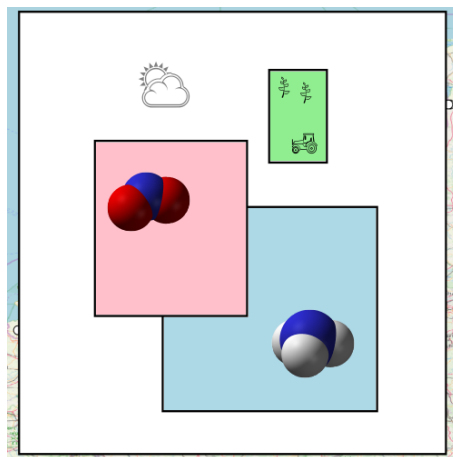


De illusie van goed stikstofbeleid

Emissiedata noch juist, noch volledig, noch transparant

Evert Mouw

8 februari 2020



Samenvatting

Dit is een onderzoeksrapport.

INLEIDING De Nederlandse samenleving werd in 2019 opgeschrikt door stikstofproblematiek. Politici hadden het over het halveren van het aantal boeren, 18.000 bouwprojecten werden stilgelegd, snelheidsbeperkingen op snelwegen werden afgekondigd, enz. In 2020 is dit nog niet opgelost. Leidend zijn de cijfers rondom de emissie (uitstoot) en depositie (neerslag) van stikstof, zoals opgesteld door het RIVM. Deze wordt in dit rapport beoordeeld op geschiktheid voor beleidsvorming. Daarbij wordt gekeken naar de juistheid, volledigheid en transparantie.

METHODEN Daartoe wordt de emissiebrondata vergeleken met andere gegevens, en worden eerdere rapporten en berichten gerelateerd. Meerdere methoden worden ingezet, van aggregate berekeningen over hele sectoren tot casuïstiek. Transparantie voor het beleid wordt beoordeeld a.d.h.v. een *European Environment Agency* rapportage en Harvard-criteria.

RESULTATEN De emissiegegevens zijn niet altijd juist en niet volledig. De uitstoot van de industrie is niet goed in beeld: vergunningen ontbreken vaak. Militaire vliegvelden zijn niet in de emissiegegevens terug te vinden. De hele luchtvaartsector is niet goed in beeld. De emissiegegevens kennen grote onzekerheden. Goede transparantie ontbreekt. Wel zijn de emissiedata in overeenstemming met Tropomi satellietbeelden.

DISCUSSIE De emissiegegevens zijn niet geschikt voor goed beleid, zeker lokaal niet. Dit heeft maatschappelijke gevolgen. Sectoren die wel volledig opgenomen zijn in de emissie-registratie lopen het risico onevenredig hard getroffen te worden door beleidsmaatregelen. Natuurbeleid dreigt gebaseerd te worden op onjuiste aannames. De uitruil van NH₃ voor NO_x kan nadelig uitwerken voor de volksgezondheid. De maatschappelijke discussie, nu grote politieke keuzes gemaakt moeten worden, dreigt op basis van onevenwichtige informatie gevoerd te worden.

© Evert Mouw (2020), Creative Commons [CC BY-NC-ND 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/) vrij om te delen.

Inhoudsopgave

1	Inleiding	2
1.1	Vraagstelling	3
1.2	Van administraties en metingen	4
1.3	Rekenuitkomsten van het model zijn leidend	5
2	Methoden	7
3	Resultaten	8
3.1	Verkenning van de dataset	8
3.2	Juistheid	9
3.2.1	Tien procent mest	9
3.2.2	Hoge onzekerheden in lokale waarden	10
3.2.3	Snelweg of autoweg?	11
3.2.4	Satellietbeeld NO2 komt globaal overeen	12
3.2.5	Luchthavens tonen forse verschillen	13
3.3	Volledigheid	14
3.3.1	Militaire vliegvelden ontbreken	14
3.3.2	Casuïstiek	15
3.3.3	Brabants onderzoek naar vergunningen bij de industrie	15
3.3.4	Veel bedrijven in Gelderland werken zonder vergunning	16
3.3.5	Het effect van onbekende bronnen	16
3.3.6	Vliegtuigen boven de 3000 voet	17
3.4	Transparantie	18
3.4.1	Het Europees Milieuagentschap hekelde het gebrek aan transparantie	18
3.4.2	De industrie mag zelf melden met e-MJV	18
3.4.3	Transparency Policies criteria	19
3.4.4	Onduidelijke presentatie	20
4	Discussie	21
4.1	Noch juist, noch volledig, noch transparant	21
4.2	Onzekerheden in de bevindingen	22
4.3	Maatschappelijke aspecten	22
4.3.1	Gevolgen voor bedrijven en verkeer	22
4.3.2	Gevolgen voor de maatschappelijke discussie	23
4.3.3	Gevolgen voor het natuurbeleid	23
4.3.4	Gevolgen voor de volksgezondheid	23
4.3.5	Eindadvies	24

Verantwoording	26
<i>Stay tuned!</i>	26
Dankbetuiging	26
Over de auteur	27
Verklaring omtrent belangenconflicten	28
Auteursrecht	28
Bijlagen	A
Maakbare natuur	A
Onhaalbare normen	B
Kaart ammoniakuitstoot	C
Een alternatief diagram	D
De EEA over de Nederlandse emissieregistratie	E
Maak bronbestand xlsm versies	F
Technische verwerking	F
Data preparation	F
Variabelen	F
Importeren in een database	G
Candlestick diagram per categorie	G
Mestaanwending	G
Luchthavens	H
Snelwegen	H
Totalen per sector	H
NO _x <i>heatmap</i>	I
GCN kolommen	I
RD omrekenen naar WGS	J
Tropomi NO ₂ per maand	K
Nederlands Continentaal Plat (NCP)	L
Referenties	M

Begrippen en afkortingen

NH₃ Ammoniak. Uitstoot vooral agrarisch.

NO_x Stikstofoxiden. Uitstoot vooral industrie en verkeer.

emissie Uitstoot.

depositie Neerslag.

GCN Grootchalige Concentratiekaart Nederland.

GCN-code Sectorcode of categorie (**cat**), een getal met vier cijfers, verwijzend naar een sector. Zo staat 3123 voor “*Verkeer: wegverkeer: bestelauto’s: Binnen bebouwde kom*”.

cat Categorie, ook wel GCN-code of sectorcode.

OPS model Operationele Prioritaire Stoffen model. Een simulatie. “*OPS berekent de verspreiding van verontreinigende stoffen in de lucht (concentraties). Daarnaast berekent het model hoeveel van die stoffen per hectare op bodem of gewas terechtkomt (depositie).*”¹

q *Quantity*, hoeveelheid emissie in gram per seconde (g/s).

brondata De invoer (bron) voor het OPS model. Ook wel brongegevens of emissiegegevens genoemd in dit rapport. De brondata bevatten o.a. de emissies die gebruikt worden voor het berekenen (simuleren) van de deposities.

LML Landelijk Meetnet.

MAN Meetnet Ammoniak in Natuurgebieden.

NEC *National Emission Ceiling*, internationaal afgesproken nationale emissieplafonds. De emissies van internationale zeevaart en van vliegtuigen zijn hiervan uitgesloten.

RIVM Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu.

¹*Berekening verspreiding en deposities met OPS: Factsheet 282-3983.* RIVM, versie 16-09-2019, op [Aerius.nl](https://www.aerius.nl).

Hoofdstuk 1

Inleiding

Vorig jaar werden we opgeschrikt door de stikstofcrisis. Bouwprojecten werden stilgelegd, transportbedrijven maakten zich zorgen, en boeren togen massaal naar het Malieveld om te protesteren. Het Mesdag Zuivelfonds en de Stichting Stikstofclaim spanden een [kort geding](#) aan om de brondata te verkrijgen die aan de basis liggen van de depositiekaarten van het RIVM. De rechter stelde hen in het gelijk.¹ Een belangrijke component van die brondata zijn de emissiegegevens, die vrijwel rechtstreeks van de emissieregistraties² afkomstig zijn.

De emissieregistraties en -gegevens worden beleidsmatig gebruikt. De registraties zijn gebaseerd op vergunningen. Die kunnen onthouden, ingetrokken, of gewijzigd worden. Verder worden ze gebruikt als brongegevens voor het maken van neerslagmodellen (depositie) d.m.v. een simulatie (het OPS model).

Een voorbeeld van het gebruik van de emissiegegevens op landelijk niveau is het rapport van de commissie Remkes.³ De emissietotalen, gebaseerd op de emissieregistraties, worden gebruikt om het beleid vorm te geven. De uitstoot per sector wordt door de commissie onder de loep genomen. De afwegingen tussen sectorale belangen en publieke doelen die gemaakt worden, zijn gebaseerd op een veronderstelde volledige en juiste registratie van de emissies. In dit onderzoek komen de juistheid en volledigheid aan bod. De conclusies van de commissie Remkes, die grote maatschappelijke impact hebben, vallen of staan daarmee.

Denk daarbij aan de keuzes voor uitbreiding van de luchtvaart, de doelen waar de milieu- en natuurorganisaties zich op richten, de mogelijkheden tot voortbestaan van agrarische bedrijven, de maximumsnelheid op snelwegen, en de plaats en snelheid waarmee het groeiende tekort aan woningen opgelost kan worden.

In dit onderzoek worden de emissiegegevens nader beschouwd. Komen de emissie- ofwel uitstootgegevens overeen met andere databronnen? Zien de data er correct en compleet uit? Welke zaken vallen op in de emissiegegevens? Zijn ze geschikt voor lokale besluitvorming en landelijke beleidsvorming? Wat zijn de gevolgen voor de maatschappelijke discussie?

¹*Kort geding betreffende het verstrekken van emissiedata door het RIVM aan eiseressen.* Rechtbank Den Haag, 16 dec. 2019, [ECLI:NL:RBDHA:2019:13779](#).

²*De emissieregistratie.* Verkregen van de website op 3 feb. 2020, via [Emissieregistratie.nl](#).

³*Niet alles kan - Eerste advies Adviescollege Stikstofproblematiek.* Het Adviescollege Stikstofproblematiek (“commissie Remkes”), 25 sep. 2019. Via de [Rijksoverheid](#).

In dit rapport worden diverse problemen met de juistheid, volledigheid en transparantie van de emissiegegevens geconstateerd. Het RIVM maakt zelf ook voorbehouden over het gebruik van de gegevens en modellen. Toch worden stevige maatschappelijke discussies en ingrijpende beleidskeuzes gemaakt op basis van deze emissiegegevens.

Waar de auteur een eigen mening heeft zal dit expliciet worden gemaakt. De insteek echter is om objectief naar de emissiegegevens te kijken om zo tot rationeel gedreven inzichten te komen. Gezien de vele emoties en grote belangen in het maatschappelijke debat omtrent stikstofverbindingen is dit wellicht de beste route naar de stabilisatie daarvan. Er is goed beleid nodig.

1.1 Vraagstelling

De centrale vraagstelling of hoofdvraag luidt:

0. *Beleidsgeschiktheid.* Zijn de emissiegegevens geschikt om goed beleid mee vorm te geven?

Dit kan ook als nulhypothese gezien worden: de emissiegegevens zijn geschikt om het beleid mee te maken zoals dat nu gebeurt. Wat is *goed beleid*? Volgens de *Taubman Center policy brief Transparency Policies: Two Possible Futures*⁴ kan er een lijst met tien voorwaarden gehanteerd worden om dat te beoordelen. De lijst zal in dit rapport kort behandeld worden. In de lijst staat bijvoorbeeld “accuracy and comparability”, zaken die samenhangen met juistheid en volledigheid.

Stel dat vlakbij een natuurgebied zowel een boerenbedrijf als een fabriek staan, en het boerenbedrijf is wel geregistreerd als stikstofbron, maar de fabriek niet, dan is er geen *volledigheid*. Dan zou het kunnen gebeuren dat de boer onterecht het veld moet ruimen.

Als een boer, fabriek of ander bedrijf wel geregistreerd staat, is het dan een juiste registratie? *Juistheid* betreft meer dan enkel juistheid in de (emissie)registratie; de opgegeven uitstootwaarden moeten gebaseerd zijn op actuele metingen, of in ieder geval moeten die waarden zeer zeker zijn, anders zijn lokale maatregelen gebaseerd op willekeur.

De vrijgegeven emissiedata zullen onderzocht worden op juistheid en volledigheid. Dit geeft twee deelvragen:

1. *Juistheid.* Zijn de gegevens consistent, bevatten ze geldige waarden, zijn de correcte sectoren toegewezen, etc.
2. *Volledigheid.* Zijn de gegevens van alle sectoren afdoende vertegenwoordigd in de emissiedata? Missen er geen belangrijke zaken in de emissieregistraties?

Deze vragen zijn maatschappelijk relevant omdat gebreken in de brondata kunnen leiden tot onbetrouwbare berekeningen in de complexe depositiemodellen. Gebreken m.b.t. de juistheid en volledigheid kunnen leiden tot een onevenredige toewijzing van last aan vooral die sectoren waarvan de emissies vollediger zijn vastgelegd. Oftewel, voor goed beleid zijn juistheid en volledigheid essentiële zaken.

⁴*Transparency Policies: Two Possible Futures.* Taubman Center, Harvard University, 2007. Policy Brief [PB-2007-1](#).

De gegevens moeten niet alleen volledig en juist zijn; ze moeten inzichtelijk en toegankelijk zijn voor het publiek en de belanghebbenden. Zeker daar waar deze gegevens de uitgangspunten zijn voor het publieke debat. Daarmee komen we op een derde deelvraag:

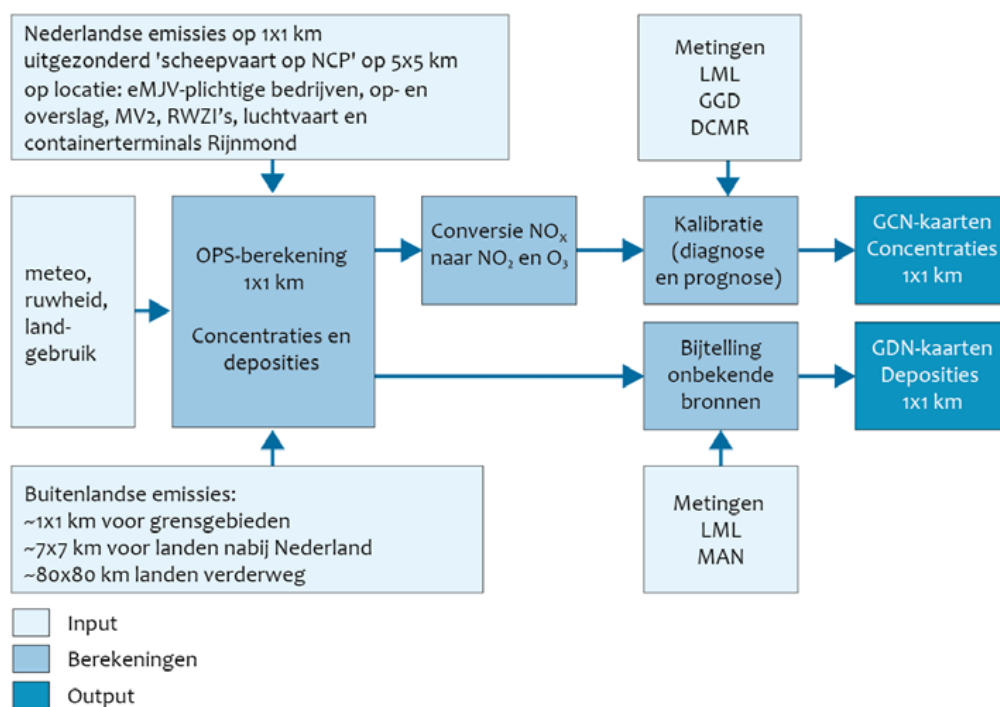
3. *Transparantie*. Is de emissieregistratie transparant? Is het systeem op grond waarvan vergunningen verleend of onthouden worden helder?

Vanuit de gedachte dat juistheid, volledigheid en transparantie van groot belang zijn, wordt gepoogd de nulhypothese te falsificeren. Als het lukt om die te verwerpen, dan kunnen we concluderen dat de emissiegegevens ongeschikt zijn voor het maken van goed beleid.

De vraagstelling houdt tevens een beperking in. De juistheid en volledigheid van het OPS simulatiemodel, de metingen waarmee gekalibreerd wordt, en de daaruit resulterende depositiegegevens vallen buiten het bereik van dit onderzoek. Hoe de emissiedata gesitueerd zijn zal hierna besproken worden.

1.2 Van administraties en metingen

De emissiegegevens spelen een rol binnen een groter systeem. Voor het simuleren van de deposities zijn de emissiegegevens de invoer van het simulatiemodel. Onderstaand diagram maakt dat inzichtelijk.



Figuur 1.1: Berekening grootschalige concentratie- en depositiekaarten (RIVM).

Bovenstaand diagram is afkomstig uit de Grootschalige concentratie- en depositiekaarten Nederland, Rapportage 2018 (figuur 2.1), bij het RIVM te [downloaden](#). In die rapportage wordt o.a. de volgende toelichting gegeven:

De methodiek om voor iedere willekeurige plaats in Nederland de concentratie en depositie te berekenen kan worden onderverdeeld in drie stappen: 1) berekening van de grootschalige concentratie en depositie, 2) kalibratie op metingen, 3) berekening van de lokale bijdragen. [...] De ruimtelijke verdeling van de collectief geregistreerde emissies wordt ontleend aan de Emissieregistratie (ER).

De focus in dit onderzoek ligt op het blok linksboven in het diagram. De auteur is van mening dat een betrouwbare invoer van grote waarde is voor de betrouwbaarheid van de uitvoer van de OPS simulatie.

1.3 Rekenuitkomsten van het model zijn leidend

In het RIVM Briefrapport 2019-0057 wordt ingegaan op de “juridische status van metingen”.⁵ Die “is op dit moment niet geheel duidelijk” (mei 2019). Het briefrapport rept hier primair over geluidsmetingen langs de weg, maar ook over luchtkwaliteitsmetingen, waaronder emissies. De wenselijke juridische status wordt als volgt beschreven:

De gewenste situatie is de volgende: binnen het toepassingsbereik van de rekenmethoden hebben meetresultaten geen zelfstandige status en kunnen metingen enkel worden uitgevoerd om rekenresultaten te verifiëren. Mocht uit de vergelijking blijken dat de rekenwaarde aantoonbaar onjuist is, rekening houdend met de onbetrouwbaarheden, dan wordt deze verbeterd, indien nodig en indien mogelijk. Verbetering begint bij nader onderzoek naar de modellering [...]. Daarna volgt de vraag of de rekenmethode zelf verbeterd kan worden om beter bij de werkelijkheid aan te sluiten. Kan dan niet, dan kan met terugwerkende kracht worden geconcludeerd dat de betreffende situatie buiten het toepassingsbereik van het rekenmodel valt, en kan het toepassingsbereik worden versmald. (§6.2.2)

In het briefrapport wordt erkend dat in de samenleving *meten* meestal de voorkeur geniet. Hierbij worden moeilijkheden genoemd:

Vooraf bij de omgeving bestaat een breed ervaren overtuiging dat meten de waarheid dichter benadert dan rekenen (“Meten is weten”). [...] Dat is slechts ten dele waar: de afgelezen waarde moet vaak nog gecorrigeerd worden om tot een representatief jaargemiddelde te komen. Ook bestaat de kans dat de meting niet volgens voorschrift heeft plaatsgevonden, of dat er stoorbronnen zijn. (§6.2.1)

⁵ *Metten, modellering en beleving fase 3. Verbeterprogramma modellen. RIVM Briefrapport 2019-0057.* D.G. de Gruijter, A. Bezemer en B. Peeters, mei/juni 2019, via het [RIVM](#).

Belangrijke redenen om simulaties te prefereren boven metingen zijn niet wetenschappelijk, maar administratief en juridisch:

Voldoen aan de wetgeving door middel van metingen is echter slecht uitvoerbaar, onder andere vanwege hoge kosten en doorlooptijd. [...] Bovendien is de reproduceerbaarheid van berekeningen beter dan die van metingen, zeker omdat voor een deel van de gegevensinwinning gebruikt wordt gemaakt van dezelfde bronbestanden [...]. De uitkomsten van metingen zijn niet goed beheersbaar en daardoor minder geschikt voor uitvoering van de wetgeving. [...] Meetresultaten kunnen daarom *géén zelfstandige juridische status* hebben bij de toetsing[.] (§6.2.1)

Hieruit blijkt het belang van de brondata. De situatie voor de luchtkwaliteit wordt expliciet gemaakt:

luchtkwaliteit: rekenmethoden zijn leidend binnen het toepassingsbereik. Metingen van de emissies zijn goed geregeld en metingen van immissies hebben alleen een functie binnen het landelijk meetnet (LML). Vanuit de omgeving worden wel eens metingen gedaan om rekenresultaten ter discussie te stellen; er is nog géén wetgeving op basis waarvan ongeldige metingen in die situatie terzijde gelegd kunnen worden. (§6.2.1)

Let op het woordje “nog”. Het advies in dit briefrapport van het RIVM is om simulaties juridisch te laten prevaleren boven metingen. (De spelfout bij *immissies* is letterlijk overgenomen; in dit rapport worden geciteerde teksten niet bewerkt.)

Hoofdstuk 2

Methoden

Eerst worden de databestanden beschreven en wordt een verkennende analyse gedaan op de datasets.

Vervolgens komt elke deelvraag aan bod. Door de variatie in deelvragen en onderzoeksmethoden is het niet handig dat hier in detail te vermelden; bij elk resultaat zal kort uitgelegd worden hoe dat deelresultaat tot stand kwam. In feite gaat het om meerdere mini-onderzoekjes die samen de deelvragen beantwoorden.

Nieuwsbronnen, andere datasets, kaartmaterialen, meldingen en rapporten kunnen gebruikt worden om de de gegevens in de brondata te valideren op juistheid en volledigheid. Om (sub)totalen te berekenen zullen eenvoudige *queries* op de brondata uitgevoerd worden. De gebruikte SQL code is gedocumenteerd in de bijlage [Technische verwerking](#). Gekozen is voor een simpel voetnotensysteem waarbij geen onderscheid gemaakt wordt tussen primaire (wetenschappelijke) en secundaire bronnen.

De stikstofcrisis raakt veel mensen. Mensen met verschillende achtergronden kunnen belang hebben bij de informatie die in dit rapport verzameld is. Behalve het systematisch en onderbouwd beantwoorden van de centrale vraag is het voor dit rapport ook van belang om goed leesbaar te zijn voor een divers en breed publiek.

Er wordt veelvuldig gebruik gemaakt van bijlagen voor verdiepend en/of aanvullend materiaal.

Dit document is geschikt voor het lezen op een tablet of computer. De vermeldingen in de inhoudsopgave zijn aanklikbaar. Alle kopjes zijn ook als [outline](#) beschikbaar; de meeste PDF *viewers* tonen die links van het scherm. Linkjes naar websites of externe bronnen zijn gekleurd in [blauwig groen](#) en interne linkjes, naar andere delen van dit document dus, in een rodtint. Ga bijvoorbeeld naar de bijlage [Maakbare natuur](#) (vergeet niet weer terug te gaan).

Hoofdstuk 3

Resultaten

3.1 Verkenning van de dataset

De databestanden bevatten de Nederlandse NH3 en NOx emissiebronnen voor het jaar 2017 per GCN-sector. De databestanden werden als ZIP archieven ter download [aangeboden](#) op 7 januari 2020. In deze archieven werden de landelijke stikstofemissies aangeleverd als zgn. BRN bestanden, waarbij de kolommen door spaties gescheiden zijn. De technische bewerkingen die voor dit onderzoek daarop zijn verricht, zijn te vinden in de bijlage [Technische verwerking](#).

De GCN-codes ontbreken bij het databestand. Deze codes zijn nodig om de categorie (*cat*) code van de datapunten te vertalen naar sectoromschrijvingen zoals bijvoorbeeld *Verkeer: wegverkeer: personenauto's: Binnen bebouwde kom*. Ook uitleg over de betekenis van de variabelen (kolomkopjes) ontbreekt. Het RIVM reageerde vlot en correct op vragen hierover.

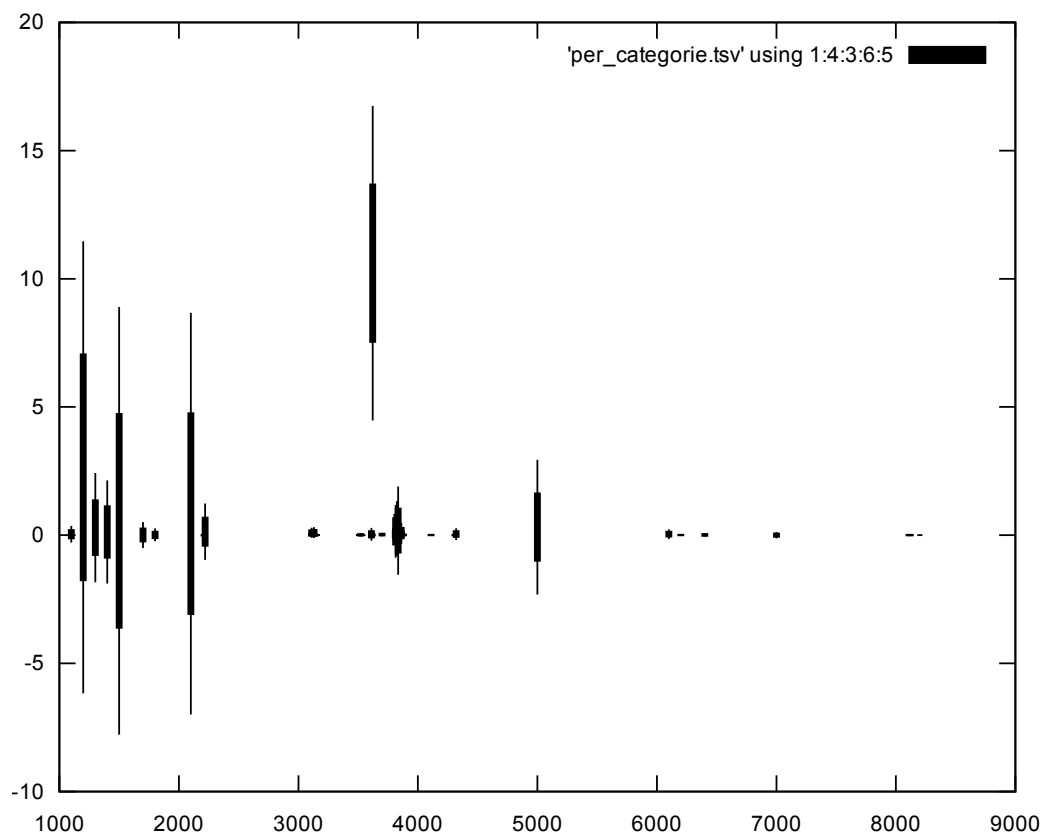
Een unieke identifier (UID) of *unique key* ontbreekt. Meestal is zo'n UID wel aanwezig in een database. Dat doet het vermoeden rijzen dat deze brondata een export betreffen. Een Excel macrobestand met de naam [Maak_bronbestand-v1.8.xlsm](#) werd gevonden. Ook werd een latere versie, v1.9, gevonden. De brondata worden dus *gemaakt*, en wel met behulp van VBA (Visual Basic for Applications) macro's. Er moet dus nog een diepere bron bestaan; mogelijk zijn dat de emissieregistraties op basis van vergunningen. De macro's zelf waren verwijderd uit de versies die te downloaden waren van de website van het RIVM. Zie voor details de bijlage [Maak bronbestand xlsm versies](#).

Op een enkele locatie kunnen meerdere datapunten (emissieregistraties) aanwezig zijn. Het aantal regels van de bestanden ligt boven de zeventienhonderdduizend. Deze datapunten zijn verzameld over ca. zestigduizend locaties. Nederland is daartoe opgedeeld in vakjes van één bij één kilometer.

Tabel 3.1: Twee datasets voor binnenlandse emissies.

bestand	regels	unieke locaties	gem. aantal datapunten per locatie
NH3_17_nl.brn	731906	59827	12,2
NOx_17_nl.brn	733485	64060	11,4

Een *candlestick* diagram per categorie, met als binnenste grenzen de afstanden van een standaard deviatie vanaf het gemiddelde (de dikke lijn) laat zien dat die standaard deviatie in veel gevallen zelfs onder de nullijn ligt. Negatieve uistoot is natuurlijk onmogelijk. De negatieve waarden zijn wel te verwachten omdat de deviatie berekend wordt over verschillende meetpunten. Opvallend is categorie 3621, die erg hoge waarden heeft. Die categorie betreft “Verbranding platform: Schiphol”.



Figuur 3.1: Emissies per categorie; het dikke deel van de lijn heeft een lengte van twee standaard deviaties.

3.2 Juistheid

3.2.1 Tien procent mest

Bij het uitrijden van mest op het veld stoot de landbouw 10 procent minder ammoniak uit dan we dachten. Dat blijkt uit nieuwe emissieberekeningen van WUR.

Dit is te lezen op de website van Wageningen University & Research.¹ Hiermee zijn de landbouwemissies voor wat betreft NH₃ in de emissiegegevens van 2017 dus niet langer juist. Er zijn twee GCN-codes voor mestaanwending:

¹*Metingen: landbouw stoot 10 procent minder ammoniak uit op weiland.* Door Albert Sikkema, 28 jan. 2020, over het onderzoek van [Goedhart, Mosquera en Huijsmans](#). Via de [WUR](#).

- **4140** Landbouw: veehouderij: Mestaanwending:
- **4200** Landbouw: aanwending kunstmest: kunstmestaanwending/ gewasbeschermingsmiddelen en oogsten

Indien beide GCN-codes van toepassing zijn, is in totaal ca. 5 kiloton ammoniakemissie foutief toegerekend aan de landbouwsector.

Tabel 3.2: Tien procent minder emissie.

cat	mestaanwending (kiloton)	10%
4200	10,660522865513427	1,06605228
4140	39,62606854217917	3,96260685

3.2.2 Hoge onzekerheden in lokale waarden

Lokale emissiewaarden kennen een hoge onzekerheid. De werkelijke emissiewaarden kunnen fors hoger of lager zijn dan de geregistreerde emissiewaarden zoals die in de brondata staan.

Op 14 okt. 2019 stelden Rutger van den Noort e.a. vragen aan het RIVM. Op de website van het RIVM staan de vragen en antwoorden.² Opvallend is het antwoord op vraag 15:

15. Gegeven dat het Aeriusmodel volgens eigen opgave een onnauwkeurigheid van tientallen procenten kent, is een berekening op 2 decimalen dan nog wel zinvol en wetenschappelijk verantwoord?

De onzekerheden in de relatieve veranderingen zijn laag t.o.v. de absolute niveau's. Het stikstofbeleid is gebaseerd op relatieve veranderingen. De keus om op 2 decimalen te rekenen is een beleidskeuze.

Dit antwoord komt overeen met eerdere rapportages. In het *WOT-technical report 148*³ worden enkele hoge onzekerheden vermeld. In het document wordt opgemerkt dat de beschikbaarheid (volledigheid) en representativiteit (juistheid) van data bepaalt hoe (on)zeker de uitkomsten van het model zijn.

Models are not an exact representation of reality, and their estimates are therefore uncertain to some extent. In activity data, the availability and representativeness of data constitute the main source of uncertainty. (§2.4.1)

Bij de NH₃ emissies van mestmanagement (*manure*) wordt gemeld:

Uncertainty values for total emissions of N₂O, NO_x and N₂ are estimated at 100% (based on expert judgement). [...] The uncertainty value for the emission factor for outside storage facilities is estimated at 200%. The emission factor is based on a limited amount of old data (and expert judgement). (§5.4.4)

² *Vragen en antwoorden 14 oktober 2019*. RIVM in antwoord op Rutger van den Noort, Robert Bor, Jan Rhebergen en Tim Spijkerma. Via het [RIVM](#).

³ *Methodology for estimating emissions from agriculture in the Netherlands*. WOT-technical report 148, maart 2019. Via de [WUR](#).

De hoge onzekerheid op lokaal niveau is dus bekend. Het RIVM geeft aan dat de emissieregistratie niet bedoeld is om op lokale schaal conclusies aan te verbinden⁴:

Voor alle ruimtelijke toedelingen geldt dat het uiteindelijke resultaat op de kaart leent zich goed voor een nationaal en regionaal overzicht. *Dit overzicht is echter niet nauwkeurig genoeg om op lokale schaal conclusies aan te verbinden.* (Citaat letterlijk overgenomen, inclusief spelfouten.)

De “onzekerheid in landelijk totaal” wordt voor NH₃ op 17% geschat, en voor NO_x op 15%. Als uit bovenstaande afgeleid moet worden dat lokale onzekerheden nog groter zijn, dan is het begrijpelijk dat gewaarschuwd wordt tegen het op lokale schaal verbinden van conclusies aan het overzicht.

Het Wageningse onderzoek van Janklaas Santing heeft in de stikstofdiscussie enige bekendheid gekregen. Hij kon de stikstofdepositie tot 400 meter afstand van de boerderij meten, maar niet verder.⁵ Hij concludeert dan ook:

Het OPS-model dat is ontwikkeld door het RIVM en vooral gebruikt wordt door Alterra om de omvang van de stikstofdepositie te simuleren in een bepaald gebied bevat een overschatting van de droge depositie snelheid en mist de implementatie van het gewas compensatiepunt. Hierdoor wordt een negatieve invloed van deze bedrijven op aanliggende natuurgebieden ten onrechte gesuggereerd. Daarnaast zijn de kritische depositiewaarden die door het Alterra zijn aangeven op een bepaald gewas nooit nagemeten met behulp van bioindicatoren.

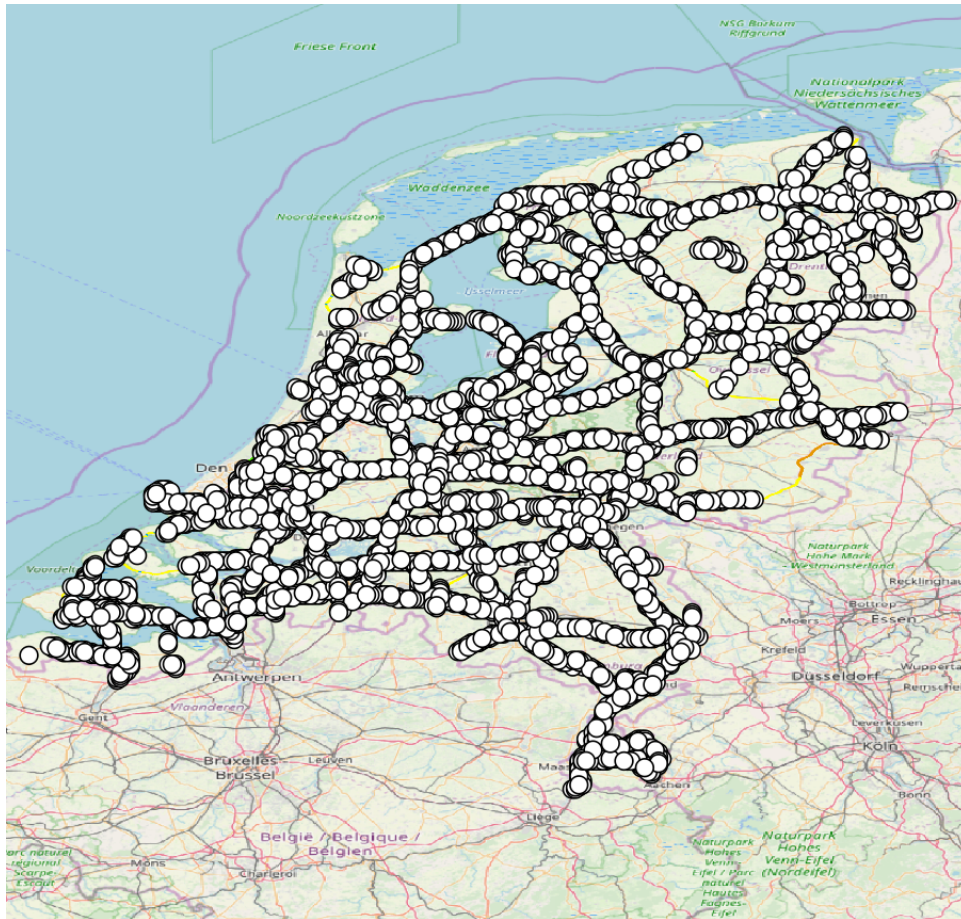
3.2.3 Snelweg of autoweg?

In de GCN-codes lijkt geen onderscheid gemaakt te worden tussen autowegen en snelwegen. Er zijn drie soorten wegen gecategoriseerd:

- snelwegen
- buiten bebouwde kom
- binnen bebouwde kom

⁴*De emissieregistratie*. Verkregen van de website op 3 feb. 2020, via [Emissieregistratie.nl](https://emissieregistratie.nl).

⁵*Nitrogen deposition and ammonia concentrations in the Dwingelderveld as affected by surrounding dairy farms*. Janklaas Santing, 2012, via de [WUR](https://www.wur.nl).



Figuur 3.2: De categorie “snelwegen” in de NO_x emissiedata 2017, geplot in QGIS. Hier zitten ook autowegen bij.

3.2.4 Satellietbeeld NO₂ komt globaal overeen

Satellietfoto’s van de **troposfeer**, de onderste laag van de dampkring, zijn geschikt om NO₂ emissies mee te bepalen. Daarmee kunnen NO_x emissies benaderd worden, zoals dat gedaan wordt in China⁶ en in de VS⁷:

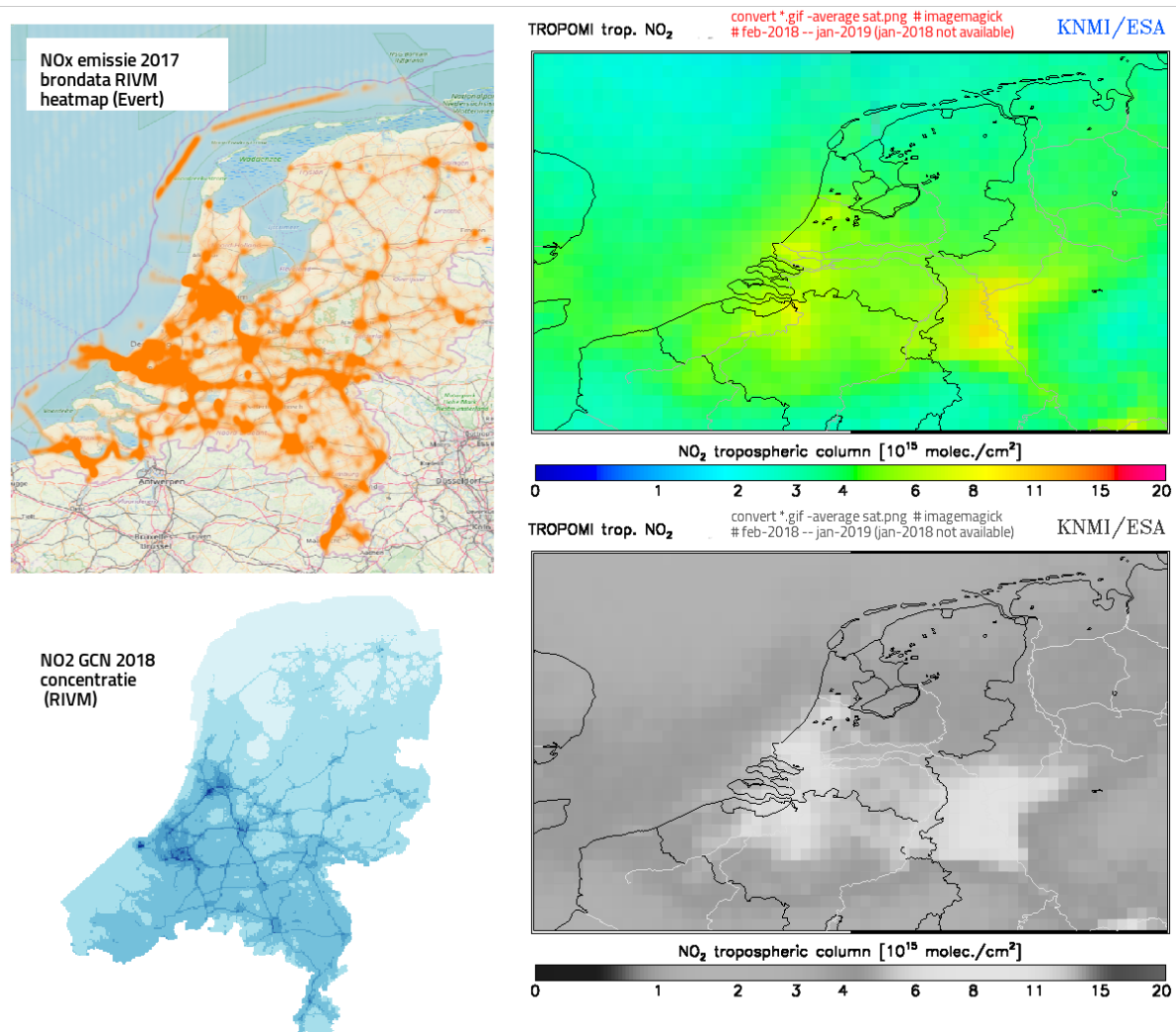
Satellite observations of tropospheric NO₂ columns have been used extensively to infer NO_x emissions and their trends (Leue et al., 2001; Martin et al., 2003; Richter et al., 2005; Boersma et al., 2008).

De TROPOspheric Monitoring Instrument (TROPOMI) is het meetinstrument aan boord van de Copernicus Sentinel-5 Precursor satelliet. **Tropomi** werd gelanceerd op 13 okt. 2017. Hiermee kunnen o.a. NO₂ beelden gemaakt worden; van NH₃ zijn nog geen beelden beschikbaar.

⁶ *An Alternative Approach for Deriving Emission Inventories Solely From Satellite Data: Demonstration for NO₂ Over China.* Konstantinos Kourtidis & Aristeidis K. Georgoulas, 2019, *Frontiers in Environmental Science*, DOI 10.3389/fenvs.2019.00138.

⁷ *Using satellite observations of tropospheric NO₂ columns to infer long-term trends in US NO_x emissions ...* Rachel F. Silvern et al., 2019, in *Atmos. Chem. Phys.* 19, 8863–8878, DOI 10.5194/acp-19-8863-2019.

Het vergelijken van de waarden in de RIVM brondata en de Tropomi NO₂ kolomconcentraties valt buiten het bestek van dit onderzoek. Het zou een omrekening vragen die afhankelijk is van aannames en modellen. Het globale (visuele) beeld van de Tropomi NO₂ foto's, de RIVM grootschalige concentratiekaarten voor NO₂, en de NO_x *heatmap* die gebaseerd is op de RIVM brondata, tonen alledrie globaal hetzelfde patroon.



Figuur 3.3: Linksboven een *heatmap* van de NO_x waarden in de brondata emissies 2017. Linksonder de concentraties NO₂ volgens het model van het RIVM. Rechts de gemiddelde NO₂ emissie gedurende een jaar. De afbeelding rechtsonder is een versie in hoog contrast met grijswaarden.

3.2.5 Luchthavens tonen forse verschillen

Volgens gegevens van het CBS zijn in 2017 bij de luchthavens Schiphol, Eindhoven en Rotterdam de meeste vliegbewegingen.

De totale NO_x emissie per luchthaven kan met een eenvoudige *query* achterhaald worden. Zie de bijlage [Luchthavens](#) voor details.

Hieronder in tabelvorm staan de resultaten voor de drie luchthavens.

Tabel 3.3: Verhouding tussen vliegbewegingen (overland en terrein; CBS, 2017) en emissies (RIVM, 2017).

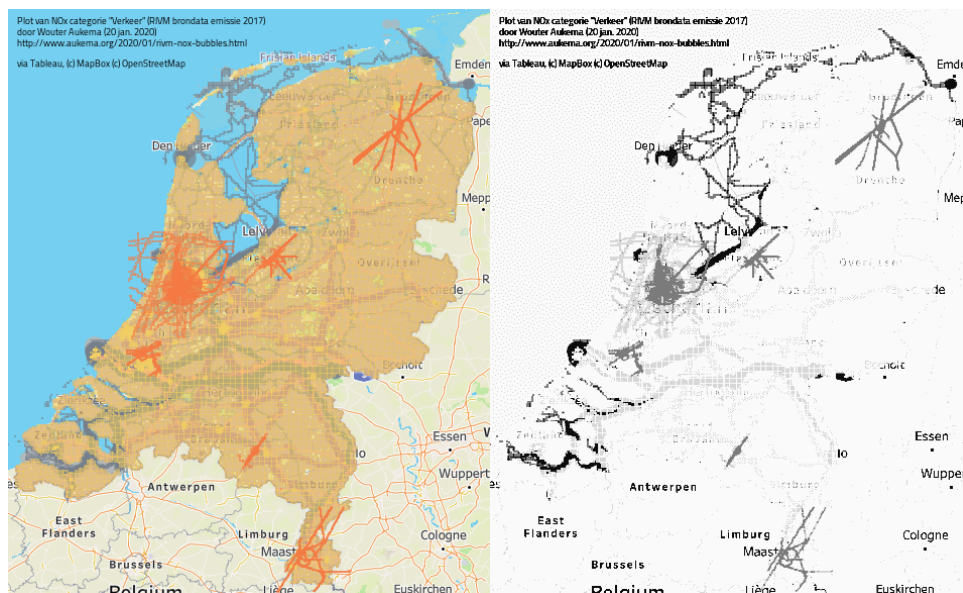
luchthaven	overland	terrein	kiloton NOx emissie	verhouding (kg/vlucht)
Schiphol	508917	5384	3,4113425237546333	6,63
Eindhoven	36487	0	0,1693859210792064	4,64
Rotterdam	26249	23701	0,0735598058355058	1,47

Het valt op dat vluchten op Schiphol meer NOx emissie lijken te hebben. De berekening is niet compleet omdat enkel de totale emissie van Schiphol genomen is, en gedeeld is door het aantal vliegbewegingen. Mogelijk heeft Schiphol ook andere vormen van uitstoot die in deze berekening ontbreken, waardoor een vertekend beeld kan ontstaan. Desondanks is het verschil opvallend tussen Schiphol en Rotterdam; de verhouding tussen de totale emissie en het aantal vliegbewegingen verschilt aanzienlijk.

3.3 Volledigheid

3.3.1 Militaire vliegvelden ontbreken

De **militaire vliegvelden** zijn niet terug te vinden in de emissiegegevens. Behalve ontbrekende GCN-codes is er ook niets te zien als de NOx gegevens op de kaart geplott worden.



Figuur 3.4: Plot van NOx categorie “Verkeer” (RIVM brondata emissie 2017) door **Wouter Aukema** (20 jan. 2020). Rechts hetzelfde plaatje, maar dan gereduceerd tot vier grijstinten.

3.3.2 Casuïstiek

Komt de categorisering van datapunten overeen met wat op de kaart te zien is? Hiertoe werd steekproefsgewijs een validatie uitgevoerd om tot casuïstiek te komen.

Om meer casussen te verkrijgen van regionaal ontbrekende of opvallende emissieregistraties konden geïnteresseerden melding doen via email of social media. Ook konden gebruikers op de [NOx kaart](#) per datapunt doorklikken naar een meldformulier. Enkele opvallende casussen worden hierna uitgelicht.

Vliegveld Teuge

Teuge staat niet als afzonderlijke categorie in de GCN-codes, maar is identificeerbaar op de kaart als N 52.240906, E 6.057026. Over Teuge kwam een opmerking binnen.

Wat mij opvalt is dat ik geen effect zie van Teuge airport. Je zou vanaf Bredenoord een rechte lijn naar Teuge verwachten. 40.000 laag vliegende vliegtuigen moet toch uitstoot zichtbaar maken. (Erik Neuteboom, via Lelygate Klarenbeek, 2020-01-27)

Op dezelfde wijze als voor de grote vliegvelden kan de verhouding (kg/vlucht) berekend worden. Uitgaande van 40.000 vluchten is dat 0,03 kg NOx emissie per vlucht; dat is opvallend lager dan de waarden voor de grote vliegvelden.

NH3 vergunning Amercentrale

De aanvraag betrof 82 kiloton NH3 in Geertruidenberg voor de Amercentrale. In de dataset is op locatie N 51.7090, E 4.84465 een totale q (g/s) van 0,0282818 geregistreerd. Omgerekend naar kiloton blijft dan niets over. Hier is sprake van een niet-complete registratie. (Met dank aan Mieke Smits en Hermen Vreugdenhill via Twitter.)

Olam Cocoa

In Koog aan de Zaan stoot het bedrijf Olam Cocoa ca. 56.000 kg NH3 uit. Het dichtstbijzijnde datapunt heeft een totaal van 0,0023922269 kiloton, dat is ca. 2392 kg. Toch is het bekend dat dit bedrijf een hoge uitstoot heeft. In 't plaatselijke Zaanse nieuws, De Orkaan, wordt erover [geschreven](#). Bron is een artikel in De Groene,⁸ waarin Olam Cocoa als nummer vijf van grootste NH3 uitstoters genoemd wordt. (Met dank aan Eduard Wullink.)

3.3.3 Brabants onderzoek naar vergunningen bij de industrie

Uit een memo⁹ van Gedeputeerde Staten van Brabant blijkt dat veel bedrijven zonder vergunning werken. Hierdoor staan ze niet in de emissieregistratie en dus niet in de stikstofemissie brondata.

In de pilot werden 21 industriële bedrijven zonder vergunning onderzocht. Gebleken is dat 7 bedrijven in werking waren zonder de benodigde vergunning of melding (30%).

⁸ *Te veel kunstmest is een killer*. Luuk Sengers en Evert de Vos, 9 okt. 2019. [De Groene](#), nr. 41.

⁹ *Memo van de gedeputeerde*. J.J.C. van den Hout, 17 nov. 2017, met bijgesloten de *Rapportage Pilot: Industrie in de PAS met de Wet natuurbescherming*, door Rob Segers, versie 22 dec. 2016. Via [Brabant.nl](#).

De memo veroorzaakte een politiek debat in Brabant. GroenLinks-Statelid Hagar Roijackers stelde schriftelijke vragen. Ze [vermoedde](#) dat het rapport “onder de pet” was gehouden om de industrie te beschermen in een periode dat de veehouderij vanwege de PAS regelgeving onder vuur lag.¹⁰

Een lijst met namen en adressen van de bedrijven zonder vergunning is aanwezig bij de auteur.

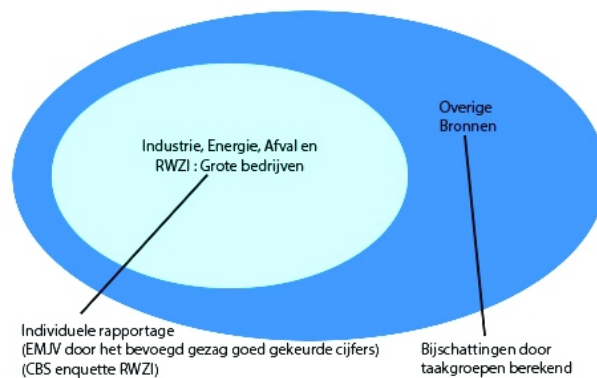
3.3.4 Veel bedrijven in Gelderland werken zonder vergunning

De situatie in Brabant is niet uniek. De natuurvergunning ontbreekt bij 150 van de 208 bedrijven die onder toezicht van de provincie Gelderland vallen, meldt Omroep Gelderland.¹¹ Het gevolg daarvan is dat het niet duidelijk is hoeveel stikstofuitstoot ze genereren. Gedeputeerde Peter Drenth geeft aan: “Ze hebben niet willens en wetens een overtreding begaan.” Daarom krijgen de bedrijven zes maanden de tijd om de situatie met behulp van adviseurs op orde te krijgen.

3.3.5 Het effect van onbekende bronnen

De ontbrekende data zijn in het diagram van het RIVM (zie fig. 1.1) gemodelleerd als “bijtelling onbekende bronnen”. De waarden van deze onbekende bronnen worden a.d.h.v. metingen bepaald, wat leidt tot aangepaste depositiekaarten.

Onbekende bronnen zijn, zoals de naam al zegt, onbekend. De bijtelling op basis van een bijtelling is nodig omdat de emissieregistraties niet volledig zijn.



Figuur 3.5: *Deelverzamelingen in de centrale database.* Uit [De emissieregistratie](#).

De emissie brondata bevatten enkel de bekende (geregistreerde) gegevens. De *National Emission Ceiling* (NEC) emissierapportage toont andere totalen per sector dan de brondata. Dat kan komen omdat in dit onderzoek andere cat codes gebruikt worden, maar ook – en waarschijnlijker – omdat in de [NEC rapportages](#) de schattingen van de onbekende bronnen

¹⁰*Hield provincie rapport achter tijdens boerendebat?* Chris van Mersbergen, 28 jan. 2018, in [Brabants Dagblad](#).

¹¹*Grote bedrijven massaal zonder vergunning: provincie geeft ze zes maanden de tijd.* Gerwin Peelen, 30 jan. 2020, via [Omroep Gelderland](#).

zijn verwerkt. Vooral de sector “verkeer” wijkt sterk af. Mogelijk komt dit omdat voor de NEC rapportage de internationale zeevaart niet wordt meegenomen, evenals de emissies van vliegtuigen.¹² Waarom de brondata een fors lagere totaalwaarde NOx laten zien dan de NEC is niet duidelijk. Mogelijk is het te verklaren uit een bijinschatting. Een uitgebreid onderzoek naar de rekenregels voor NEC vallen buiten het bestek van dit onderzoek. Het uiteindelijke verschil tussen de brondata en de NEC totalen is ca. 56 kiloton; waar er door de commissie Remkes minder aan het verkeer wordt toegeschreven, wordt er fors meer uitstoot aan de landbouw toegeschreven.

Tabel 3.4: De totale uitstoot per sector verschilt tussen de RIVM brondata en de tabel in het rapport Remkes “Niet alles kan” (sep. 2019). De cat codebereiken voor de berekening uit de RIVM brondata zijn gegeven als “begin” en “eind”. De totalen voor de NEC worden anders berekend. Hoge verschilwaarden zijn gekleurd.

	RIVM brondata	NEC Remkes	verschil	begin	eind
Ammoniak (NH₃)					
Industrie, Energie en Raffinaderijen	1,5	2,1	-0,6	1100	2220
Verkeer	4,5	4,4	0,1	3111	3880
Consumenten	10,4	8,0	2,4	8110	8200
HDO en Bouw	0,6	3,9	-3,3	6100	7000
Landbouw	112,9	114,0	-1,1	4110	4600
<i>Totaal</i>	<i>129,9</i>	<i>132,4</i>	<i>-2,5</i>		
Stikstofoxiden (NO_x)					
Industrie, Energie en Raffinaderijen	46,9	50,7	-3,8	1100	2220
Verkeer	228,5	137,3	91,2	3111	3880
Consumenten	7,4	9,1	-1,7	8110	8200
HDO en Bouw	7,1	7,3	-0,2	6100	7000
Landbouw	11,4	41,4	-30,0	4110	4600
<i>Totaal</i>	<i>301,3</i>	<i>245,8</i>	<i>55,5</i>		

De gebruikte *queries* om tot de totalen per sector te komen over de brondata zijn te vinden in de bijlage **Totalen per sector**.

3.3.6 Vliegtuigen boven de 3000 voet

In het Advies Luchtvaartsector¹³ wordt aangegeven dat de emissies van de luchtvaartsector “niet zo scherp in beeld” zijn.

De Nederlandse luchtvaart is verantwoordelijk voor 1,4% van de Nederlandse NOx-emissies in 2017 (ofwel een aandeel van 3,3 tot 3,5 kton). Deze bijdrage van 1,4% heeft betrekking op het niveau tot 3.000 voet. Emissies boven 3.000

¹²Nationaal emissieplafond. Verkregen 3 feb. 2020 via [Wikipedia](#).

¹³Advies Luchtvaartsector. Adviescollege Stikstofproblematiek, 15 jan. 2020, via de [Rijksoverheid](#).

voet zijn – op het schaalniveau van Nederland – niet zo scherp in beeld [...]. Daarnaast worden niet alle emissies die samenhangen met de luchtvaartsector gerapporteerd.

Onder het kopje “Belang van transparantie” wordt in het Advies Luchtvaartsector gewezen op het belang van een goede registratie om de juiste reductiedoelstellingen te kunnen formuleren en de juiste maatregelen te treffen. Met het vaststellen van dit belang van transparantie komen we op de derde deelvraag waarmee deze transparantie getoetst zal worden.

3.4 Transparantie

Is het helder en open hoe de emissieregistratie tot stand komt? Zijn de emissieregistraties gemakkelijk toetsbaar? Een transparant registratiesysteem of meetsysteem voorkomt niet alleen onduidelijkheden en belangenverstrengeling op lokaal niveau. Ook voor internationale vergelijkingen is een dergelijke transparantie van belang.

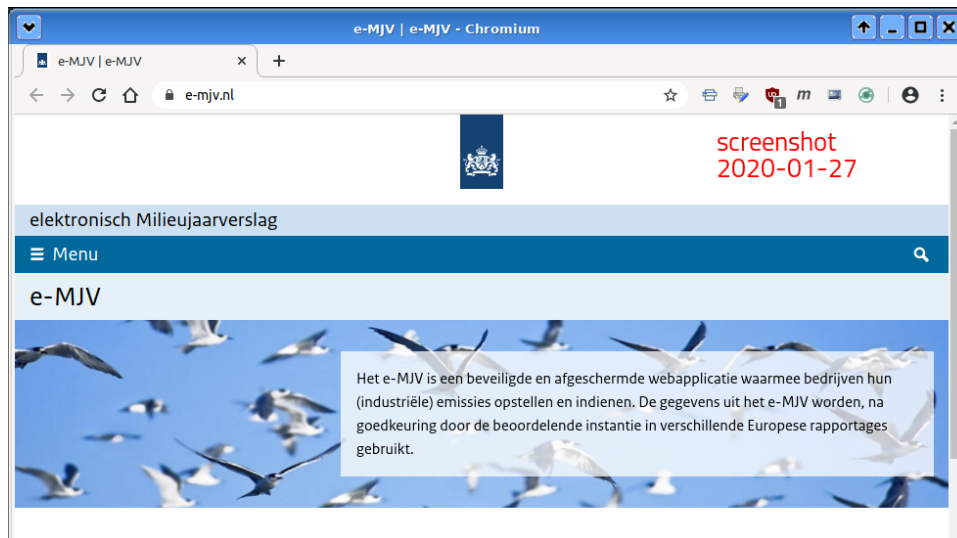
3.4.1 Het Europees Milieuagentschap hekelde het gebrek aan transparantie

De *European Environment Agency* schreef in 1994 over de emissieregistratie in Nederland. Het noemde dit een “consensus system where the emissions are agreed” en had het over een “lack of transparency”. Dat blijkt uit de Corinair 90 documentatie.¹⁴ Zie de bijlage [De EEA over de Nederlandse emissieregistratie](#) voor het hele tekstfragment.

3.4.2 De industrie mag zelf melden met e-MJV

Via e-MJV, “een beveiligde en afgeschermd webapplicatie”, kan de industrie de eigen emissies doorgeven. Die worden ook gebruikt voor Europese rapportages. Hoe open is deze werkwijze? Hoe duidelijk is het voor het publiek dat de emissiegegevens van de industrie mede gebaseerd zijn op zelf ingediende waarden? Deze vragen vallen niet te beantwoorden zonder gedegen publieksonderzoek en moeten daarom helaas onbeantwoord blijven.

¹⁴*Review of Corinair90 proposals for air emissions 1994*. Simon Eggleston (European Environment Agency), nov. 1996. ISBN: 92-9167-022-7. Available at the [EEA](#).



Figuur 3.6: Met e-MJV kan de industrie emissies indienen. Ook geschikt voor Europese rapportages.

3.4.3 Transparency Policies criteria

De Harvard *policy brief: Transparency Policies*¹⁵ geeft tien criteria voor goed en transparant beleid (*public policy*). Deze zijn:

1. Provide information that is easy for citizens to use.
2. Strengthen user groups. (incentives to maintain and improve)
3. Help disclosers understand users' changed choices.
4. Design for discloser benefits. (When some disclosers perceive benefits from improved transparency, systems are more likely to prove sustainable.)
5. Design metrics for accuracy and comparability. (no confusing metrics)
6. Design for comprehension. (straightforward metrics)
7. Incorporate analysis and feedback. (policy revision, changing circumstances)
8. Impose sanctions.
9. Strengthen enforcement.
10. Leverage other regulatory systems.

De beschikbaarheid van emissiedata slaagt niet voor het eerste criterium. Er was zelfs een kort geding nodig om toegang tot de data te verkrijgen. Dat kort geding werd aangespannen door betrokken partijen, *user groups*, die dus niet versterkt maar verzwakt werden in hun relatie tot de data (tweede criterium). Ook op het vierde criterium slaagt de test niet; naast de eerder genoemde problemen blijkt dat ook uit de significant grote hoeveelheid industriële bedrijven in Brabant en Gelderland die geen vergunning had¹⁶.

Bij criterium vijf gaat het om juistheid, volledigheid en vergelijkbaarheid. Gezien de resultaten bij de eerste twee deelvragen kan ook hier geen voldoende worden gegeven.

¹⁵ *Transparency Policies: Two Possible Futures*. Taubman Center, Harvard University, 2007. Policy Brief PB-2007-1.

¹⁶ *Memo van de gedeputeerde*. J.J.C. van den Hout, 17 nov. 2017, met bijgesloten de *Rapportage Pilot: Industrie in de PAS met de Wet natuurbescherming*, door Rob Segers, versie 22 dec. 2016. Via Brabant.nl.

De presentatie in grammen per seconde met erg veel posities achter de komma spreken weinig tot de verbeelding. Op criterium zes is het niet duidelijk of het criterium gehaald wordt.

Het opleggen van sancties en dergelijke (acht en negen) gaat daarentegen redelijk goed.

Toch moet de conclusie getrokken worden dat minstens vier Harvard-criteria om tot transparant beleid te komen niet gehaald worden.

3.4.4 Onduidelijke presentatie

Het is de eigen ervaring van de auteur dat veel personen uit het publiek in de veronderstelling waren, en soms nog steeds zijn, dat de emissiedata gebaseerd zijn op metingen en dat de depositiekaarten (de berekende neerslag) daarmee een beeld geven van de gemeten werkelijkheid. Het aantal NH₃ meetstations, zes, waarvan vier in actief gebruik, komt vaak als een verrassing. Zie ook fig. 1.1.

Door de manier waarop de depositie (neerslag) berekend wordt uit de emissiegegevens (uitstoot) is het mogelijk om op macroniveau een redelijk goed kloppend beeld te produceren terwijl de emissiegegevens (brondata) niet zo betrouwbaar zijn. Door te kalibreren, bijstellingen te doen, etc., ontstaan zgn. “vrije variabelen”. Met die vrije variabelen kan het model bijgestuurd worden om uitvoer (neerslag, depositie) te geven die gevalideerd kan worden aan de hand van enkele metingen en satellietfoto’s.

Een alternatieve weergave van het diagram zoals gegeven in fig. 1.1 wordt gegeven in de bijlage [Een alternatief diagram](#).



Figuur 3.7: Het belang van transparantie volgens het [Wikimedia project](#).

Hoofdstuk 4

Discussie

4.1 Noch juist, noch volledig, noch transparant

Het antwoord op de drie deelvragen is bij elke deelvraag ontkennend. Er zitten meerdere onjuistheden in de emissiegegevens. Ze zijn niet volledig, zoals onder andere blijkt uit ontbrekende vergunningen voor een significant deel van de industrie en andere missende gegevens. Verder zijn er ernstige twijfels over de transparantie, zoals aangegeven door de EEA. Het e-MJV systeem kon in dit onderzoek onvoldoende worden beoordeeld. Dat de emissie van de luchtvaart niet goed in beeld is, en ook niet transparant is, blijkt niet alleen uit meerdere bevindingen in dit onderzoek; het wordt ook geconstateerd door het Advies Luchtvaartsector.¹ Eerder werden door Leon Adegeest fouten ontdekt in het milieurapport van Lelystad Airport.²

Hiermee kan de hoofdvraag beantwoord worden. De emissiedata zijn ongeschikt voor het maken van goed beleid dat aan alle sectoren evenredig recht doet. Wellicht zijn de emissiedata wel geschikt als invoer voor het OPS simulatiemodel om tot een depositiekaart te komen; dat viel echter buiten het bereik van dit onderzoek.

Anderzijds komen de Tropomi satellietbeelden op macroniveau overeen met de *heatmap* op basis van de RIVM brondata, en ook met de RIVM grootschalige concentratiekaart.

Daarmee kan geconcludeerd worden dat de stikstofemissies op macroniveau redelijk goed in beeld zijn, ondanks dat sommige sectoren nog beter in kaart gebracht moeten worden. Dat maakt een beperkte belangenafweging op nationaal beleidsniveau mogelijk, mits rekening gehouden wordt met de missende (sectorale) gegevens. Op lokaal niveau echter bieden de emissiegegevens weinig zekerheid (juistheid, volledigheid).

Ondanks de lokale onzekerheden worden de uitkomsten van simulatiemodellen door het RIVM juridisch geprefereerd: **Rekenuitkomsten van het model zijn leidend.**

¹ *Advies Luchtvaartsector*. Adviescollege Stikstofproblematiek, 15 jan. 2020, via de [Rijksoverheid](#).

² *Ingenieur Adegeest ontdekt opnieuw forse fouten in milieurapport Lelystad Airport*. Jan Salden, 4 dec. 2019, in [EenVandaag](#).

4.2 Onzekerheden in de bevindingen

Elke individuele deelanalyse of -bevinding kent onzekerheden. Het is mogelijk dat de auteur fouten gemaakt heeft of dat nieuw onderzoek andere accenten legt. Worden alle bevindingen gecombineerd met elkaar, dan kan echter wel gesteld worden dat er veel verschillende bevindingen zijn die het trekken van de eindconclusie ondersteunen: voor het maken van goed beleid, waar zulke hoge maatschappelijke belangen aan verbonden zijn, is het gebruik van de emissiegegevens niet geschikt.

4.3 Maatschappelijke aspecten

4.3.1 Gevolgen voor bedrijven en verkeer

Op basis van de uitvoer van het OPS model, de depositiekaarten, kan blijken dat in een gebied de totale depositie te hoog is. De validatie van deze depositiekaarten valt buiten het bereik van dit rapport. Een mogelijke lokale maatregel is dan het uitkopen of sluiten van een bedrijf dat in die omgeving geregistreerd staat als vergunninghouder in de emissieregistratie. Ook kan het verkeer in de regio beperkt worden.

De emissieregistratie is voor agrarische bedrijven completer dan voor andere sectoren. Het wekt dan ook weinig verwondering dat het vaak agrarische bedrijven zijn die als eerste in beeld komen als de stikstofdepositie verlaagd moet worden. Hierdoor lijkt de agrarische sector benadeeld te worden t.o.v. de industrie en andere sectoren.

De Nederlandse Melkveehouders Vakbond (NMV) bracht op 26 juni 2019 via een persbericht³ hierover hun opinie naar voren:

Uit Brabants onderzoek bleek dat er in 2018 van de industrie maar liefst 38% geen NB-vergunning had, en dan is nog niet aan de orde geweest dat stikstofuitstoot die buiten de inrichting plaatsvindt, van bijvoorbeeld transportbedrijven, buiten beschouwing blijft. Ondertussen ziet NMV dat er telkens nieuwe onderdelen of zaken worden opgevoerd en toegerekend aan de landbouw, waardoor de uitstoot hoger lijkt te worden zonder nadere onderbouwing.

De maatschappelijke afweging betreft industrie en transport, inclusief vliegverkeer, enerzijds, en de agrarische sector anderzijds. Zoals de emissieregistratie nu geschiedt lijkt het erop dat die afweging gemaakt is in het nadeel van de agrarische sector.

Deze sector is van groot economisch belang. Zo concludeerde Pet Vogels in Het Parool⁴: “Boeren en tuinders produceerden voor een kleine 30 miljard euro aan landbouwproducten. [...] In totaal werken er ruim 600.000 mensen in banen die direct afhankelijk zijn van de agrarische productie. Elke boer houdt dus ruim tien mensen aan het werk in Nederland.”

³ *Stikstofdiscussie werkt verstikkend (persbericht)*. Nederlandse Melkveehouders Vakbond (NMV), 26 juni 2019. Op [NMV.nu](https://www.nmv.nl).

⁴ *Dit draagt het boerenbedrijf bij aan de welvaart*. Pet Vogels, 1 okt. 2019, in [Het Parool](https://www.hetparool.nl).

4.3.2 Gevolgen voor de maatschappelijke discussie

In alle gevallen leidt de druk op de economisch productieve sectoren tot risico voor de welvaart. Van belang is om de maatschappelijke discussie omtrent de afweging tussen natuur en economie te voeren met open en juiste gegevens. Dat in de emissieregistraties de agrarische bedrijven veel gedetailleerder opgenomen zijn dan andere sectoren zoals de industrie is daarbij niet behulpzaam voor de transparantie.

Een systeem dat gebaseerd is op vergunningen en registraties, en dus niet op metingen, is gevoelig voor manipulatie door belanghebbenden. De genoemde gebrekkige transparantie is problematisch. Een gebrek aan transparantie leidt niet zelden tot corruptie. De organisatie Transparency International doet daar [onderzoek](#) naar. Duidelijk is dat gebrekkige transparantie en onevenwichtige registraties niet bevorderlijk zijn voor de rechtszekerheid, de kwaliteit van het maatschappelijke debat, en het vertrouwen in de politiek.

4.3.3 Gevolgen voor het natuurbeleid

Een maatschappelijke discussie en afweging tussen enerzijds het economische belang en anderzijds de wensen van natuurorganisaties kan niet goed gevoerd worden zonder daarin te betrekken hoe in de samenleving natuur gedefinieerd wordt. In de samenleving is, naar de mening van de auteur, een tendens waarneembaar waarbij *echte* natuur, dat is zonder het cultiverende beheer van de mens, wordt hergedefinieerd naar *maakbare* natuur of wensnatuur. Meer daarover is te vinden in de bijlage [Maakbare natuur](#). E.e.a. kan leiden tot onrealistische of zelfs [Onhaalbare normen](#) (bijlage). Zo is de verbossing van heidevelden op de Veluwe een geheel natuurlijk proces. De voorvaderen van de auteur maakten en gebruikten de heide voor agrarische doeleinden.⁵

Welke visie op de natuur deelnemers ook hebben: evident is dat een onjuiste, onvolledige en niet-transparante voorstelling van zaken m.b.t. de stikstofuitstoot niet kan leiden tot goed natuurbeleid. Organisaties die pleiten voor meer heide- en duinlandschap lopen het risico hun beleid op de minder relevante bronnen van stikstofuitstoot te richten.

Weinig transparant is hoe de Natura 2000 gebieden en de daaraan gerelateerde stikstofnormen nu eigenlijk tot stand zijn gekomen. Europarlementariër Annie Schreijer-Pierik (CDA) pleitte daarom voor een onafhankelijke onderzoekscommissie.⁶ Mogelijk relevant voor de transparantie en het beleid is haar uitspraak over de invloed van een “select gezelschap ambtenaren”:

Nederland kiest er zelf blijkbaar voor om zichzelf onhaalbaar strenge doelstellingen op te leggen, op grond van toevoegingen van tbo's en een select gezelschap ambtenaren.

4.3.4 Gevolgen voor de volksgezondheid

De agrarische sector is hoofdverantwoordelijk voor NH₃, terwijl industrie en transport vooral NO_x uitstoten. De nadruk op het verlagen van de NH₃ uitstoot, welke nauwelijks nadelig is voor de volksgezondheid, is een gemiste kans om de NO_x uitstoot, die wel [schadelijke gezondheidseffecten](#) kent, gericht te verlagen.

⁵ *Van heide en boeren naar stikstof en wensnatuur*. Evert Mouw, 4 dec. 2019, op zijn [weblog](#).

⁶ *Onafhankelijke onderzoekscommissie nodig voor Natura 2000*. 26 okt. 2019, [Stal-en-Akker.nl](#).

Kunnen vliegvelden uitbreiden als ze boeren uitkopen? Immers, de regels voor het natuurbehoud betreffen enkel de totale stikstofuitstoot. Zo'n uitkoop houdt dan in dat NH₃ van agrarische bedrijven ingeruild wordt door het voor de volksgezondheid licht schadelijke NO_x. Bovendien lijkt het erop dat NO_x zich verder kan verspreiden dan NH₃. De exacte gevolgen voor de volksgezondheid zijn niet het onderwerp van dit rapport en verdienen nader onderzoek. De auteur doet de suggestie dat juiste, volledige en transparante emissiegegevens voor zo'n vervolgonderzoek van grote waarde zijn.

4.3.5 Eindadvies

Nederland kan niet stil blijven staan. De regering zou er goed aan doen om aan de Europese Commissie te verzoeken een flink aantal kleine Natura 2000 gebieden te schrappen. Op de [Kaart ammoniakuitstoot](#) (bijlage) is te zien dat de huidige situatie moeilijk vol te houden is. De emissieregistratie kan, vanwege ontbrekende gegevens en onzekerheden, niet geheel leidend zijn voor lokaal beleid en lokale juridische uitspraken. De regering kan beleid en wetgeving doen uitgaan die zulke lokale onjuiste toepassing tegengaan.

In een land dat elk jaar in bevolking groeit⁷ met een stad ter grootte van Delft, voornamelijk als gevolg van de wens van de samenleving om immigratie niet in de weg te staan, zal de druk op de beschikbaarheid van woningen blijvend zijn en kunnen verkeersstromen en economische activiteit niet achterblijven. [Onhaalbare normen](#) zijn daarmee niet te verenigen. Dat roept om grote politieke keuzes. Het is het één of het ander; beide gaat niet. Het is aan gezinnen die zonder woning zitten, of aan bouwers en boeren die hun economische bestaan verloren hebben, niet uit te leggen dat hun misère noodzakelijk is omdat de samenleving de voorkeur geeft aan wensnatuur, of omdat de bestuurlijke sector zichzelf gegijzeld heeft met falende regelsystemen, of omdat emissiegegevens oneigenlijk gebruikt worden. Dit beleid heeft grote gevolgen voor de bevolkingsgroep in de agrarische sector. Nu al is zelfdoding in de agrarische sector een punt van zorg.⁸

De blijvende politieke veranderlijkheid en het grote aantal zwevende kiezers maken het noodzakelijk dat de onafhankelijke instituties voor zekerheid en stabiliteit zorgen. Het RIVM kent een semi-onafhankelijkheid, maar valt wel onder meerdere ministers. Het kan cijfers in onafhankelijkheid opstellen, maar zich weinig verzetten tegen het oneigenlijke gebruik daarvan door de politiek. Een actievere en nog meer onafhankelijke rol van instituten als het RIVM is het waard om onderzocht te worden.⁹

Macht vraagt echter om tegenmacht (*checks & balances*). De juridische prevalentie van rekenmodellen boven metingen maakt het bijzonder lastig om bevindingen van het RIVM aan te vechten bij de rechter. Als de lijn uit het eerder genoemde briefrapport¹⁰ zich verder ontwikkelt, dreigt het RIVM een juridisch monopolie te krijgen op het bepalen van emissies en deposities met behulp van een eigen simulatiemodel. Gezien de nadruk die in het briefrapport gelegd wordt op administratieve en juridische belangen kan niet het risico ontkend worden dat het RIVM *incentives* heeft om een beheersbare schijnwerkelijkheid op te leveren. Eén die weliswaar op macroniveau de gemeten werkelijkheid volgt, maar óók voldoet aan andere dan wetenschappelijke eisen. Het spreekwoord zegt: “Niemand kan

⁷ *Ons land staat voor een gigantische opgave*. Daniël van Dam, 1 feb. 2020. In [De Telegraaf](#).

⁸ *(Waarom) komt een boer bij de dokter...* Alfons Olde Loohuis, 7 jan. 2020, in [Medisch Contact](#).

⁹ *Meer RIVM, niet minder*. Evert Mouw, 10 jan. 2020, op zijn [weblog](#).

¹⁰ *Meten, modellering en beleving fase 3. Verbeterprogramma modellen*. RIVM Briefrapport 2019-0057. D.G. de Gruijter, A. Bezemer en B. Peeters, mei/juni 2019, via het [RIVM](#).

twee heren dienen” (Mattheüs 6:24-33). Overwogen moet worden om het RIVM op te splitsen langs de scheidslijnen van de functiegebieden, of om een onafhankelijk controle-instituut op te richten (tegenmacht), of om particulieren goede verweermogelijkheden te bieden via het doen van eigen (grondige) metingen. Immers, de overheid is er voor de burger.

Het is een triest beeld wanneer volksvertegenwoordigers zich achter legertrucks verschansen terwijl boeren op het Malieveld protesteren. De politiek zal de weg terug moeten vinden naar de stamtafel,¹¹ waar fysieke, symbolische, culturele en organisatorische legertrucks niet langer het contact onmogelijk maken.



Figuur 4.1: Legertruck, 16 okt. 2019. De FDF maakt vrienden.

¹¹*De stamtafel regeert.* Willem Breedveld, 2005.

Verantwoording

Stay tuned!

Dit onderzoek richtte zich vooral op de invoerkant van het OPS emissie- en depositiemodel, en alles daaromheen. Het is de hoop dat de groep van Geesje Rotgers op 20 februari a.s. hun onderzoek zal presenteren. Voor zover de auteur bekend zal die zich meer op de uitvoerkant richten. De onderzoeken overlappen elkaar niet of nauwelijks en geven samen een compleet beeld. Een *preview* van een bevinding van hun team is te vinden in de bijlage [Onhaalbare normen](#).

In de tussentijd is het de moeite waard om het Boerenjournaal te volgen op het YouTube kanaal van [De Blauwe Tijger](#).

Net voor het publiek gaan van dit rapport verscheen een verhaal over vermeende onregelmatigheden rond de vergunningverlening voor de Amercentrale. Zie het twitterdraadje van [Hermen Vreugdenhil](#).

Dankbetuiging

Anna heeft veel meegedacht en geholpen met het tot stand komen van dit rapport. Ze voerde de eerste correctie- en controleslag uit op de conceptversie. Vanwege persoonlijke en privacygerelateerde overwegingen is haar achternaam, die bij de auteur bekend is, weggelaten; echter haar bijdrage is significant. Ze heeft meerdere opleidingen: een agrarische, communicatie, en post-HBO bedrijfskunde. Ze is werkzaam als ICT-er.

Wouter Aukema is een big data analist met ervaring in de olie-industrie, forensische analyse en consultancy. Enkele bevindingen uit dit rapport zijn in samenwerking ontstaan.

Geesje Rotgers hielp mij aan de GCN-codes en gaf praktische hints.

Mireille Schaap deed een laatste en grondige spellingscorrectie op de tekst.

Enkele mensen hebben “proefgelezen”. Dat zijn *Erik Neuteboom* en *Martijn*.

Het *RIVM* bleek op Twitter snel en goed te reageren, waarvoor dank.

Ook hebben enkele personen op anonieme basis *feedback* gegeven op het eerste concept. Dat dit anoniem gaat is tekenend voor de sfeer in het publieke debat, waar mensen dikwijls opgeroepen worden “afstand te nemen van” deze of gene persoon of uitspraak, of gefrituurd worden omdat ze tien jaar geleden met “foute” mensen omgingen of een

verkeerd woord gebezigd hebben. Het debat gaat ook heel vaak wel goed, ondanks alle *framing*. Onderstaande personen hebben inhoudelijk sterke terugkoppeling gegeven op de conceptversie.

Frank 87 las het concept door en gaf een aantal statistische opmerkingen. Op Twitter is hij te vinden als [@DommeBoer](#).

Nostragratus wees mij op de voornemens om het simulatiemodel juridisch te laten prevaleren boven meetaarden. Op Twitter is zijn alias [@Noster20240123](#).

Repelsteeltje vroeg om niet opgenomen te worden bij de dankbetuiging: “Dank aan Repelsteeltje? Dat komt de geloofwaardigheid vast niet ten goede. Doe maar niet, maar lief dat je het voorstelt.” Echter, de auteur is van mening dat zij een significante en waardevolle bijdrage levert aan het publieke debat op weblog Saltmines via [haar artikelen](#). Op Twitter is ze [@Repelsteeltje21](#). Ze heeft een taalcontrole uitgevoerd op een conceptversie van dit rapport.

Over de auteur

Evert Mouw, MSc MA, is opgeleid tot politicoloog en medisch informaticus. Zijn interesses zijn breed en divers. Hij zoekt graag de randen van het debat vanuit het idee dat creativiteit ontstaat uit polariteit. Hij is te bereiken via email: post@evert.net



Figuur I: De auteur in het bos nabij Garderen, 1 feb. 2020.

Verklaring omtrent belangenconflicten

De auteur heeft bijzonder veel sympathie voor de boeren, de bouwers en de transportsector, zonder daarbij de prachtige natuur tekort te willen doen waar Nederland zo trots op mag zijn. Hij komt zelf uit een oud geslacht van boeren, holrichters en schaapherders en heeft deelgenomen aan acties van de FDF. Hij maakt graag eenzame heidewandelingen. Dit rapport is onafhankelijk tot stand gekomen, zonder voorafgaande inspraak van boerenorganisaties, natuurorganisaties, of politieke partijen. Wel is er communicatie geweest met mensen die betrokken waren bij deze materie. Ook heb ik enkele betrokkenen inzage van de conceptversie aangeboden om zo eventuele fouten op te sporen. Deze betrokkenen zijn actief voor boerenorganisaties of zijn lid van de Partij voor de Dieren. Centraal stond voor de auteur een neutrale, objectieve blik op de feiten zoals die voorliggen. Alleen op die wijze heeft dit onderzoek waarde voor de samenleving als geheel.

De auteur kreeg geen vergoeding voor zijn werkzaamheden en heeft niet in opdracht gehandeld. Hij is financieel onafhankelijk. De auteur ontkent welke vorm dan ook van externe druk of persoonlijke belangenverstrengeling. De motivatie van de auteur bestond er in om via een open analyse van data bij te dragen aan een rechtvaardige, open, democratische, schone, en welvarende, gezonde en natuurrijke samenleving.

Auteursrecht

© Evert Mouw (2020), *Creative Commons* vrij om te delen: naamsvermelding – niet commercieel – geen afgeleide werken, versie [CC BY-NC-ND 4.0](#) Internationaal.

De originele PDF versie van dit rapport mag zonder restricties verveelvuldigd, gedeeld en/of op (web)servers geplaatst worden.

Bijlagen

Maakbare natuur

Bij [Schoorl](#) is besloten tot de kap van 96 hectare bos in de duingebieden. Die kap is volgens Staatsbosbeheer nodig voor het natuurbeheer in het kader van de Natura 2000 regelgeving: *wensnatuur*, *designnatuur* of maakbare natuur.

Maria Quist is cultureel antropologe en heeft lange tijd voor natuurorganisaties gewerkt. In een artikel¹² noemt ze natuurbescherming “big business”. Ze spreekt over “natuur als verdienmodel”, “branding”, “internationale positionering”, “managers en marketeers”, enzovoorts. Dit leidt tot teleurstellingen “door zelfoverschatting, gebrek aan kennis en de onvoorziene gevolgen van rigoureuze ingrepen.” Ze is cultureel antropologe en was jarenlang werkzaam voor milieuorganisaties. Ze heeft een eigen website, mariaquist.nl.

Rob Chrispijn is mycoloog (paddenstoelendeskundige) en lid van de [Woudreus](#). Hij was het oneens met de bomenkap in het nationaal park Drents-Friese Wold. Bomen moeten plaatsmaken voor “wensnatuur”, heide en zandverstuivingen, vanwege biodiversiteitsdoelstellingen. Daarover zegt hij: “Het is eigenlijk altijd hetzelfde verhaal, de natuur werkt tegen. Er wordt erg ingezet op heide in Nederland, maar het lukt niet om het zich te laten ontwikkelen tot een volwaardig biotoop.”¹³

Evert Mouw is de auteur van dit rapport. Hij constateert dat de heidevelden, door zijn voorvaders honderden jaren lang agrarisch gebruikt en in de familie dus bekend als door boeren en herders *gecultiveerde* grond, nu vanwege natuurbeleid een bedreiging vormen voor boeren. Hierover schreef hij een artikel op zijn weblog,¹⁴ wat ook aanleiding gaf tot een [videogesprek](#) met Sven Hulleman.

Nico Gerrits heeft zich jarenlang in de materie verdiept. Hij stelt:¹⁵

Bij het implementeren van de Vogel- en Habitatrichtlijn heeft de groep ambtenaren op het ministerie van LNV, die gaat over Natura 2000, samen met Staatsbosbeheer en Natuurmonumenten meer gebieden aangewezen dan de Europese Commissie vroeg en gebieden aangewezen op oneigenlijke gronden. Diezelfde groep zit nog steeds op het ministerie.

¹²*Natuurbescherming is big business, waardoor natuur geen natuur meer mag zijn.* Maria Quist, 27 nov. 2019, in de [Trouw](#).

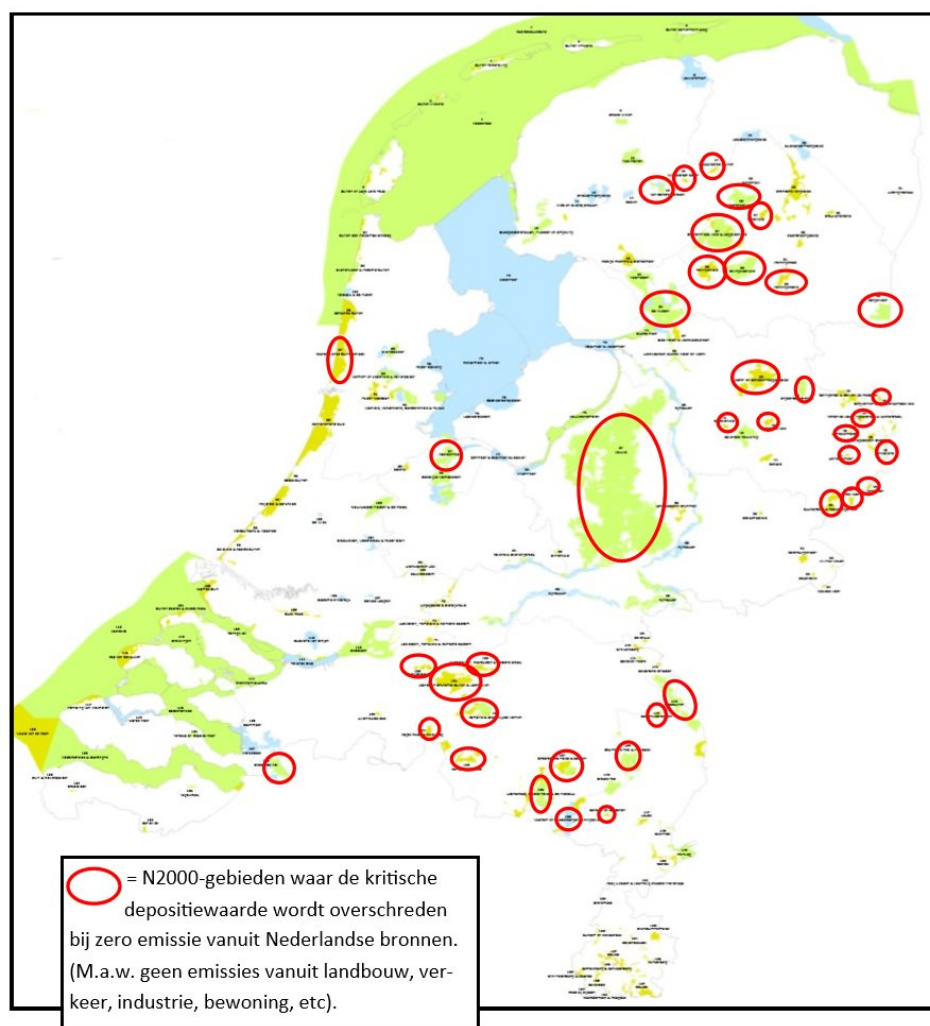
¹³*Het bos valt uit elkaar: in gesprek met Rob Chrispijn.* Anne Mae van Tilburg, 26 mrt. 2019, in [De Monitor \(KRO-NRCV\)](#).

¹⁴*Van heide en boeren naar stikstof en wensnatuur.* Evert Mouw, 4 dec. 2019, op zijn [weblog](#).

¹⁵*Politieke agenda zit oplossing stikstof dwars.* Nico Gerrits, 24 okt. 2019, in [Veldpost](#).

Onhaalbare normen

De Natura 2000 stikstofnormen zijn in veel gevallen onhaalbaar. De stichting [AgriFacts](#) is voornemens daarover te publiceren in februari of maart 2020. De berekening van *AgriFacts* is gebaseerd op de habitatgegevens uit de N2000 database, kritische depositiewaarden habitats (laatste update WUR), en de herkomst deposities op N2000 berekend met Aerius/OPS (WUR/RIVM). Een kaart met daarop aangeduid de gebieden waarop de normen zelfs niet gehaald worden als je alle activiteit uit Nederland weghaalt, is door Geesje Rotgers als *preview* op Twitter [geplaatst](#). Eerder al schreef ze dat de normen ook in een leeg land overschreden worden.¹⁶

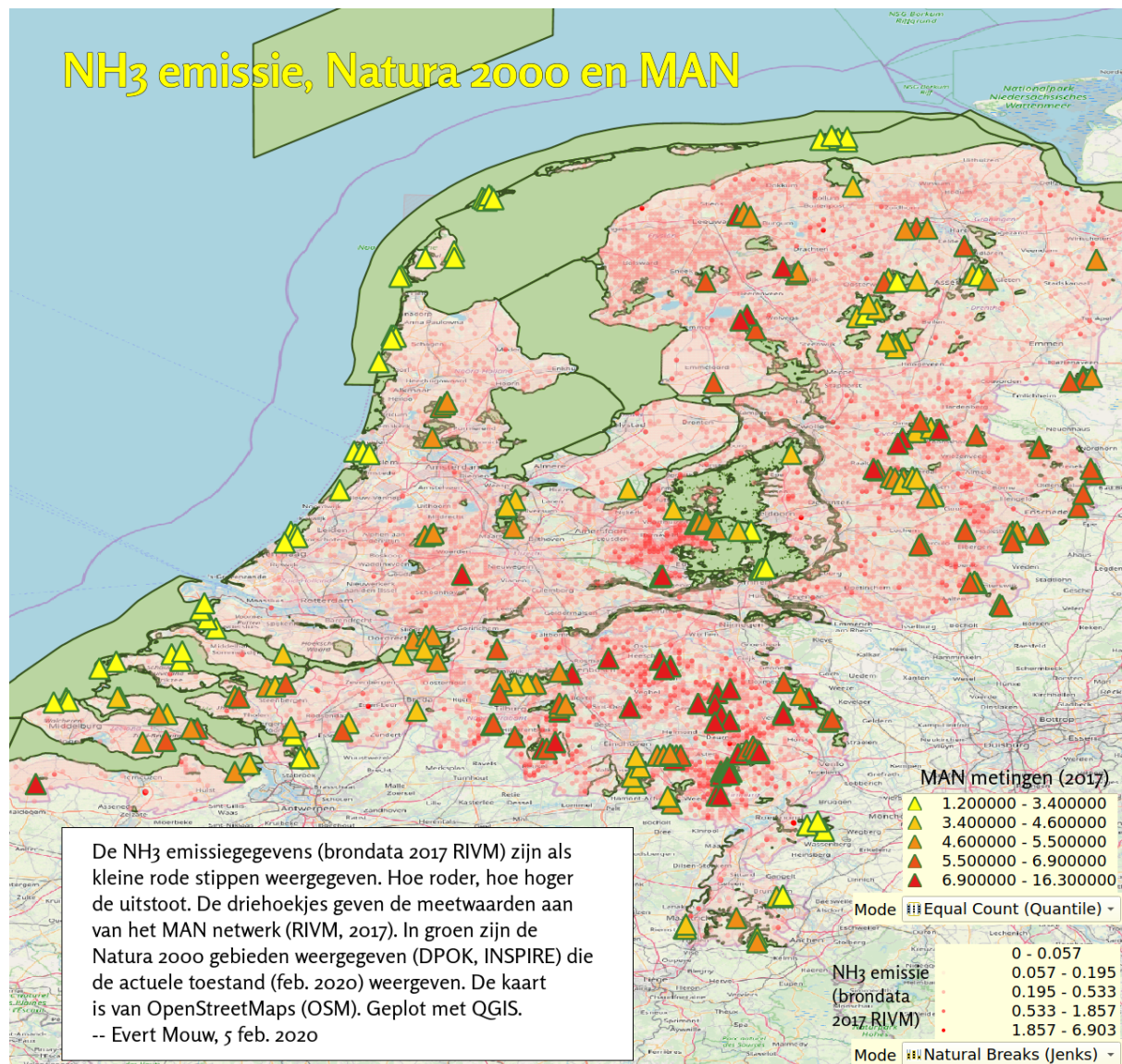


Figuur II: Ook als de Nederlandse uitstoot op nul zou staan worden bij deze Natura 2000 gebieden de depositienormen niet gehaald. Via Geesje Rotgers op [Twitter](#) (27 jan. 2020).

¹⁶ *Stikstoflast blijft zelfs in leeg land.* Geesje Rotgers, 28 jan. 2020, in [Boerderij](#).

Kaart ammoniakuitstoot

Een significant aantal agrarische bedrijven zitten in de buurt van Natura 2000 terreinen. Nederland heeft relatief veel natuurgebieden aangemeld als Natura 2000.

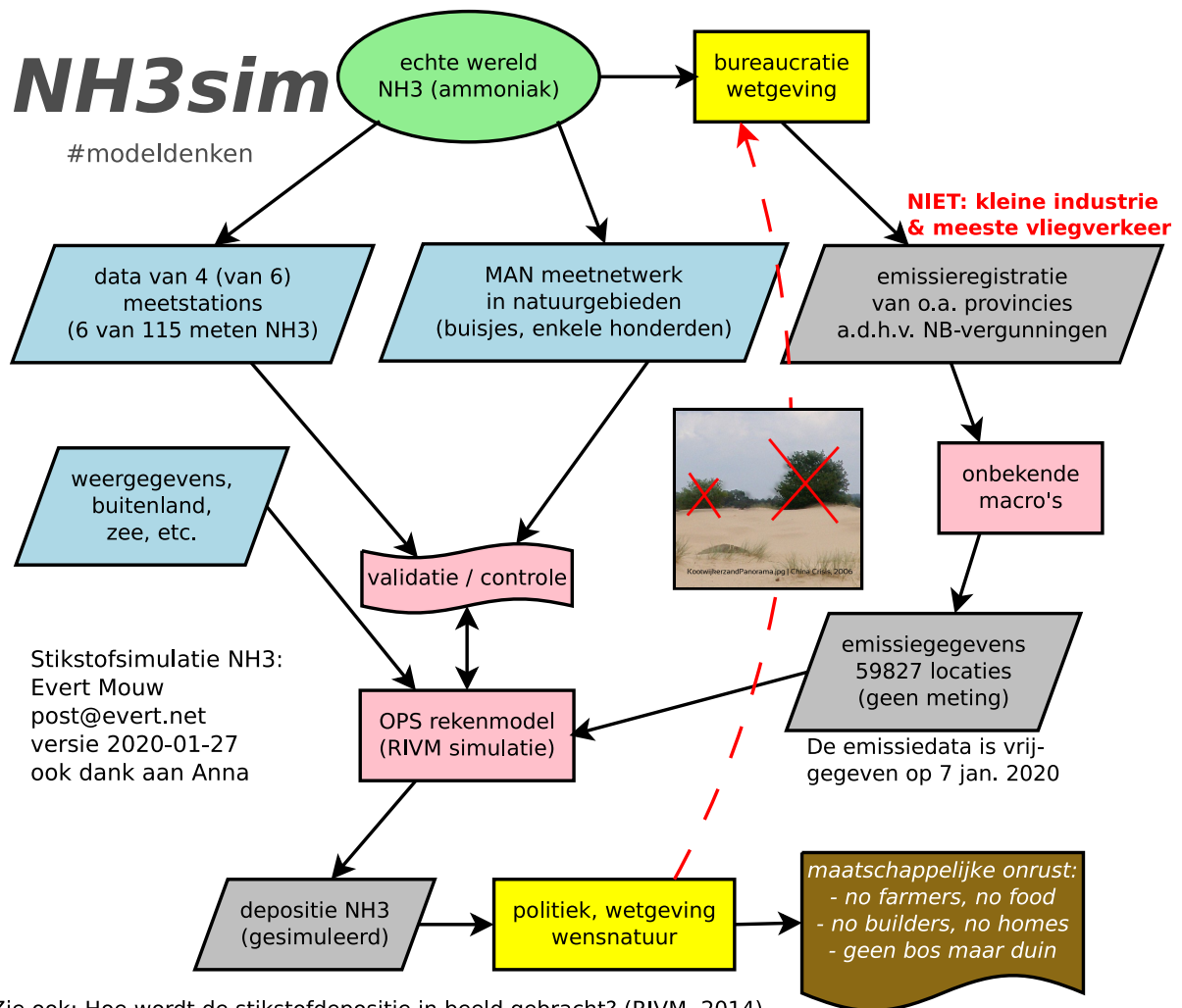


Figuur III: De geregistreerde NH₃ uitstoot is geplot samen met de gemeten NH₃ waarden (MAN) en de Natura 2000 gebieden.

Visueel valt op dat veel meetpunten aan de kust liggen. Daar zijn de meetwaarden laag. De provincies Brabant, Limburg, Overijssel en een stukje Utrecht vallen nu op; daar zijn zowel veel meetpunten als veel veeteelt (met dank aan Kjeld Schouten-Lebbing). Een vraag voor toekomstig onderzoek is de relatie naar het aantal meetpunten en de hoeveelheid veeteelt. Er is kritiek op de nabijheid van MAN meetpunten bij wegen; zie het twitterdraadje van [Nostragratus](#) 6 feb. 2020.

Een alternatief diagram

Hieronder is een alternatieve weergave gegeven van het diagram van het RIVM zoals weergegeven in fig. 1.1.



Zie ook: Hoe wordt de stikstofdepositie in beeld gebracht? (RIVM, 2014)
<https://www.rivm.nl/hoe-wordt-stikstofdepositie-in-beeld-gebracht>

Figuur IV: Interpretatie van de auteur.

Het diagram geeft de interpretatie weer van de rekenwijze zoals die begrepen werd door de auteur. Hierin komt dus een *persoonlijke opinie* naar voren via de hashtag #modeldenken. De auteur is van mening dat feiten en meningen belangrijker zijn voor het sturen van de samenleving dan de uitkomsten van een model of simulatie, hoe goed die simulatie ook is. In de persoonlijke communicatie met een wetenschapper van het RIVM bleek daarover weinig verschil van opvatting; wel is het begrijpelijk dat door de hoge kosten van het doen van veel metingen vaak gekozen wordt voor een modellering.

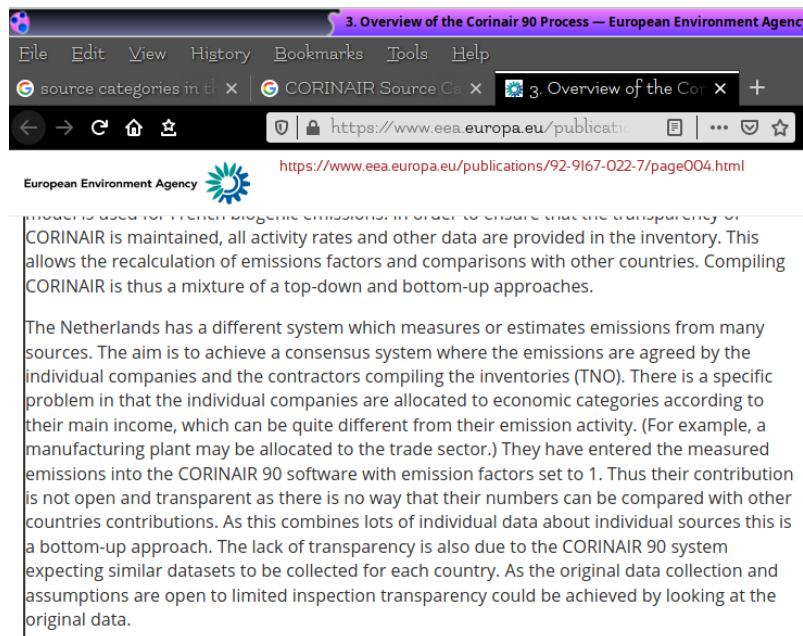
De EEA over de Nederlandse emissieregistratie

In de documentatie bij CORINAIR 90, een programma dat als doel heeft een Europese emissieregistratie op te zetten, is een korte beschrijving¹⁷ over de Nederlandse emissieregistratie opgenomen. Die is hieronder weergegeven.

The Netherlands has a different system which measures or estimates emissions from many sources. The aim is to achieve a consensus system where the emissions are agreed by the individual companies and the contractors compiling the inventories (TNO). There is a specific problem in that the individual companies are allocated to economic categories according to their main income, which can be quite different from their emission activity. (For example, a manufacturing plant may be allocated to the trade sector.) They have entered the measured emissions into the CORINAIR 90 software with emission factors set to 1. Thus their contribution is not open and transparent as there is no way that their numbers can be compared with other countries contributions. As this combines lots of individual data about individual sources this is a bottom-up approach. The lack of transparency is also due to the CORINAIR 90 system expecting similar datasets to be collected for each country. As the original data collection and assumptions are open to limited inspection transparency could be achieved by looking at the original data.

Source: Box 1 Examples of National Approaches to CORINAIR 90, in *Review of Corinair90 proposals for air emissions 1994* by Simon Eggleston (1994).

<https://www.eea.europa.eu/publications/92-9167-022-7>



Figuur V: EEA: Lack of transparency & consensus system with agreed emissions.

¹⁷ *Review of Corinair90 proposals for air emissions 1994*. Simon Eggleston (European Environment Agency), nov. 1996. ISBN: 92-9167-022-7. Available at the [EEA](https://www.eea.europa.eu/publications/92-9167-022-7).

Maak bronbestand xlsx versies

Tabel A: Tabblad met versie-informatie in
Maak_bronbestand-v1.9.xlsx

v1.0	15-jan-2013	Initiële versie
v1.1	17-jan-2013	Veld “Bronomschrijving” toegevoegd
v1.2	14-feb-2013	Bereik van bronsterkte aangepast; mag ook nul zijn
v1.3	02-mei-2013	Bereik voor “dv” en “ps” aangepast; Look & Feel aangepast
v1.4	21-feb-2014	Check op ontbrekende invoer toegevoegd
v1.5	26-mrt-2014	Decimal/thousands separator-probleem opgelost; datavalidatie verwijderd bij verlaten macro
v1.6	27-mrt-2014	VBA-code werkt in 64bit-versie van Excel (VBA7) én in VBA6
v1.7	03-dec-2015	Veld “Component” links uitgelijnd
v1.8	29-aug-2017	Bereik “dagelijkse variatie van de emissie” aangepast
v1.9	02-jan-2020	Schrijft “spatie gescheiden” bronbestanden

Technische verwerking

De dataset is te downloaden via het [RIVM](#). De MD5 checksum van `brondata_v_7_jan_2020.zip` is `d93eaff9d04b7a2f5d7efb347605123c`.

Data preparation

Na het uitpakken zijn de volgende bewerkingen op de BRN bestanden uitgevoerd:

- van CR LF (Carriage Return, Line Feed) naar LF geregeleinden
- naar TSV (tab separated values) geconverteerd
- kolom *bronopmerkingen* hersteld; de kolomkop ontbrak in de aangeleverde data
- RD-coördinaten omgerekend naar WGS en toegevoegd als kolommen
- Of een punt wel of niet op de NCP (Nederlands Continentaal Plat) blokken ligt, is d.m.v. een KMZ bestand afkomstig van [Defensie](#), een Bash script, en een C programma die de [PNPOLY](#) functie van W. Randolph Franklin gebruikt, als kolom (bool) toegevoegd. *Let op:* vlak bij de kust op zee behoort het ook tot het NCP, maar valt het niet in de NCP Defensieblokken, en staat de *boolean* hier dus op 0.
- De GCN “cat” codes zijn vertaald en uitgesplitst (naar nieuwe kolommen)

Variabelen

Enkele variabelen die in de databestanden voorkomen zijn:

- **x**: De x coördinaat, als RD (Rijksdriehoekskoördinaat).
- **y**: De y coördinaat, als RD (Rijksdriehoekskoördinaat).
- **q**: De emissiewaarden (q , quantity) in de RIVM dataset zijn grammen per seconde en gaan tot zes decimalen.
- **h**: De hoogte van de emissie, bijv. een schoorsteen, in meters.
- **d**: De diameter van de bron, in meters.
- **cat**: De categorie, als [GCN-code](#).

Importeren in een database

De data kunnen ingelezen worden in een database zoals Postgresql.

```
create table nh3 (snr smallint, x integer, y integer, q double
precision, hc real, h real, r smallint, s real, dv smallint, cat
smallint, area smallint, ps smallint, component text, wgs_lat
double precision, wgs_lon double precision, Sectoromschrijving text,
cat1 text, cat2 text, cat3 text, ncp boolean, bronomschrijving text);
```

```
copy nh3 from '/data/NH3_17_nl.tsv' with csv delimiter E'\t' header;
```

En idem voor nox.

Handig is het om q (in gram per seconde) om te kunnen rekenen naar kiloton.

```
CREATE OR REPLACE FUNCTION public.gs2kton(in q double precision)
returns double precision
LANGUAGE plpgsql
AS $$
BEGIN
RETURN q * 60 * 60 * 24 * 365 / 1000000000;
END;
$$;
```

Candlestick diagram per categorie

Eerst het gemiddelde en de afstanden van 1 en 2 standaard deviaties verkrijgen per categorie.

```
select cat, avg(q),
avg(q) - 2 * stddev(q) as "avg - 2sd",
avg(q) - 1 * stddev(q) as "avg - 1sd",
avg(q) + 1 * stddev(q) as "avg + 1sd",
avg(q) + 2 * stddev(q) as "avg + 2sd"
from nox
group by cat
having count(q) > 1
```

Daarna kan er een *candlestick* boxplot gemaakt worden met gnuplot:

```
set terminal svg
set output "per_categorie.svg"
set style fill solid
set boxwidth 42 absolute
plot 'per_categorie.tsv' using 1:4:3:6:5 with candlesticks lt -1 lw 1
```

Metaanwending

```
select cat,
gs2kton(sum(q)) as "mestaanwending (kiloton)",
.1 *gs2kton(sum(q)) as "10%"
```

```
from nh3
where cat in (4140, 4200)
group by cat
```

Luchthavens

Het aantal kiloton voor Schiphol.

```
select gs2kton(sum(q)) as "luchthaven Schiphol (kton)"
from nox
where cat in (3611, 3621, 3631, 3641)
```

Snelwegen

Een plot van alle “snelwegen” is eenvoudig gemaakt door de GCN-codes te filteren op “snelweg” en er daarna een *query* op te doen:

```
grep -i snelwegen "Overzicht GCN-codes GCN2019.text" \
| cut -f1 -d' ' | tr '\n' ,
```

De gevonden cat-codes komen in de *where* clause.

```
select wgs_lat, wgs_lon, sum(q)
from nox
where cat in (3111,3121,3131,3141,3151,3211,3221,3231,3241,
3251,3311,3321,3331,3341,3351,3411,3421,3431,3441,3451)
group by wgs_lat, wgs_lon
```

Totalen per sector

De totalen per sector voor NOx zijn met onderstaande queries te verkrijgen.

```
select gs2kton(sum(q)) as "Industrie, Energie en Raffinaderijen"
from nox
where cat >= 1100 and cat <= 2220
```

```
select gs2kton(sum(q)) as "Verkeer"
from nox
where cat >= 3111 and cat <= 3880
```

```
select gs2kton(sum(q)) as "Consumenten"
from nox
where cat >= 8110 and cat <= 8200
```

```
select gs2kton(sum(q)) as "HDO en Bouw"
from nox
where cat >= 6100 and cat <= 7000
```

```
select gs2kton(sum(q)) as "Landbouw"
from nox
where cat >= 4110 and cat <= 4600
```


En idem voor NH3 (from nh3).

NOx *heatmap*

De *heatmap* is gemaakt met QGIS en een export van de data via:

```
select wgs_lat, wgs_lon, sum(q)
from nox
group by wgs_lat, wgs_lon
```

De gekozen waarden in QGIS zijn:

- radius: 1.6
- max. value: 100
- weight points: `scale_exp("sum", 0,70, 0,100, .5)`

GCN kolommen

Om vanuit de `cat` kolom enkele kolommen toe te voegen met omschrijvingen uit het `GCN-code` overzicht is `sed` gebruikt. Onderstaande shellsript maakt een `sed` script vanuit een tabgescheiden waarden overzicht.

```
while read LINE
do
    # escape een paar karakters voor sed
    LINE2="$LINE"
    LINE2=${LINE2//\\/\\/} # \
    LINE2=${LINE2//\/\\/} # /
    LINE2=${LINE2//\'/\'\'} # '
    LINE2=${LINE2//\&/\&\&} # &
    F0=$(echo "$LINE2" | cut -f1)
    F1=$(echo "$LINE2" | cut -f2)
    F2=$(echo "$LINE2" | cut -f3)
    F3=$(echo "$LINE2" | cut -f4)
    F4=$(echo "$LINE2" | cut -f5)
    echo "s/$F0/$F1\t$F2\t$F3\t$F4/g" >> cat-gsn.sed
done < cat-gcn-codes.tsv
```

RD omrekenen naar WGS

Om de RD coördinaten naar WGS om te zetten is gebruik gemaakt van onderstaande door de auteur geschreven functies in C. Ze zijn overgezet van een versie in Python gemaakt door [Thomas V.](#), die zich baseerde op de [formules](#) van ing. F.H. Schreutelkamp en ir. G.L. Strang van Hees.

```
int x_0 = 155000;
int y_0 = 463000;

double phi_0 = 52.15517440;
double lam_0 = 5.38720621;

int Kp[] = {0, 2, 0, 2, 0, 2, 1, 4, 2, 4, 1};
int Kq[] = {1, 0, 2, 1, 3, 2, 0, 0, 3, 1, 1};
double Kpq[] = {3235.65389, -32.58297, -0.24750, -0.84978, -0.06550,
  -0.01709, -0.00738, 0.00530, -0.00039, 0.00033, -0.00012};
int K_n = 11;

int Lp[] = {1, 1, 1, 3, 1, 3, 0, 3, 1, 0, 2, 5};
int Lq[] = {0, 1, 2, 0, 3, 1, 1, 2, 4, 2, 0, 0};
double Lpq[] = {5260.52916, 105.94684, 2.45656, -0.81885, 0.05594,
  -0.05607, 0.01199, -0.00256, 0.00128, 0.00022, -0.00022, 0.00026};
int L_n = 12;

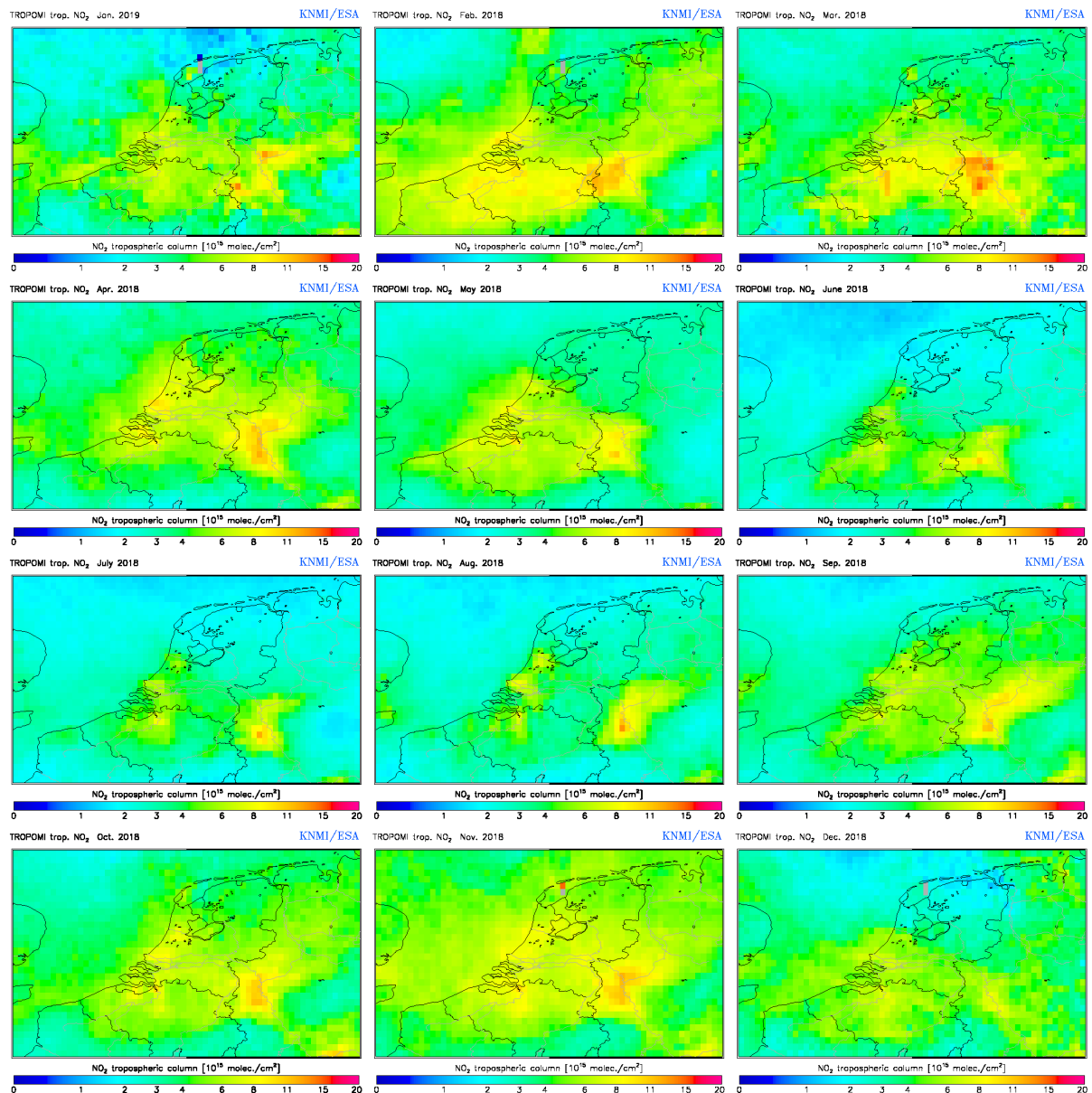
long double sum_form_1 (double dx, double dy, int * p, int * q, double * pq,
  int arrsize){
  long double v;
  long double s=0;
  int i;
  for (i=0; i<arrsize-1; i++) {
    v = pq[i];
    s += v * powl(dx, p[i]) * powl(dy,q[i]);
  }
  return s;
}

void rd2wgs (long x, long y, double * lat, double * lon){
  double dx = 1E-5 * (x - x_0);
  double dy = 1E-5 * (y - y_0);
  *lat = phi_0 + sum_form_1 (dx, dy, Kp, Kq, Kpq, K_n) / 3600;
  *lon = lam_0 + sum_form_1 (dx, dy, Lp, Lq, Lpq, L_n) / 3600;
  return;
}
```

Tropomi NO2 per maand

Voor de originele maandelijkse beelden, zie bijlage [Tropomi NO2 per maand](#).

Via [Temis](#) zijn de NO2 beelden van Nederland beschikbaar vanaf februari 2018, als maandelijks gemiddelde. De beelden van feb. 2018 t/m jan. 2019 zijn genomen en hiervan is voor dit rapport het jaargemiddelde gemaakt m.b.v. [Imagemagick's average](#) functie. Door het gemiddelde van een heel jaar te nemen ontstaat een representatiever beeld, omdat voor korte periodes de veranderlijke weersomstandigheden voor veel variatie zorgen op de emissiebeelden.



Figuur VI: Een heel jaar aan maandgemiddelden. Omdat jan-2018 niet beschikbaar was, foto's zijn er sinds feb-2018, is die vervangen door jan-2019.

Nederlands Continentaal Plat (NCP)

De zeescheepvaart op het Nederlands Continentaal Plat (NCP) is gecodeerd met de GCN-codes 3811 t/m 3819. De vlakken van het NCP zijn gegeven door coördinaten van [Defensie](#). Zeescheepvaart stoot NOx uit.

Bij “Data preparation” staat vermeld dat er een NCP kolom toegevoegd wordt aan de TSV data. Dat wordt gedaan met behulp van de veelvlakken in het KML bestand van Defensie. Hiertoe is een Bash script gemaakt dat deze veelvlakken uit de KML trekt, en een klein C programma geschreven dat gebruik maakt van het [PNPOLY](#) algoritme van W. Randolph Franklin.

Hoe goed komen de op deze wijze als NCP gecategoriseerde datapunten overeen met de NCP coördinaten?

```
select count(q), ncp from nox
where cat >= 3811 and cat <= 3819
group by ncp
```

Het resultaat laat zien dat de meeste datapunten aan de verwachting voldoen, maar bijna 13% van de als NCP gecategoriseerde datapunten ligt geografisch niet op het NCP vlak.

```
9320    false
63171   true
```

Deze datapunten selecteren in QGIS met als filter "cat" >= 3811 AND "cat" <= 3819 AND "NCP" = 0 geeft, samen met de OpenStreetMaps overlay, het volgende plaatje:



Figuur VII: NCP mismatch langs de kust. Echter ook die zeestreek behoort tot het NCP.

De strook waar we een NCP mismatch hebben is ca. 6 km. Het verschil tussen de NCP vlakken van Defensie en de NCP categorisering zoals gebruikt door het RIVM ontstaat doordat in het KML bestand van Defensie enkel de blokindeling opgenomen is en de zeestreek vlak bij de kust buiten beschouwing gelaten wordt.

Referenties

De referenties staan telkens als voetnoten in de tekst. Voor de volledigheid zijn ze hieronder nogmaals allemaal weergegeven, automatisch gegenereerd aan de hand van de voetnoten. (Voor nerds: Markdown, pandoc, een Makefile, grep en sed.)

- *Berekening verspreiding en deposities met OPS: Factsheet 282-3983*. RIVM, versie 16-09-2019, op [Aerius.nl](#).
- *Kort geding betreffende het verstrekken van emissiedata door het RIVM aan eiseressen*. Rechtbank Den Haag, 16 dec. 2019, [ECLI:NL:RBDHA:2019:13779](#).
- *De emissieregistratie*. Verkregen van de website op 3 feb. 2020, via [Emissieregistratie.nl](#).
- *Niet alles kan - Eerste advies Adviescollege Stikstofproblematiek*. Het Adviescollege Stikstofproblematiek (“commissie Remkes”), 25 sep. 2019. Via de [Rijksoverheid](#).
- *Transparency Policies: Two Possible Futures*. Taubman Center, Harvard University, 2007. Policy Brief [PB-2007-1](#).
- *Meten, modellering en beleving fase 3. Verbeterprogramma modellen. RIVM Briefrapport 2019-0057*. D.G. de Gruijter, A. Bezemer en B. Peeters, mei/juni 2019, via het [RIVM](#).
- *Metingen: landbouw stoot 10 procent minder ammoniak uit op weiland*. Door Albert Sikkema, 28 jan. 2020, over het onderzoek van [Goedhart, Mosquera en Huijsmans](#). Via de [WUR](#).
- *Vragen en antwoorden 14 oktober 2019*. RIVM in antwoord op Rutger van den Noort, Robert Bor, Jan Rhebergen en Tim Spijkerma. Via het [RIVM](#).
- *Methodology for estimating emissions from agriculture in the Netherlands*. WOt-technical report 148, maart 2019. Via de [WUR](#).
- *Nitrogen deposition and ammonia concentrations in the Dwingelderveld as affected by surrounding dairy farms*. Janklaas Santing, 2012, via de [WUR](#).
- *Using satellite observations of tropospheric NO₂ columns to infer long-term trends in US NO_x emissions . . .* Rachel F. Silvern *et al.*, 2019, in [Atmos. Chem. Phys.](#) **19**, 8863–8878, DOI [10.5194/acp-19-8863-2019](#).
- *An Alternative Approach for Deriving Emission Inventories Solely From Satellite Data: Demonstration for NO₂ Over China*. Konstantinos Kourtidis & Aristeidis K. Georgoulas, 2019, [Frontiers in Environmental Science](#), DOI [10.3389/fenvs.2019.00138](#).
- *Te veel kunstmest is een killer*. Luuk Sengers en Evert de Vos, 9 okt. 2019. [De Groene](#), nr. 41.
- *Memo van de gedeputeerde*. J.J.C. van den Hout, 17 nov. 2017, met bijgesloten de *Rapportage Pilot: Industrie in de PAS met de Wet natuurbescherming*, door Rob Segers, versie 22 dec. 2016. Via [Brabant.nl](#).

- *Hield provincie rapport achter tijdens boerendebat?* Chris van Mersbergen, 28 jan. 2018, in [Brabants Dagblad](#).
- *Grote bedrijven massaal zonder vergunning: provincie geeft ze zes maanden de tijd.* Gerwin Peelen, 30 jan. 2020, via [Omroep Gelderland](#).
- *Nationaal emissieplafond.* Verkregen 3 feb. 2020 via [Wikipedia](#).
- *Advies Luchtvaartsector.* Adviescollege Stikstofproblematiek, 15 jan. 2020, via de [Rijksoverheid](#).
- *Ingenieur Adegeest ontdekt opnieuw forse fouten in milieurapport Lelystad Airport.* Jan Salden, 4 dec. 2019, in [EenVandaag](#).
- *Stikstofdiscussie werkt verstikkend (persbericht).* Nederlandse Melkveehouders Vakbond (NMV), 26 juni 2019. Op [NMV.nu](#).
- *Dit draagt het boerenbedrijf bij aan de welvaart.* Pet Vogels, 1 okt. 2019, in [Het Parool](#).
- *Van heide en boeren naar stikstof en wensnatuur.* Evert Mouw, 4 dec. 2019, op zijn [weblog](#).
- *Onafhankelijke onderzoekscommissie nodig voor Natura 2000.* 26 okt. 2019, [Stal-en-Akker.nl](#).
- *Ons land staat voor een gigantische opgave.* Daniël van Dam, 1 feb. 2020. In [De Telegraaf](#).
- *(Waarom) komt een boer bij de dokter...* Alfons Olde Loohuis, 7 jan. 2020, in [Medisch Contact](#).
- *Meer RIVM, niet minder.* Evert Mouw, 10 jan. 2020, op zijn [weblog](#).
- *De stamtafel regeert.* Willem Breedveld, 2005.
- *Natuurbescherming is big business, waardoor natuur geen natuur meer mag zijn.* Maria Quist, 27 nov. 2019, in de [Trouw](#).
- *Het bos valt uit elkaar: in gesprek met Rob Chrispijn.* Anne Mae van Tilburg, 26 mrt. 2019, in [De Monitor \(KRO-NRCV\)](#).
- *Politieke agenda zit oplossing stikstof dwars.* Nico Gerrits, 24 okt. 2019, in [Veldpost](#).
- *Stikstoflast blijft zelfs in leeg land.* Geesje Rotgers, 28 jan. 2020, in [Boerderij](#).
- *Review of Corinair90 proposals for air emissions 1994.* Simon Eggleston (European Environment Agency), nov. 1996. ISBN: 92-9167-022-7. Available at the [EEA](#).