

De stikstofcrisis

Het probleem, de onderbouwing en mogelijke aanpak

Webinar met CDA, CU en SGP, 14 Februari 2022

Wim de Vries Hoogleraar Integrale Stikstofeffectanalyse



Vragen met betrekking tot het probleem

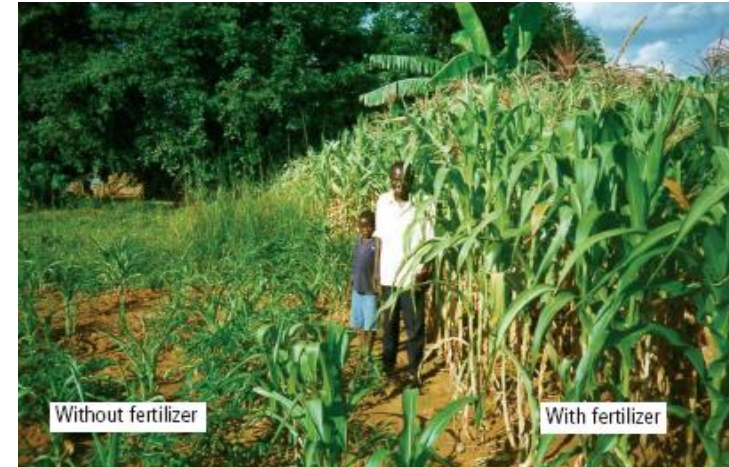
- Is er wel een probleem voor de natuur?
- Waarom nu opeens al die aandacht aan stikstof?
- Waarom knapt de natuur niet op door minder uitstoot?
- Waarom is er soms overschrijding van de kritische stikstofdepositie en de natuur staat er niet slecht voor?
- Wordt het probleem niet opgeblazen: speelt er meer?
- Waarom hebben ze in het buitenland geen probleem?

De problematiek van stikstof in relatie tot de natuur



Effect N kunstmest op voedselproductie

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



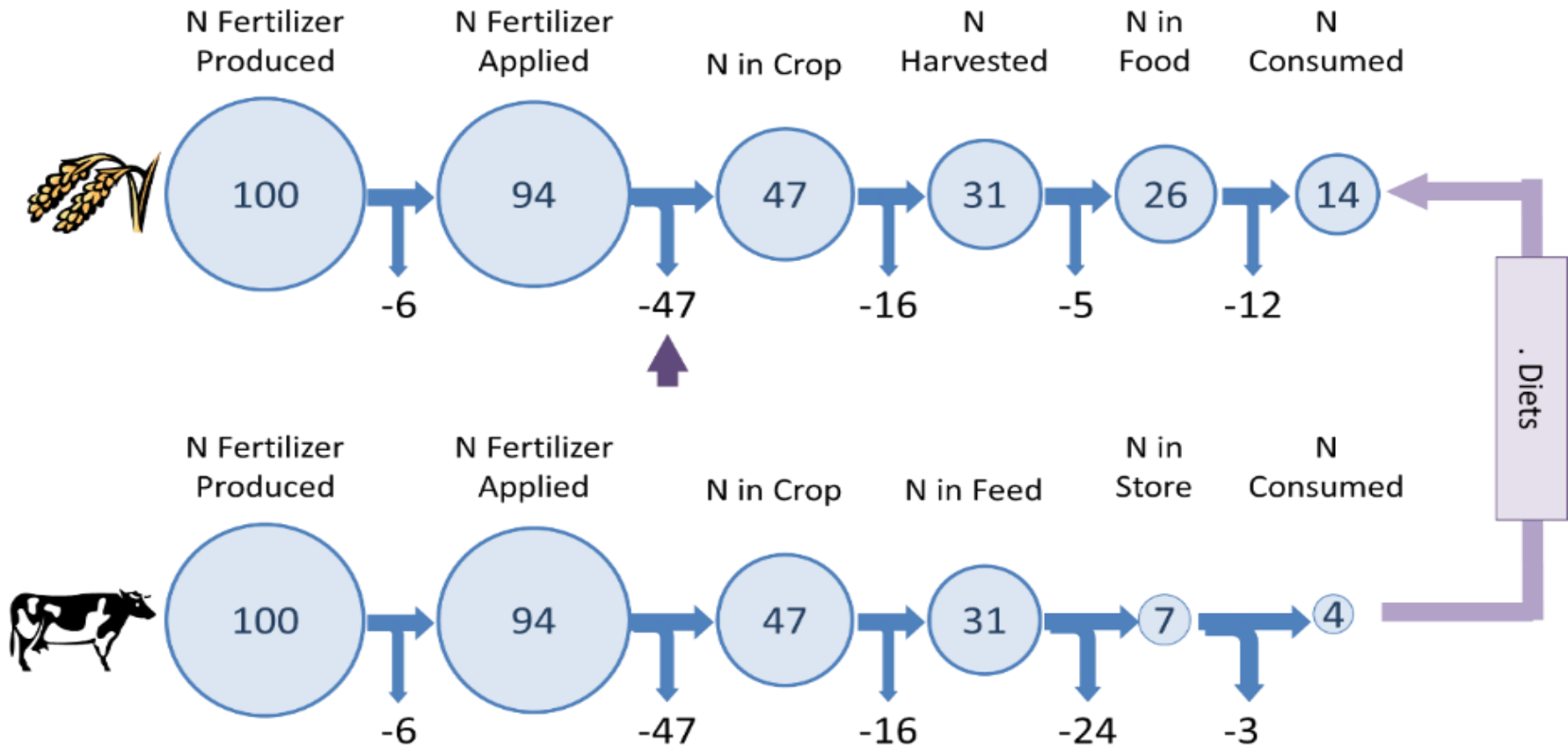
Probleem van stikstof (N) balans Nederland

Balans (getallen voor jaar 2017: CBS data)

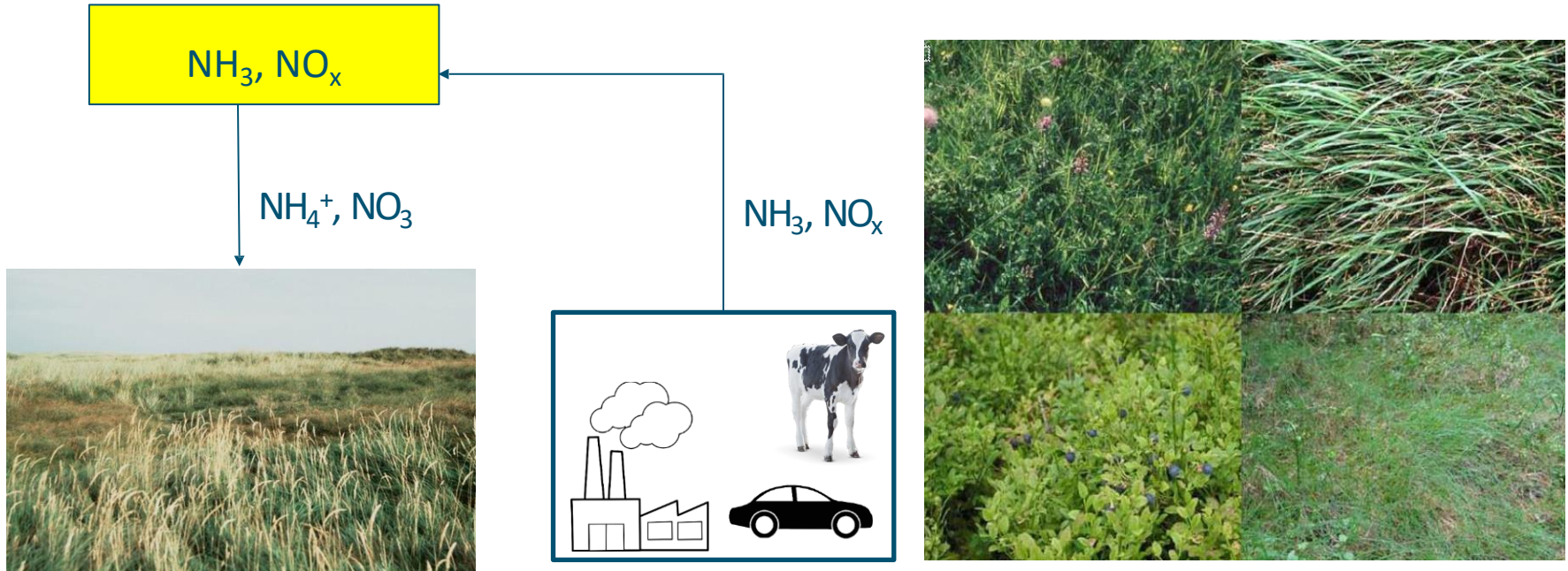
■ N toevoer via krachtvoer	434 kton N
■ N toevoer via kunstmest	238 kton N
■ N toevoer depositie/fixatie	40 kton N
■ Totaal	712 kton N
■ Afzet in producten	301 kton N
■ Mestafzet buiten landbouw	81 kton N
■ Overschot	330 kton N

Verliezen naar lucht (NH_3) en water (NO_3)

Gemiddelde stikstof (N) verliezen in de voedselketen op wereldschaal



Effecten stikstofdepositie op natuur



Afname diversiteit planten door:

- Vermesting: N overmaat
- Verzuring: Ca, Mg, K gebrek

Diversiteit voor (links) en na (rechts) N toediening

Boven: kalkgrasland Nederland.

Onder: bosondergroei: Zweden

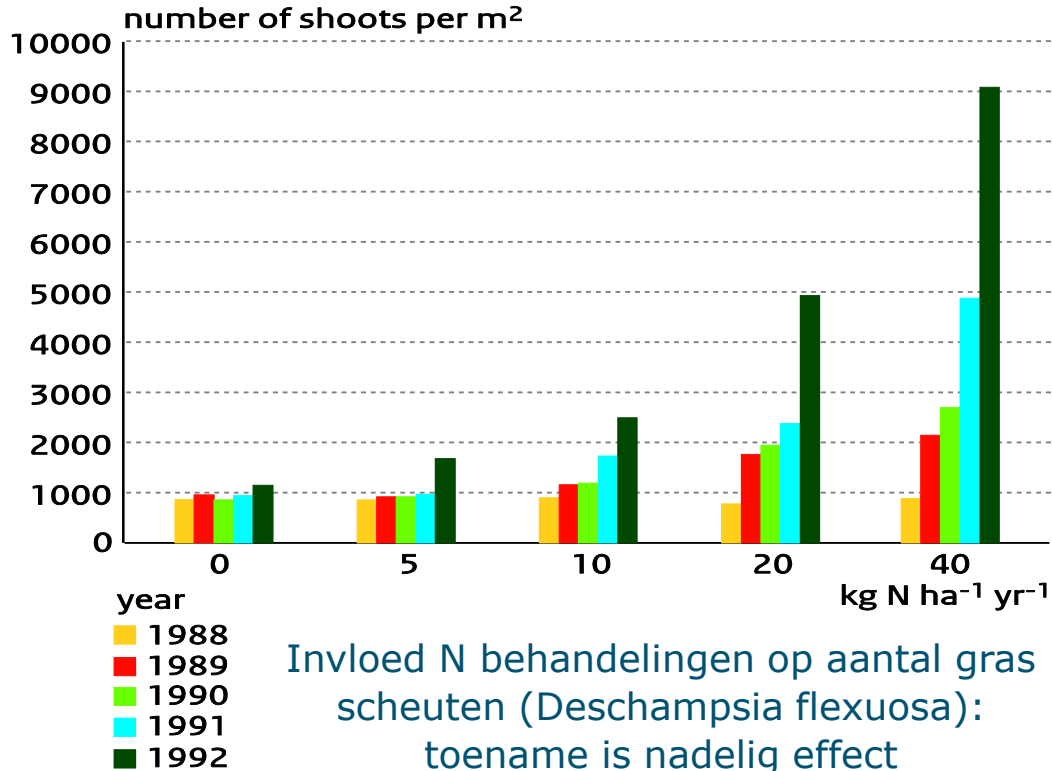
Afleiding kritische depositiewaarden: KDWs

KDWs zijn afgeleid middels

- *N* bemestingsexperimenten
- Effecten N depositie in de tijd
- *Effecten N depositie over gradiënt*
- Modelberekeningen



N effecten op soorten in bemestingsexperiment



Invloed N behandelingen op aantal gras
scheuten (*Deschampsia flexuosa*):
toename is nadelig effect

Kritische depositiewaarden (KDWs)

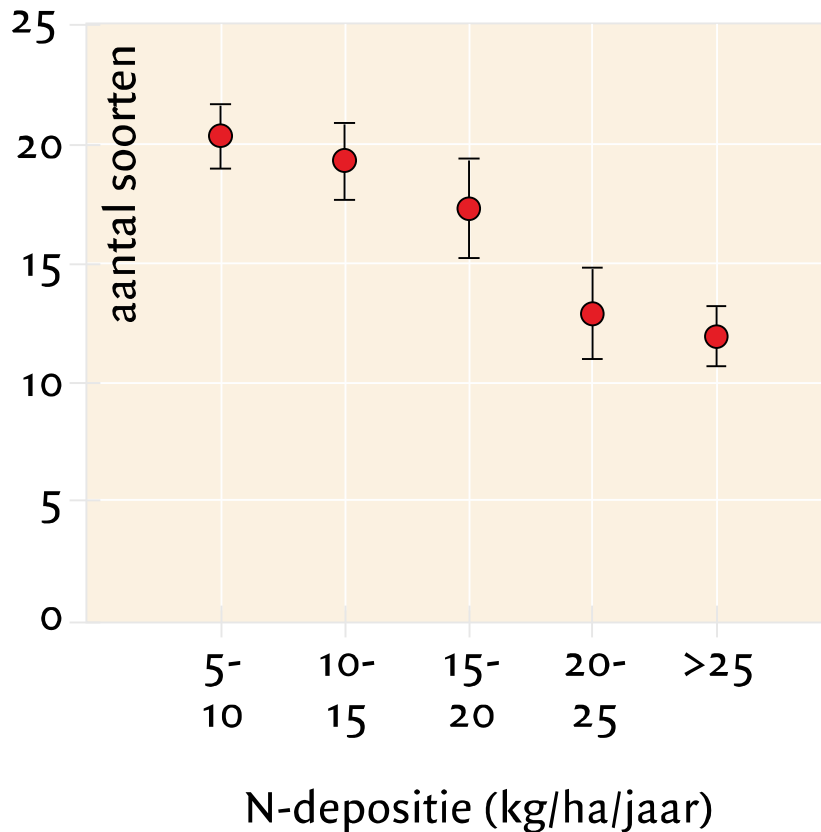
kg N per ha per jaar variëren veelal van:

- Overall: 5-25 kg N
- Meestal: 10-20 kg N

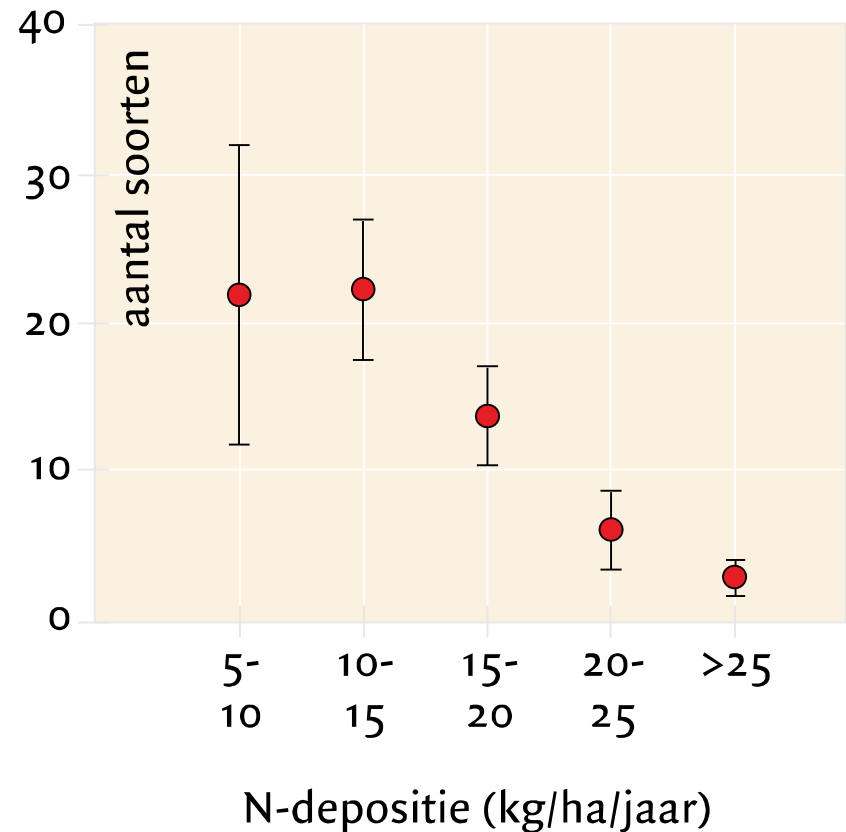


Relatie soortenrijkdom in graslanden en stikstofdepositie in Europa

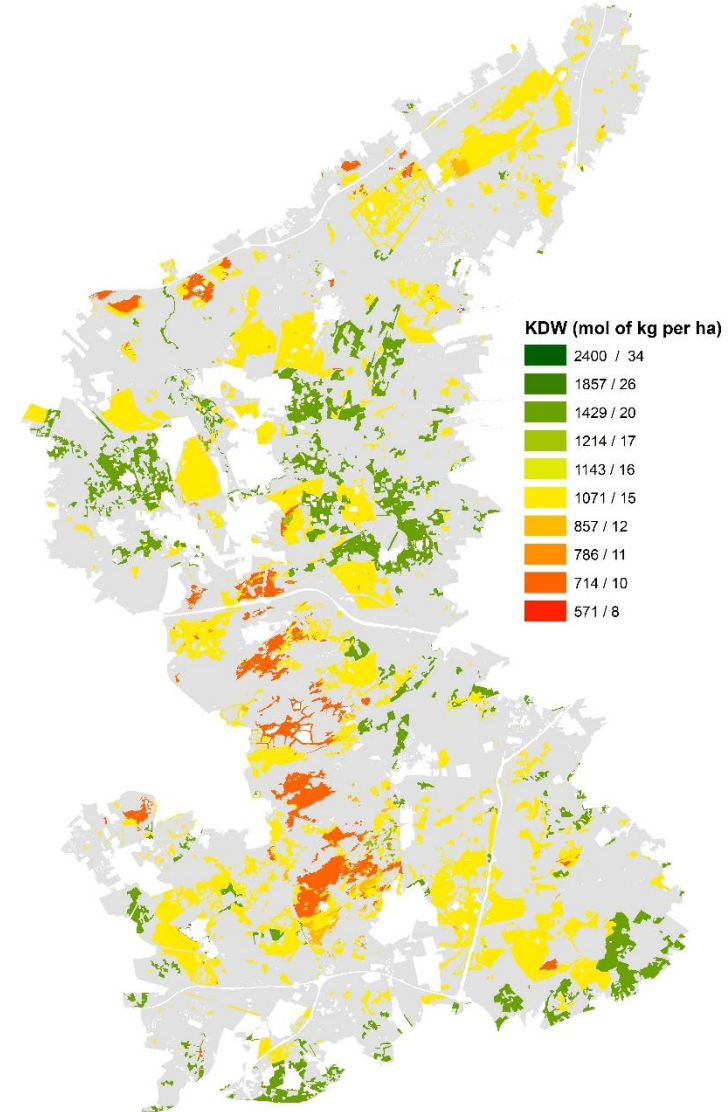
SOORTENRIJKDOM TOTAAL
in 'heischrale' graslanden



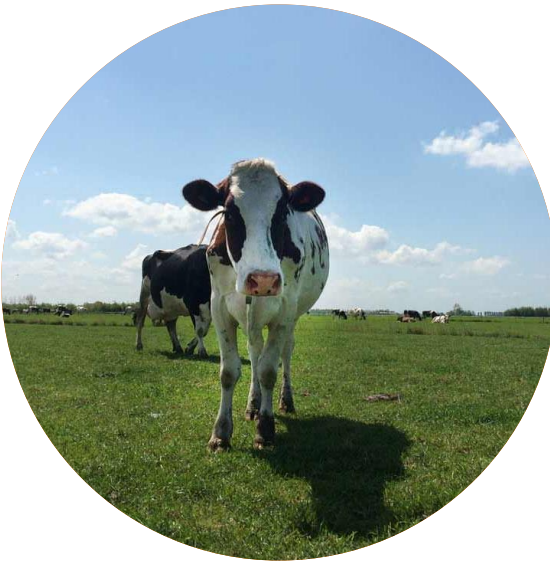
AANTAL OLIGOTROFE SOORTEN
in montane graslanden



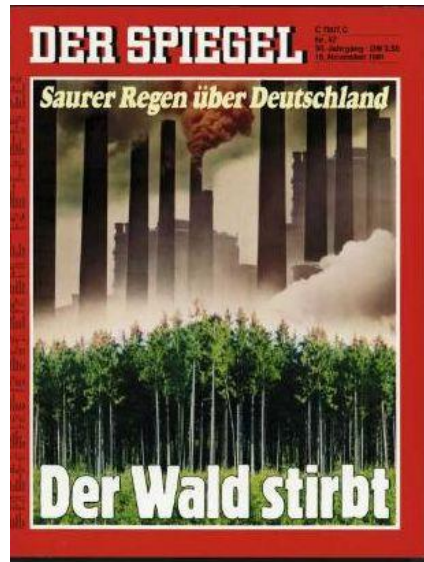
Kritische depositiewaarden (KDWs)



Waarom nu opeens?



Zure regen (depositie): SO_2 , NO_x , NH_3



Verzuring en vissterfte



Schade aan materialen



Verzuring en bossterfte



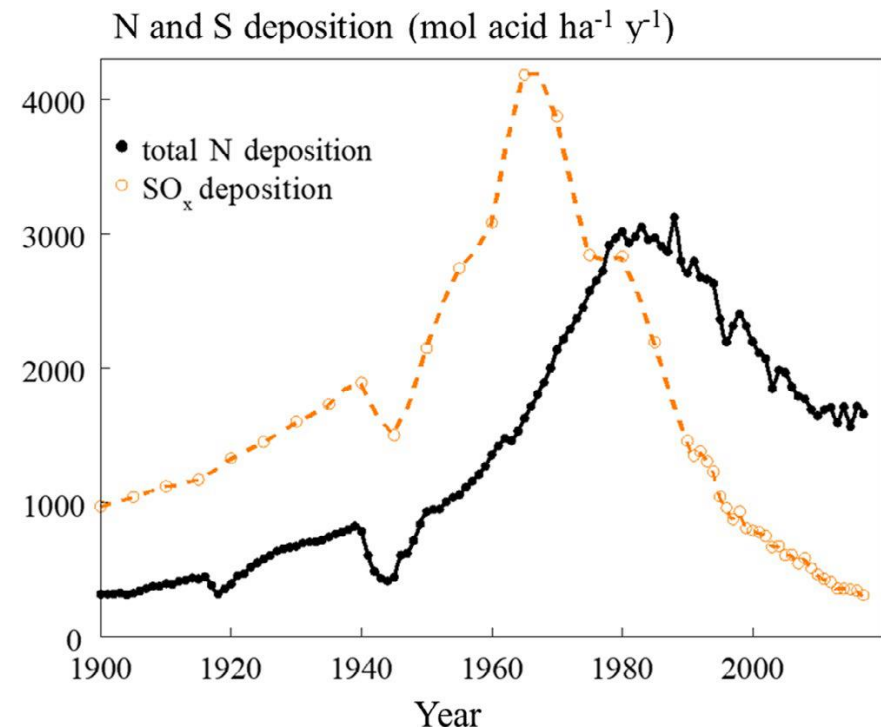
Stikstofovermaat en vermessing
Vergrassing van heide



Beroemde NL poster

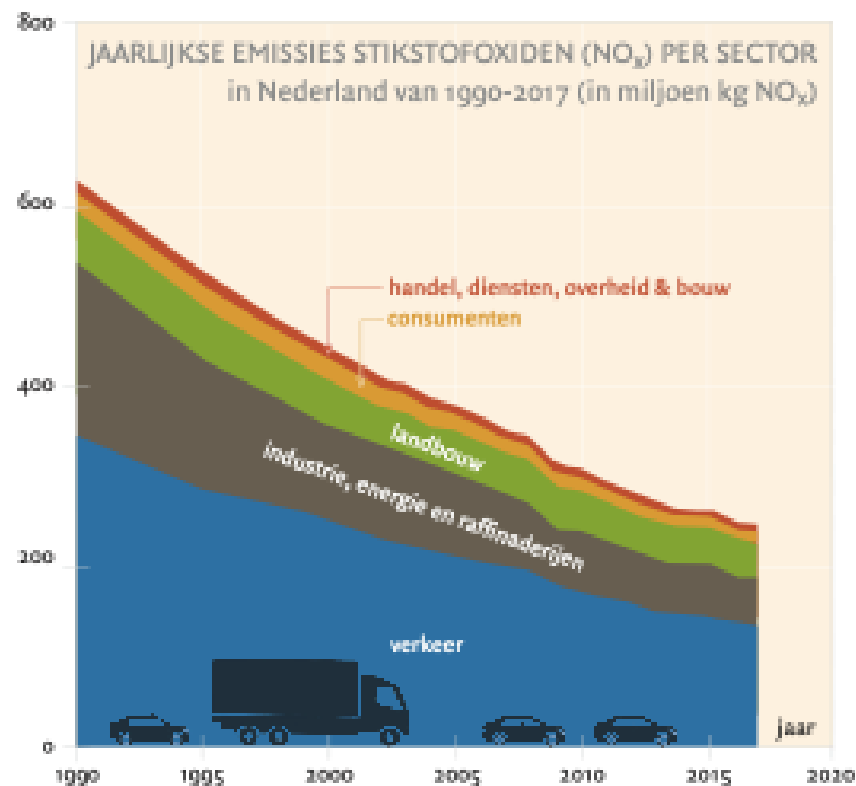
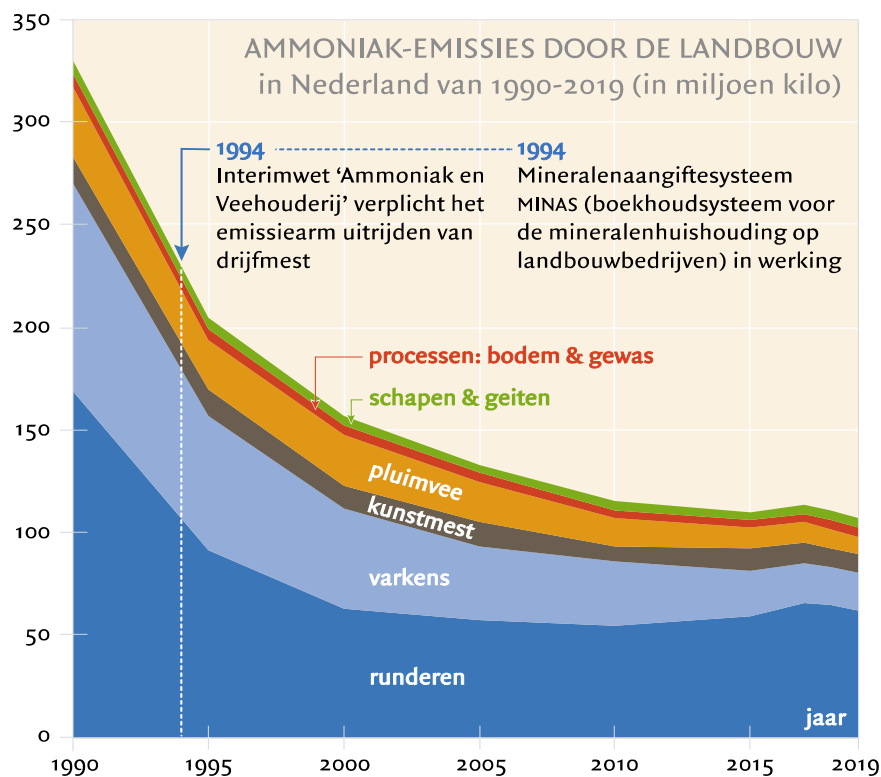
Beleid vanaf 1990 om zwavel (SO_2) en stikstof (NO_x en NH_3) uitstoot te reduceren

- 1992 Habitat Richtlijn
- 1999: Gotenborg-protocol (UN-ECE): daarvoor aparte S en N protocollen
- 2001: NEC-richtlijn (EU)



Bron : Berendse et al 2021

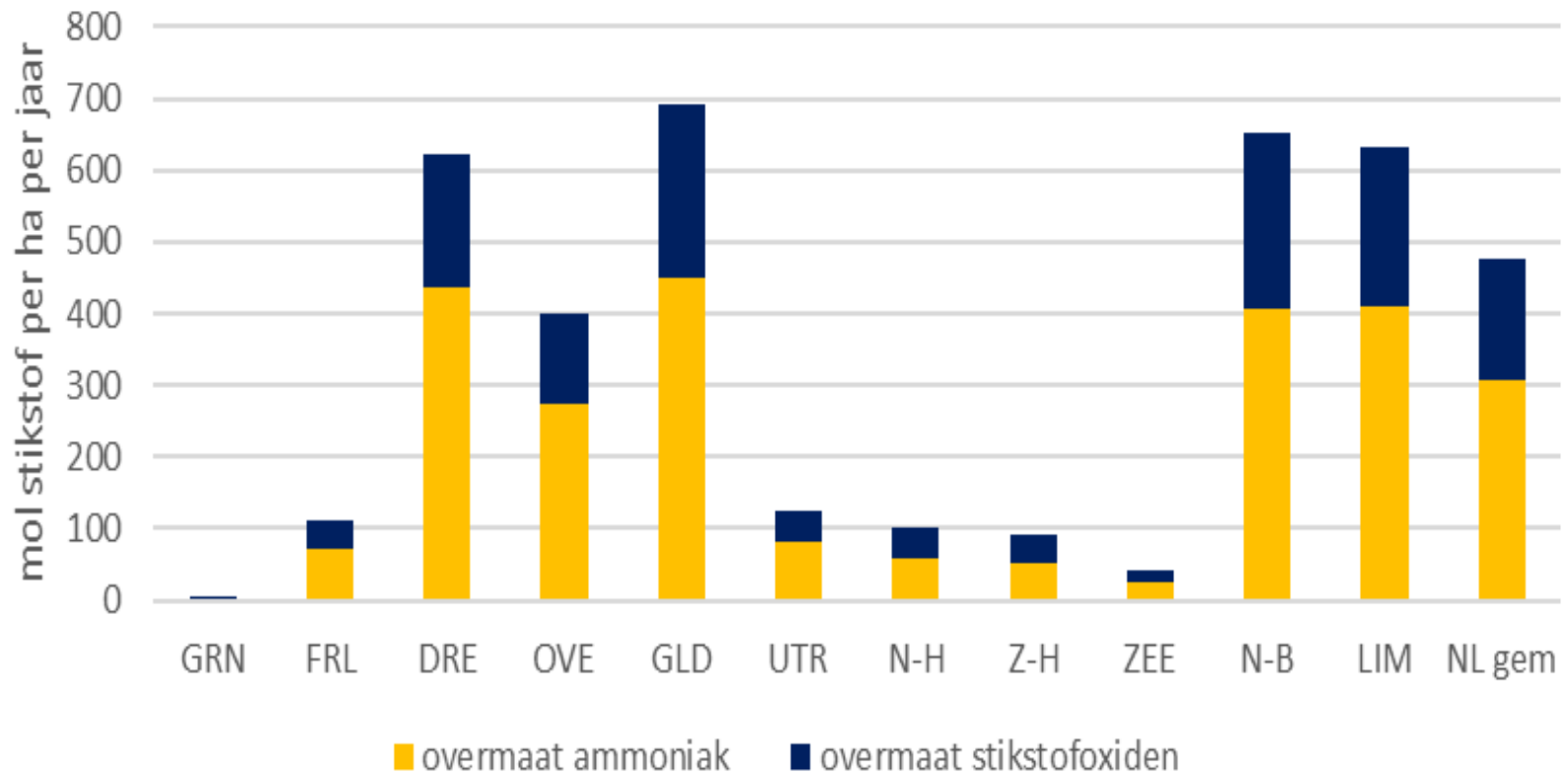
Afname stikstofemissie en depositie 1990-2017 in Nederland



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

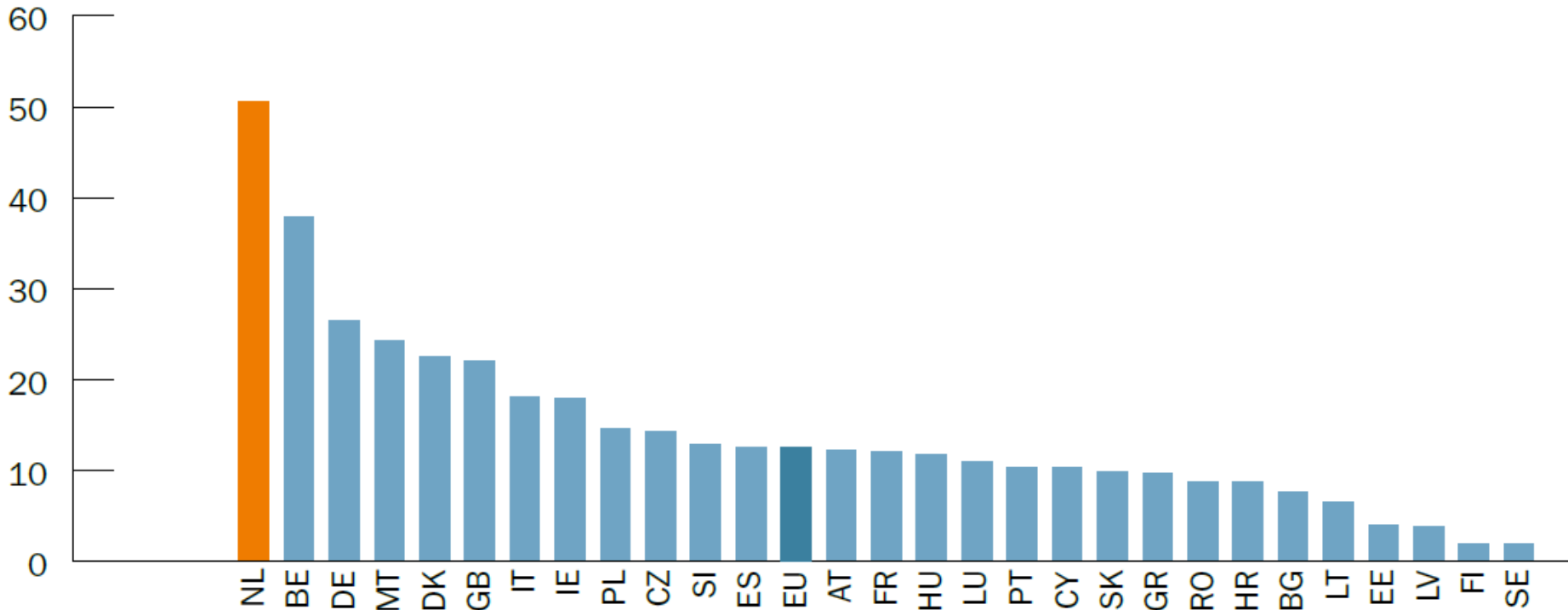
Gemiddelde overschrijding kritische stikstofdepositie op natuur 2017



Bron: Gies et al., 2019

Stikstofuitstoot in landen van de Europese unie in 2017

Emissiedichtheid van totaal stikstof in Europa



Gemiddelde stikstof uitstoot (kg N per hectare) in EU landen. Bron: CEIP, 2019

Veedichtheid per ha in Nederland hoogst (3.8) en Bulgarije laagst (0.2): EU gemiddeld 0.8
Stikstofoverschot: toevoer – gewasafvoer in NL ca 3 maal zo hoog al EU gemiddeld

2019

PAS verworpen door
Raad van State
De Stikstofcrisis



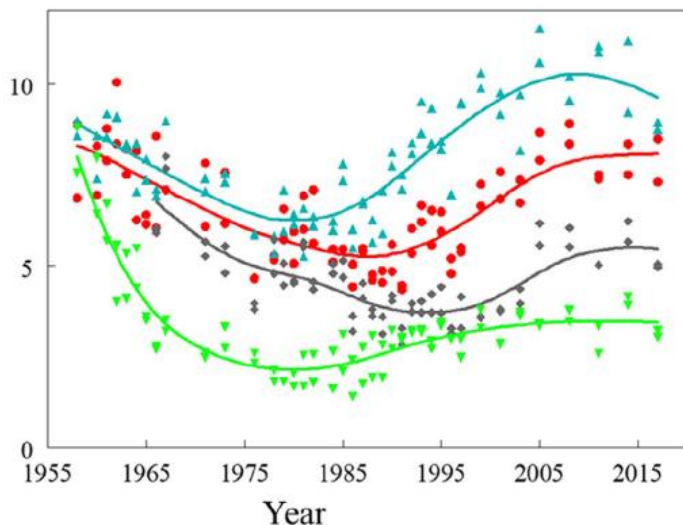
Overschrijding van de kritische depositie en de staat van de natuur



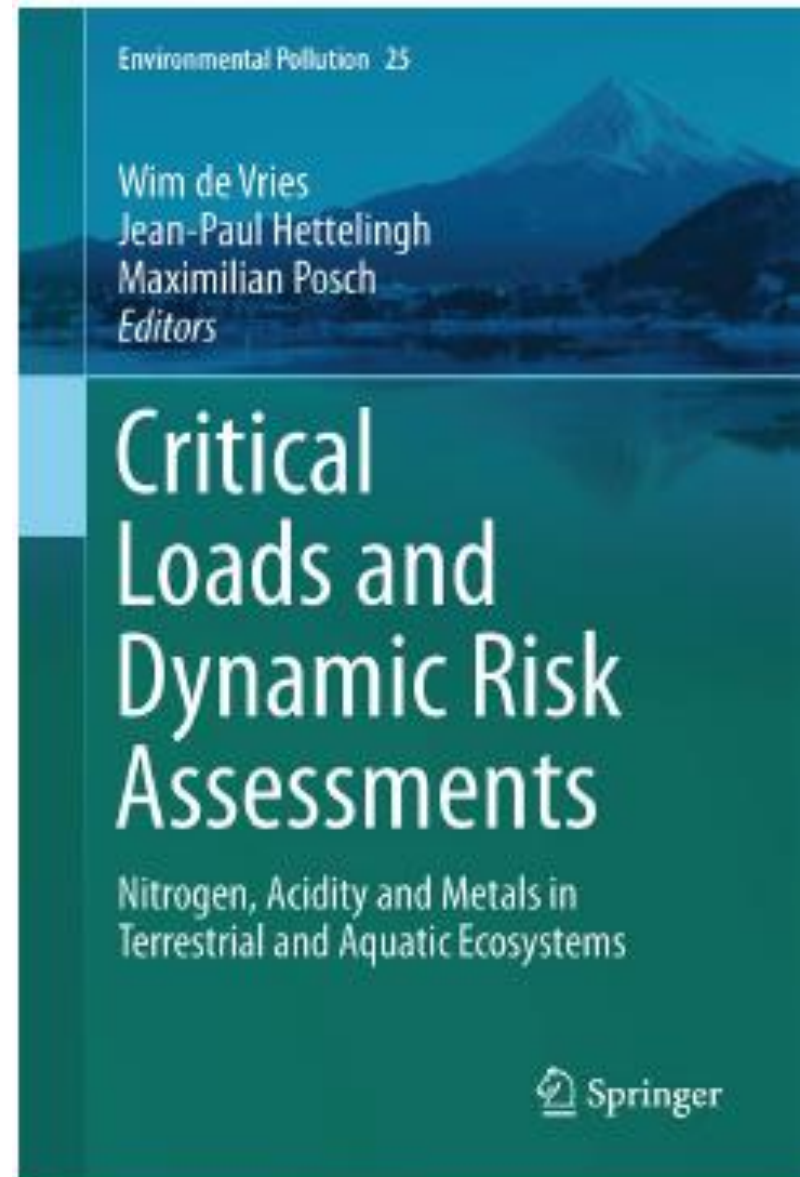
Waarom knapt de natuur (soms) niet op door minder uitstoot?

- *Ophoping*: Effecten ontstaan mede door jaarlijks te hoge toevoer
- *Vertraging*: tussen het moment van te veel en effecten op natuur: te veel eten.
- *Vertraging*: tussen het moment van minder (te veel) en herstel

(b) Diversity

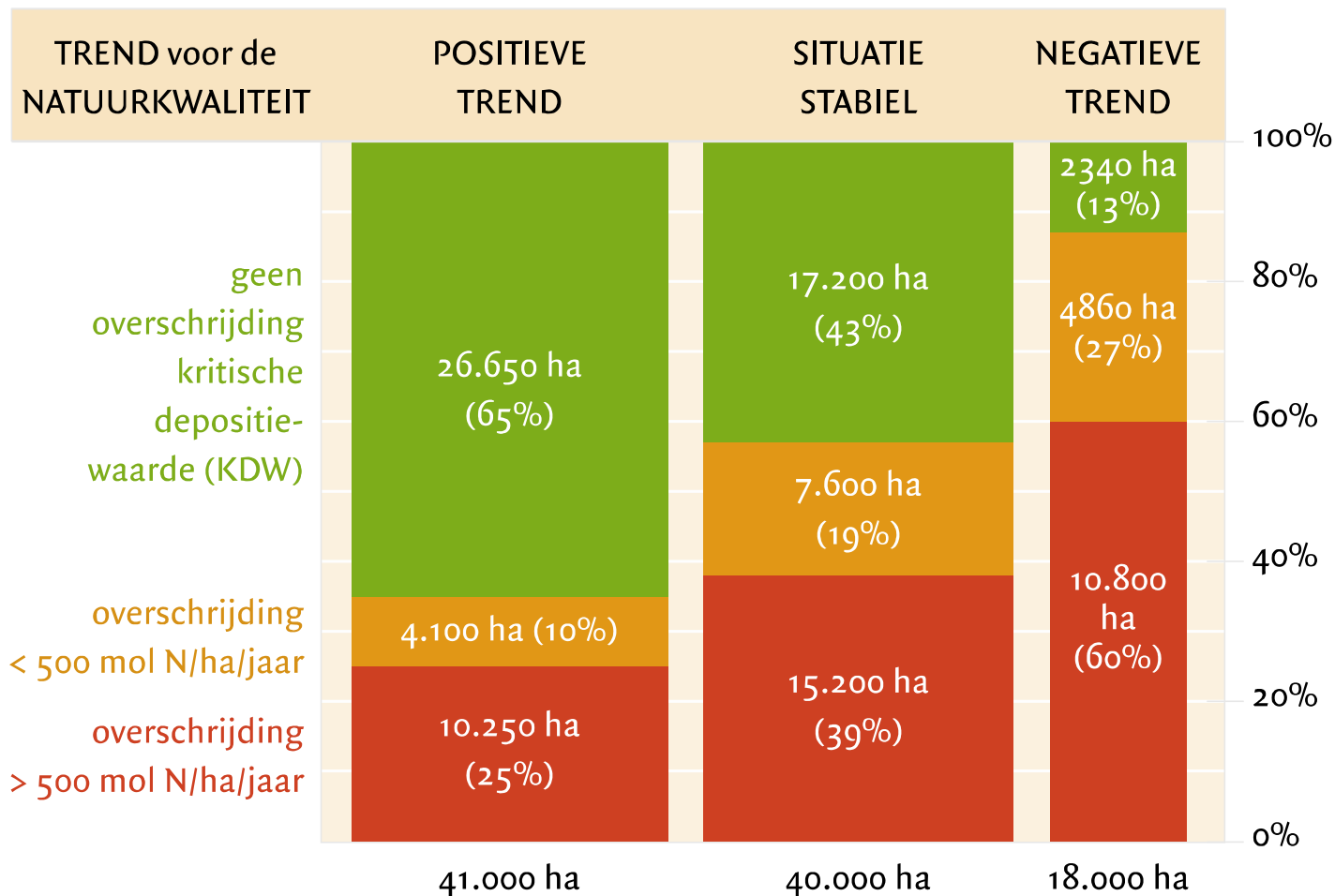


Bron :
Berendse
et al 2021



Relatie overschrijding KDW en trend natuur

LANDELIJKE TREND INSTANDHOUDING van de NATUURKWALITEIT



Bron data:
PBL 2021

Oorzaken van beperkte relatie natuurkwaliteit en overschrijding KDW

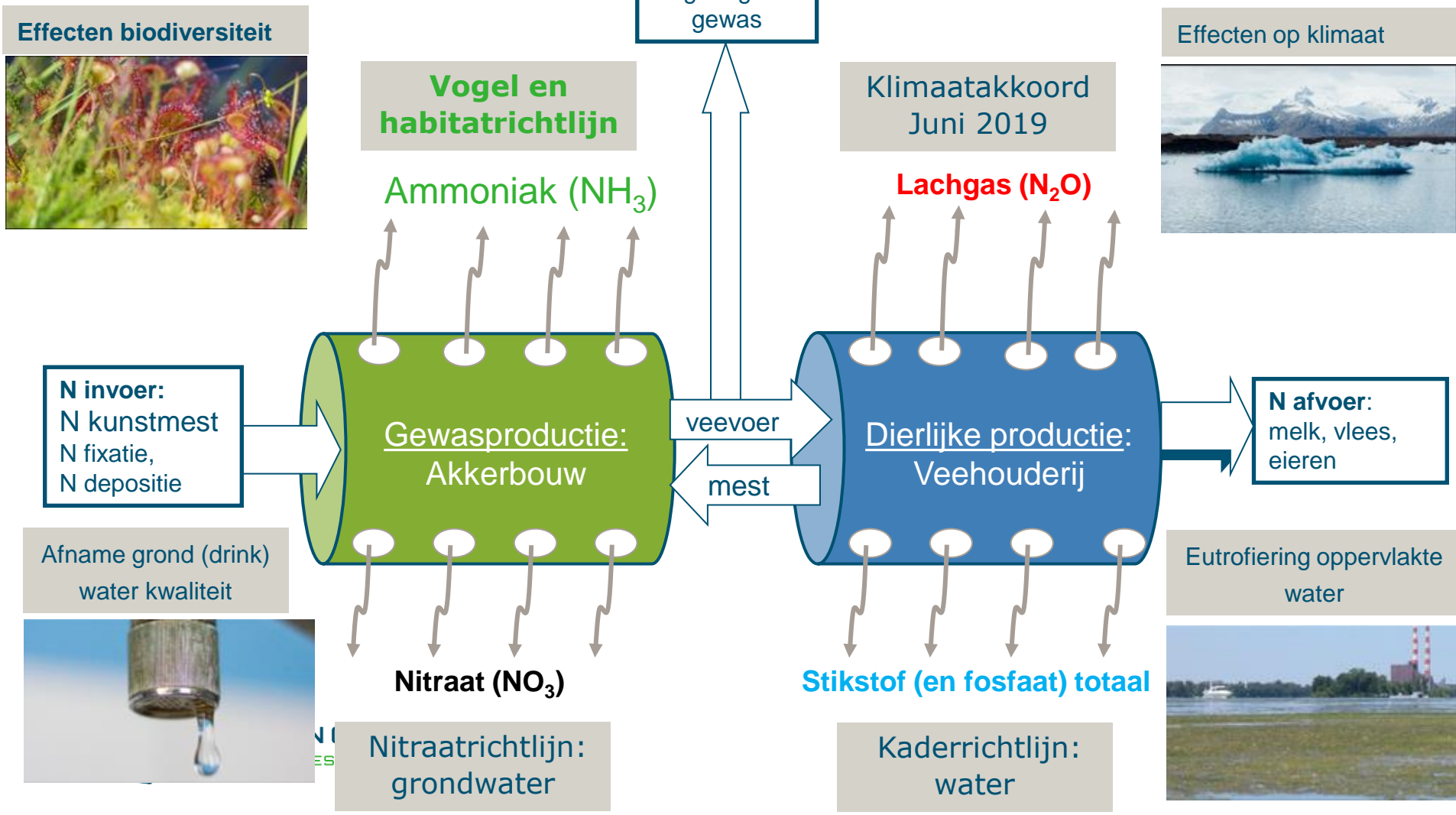
- Andere oorzaken spelen een grotere rol: bv verdroging: daarom bij een natuurterrein naar belangrijkste oorzaken van achteruitgang zoeken
- Vertraging in herstel: de natuur heeft obesitas
- Op lokaal niveau is de mate van overschrijding van de KDW waarde onzeker. Zowel de huidige depositie als de kritische depositie kent een onzekerheid

Wordt het probleem niet opgeblazen? En het buitenland dan?



Er speelt veel meer dan ammoniak emissies en die moeten allemaal minder: denk integraal

Bron: De Vries et al 2021



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

Gezondheidsindicator	Ziektelast	Aandeel in de totale ziektebelasting
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

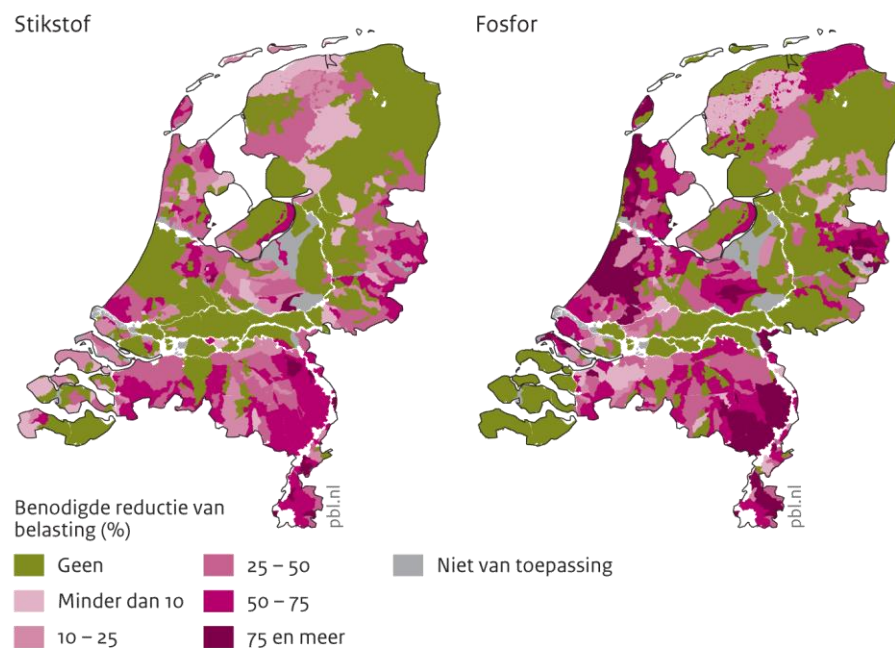
Effecten op waterkwaliteit door stikstof (nitraat) en fosfor (fosfaat)

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

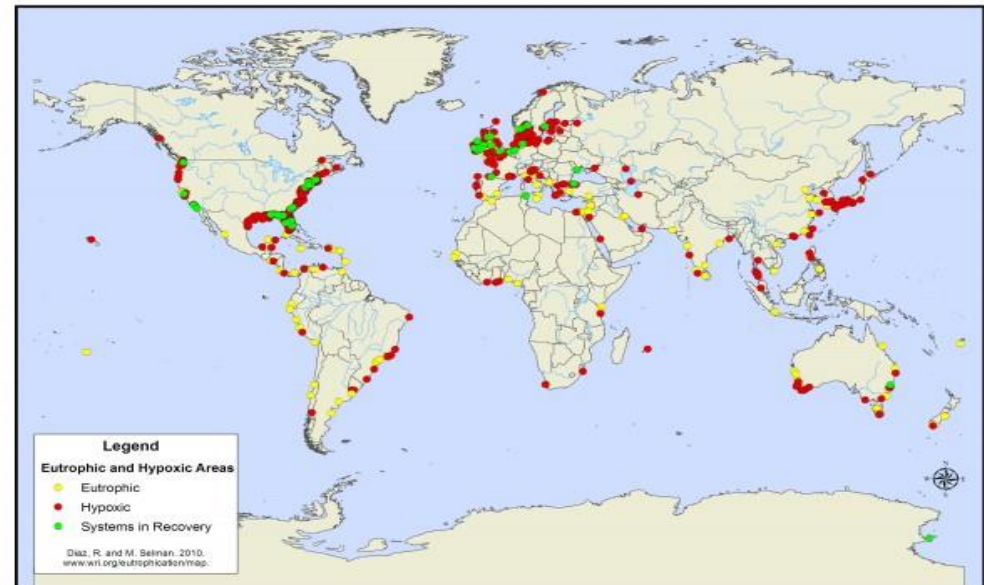
Ca 50% van waterkwaliteit is ontoereikend tot slecht door eutrofiering; benodigde N en P reductie 20-40%

Effecten op waterkwaliteit internationaal: kustzee

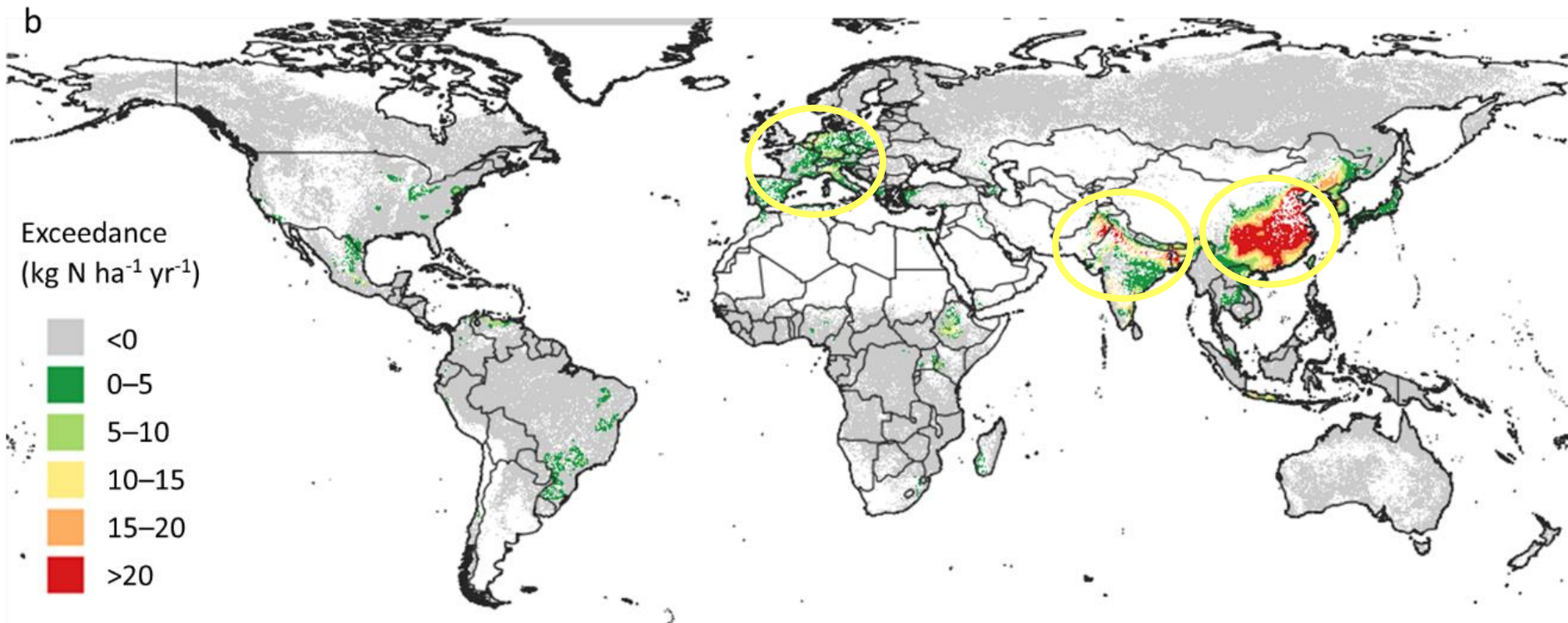
- Schadelijke algenbloei
- Vorming zuurstofloze "dode" zones
- Vissterfte



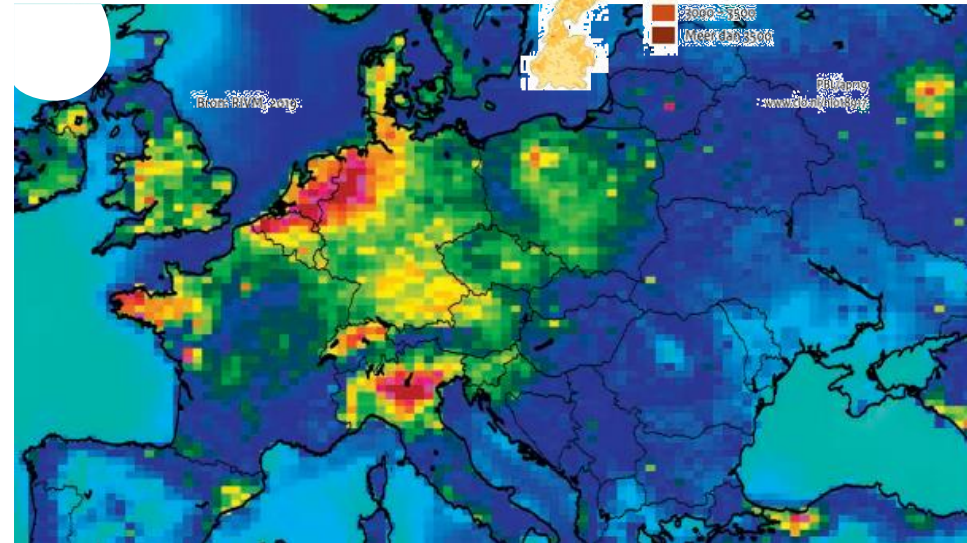
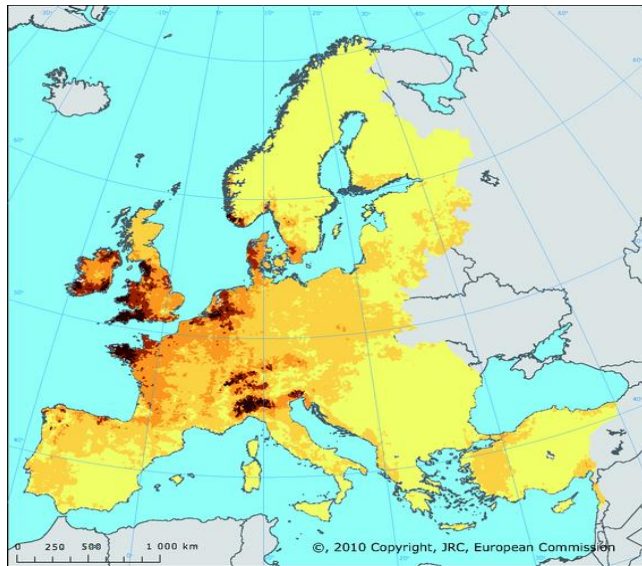
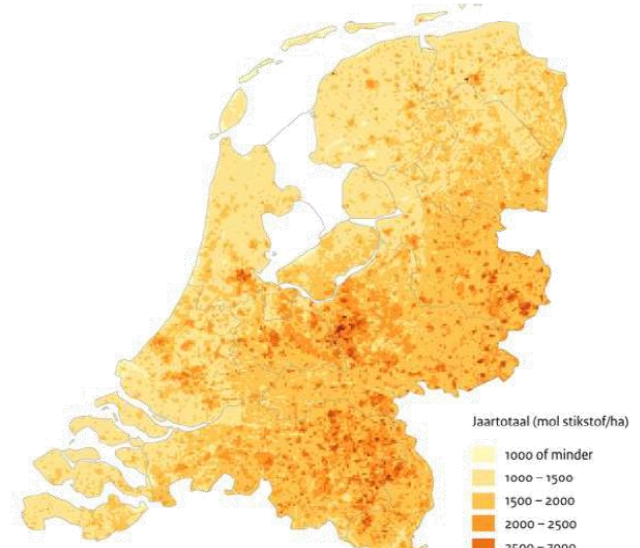
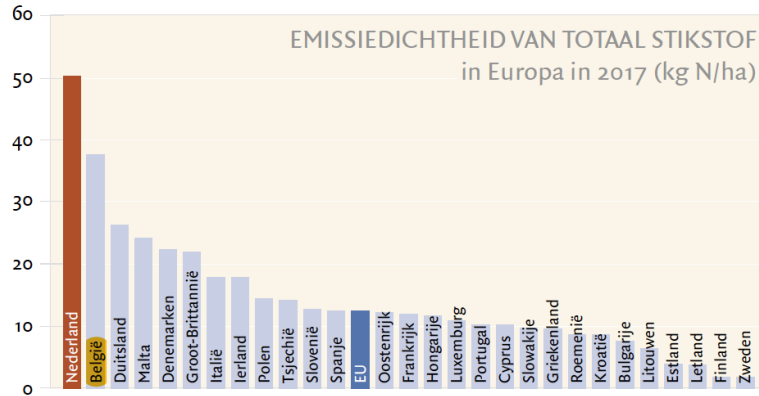
World Hypoxic and Eutrophic Coastal Areas



Overschrijding van kritische depositiewaarden op wereldschaal



Nederland is wel een stikstof hotspot door de intensieve landbouw



En de buurlanden dan?

- Buurlanden geven makkelijker stikstof vergunningen
 - Dat komt **niet** omdat de KDWs bij hen hoger zijn.
 - Ze zetten grenswaarde voor vergunning hoger.
 - Omdat landgemiddeld de KDW overschrijding lager is

Situatie in Vlaanderen verandert

- Vlaamse PAS in ontwikkeling vergelijkbaar met de Nederlandse situatie: 50% reductie in 2030.
 - De nieuwe drempel voor ammoniakuitstoot is 0; uitbreiding kan niet tenzij wordt gecompenseerd
- Europese Green Deal: farm to fork strategy
 - Vermindering stikstofverliezen met 50% in 2030



ER IS WEL DEGELIJK EEN STIKSTOFPROBLEEM

...Dok de stikstofcrisis heeft haar ontkenners. Oud-minister Plasterk, columnist in De Telegraaf is er een. Evenals Jan Cees Vogelaar met zijn columns in verschillende landbouwwedden. Hun kritiek snijdt geen hout.

Naast de wereldwijde corona- en klimaatcrisis wordt ons land geplaagd door een stikstofcrisis. Bij de formatie van het kabinet-Rutte IV heeft het zelfs geleid tot een nieuwe ministerspost voor Natuur en Stikstof. Voor de formatie was er al een Wet stikstofreductie en natuurverbetering aangenomen met daarin een budget van vijf miljard euro. Die wet verplicht ons om de stikstofuitstoot met 50 procent te verminderen, zodat de neerslag, vaak depositie genoemd, in 2035 voor circa 75 procent van alle Natura 2000-gebieden beneden een kritische waarde ligt. Inmiddels heeft het nieuwe kabinet het jaartal naar voren gehaald naar 2030 conform het advies van de commissie-Remkes. Daarvoor is een ambitieuze vergroeningsagenda opgesteld, waarvoor tot 2035 in totaal 25 miljard euro beschikbaar wordt gesteld. Op die aanpak is kritiek. Net als bij corona en klimaat zijn er ontkenners, stikstofontkenners. Die kunnen ter onderbouwing van hun standpunt niet alleen terecht bij columns van Jan Cees Vogelaar van het Mesdagfonds in landbouwwedden, maar ook bij voormalig minister Ronald Plasterk, een genomeneerd wetenschapper in de moleculaire genetica. Zo stelt Vogelaar dat de basis voor het stikstofbeleid ontbreekt omdat het gebaseerd zou zijn op rekenmo-

Voor oud-minister Ronald Plasterk geldt: schoenmaker, hou je bij je leest.

dellen en niet op metingen van de stikstofdepositie - wat uit de lucht op de grond komt - en stikstof in de bodem. Dus weten we helemaal niet of er wel een probleem is. Plasterk gaat nog verder. Die betoogt in een tweetal columns in De Telegraaf dat het bij stikstof om een door Nederland zelf gecreëerd probleem gaat. Uit kaartjes met scheepse landgrenzen voor het stikstofoverschot zou je al kunnen zien dat er iets niet klopt, want stikstof houdt zich niet aan landsgrenzen. Dus - concludeert hij - is het probleem gecreëerd omdat wij zulke strenge normen opleggen aan onze snijpluimpjes aan Natura 2000-gebieden. In buurlanden hebben ze nooit van een stikstofcrisis gehoord en wij hebben die ook niet, aldus Plasterk. Helaas: al die kritiek mist elke grond. Voor Plasterk geldt: schoenmaker, hou je bij je leest.

HOUDT STIKSTOF HALT BIJ DE LANDSGRENS?
Nee, zeker niet. Satellietmetingen laten bijvoorbeeld hogere stikstofconcentraties zien in grote delen van Ierland, de Benelux, West-Duitsland, Bretagne en de Povalakte. Ammoniak en stikstofdioxide worden ook over vele honderden kilometers getransporteerd en uit vergelijking van mo-



delberekeningen met metingen blijkt dat de stikstofdepositie in Nederland minder dan de helft is dan de uitstoot, omdat we zeer veel exporteren naar het buitenland. Kennelijk heeft Plasterk een kaartje gezien met daarop de gemiddelde stikstofoverschotten per land. Zo'n kaart laat alleen maar zien dat wij gemiddeld per hectare de hoogste uitstoot hebben in Europa. De interpretatie die Plasterk eraan geeft is misplaatst.

MISSEN ER METINGEN VOOR STIKSTOF?
Nee. Die metingen zijn er wel degelijk. Om vast te stellen hoeveel depositie er is in gasvorm (droge depositie) worden elk uur op 73 plekken de concentraties van stikstofdioxide in de lucht gemeten. Daarnaast worden maandgemiddelde concentraties ammoniak op meer dan driehonderd plekken in Nederland gemeten, waaronder in ruim tachtig Natura 2000-gebieden, en elk uur wordt de ammoniakconcentratie gemeten op zes locaties. Verder wordt op acht locaties de regenval gemeten en hoeveel nitraat en ammonium er in het regenwater zit. Daarmee wordt de natte depositie van stikstof bepaald. Ook effecten zijn gemeten, waaronder stikstofgehalten in bossen, planten en in de bodem en de gevolgen die het heeft voor de natuur en de vitaliteit van bossen.

Er zijn ook modellen nodig. Die worden onder andere gebruikt om schattingen van de stikstofdepositie te maken op landelijk niveau en om inzicht te krijgen in de belangrijkste oorzaken ervan. Want al meet je op 10.000 plekken, dan nog moeten die metingen worden opgeschaald om tot landelijke uitspraken te komen. En metingen van stikstofconcentraties vertellen je niet welke sector er verantwoordelijk voor is. Modelresultaten worden daarvoor echter wel vergeleken met metingen om te zien of de voorspellingen betrouwbaar zijn. Daarbij blijken berekende en gemeten stikstofconcentraties in de lucht een goede overeenkomst te vertonen. Wel liggen de gemeten concentraties aan ammoniak gemiddeld iets hoger dan de modelberekeningen en daarvoor wordt dan ook gecorrigeerd in de modellen.

HEEFT DE NATUUR EEN STIKSTOFPROBLEEM?
Jazeker. Door neerslag van stikstof op natuur verzuurt de bodem. Door de verzuring spoelen belangrijke voedingsstoffen als calcium, kalium en magnesium uit. Samen met de hoge aanvoer van stikstof leidt dit tot een onbalans in voedingsstoffen die zorgt voor een afname aan plantensoorten. Die heeft op zijn beurt weer geleid tot een afname aan insecten, vlinders en vogels. Door die onbalans in voe-

Boeren demonstreerden afgelopen zomer met tractoren voor het provinciehuis in Assen tegen het stikstofbeleid, dat de stikstofuitstoot van de landbouw de komende jaren fors wil verminderen.

dingsstoffen is ook de vitaliteit van bossen afgenomen en is de gevoeligheid voor droogte, ziekten en plagen groter geworden. Deze kennis is niet afgeleid van modelberekeningen, maar van metingen, niet alleen in Nederland, maar in grote delen van Europa, de VS, China en Latijns-Amerika.

HELPT DE AFNAME IN STIKSTOFUITSTOOT DAN NIET?
Jawel, maar de natuur herstelt er nog niet echt van. En dat is mede het gevolg van een lange historische erfenis van meer dan 40 jaar. In de jaren

We kunnen meer betalen voor voedsel en boeren belonen voor schone lucht.

tachtig was de stikstofbelasting nog veel hoger en werden kritische waarden nog veel meer overschreden. Sinds die tijd is de uitstoot van stikstofdioxide en ammoniak meer dan gehalveerd. Desondanks komt daarvoor op ongeveer driekwart van de Nederlandse natuur nog steeds te veel stikstof terecht. Zo heeft in de

Nederlandse natuur een opeenhoping van stikstof plaatsgevonden gedurende meer dan 40 jaar. Daardoor gaat die natuur ondanks de verlaging er nog steeds niet op vooruit. Denk aan iemand die veel te veel heeft gegeten en als gevolg van gezondheidsklachten niet lijnt, maar minder te veel gaat eten. Dan kunnen door het overgewicht desondanks de klachten voortdurend blijven of zelfs toenemen.

IN HET BUITENLAND IS ER TOCH GEEN PROBLEEM?
Het is een Europees en wereldwijd probleem. Natuurgebieden in het buitenland zijn vaak nog gevoeliger voor stikstof dan in Nederland en ook daar worden kritische waarden overschreden. Maar die overschrijding is veelal lager dan in Nederland, door de lagere stikstofuitstoot per hectare, daarom is de vergunningsverlening er wat soepeler. Maar dit staat onder druk. Zo wordt er een Vlaamse stikstofregeling ontwikkeld die vergelijkbaar is met de Nederlandse situatie en is recentelijk een strengere stikstofwet aangenomen. Daarmee kunnen agrarische ondernemers alleen nog bouwvergunningen krijgen als ze aantonen dat de natuur er niet door wordt aangetast. Verder krijgen alle landen te maken met de doestelling van de Europese Green Deal om de stikstofverliezen naar licht en water voor 2030 met 50 procent terug te

dringen. Zo groot zijn de verschillen dus niet.

MAAR DAN NOG IS HET TOCH GEEN 25 MILJARD WAARD?
Bij de stikstofproblematiek gaat het om veel meer dan alleen effecten op de natuur. Zo dragen ammoniak en stikstofdioxide voor bijna 40 procent bij aan de vorming van fijnstof met grote gezondheidseffecten. Verder hebben we bij stikstofgebruik in de landbouw niet alleen te maken met uitstoot van ammoniak, maar ook van lachgas, wat een broeikasgas is. Samen met de uitstoot van methaan, met name uit koeien, en van CO₂ met name uit dalende vengronden, moet dit worden teruggedrongen in verband met het klimaatdoel. En dan zijn er nog verliezen van stikstof, samen met fosfor, naar grond- en oppervlaktewater, met gevolgen voor de waterkwaliteit. En ook die verliezen moeten minder om te voldoen aan de Nitraatrichtlijn en de Kaderrichtlijn Water. Het gaat bij die 25 miljard dus om een integrale transitie van de landbouw om negatieve effecten van te veel stikstof, fosfaat en broeikasgassen op klimaat, luchtkwaliteit, waterkwaliteit en gezondheid te verminderen. Kosten die zijn op te brengen door meer te betalen voor ons voedsel en boeren ook te belonen voor schone lucht, schoon water en behoud van de natuur. <

Metingen en modellen

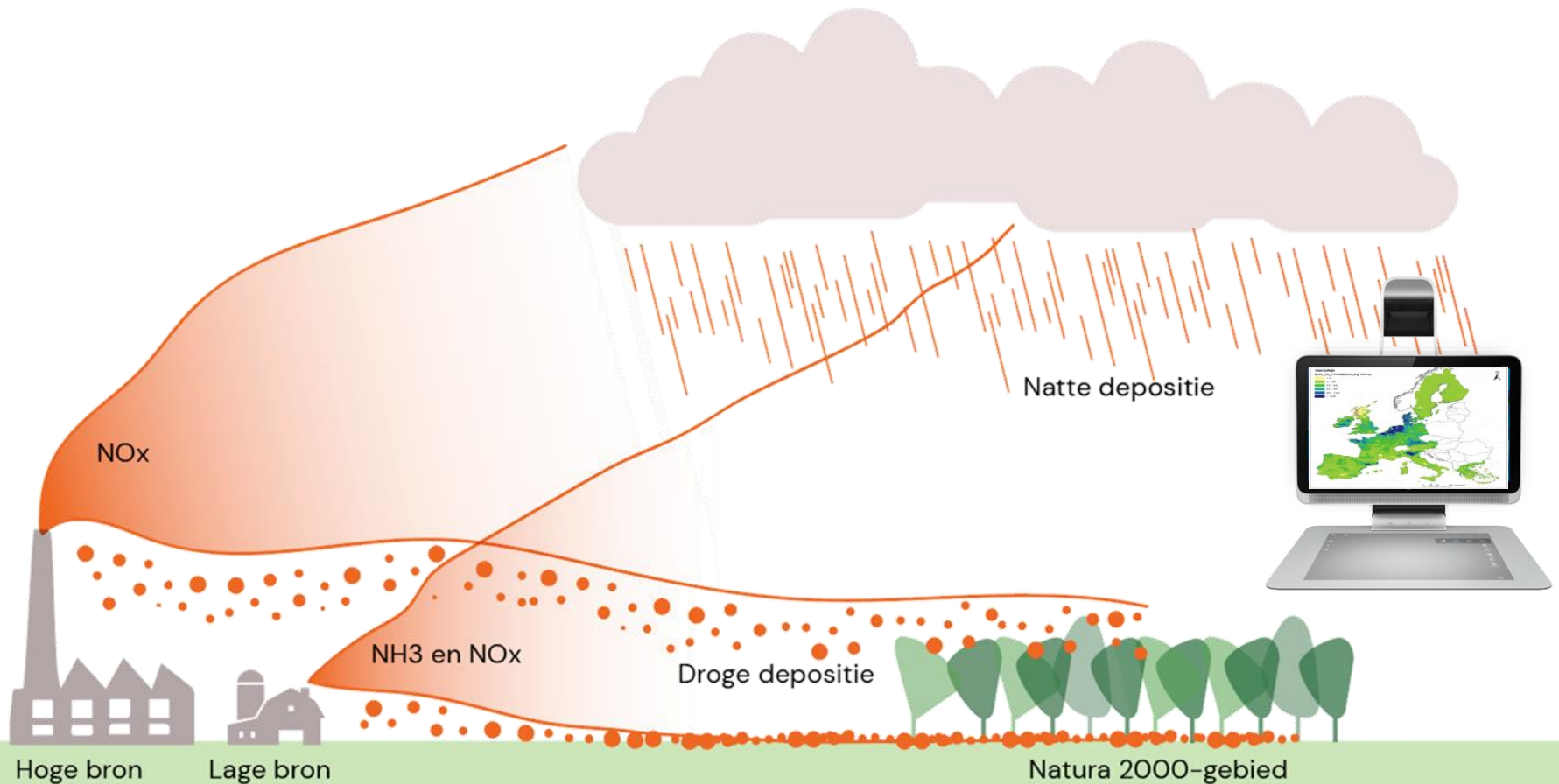
Bijdragen sectoren aan stikstofdepositie



Vragen met betrekking tot onderbouwing van de stikstofproblematiek

- Wordt er wel (voldoende) gemeten?
- Waarom gebruiken we modellen en kloppen die wel?
- Is die landbouwbijdrage wel zo hoog?
- Missen we geen industrie bronnen?

Emissie (uitstoot) en depositie (neerslag)



Metingen ammoniak en stikstofoxiden

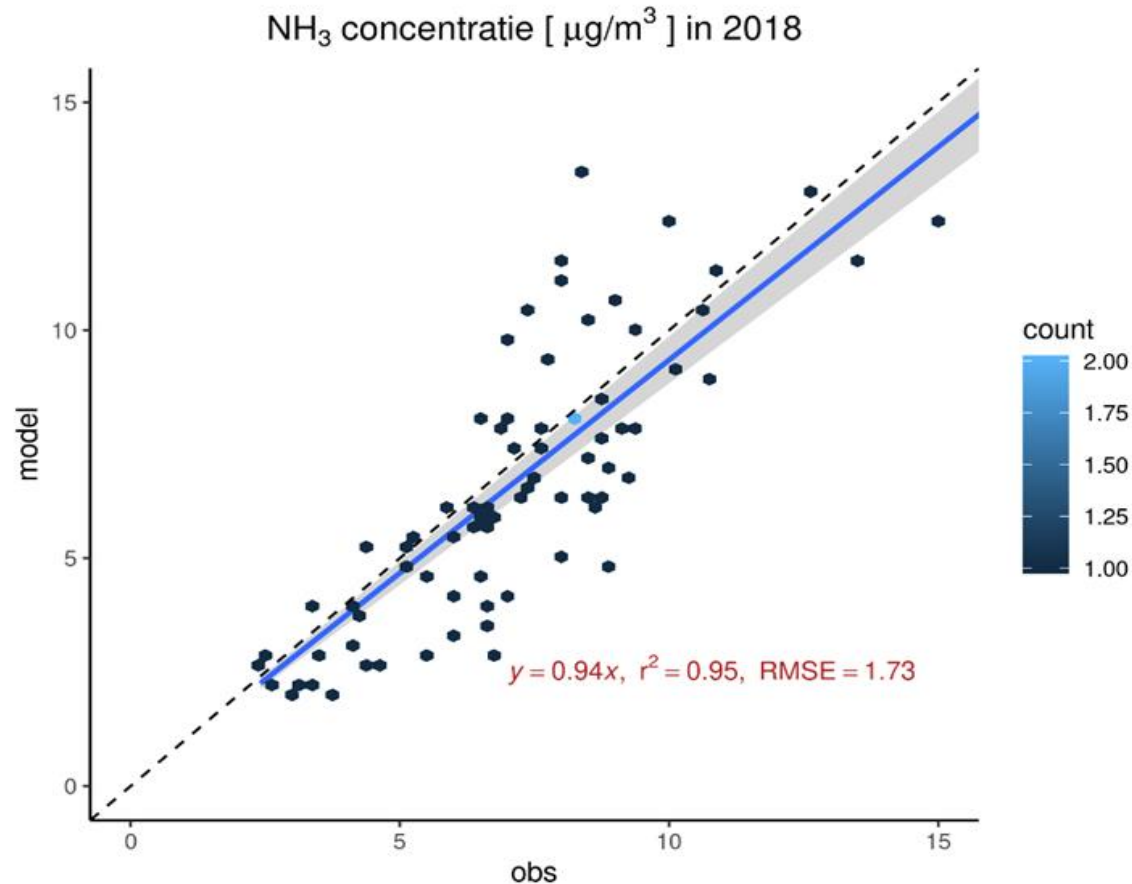
- Natte depositie (neerslag via regenval)
 - Regenval en concentraties nitraat en ammonium: 8 locaties: dagelijkse tot vier wekelijkse metingen
- Ammoniak (NH_3): gassen voor schatting droge depositie
 - LML: 6 locaties: uurlijkse metingen
 - MAN: > 300 locaties (ca 80 in natuur): maandelijkse metingen
- Stikstofoxiden (NO_x): gassen voor schatting droge depositie
 - LML en regionale meetnetten: 73 locaties: uurlijkse metingen
- Extra meetcampagnes voor droge depositie van ammoniak en stikstofoxiden per uur boven bos, heide, gras, mais en duinen.

LML is Landelijk Meetnet Luchtkwaliteit; MAN is Meetnet Ammoniak in Natuur

Berekeningen en vergelijking metingen

- **Emissies:** schattingen op basis van *modelberekeningen*:
 - activiteiten (met name CBS)
 - emissiefactoren per activiteit (met name TNO voor NO_x en WUR voor NH₃) en ook RIVM, PBL, CBS, RVO.
- **Deposities:** bronbijdrage via *modelberekeningen* (OPS/Aerius)
 - Bronkenmerken (emissies, bronhoogte etc.)
 - Meteorologische condities, terreinruwheid en landgebruik
- Vergelijking modelberekeningen met metingen (model validatie)

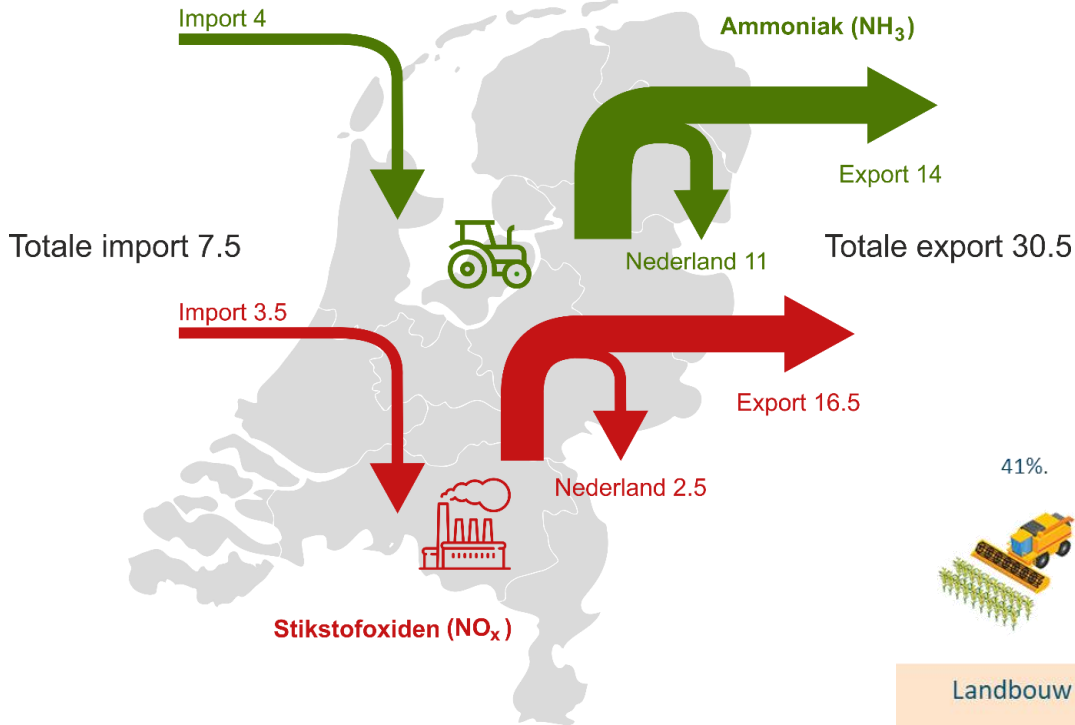
Vergelijking metingen - modelberekeningen



De geschatte foutmarge in het nationale totaal is ca 15% voor NH₃ en 10% voor NO_x.
Lokaal kunnen de afwijkingen beduidend hoger zijn

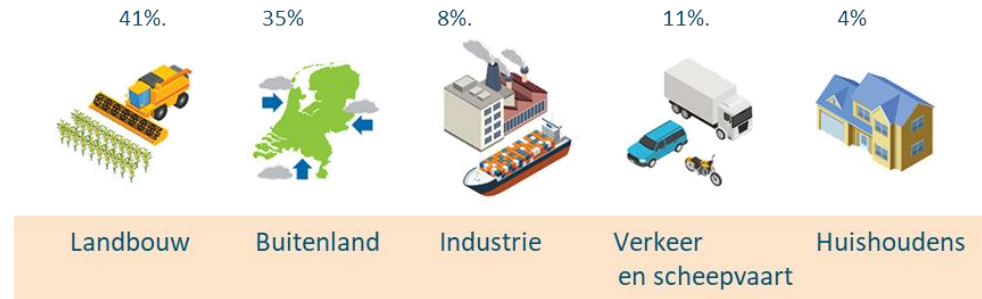
De NH₃, NO_x en N balans voor Nederland

Totaal Nederland in kg per hectare per jaar



Dominante bijdrage is landbouw, gevolgd door buitenland en dan overige sectoren. Bijdrage landbouw minder aan kust en meer in binnenland

Bronbijdragen aan de Natura 2000 depositie, RIVM

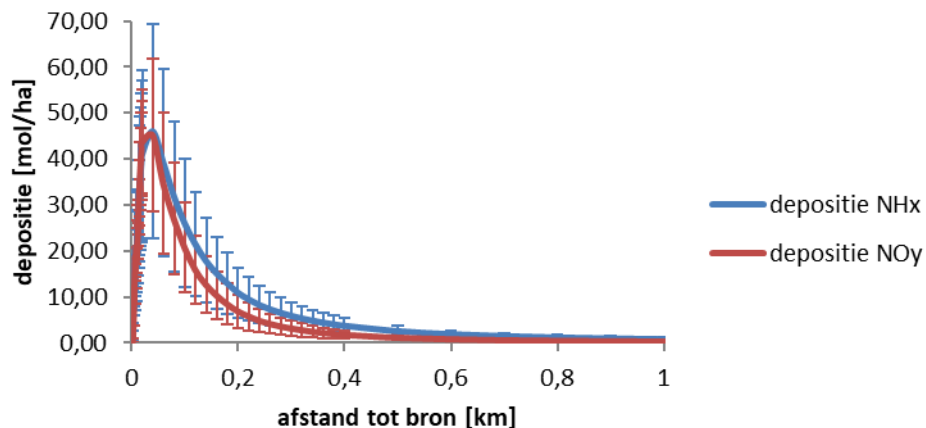


Uitgedrukt in N is uitstoot NH₃ in Nederland hoger dan NO_x. Daarnaast slaat meer NH₃ in NL neer (ca 45%) dan NO_x (ca 15%). Daardoor is de bijdrage in depositie ca 2/3 NH₃ en 1/3NO_x

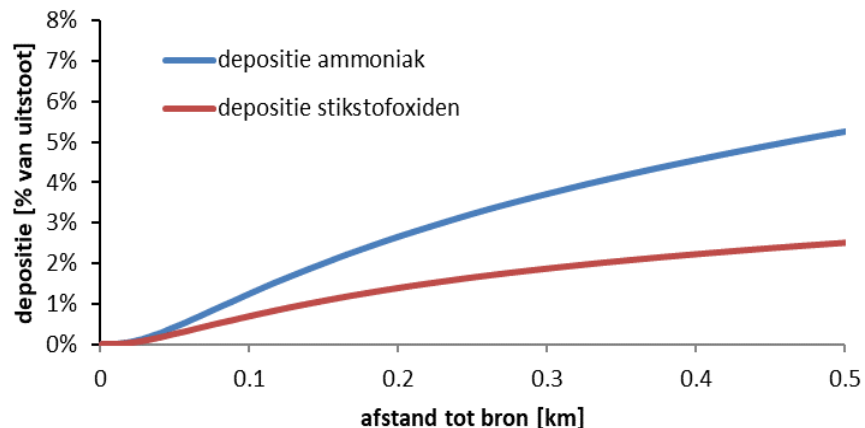
Transport van ammoniak en stikstofoxiden

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

Depositie door uitstoot van ~260 kg N/jaar
~ 300 kg NH₃/jaar of 850 kg NO₂/jaar



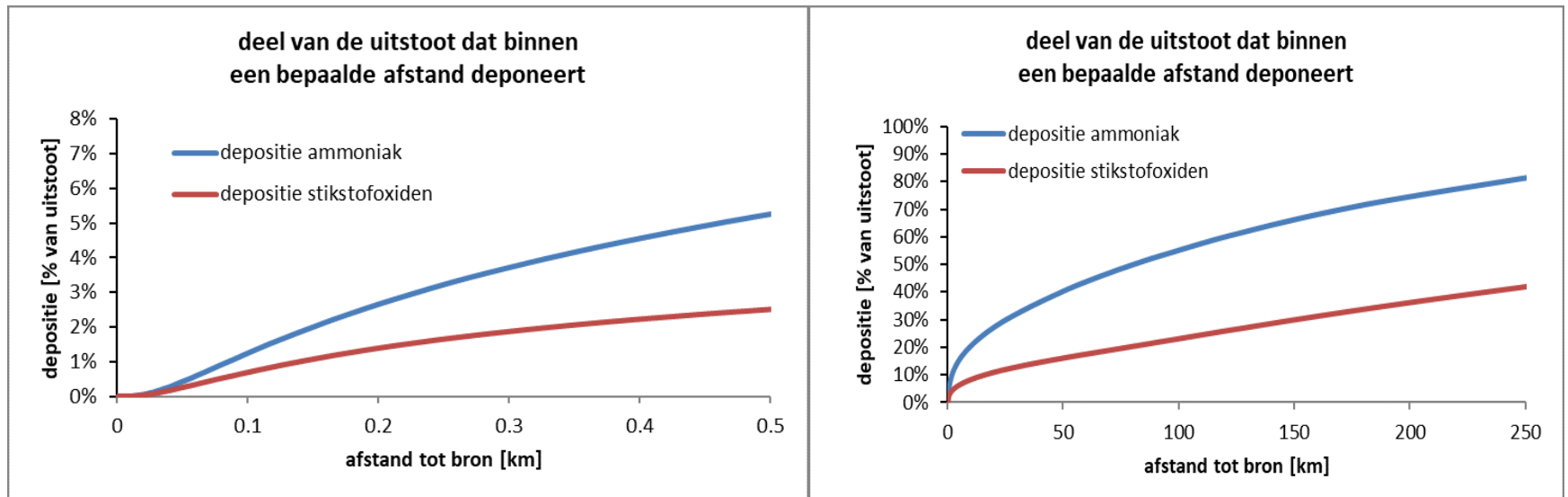
deel van de uitstoot dat binnen
een bepaalde afstand deponert



Binnen afstand van 500 meter is hoogste depositie maar het is slechts ca. 5% van de uitstoot aan ammoniak en slechts zo'n 2,5% van de stikstofoxiden; variatie is oost (hoger) en west (lager).

Bron: RIVM, 2019.

Transport van ammoniak en stikstofoxiden



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. Maar elke bron draagt bij aan een stikstofdeken over Nederland

Bron: RIVM, 2019.

Missen we geen industriële bronnen

- Kleine industriële bronnen missen niet maar worden ingeschat op energieverbruik en niet specifiek ingeschat.
- Het adviescollege Hordijk beveelt aan om hier ook een meetsysteem voor op te zetten zodat deze bronbijdrage voldoende kan worden geschat op basis van metingen.



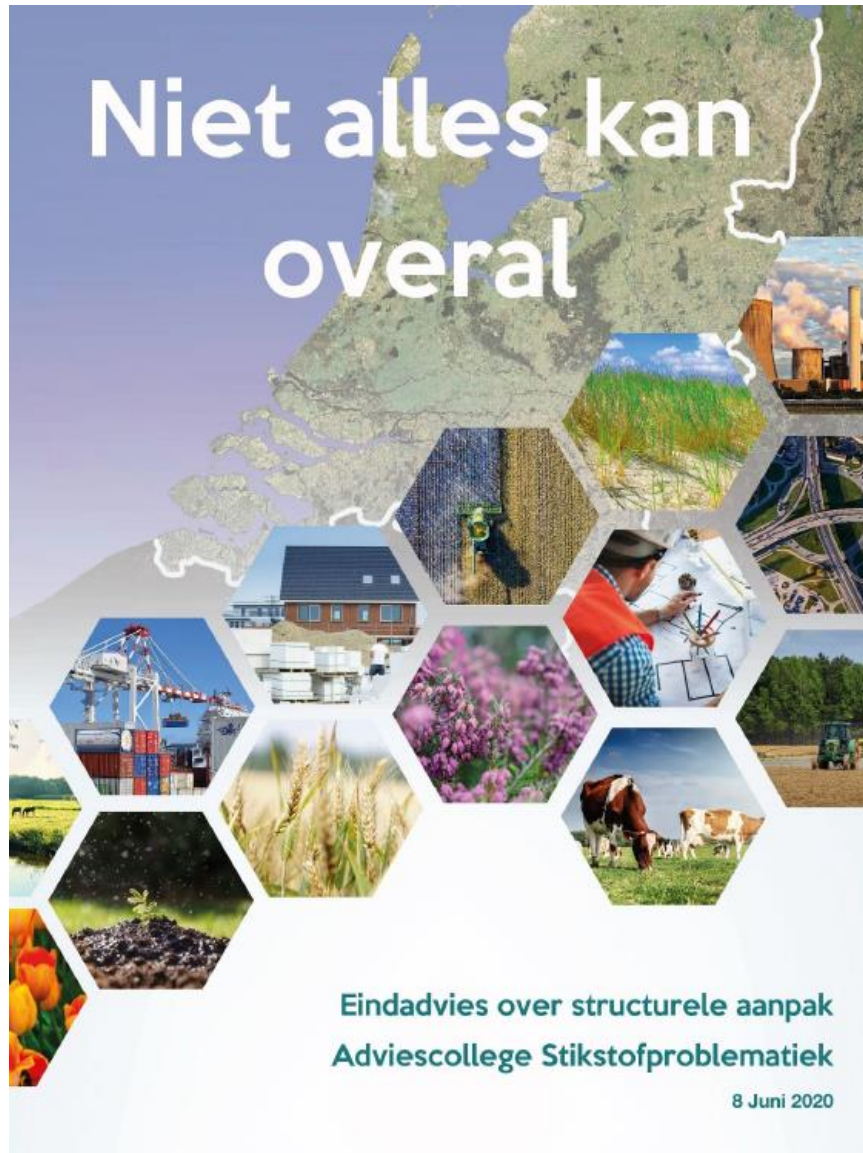
Mogelijke aanpak: Oplossingsrichtingen



Vragen met betrekking tot de aanpak

- Hoe ver moet je terug met de uitstoot
- Mag je wel ammoniak (NH_3) uitwisselen (salderen) tegen stikstofoxiden (NO_x) in de vergunningverlening
- Kun je het niet met maatregelen in de natuur oplossen?
- Kun je met innovatie niet ver komen bij de stikstof reductie

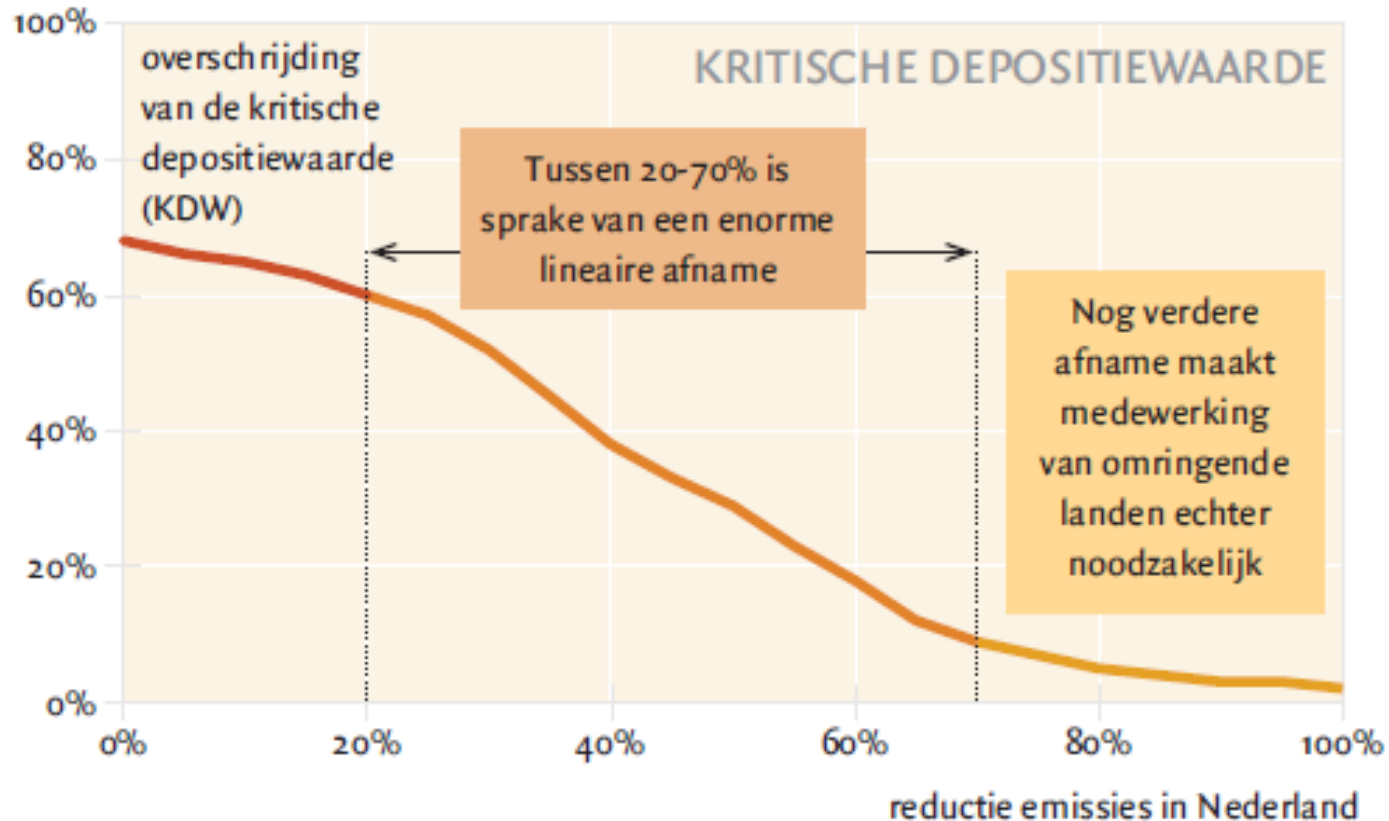
Remkes: Niet alles kan overal: lange termijn



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: maatwerk.
- **Halen alle KDWs in 2040!!**

Relatie N reductie en overschrijding KDW



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)

Ammoniak schadelijker voor natuur, stikstofoxiden voor gezondheid

- NH_3 en NO_x dragen beiden bij aan vermisting en verzuring (natuur) en fijn stof (gezondheid)
- Het ammonium dat niet wordt omgezet leidt tot extra problemen met de opname van o.a. kalium en calcium
- Stikstofoxiden dragen bij aan vorming van ozon wat ook schadelijk is voor gezondheid



Artikel

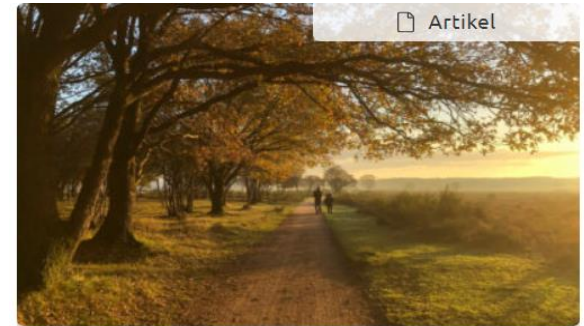
Ammoniak schadelijker voor natuur, stikstofoxiden voor de gezondheid

De belangrijkste effecten van stikstof op de natuur zijn bodemverzuring en bemesting. Bodemverzuring leidt tot een gebrek aan nutriënten voor planten, terwijl bemesting...

[Lees het artikel](#) →

Helpen maatregelen in de natuur

- Plaggen en maaien werkt averechts: niet alleen afvoer van stikstof, maar ook andere voedingsstoffen.
- Bekalking vermindert verzuring maar kan zorgen voor hoger fosfaatgebrek
- Herstel van de hydrologie: relevant bij verdroging maar beperkt mogelijk
- Toedienen steenmeel of schelpengruis: vermindert verzuring maar stikstof overmaat blijft



Artikel

Heide en bos knappen nog niet op

Veel heidegebieden hebben last van te veel stikstof. In eerste instantie verdwijnen langzaam de heideplanten. Snellere groeiers komen ervoor in de plaats, zoals bochtige smele en pijpenstrootje, twee grassoorten...

[Lees het artikel →](#)



Innovaties in stalsystemen: scheiding bron



Koetoilet;
Erkende reductie 38%

Innovatieve stalscheiding;
erkende reductie 70%

VrijLevenStal: in ontwikkeling;
erkenning moet nog volgen

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.**



Hoofdboodschappen

- Ondanks afname in NH_3 en NO_x emissies van ca 50-60% sinds 1990 is de uitstoot nog steeds te hoog voor natuurherstel.
- De PAS is door RvS verworpen vanwege niet waargemaakte beloften t.a.v. emissiereducties i.r.t. salderen.
- Stikstof heeft veel vormen en leidt niet alleen tot effecten op natuur, maar ook op gezondheid, waterkwaliteit en klimaat.
- Ambities van NH_3 reducties van 50 % zijn zeer theoretisch haalbaar met technische maatregelen, maar vereisen in de praktijk ook veestapel reductie (klimaatakkoord knelt ook).
- Transitie in voedselsysteem (kringlooplandbouw) is nodig met focus op goed verdienmodel (betaling ecosysteemdiensten).



Stikstof

De sluipende
effecten op natuur
en gezondheid

Jan Willem Erisman
Wim de Vries

Voor wie er meer over wil weten

In samenwerking met
Stichting biowetenschappen
en maatschappij

Uitgeverij Lias

[https://www.biomaatschappij.nl/
/online-dossier/dossier-stikstof/](https://www.biomaatschappij.nl/online-dossier/dossier-stikstof/)