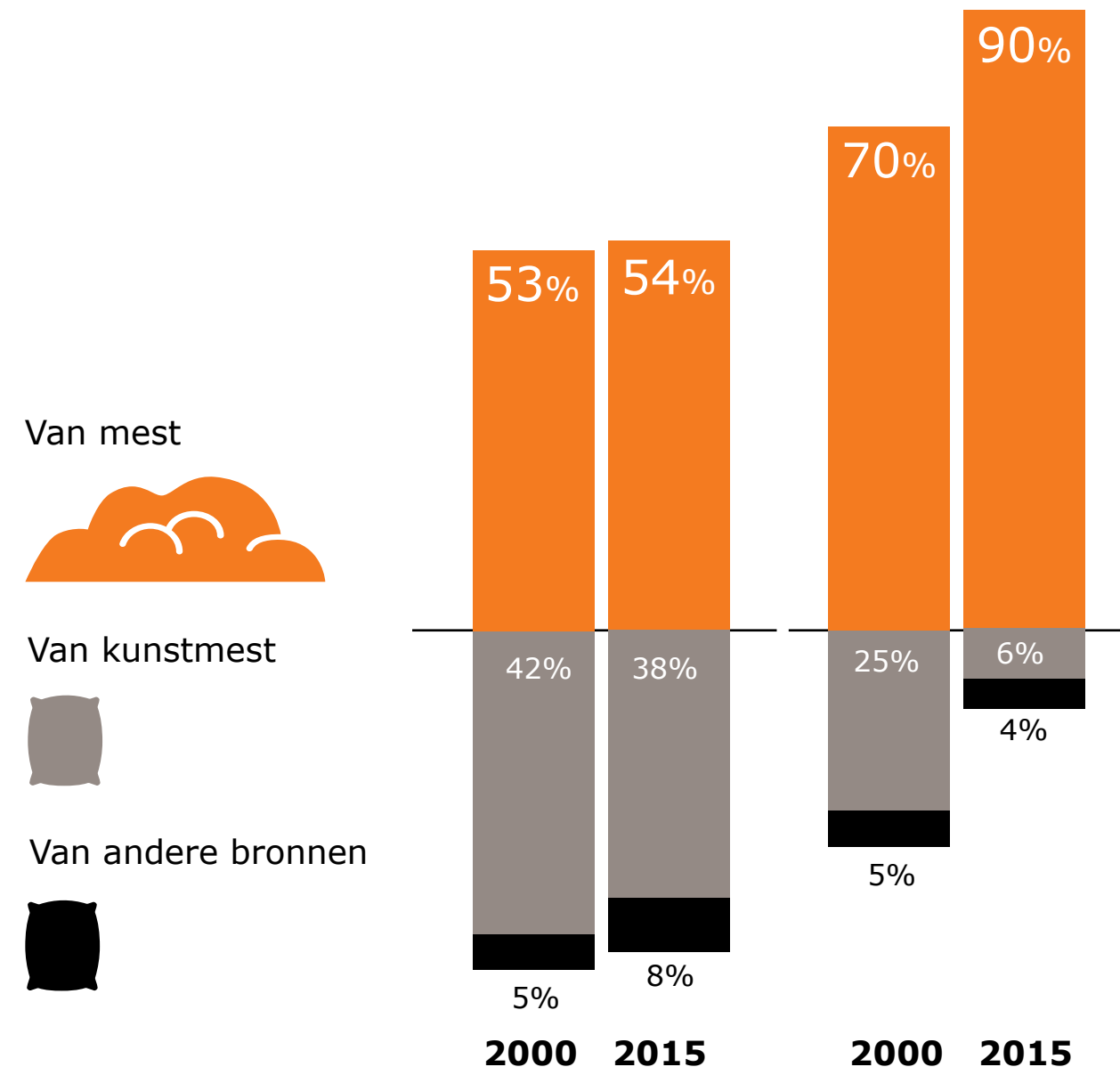
- een afname van het gebruik van fosfaat en stikstof uit kunstmest ten opzichte van dierlijke mest
- een vermindering van de verspreiding van nutriënten in het milieu
- een toename van de capaciteit van mestverwerking en de herverdeling en export van mest en nutriënten
- bewustwording dat de kwaliteit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

## Versnelde vervanging van kunstmest door stikstof en fosfaat uit dierlijke mest

Verdeling van de levering per bron in %

Stikstof  
N

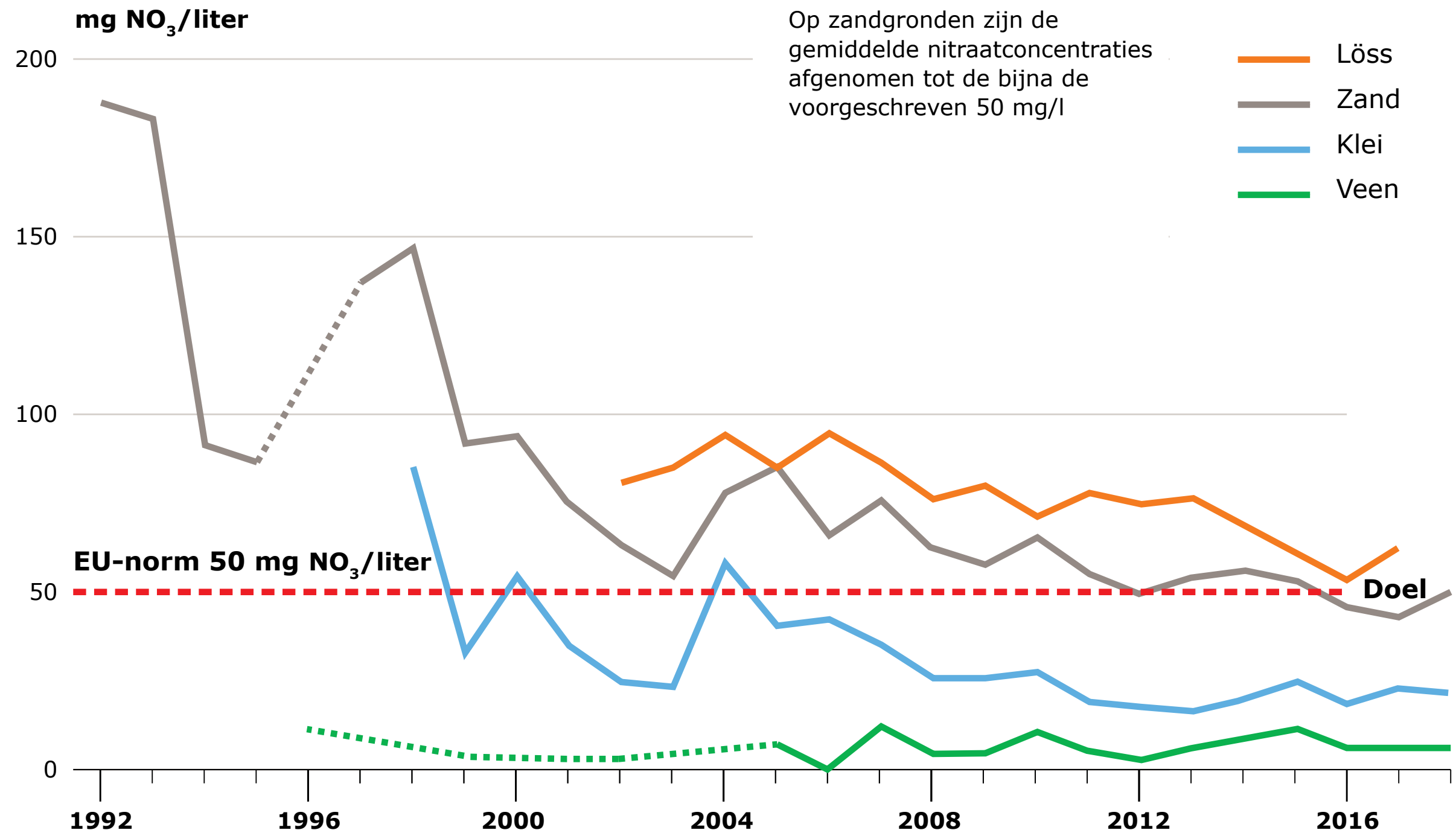
Fosfaat  
 $P_2O_5$



Bron: CBS StatLine (2017)

# 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, 2018)

# 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 dwarsverbanden 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

Dwarsverbanden 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

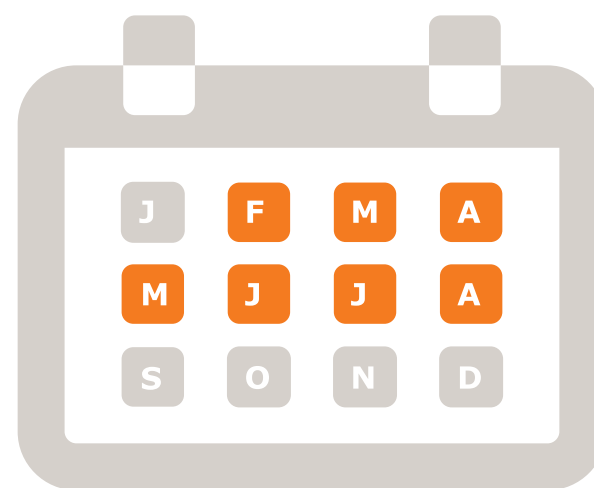
Precies datgene gebruiken dat het gewas nodig heeft en rekening houdend met de nutriënten in de bodem.

Gebruik van meststoffen die lokaal beschikbaar zijn.



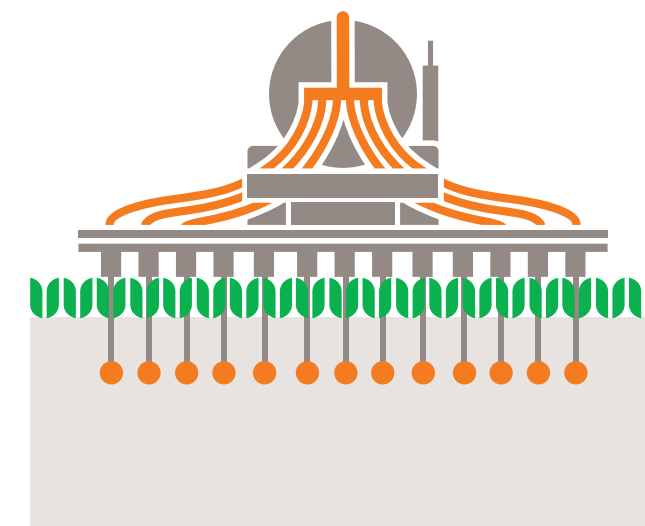
### Gebruik van mest in het groeiseizoen

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.



# 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 voor dierlijke bijproducten (Verordening (EG) nr. 1069/2009) om veterinaire gezondheidsrisico's te verminderen.

**Mestkosten**, afvoer binnen Nederland voor rekening van veehouder



## Betaalbaarheid van mesttransport

Vloeibare mest:  
tot 150 km

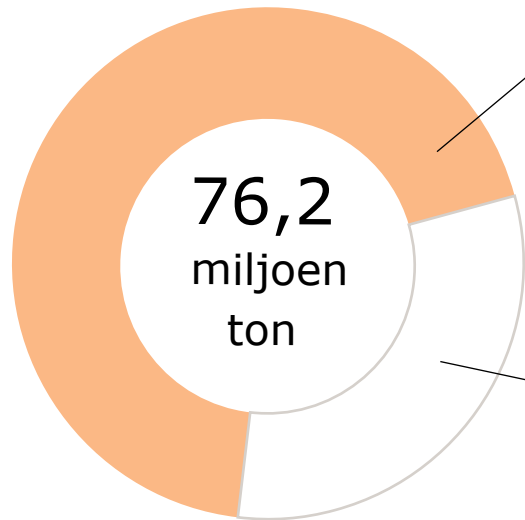
Vaste mest:  
tot 450 km





# Jaarlijks mesttransport in Nederland (CBS, cijfers 2018)

## Totale mestproductie



**Beperkt of geen transport**  
gebruik op de eigen  
veehouderij

**52,3**  
miljoen  
ton

68%

*Voornamelijk  
melkveehouderijen*



**Mestoverschot**  
transport binnen  
Nederland en export

**23,9**  
miljoen  
ton

32%

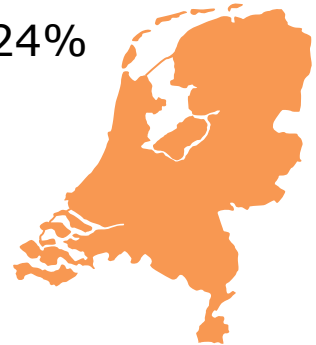
*Voornamelijk varkens-  
en pluimveehouderijen*



Transport  
binnen  
Nederland

**18,0**  
miljoen ton

24%



Export

**5,9**  
miljoen ton

8%



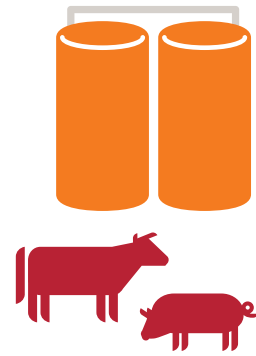


# Mest en mestproducten




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 mestopties



## 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  $P_2O_5$
  - 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)

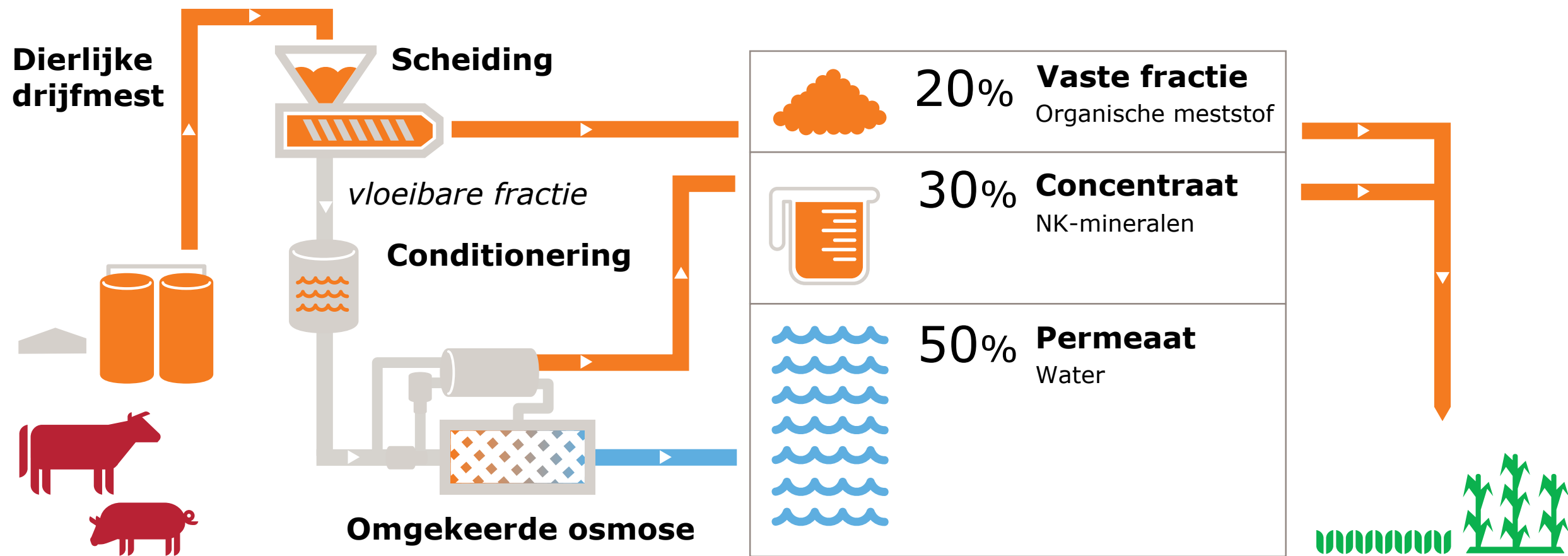
# Mestverwerking

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.

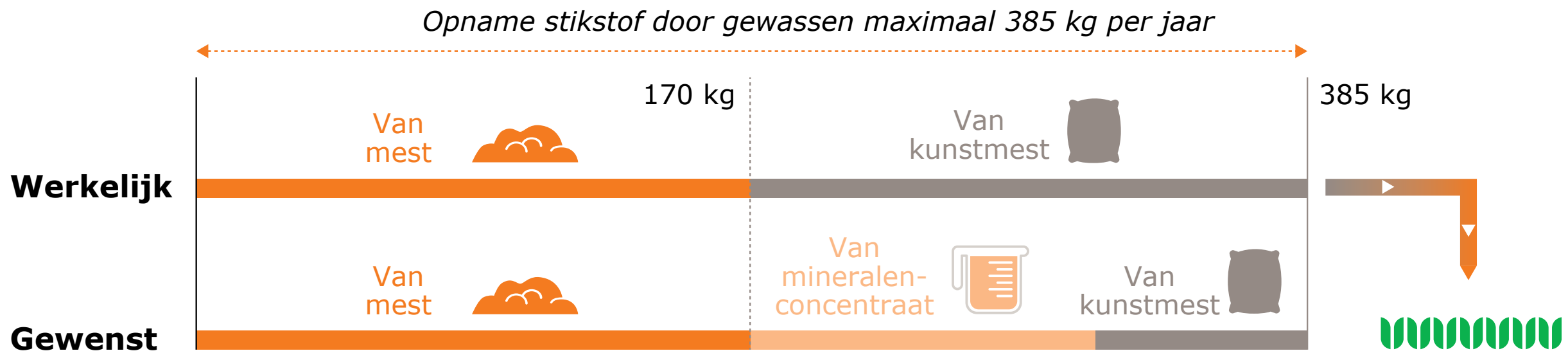


*Een belangrijk voordeel van het mechanisch scheiden van mest is dat N en P afzonderlijk kunnen worden gebruikt.*

# Productie van vloeibaar stikstofconcentraat via omgekeerde osmose



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



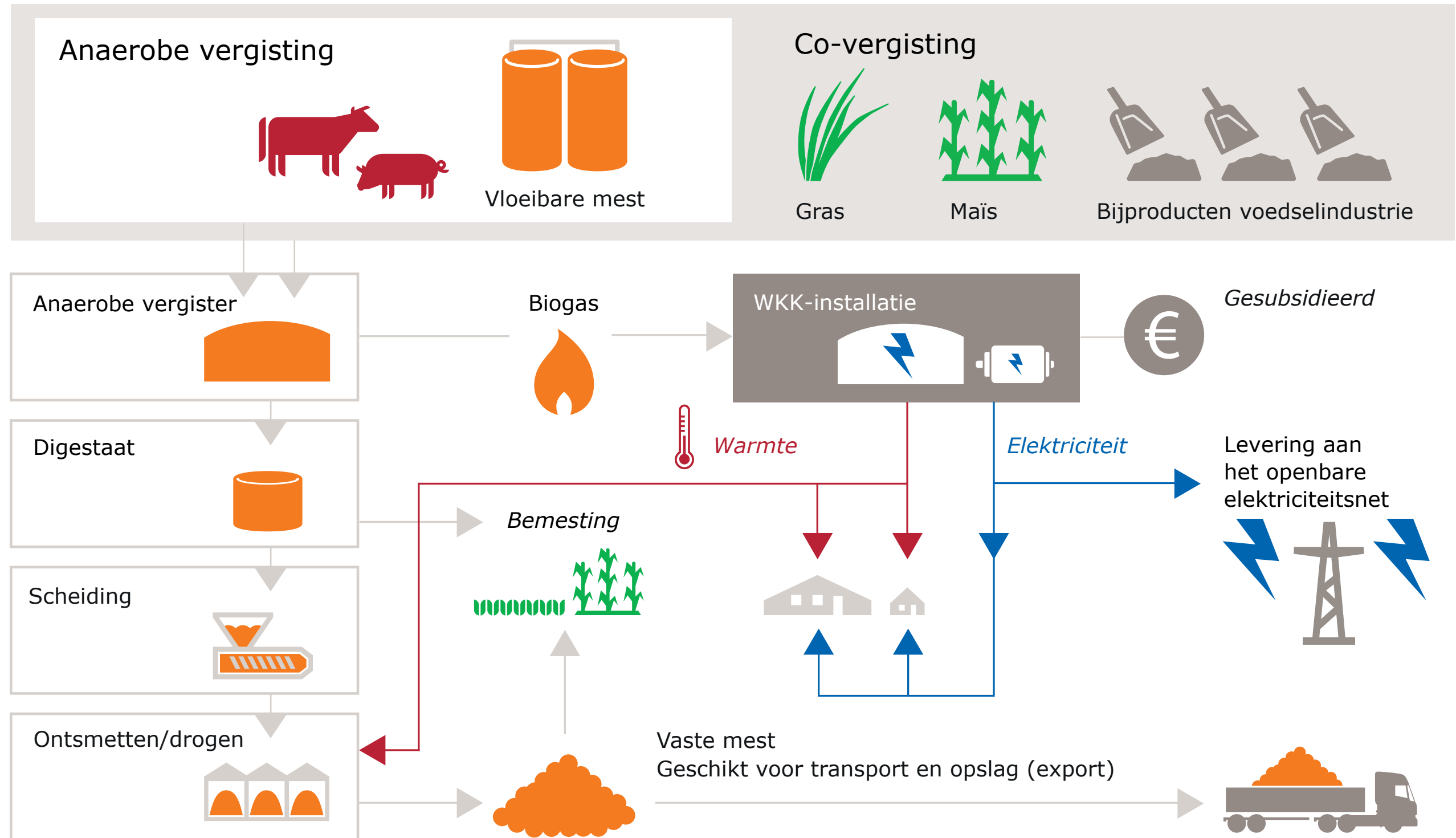


## Vergisting

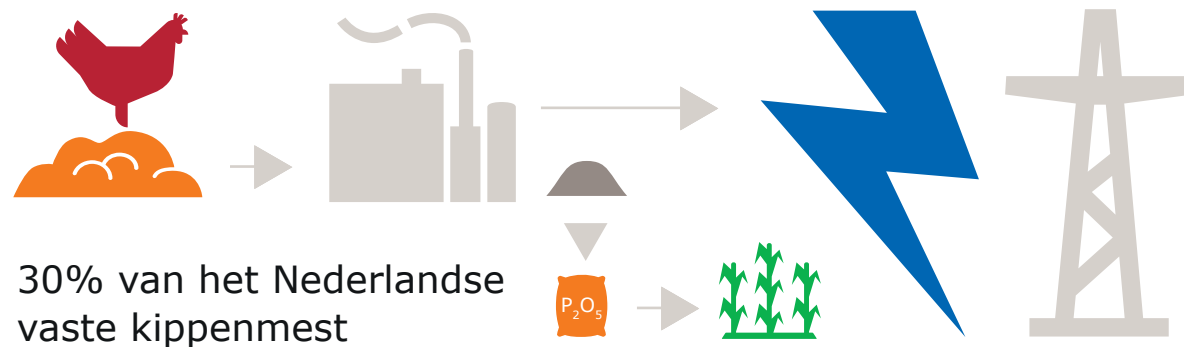
Anaerobe vergisting is een methode voor het opwekken van energie uit mest, voornamelijk via brandbaar biogas. Dit is met de huidige energieprijzen echter niet kosteneffectief. Anaerobe vergisting kan efficiënter worden gemaakt door toevoeging van co-producten, zoals kuilmaïs en graanproducten, en industriële bij-producten 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 blijft dierlijke mest 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

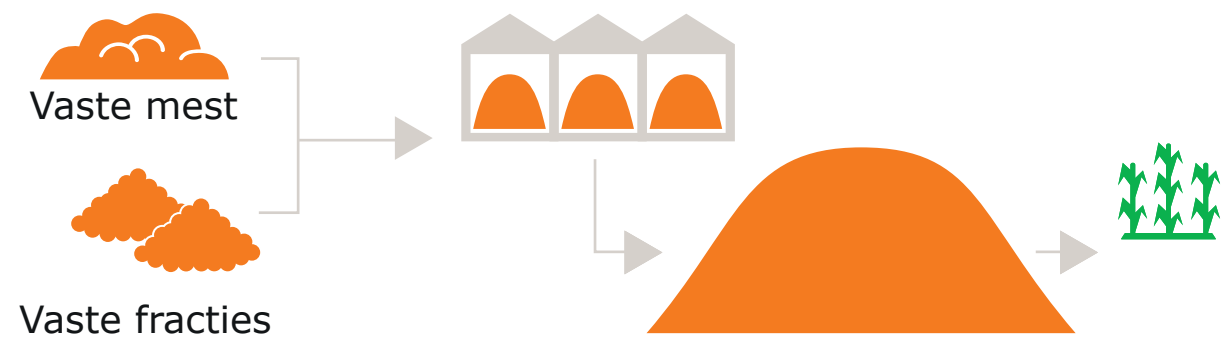


100% stikstofverlies



Gesubsidieerd. Op basis van het opwekken van hernieuwbare energie

## Compostering ('biothermisch drogen')



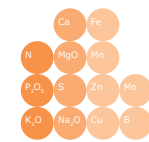
Stabiele organische stof



Vermindering van onkruid en ziekteverwekkers



Geschikt voor transport en opslag (export)



Hoog gehalte nutriënten P en andere sporelementen



Tot 60% verlies van stikstof



Niet gesubsidieerd



## Productie van mestkorrels

Vaste mest



## Biologische behandeling

Vloeibare fractie



# 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 PhD, Theun Vellinga PhD,  
Francesca Neijenhuis PhD, Fridtjof de Buissonjé BSc en  
Luuk Gollenbeek MSc

### 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](http://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

Wageningen, juli 2019



Ministerie van Landbouw,  
Natuur en Voedselkwaliteit

Deze brochure is gemaakt in opdracht van het ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Voedselkwaliteit.

---

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

[www.wur.nl/livestock-research](http://www.wur.nl/livestock-research)



Wageningen 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.

Wageningen Livestock Research maakt deel uit van Wageningen University & Research. Samen werken we aan de missie: 'Het verkennen van het potentieel van de natuur om de kwaliteit van leven te verbeteren'. Met een staf van 6.500 mensen en 10.000 studenten afkomstig uit meer dan 100 landen kan er wereldwijd worden gewerkt op het gebied van gezonde voeding en leefomgeving voor zowel overheden als het bedrijfsleven. Het sterke punt van Wageningen University & Research ligt in het vermogen om de krachten van gespecialiseerde onderzoeksinstituten en de universiteit te bundelen in de gezamenlijke inspanningen van de verschillende gebieden van natuur- en maatschappijwetenschappen. Deze bundeling van expertise leidt tot wetenschappelijke doorbraken die snel in de praktijk kunnen worden gebracht en in het onderwijs kunnen worden opgenomen. Dat is de Wageningen Aanpak.

---

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

