



Staatliches Institut für Gesundheit  
und Umwelt  
*Ministerium für Gesundheit, Gemeinwohl  
und Sport*

  
**AERIOUS**

Mark Wilmot M.Sc

*Strategic Architect @ RIVM*

[mark.wilmot@rivm.nl](mailto:mark.wilmot@rivm.nl)

+31646321551

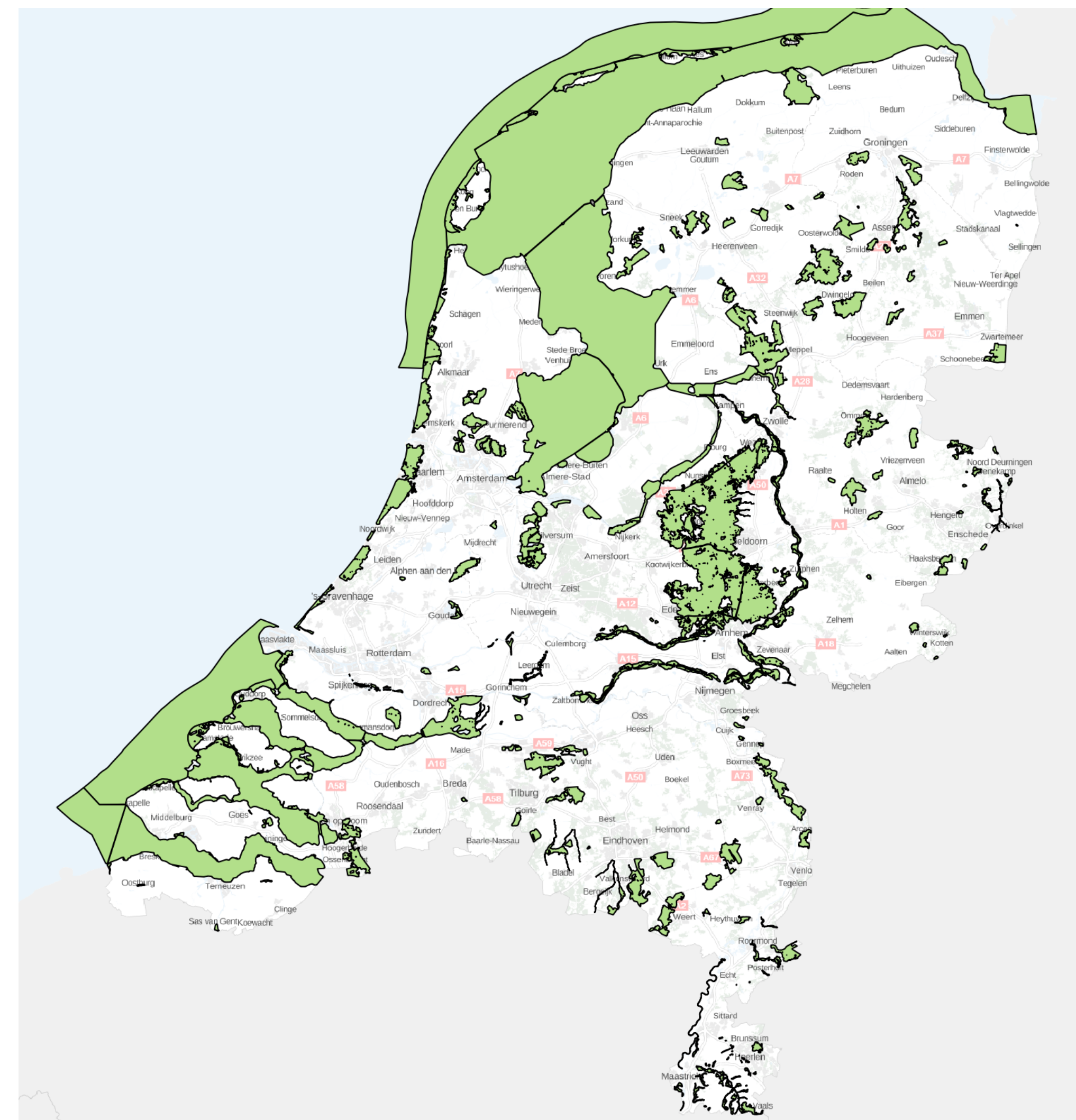


# Ordnung

- Hintergrund PAS (Programm Aktion Stickstoff) in die Niederlande (kurz)
- Vorbelastung
- Zusatzbelastung und Summationsbezogene Zusatzbelastung
- Wachstumspotential
- Was brauchst du für AERIUS?

# Hintergrund PAS, Ökologie

- ▶ 119 von 162 N2000-gebiete haben Stickstoffüberschüsse
- ▶ Hauptsächlich grosse Wasser hat kein Stickstoffüberschüsse
- ▶ Eine signifikante Abnahme ist erforderlich die N2000 Ziele im Hinblick auf den Erhaltungsziele der EU-Richtlinie zu erreichen



# Hintergrund PAS, Wirtschaft



- Bewertung Summation fast unmöglich
- Staatsrat (Dutch Council of State) definiert Stickstoffüberschüsse bei Überschreitung critical loads
- Anlage Zusatzbelastung  $\leq 0$
- Genehmigungsverfahren sehr schwierig





# Programm Aktion Stickstoff, Ökologie und Wirtschaft

Obligatorische  
Sanierungs- und  
wiederherstellungsmaßn  
ahmen

Emission  
Reduktionsmaßnahmen  
Landwirtschaft



Bilanzierung von  
Stickstoffdeposition

Modellansatz

Validieren mit  
Messungen





# Was ist AERIUS?



- ▶ AERIUS is an Open Source software instrument specifically developed to support the Integrated Approach to Nitrogen for the evaluation of policy decisions, ecological assessments as well as issuing permits.
- ▶ AERIUS combines the complexity of atmospheric transportation modeling, ecological assessments and reporting with the ease of use of e.g. online banking.
- ▶ AERIUS products are publicly available and free of charge



<https://gitlab.com/AERIUS/AERIUS>



AERIUUS Szenario vergleicht unterschiedliche  
 Zukunftsszenarien, zum Beispiel die Effizienz von  
 bestimmten Maßnahmen oder die Auswirkungen auf  
 wirtschaftliche Entwicklungen.

# AERIUUS 'Stickstoff Zyklus'

Stickstoffeinträge auf  
 Gebiete des Natura-  
 2000- Netzwerks



AERIUUS Monitor  
 überwacht die  
 Ausführung und die

Die zuständigen  
 Behörden ergänzen die  
 Daten über  
 Stickstoffeinträge für  
 jedes Naturgebiet



Ein Großteil der  
 Maßnahmen und  
 der Effekte kommt  
 dem Naturschutz  
 zugute

Genehmigungen für  
 Stickstoffeinträge werden an  
 Betriebe vergeben

Ein Teil der gewonnenen  
 Effekte wird als  
 Entwicklungsraum für die  
 Wirtschaft benutzt



AERIUUS Register verwaltet die  
 zugewiesenen  
 Wachstumsmöglichkeiten per  
 Projekt

AERIUUS Calculator berechnet  
 die Stickstoffeffekte von  
 wirtschaftlichen Tätigkeiten  
 auf das Natura-2000-  
 Netzwerk



Betriebe beantragen im  
 Genehmigungsverfahren  
 die  
 Wachstumsmöglichkeiten



AERIUUS Connect  
 ermöglicht automatischen  
 Datenaustausch mit  
 anderen Systemen





# Ökologie daten

- ▶ Grenze N2000 Gebiet
- ▶ Empfindliche Lebensräume pro Gebiet
  - ▶ 60 Habitattypen (Pflanzen und Tiere)
  - ▶ 11 Lebensräume (Vögel)
- ▶ Critical load Empirisch und Simulation

## CALCULATOR

2018 NOx+NH3

x: 212059 y: 543629 hexagon: 7025347

**Habitat types**  
Habitat types present on selected location (1 ha).

Habitat type	Critical load	Overlap
H2320 - Binnenlandse kraaiheibegroeiingen	1071.00	0.2 ha
H3160 - Zure vennen	714.00	0.4 ha
H4010A - Vochtige heiden (hogere zandgronden)	1214.00	0.3 ha
H4030 - Droge heiden	1071.00	0.2 ha

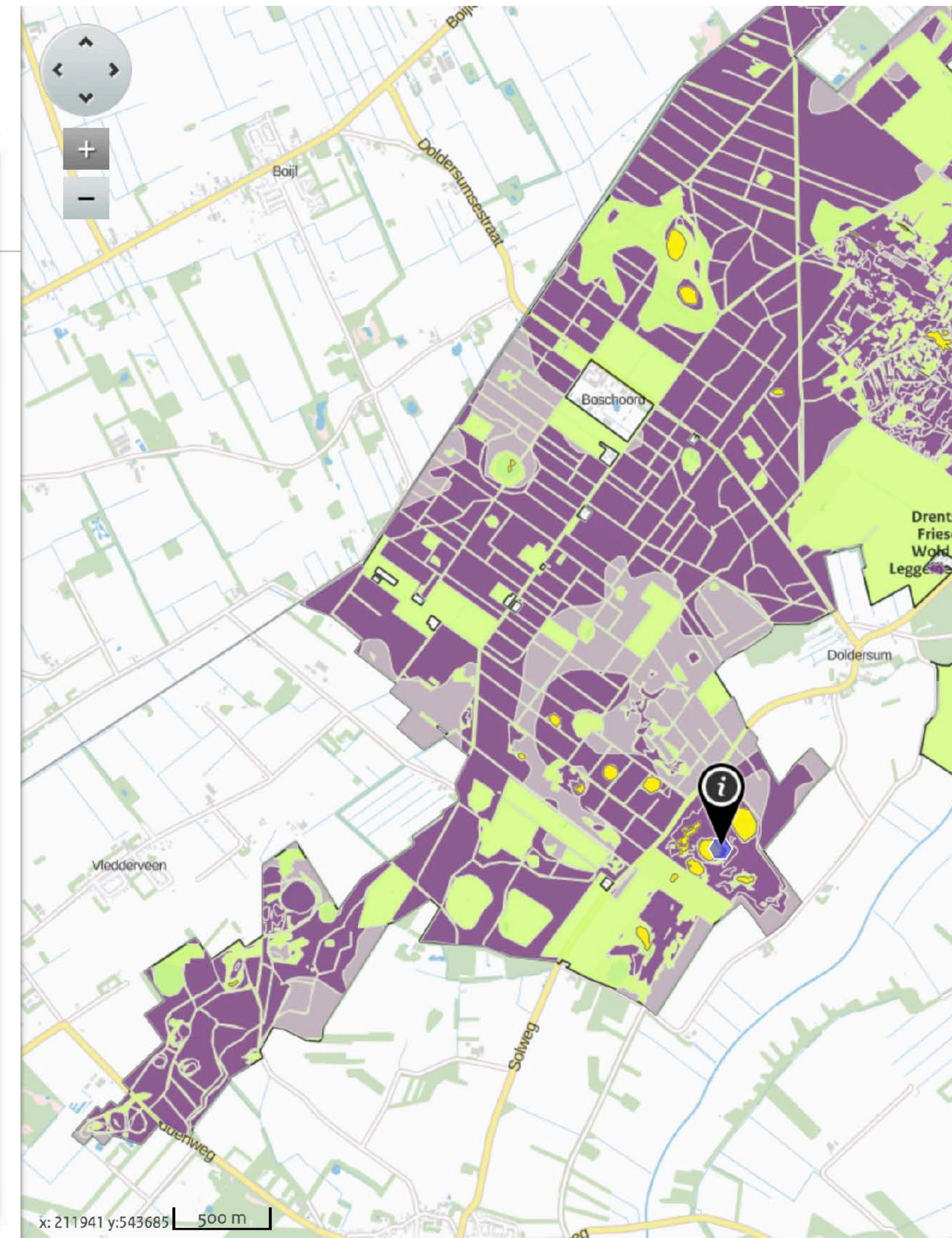
**Deposition**  
Natural areas at this location

**Drents-Friese Wold & Leggelderveld**

Authority	Provincie Drenthe
Surface area	7359 hectare
Landscape	Hogere Zandgronden
Ecological assessment	1b
Directives	VR+HR
Status	Natura 2000-besluit 2010
Area code	27

Highest contribution: 245.43 mol/ha/y.  
Highest proportionate exceeded deposition onto development room: 995.08%.  
Highest total deposition (incl calculated): 2166.72 mol/ha/y.

Close

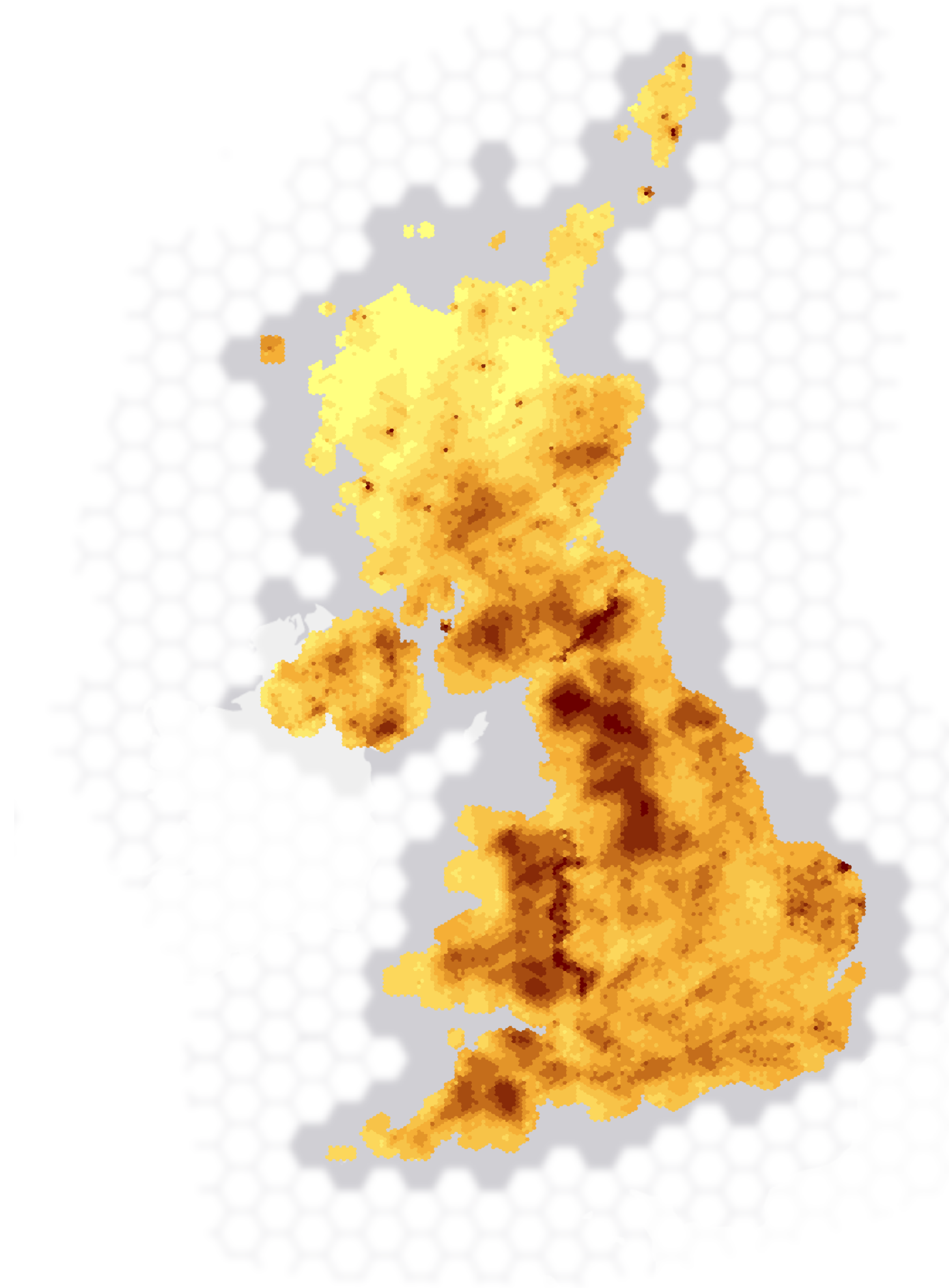






# Vorbelastung

- Gleiche wie in Deutschland (PINETI)
  - historisch (2014), heute (letzte jähre) und Zukunft (2020, 2030)
- Detailliert Emission daten
  - 5x5 km oder 1x1 km und Punkt quelle für grosse Industrie Emission
  - Wirtschaftswachstum Szenario Emission daten
- OPS modell (RIVM)

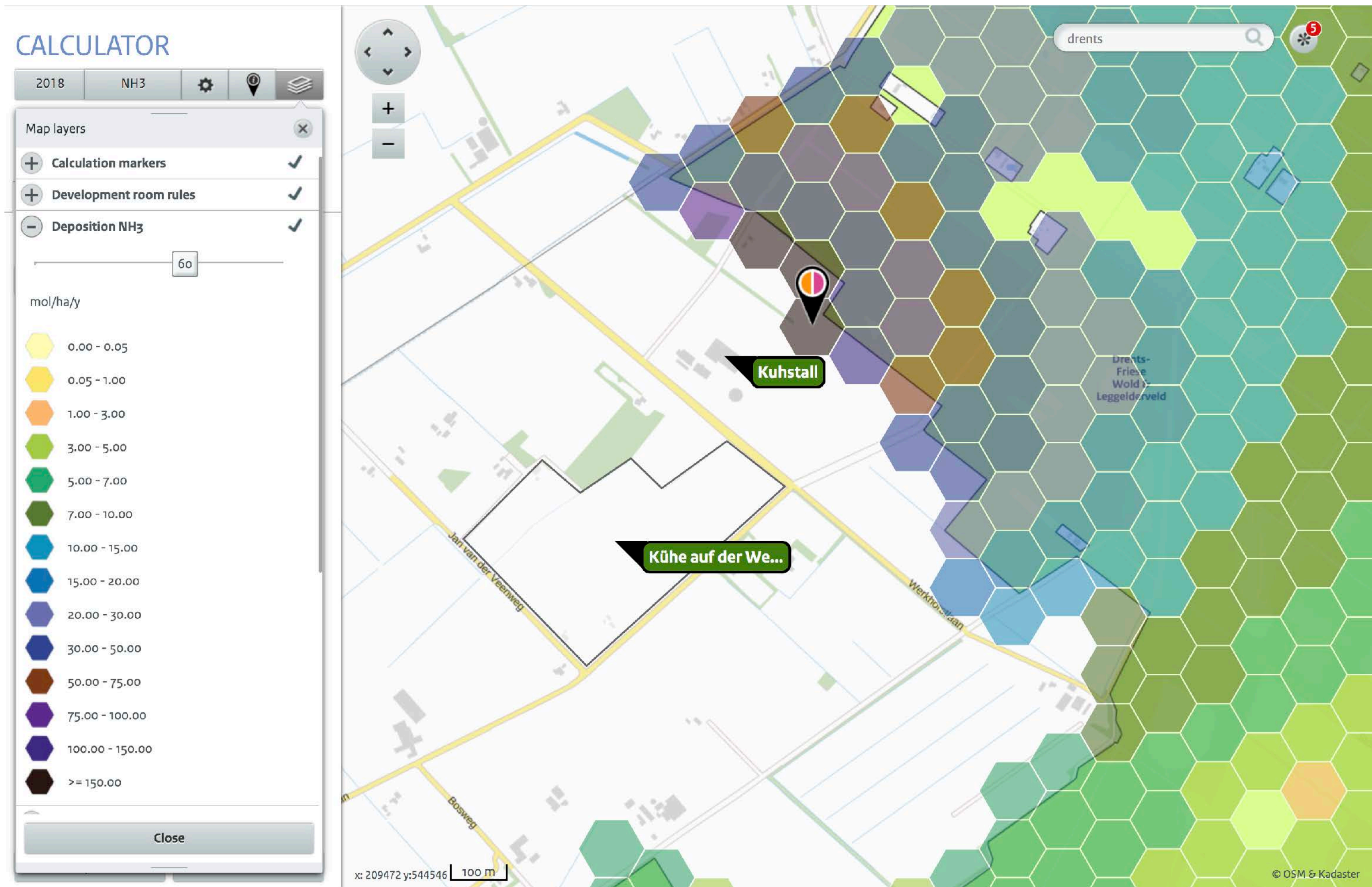






# Zusatzbelastung Critical load

- Quelle
  - Emission
  - Eigenschaften
- Zusatzbelastung
- Vorbelastung







# Kriterien Zusatzbelastung

- ▶ Abschneidekriterium: Zusatzbelastung  $\leq 0,05 \text{ mol/ha/j}$  ( $\leq 0.001 \text{ Kg/N}$ )
- ▶ Benachrichtigung: Zusatzbelastung  $\leq 1 \text{ mol/ha/j}$  ( $\leq 0,014 \text{ kg/N}$ )
- ▶ Genehmigung: Zusatzbelastung  $> 1 \text{ mol/ha/j}$  ( $>0,014 \text{ kg/N}$ )



- Berekening Schiereiland
- ▶ Kenmerken
- ▶ Emissie
- ▶ Depositie
- Berekening Inclusief Hartelstroom
- ▶ Kenmerken
- ▶ Emissie
- ▶ Depositie
- Berekening Vergelijking
- ▶ Kenmerken
- ▶ Emissie
- ▶ Depositie

**AERIUS CALCULATOR**

Dit document bevat resultaten van een stikstofdepositieberekening met AERIUS Calculator. De resultaten bestaan uit twee situaties en een vergelijking. U kunt dit document onder meer gebruiken voor een onderbouwing van een vergunningaanvraag in het kader van de Natuurbeschermingswet 1998. Tevens kunt u deze pdf inladen in de Calculator om verder te rekenen of wijzigingen aan te brengen.

De resultaten geven stikstofeffecten van dit project weer voor haar omgeving. Tot de omgeving behoren zowel Natura 2000-gebieden als beschermde natuurmonumenten. Enkel voor de Natura 2000-gebieden maakt de Calculator inzichtelijk welke habitattypen er voorkomen en of de zogenoemde kritische depositiewaarde (KDW) wordt overschreden. Mogelijke ontwikkelingsruimte maakt de huidige versie van de Calculator nog niet zichtbaar.

De berekening op basis van stikstofemissies gaat uit van de componenten ammoniak (NH<sub>3</sub>) en stikstofdioxide (NO<sub>x</sub>), of één van beide. Hiermee is de depositie van het project berekend en uitgewerkt in zowel maximale als gemiddelde depositie per hectare. De vergelijking geeft het verschil van 'Inclusief Hartelstroom' minus 'Schiereiland' weer. Het verschil laat een toe- of afname in depositie zien. De deposities zijn berekend tot een afstand van 25,0 km vanaf de bron.

Wilt u verder rekenen of gegevens wijzigen? Importeer de pdf dan in de Calculator.

Verdere toelichting over deze PDF kunt u vinden in een bijbehorende leeswijzer. Deze leeswijzer en overige documentatie is te raadplegen via: [www.aerius.nl](http://www.aerius.nl).

11/02/2018 10:48:20  
pagina 11/17



# Zusatzbelastung Critical level

- ▶ Wird nicht in den Niederlanden verwendet
- ▶ Hergestellt auf Anfrage von Großbritannien

1. Möglichkeit zur Auswahl von Konzentrationen
2. Critical level pro Habitat
3. Zusatzbelastung quelle (Konzentration)

**CALCULATOR**

2018 NH3 **C** [Settings] [Info] [Layers]

x: 584417 y: 293152 hexagon: 751188

**Habitat types**  
Habitat types present on selected location (25 ha).

Habitat type	Critical level	Overlap
H6210 - Semi-natural dry grasslands and scrubland facies on calcareous substrates (Festuco-Brometalia) (* important orchid sites)	3.0	5.7 ha

**Concentration**

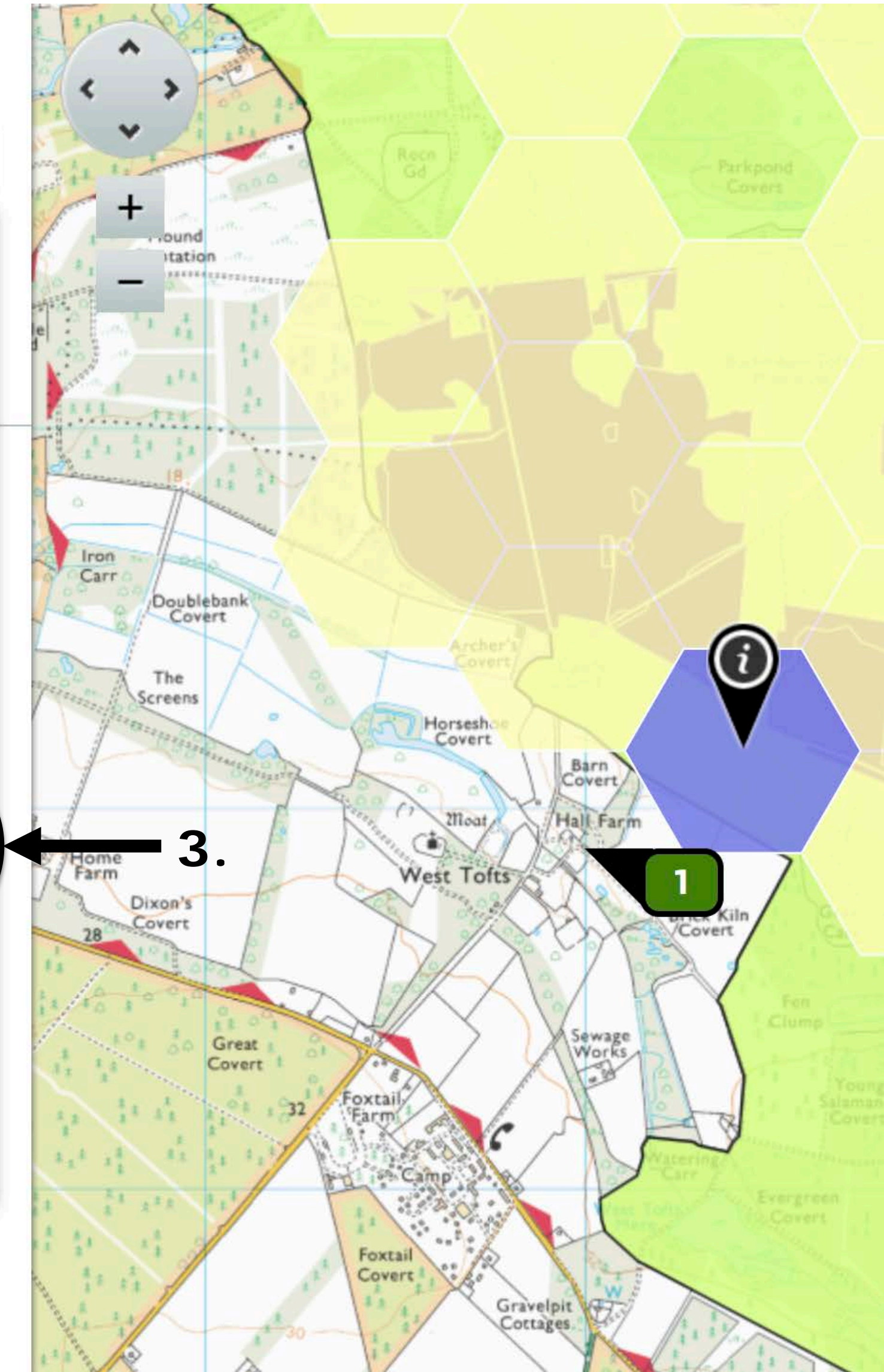
Background concentration: 0.9 µg/m<sup>3</sup>

Concentration calculated sources Situation 1: 5.1 µg/m<sup>3</sup>

Natural areas at this location

- + Breckland
- + Breckland
- + Devil's Dyke

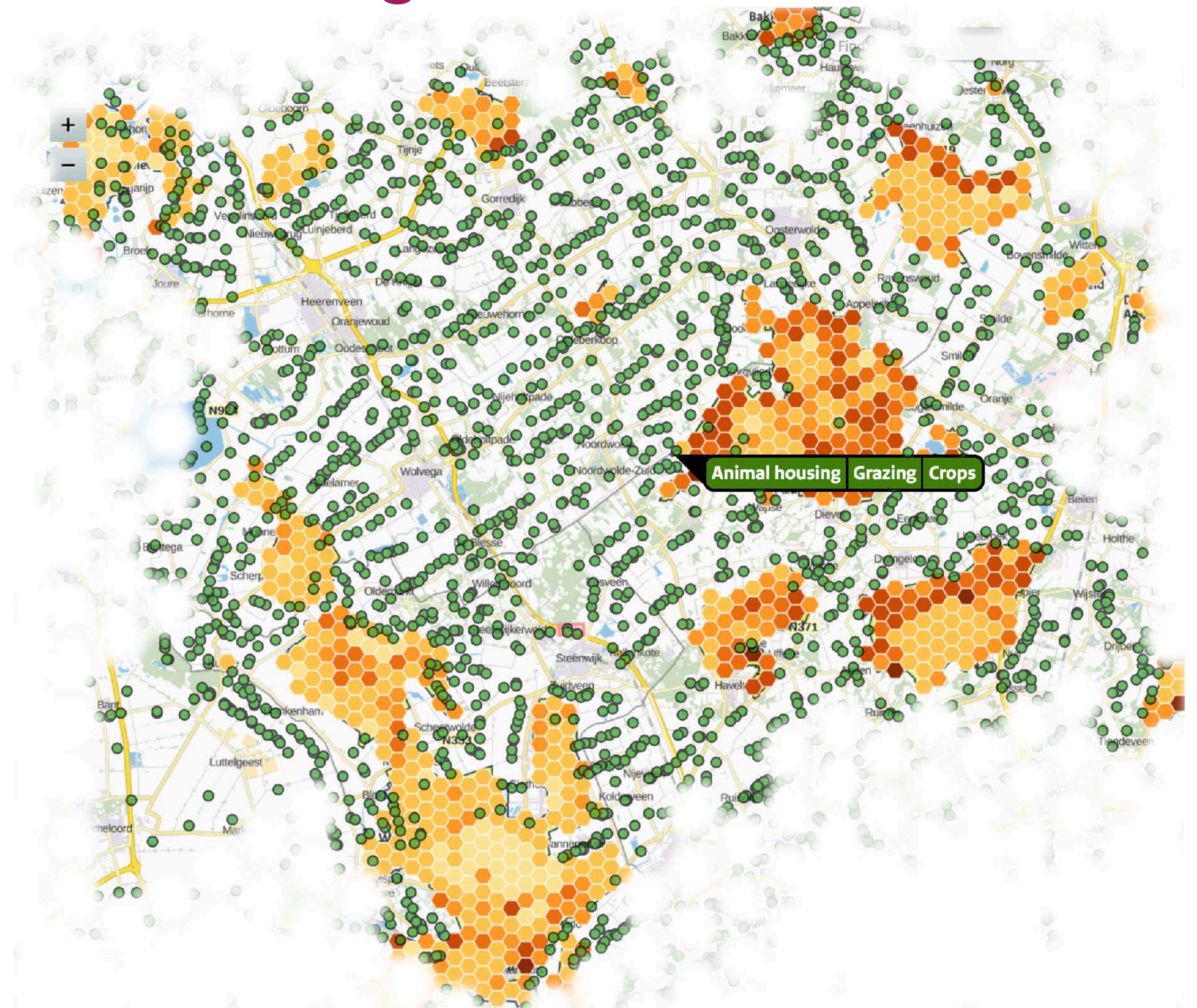
Close





# Summationsbezogene Zusatzbelastung

- ▶ Etwa 4 bis 8 tausend Anfragen pro Jahr
- ▶ Unvergleichbar quelle
- ▶ Unklar, welche Entwicklungen alle zusammen berücksichtigt werden sollten
- ▶ Alternative Lösung: Wachstumspotential





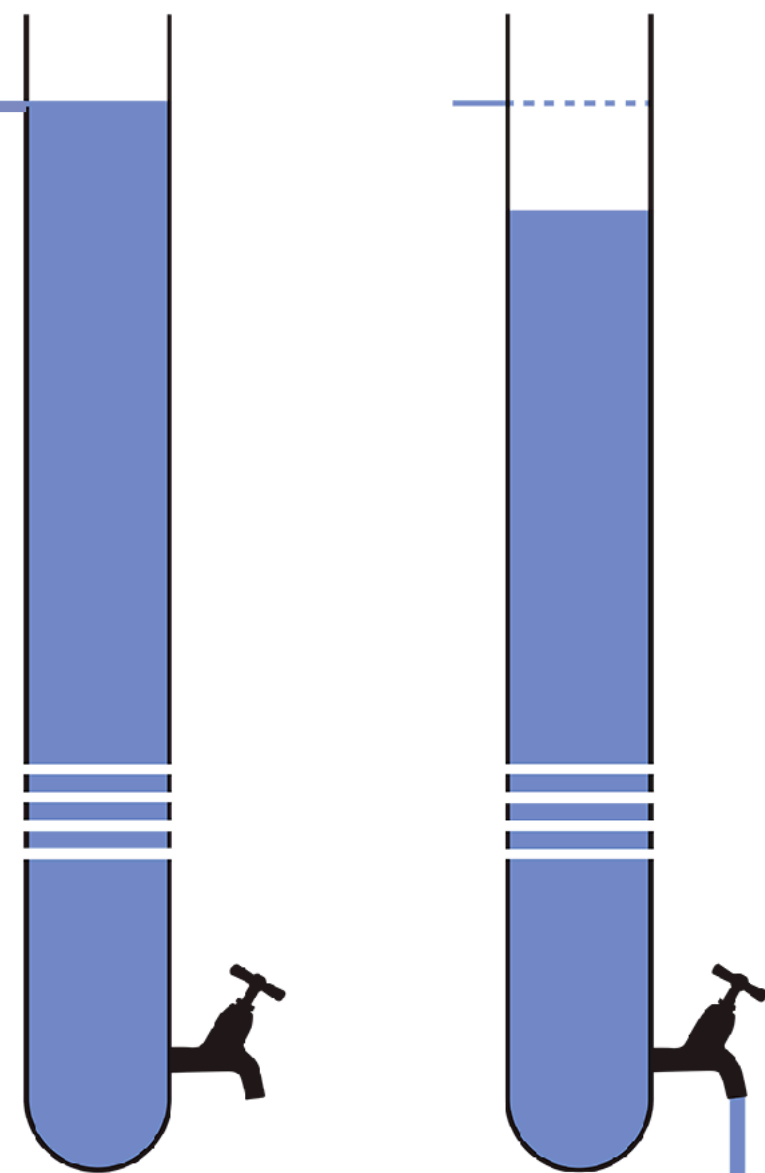


# Wachstumspotential (Room for development)

50% erforderlich  
für Wirtschaft

Zukunft Vorbelastung  
N-Deposition verschiedene  
Wirtschaftswachstum

Heute  
Vorbelastung  
N-Deposition



Autonome Reduktion  
Vorbelastung N-Deposition,  
beispiel NEC

2.5%

0%

Zukunft  
Vorbelastung  
N-Deposition  
incl. 2.5%  
Wirtschafts-  
wachstum



Reduktion N-Deposition  
(Extra Emission  
ReduktionsmaßnahmenLand  
wirtschaft)



Wachstums-  
potential im  
AERIUS  
festgelegt







# Bewertung Wachstumspotential

- ▶ Zusatzbelastung < 3 mol/ha/j (0,042 kg/N)
- ▶ Wenn Wachstumspotential verfügbar sind gibt es ein Genehmigung
- ▶ Für sozial/Wirtschaft wichtige Projekten ist Wachstumspotential Voraus verfügbar

**CALCULATOR**

2018 NOx+NH3

Results

Graphics Table Filter

Situation 1 Situation 2 Comparison

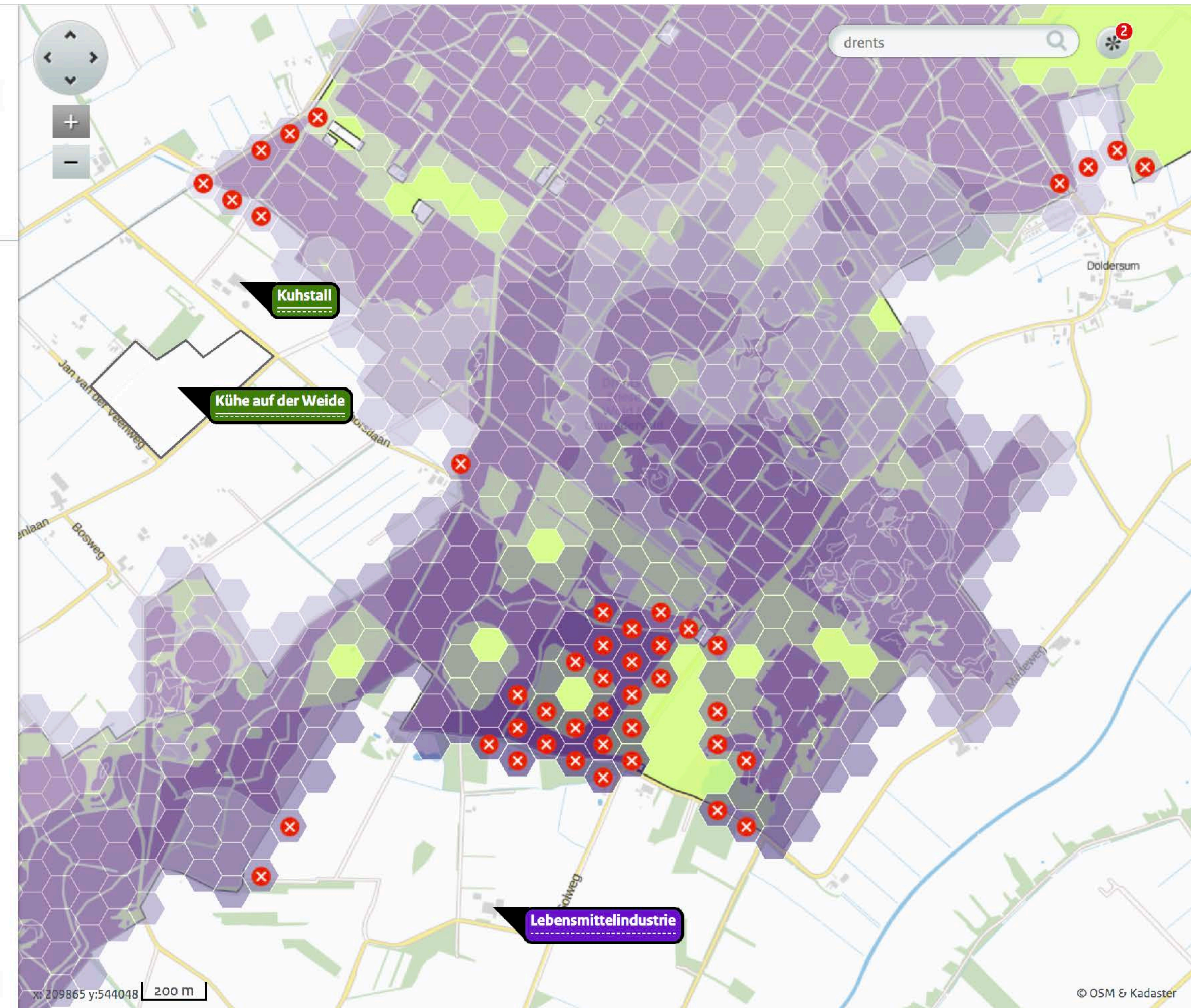
Preliminary assessment of permit figures in the current deposition calculation.

Calculator displays only an indication of whether development room is available for your initiative. Current feedback is dated 2/19/2018 01:06. No rights can be derived from this indication.

Development room ha Chart

-	Drents-Friese Wold & Leggelderveld	43
+	Exceeding development room	43
+	Sufficient development room	6702
+	Weerribben	43
+	De Wieden	43
+	Lieftinghsbroek	43
+	Fochteloërveen	43
+	Bakkeveense Duinen	43
+	Rottige Meenthe & Brandemeer	43
+	Vecht- en Beneden-Reggegebied	43
+	Dwingelderveld	43
+	Veluwe	43
+	Drentsche Aa-gebied	43

Export Calculate







# Running AERIUS (minimal im Großbritannien demo)

## Daten (minimal)

- Begrenzung N2000, wie möglich empfindliche Lebensräume
- Vorbelastung, beispiel PINETI data
- Emissionsfaktoren

## Modell

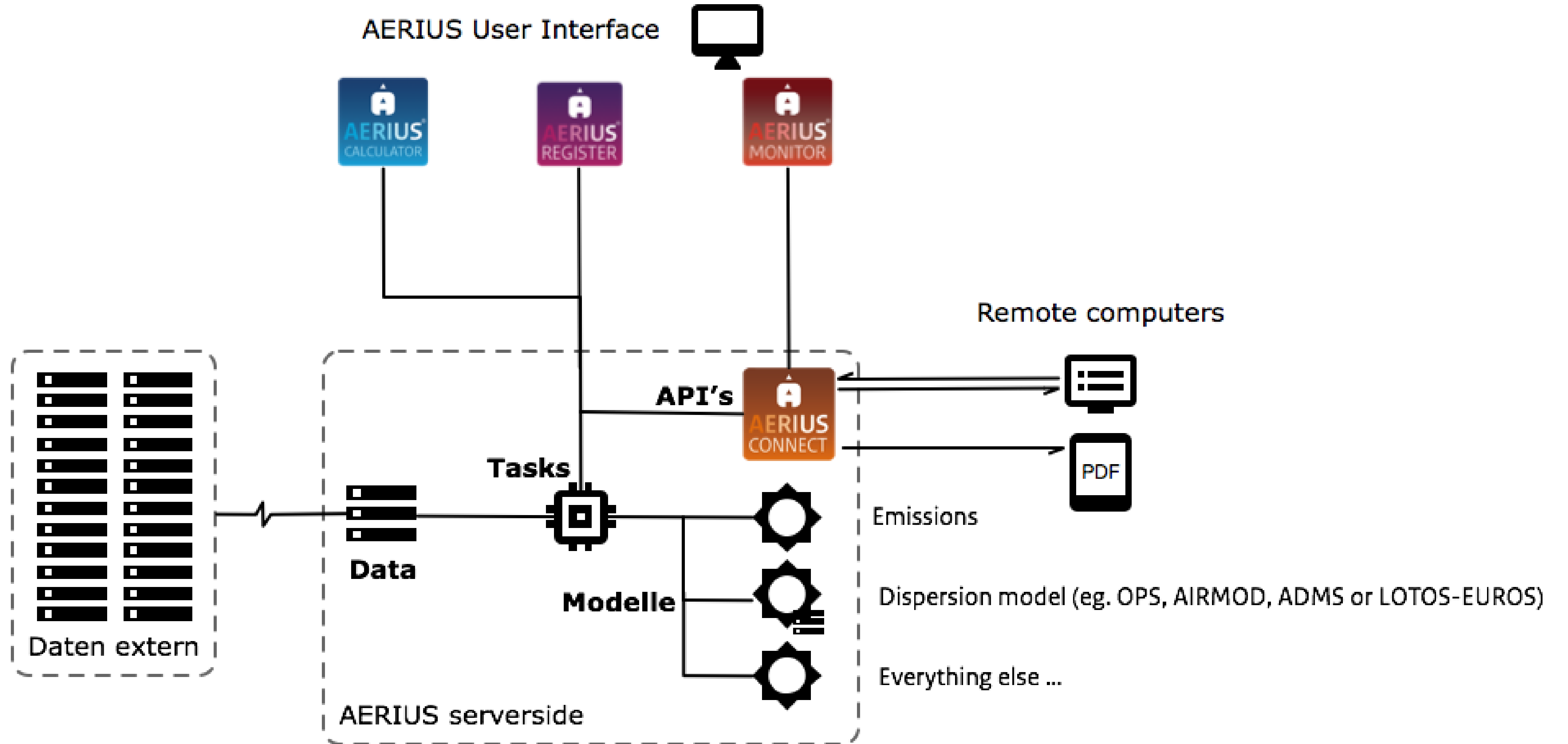
- Luftqualitätsmodellierung, meteorologie, Landnutzung, Konzentrationen Depositionsflüsse

In den Niederlanden haben wir auch so angefangen und dann entwickelt es sich automatisch





# AERIUS modulare Architektur







# Certificate of Excellence from DG-ICT (EU)

Received Award for AERIUS as an Example of using Open Source software to help different government bodies to work together and reduce bureaucracy







# Open Source Technology

## Easy accessibility

- API for calculation services, Accredited Information Model, Open Data services, GML validation service

## Scalability

- Micro Services Architecture, Docker, AMQP message bus

## Reusability

- OGC compliance, Extended GML interoperability, Swagger built API



PostgreSQL



ubuntu





Staatliches Institut für Gesundheit  
und Umwelt  
*Ministerium für Gesundheit, Gemeinwohl  
und Sport*

**“Every time you have a  
negative response to  
an issue, you’re  
denying yourself the  
opportunity to  
improve”**

Paddy Lowe