

De stikstofcrisis

Het probleem, waarom nu opeens en oplossingsrichtingen

KNMvD webinar, 23 Augustus 2022

Wim de Vries



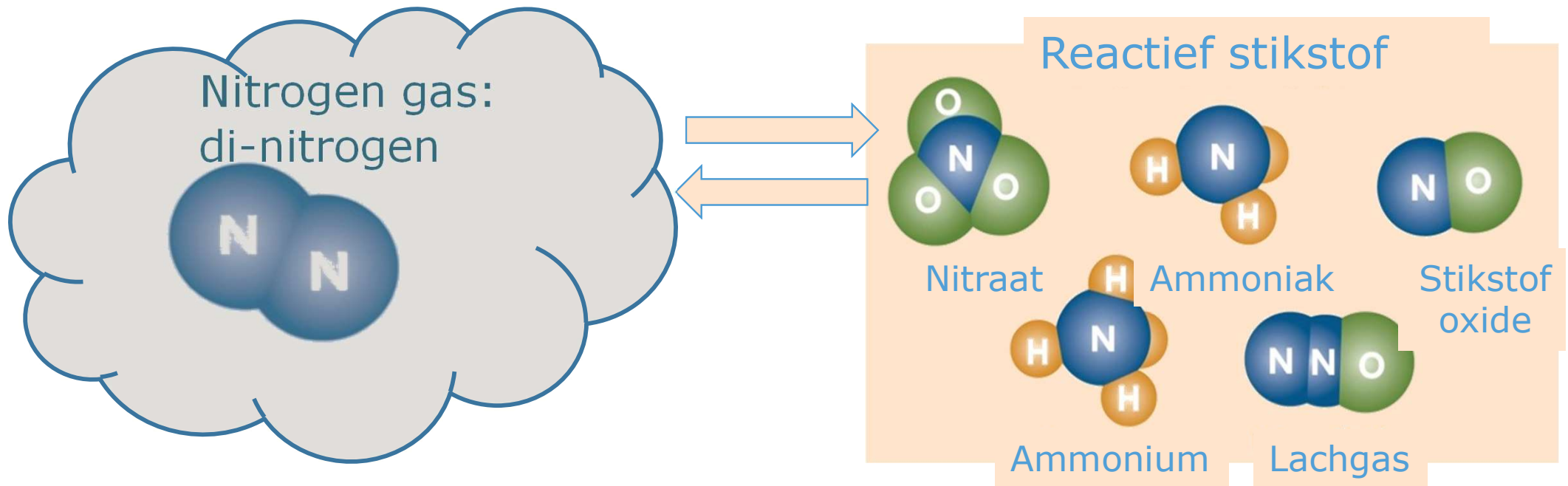
Inhoud

- De stikstofproblematiek
- Waarom nu opeens: Probleem in historisch perspectief
- Oplossingsrichtingen
 - Ambities en innovaties
 - Kringlooplandbouw en veestapelreductie

De stikstofproblematiek



Wat is (reactief) stikstof?

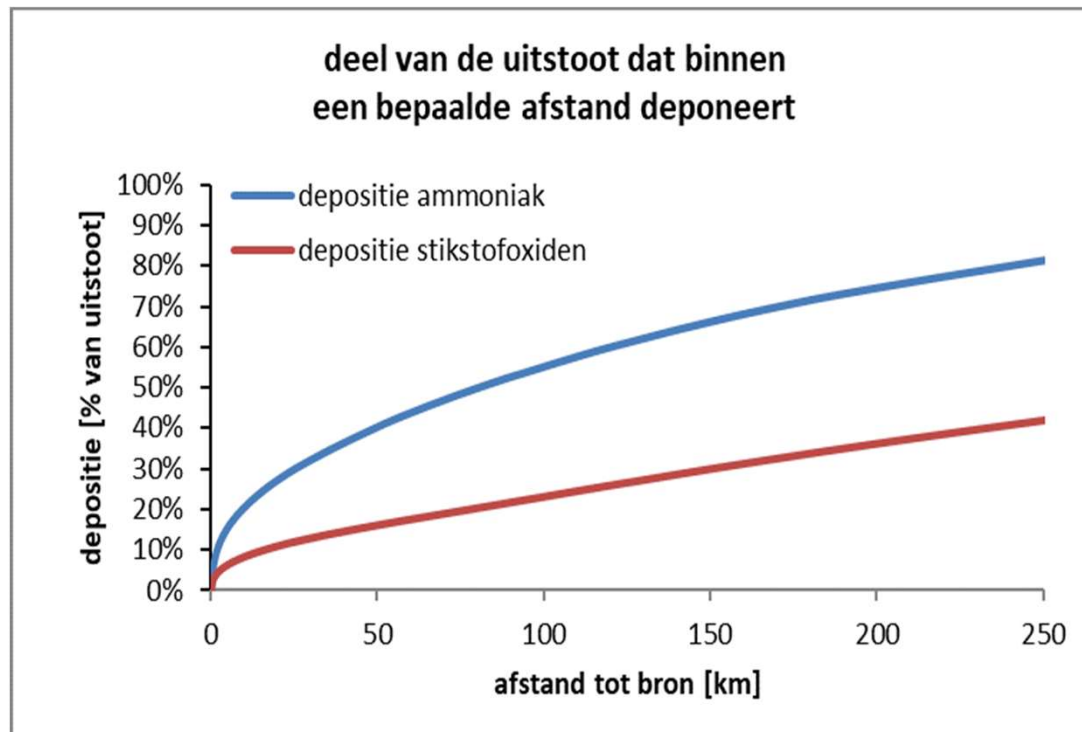


- Al het leven op aarde heeft reactieve stikstof (N) nodig.
- N_2 fixatie in kunstmest is essentieel om wereldbevolking te voeden
- Biodiversiteit is hoog door beperkte N-beschikbaarheid
- Toename reactief N tast biodiversiteit en gezondheid aan

NH₃ (landbouw!) en NO₂ (transport!) zijn gassen met een duidelijk verschillende verspreiding in het leefmilieu

NH₃ gas \leftrightarrow NH₃ water Henry K 56 mol/l/bar (298K)

NO₂ gas \leftrightarrow NO₂ water Henry K=0,0099 mol/l/bar (298K)



Op afstand van 250 kilometer deponeert ca. 80% van ammoniak (NH₃) en ca 35% van de stikstofoxiden (NO_x). Dus meer export van NO_x dan van NH₃ naar buitenland

Effectiever om NH₃ emissie aan te pakken

Effect stikstofkunstmest op gewasproductie

- N kunstmest verhoogt gewasopbrengsten met factor 3-6.
- Ca 50% wereldbevolking wordt gevoed door N uit kunstmest.
- Naar schatting in 2050 nog 2 miljard extra mensen eruit gevoed.

20 jaar geen kunstmest
Nigeria

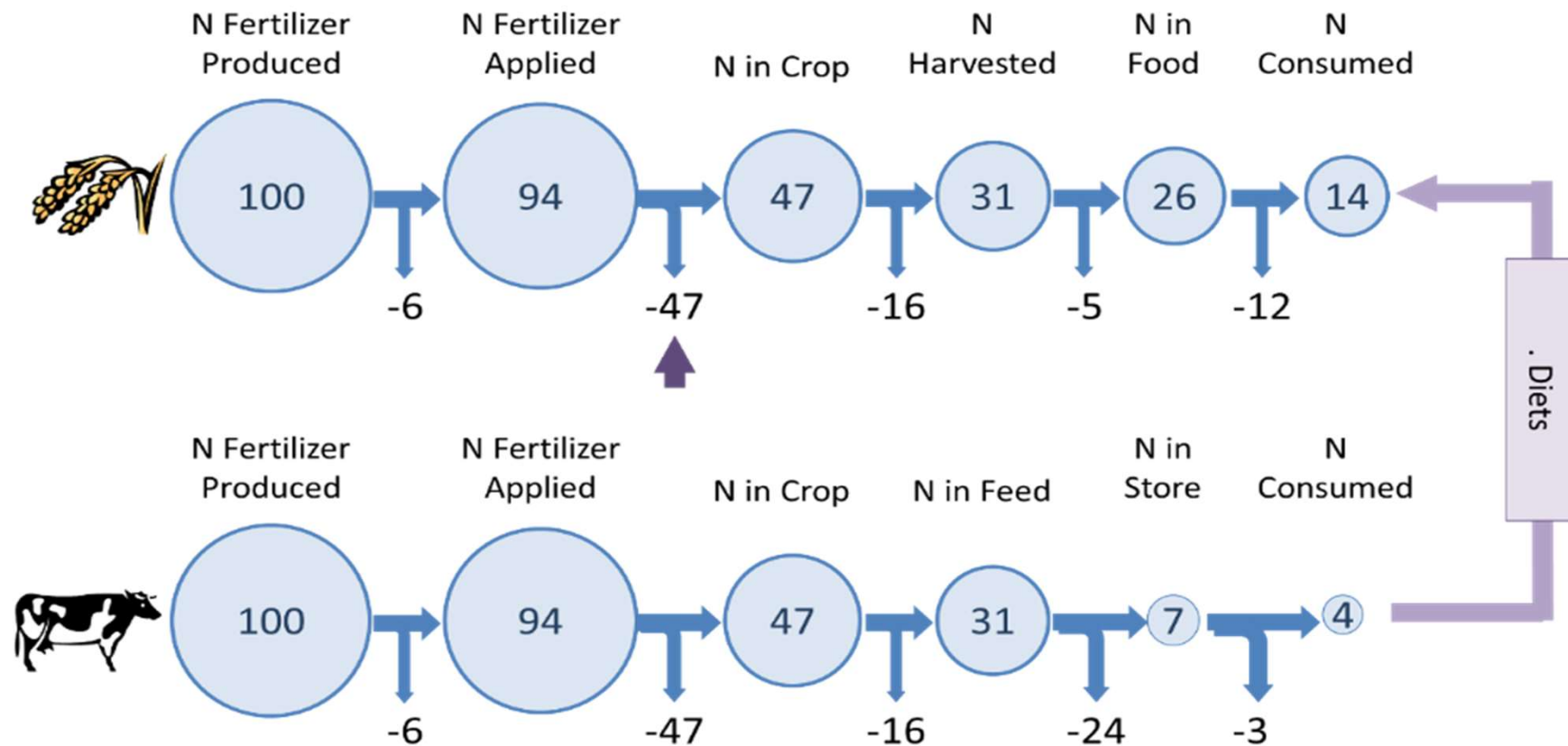


1 jaar geen kunstmest
Nigeria

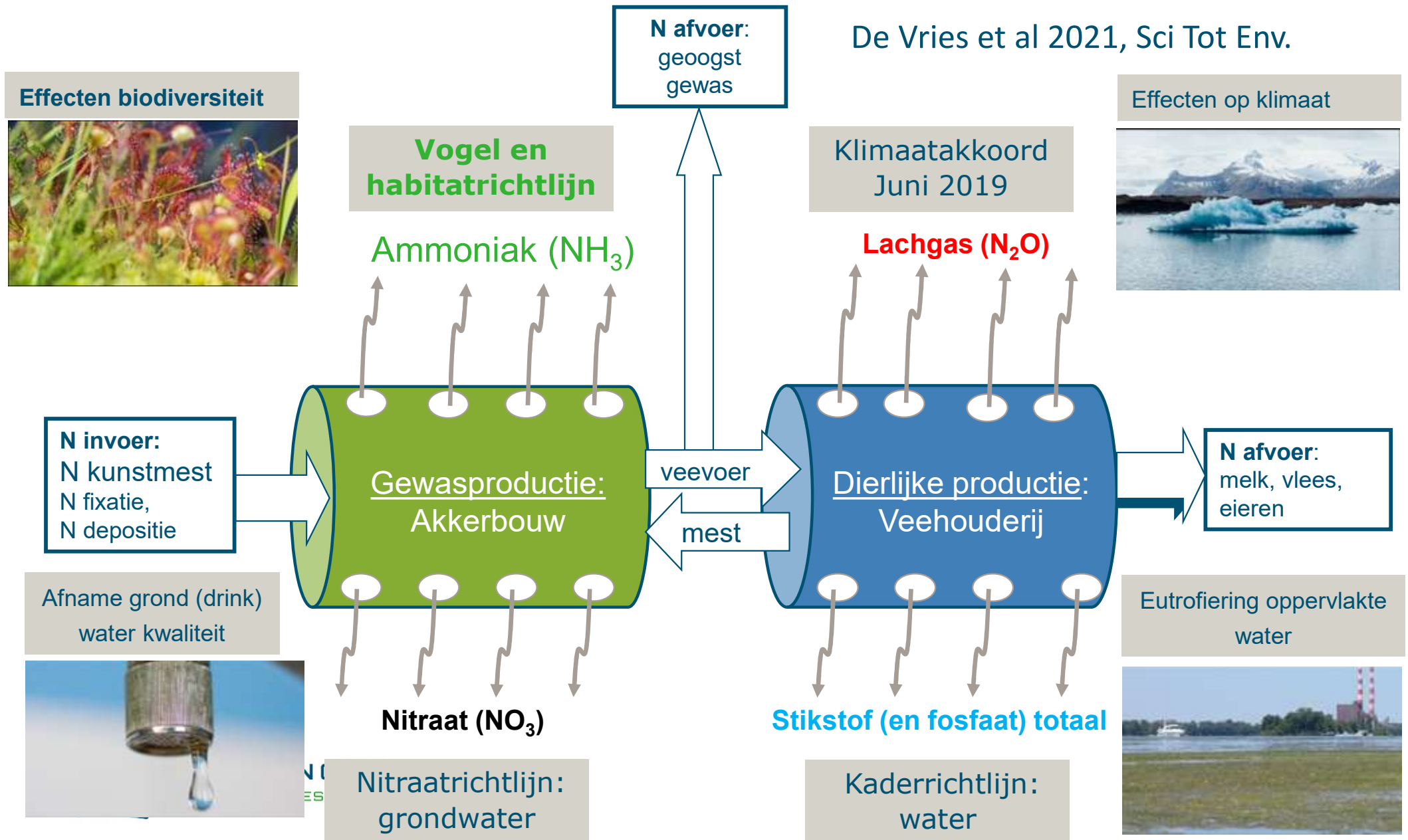


Foto's Roel Merckx, KU Leuven

Stikstof (N) verliezen in de voedselketen



Lekken in de stikstofcyclus in landbouw: meer dan ammoniak

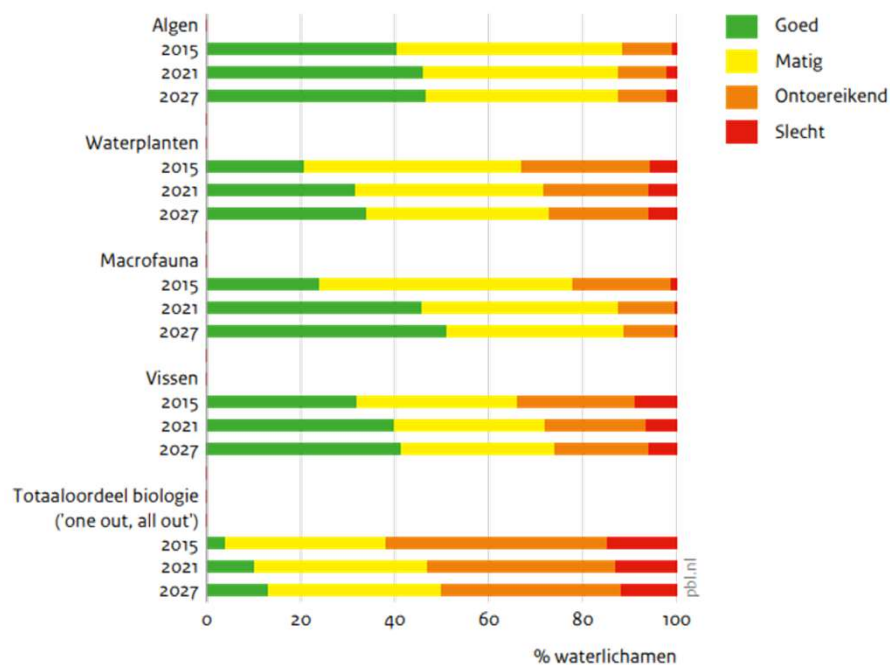


Stikstofbudget landbouw Nederland 2018

Input and output fluxes	N (kton/jr)	
Input		
Krachtvoer	410	
Kunstmest	203	Veehouderij
Fixatie, compost etc	15	• Hoge N organische mest toevoer
Depositie	20	• Hoger verliezen naar lucht
Total	648	(vooral ammoniak) en water
		(vooral nitraat)
Output		
Dierlijke producten	207	
Plantaardige producten	87	Akkerbouw
Mest export	74	• High N kunstmest toevoer
Verliezen naar lucht	199	• Matige verliezen naar lucht maar
Verliezen naar water	86	veelal hoog naar water
Change N pool	-5	
Totaal	648	Bron data (CBS, jaar 2019)

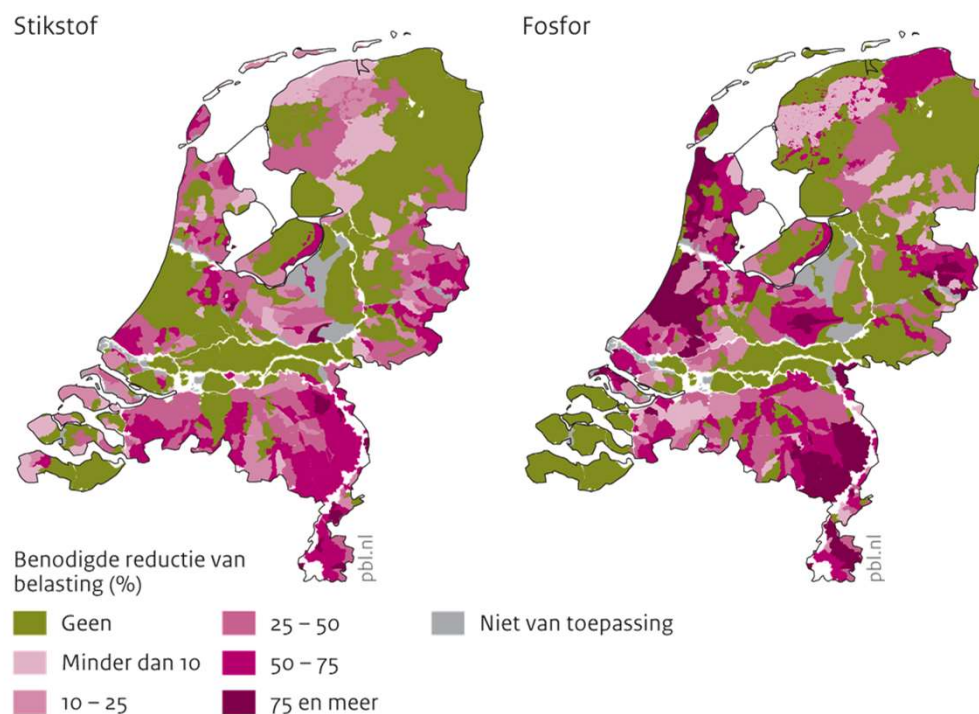
Effecten op waterkwaliteit door stikstof (nitraat) en fosfor (fosfaat)

Figuur 7.1
Beoordeling biologische kwaliteit in regionale wateren volgens Kaderrichtlijn Water



Bron: Deltares; bewerking PBL

Opgave voor realiseren van normconcentraties stikstof en fosfor in het regionale oppervlaktewater, 2011 – 2013



Bron: Wageningen Environmental Research

www.pbl.nl

Ca 50% van waterkwaliteit is ontoereikend tot slecht door eutrofiering; benodigde N en P reductie 20-40%

Effecten op gezondheid door stikstofdioxide en fijnstof (ca 40% aandeel van NH₃ en NO_x)

Gezondheidsindicator	Ziektelast	Aandeel in de totale ziektelast
Werkverzuim (dagen)	4.500.000	6% van het totale verzuim
Dagen beperkte lichamelijke activiteit	20.000.000	6% van het totale jaarlijks aantal
Bronchitisklachten bij kinderen met luchtwegaandoeningen	12.400	15% van kinderen met klachten
Nieuwe gevallen bronchitis bij volwassenen	6.900	21% van alle bronchitispatiënten
Ziekenhuisopnamen hart- en vaatklachten	2.600	1% opnamen voor hart- en vaatklachten
Ziekenhuisopnamen luchtwegklachten	2.200	2% opnamen voor luchtwegklachten
Aantal vroegtijdige doden	2.400	2% van alle jaarlijkse sterfgevallen
Sterfgevallen door longkanker	1.200	11% van alle longkankersterfte

Effecten stikstofdepositie op natuur



Afname diversiteit aan planten door
Vermesting: N overmaat (eutrofiering)
Verzuring: Ca, Mg, K gebrek

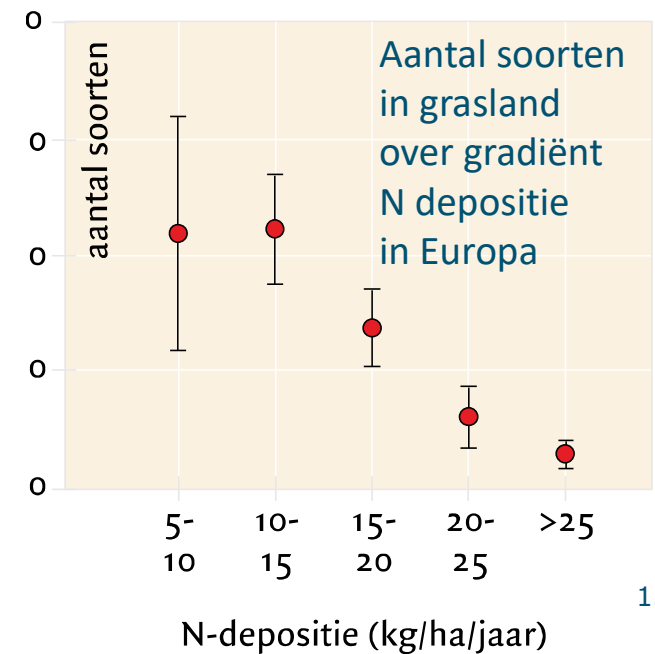
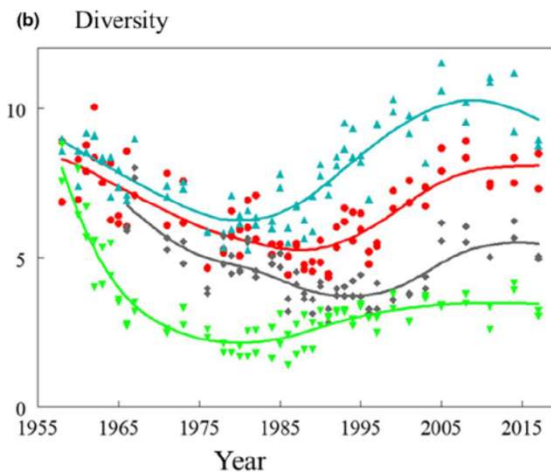
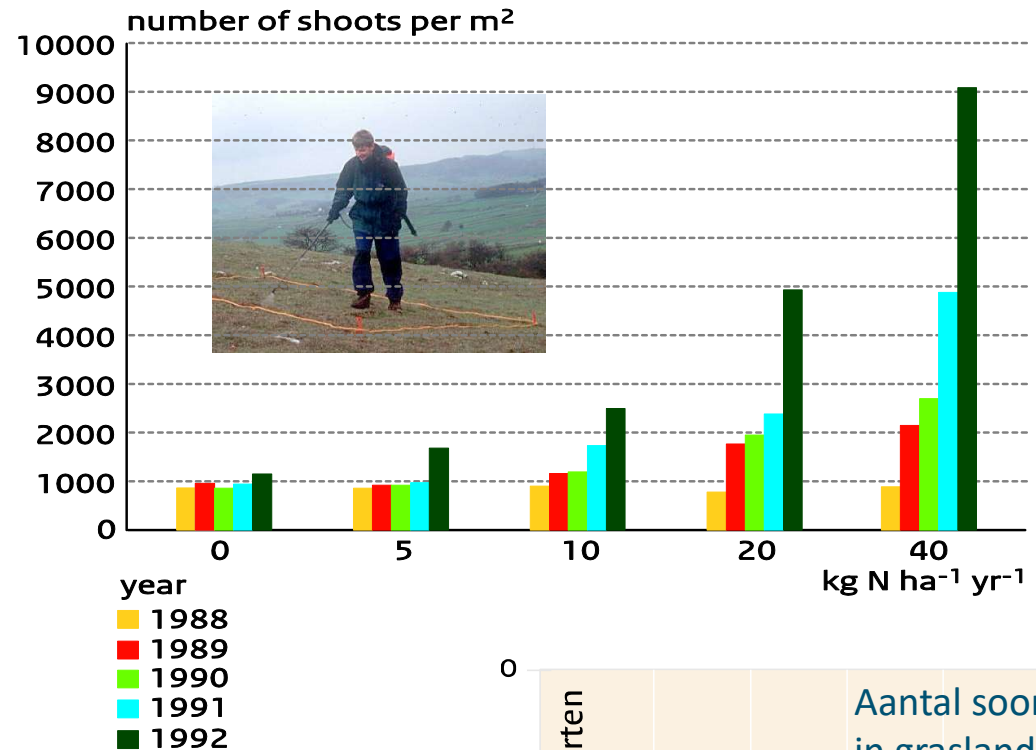


De Vries et al.
(2017) Stikstof is
de belangrijkste
oorzaak

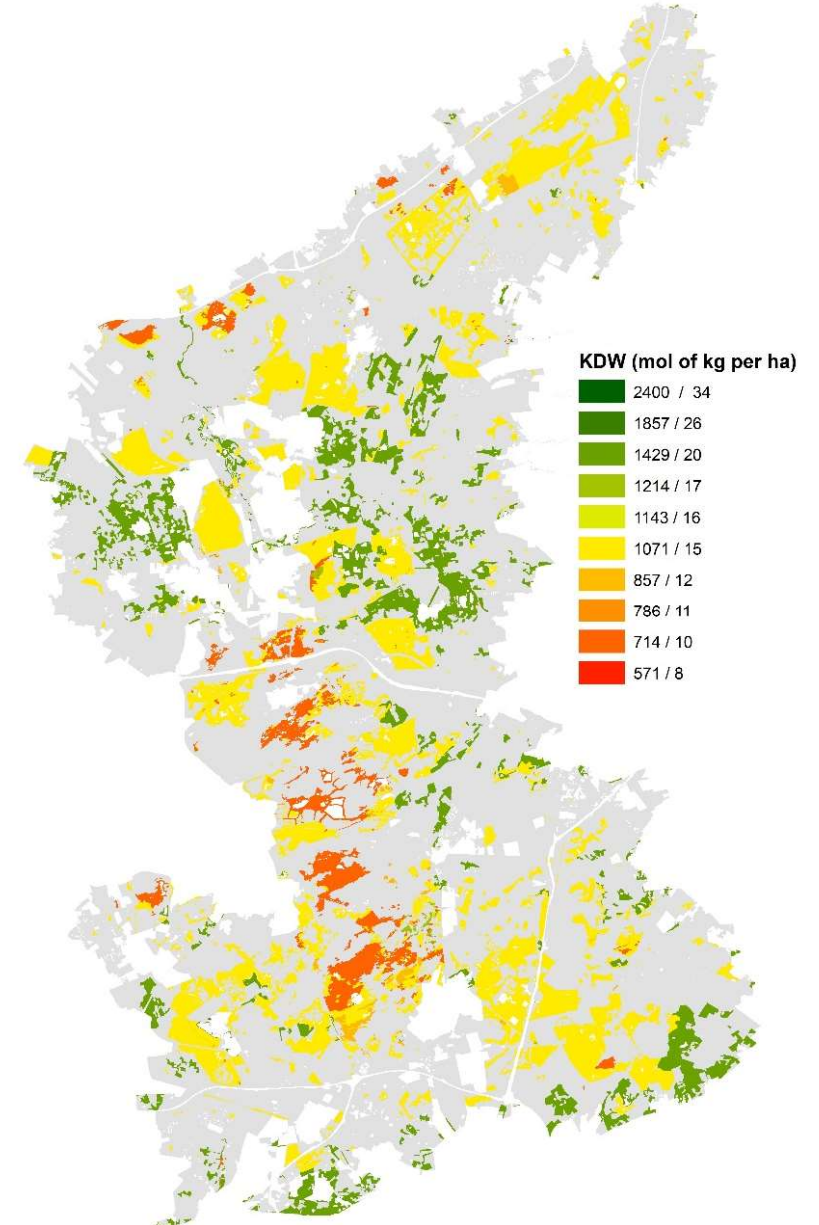
Afleiding kritische depositiewaarden: KDWs

KDWs zijn afgeleid via

- **N** additie experimenten
- Effecten N depositie over gradiënt
- Effecten N depositie in de tijd
- *Modelberekeningen*

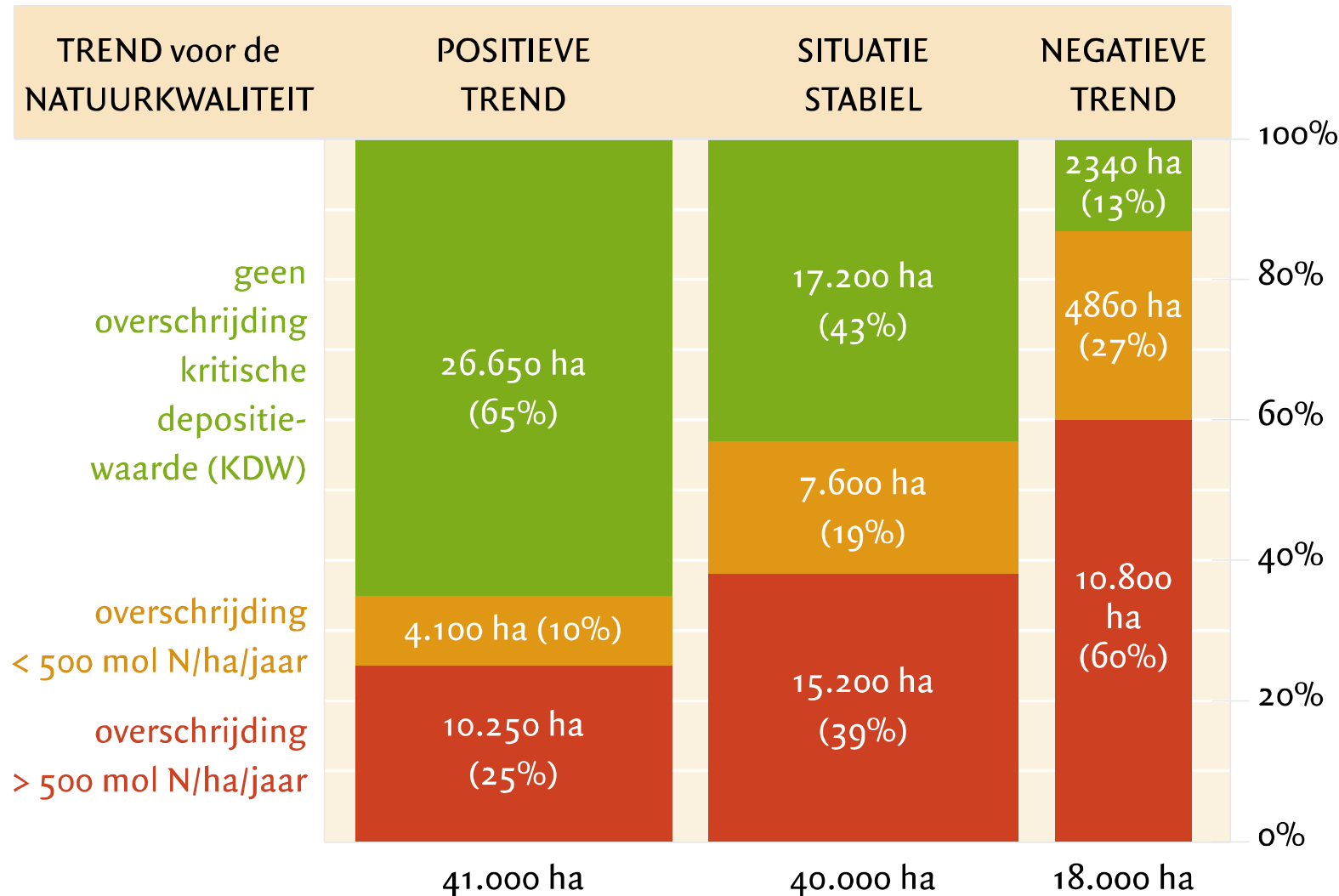


Kritische depositiewaarden (KDWs)



Relatie overschrijding KDW en trend natuur

LANDELIJKE TREND INSTANDHOUDING van de NATUURKWALITEIT

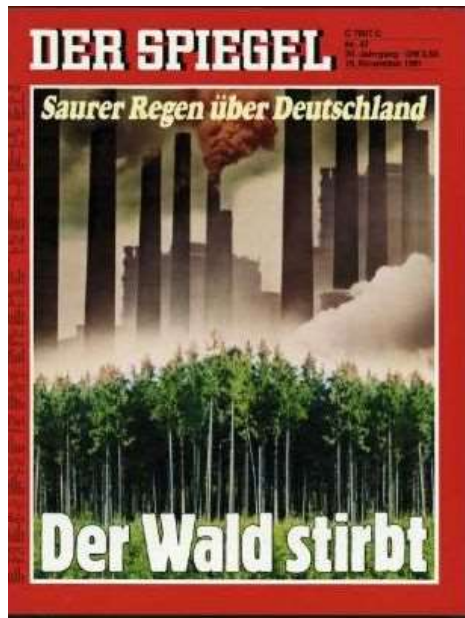


Bron data:
PBL 2021

Waarom nu opeens?



Zure regen probleem: SO_2 , NO_x , NH_3



Verzuring en vissterfte



Schade aan materialen



SO_2 /verzuring en bossterfte



Stikstofovermaat en vermessing
Vergrassing van heide



Beroemde NL poster

Stikstof: een oud probleem



PIETER WINSEMIUS
MINISTER VAN MILIEU, NATURE EN ENERGIE
De overheid publiceert een rapport waarin wordt blijkt hoe slecht het gaat met de natuur en hoe kort er wordt aan gekomen met een milieubeleidsplan dat een stap terug slaat. Hoe kan dat, als je weet dat het fout gaat?



LAURENS-JAN BRINKHORST
MINISTER VAN LANDBOUW 1999-2002
'In de veehouderij bestaat helaas geen cultuur van op vervelende zaken boren van misbruik van meststoffen en overproductie binnengaan.'

Foto's AFP; Marjolien Buijtenhuis

ANALYSE STIKSTOFBELEID

Stikstofcrisis is één groot déjà vu

Meer dan vijftig jaar geleden waren er al de eerste zorgen over een groeiende mestberg. Opnieuwende landbouwministers wilden de zorgen weg of kwamen met halfslachtige maatregelen. Boeren blijken gefield op het Haagse Binnenhof. Tot op de dag van vandaag.



RIJDERZAAL Een parkeerverbod op het Binnenhof wordt gesteund, bij het boerenprotest in 1990. Foto: AFP

Langzamer naakt in naar het Binnenhof, maar dit protest tegen bezettingen op landbouwvelden. Boerens dreigen de rijderzaal te bezetten, die de vervelende landbouwvelden. De rijderzaal is nu de plek waar de minister van Landbouw en Natuur van de Tweede Kamer zit. De rijderzaal is nu de plek waar de minister van Landbouw en Natuur van de Tweede Kamer zit. De rijderzaal is nu de plek waar de minister van Landbouw en Natuur van de Tweede Kamer zit.

Maar de gemeenten de vergoeding aanslagen van boeren boerenboeren. In de meeste plantelandschapen kunnen boeren rekenen op een verbeterde verbod van illegaal uitwisseling per direct sommigelijk te maken. Ze komen geen verkeer of kip meer bij, zegt de minister moer. Dat hoop anders. De Nederlandse veevoeder groot tussen 1984 en 1987 staker dan ooit, van 7 naar 12 miljoen stuks. Dat is mogelijk omdat de landbouwsector een paar miljoen stuks niet onder productie is verbruikt.

5 MILJOEN stuks was het aantal in Nederland dat tussen 1984 en 1987. Dit is in de jaren na dat boerenvoeder Braks had geleid. Er wordt geen verkeer van kip meer bij.



Trouw DONDERDAG 8 DECEMBER 1988

Parlement

VVD waarschuwt boeren Inkrimpen veestapel nodig als technische maatregelen falen

Van onze parlementairedece die DEN HAAG - De Tweede-Kamerfractie van de VVD wil de veehouderij nog twee jaar de tijd geven om zelf de uitstoot van de verzuren stof ammonekiak uit dierlijke mest terug te dringen. Slagen de boeren daar niet in, dan is inkrimping van de veestapel voor de liberalen bespreekbaar.

VVD-voorzitter De Veldhuis zei

maatregelen te laten komen, maar te investeren. Daarom vind ik het op dit moment prematuur om inkrimping van de veestapel te forceren. We moeten de boeren ook niet demotiveren. Maar, als er eind 1990, begin 1991, wanneer weer een nieuwe evaluatie van de verzuring versijnt, onvoldoende is bereikt, dan zijn voor de VVD ook volu-me-maatregelen bespreekbaar', aldus Te Veldhuis.

De VVD heeft zich met deze stellingname iets van het CDA verwijderd en dichtert naar de PvdA geramenouweerd. Met minister Braks (landbouw) rekenen de christen-democraten de overtuiging die de

treffen. Hij wil die beslissing echter laten afhangen van de uitkomsten van het rapport 'Zorgen voor morgen', dat de toestand van het milieu beschrijft. Het al uitgelekte rapport wordt volgende week officieel gepubliceerd.

De socialisten willen dat er een stop komt op de veestapel en dat de veehouderij gaat werken met een 'mineraalvrij', volgens recente voorstellen van het Centrum voor Landbouw en Milieu. Daarbij houden

wil nu al een reeks maatregelen treffen, bovenop de technische die Braks al voorstelt (gestoten, verslag en transport, verwerking van gier tot korrelmest en vermindering van de hoeveelheid stikstof - een bestanddeel van ammonekiak - in krachtvoer).

De socialisten willen dat er een stop komt op de veestapel en dat de veehouderij gaat werken met een 'mineraalvrij', volgens recente voorstellen van het Centrum voor Landbouw en Milieu. Daarbij houden

De voorstellen van het CLM zijn vooral bij PvdA en PPR goed gevallen. Minister Braks zei: waardering te hebben voor de voorstellen van

Goed gevallen
De voorstellen van het CLM zijn vooral bij PvdA en PPR goed gevallen. Minister Braks zei: waardering te hebben voor de voorstellen van

WETENSCHAP
stikstofprobleem is kwestie van verkwisting
Nieuws van deskundigen heeft de week gevestigd op het stikstofprobleem in Nederland. De regering wordt geadviseerd strengere maatregelen te voeren. De natuurbeschermers pleiten voor inkrimping van de veestapel, de landbouw zoekt naar ingrijpende maatregelen.

TER ALDERS van Minister van Milieu, Natuur en Energie is in maart 1991, na afloop van de eerste, twee doeken een vijfde procent op de uitstoot van stikstof van de Nederlandse landbouw te verminderen. Het is nu de bedoeling dat de uitstoot van stikstof van de Nederlandse landbouw in 2000 met ten minste 10 procent te verminderen ten opzichte van 1980.

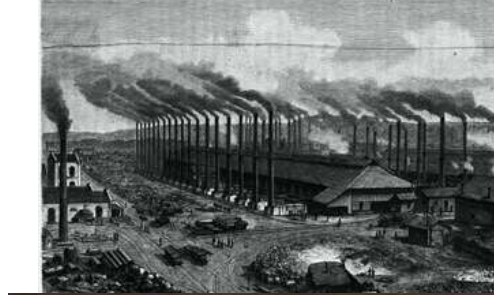
WETENSCHAP

stikstofprobleem is kwestie van verkwisting

Nieuws van deskundigen heeft de week gevestigd op het stikstofprobleem in Nederland. De regering wordt geadviseerd strengere maatregelen te voeren. De natuurbeschermers pleiten voor inkrimping van de veestapel, de landbouw zoekt naar ingrijpende maatregelen.

De boeren al 900 miljoen gulden per jaar. Met de voorstellen van de commissie komt dat op 450 miljoen gulden. De tweede fase van het verscherpte beleid gaat pas in maart volgend jaar in. Als de boeren daar nog maar niet aan gewend zijn, komen er waarschijnlijk al weer nieuwe verscherpingen, aldus reacties uit de landbouw.

Dech is iedereen het over één ding eens: het over-hoelgde gebruik van stikstof moet dringend aanpak krijgen.



ND
Landbouw-Economisch Instituut presenteert kostenplaatje
Mestprobleem kost 2,4 miljard

Het mestprobleem is op te lossen, maar zal de Nederlandse veehouderij tot het jaar 2000 ongeveer 2,4 miljard kosten. Dit staat in een studie van het Landbouw-Economisch Instituut (LEI). Die glazen is gepresenteerd op een congres over mest en milieuz in Veenendaal (zaterdag). Of een deel van de kosten kan worden overboordeld aan de consumenten, hangt volgens het LEI af van de wetgeving van de Europese Gemeenschap op dit gebied.

Bebouwt krachtig uw Weiden zoals u Akkers
door het **ZWAVELZUR AMMONIAK**

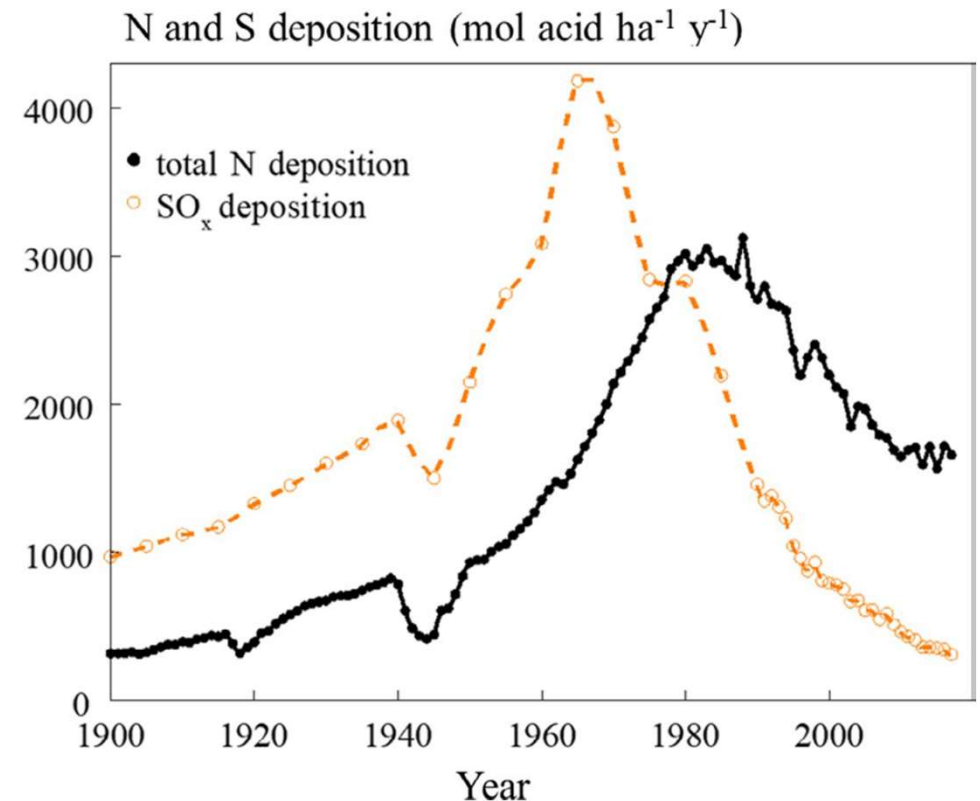
Werkloosheid daalt weer iets sneller
Het aantal werklozen daalt sneller dan begin dit jaar het geval was. In augustus-oktober waren gemiddeld 302.000 mensen werkloos, 14.000 minder dan een jaar eerder in de periode. Volgens het Centraal Bureau voor de Statistiek (CBS) neemt het aantal werklozen nu toe tot 320.000.

UW NEDERLANDSE UNIVERSITEIT & RESEARCH



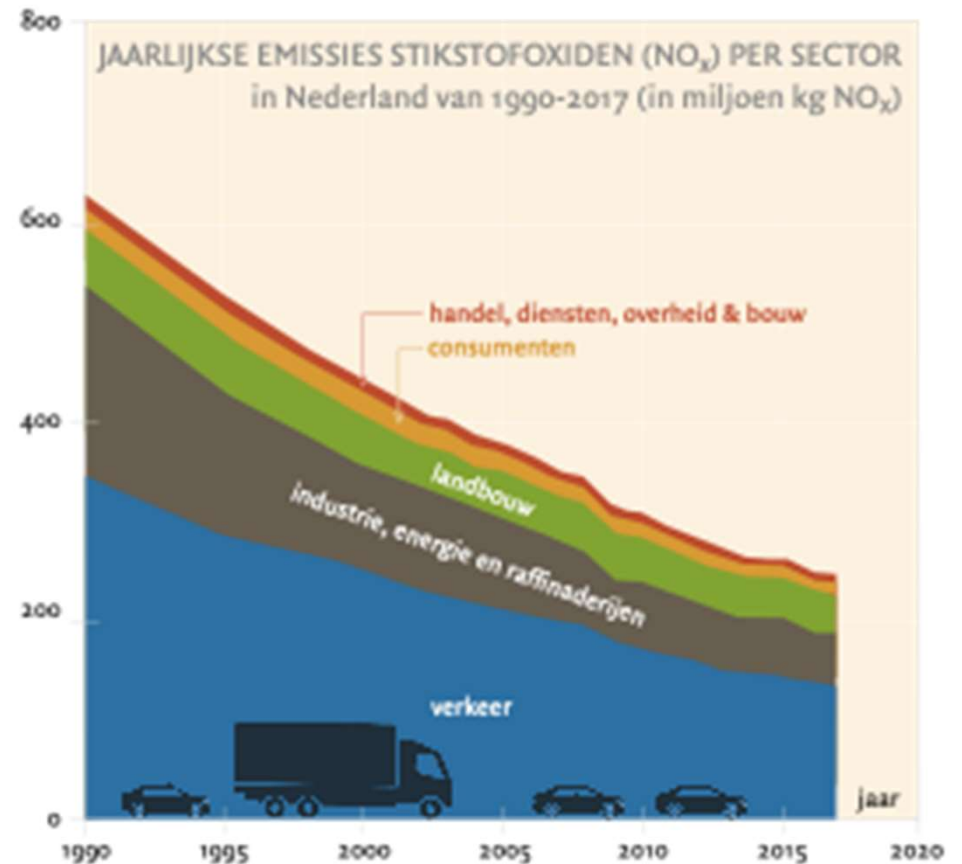
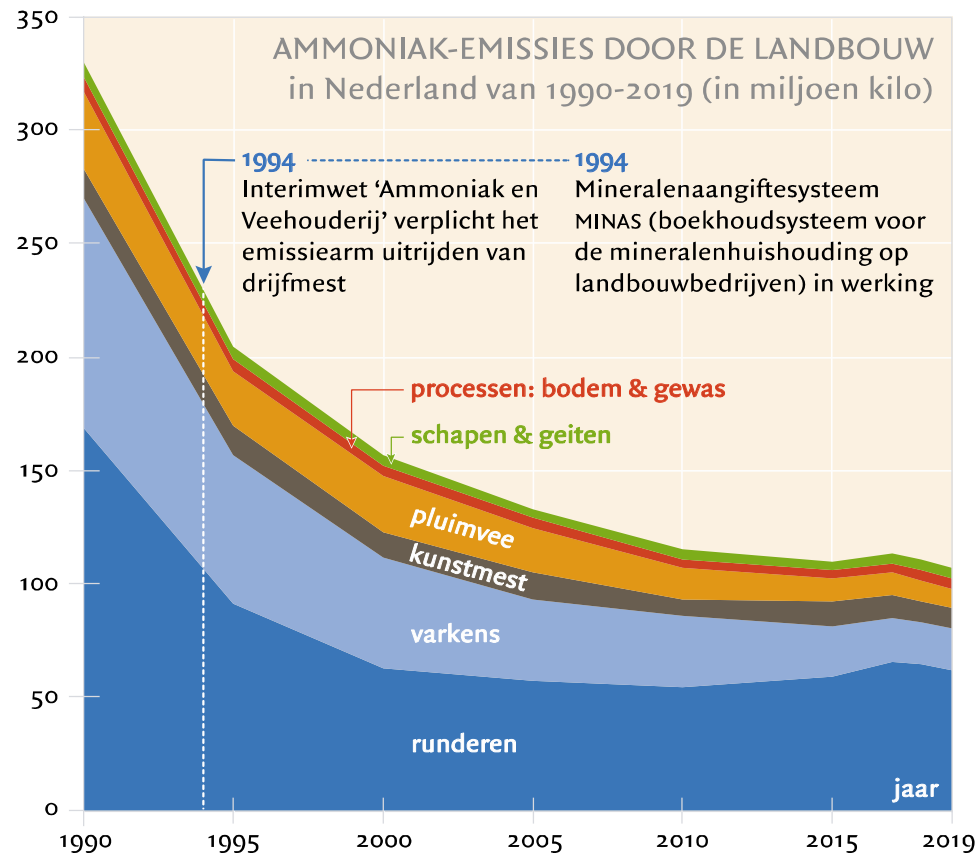
Beleid vanaf 1990 om zwavel (SO_2) en stikstof (NO_x en NH_3) uitstoot te reduceren

- **1992 Habitat Richtlijn**
- 1999: Gotenborg-protocol (UN-ECE): daarvoor aparte S en N protocollen
- 2001: NEC-richtlijn (EU) Richtlijnen voor elk land in 2030: bied onvoldoende bescherming aan natuur



Bron : Berendse et al 2021

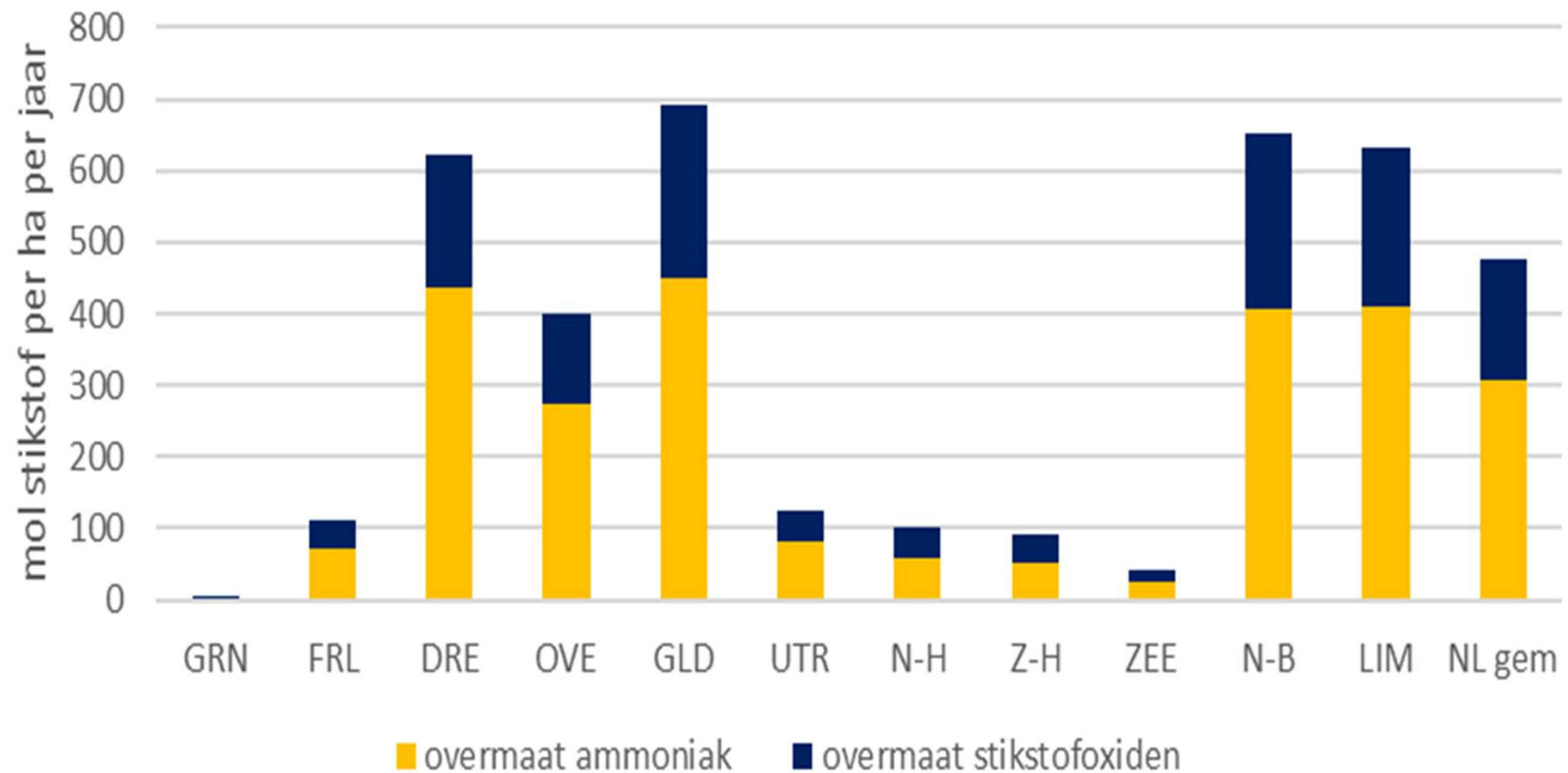
Afname stikstofemissie en depositie 1990-2017 in Nederland



Ammoniakemissies met ruim 60% afgenomen in 1990-2017, met name door **emissiearm bemesten**, afdekken van mestopslagen, emissiearme stallen, krimp van de veestapel, eiwitarmere voer.

Geen ammoniak reductie meer sinds 2012 (loslaten melk quotum 2015; tijdens de PAS regeling). NO_x reductie is wel doorgedaan

Gemiddelde overschrijding kritische stikstofdepositie op natuur 2017



Bron: Gies et al., 2019

2019
PAS verworpen door
Raad van State
De Stikstofcrisis



De huidige stikstof problematiek

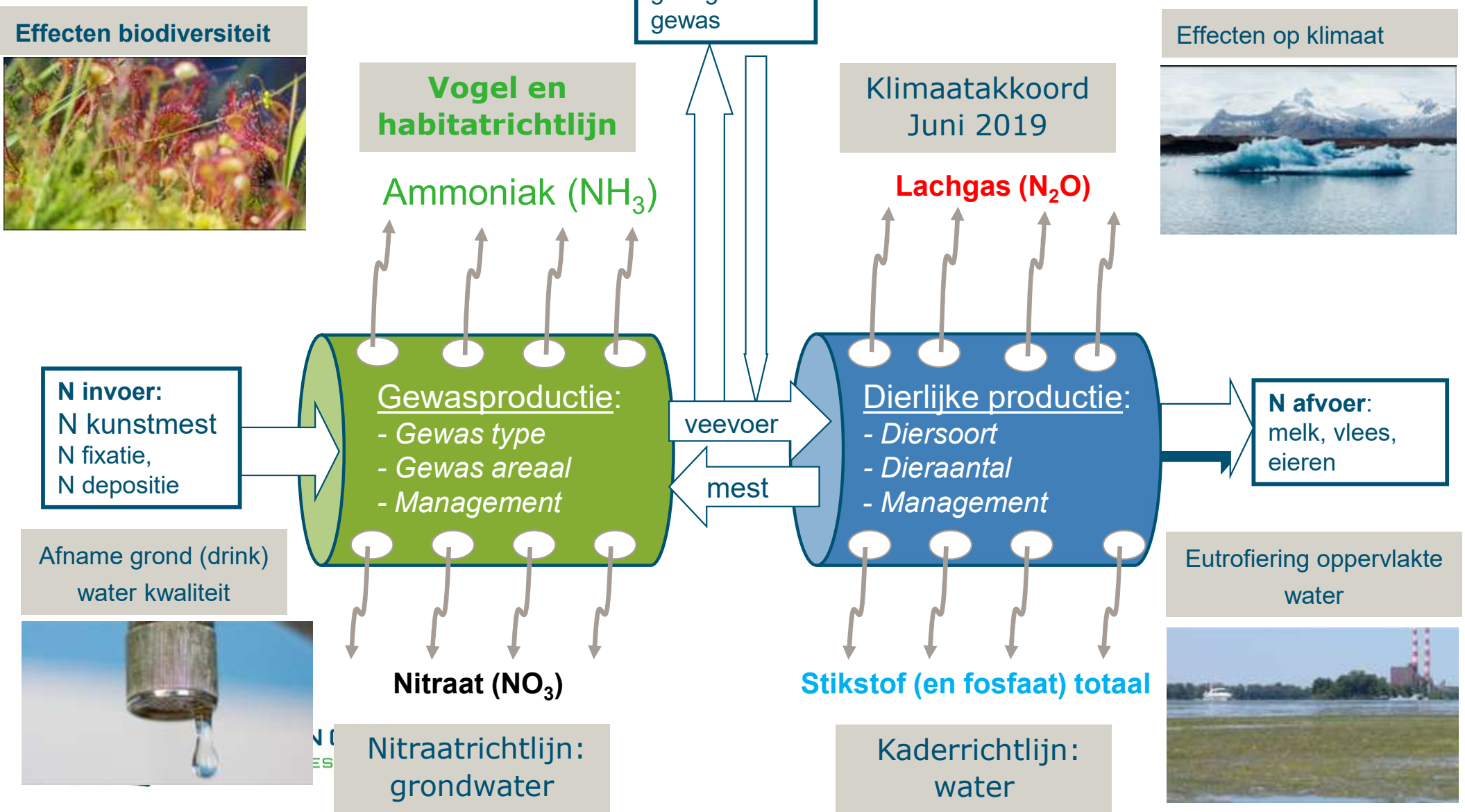
- Sinds tachtiger jaren ("zure regen") is uitstoot van ammoniak (NH_3) en stikstofoxiden (NO_x) met >50% afgenomen
- Toch liggen "huidige" depositiewaarden voor N op ca 75% van de ca 160 natuurgebieden hoger dan kritische waarden (KDWs).
- Doel PAS regeling: o.a. middels salderen depositie verder doen dalen zonder economische activiteiten (veel) te schaden
- Vergunningen werden verstrekt op grond van verwachte reducties die niet werden waargemaakt
- Daar heeft de Raad van State in mei een streep door gehaald
- Bouwsector (met 0.6% bijdrage) valt ook onder de PAS
- Reducties vooral in landbouwsector nodig (46% bijdrage)

Oplossingsrichtingen

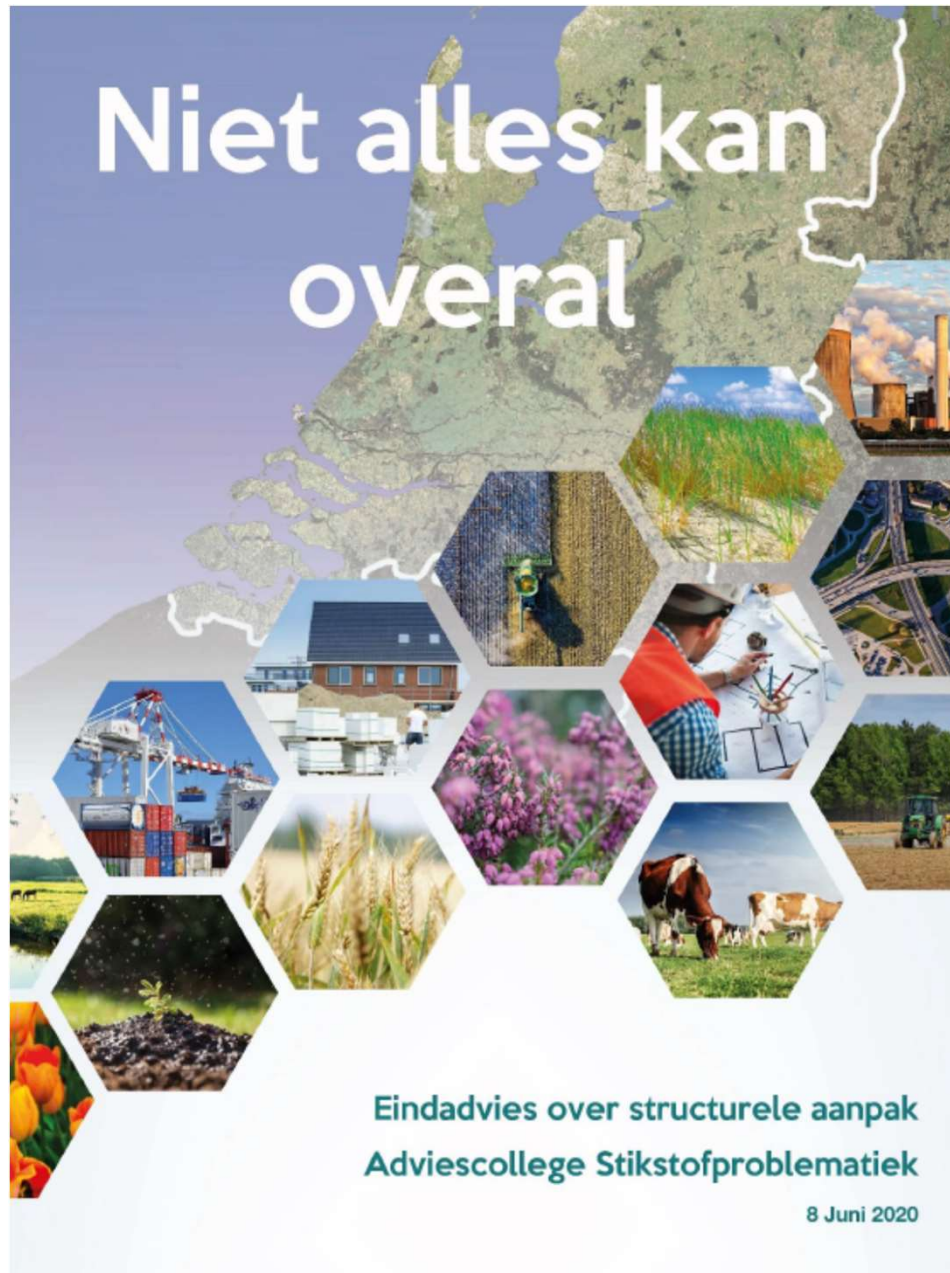


Alle emissies moeten minder: denk integraal

Bron: De Vries et al 2021



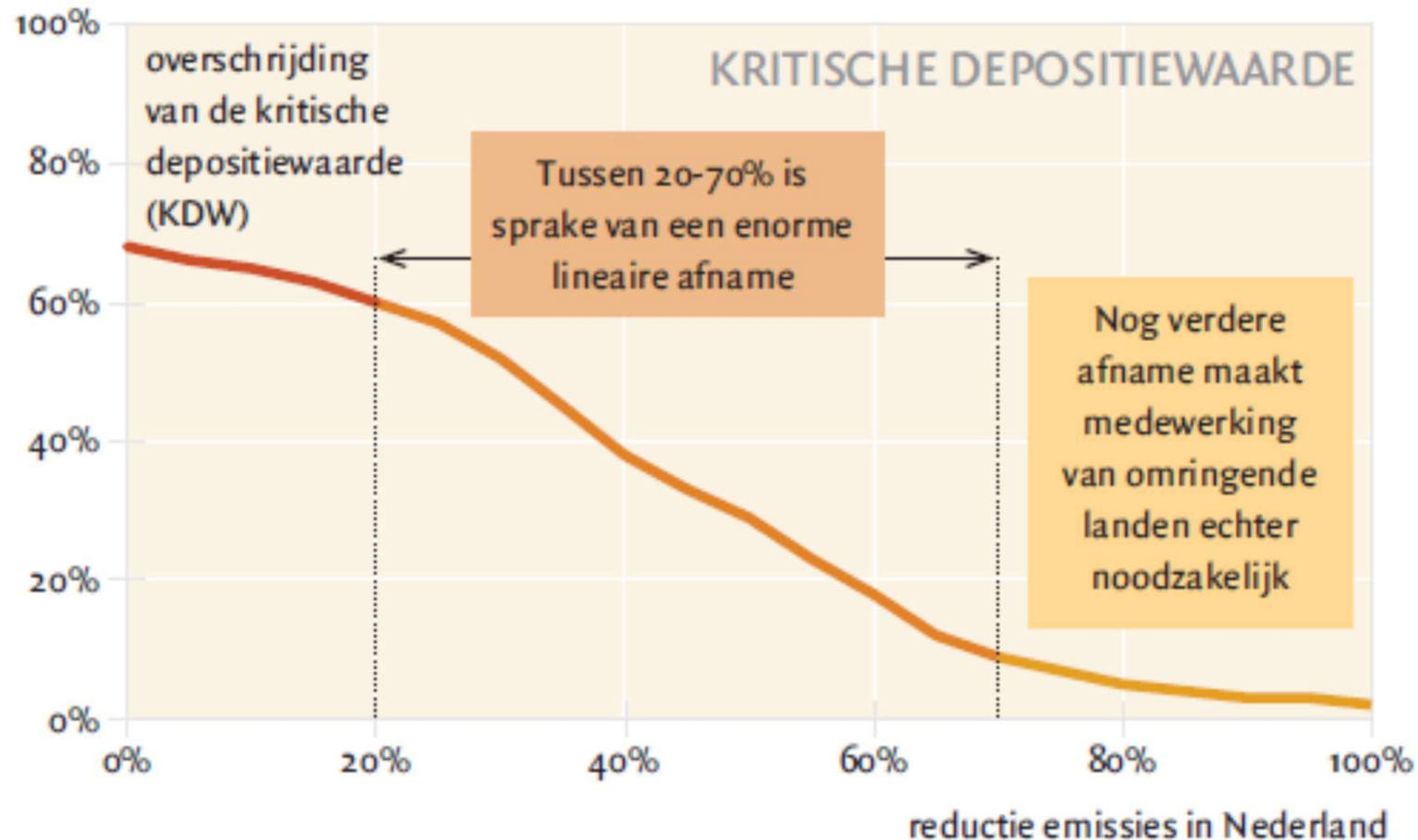
Remkes: Niet alles kan overal: lange termijn



Focus rapport

- *Integrale benadering problematiek: afrekenbare stoffenbalans.*
- Gelijke bijdrage sectoren (reductie in NO_x/NH_3 emissies van 50% in 2030).
- NO_x generiek (landniveau) en NH_3 regio specifiek: provinciale plafonds.
- Gebiedspecifiek maatwerk NH_3 .
- Minimaliseren lokaal hoge NO_x emissies bij N-2000 gebieden.
- **Halen alle KDWs in 2040!!**

Inschatting relatie gelijke N reductie en overschrijding KDW in Nederland



Areaal onder KDW bij N reductie. Schatting is dat bij 50% N reductie ca 75% natuur onder de KDW zit (Remkes, 2030; Kabinet 2035; 2030)

Regeerakkoord: Doelen, geld en ambities



Maatregelen stikstoffonds

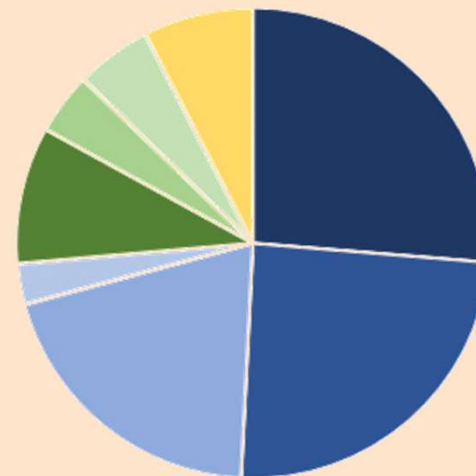
Herstructurering landbouw

- Opkoop veehouderijen
- Financiële afwaardering grond
- Uitbreiden natuurareaal
- Kaderrichtlijn Water

Perspectief blijvers

- Natuurinclusieve landbouw
- Innovatieve stalsystemen en managementmaatregelen
- Versterken ondernemerschap

Uitvoeringskosten



2022-2030
€20 miljard

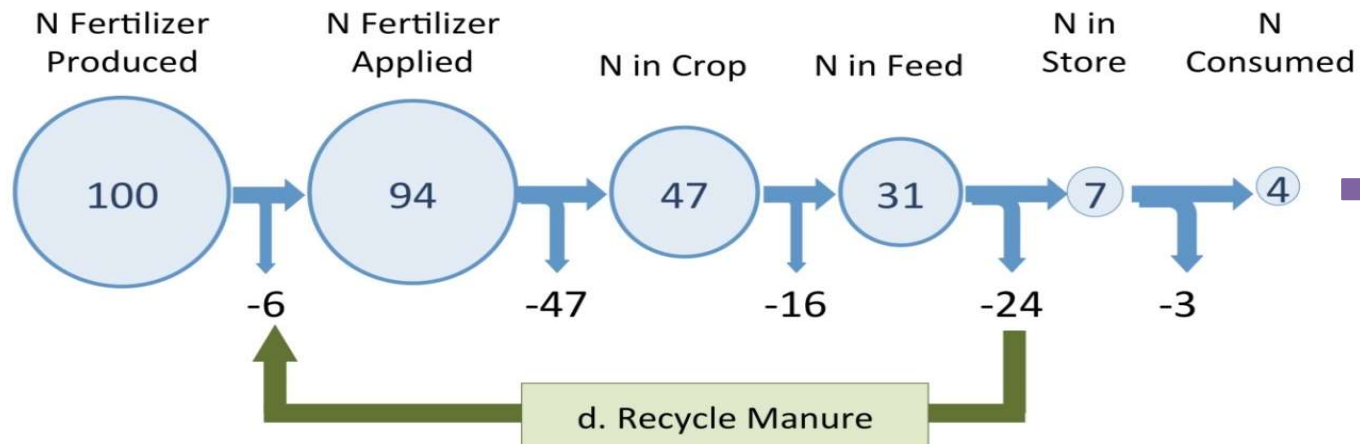
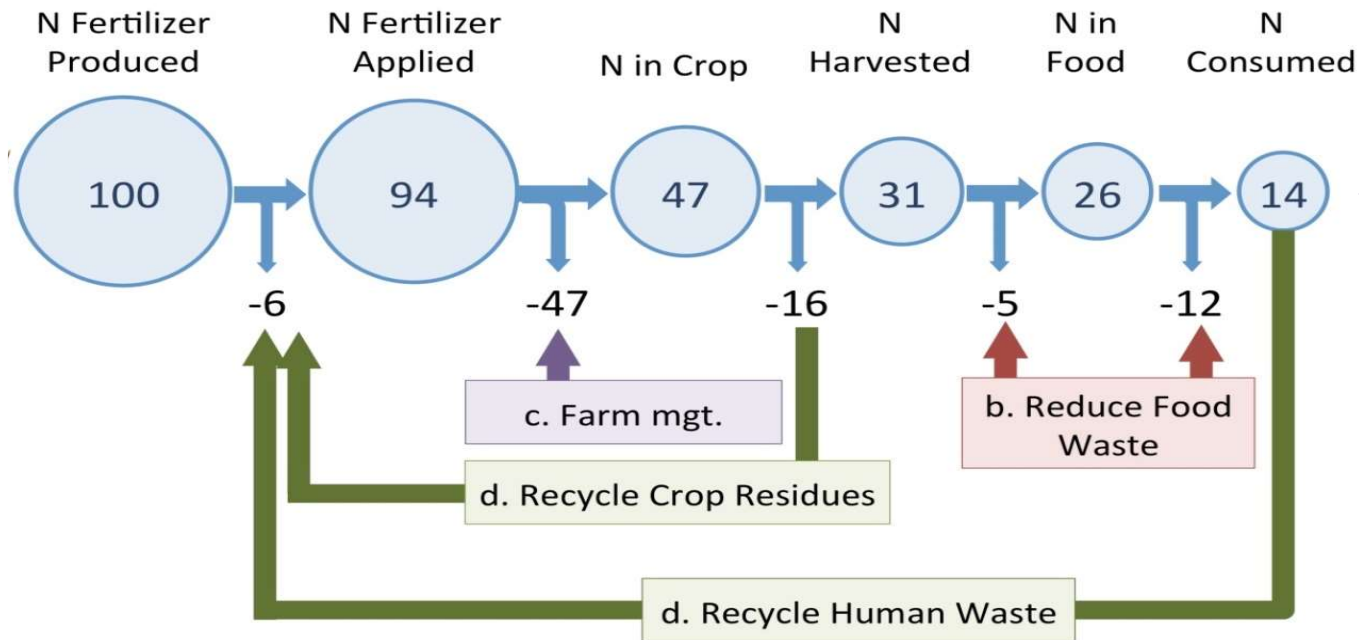


2031-2035
€5 miljard

- Bescherming natuur (stikstof, natuurherstel)
- Klimaatdoelen
- Doelen Kaderrichtlijn water (KRW)
- Perspectief landbouw

Juli 2023: concept gebiedsplannen

Kringlooplandbouw als optie voor het reduceren van N en P verliezen



a. Diets



Managementmaatregelen

- Met managementmaatregelen kunnen flinke ammoniak emissie reducties behaald worden (bijdrage aan verlagen stikstofdeken:
 - Minder eiwit in voer en meer beweiden
 - Scheiden van dunne en dikke fractie mest in stal: koetoilet, stalscheiding, VrijLevenStal
 - Mest verdunnen met water of aanzuren mest
- Let op:
 - Effectiviteit maatregel niet altijd goed bekend
 - Managementmaatregelen moeten geborgd
 - **Nadruk op ammoniak; denk integraal met name bij forse investeringen: gevaar afwenteling, bv meer emissie lachgas en uitspoeling nitraat.**



Innovaties in stalsystemen: scheiding bron



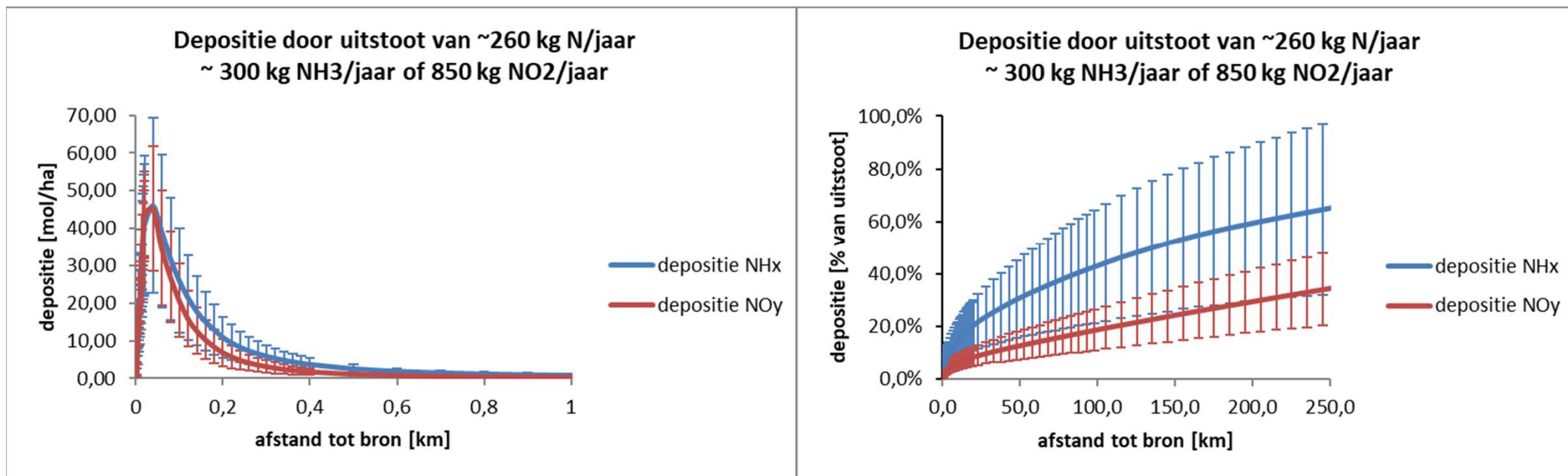
Koetoilet;
Erkende reductie 38%

Innovatieve stalscheiding;
erkende reductie 70%

VrijLevenStal: in ontwikkeling;
erkenning moet nog volgen

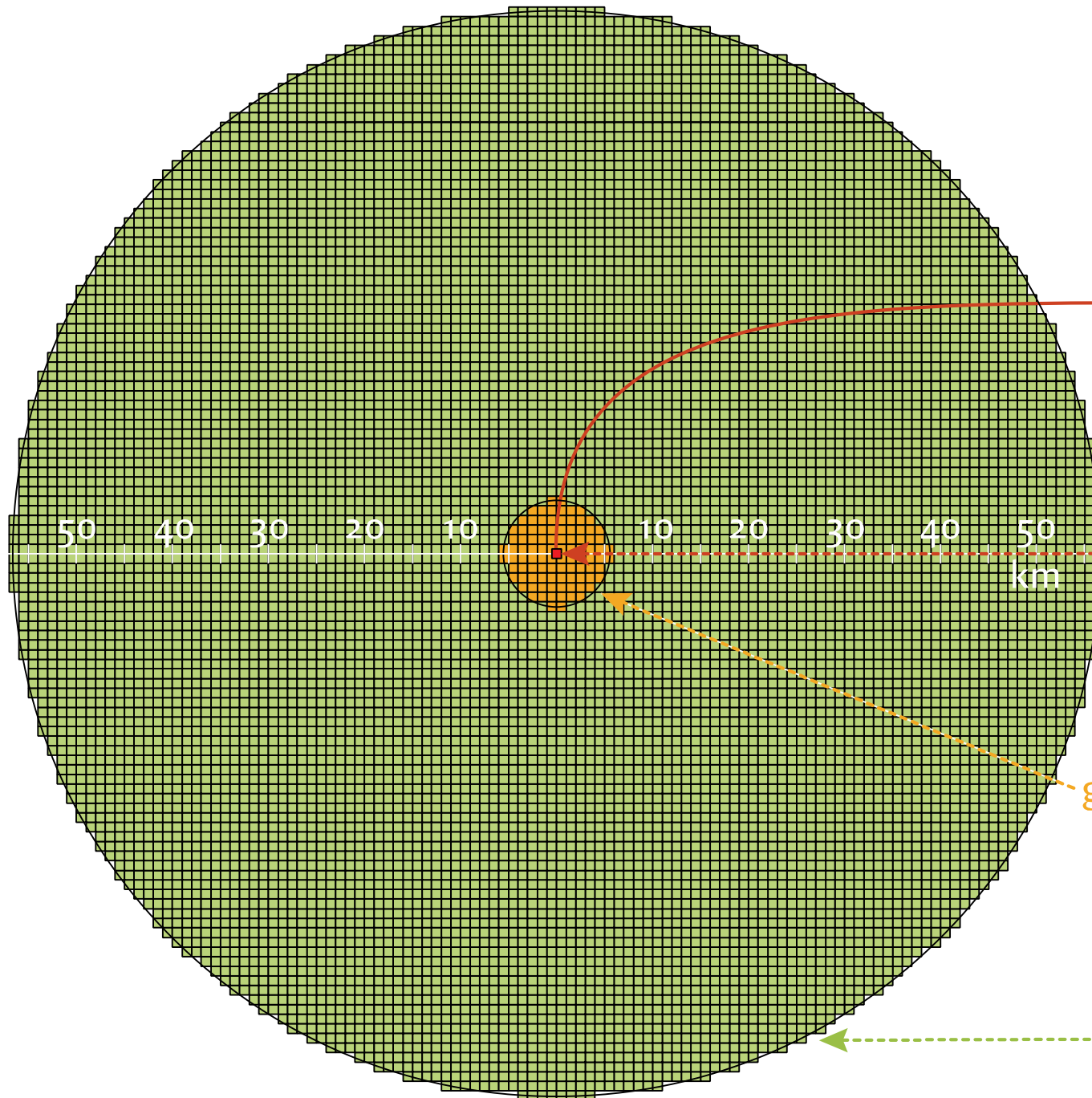
Locatie specifieke maatregelen

- Emissiereductie of sanering/verplaatsing van veehouderij bedrijven nabij Natura 2000-gebieden:
 - Levert lokaal veel reductie op
 - Geringe bijdrage aan verlagen stikstofdeken



Op afstand van 1 kilometer deponeert slechts ca. 5% van de ammoniak en slechts zo'n 2,5% van de stikstofoxiden; variatie in oost (hoger) en west (lager). Bron: RIVM, 2019.

DICHTBIJ IS HET EFFECT HET GROOTST



uitstoot = 100 kg

5% komt terecht
op 1 km² in de
directe omgeving:

belasting =
5 kg/km²

20% komt terecht
op 100 km²:

gemiddelde belasting =
0,2 kg/km²

50% komt terecht
op 10.000 km²:

gemiddelde belasting
= 0,005 kg/km²

Transitie naar kringlooplandbouw

- Inzet op kringlooplandbouw (reductie extern N import)
 - Gebruik gras en reststromen door dieren (beperking import van stikstof en fosfaat via veevoer)
 - Hergebruik afval van planten (compost/bermmaaisel), dieren (mest) en mensen (slib) en alleen kunstmest waar nodig
 - Houdt wel reductie van aantal dieren in

- Naast vermindering NH_3 emissies (biodiversiteit) ook
 - afname NO_3 (grondwater) en N (oppervlaktewater) verliezen
 - Verminderen lachgas (N_2O) en vastlegging koolstof (CO_2): klimaatakkoord

Transitie naar kringlooplandbouw

- Transitie van een landbouw die gericht is maximalisatie productie tegen lage prijzen, naar landbouw die
 - gericht is op kwaliteit: gezond voedsel op gezonde bodem voor een goede prijs.
 - Inzet op optimalisatie van het boereninkomen door betaling van ecosysteemdiensten naast goede prijs.
 - rekening houdt met milieugrenzen.
 - aangepast is aan de lokale omstandigheden.
- Vereist (ook) transitie in voedselsysteem, landbouw-politiek en samenleving.

Hoofdboodschappen

- Ondanks afname in NH_3 en NO_x emissies van ca 50-60% sinds 1990 is de uitstoot nog steeds te hoog: veedichtheid.
- PAS is door RvS verworpen vanwege niet waargemaakte beloften t.a.v. emissiereducties i.r.t. salderen: meer ambitie.
- Ambities van N reducties van 26% (Kabinet 2030) is mogelijk haalbaar met technische maatregelen, maar 50% (Remkes, 2030) en 80% (Remkes 2040) zal volume maatregelen eisen.
- Stikstof heeft veel vormen en leidt tot effecten op natuur, klimaat en gezondheid: denk integraal ivm afwenteling.
- Transitie in voedselsysteem (kringlooplandbouw) met focus op kwaliteit en betaling van ecosysteemdiensten
- Ondanks innovaties veestapelreductie nodig bij huidige ambities

Voor wie er meer over wil weten

In samenwerking met
Stichting biowetenschappen
en maatschappij

Uitgeverij Lias

<https://www.biomaatschappij.nl/online-dossier/dossier-stikstof/>

Stikstof

De sluipende
effecten op natuur
en gezondheid

Jan Willem Erisman
Wim de Vries

Dank voor de aandacht

