



Stikstof: Meten en berekenen

KNMvD webinar 23 augustus – Albert Bleeker



Overzicht

- > Wat is het stikstofprobleem? (Presentatie Wim de Vries)

- > Hoe brengen wij dat in beeld?
 - Emissies
 - Metingen
 - Model

- > Wat kunnen we er mee?
 - Scenario's



RoI RIVM

- > meet de milieukwaliteit in Nederland
- > berekent - op basis van metingen en modellen - een landelijk beeld van de milieukwaliteit
- > continue wetenschappelijke ontwikkeling van metingen en modelberekeningen
- > stelt (inter)nationale rapportages op over ontwikkeling stikstofemissies, concentraties en deposities

Normen, grenswaarden, beleidsdoelen en vergunningen:

- > zijn het domein van beleid en bevoegd gezag.
- > het RIVM refereert in rapportages aan beleidsdoelen.



Stikstof

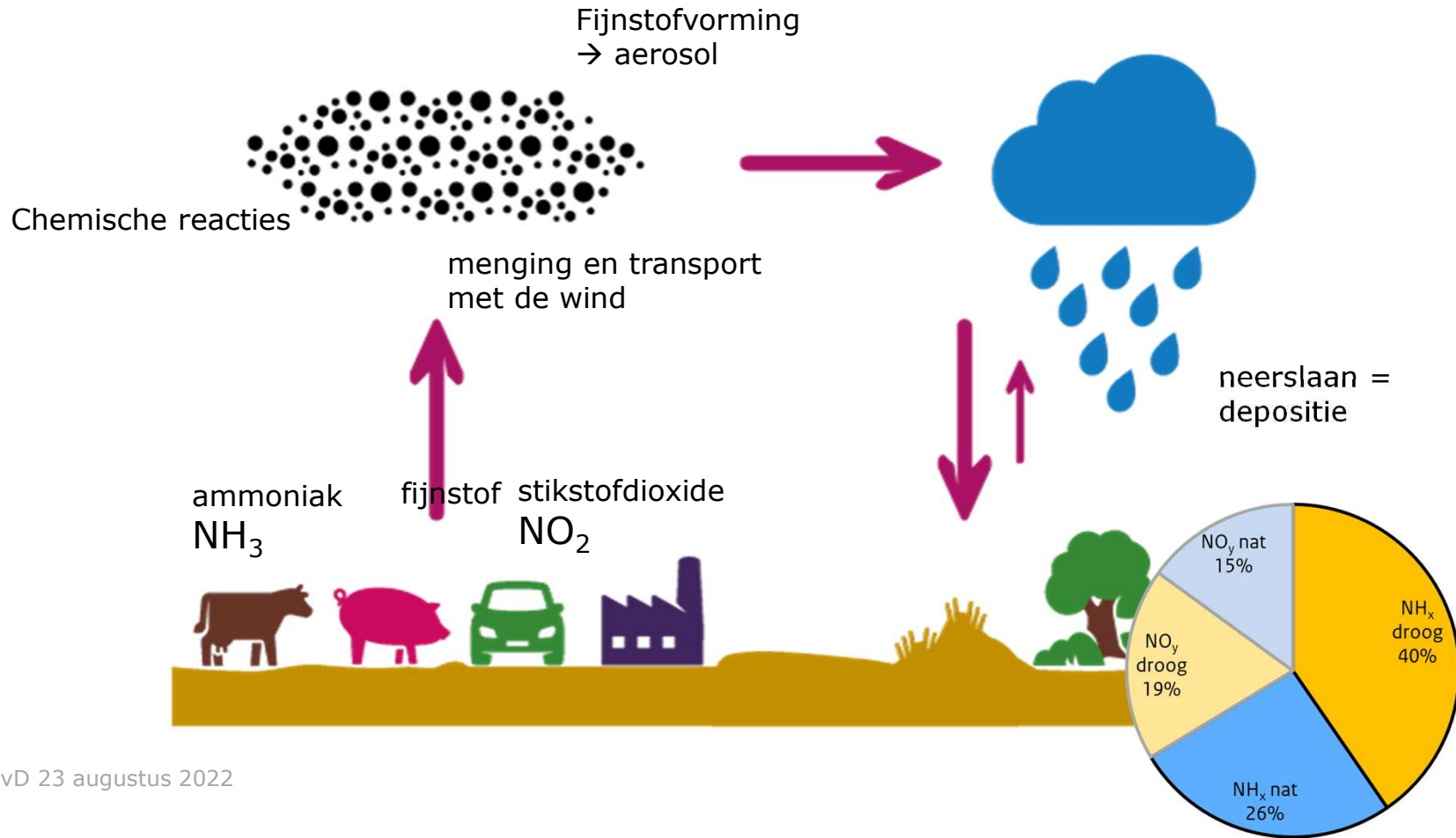
- De atmosfeer bestaat voor 78% uit N_2 , niet reactief
- Reactief stikstof, N_r :
 - ❖ Bijproduct, stikstofoxiden, NO_x , bij de verbranding van fossiele brandstoffen voor transport en energie (verkeer en industrie)
 - ❖ Door productie van kunstmest wordt N_r in ammoniak, NH_3 omgezet: t.b.v. voedselvoorziening (landbouw)





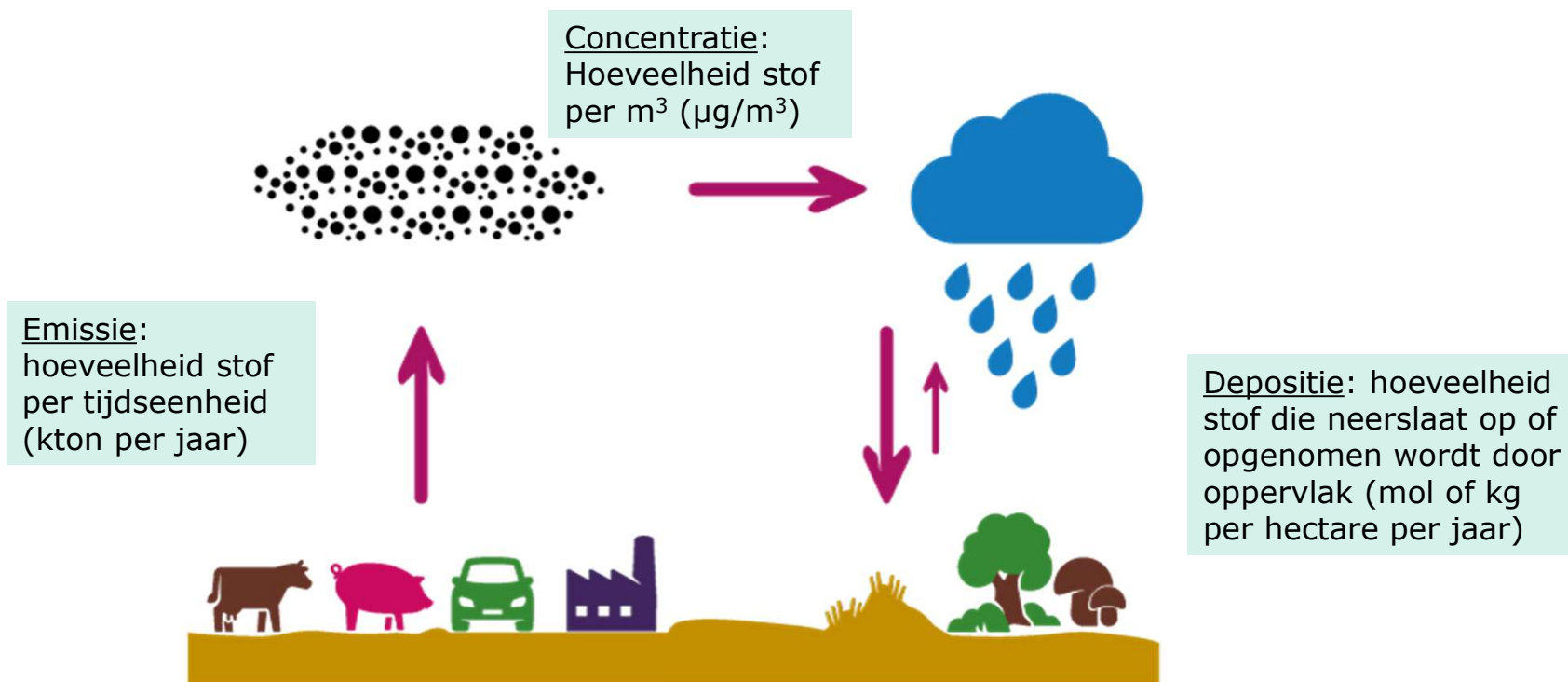
Wat gebeurt in de lucht?

d (NH₃): 100-200 km
d (NO₂): 100den-1000 km





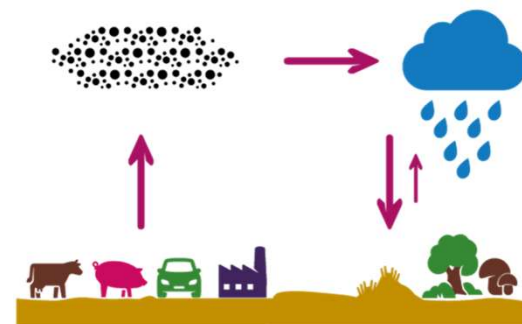
Van emissie via verspreiding/transport naar concentratie en depositie



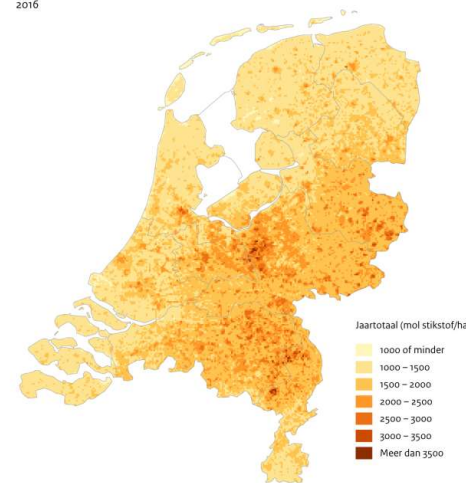


Hoe monitoren we stikstof?

- Emissies
- Metingen
 - Vaststellen niveaus
 - Voor validatie
 - Voor ijking modelberekeningen
 - Voor het volgen van emissies
- Modelberekeningen
 - Maken van landelijke beelden
 - Bepalen herkomst van depositie
 - Berekenen toekomstige situatie



Vermestende depositie
2016



Bron: RIVM, 2017

PBL/oktr7
www.clo.nl/nl04916

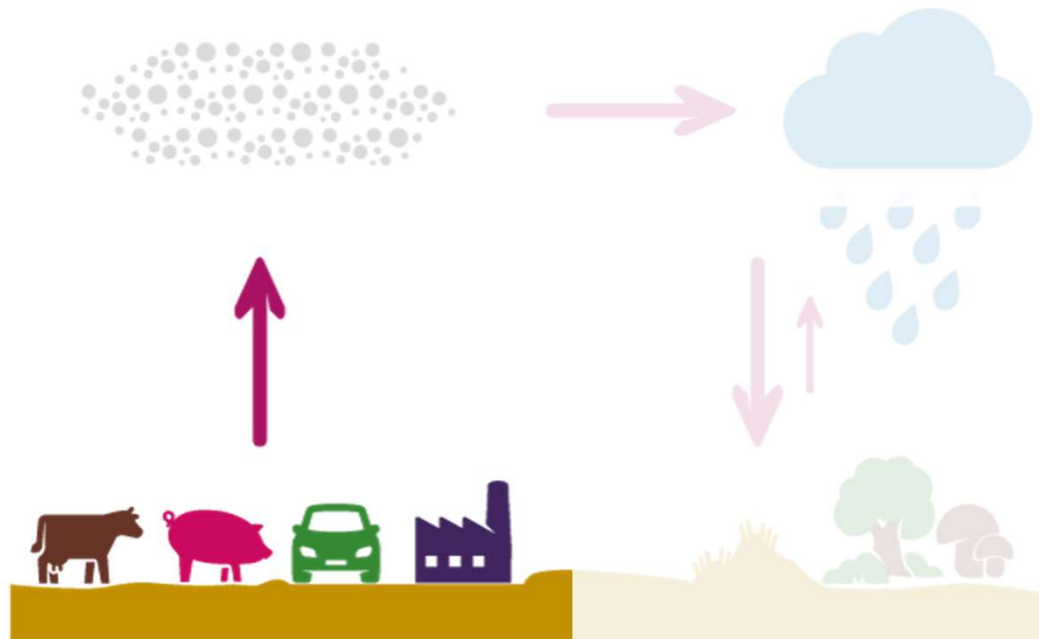


Meten = weten?

- Metingen geven een goed beeld van de heersende situatie op een bepaalde locatie
- Maar metingen geven geen inzicht in:
 - toekomstige ontwikkeling
 - de bijdrage van de verschillende bronnen
 - het effect van een individuele bron/boerderij
 - het effect van maatregelen
 - het volledige, landelijke beeld en de ruimtelijk verdeling; daarvoor zouden zeer veel metingen nodig zijn
- Modellen kunnen dat inzicht wel geven
- Daarom geeft een combinatie van meten en modellen het meest complete beeld van de huidige en toekomstige stikstofsituatie



Emissies, Emissieregistratie





Emissieregistratie

- Sinds 1974 circa 350 stoffen
- RIVM coordineert
(samenwerking met CBS, PBL, Deltares, RWS, WenR, WeCR, Livestock Research (WUR), TNO, Fugro et cetera)
- Officiële basis voor internationale rapportages. Wordt international gereviewd
- Alle data te vinden op www.emissieregistratie.nl

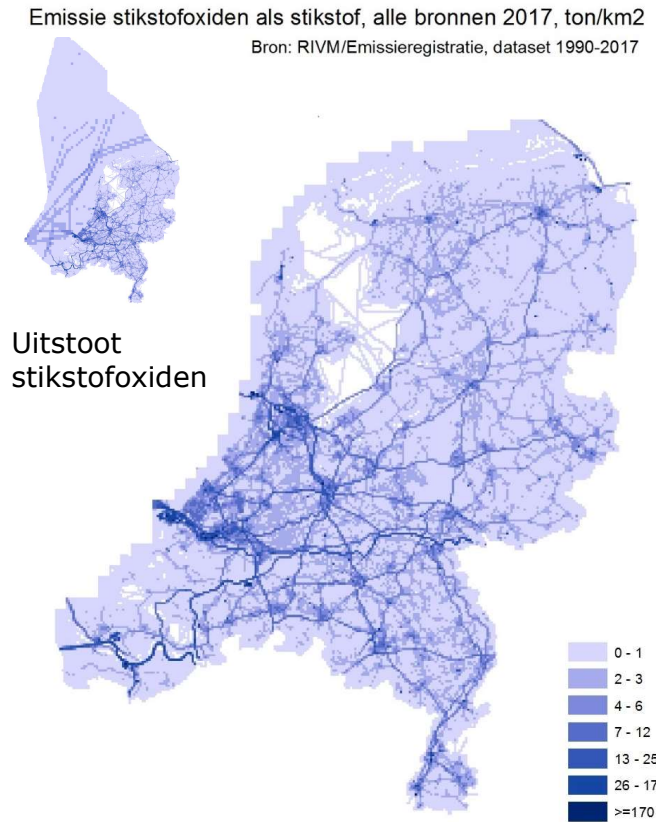
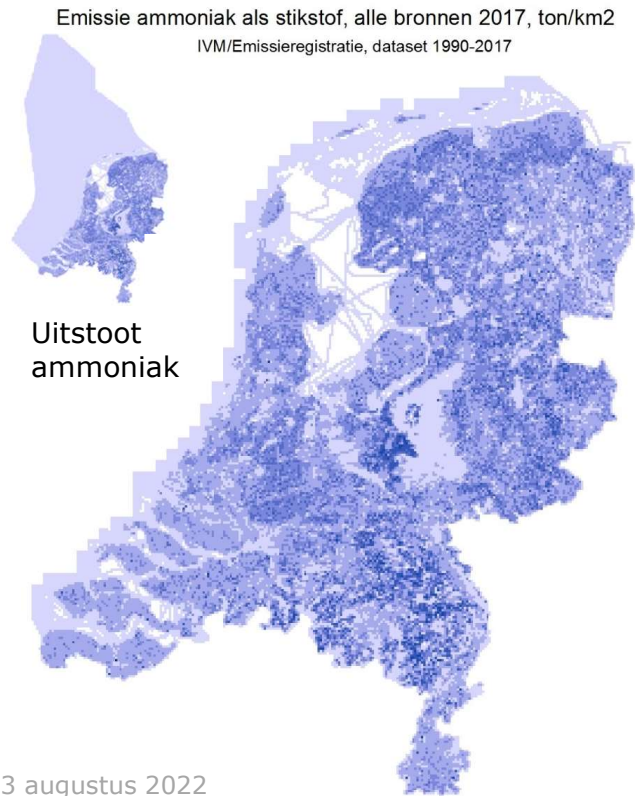


Bepaling emissies

- Emissies bepaald volgens regels vastgelegd in *international guidebooks*
(moeten voldoen aan de criteria: actueel, juist, volledig, transparant, vergelijkbaar, consistent en nauwkeurig)
- Diffuse bronnen: **emissie = emissiefactor * activiteitsdata**
 - Emissiefactor bepaald op basis van metingen
 - Activiteitsdata zijn meestal statistische data
- Puntbronnen worden geregistreerd in het elektronisch Milieujaarverslag:
 - emissies van circa 3000 bedrijfsvestigingen,
 - door bedrijven zelf ingevoerd,
 - gecontroleerd en goedgekeurd door bevoegd gezag
 - www.e-mjv.nl



Emissies stikstof

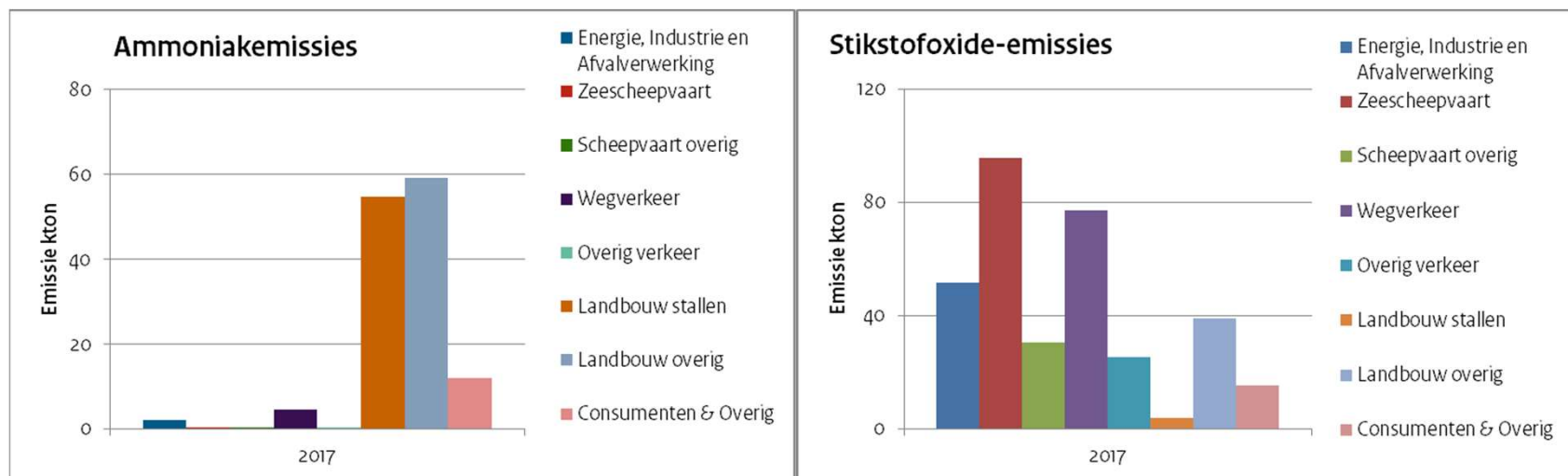


Webinar KNMvD 23 augustus 2022

Bron: RIVM/Emissieregistratie, 2019



Emissies stikstof



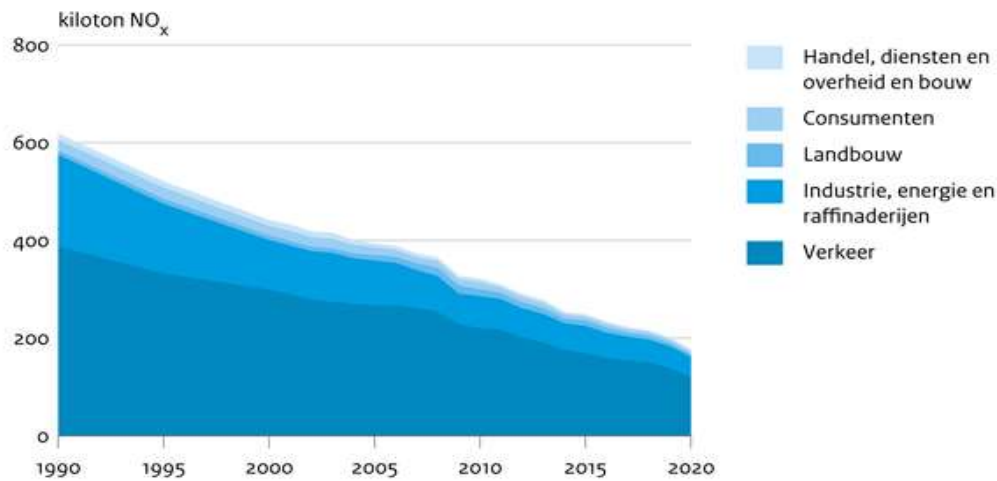
Bron: www.emissieregistratie.nl



Afname emissies stikstofoxiden en ammoniak sinds 1990

Emissie stikstofoxiden (NO_x) per sector

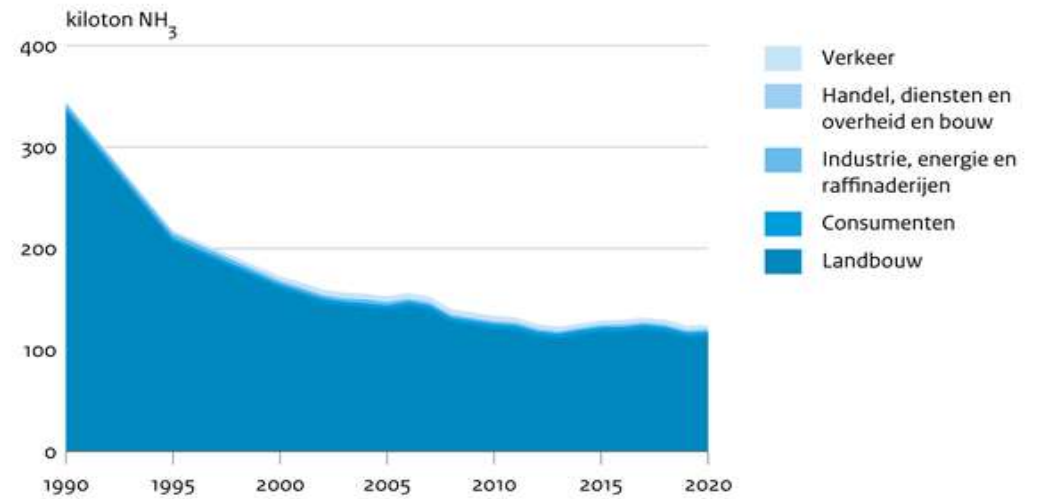
Samenstelling volgens EU-Directive 2016/2284 (NEC)



Bron: Emissieregistratie

Emissie ammoniak (NH₃) per sector

Samenstelling volgens EU-Directive 2016/2284 (NEC)



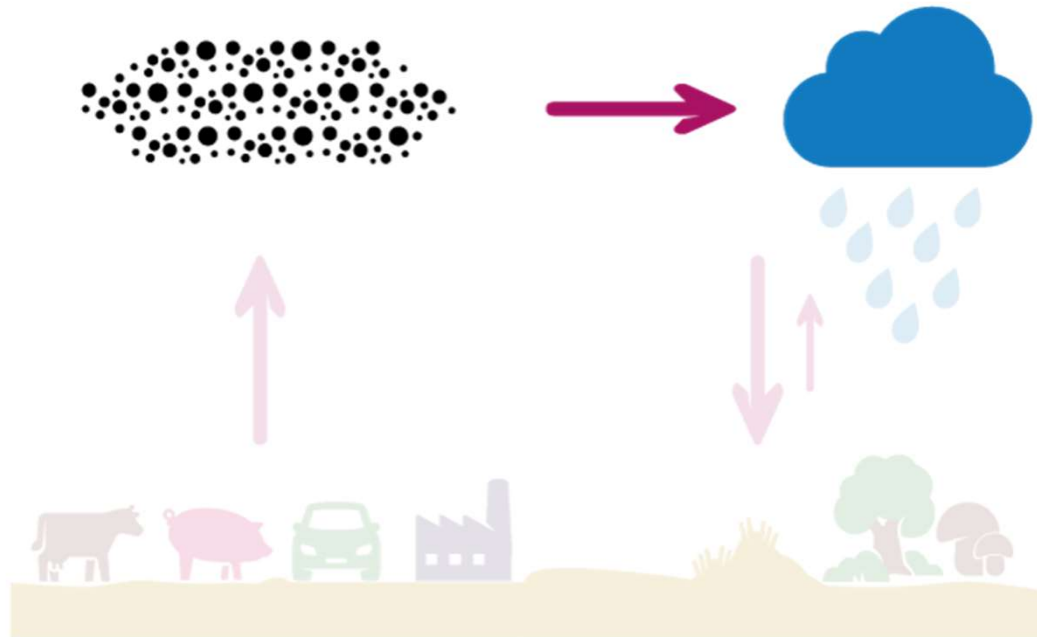
RIVM/fet
www.clo.nl/nl018;

Bron: Emissieregistratie

RIVM/feb
www.clo.nl/nl0183;

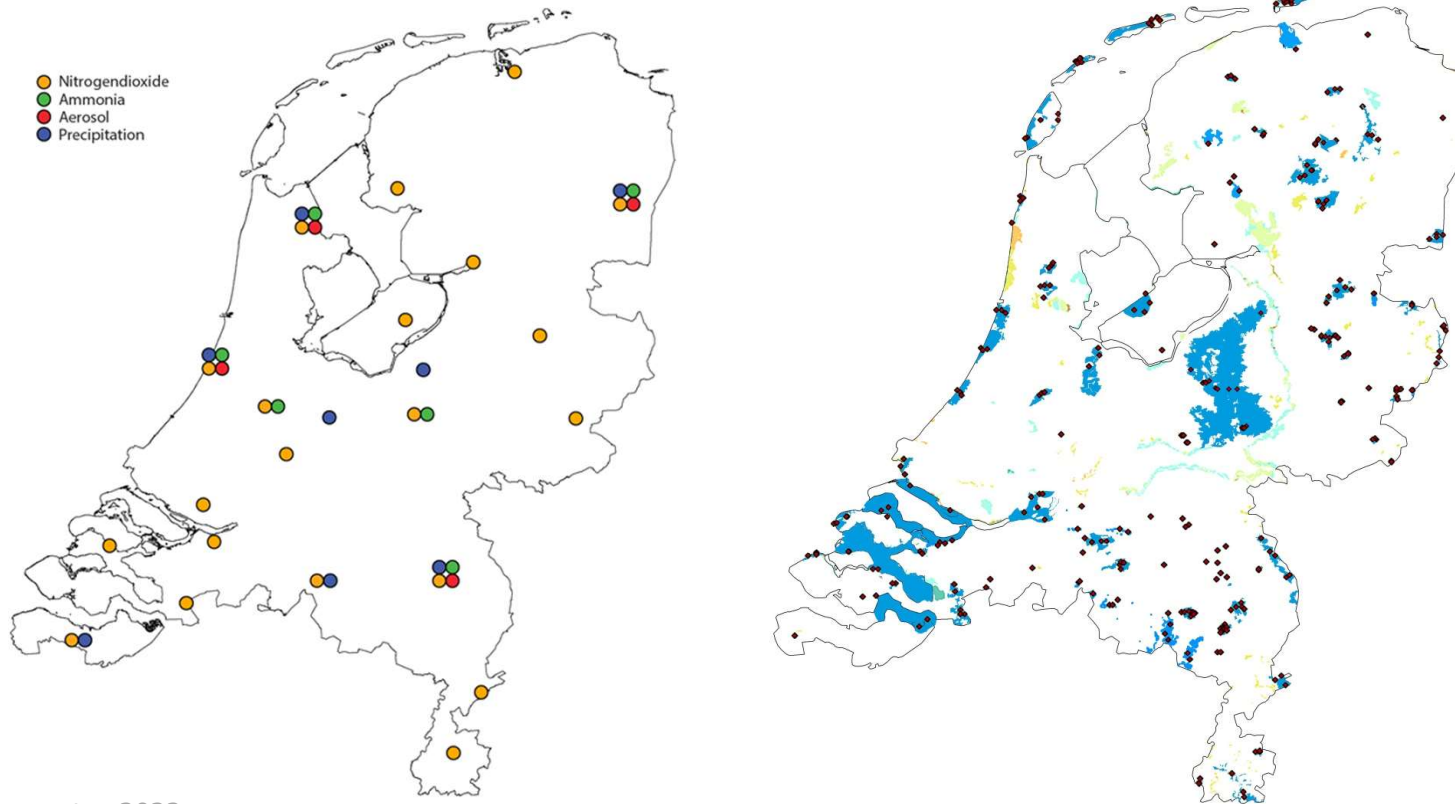


Meten van concentraties en deposities



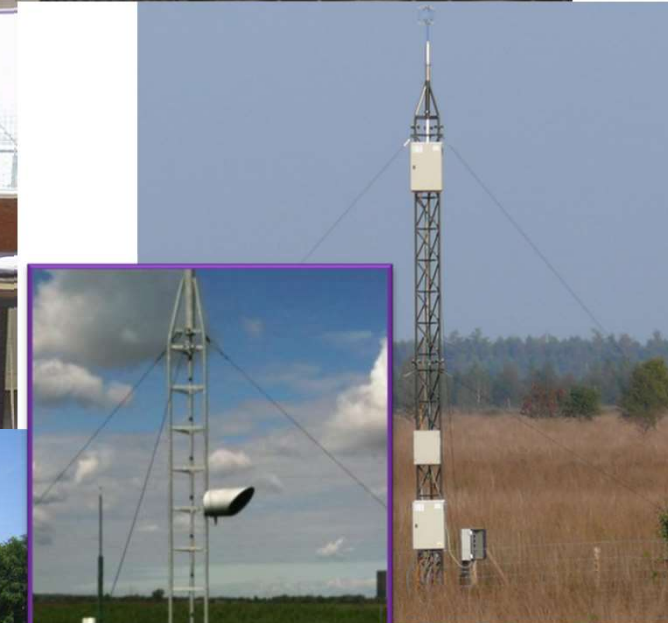


Meten van concentraties: LML en MAN



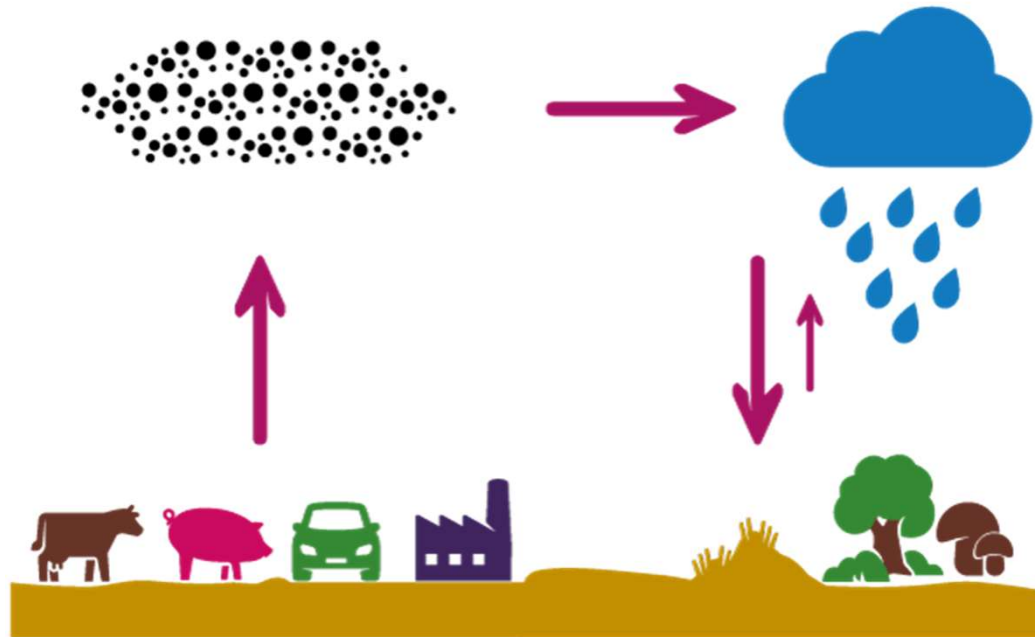


Meetopstellingen



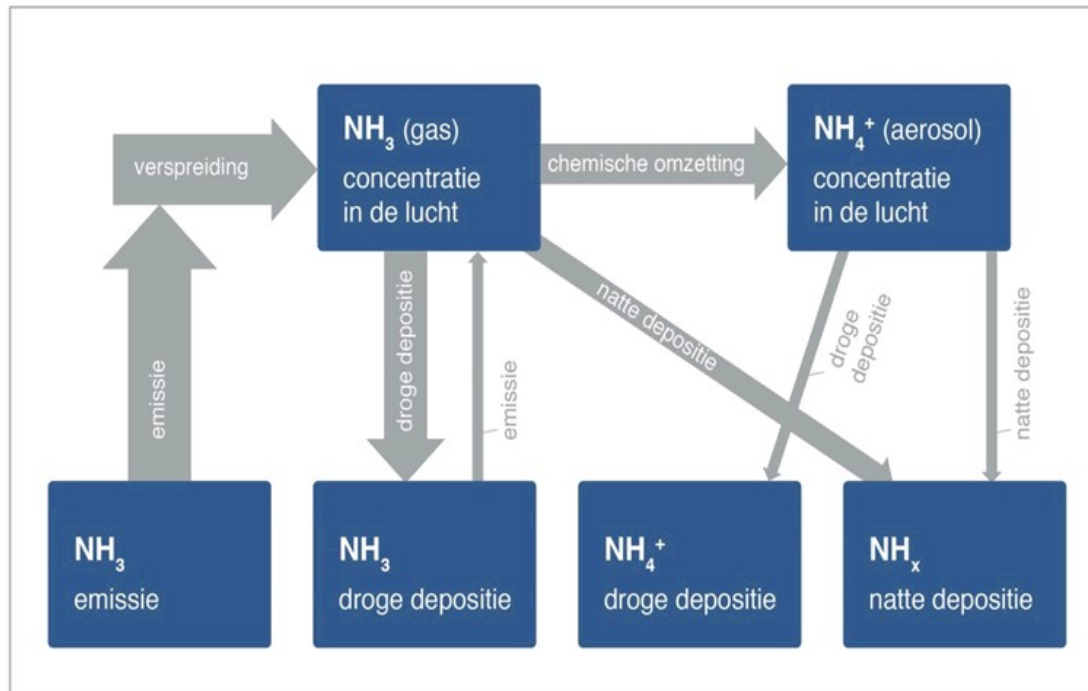


Modellerings processen: concentratie en depositie



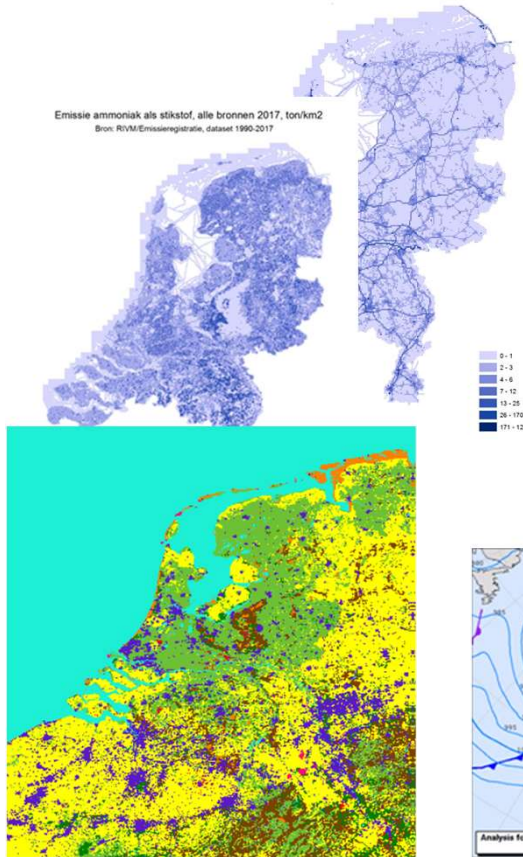


OPS: model op basis van atmosferische processen

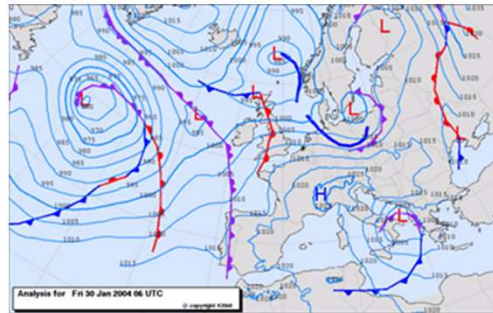
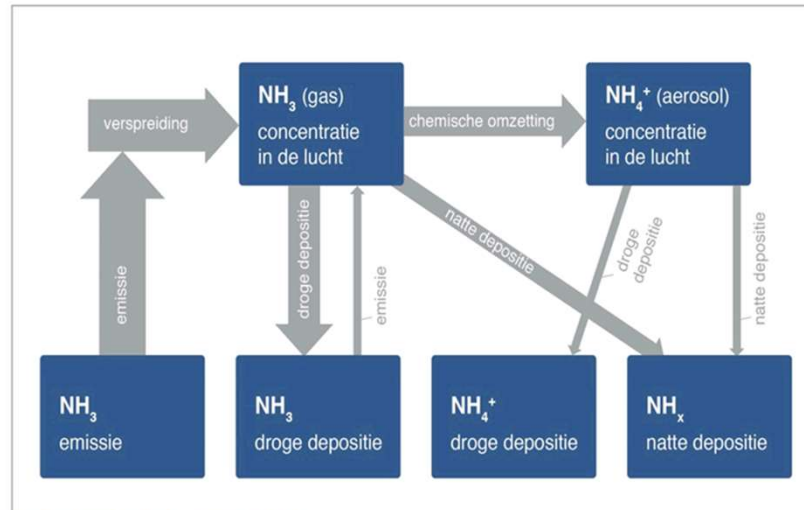




Emissie stikstofoxiden als stikstof, alle bronnen 2017, ton/km2
Bron: RIVM/Emissieregistratie, dataset 1990-2017

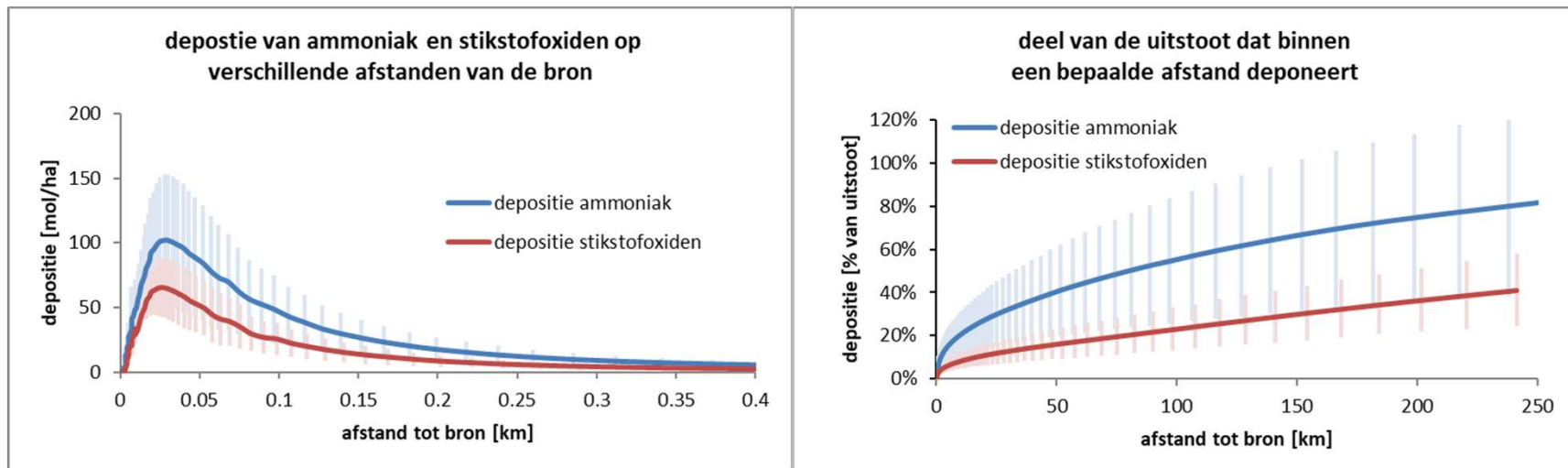


Invoer voor berekeningen





Hoe verloopt depositie en hoe ver komt het?

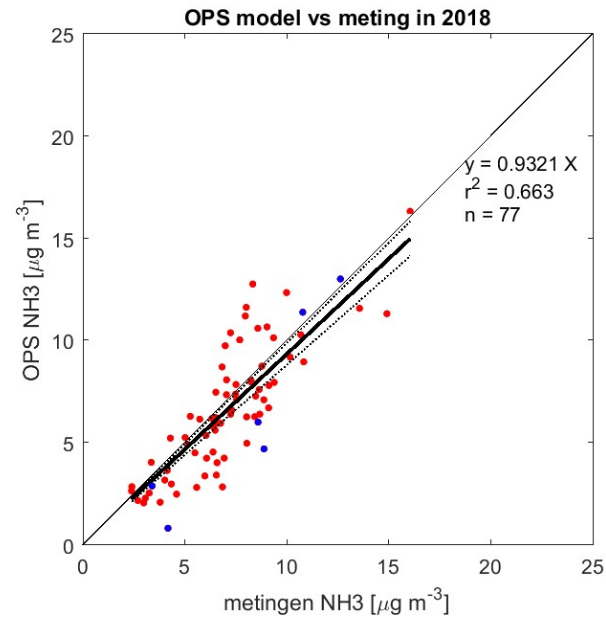
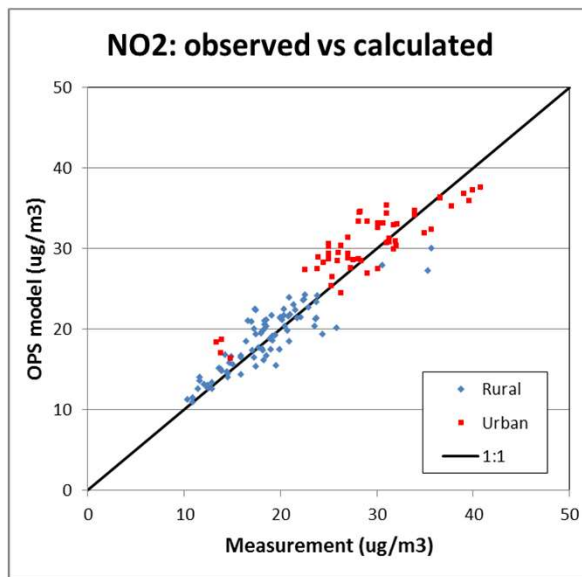


- > Na 20 km: 30% NH₃ en 10% NO₂ gedeponeerd



Modelvalidatie en modelcalibratie

Modelvalidatie: vgl met metingen

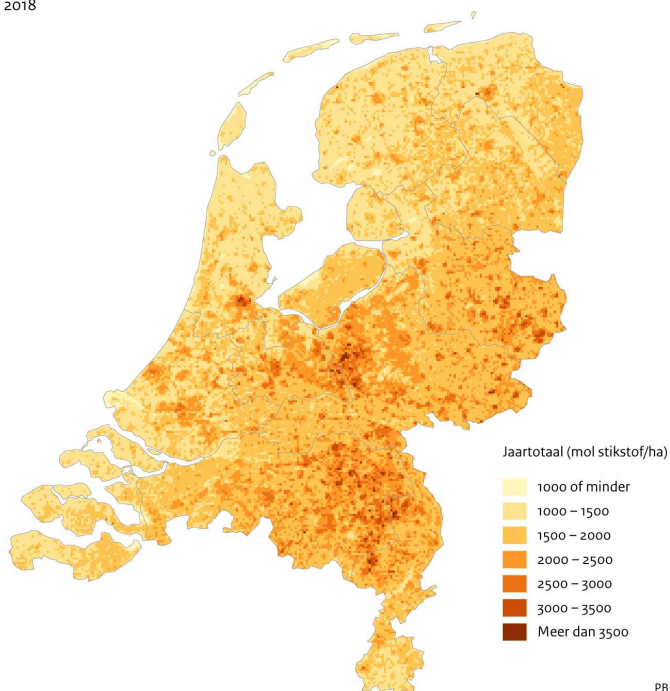


Modelcalibratie: correctie voor systematische afwijkingen (obv de modelvalidatie)



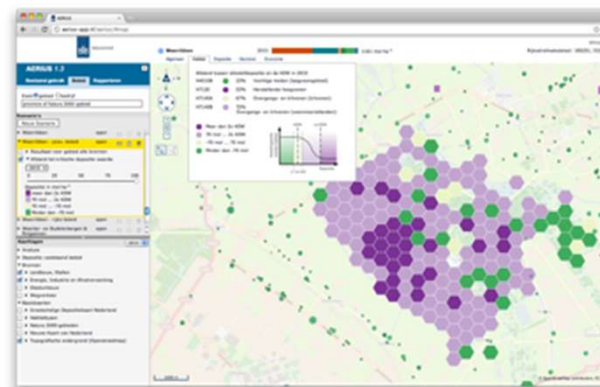
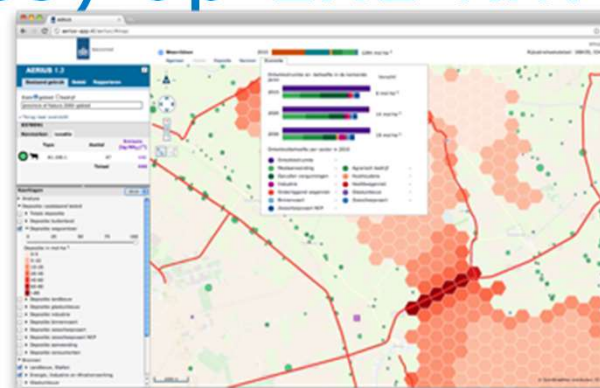
Depositie (en concentraties) op 1x1 km of ha

Stikstofdepositie
2018



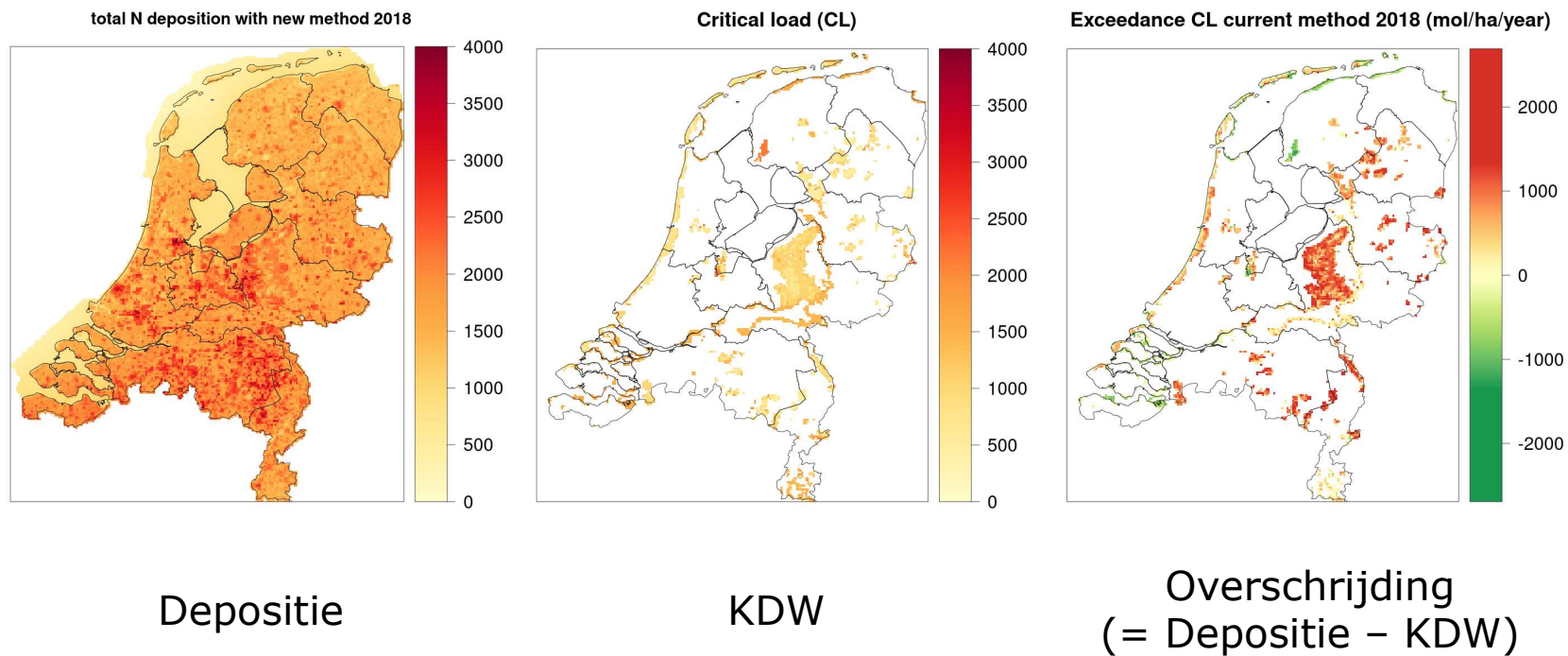
Bron: RIVM, 2019

PBL/nov19
www.clo.nl/nl018918



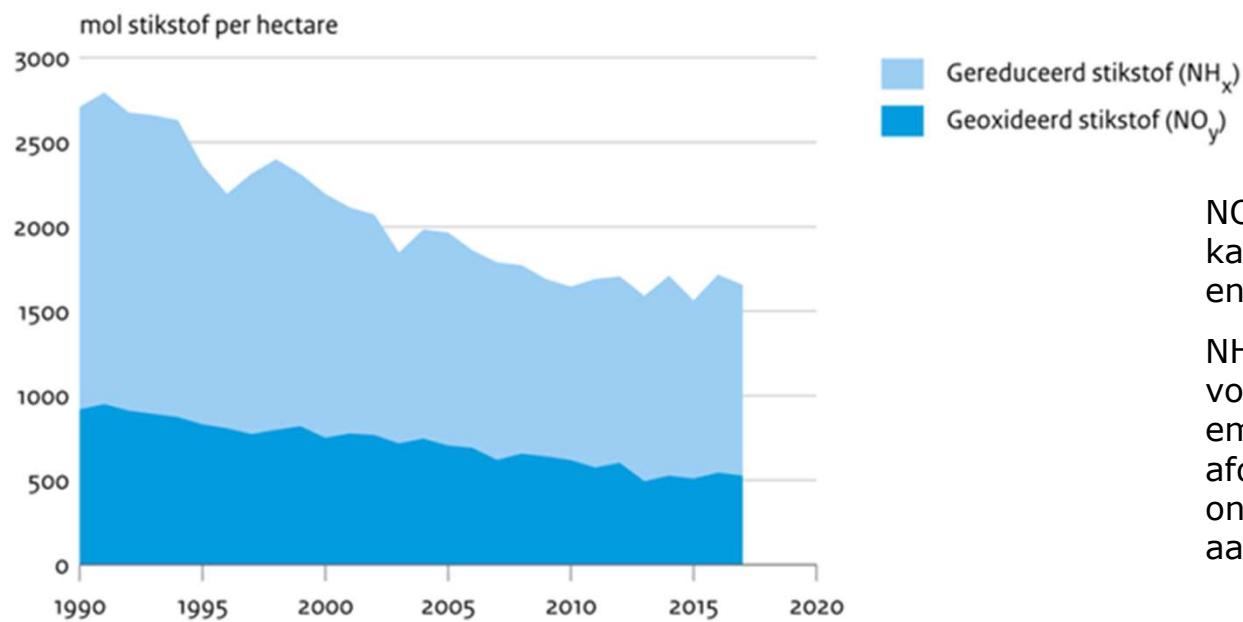


Overschrijding van Kritische Depositiewaarden (KDW)





Trend in stikstofdepositie



Bron: RIVM 2019

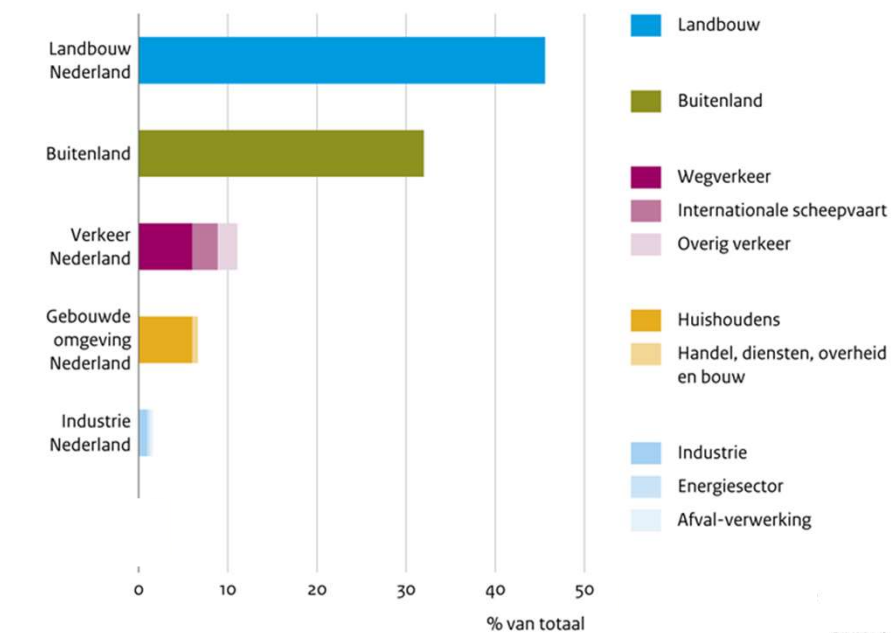
NO_x: maatregelen verkeer
katalysatoren, industrie,
energiesector; NEC, AQ Dir.

NH₃: verbeterde
voersamenstelling,
emissiearme stallen,
afdekken van mestlo's en
onderwerken van mest bij
aanwending; NEC

RIVM/jun19
www.clo.nl/nlo18917



Herkomst vermestende depositie

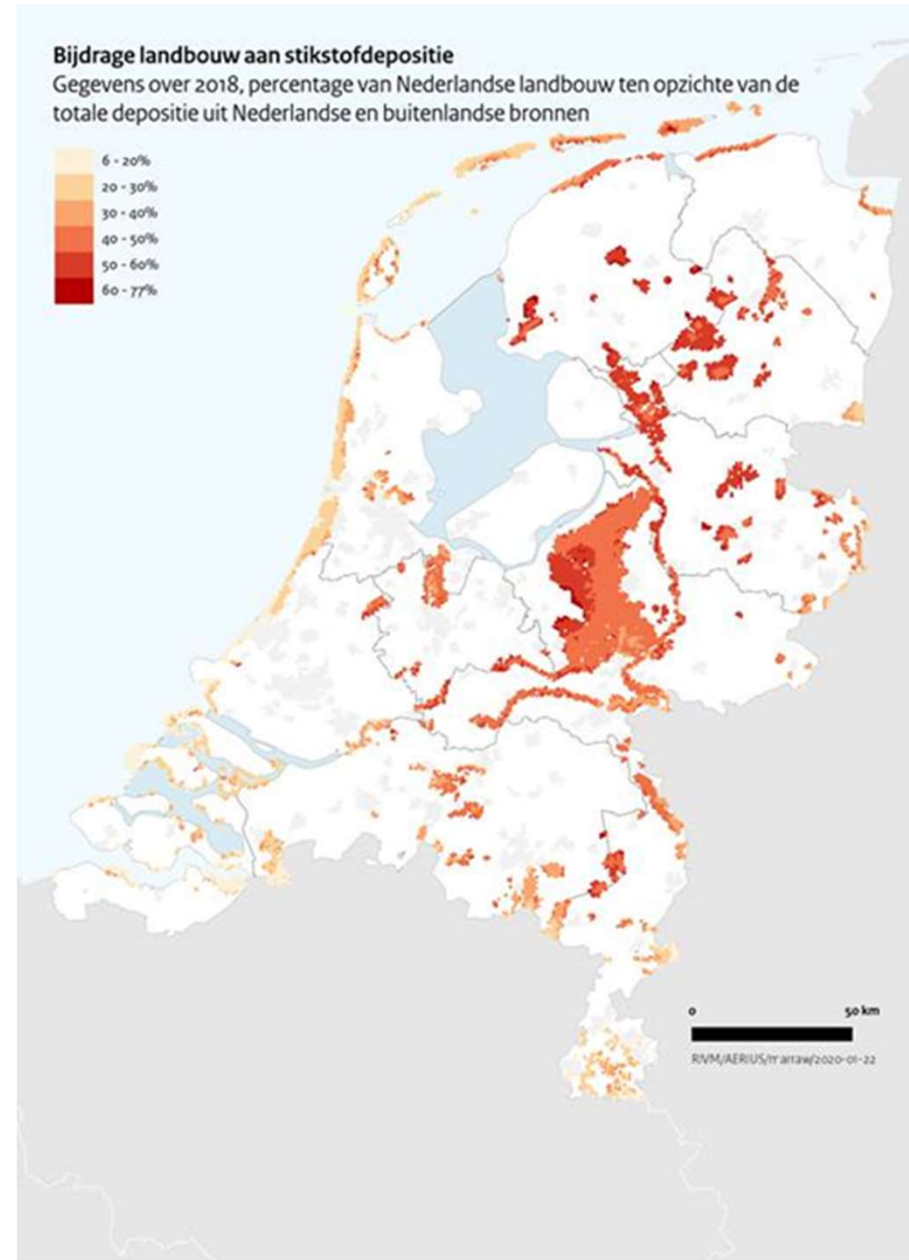


Bron: RIVM 2019

RIVM/okt19
www.clo.nl/nl050712

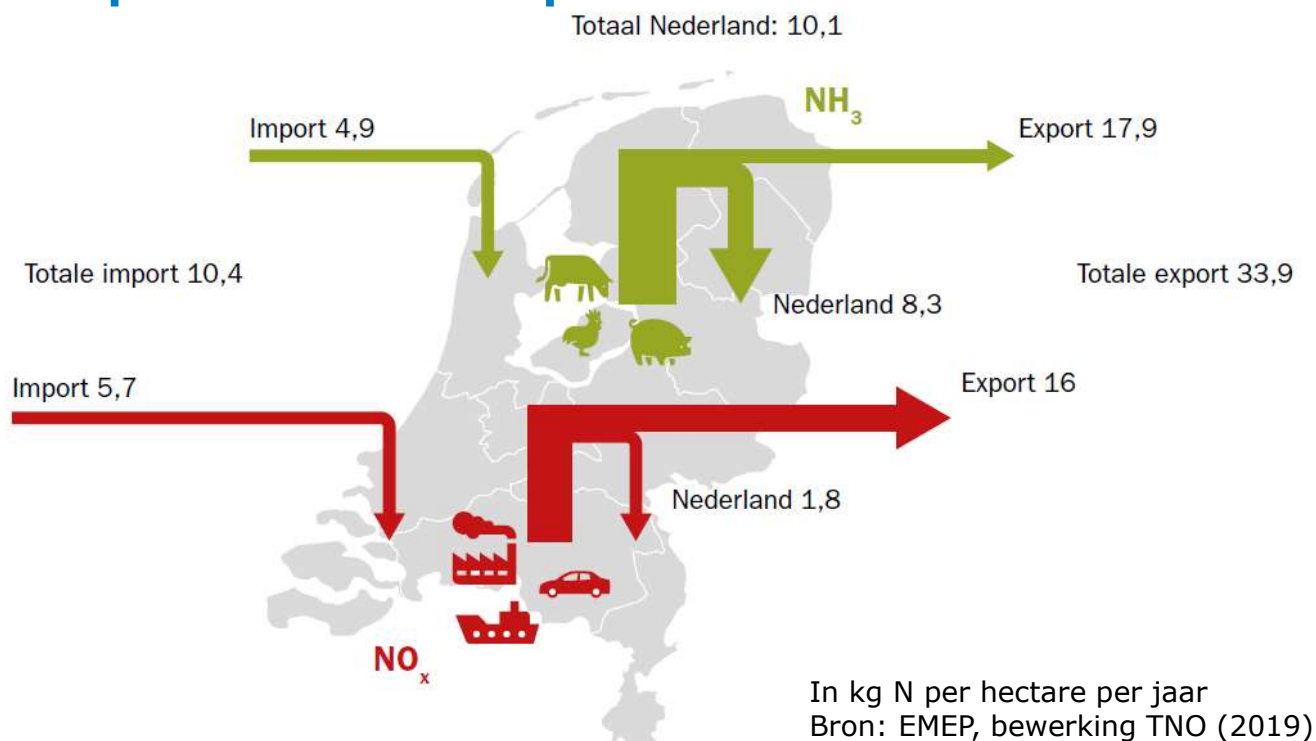
Bijdrage landbouw

- › Invloed landbouw relatief groot door:
landbouw en natuur verweven,
ammoniak deponeert relatief snel.





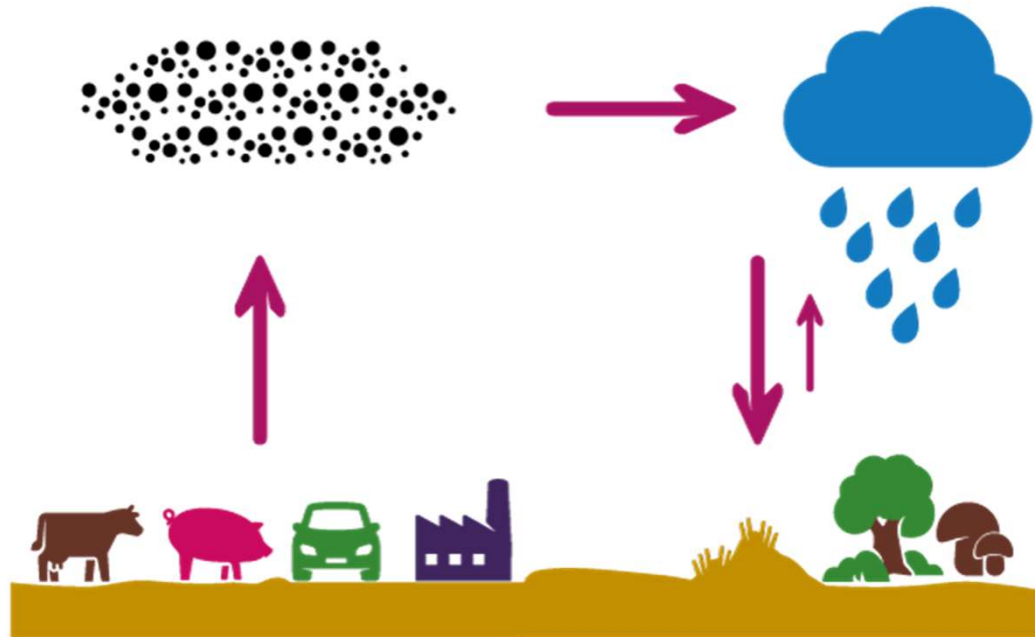
Stikstof import en export



Ca. een derde van de N-depositie komt uit het buitenland.
Maar Nederland is netto exporteur van zowel NO_x als NH_3 (factor 3-4)



Doorrekenen scenario's





Schouten maatregelenpakket 24 April 2020

- > Landbouw:
 - Voermaatregelen
 - Op/uitkoopregeling, sanering
 - Stalmaatregelen, verdunnen mest

- > Industrie:
 - Aanscherpen Best Beschikbare Technieken

- > Mobiliteit:
 - Retrofit binnenvaart katalysatoren
 - Gerichte handhaving Ad Blue systemen vrachtwagens



Doorrekenen Schouten maatregelenpakket

- > Prognose effect emissies:
 - Planbureau voor de Leefomgeving (i.s.m. WUR)
 - Omvang toekomstige emissies
 - Ruimtelijke verdeling toekomstige emissies

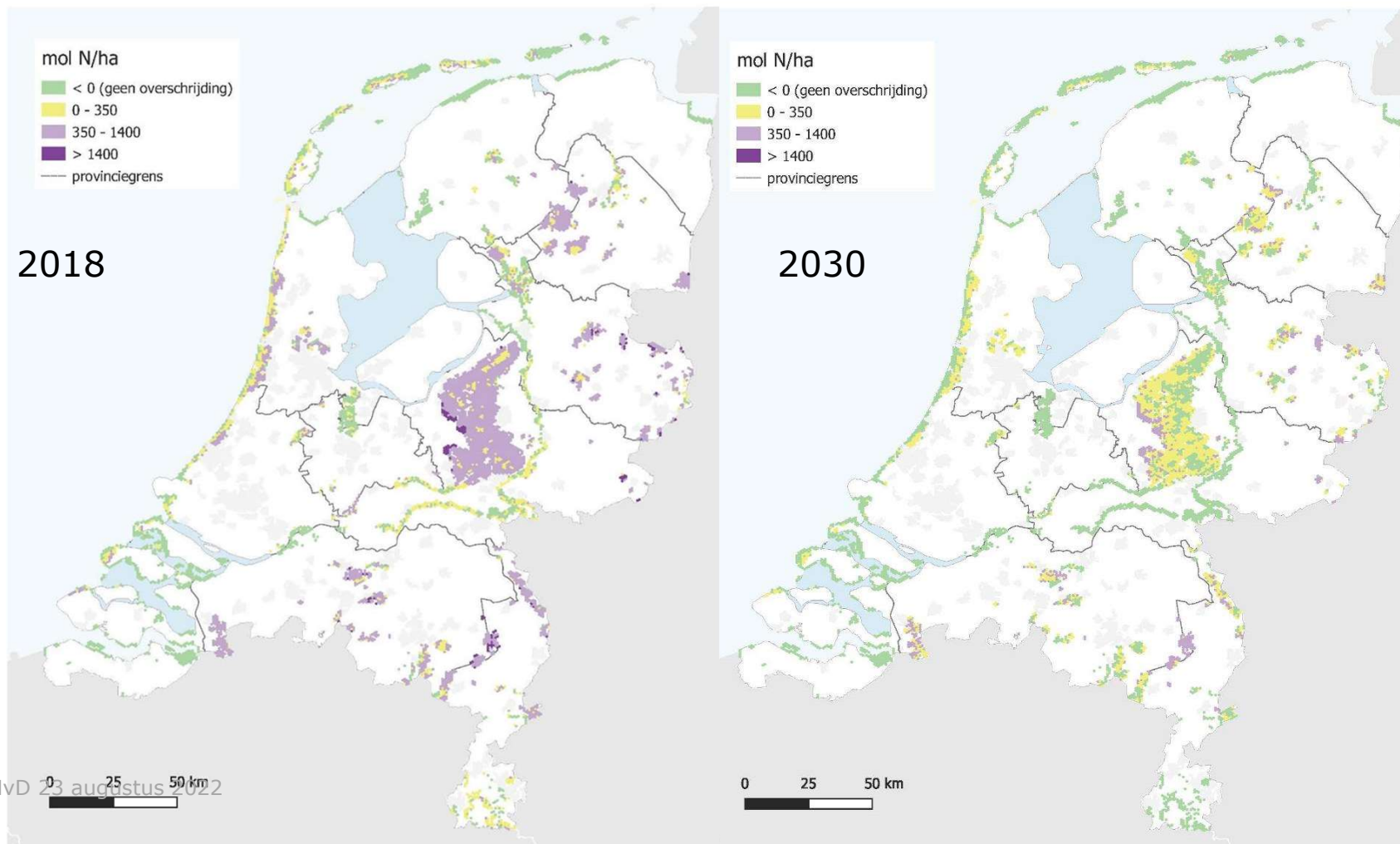
- > Prognose effect depositie:
 - RIVM o.b.v. emissieprognose
 - Model met langjarige meteo / meetcorrectie
 - Actuele natuurinformatie



Gemiddelde depositie op stikstofgevoelige natuur in 2030

Depositieontwikkeling	Mol N/ha/jr	< KDW (cum.)
Depositie 2018	1600	24%
NEC buitenland 2030	-100	
Autonome ontwikkeling / huidig beleid	-120	
Klimaatakkoord 2018-2030	-25	
Pakket kamerbrief 24 April 2020	-100 tot -180	
Resteert in 2030	1220	53%

Overschrijding Kritische Depositie Waarde (KDW)





Samenvatting

- › Meten en berekenen gaan hand in hand:
 - Metingen nodig voor ijken model
 - Berekeningen nodig voor (bijv.) inschatten toekomstig effect maatregelen
- › Onzekerheden
 - Elk model/meting heeft te maken met onzekerheden
 - Algemene beeld is voldoende robuust om maatregelen op te baseren
 - Continu onderzoek gaande om onzekerheden te verkleinen



Dank voor uw aandacht

albert.bleeker@rivm.nl

