



Beknopt kookboek voor geur- en PM10 concentratieberekeningen voor vee-intensieve gebieden

deze presentatie bevat ook diverse tips en trics voor algemeen gebruik

Luc Verhees

Geomilieu gebruikersdag

Amersfoort, 15-4-2026



De uitdaging

Casus: gemeente Ede

- **Ten gevolge van veehouderijen (977 bedrijven, 3.975 stallen)**
 - **Achtergrondbelasting geur berekenen**
 - **Contourkaarten en tellingen van gevoelige gebouwen met P98 > grenswaarde**
 - **PM10 concentratieniveaus berekenen**
 - **Contourkaarten en tellingen van gevoelige gebouwen met jaargemiddelde concentratie in 2030 > 20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$**



Inputgegevens **vergunde** situatie

Dataset van Omgevingsdienst De Vallei (ODDV) met vergunde situatie op stalniveau

Bevat per stal de volgende data

- ID en adres
- XY-coördinaten emissiepunt
- Ow-code (bv HD5.100)
- Aantal vergunde dieren
- Geur-, PM10- en NH₃ emissie
- Emissiepunthoogte en -diameter
- Gemiddelde gebouwhoogte
- Uittreesnelheid

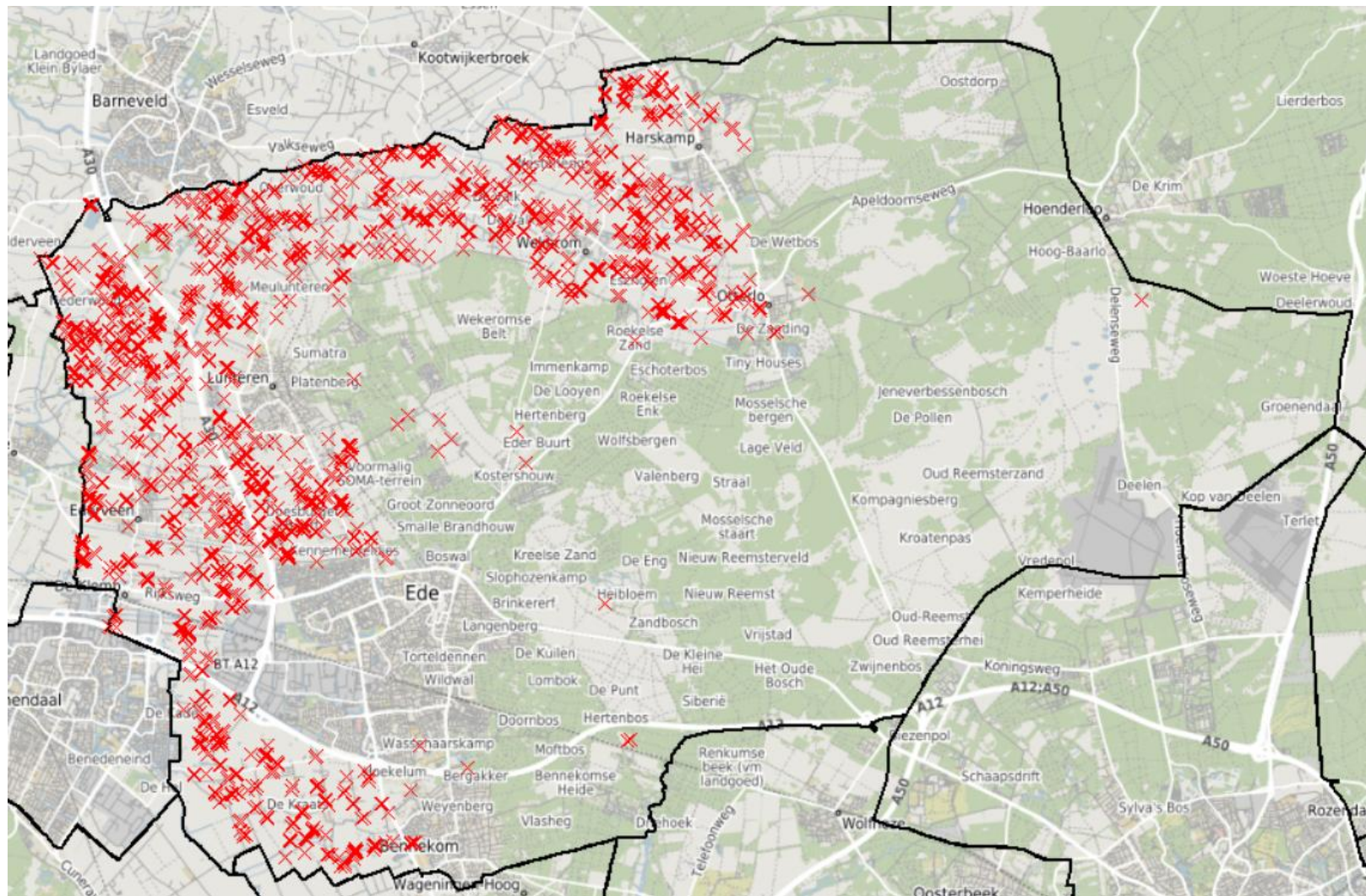


Overzicht ODDV dataset (vergund)

Diercategorie (Ow-code)	#dieren	gem. geurfac. (ouE/s)	totaal geur (ouE/s)	% totale geur
Vleeskalveren en vleesvee (HA3&HA5)	157.323	34,28	5.393.225	49,6 %
Melkkoeien en overig (HA1,2,4,6)	29.876	0	0	0,0 %
Schapen (HB)	7.152	7,8	55.786	0,5 %
Geiten (HC)	28.876	14,88	471.179	4,3 %
Varkens (HD)	196.806	19,85	3.133.379	28,8 %
Kippen (HE)	5.052.695	0,37	1.750.195	16,1 %
Eenden (HH)	146.935	0,33	71.998	0,7 %
TOTAAL			10.875.762	100,0 %



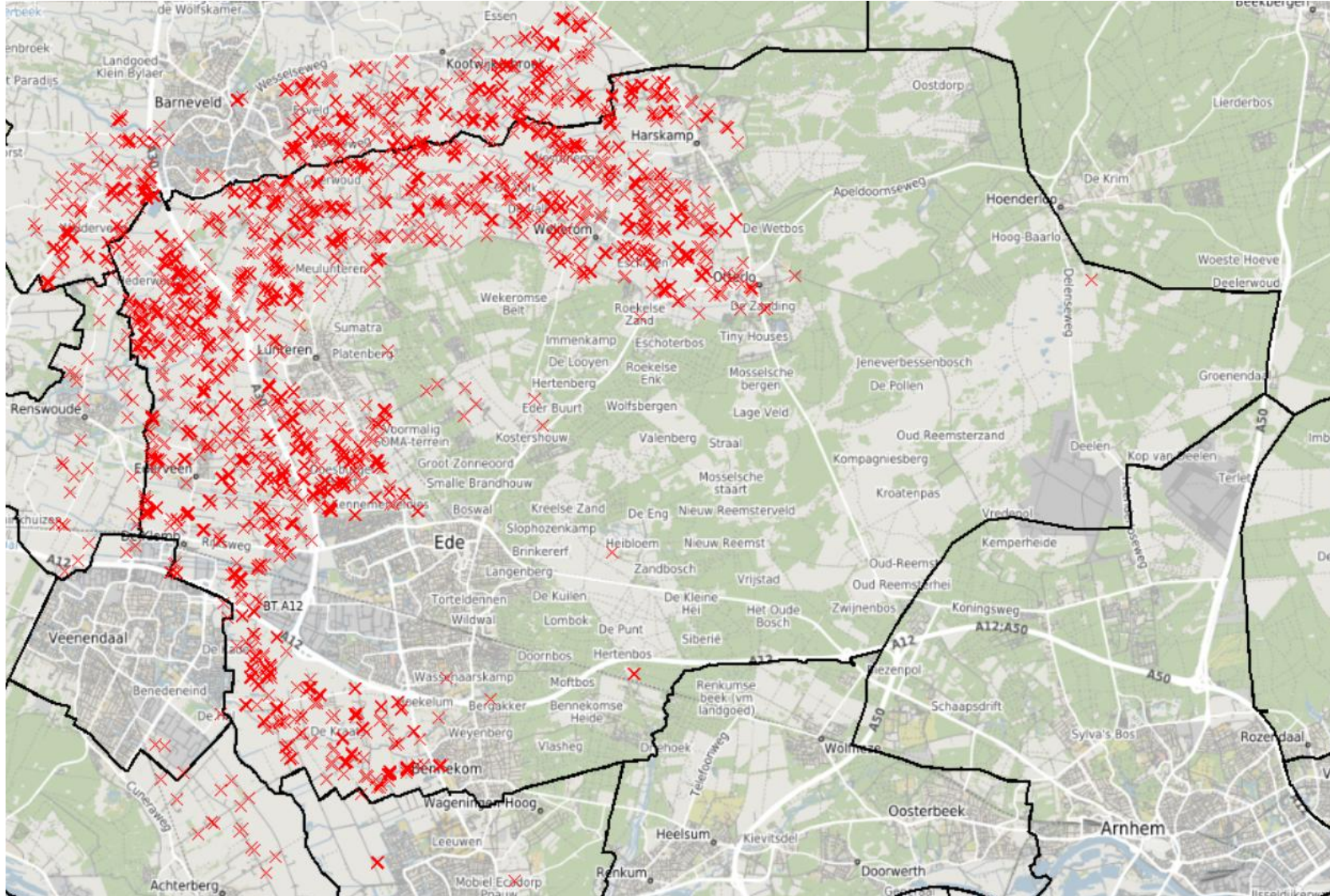
Importeren in Geomilieu



Vraag aan
de zaal:
en nu?



1) Ook buurgemeenten meenemen



Vraag aan
de zaal:
wat nog meer?



2) Wat te doen met terreinruwheid?

Rekeninstellingen

Referentie data

Rekenperiode start 2014 eind 2023

Meteo referentiepunt X -- Auto Y -- Mid

Bedrijfstijden industriële bronnen

Eenvoudig - uren / jaar
 Gedetailleerd - uren / dag / maand

Geavanceerde opties

Gebruik eigen emissiebestand ...
 Bewaar journaalbestanden ...
 Gebruik eigen meteo ...
Terreinruwheid meteo station [m] 0.20
Hoogte windmetingen [m] 10.00
 Uitvoer van uurgemiddelde concentraties ...
 Maximale rekenafstand tot bron 2000

Te berekenen stoffen

Stof
<input checked="" type="checkbox"/> Geur
<input type="checkbox"/> Inert gas

Percentielwaarden baseren op

Uurgemiddelde concentraties
 Momente concentraties

Terreinruwheid

Gebaseerd op modelgebied
X-min -- Y-min --
X-max -- Y-max --
Brongebied

Gebruik eigen terreinruwheid
Terreinruwheid (Zo) [m] 0.20

OK Annuleren Help

STACKS+ versie 2025.2 / PreSRM 2.505

**0,20 meter:
gemiddelde waarde
voor het buitengebied**

3) Vaste warmte emissie van 0 MW

Schoorsteen

Naam Coördinaten Eigenschappen Bedrijfstijden

Geuremissie [ouE/s] 4520.00

Inert gas [kg/s] 0.00000000

Interne diameter [m] 0.50

Externe diameter [m] 0.60

Vaste warmte emissie

Flux [Nm³/s] 0.075

Temp. [K] 285

Emissie [MW] 0.000

Uittreesnelheid [m/s] 0.399

Rekening houden met gebouwinvloed

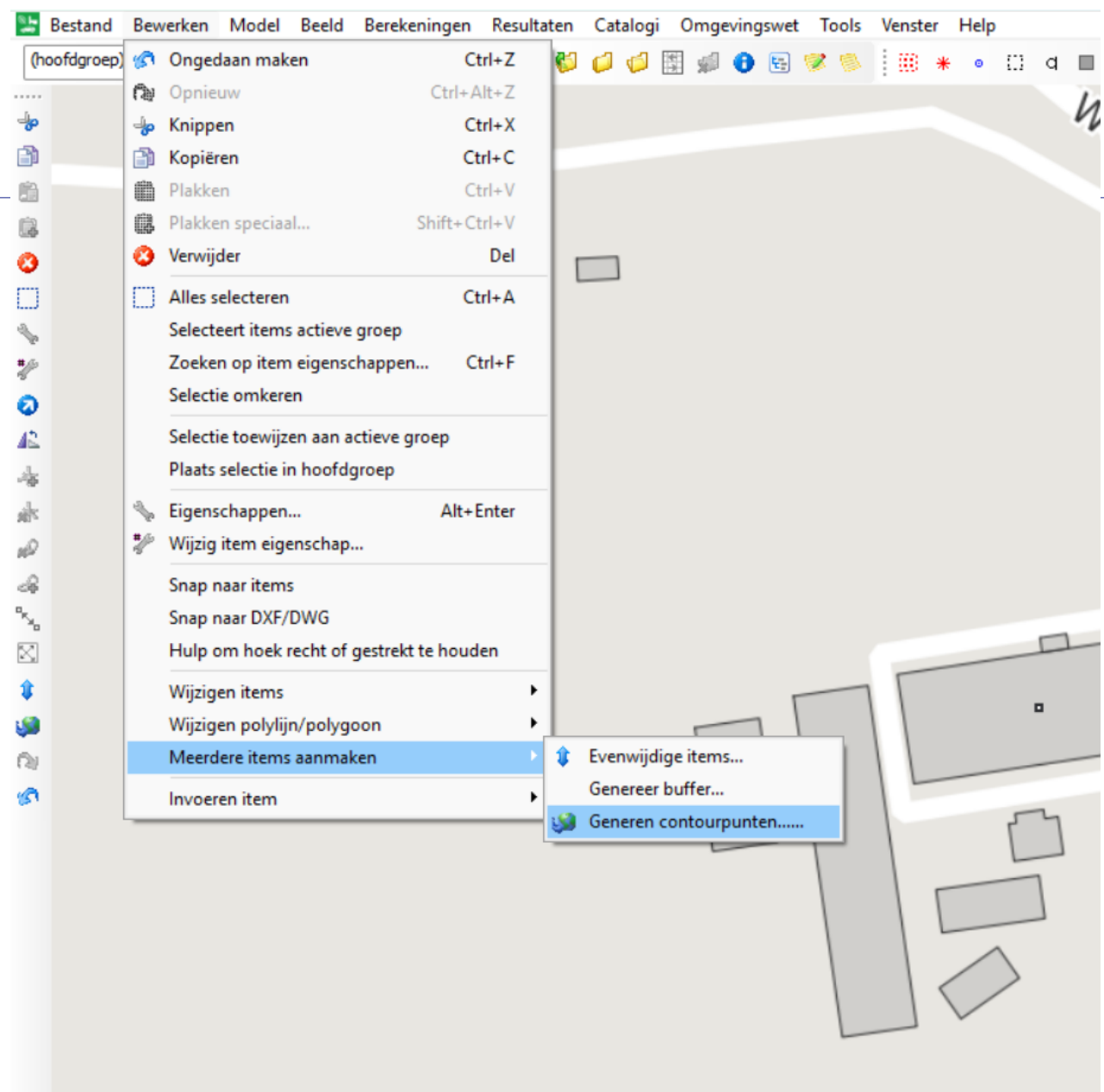
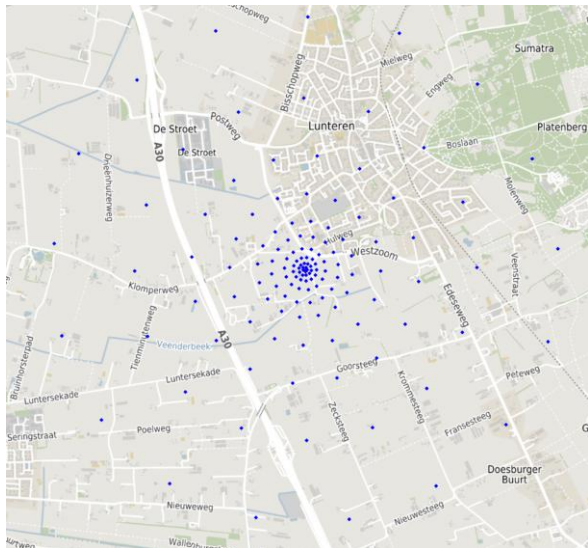
OK Annuleren Help

aanname bij stallen: geen pluimstijging door warmte

5) Receptorpunten (I)

	Afstand tot bron in meters	Afstand tussen punten in meters
1e lijn punten	20	20
2e lijn punten	50	30
3e lijn punten	95	45
4e lijn punten	163	68
5e lijn punten	265	102
6e lijn punten	380	140
7e lijn punten	600	224
8e lijn punten	900	350
9e lijn punten	1350	500
10e lijn punten	2000	700

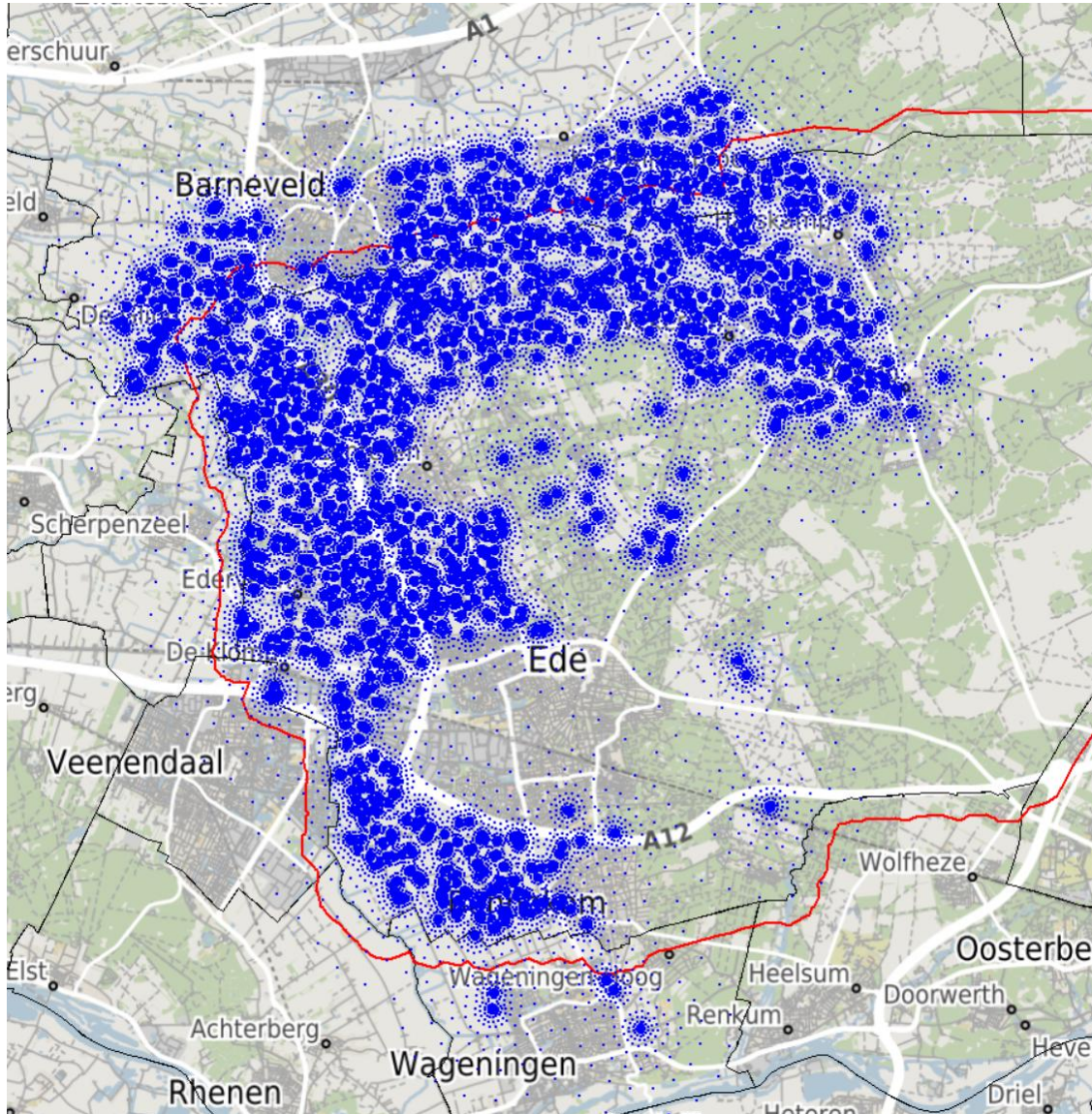
140 receptorpunten per bron



contourpunten.... waarom geen gridpunten of toetspunten?



5) Receptorpunten (II)



Word je hier gelukkig van? En zo nee waarom niet?

Receptorpunten > 250 meter buiten gemeentegrens verwijderen.

Hoe?

- Aanmaken parallele items: hulpvlak op 250 meter van gemeentegrens (ook een hulpvlak)
- Rechtermuis klik op deze buffer, dan Selecteer met polygon | Selecteer alle item buiten | Delete
- Niet vergeten onder weergave opties alleen de lagen contourpunten en hulpvlakken aan te zetten



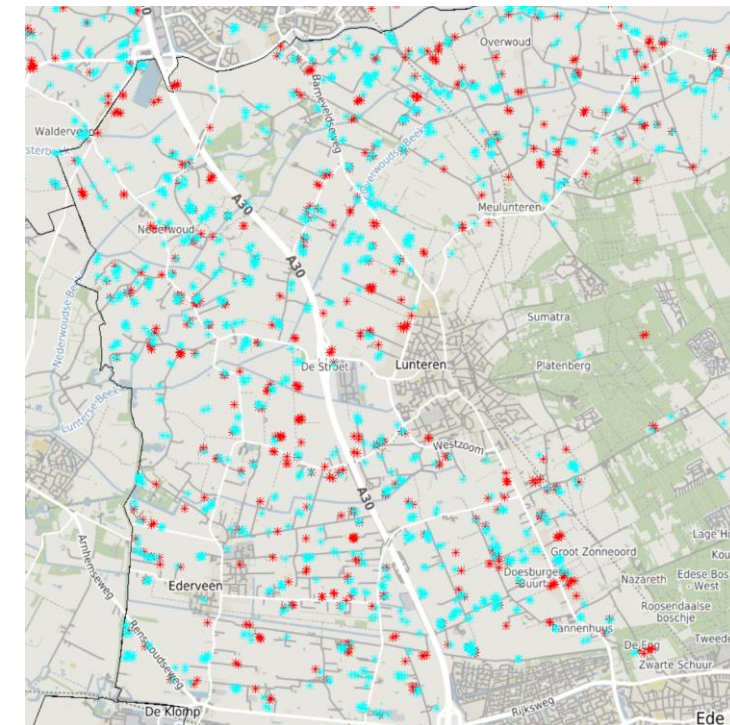
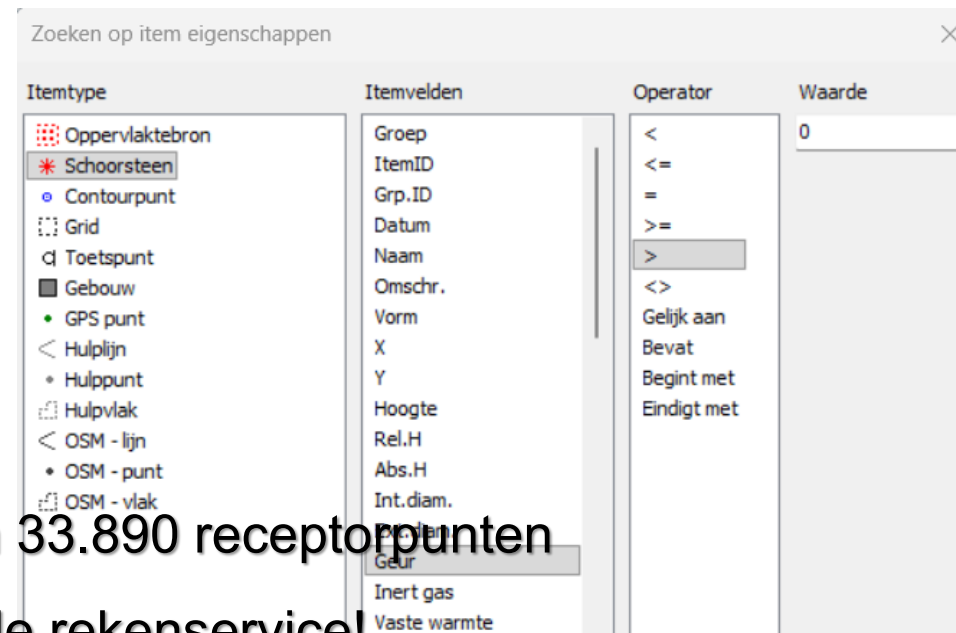
5) Receptorpunten (III)

Nog een manier om niet te veel receptorpunten aan te maken is ?

Geen receptorpunten rond stallen zonder geuremissie. Hoe doe je dat?

Antwoord: Bewerken | Zoeken op item eigenschappen

En dan om alleen de geselecteerde stallen de contourpunten neerleggen



Totaal: 2.925 bronnen en 33.890 receptorpunten

Rekentijd: 9 dagen met de rekenservice!

6) 'V-Stacks optie': maximale rekenafstand 2.000 meter

Rekeninstellingen

Referentie data

Rekenperiode start eind

Meteo referentiepunt X Auto Y Mid

Bedrijfstijden industriële bronnen

Eenvoudig - uren / jaar
 Gedetailleerd - uren / dag / maand

Geavanceerde opties

Gebruik eigen emissiebestand ...
 Bewaar journaalbestanden ...
 Gebruik eigen meteo ...
Terreinruwheid meteo station [m]
Hoogte windmetingen [m]
 Uitvoer van uurgemiddelde concentraties ...
 Maximale rekenafstand tot bron

Te berekenen stoffen

<input type="checkbox"/>	Stof
<input checked="" type="checkbox"/>	Geur
<input type="checkbox"/>	Inert gas

Percentielwaarden baseren op

Uurgemiddelde concentraties
 Momentane concentraties

Terreinruwheid

Gebaseerd op modelgebied
X-min Y-min
X-max Y-max
Brongebied

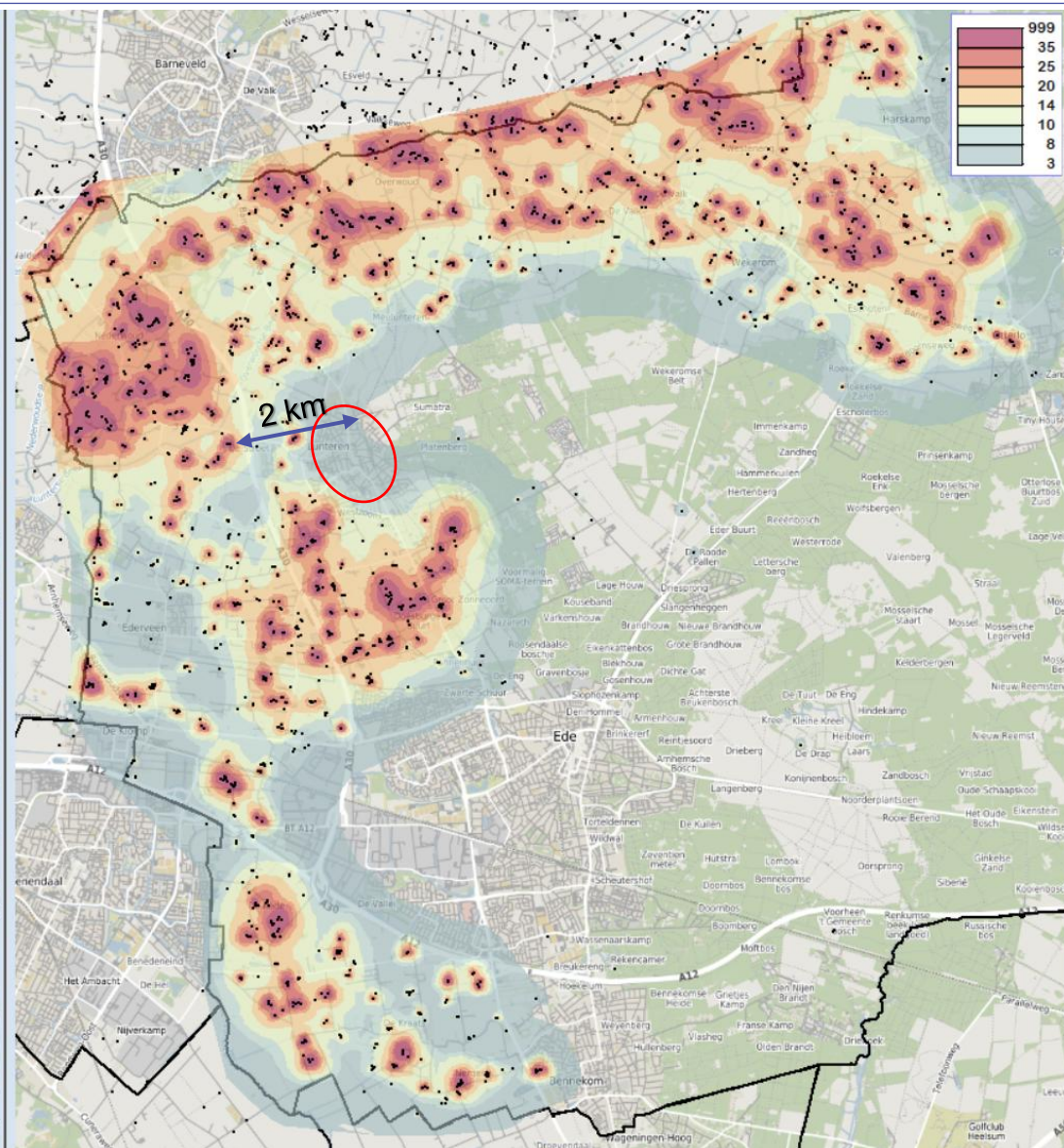
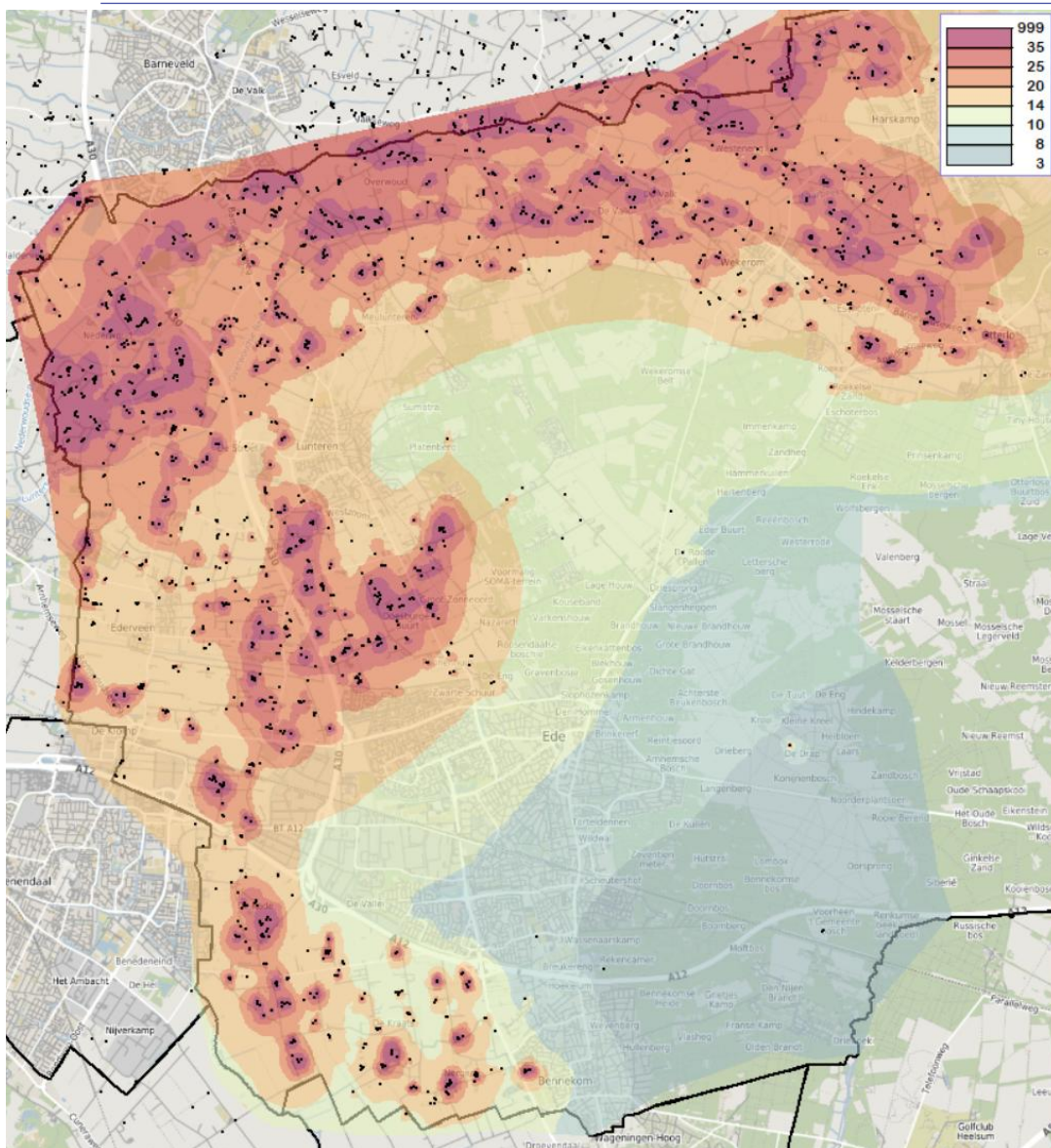
Gebruik eigen terreinruwheid
Terreinruwheid (Zo) [m]

STACKS+ versie 2025.2 / PreSRM 2.505

OK Annuleren Help



zonder (links) en met (rechts) maximale rekenafstand van 2 km



Wijze van modellering samengevat

- Berekeningen uitgevoerd met de STACKS-G module van Geomilieu versie 2025.2
- Input: vergunningendataset OD met vergunde situatie op stalniveau
- Gebouwinvloed meegenomen op de 'V-Stacks manier'
- Maximale afstand tot de bron van 2.000 meter (ook 'V-Stacks manier')
- Vaste waarde voor terreinruwheid van 0,20 meter
- 10 jaar aan meteorologie doorgerekend (2014-2023)
- Veehouderijen in buurgemeenten tot 2 km afstand meegenomen
- Receptorpunten 'slim' plaatsen
- Resultaat: 98-percentielwaarde (P98) in ouE/s

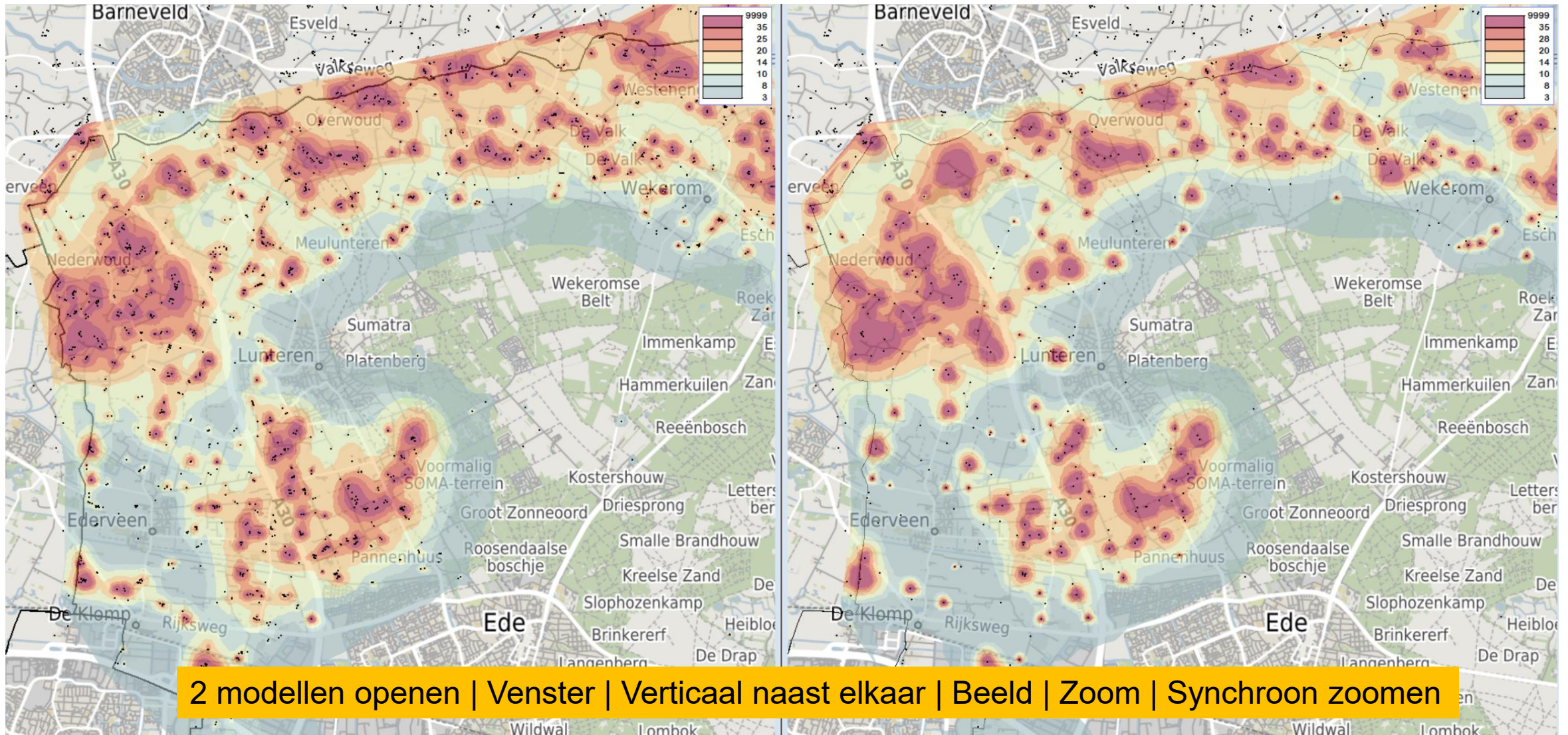


Wat wil je zien: de vergunde of feitelijke situatie?

- Uiteindelijk konden we voor de feitelijke situatie gebruik maken van de meitelling van 2023
- Uitdagingen en problemen hierbij:
 - Registratie op postadres, niet de fysieke locatie stallen
 - Andere schrijfwijze adressen, koppelen kan niet altijd geautomatiseerd
 - Op bedrijfsniveau, niet op stalniveau
 - RAV-codes zijn sinds Ow veranderd; conversie noodzakelijk
 - Ow-codes zijn niet tot op 'diepste' niveau gegeven
- Meitelling was meest bruikbaar voor maken inschatting latente ruimte



Vergund (links) versus feitelijk (metelling 2023, rechts)



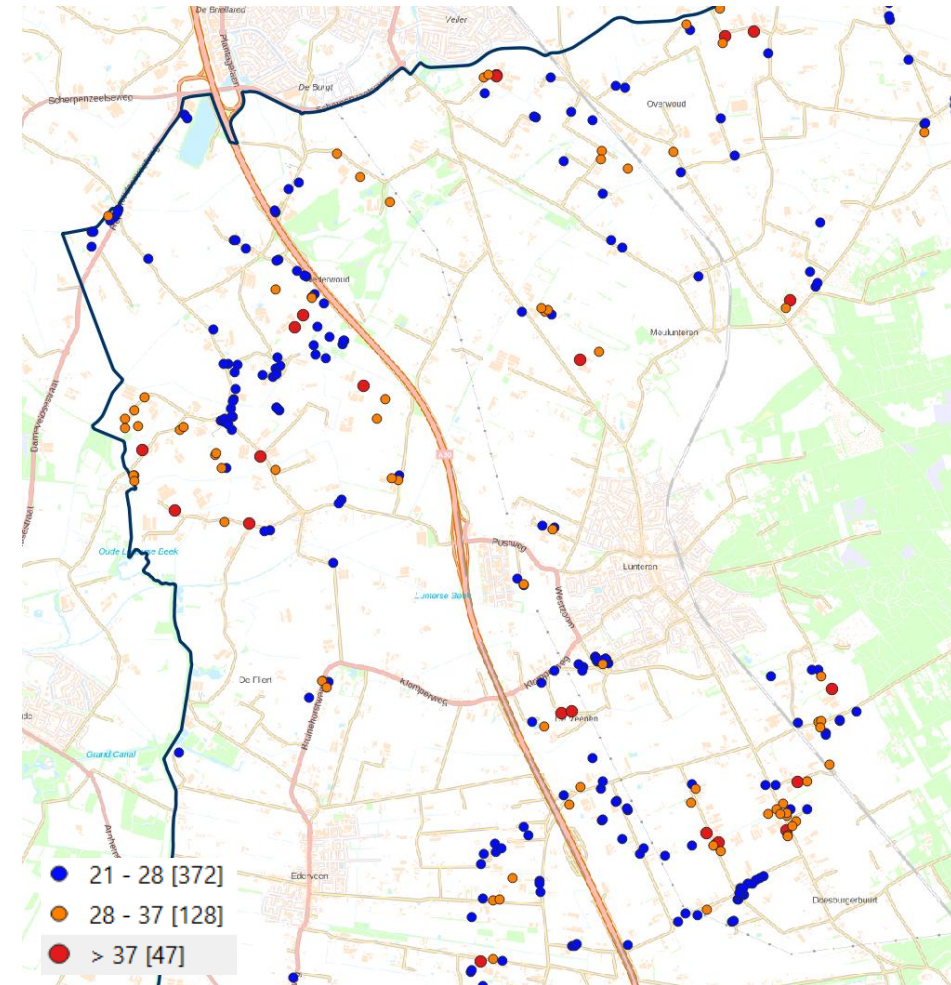
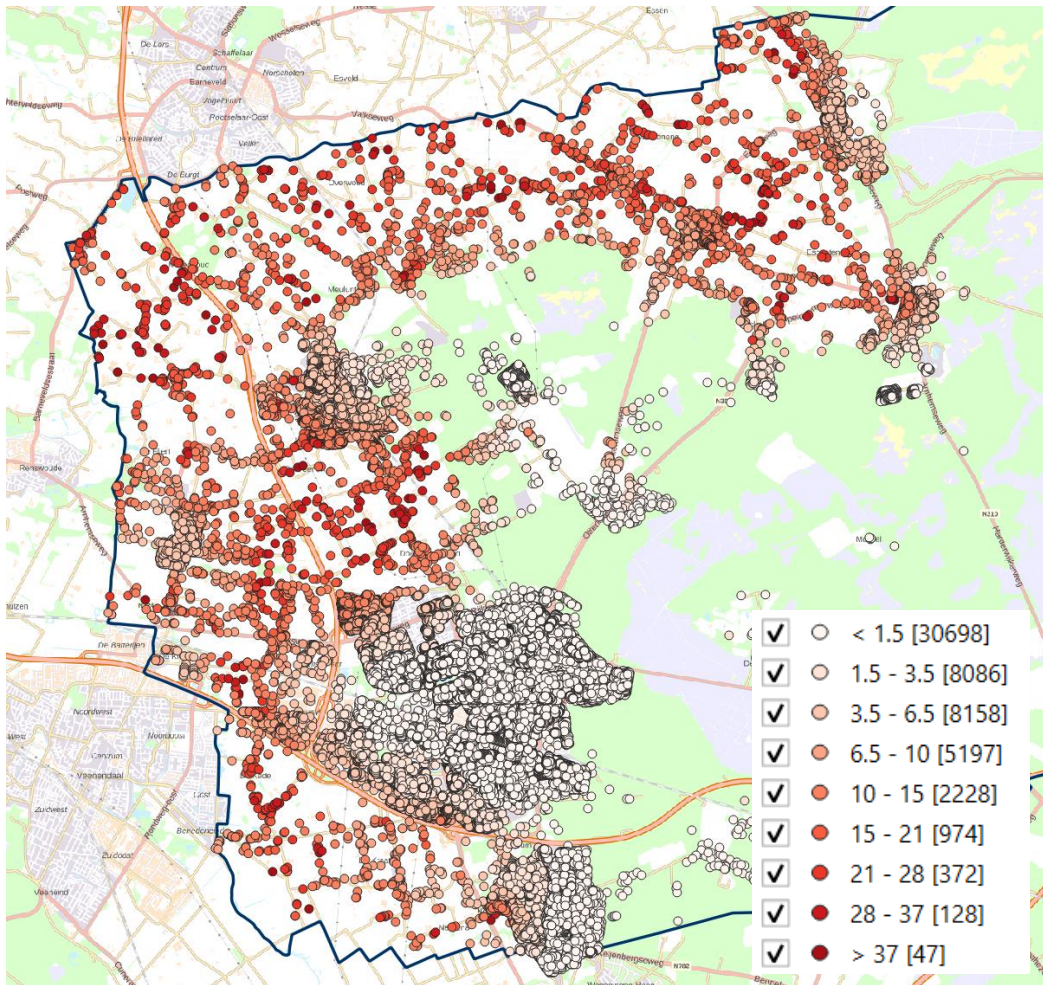
Vergund versus metelling: totale geuremissie

diercategorie	totaal geur vergund (ouE/s)	totaal geur metelling (ouE/s)	verhouding
Vleeskalveren en vleesvee (HA3&HA5)	5.393.225	3.659.784	67,9 %
Melkkoeien en overig (HA1,2,4,6)	0	0	-
Schapen (HB)	55.786	-	-
Geiten (HC)	471.179	306.257	65,0 %
Varkens (HD)	3.133.379	1.849.767	59,0 %
Kippen (HE)	1.750.195	983.614	56,2 %
Eenden (HH)	71.998	20.918	29,1 %
TOTAAL	10.875.762	6.820.340	62,7 %



Tellingen van geurgevoelige gebouwen met P98 > grenswaarde X

Combineren van contouren uit Geomilieu en GIS bestand van gevoelige gebouwen in QGIS

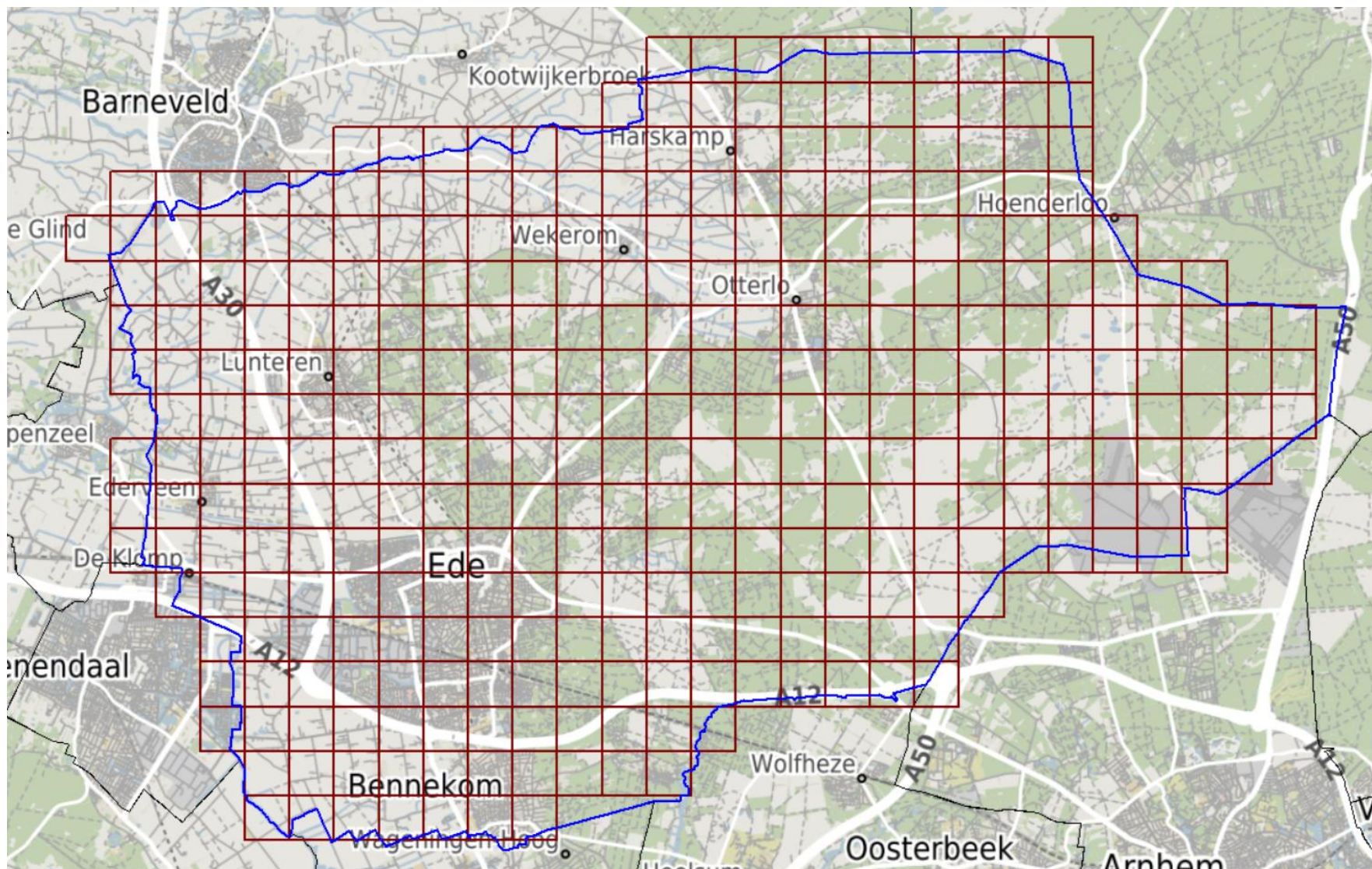


PM10 concentraties rondom veehouderijen in detail modelleren

- Zelfde dataset van OD als uitgangspunt (vergunde emissies)
- Bijdrage veehouderijen zit ook al in GGN (achtergrondconcentratiekaart, 1x1 km-blokken)
- Van RIVM ontvangen de bijdrage vanuit stallen aan de PM10 concentratie (t.g.v. van primair fijnstof) vanuit de km-blokken gemeente Ede (plus rand)
- Vervolgens met Geomilieu de bronbijdrage berekenen en optellen bij de voor stalbijdrage gecorrigeerde GCN
- Deze laatste stap kan niet in Geomilieu, maar doe je (bijvoorbeeld) in Excel
- Tot slot maak je de contourplots en tellingen weer met QGIS



De geslecteerde km-blokken



... vervolgens alle stallen binnen deze km-blokken in Geomolieu importeren

... dan zelfde stappen doorlopen als voor geurberekeningen



Gecorrigeerde concentratie berekenen in Excel

data ontvangen van RIVM					
X-blok	Y-blok	blok	veehouderijen	GCN PM10 bijdrage zonder correctie	GCN PM10 na correctie
188	458	188-458	0.05	12.3	12.25
189	458	189-458	0.05	12.3	12.25
190	458	190-458	0.05	12.1	12.05
191	458	191-458	0.04	12.2	12.16
192	458	192-458	0.04	12.1	12.06
193	458	193-458	0.03	12.5	12.47
165	457	165-457	1.03	16.1	15.07
166	457	166-457	1.97	16.4	14.43
167	457	167-457	5.40	19.7	14.3
168	457	168-457	2.19	16.5	14.31
169	457	169-457	2.82	16.8	13.98
170	457	170-457	1.51	15.3	13.79
171	457	171-457	0.99	14.7	13.71
172	457	172-457	0.61	14.1	13.49
173	457	173-457	0.49	13.7	13.21
174	457	174-457	0.33	13.5	13.17
175	457	175-457	0.39	13.3	12.91
176	457	176-457	0.52	13.6	13.08
177	457	177-457	0.80	13.9	13.1
178	457	178-457	1.41	14.5	13.09
179	457	179-457	1.14	14.2	13.06
180	457	180-457	0.94	13.9	12.96
181	457	181-457	0.28	13	12.72
182	457	182-457	0.14	12.6	12.46
183	457	183-457	0.12	12.3	12.18
184	457	184-457	0.08	12.2	12.12
185	457	185-457	0.08	12.3	12.22
186	457	186-457	0.06	12.1	12.04
187	457	187-457	0.05	12.1	12.05
188	457	188-457	0.04	12.1	12.06
189	457	189-457	0.05	12.3	12.25
190	457	190-457	0.05	12.2	12.15

Formule in Excel: `=X.ZOEKEN(K4258,W$3:W$553,X$3:X$553,"")`

Geomilieu uitvoer (resultatentabel uit Geomilieu)														
	Toetspunt	Omschrijving	X	Y	Conc. [µg/m³]	AG [µg/m³]	Bron [µg/m³]	X-blok	Y-blok	blok	correctie	PM10 conc (ug/m3)	PM10 conc minus ZCC	
4258	13410	3/23/2026	169664	457680	19.95	16.42	3.53	169	457	169-457	2.82	17.13	15.13	
4259	13409	3/23/2026	169610	457629	19.9	16.42	3.48	169	457	169-457	2.82	17.08	15.08	
4260	13408	3/23/2026	169584	457560	19.85	16.42	3.43	169	457	169-457	2.82	17.03	15.03	
4261	13407	3/23/2026	169593	457486	19.87	16.42	3.46	169	457	169-457	2.82	17.05	15.05	
4262	13406	3/23/2026	169633	457424	19.98	16.42	3.56	169	457	169-457	2.82	17.16	15.16	
4263	13405	3/23/2026	169695	457384	20.2	16.42	3.78	169	457	169-457	2.82	17.38	15.38	
4264	13404	3/23/2026	169769	457371	20.45	16.42	4.04	169	457	169-457	2.82	17.63	15.63	
4265	13403	3/23/2026	169837	457350	20.6	16.42	4.18	169	457	169-457	2.82	17.78	15.78	
4266	13402	3/23/2026	169899	457309	20.58	16.42	4.17	169	457	169-457	2.82	17.76	15.76	
4267	13401	3/23/2026	169969	457285	20.36	16.42	3.94	169	457	169-457	2.82	17.54	15.54	
4268	13400	3/23/2026	170043	457295	18.76	15.03	3.74	170	457	170-457	1.51	17.25	15.25	
4269	13399	3/23/2026	170112	457326	18.66	15.03	3.63	170	457	170-457	1.51	17.15	15.15	
4270	13398	3/23/2026	170171	457370	18.5	15.03	3.47	170	457	170-457	1.51	16.99	14.99	
4271	13397	3/23/2026	170205	457436	18.4	15.03	3.38	170	457	170-457	1.51	16.89	14.89	
4272	13396	3/23/2026	170207	457510	18.41	15.03	3.38	170	457	170-457	1.51	16.90	14.90	
4273	13395	3/23/2026	170175	457578	18.59	15.03	3.56	170	457	170-457	1.51	17.08	15.08	
4274	13394	3/23/2026	170122	457630	19	15.03	3.98	170	457	170-457	1.51	17.49	15.49	
4275	13393	3/23/2026	170081	457693	19.26	15.03	4.24	170	457	170-457	1.51	17.75	15.75	
4276	13392	3/23/2026	170054	457763	19.17	15.03	4.15	170	457	170-457	1.51	17.66	15.66	
4277	13391	3/23/2026	170006	457819	19.2	15.03	4.17	170	457	170-457	1.51	17.69	15.69	
4278	13390	3/23/2026	169972	457879	20.27	16.42	3.85	169	457	169-457	2.82	17.45	15.45	
4279	13389	3/23/2026	170019	457933	18.51	15.03	3.49	170	457	170-457	1.51	17.00	15.00	
4280	13388	3/23/2026	170069	457989	18.25	15.03	3.22	170	457	170-457	1.51	16.74	14.74	
4281	13387	3/23/2026	170110	458051	18.13	15.09	3.04	170	458	170-458	1.55	16.58	14.58	
4282	13386	3/23/2026	170132	458122	18.04	15.09	2.95	170	458	170-458	1.55	16.49	14.49	
4283	13385	3/23/2026	170195	458107	17.92	15.09	2.82	170	458	170-458	1.55	16.37	14.37	
4284	13384	3/23/2026	170250	458055	17.82	15.09	2.72	170	458	170-458	1.55	16.27	14.27	
4285	13383	3/23/2026	170321	458035	17.7	15.09	2.6	170	458	170-458	1.55	16.15	14.15	
4286	13382	3/23/2026	170394	458047	17.6	15.09	2.5	170	458	170-458	1.55	16.05	14.05	
4287	13381	3/23/2026	170466	458045	17.53	15.09	2.44	170	458	170-458	1.55	15.98	13.98	
4288	13380	3/23/2026	170470	457971	17.49	15.03	2.46	170	457	170-457	1.51	15.98	13.98	
4289	13379	3/23/2026	170505	457906	17.46	15.03	2.43	170	457	170-457	1.51	15.95	13.95	

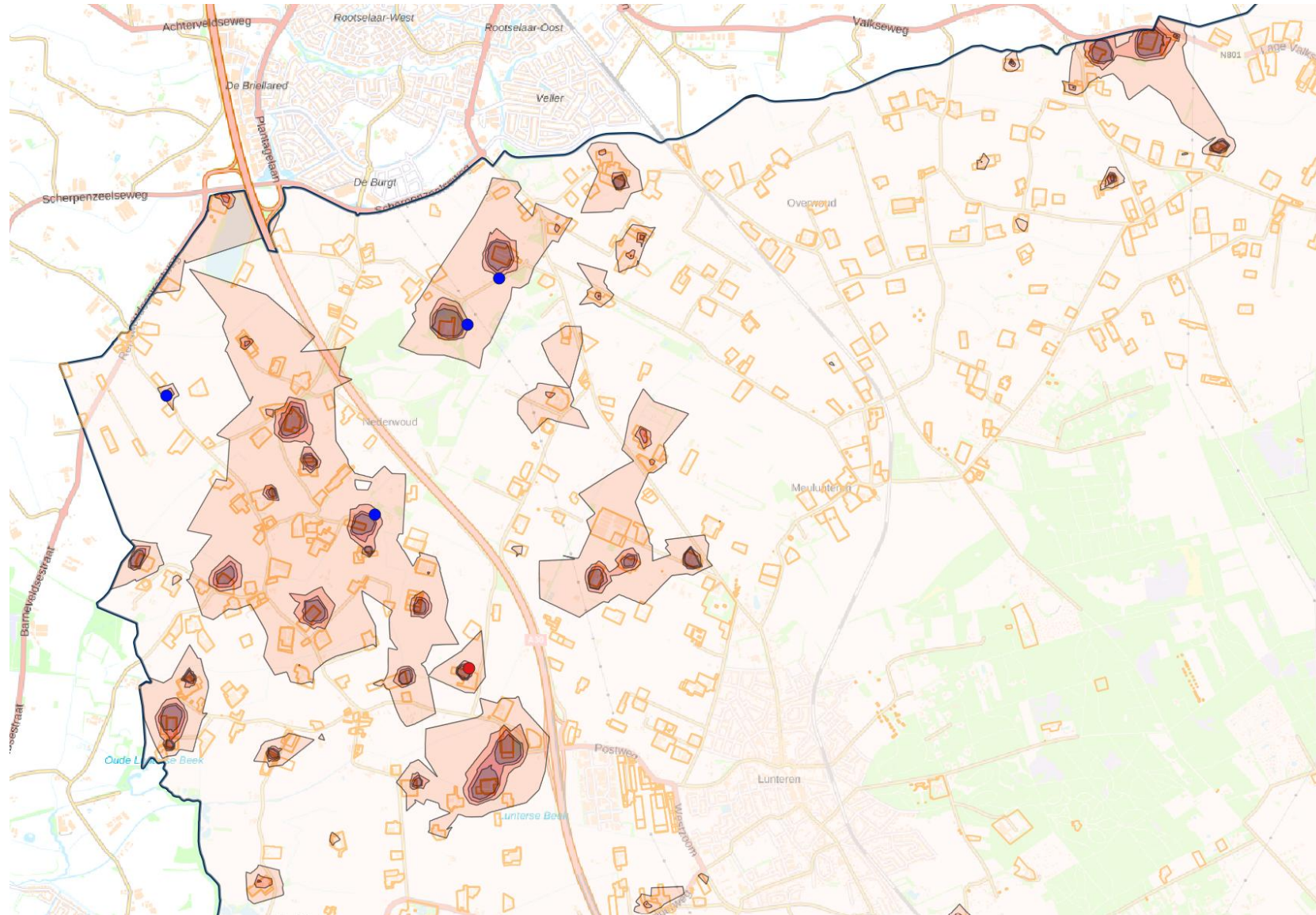


Enkele aandachtspunten bij deze PM10 berekeningen

- Rekentijden nog langer dan voor geur. Werk met steekproef (bv 15%)
- Werken met steekproef is te verantwoorden want voor de nieuwe Europese normen, die per 2030 ingaan, geldt dat de norm voor jaargemiddelde concentraties veelal bepalend is boven norm voor overschrijdingsdagen.
- Zeezoutcorrectie toepassen (jaargemiddeld $2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ voor gemeente Ede)



Tot slot: de resultaten van de PM10 berekeningen



zichtjaar 2030

vergunde situatie en
30% latente ruimte





Luc Verhees



06 20400249



luc.verhees@tauw.com

