

Plan uit de stikstofcrisis; gaan voor kwaliteit, efficiëntie en effectiviteit.

Wim de Hoop, Kennis Center voor Groene Groei; dehoop@kcg.nl

Voormalig hoofd afdeling Bedrijf en Beleid binnen LEI-Wageningen UR; sinds 2012 consultant met veel integrale projecten met landbouwers rond verduurzaming van de landbouw.

27 januari 2026

Aanleiding

De melkveehouderij wordt geconfronteerd met veel beleidsmaatregelen en -voornemens op gebied van emissies, nitraatuitspoeling en mestgebruik. Die veroorzaken hoge kosten en onzekerheid. En waarvan de effectiviteit ook nog zeer onzeker is. Zo heeft de Europese Commissie het derogatieverzoek verworpen. Dat leidt tot hoger kunstmestgebruik, dat vanuit oogpunt van nitraatuitspoeling en emissies niet is gewenst (zie bijlage 2). Het is sturen op middelen, hoeveelheden en niet op kwaliteit, efficiëntie en effectiviteit. In diverse provincies zijn er voorstellen om in en een strook rond stikstofgevoelige Natura2000-gebieden de mesttoediening volledig of grotendeels te verbieden. Weer geen sturing op kwaliteit maar middelvoorschriften. Anderzijds wordt er al door de commissie Remkes in 2019, en ook door anderen al veel eerder, gepleit voor doelsturing; ook in diverse provincies. Maar door vele ingewikkelde voorstellen is er nog steeds geen start gemaakt. Eurocommissaris Roswall zag dan ook in de voorgaande derogatieverzoeken wel veel beleidsvoornemens, maar weinig acties.

Het stappenplan.

Het plan richt zich op vier stappen; of wel een vierslag van:

- 1. Snelle invoering van doelsturing op goed borgbare, effectieve en efficiënte doelen, KPI's;**
- 2. Een Gebruiksnorm voor dierlijke mest van maximaal 110 kg ammoniumstikstof per ha.**
- 3. In en rond stikstofgevoelige Natura2000-gebieden extra stimulans om ammoniakemissie nog verder te beperken door subsidiëring van verdere emissiebeperkende maatregelen.**
- 4. Na verloop van tijd met goedkeuring van Brussel afschaffing van Gebruiksnormenstelsel door te werken met doelsturing.**

Stap 1. Snelle invoering van doelsturing. Doelsturing op een tweetal KPI's (Kritische Prestatie Indicatoren); het jaargemiddelde ureumgehalte in de melk en het stikstofbedrijfsoverschot per ha.

De hoogte van het melkureum wordt bepaald door het management rond de bodemkwaliteit, de hoeveelheid en kwaliteit van de bemesting, de wijze van voederwinning en -opslag, de waterkwaliteit van de koeien en de veevoeding, het rantsoen van de koeien. Dus alles "voor de koe". Het stikstofbedrijfsoverschot geeft een integraal beeld de stikstofefficiëntie van het hele bedrijf; dus 'voor' en 'achter de koe'. Met doelsturing op deze KPI's kan je snel verliezen van ammoniak en nitraatuitspoeling verminderen. Directe doelsturing met KPI ammoniakemissie is lastig borgbaar en gaat (te) lang duren, omdat vele maatregelen nog bij lange na niet geborgd zijn en emissies moeilijk betrouwbaar te meten.

Beide KPI's zijn goed te meten. Het melkureum is goed borgbaar. Het melkureum krijgt de melkveehouder na elke driedaagse melkaflevering van de zuivelfabriek. Het voordeel van deze KPI is ook dat de melkveehouder binnen het jaar nog goed kan bijsturen om onder het gestelde doel te komen. En verlaging van het melkureum is zeer effectief in het terugdringen van de ammoniakemissie, de nitraatuitspoeling en het mestoverschot (zie bijlage 1). En de kosten voor managementmaatregelen om dat ureum te verlagen zijn relatief veel geringer dan bijvoorbeeld dure stalaanpassingen, stikstofkrakers en minder koeien om de emissies te verlagen.



“Achter de koe” zijn ook nog vele mogelijkheden tot emissiereductie. Het onderzoek weet niet wat precies de effecten zijn van al die mogelijke maatregelen, zoals stalaanpassingen, stikstofkrakers, toevoegmiddelen aan de mest, meer water bij de mest. Het meten ervan blijkt lastig. Als een maatregel of een combinatie van maatregelen ‘werkt’ komt dit vanzelf tot uiting in het goed meetbare stikstofbedrijfsoverschot per ha (een indicator voor stikstofbedrijfsefficiëntie). Het stikstofbedrijfsoverschot per ha is ook goed borgbaar. Eerder tijdens de periode met doelsturing met de mineralenbalans, MINAS, is dat al succesvol toegepast. En is goed te meten als het verschil tussen alle stikstof die het erf opkomt en de stikstof die in de producten het erf afgaat; en dat uitgedrukt per ha.

Vanaf 2006, sinds de afschaffing van de doelsturing met MINAS was het beleid gericht op middelvoorschriften, bijvoorbeeld Gebruiksnormen voor bemesting. Dus geen sturing op doelen en daarmee niet op kwaliteit en op efficiëntie, wat juist zo belangrijk is om emissies terug te dringen. Zoals in bijlage 3 verder wordt toegelicht zijn in die periode met middelvoorschriften de emissies en nitraatuitspoeling weinig gedaald. Maar de kosten van o.a. dierlijke mestafzet en meer aankoop van kunstmest zijn fors gestegen. Dus die beleidssturing was niet effectief en efficiënt.

Hoe de fasering van het instellen van de doelen en de hoogte van de doelen moeten zijn kan per gebied worden vastgesteld, afhankelijk van de omstandigheden qua bodem en omstandigheden

in het gebied. Via bijvoorbeeld een bonus-malussysteem in de bestaande GLB-Ecoregeling en via banken, melkfabrieken, provincies zullen doelen sneller worden bereikt.

Stap 2. Een stikstofgebruiksnorm voor dierlijke mest van maximaal 110 kg ammoniumstikstof per ha.

Een belangrijk nieuw inzicht kwam voort uit de analyse van het verloop in de tijd van het kunstmestgebruik per ha en de kwaliteit van het gras op melkveebedrijven (zie bijlage 2). Het huidige bemestingsonderzoek kijkt eigenlijk alleen naar de hoeveelheid stikstofopbrengst in het geoogste gras, maar niet naar de kwaliteit van dat gras. Uit nieuwe data bleek echter dat hoge kunstmestgiften, meer dan hoge dierlijk mestgiften, leidde tot veel onbenut eiwit uit dat bemeste gras door de koe. Tot uiting komend in hoge ureumgehalten in de melk. En tot meer stikstofexcretie per koe. Met veel ureum in de urine van de koe, die in de drijfmest wordt omgezet tot ammoniumstikstof. Dit veroorzaakt de ammoniakemissie. Ammoniumstikstof is gevoeliger voor nitraatuitspoeling dan de organisch gebonden stikstof in de drijfmest. Een hoge kunstmestgift kan dan ook indirect leiden tot extra nitraatuitspoeling via die dierlijke mest, naast de directe uitspoeling.

De kwaliteit van de dierlijke mest was in 1991, bij de invoering van de Nitraatrichtlijn, heel anders dan in 2018. Toen was het gemiddelde ureumgehalte in de melk ruim boven de 30, met een aandeel ammoniumstikstof in de mest in 1997 van 68 %. Dus in de norm van de Nitraatrichtlijn van maximaal 170 kg zat toen 110 kg ammoniumstikstof. Het voorstel is dus om die 110 kg ammoniumstikstof per ha als dierlijke mestnorm te hanteren in plaats van de 170 kg voor totaal stikstof in de mest. Het grote voordeel van zo'n norm dat er wordt gestuurd op kwaliteit, de bedrijven meer organische stof in de dierlijke mest kunnen aanwenden voor betere bodemkwaliteit en bodemleven, er geen aankoop nodig is van fosfaat- en kalikunstmest en geen extra aanvoer van sporenelementen nodig is. In 2018 was het gemiddelde ureumgehalte in de melk in Nederland gedaald tot 22,5, met een forse daling van het aandeel ammoniumstikstof tot 56 %.

Stap 2: Sturen op Ammoniumstikstof in dierlijke mest; met Gebruiksnorm voor toepassing dierlijke mest van 110 kg ammoniumstikstof per ha',

Reden: de ammoniumstikstof veroorzaakt ammoniakemissie en kan tot uitspoeling leiden. De organische stikstof in de mest spoelt veel minder uit en bevordert de bodemkwaliteit.

	1991; bij ureum van 31	Bij ureum van 22,5	Bij ureum van 16
max. N uit dierlijke mest	170	170	170
% ammonium-stikstof in de dierlijke mest	68	56	45
Dan ammoniumstikstof per ha uit dierlijke mest	110		
totaal stikstof uit dierlijke mest per ha bij 110 kg ammoniumstikstof per ha uit dierlijke mest	170	206	256

Dus ook hier weer ‘beleidssturing op kwaliteit en efficiëntieverbetering’. En daar zijn nog vele mogelijkheden.

Stap 3. In en rond stikstofgevoelige Natura200-gebieden extra stimulans om ammoniakemissie nog verder te beperken door subsidiëring van verdere emissiebeperkende maatregelen.

In diverse provincies is beleid in voorbereiding om in Nature2000-gebieden en in een strook rond de Natura2000-gebieden de mesttoediening volledig of grotendeels te verbieden om de ammoniakdepositie op het Natura2000-gebied te beperken. Dat is dan weer een middelvoorschrift, die stuurt op een hoeveelheid. Maar niet op de kwaliteit van de mest en daarmee op de emissie. Het voorstel van dit integrale plan is om in het hele gebied te sturen op emissieverlaging door doelsturing op melkureum en stikstofbedrijfsoverschot per ha. In en rond een Natura200-gebied is dan mogelijk nog verdere emissiebeperking wenselijk. Dan zou daar een extra financiële stimulans gegeven kunnen worden voor toepassing van technieken en/of maatregelen die de emissies nog verder terugdringen. Te denken valt bijvoorbeeld aan het fors subsidiëren van stikstofkrakers, al of niet mobiel, de Lely Sphere, het koetoilet, druppelinstallatie in de stal, nog verdere ureumverlaging, toevoegmiddelen aan de mest, stalaanpassingen. Bijvoorbeeld, toepassing van een stikstofkraker beperkt de emissie uit de stal al aanzienlijk en bij het aanwenden van de mest nagenoeg geheel, daar de ammoniumstikstof in de mest in de machine wordt afgevangen tot recent toegestane kunstmest RENURE (zie toelichting bijlage 4). Goede subsidiëring van dergelijke verdergaande emissiebeperkende maatregelen zal veel efficiënter zijn dan uitkoop- en verplaatsingsregelingen. Dus de combinatie van doelsturing op gebiedsniveau met extra stimulansen in en nabij stikstofgevoelige Natura2000-gebieden biedt kansen. Dus ook hier gaan voor sturing op kwaliteit en efficiëntie.

Dit plan met de vier stappen, de vierslag, sluit ook aan bij voorstellen van de Europese Commissie voor “Integrated Nutrient Management” en bij de opmerking van Eurocommissaris Roswall in haar brief aan minister Wiersma met de afwijzing van het derogatieverzoek ‘we want to work with you to promote integrated territorial approaches”.



Geschatte effecten van sturing op de genoemde beleidsopties

Beleidsopties: Strengere doelsturing op ureum en stikstofbedrijfsoverschot per ha met beloningssysteem en maximaal 110 kg per ha aanwending van ammonium-stikstof uit dierlijke mest

Geschatte effecten t.o.v. 2018:

- 45 tot 55 % minder ammoniakemissie/ha
- 15 % minder stikstofproductie dierlijke mest
- Veel minder dierlijk mestoverschot van melkvee
- Minder kunstmestgebruik en CO2-uitstoot
- Meer dan voldoen aan Nitraatrichtlijn

(In de akkerbouw is doelsturing op het Stikstofbedrijfsoverschot per ha ook effectief en efficiënt. Mede om de problemen van de nitraatuitspoeling op de zuidelijke zand- en lössgronden aan te pakken (zie laatste figuur van bijlage 3).

Stap 4. Na verloop van tijd met goedkeuring van Brussel afschaffing van Gebruiksnormenstelsel door te werken met doelsturing.

Door de invoering van doelsturing vindt er sturing plaats op kwaliteit, efficiëntie en effectiviteit in plaats van middelsturing met de Gebruiksnormen. Daarom kunnen deze Gebruiksnormen op den duur verdwijnen.

Bijlage 1. Effecten van verlaging van melkureum op stikstofexcretie per koe en de aandeel ammoniumstikstof van totale stikstof per ton mest

De drijfmest was in 1991 bij invoering van de Nitraatrichtlijn met de norm van 170 kg/ha uit dierlijke mest heel anders dan de mest van nu. Zie het verloop in de tijd in de tabel hierna. In de tijd is niet alleen het ureumgehalte gedaald maar ook de melkgift per koe vrij sterk gestegen, zodat ondanks de verlaging van het ureumgehalte de mestexcretie per koe niet sterk daalde.

Koe en mest van 1991 was anders dan van 2005, 2018 (en van 2030)

Verloop van excretie per koe per jaar van totaal stikstof en ammoniumstikstof en verloop ureumgehalte.

Gegevens over excretie en ammoniumstikstof uit WOt-technical report 242, Wageningen UR, 2023

	1991	1997	2005	2018
N-excretie per koe per jaar (Kg N)	155	150	133	147
Waarvan ammoniumstikstof	68%	66 %	58%	56 %
Ammoniumstikstof per koe	106	99	77	92
Ureumgehalte in melk		31	24,7	22,5
% daling ammoniumstikstof in mest per punt ureumdaling in 2005 t.o.v. 1997 (bij omrekening naar gelijke melkgift per koe)			4,4 %	

In de volgende tabel worden de grote effecten van ureumdaling gegeven bij gelijke melkgift per koe van rond de 8500 kg melk/koe/jaar. De ammoniumstikstof kan na omzetting in de bodem naar nitraat gedeeltelijk uitspoelen. De organisch gebonden stikstof in de mest spoelt veel minder uit.

Effecten van lager melkureum op stikstofexcretie per koe, hoeveelheid stikstof per ton mest en % ammoniumstikstof in de mest

	bij ureum van 22,5	Bij ureum van 14,5
Mestexcretie per koe met 8500 liter melk per jaar in kg N per jaar	120	99
Kg N per ton mest	4,3	3,5= 82 %
Kg N organisch per ton mest	2	2,0
Kg ammonium-N per ton mest	2,3	1,5= 65 %

Mestexcretie per koe berekent bij daling excretie van 2,2 % per punt daling ureum; anders dan Tabel 6 Stikstof en fosfaat per melkkoe van RVO. Belangrijk om die Tabel 6 aan te passen.

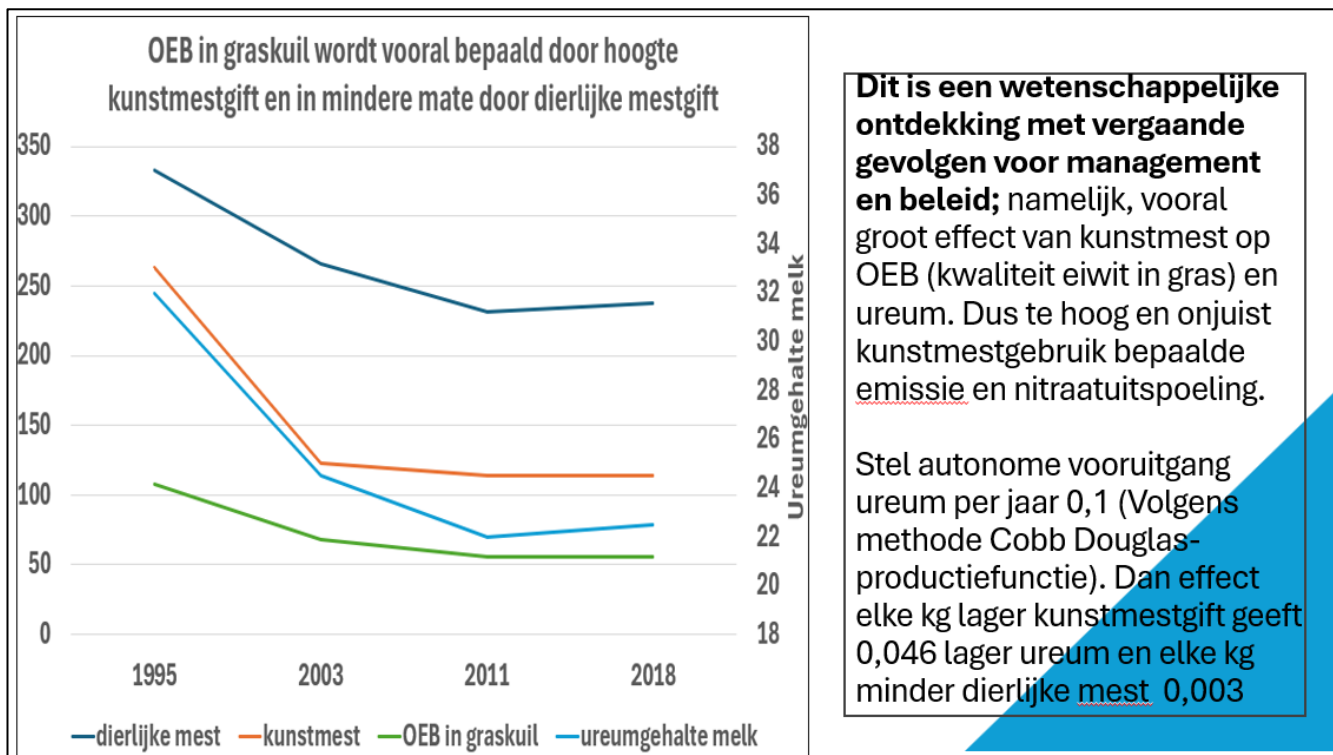
Het effect van lager ureum op de ammoniakemissie is uit een literatuurstudie van Boerenverstand weergegeven in de tabel hierna. De effecten zijn groot.

Tabel 7. Geschatte ammoniakemissie vanuit de stal (kg NH₃/gve) in afhankelijkheid van het ureumgehalte in tankmelk en de uren weidegang (bron: Verbeek-Schilder en Verhoeven, 2024).

Tankmelkureum(mg/dL)	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
weidegang(uur)	Ammoniakemissie vanuit de stal (kg NH ₃ /gve/jaar)										
0	5,9	6,7	7,4	8,3	9,1	9,9	10,7	11,4	12,2	13	13,8
720	5,6	6,3	7,1	7,9	8,6	9,4	10,1	10,8	11,6	12,3	13,1
1440	5,3	6	6,7	7,4	8,1	8,9	9,6	10,2	11	11,7	12,4
2160	5	5,7	6,3	7	7,7	8,3	9	9,6	10,3	11	11,7
2880	4,7	5,3	5,9	6,6	7,2	7,8	8,5	9,1	9,7	10,3	10,9
3600	4,4	5	5,5	6,1	6,7	7,3	7,9	8,5	9,1	9,6	10,2
4320	4,1	4,6	5,1	5,7	6,2	6,8	7,4	7,9	8,4	9	9,5
5040	3,8	4,3	4,7	5,3	5,8	6,3	6,8	7,3	7,8	8,3	8,8

Bijlage 2. Effect van hoogte en soort kunstmest op hoogte van kwaliteit van het gras en daarmee op het ureumgehalte in de melk.

Uit recent ontdekte gegevens bleek dat vooral het hoge kunstmestgebruik in het verleden en ook het soort kunstmest dat toen werd gebruikt leidde tot een slechtere kwaliteit eiwit in het gras (uitgedrukt als het Onbestendig Eiwitgehalte OEB). En daardoor tot een hoger melkureumgehalte. Ook de praktijk kent heel goed dit effect.



Waarom wordt toch vaak kunstmest, en dan nog kunstmest-KAS als beste, als referentiemest beschouwd? Veel proeven van Wageningen UR onderzoeken alleen de effecten van verschillende meststoffen op de N-recovery van die meststof en de nitraatuitspoeling op dat proefveld. Er wordt niet onderzocht wat het effect is van die verschillende meststoffen op de kwaliteit van het gras en daarmee indirect op het ureum in de melk en indirect op de nitraatuitspoeling van het bedrijf. In de tabel hierna staan uitslagen van zo'n proef waarbij blijkt dat bij kunstmest KAS t.o.v. RunderDrijfMest (RDM) het eiwitgehalte zeer hoog is. En dus zeer waarschijnlijk ook het OEB-gehalte. De adviezen van de Commissie Deskundigen Meststoffenwet zijn dan gebaseerd op een te beperkte proefopzet.

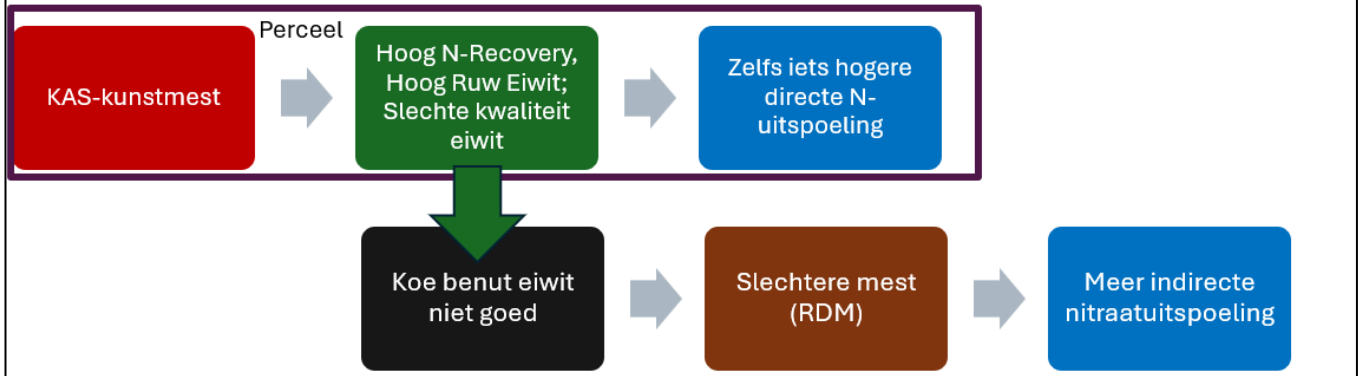
Proef van de WUR (Van Dijk et al, 2024 rapport WPR 1336)			
	KAS	RDM	
<ul style="list-style-type: none"> • Proef van 2018 tm 2020 met aanwending 300 kg KAS versus 300 kg RDM op grasland. In 2021 geen bemesting. Proef mat niet de eiwitkwaliteit gras en indirecte effect van kunstmest op hoog ureum, slechtere mest en N-uitspoeling 	N-opbrengst/ha in 2018	392	225
	Eiwit per kg ds gras; 2018	219	167
	Nitraatuitspoeling	30	19
	N-opbrengst vierde jaar; 0 N	147	181
	Nitraatuitspoeling	12	10

In de proef is het nitraatgehalte bepaald op de proefvelden na de toediening van de betreffende mestsoort, maar de proef had ook het indirecte effect moeten meten, zoals in de figuur hierna staat.

(In een uitgebreider rapport is deze wetenschappelijke en daarop gebaseerde beleidskennis versus de integrale praktijkkennis en de nieuwe gewenst wetenschappelijke paradigma's uitgebreider besproken : <https://www.smartfertilization.org/wp-content/uploads/2025/06/Rapport-Nieuwe-wetenschappelijke-inzichten-oplossing-Stikstofcrisis-dichtbij-26-mei-2025.pdf>).

Proef van de WUR (Van Dijk et al, 2024 rapport WPR 1336)

	KAS	RDM
N-opbrengst/ha in 2018	392	225
Eiwit per kg ds gras; 2018	219	167
Nitraatuitspoeling	30	19
N-opbrengst vierde jaar; 0 N	147	181
Nitraatuitspoeling	12	10



Uit analyses van data uit het Landelijk Meetnet effecten Mestbeleid worden wel integraal, de directe en indirecte effecten, van kunstmest en dierlijke mest op de nitraatuitspoeling bepaald, zoals in het volgende overzicht staat. Daar bleek dat het, directe en indirecte, effect op de nitraatuitspoeling hoger was per kg kunstmest dan per kg dierlijke mest. Ook de organische stofopbouw van de bodem is belangrijk voor terugdringing van de nitraatuitspoeling. Meer dierlijke mest in plaats van kunstmest zal het organische stofgehalte in de bodem positief beïnvloeden.

Belang van dierlijke mest en organische stof boven kunstmest

Uit: Landelijk Meetnet effecten Mestbeleid:

Lagere nitraatuitspoeling op melkveebedrijven met relatief weinig kunstmest en veel dierlijke mest t.o.v. bedrijven met veel kunstmest en weinig dierlijke mest.

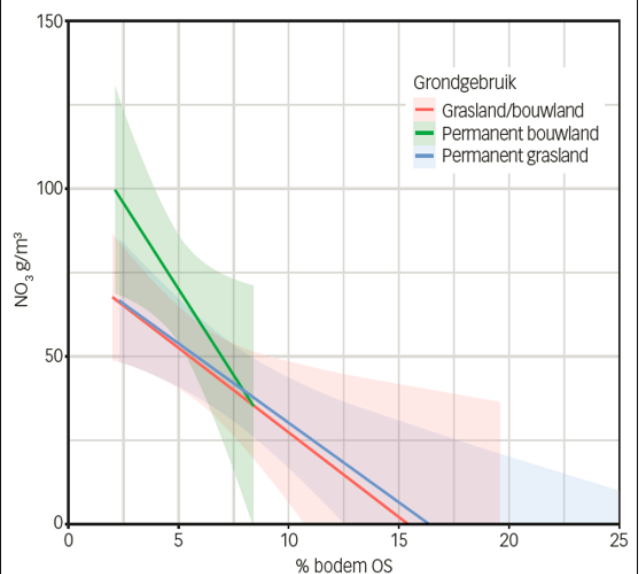


Prestaties melkveebedrijven op economie en mineralenmanagement

LEI-studie 2019; Best renderende; beste 25 %

Kenmerkende verschillen tussen de groep best presterende gangbare melkveebedrijven op klei- en zandgrond en de restgroep:

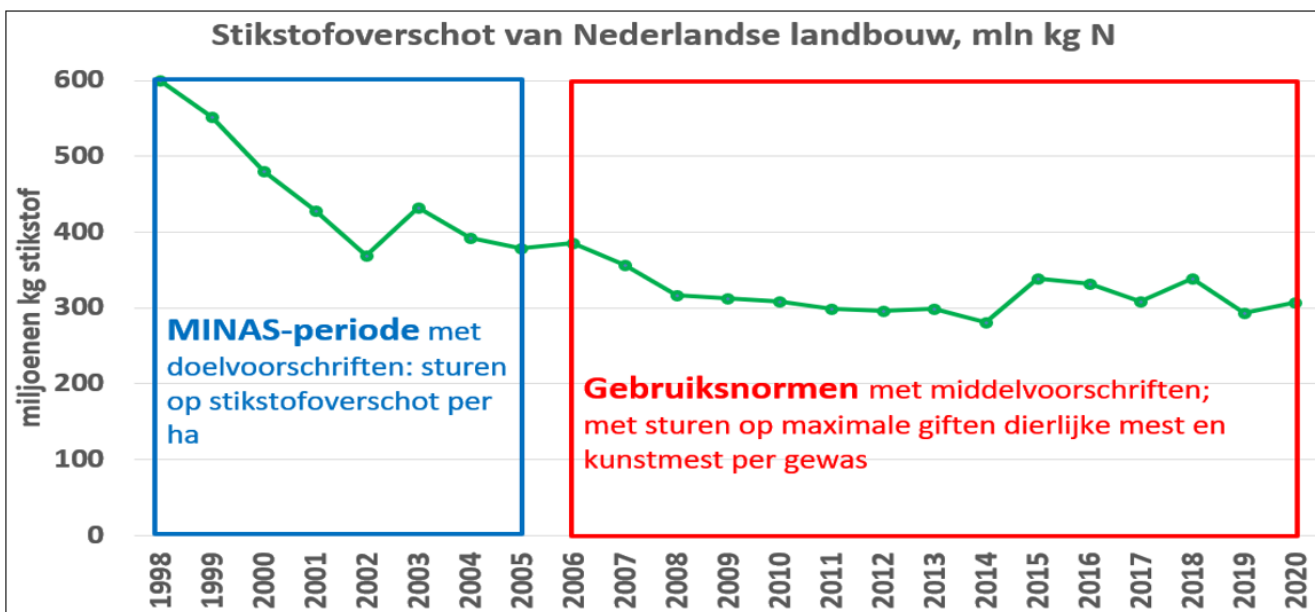
- Een stikstofbodemoverschot van 113 kg per hectare cultuurgrond, 45 kg lager dan de restgroep. Dit wordt gerealiseerd door zowel een lagere stikstofaanvoer (met name kunstmest) als een hogere stikstofafvoer via dierlijke producten (melk) en plantaardige producten (voer verkoop en/of -voorraadtoename).



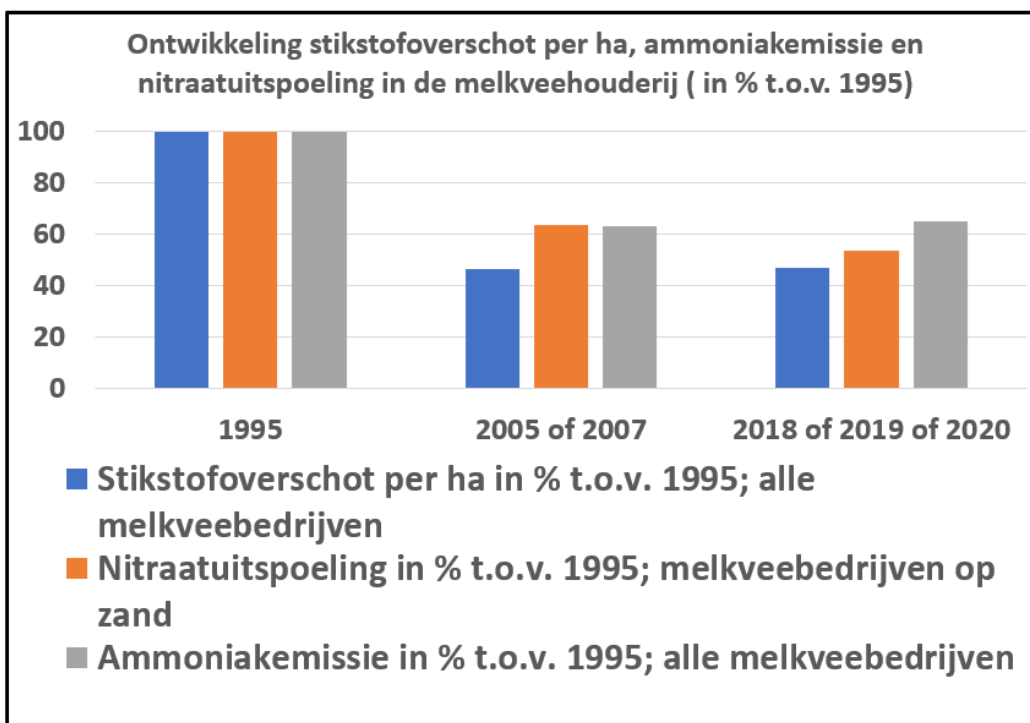
FIGUUR 2: REGRESSIELIJNEN TUSSEN NITRAATCONCENTRATIE (NO₃ G/M³) IN HET BOVENSTE GRONDWATER EN PERCENTAGE BODEMORGANISCHE STOF (% BODEM OS) PER TYPE LANDGEBRUIK VOOR DE PERIODE 2008-2016. DE GEKLEURDE SCHADUW GEEFT HET 95 PROCENT BETROUWBAARHEIDINTERVAL VAN DE REGRESSIELIJN AAN.

Bijlage 3. Verloop van stikstofoverschot, ammoniakemissie en nitraatuitspoeling tijdens periode van doelsturing met mineralenbalans (MINAS-periode) en tijdens periode met middelvoorschriften.

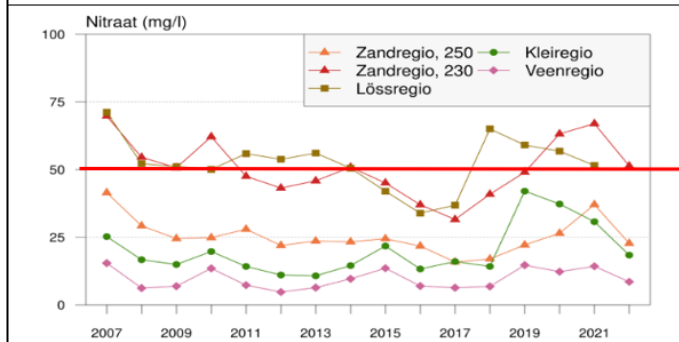
Daling stikstofoverschot in landbouw tijdens doelgericht beleid, met MINAS, en tijdens beleid met middelvoorschriften, met Gebruiksnormen



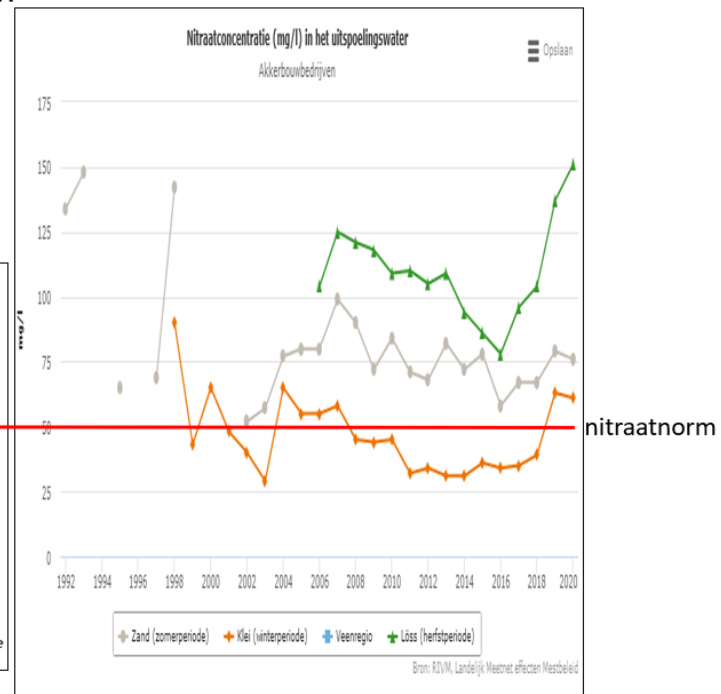
Nitraatuitspoeling en ammoniakemissie ongeveer in gelijke mate gedaald tijdens MINAS-periode.



Nitraatkwaliteit grondwater vooral boven norm op akkerbouwbedrijven op zand en löss, die geen derogatie hebben i.t.t. melkveebedrijven



Figuur 4.13 Gemiddelde nitraatconcentratie (mg/l) in water uitspoelend uit de wortelzone op bedrijven in het derogatiemetnet in de vier regio's in de periode 2007-2022.



Bijlage 4. Voorbeeld van mestproducten van een type mobiele stikstofstripper.

Er zijn verschillende type stikstofstrippers. In dit voorbeeld worden data van een mobiele stripper gegeven, die de drijfmest verwarmt tot 95 graden, zodat de ammoniumstikstof wel tot 95 % wordt omgezet in ammoniak. En deze ammoniak wordt bijvoorbeeld met zwavelzuur gebonden tot ammoniumsulfaat, een sinds kort erkende Renure-kunstmeststof. De rest bevat de organisch gebonden stikstof, fosfaat, kali, organische stof, sporenelementen. Deze fractie kan al dan niet worden gescheiden in een dikke en dunne fractie.

Dus stel dat de ingaande drijfmest 3,8 kg stikstof bevat, die voor 50 % bestaat uit ammoniumstikstof en voor 50 % uit organisch gebonden stikstof. Deze stikstofstripper maakt dan per ton ingaande mest $0,95 \cdot 0,5 \cdot 3,8 = 1,8$ kg ammoniumstikstof per ton ingaande drijfmest tot Renure, kunstmest. De rest bevat dan per ton mest nog 2 kg stikstof; bijna geheel organisch gebonden stikstof. Met de fosfaat, kali, sporen-elementen en organische stof. Bij de gebruiksnorm van maximaal 170 kg stikstof uit dierlijke mest mag dan $170/2 = 85$ ton van deze rest dierlijke mest worden aangewend, mits niet de fosfaatgebruiksnorm wordt overschreden. Stikstofstrippen is een vrij kostbaar proces. Maar het heeft ook voordelen omdat minder kunstmest kan worden aangekocht in de vorm van stikstof, fosfaat en kali. En de bodem meer organische stof krijgt, dat goed is voor bodemkwaliteit en bodemleven. Bovendien neemt de stalemissie af en de ammoniakemissie bij het uitrijden van de mest wordt nagenoeg nul omdat de ammoniumstikstof niet meer in de mest zit, die ammoniakemissie veroorzaakt. De Renure-kunstmest wordt in aparte opslag opgeslagen, met gehalten van wel tot 18 % stikstof. Deze kan op eigen land worden aangewend als kunstmest tot maximaal 80 kg N per ha.