

**PILOT GEURMONITORING ROND
VARKENSBEDRIJF KROESBERGEN B.V.
TE VIANEN, GEMEENTE CUIJK**

**IN OPDRACHT VAN URGENTIETEAM IVH
VAN DE PROVINCIE NOORD BRABANT**

EINDRAPPORT APRIL 2016

STATUS: EINDVERSIE

Van Belois Milieuadvies i.s.m. Comon-Invent

Hoogstedelaan 43
6812 DM Arnhem
tel. : 06 37 225 845
e-mail : info@luchtenleefomgeving.nl
<http://www.luchtenleefomgeving.nl>

Project: 2014-14/PNBr/MGS/UTV

Arnhem: 29 april 2016

INHOUDSOPGAVE

1	INLEIDING.....	4
1.1	SITUATIESCHETS	4
1.2	VRAAGSTELLING ONDERZOEK	4
1.3	OPDRACHT EN ORGANISATIE.....	5
2	OPZET EN UITVOERING MONITORING.....	6
2.1	AANPAK ALGEMEEN.....	6
2.2	OPZET PILOT VIANEN	6
2.3	UITVOERING PILOT VIANEN.....	7
3	RESULTATEN ALGEMEEN	8
3.1	ALGEMEEN GEGEVENS OVER DE GEURSITUATIE	8
3.2	HET WEER TIJDENS DE PILOTPERIODE	9
3.3	DE GEURBELASTING IN DE PILOTPERIODE	11
3.4	CONCLUSIES OVER SITUATIE ALGEMEEN EN PILOTPERIODE.....	12
4	RESULTATEN GEURDAGBOEKEN	13
4.1	OPZET EN UITVOERING.....	13
4.2	OVERZICHT UITKOMSTEN.....	13
4.3	VERKREGEN INFORMATIE IN DETAIL	14
4.4	CONCLUSIES UIT GEURDAGBOEKEN	16
5	RESULTATEN ELEKTRONISCHE NEUZEN	17
5.1	OPZET EN UITVOERING.....	17
5.2	OVERZICHT UITKOMSTEN NETWERK ELEKTRONISCHE NEUZEN	19
5.3	ERVARINGEN UIT VELDWERK.....	21
5.4	MONITORING BIJ OMWONENDEN	22
5.5	CONCLUSIES INZET ELEKTRONISCHE NEUZEN	24
6	VERSPREIDINGSBEREKENINGEN UUR VOOR UUR	26
6.1	OPZET EN UITVOERING.....	26
6.2	RESULTATEN VERSPREIDINGSBEREKENINGEN.....	26
6.3	BRUIKBAARHEID BIJ BESCHRIJVING GEURSITUATIE.....	29
6.4	CONCLUSIES UUR VOOR UUR BEREKENINGEN	31
7	GASWASSERDATA.....	32
7.1	OVERZICHT MONITORING AAN DE BRON	32
7.2	ANALYSE BEVINDINGEN.....	32
7.3	CONCLUSIES WASSERMONITORING	32
8	CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN.....	33
8.1	GRIP OP EEN GEURSITUATIE	33
8.2	ERVARINGEN TOEGEPASTE METHODEN	33
8.3	RESULTATEN OVER SITUATIE IN VIANEN	33
8.4	AANBEVELINGEN GEURMONITORING.....	33
BIJLAGE I	INHOUD GEURDAGBOEK	34
BIJLAGE II	ACHTERGRONDINFORMATIE eNOSES	36
BIJLAGE III	MAANDOVERZICHT VAN DE E-NEUS MEETRESULTATEN	37
BIJLAGE IV	TOTAALOVERZICHTEN E-NEUZEN PILOT VIANEN	40
BIJLAGE V	ANALYSE E-NEUS DATA BIJ HINDER	43

1 INLEIDING

1.1 SITUATIESCHETS

In het buitengebied van de gemeente Cuijk, ten westen van de snelweg A73 en op de grens met de gemeente Haps, is het varkensbedrijf Kroesbergen gevestigd. Deze intensieve veehouderij, met zowel mestvarkens als zeugen en biggen, veroorzaakt stankoverlast bij in de directe nabijheid gelegen woningen en in de op circa 500m van het bedrijf gelegen woonkern Vianen. Deze situatie met stankoverlast is er sinds de start van het bedrijf op deze locatie in 2007. Omwonenden klagen geregeld bij de gemeente. Met het in 2011 plaatsen van gaswassers op de mestvarkenstallen is er wel een verbetering maar geen oplossing van de overlastsituatie gerealiseerd, getuige de stankklachten die omwonenden zijn blijven indienen.

De situatie rond Vianen staat niet op zichzelf. In heel Noord-Brabant, en ook daarbuiten, zijn er knelpunten tussen intensieve veehouderijen en de (woon-)omgeving. De provincie wil in deze problematiek verbetering brengen en heeft een Urgentieteam geformeerd om de belangrijkste knelpunten tussen de Intensieve veehouderij en haar omgeving te signaleren en te helpen oplossen. Geur, ofwel stankoverlast, is één van de belangrijke aspecten die het team hierbij te behartigen heeft.

Het Urgentieteam Veehouderijen van de provincie Noord Brabant heeft, met de bovenstaande schets van de voorgeschiedenis, de situatie Kroesbergen-Vianen benoemd tot één van haar speerpuntlocaties.

1.2 VRAAGSTELLING ONDERZOEK

In het werk van het provinciale Urgentieteam is geurhinder een lastig en vooral ook moeilijk grijpbaar fenomeen gebleken. Een rode draad hierbij vormt het tekort schieten van standaard beschikbare methoden om aard en omvang van een hindersituatie adequaat te beschrijven. Adequaar betekent in dit geval het in objectieve termen kunnen duiden van de zeggingskracht van klachten, de ernst van overlast en de (relatieve) bijdrage daaraan van in de omgeving aanwezige specifieke veehouderijen. De standaard middelen zoals die bij vergunningverlening gebruikelijk zijn (toepassen emissie-kentallen en berekening geurcontouren), blijken hiervoor maar zeer ten dele toereikend. De basisgedachte om wel grip te krijgen op geursituaties is het opzetten en uitvoeren van *geurmonitoring*. De aanpak om te bepalen wat zinvol is aan geurmonitoring is allereerst de gewenste informatie over de geur- en overlastsituatie te benoemen en deze vervolgens in projecten gestructureerd te gaan verzamelen en analyseren.

Het Urgentieteam wil voor speerpuntlocaties met één of meer pilot-projecten Geurmonitoring uittesten welke manier van geurmonitoring zinvol is om breed toe te passen. Speciale aandacht gaat momenteel uit naar de mogelijkheden van de elektronische neuzen, een zeker voor de landbouwsector relatief nieuwe meettechniek voor monitoring van luchtkwaliteit in het algemeen en geur in het bijzonder.

De situatie te Vianen is gekozen voor een eerste Pilot Geurmonitoring. De hoop en verwachting is dat met deze eerste eNose pilot de geurhinder op een nieuwe manier in kaart kan worden gebracht. Met nieuwe inzichten kan eventueel in de toekomst een agrariër zijn bedrijfsvoering aanpassen c.q. verbeteren zodat omwonenden uiteindelijk minder overlast zullen ervaren.

1.3 OPDRACHT EN ORGANISATIE

Voor het Urgentieteam Provincie Noord-Brabant is de Pilot Geurmonitoring Vianen opgezet en in de praktijk gebracht. Vervolgens zijn de in deze Pilot verzamelde gegevens geanalyseerd en gerapporteerd. De opdrachten daartoe zijn verstrekt door de Provincie Noord-Brabant.

De begeleiding van de Pilot Vianen en het traject van overleg met alle betrokkenen, was in handen van de heer Goossens van de Omgevingsdienst Brabant Noord en van mevrouw Mooren van de provincie, beide namens het provinciaal Urgentieteam Veehouderijen.

2 OPZET EN UITVOERING MONITORING

2.1 AANPAK ALGEMEEN

Geurmonitoring gaat om het zicht krijgen op de praktijk van geursituaties en het vinden van verklaring(en) voor overlastsituaties. Geurmonitoring dient om duidelijk te krijgen hoe groot in een lokale situatie de werkelijke geurbelasting is, welke mate van overlast als gevolg hiervan optreedt en welke factoren die overlast bepalen. Daarvoor is in de lokale situatie onderzoek nodig naar:

- a. de bron of bronnen van (de hinderlijke) geur;
- b. de verspreiding van de geur of geuren in de omgeving;
- c. de impact, de aard en omvang van de hinder, en overige kenmerken van de omgeving.

De insteek en de werkwijze van geurmonitoring zijn anders dan bij vergunningverlening. Zo is het karakter van de monitoring niet vooruitkijkend maar beschrijvend, en gaat de interesse niet uit naar gemiddelden of totalen over de langere termijn (1-10 jaar, zoals de contouren) maar naar meer momentane gegevens (uren, dagen, weken) die ons in staat stellen om situaties van bron, verspreiding en hinder direct aan elkaar te koppelen.

Grip krijgen op situaties met overlast betekent dat primair naar de kant van de impact gekeken moet worden. Wanneer ervaren omwonenden precies overlast en wat nemen ze dan waar? Daar is zowel objectieve als subjectieve informatie bij nodig. De impact beschrijven gaat immers over de combinatie van zowel de hinder zelf (subjectieve data) als de te meten of te berekenen geurbelasting (objectieve gegevens). Om een bruikbare analyse van de impact-informatie mogelijk te maken zijn verder (lieft lokale) gegevens over windrichting en windsnelheid onontbeerlijk, en gegevens over toestand bij de bron (bij de veehouderij(en) staltype en stalbezetting, en bedrijfsvoering). in het geval van intensieve veehouderijen kan ook het functioneren van aanwezige luchtwassers onderwerp van onderzoek zijn.

De bedoeling is dat de uitkomsten van deze geurmonitoring overheden, en met name de betrokken veehouderij(en), in staat stellen om concrete verbeteringen in de lokale situatie gericht te kunnen bewerkstelligen.

2.2 OPZET PILOT VIANEN

In de pilot Vianen is voor de eerste keer geëxperimenteerd met het systeem aan geurmonitoring. Voor de duur van de pilot is in eerste instantie een periode van drie maanden voldoende geacht. Daar zijn meerdere redenen voor:

1. Voldoende momenten te verwachten van overlast/hinder/klachten;
2. Verschillende windrichtingen en weersomstandigheden zijn meermaals voorgekomen;
3. Bij de veehouderij worden diverse mogelijke bedrijfssituaties meegenomen.

Verder wordt de herfstperiode, als het einde van het seizoen met relatief grote kans op momenten met weinig wind, ook gunstig geacht voor het doen van onderzoek; in de winter is er doorgaans sprake van veel minder hinder.

De volgende onderzoeksmethoden, met hun onderzoeksvulling, zijn vooraf voor de pilot voorzien:

- Impact, subjectief
 - Klachtenregistratie bij gemeente

- Dagboekjes 10 – 20 omwonenden, klagers en niet-klagers
- Veldwaarnemingen omwonenden, 2 vaste tijdstippen per dag
- Impact, objectief
 - Meetnet elektronische neuzen
 - Snuffelrondes gecertificeerde waarnemer / mobiele e-neus
 - Uur voor uur berekeningen van vergunde geurbelasting op de omgeving
- Verspreiding
 - Gegevens van KNMI-meteostation Volkel (standaardhoogte 10m)
 - Lokale windrichting en windsnelheid, op 3m of 5m hoogte via eigen meetmast
- Bron
 - Logboek bedrijfsomstandigheden Kroesbergen
 - Luchtmonitoring op de gaswassers
 - Emissie monitoring met e-neus, meetpunt op uitlaat gaswasser(s)

Centraal bij uitvoering van geurmonitoring in al deze facetten is om voor zoveel mogelijk momenten in de pilotperiode, en zeker die met geurwaarnemingen of hindermeldingen door omwonenden, de informatie van alle meetmethoden beschikbaar te hebben en hier verbanden in te kunnen ontdekken.

2.3 UITVOERING PILOT VIANEN

De Pilot Vianen heeft gelopen van eind oktober 2014 tot medio februari 2015. Van zowel de omwonenden als van de firma Kroesbergen is volledige medewerking verkregen.

Geprobeerd is om met de beschikbare mensen en middelen alle hierboven genoemde aspecten van de Pilot in de praktijk te brengen. Nadruk is gegeven aan de geurdagboeken, de inzet van elektronische neuzen en het uitvoeren van uur voor uur verspreidingsberekeningen. De bedrijfsomstandigheden bij de veehouderij daarentegen zijn alleen globaal in de gaten gehouden en niet in detail bij het bedrijf opgevraagd of bestudeerd.

De Omgevingsdienst Brabant Noord heeft de uur voor uur berekeningen van de vergunde geurbelasting (impact, objectief) voor haar rekening genomen en de resultaten ervan aangeleverd.

Een netwerk met elektronische neuzen en een lokaal meteostation zijn kosteloos geleverd en beheerd door de firma Comon Invent BV. Opzet en uitvoering ervan zijn in samenspraak tot stand gekomen. Comon Invent heeft ook de data-analyse van de meetresultaten verzorgd.

Bij het begin van de pilot is op de gaswassers bij de mestvarkenstallen een proces-monitoringssysteem geïnstalleerd door de firma Van Bortel Volkel. De data van deze monitoring zijn voor analyse ter beschikking gesteld. Begeleiding bij installatie van de wasser-monitoring en nadere uitleg over het functioneren van de wassers is verzorgd door de gaswasser-leverancier.

Vanuit de actieve groep van omwonenden hebben er zich twintig bereid verklaard een geurdagboek bij te houden. Over de eerste helft van de pilotperiode zijn ook twintig ingevulde dagboeken teruggekomen, over de tweede helft waren dat er 19.

Alle stallen van de fa. Kroesbergen waren gedurende vrijwel de gehele periode gevuld met zeugen, biggen en mestvarkens van verschillende leeftijden en grootten. Pas eind december zijn twee stallen leeg komen te staan.

3 RESULTATEN ALGEMEEN

3.1 ALGEMEEN GEGEVENS OVER DE GEURSITUATIE

Voordat de diverse in de Pilot verzamelde gegevens de revue zullen passeren, kan als eerste indruk een algemeen beeld van de geursituatie worden geschetst. Dit gebeurt aan de hand van enkele gebiedskenmerken en over de situatie geregistreerde stankklachten. Figuur 1 toont om te beginnen de positie van de belangrijkste objecten voor de Pilot Vianen.



Figuur 1: Topografische kaart van het onderzoeksgebied met de ligging van de voor de Pilot Vianen meest bepalende objecten

De intensieve veehouderij van de firma Kroesbergen aan de Hapsebaan 33, aangeduid met het rood omrande vlak en de gele cirkels, telt in totaal ruim 10.000 dieren waaronder maximaal 7.700 mestvarkens. Met deze omvang is het een groot bedrijf en ruim een IPPC-inrichting.

De meest recente Omgevingsvergunning voor de veehouderij is van 2013. De totale vergunde bronsterkte van Kroesbergen is een geuremissie van 368 E6 ou_E/h. De mestvarkenstallen beschikken alle sinds 2013 over luchtwassers, type BWL.2006.14.V3, met een voor dit type wasser een opgegeven geurverwijderingsrendement van 70%. De stallen met biggen en zeugen hebben geen wassers. Volgens de vergunning is de geuremissie nagenoeg 50/50 verdeeld over het stallencomplex voor de mestvarkens (gele cirkel linksboven) en dat voor de biggen en de zeugen (cirkel rechtsonder).

De woonkern Vianen bevindt zich in een zone op ca. 500-900 m ten noordwesten van de veehouderij. Meerdere verspreidliggende woningen in het buitengebied bevinden zich op kortere afstanden. Dit zijn de woningen (figuur 1 de groene cirkels, van beneden naar boven):

- Op ca. 150 m: Kalkhofseweg 34 en 34a,
- Op ca. 150 m: Hapsebaan 29
- Op ca. 250-300m: Hapsebaan 27 en 25, Louwerenberg 40 en 42

De vergunde geurbelasting op deze woningen is:

- 11,2 en 12,7 ou_E/m^3 als 98-percentiel op resp. Kalkhofseweg 34 en 34a;
- 14,9 ou_E/m^3 als 98-percentiel op Hapsebaan 29;
- 9,7, 7,9 en 8,0 ou_E/m^3 als 98-p op resp. Hapsebaan 27 en 25, en Louwerenberg 40/42

De vergunde geurbelasting ter plaatse van de meest nabijgelegen woningen in Vianen varieert, afhankelijk van hun precieze ligging t.o.v. de veehouderij, tussen de 3,5 en 5 ou_E/m^3 als 98-percentiel.

Om aan te geven wat deze geurbelastingen betekenen, is een vergelijking te maken met enerzijds de Wet geurhinder en veehouderijen Wgv en anderzijds de geurverordening van de gemeente Cuijk.

- De Wgv bepaalt dat in een landbouw-concentratiegebied de geurbelasting op woningen binnen en buiten de bebouwde kom maximaal respectievelijk 3,0 en 14,0 ou_E/m^3 als 98-percentiel mag bedragen.
- De gemeente Cuijk heeft in haar gemeentelijke geurverordening (van december 2013) aan de hand van een gebiedsvisie per type gebied de maximaal wenselijk geachte geurbelasting op geurgevoelige objecten zoals woningen voor de woonkern Vianen, de woningen in het buitengebied én de woningen in het concentratiegebied zelf bepaald op respectievelijk maximaal 0,5, 5,0 en 10,0 ou_E/m^3 als 98-percentiel.

Zonder heel specifiek te benoemen voor welke woning wat geldt, kan uit de bovenstaande gegevens zondermeer de conclusie worden getrokken dat er in Vianen sprake is van een hoog tot zeer hoog belaste situatie. De gemeente erkent dit en benoemt het in de toelichting bij de Omgevingsvergunning als volgt:

“de (vergunde) geurbelasting is op een aantal geurgevoelige objecten (lees woningen) hoger dan de maximaal toegestane norm.”

Een beeld over de geursituatie kan ook worden verkregen door te kijken naar de aantallen geurklachten die worden gemeld. Over heel 2014 zijn er bij de gemeente Cuijk 29 meldingen over stankoverlast geregistreerd. Van deze 29 klachten hebben er 14 specifiek betrekking op Kroesbergen, nog eens 8 gaan er ook over lucht van varkens, de overige 7 hebben een ander bedrijf of een onbekende oorzaak. Gezien het beperkte aantal (direct) omwonenden rond Kroesbergen, we hebben het over enkele tientallen huishoudens, is 14 klachten een substantieel aantal te noemen.

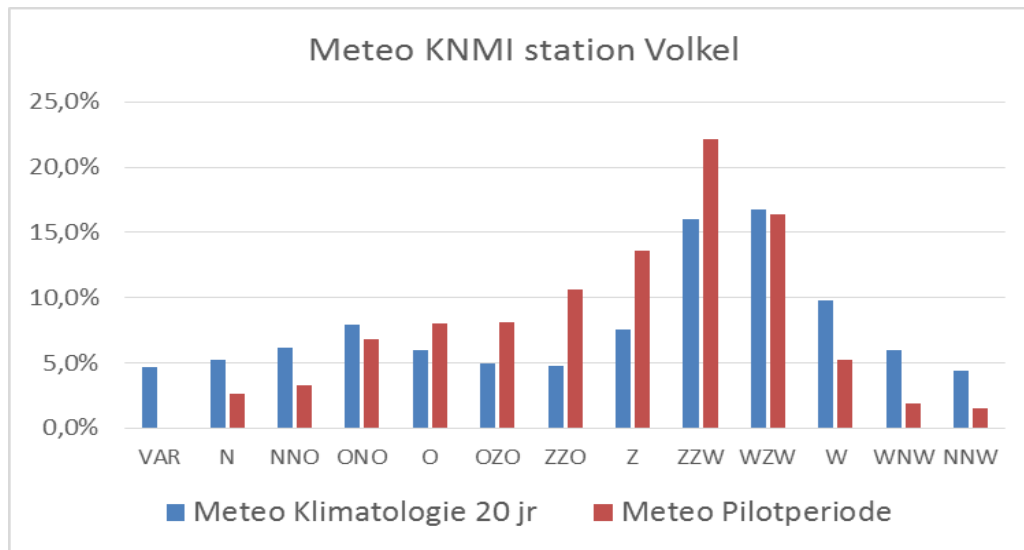
3.2 HET WEER TIJDENS DE PILOTPERIODE

Het weer, en dan met name de windrichting, is altijd een belangrijke en bepalende factor voor een te onderzoeken of te monitoren geursituatie. De beperkte periode van een pilot betekent dan altijd een steekproef uit alle mogelijke weersomstandigheden. Deze steekproef kan meer of minder representatief uitpakken.

Het weer over deze Pilot-periode van eind oktober tot begin januari is niet doorsnee geweest, en heeft dan ook geen evenredige verdeling over alle mogelijke weersomstandigheden laten zien. Qua windrichting waren er ruwweg drie perioden te onderscheiden:

- In oktober tot begin november is de wind wekenlang overwegend zuidelijk geweest;
- Tweede helft november zat de wind een tiental dagen in de oost- en noordoosthoek;
- In december was vervolgens de zuidwestenwind dominant, met ook dagen veel wind.

De meteogegevens gebruikt voor de data-analyse waren afkomstig van het eigen meetpunt op locatie. Daarnaast is er, mede om de bruikbaarheid van het lokale meetpunt te verifiëren, ook gekeken naar de gegevens van het nabijgelegen KNMI-station vliegbasis Volkel. Voor wat betreft de windrichting zijn er over het geheel genomen geen grote of opvallende verschillen tussen beide gevonden. De details op enkele voor de hinder belangrijke dagen komen in volgende hoofdstukken aan bod. Ten opzichte van het langjarige beeld waarop de geurcontouren worden gebaseerd is er, zoals te verwachten viel, wel een verschil. Figuur 2 maakt dat inzichtelijk.



Figuur 2: illustratie van de weersomstandigheden tijdens de pilotperiode t.o.v. het langjarig beeld, hier aan de hand van de windrichtingsverdeling voor KNMI-station Volkel.

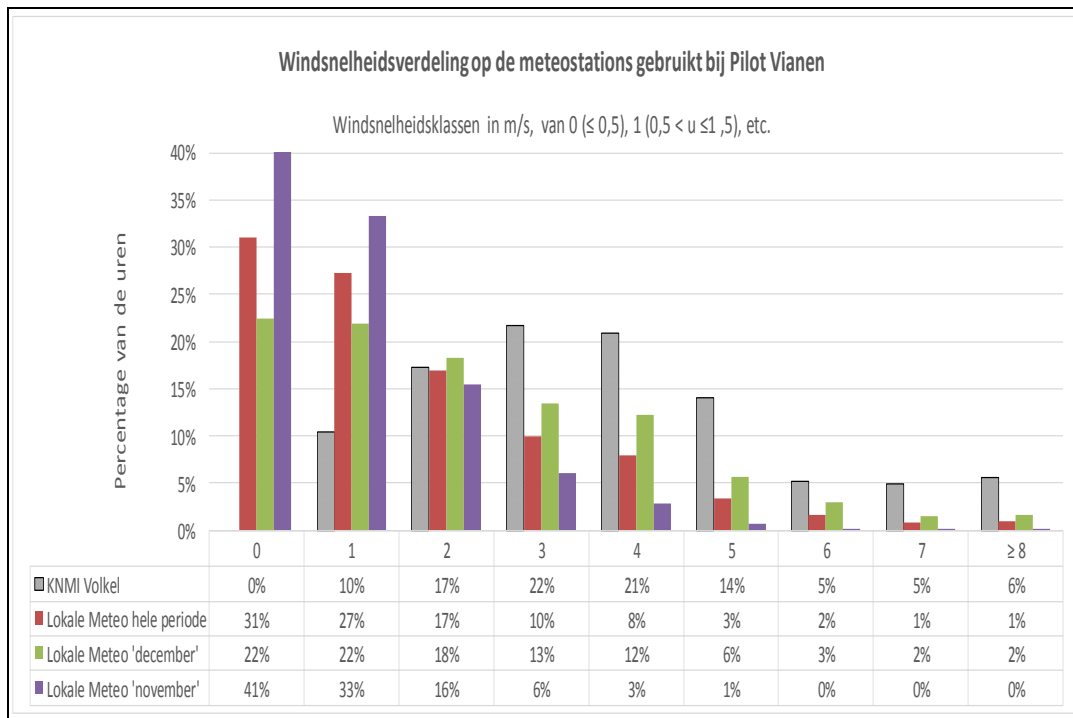
De windsnelheid verdient apart aandacht. Hierbij zien we, zoals door de aard van de meetlocaties al te verwachten was, wél grote verschillen tussen Volkel en het eigen lokale meetpunt. Op locatie werden systematisch lagere windsnelheden gemeten en vooral ook (veel) meer uren met heel weinig wind. Dit wordt geïllustreerd met tabel 1 en figuur 3.

Tabel 1: De windrichting en windsnelheid tijdens de pilotperiode over de maanden november en december voor het eigen meetpunt en voor KNMI-station Vliegveld Volkel.

	KNMI-station Volkel	Meetpunt Kroesbergen *)
Windsnelheid gemiddeld (in m/s)	3,7	1,0 / 2,2
Percentage weinig tot geen wind (< 1 m/s)	10%	33% / 18%

*) de gegevens voor meetpunt Kroesbergen zijn uitgesplitst naar die over november en december.

Deze gegevens maken duidelijk dat het zin heeft om als onderdeel van de monitoring lokale meteogegevens te verzamelen. Dat de verschillen zo groot uitpakken viel overigens deels te verwachten door de lagere meethoogte van het meetpunt Vianen en door de daar aanwezige bebouwing en begroeiing. Toch laat het wel goed zien hoe groot die verschillen (kunnen) zijn. Bovendien is dat verschil relevant omdat de lokale meetgegevens, bepaald nabij de bron en op de locatiespecifieke bronhoogte, het beste van de twee de werkelijke voor verspreiding bepalende meteocondities zullen benaderen.



Figuur 3: De windsnelheidsverdeling binnen de dataset voor KNMI-station Volkel en die van het zelf geplaatste meteorostation te Vianen, over de uren tijdens de Pilot-periode.

Tot slot: opvallend detail in de dataset van het KNMI-station Volkel; daar is het percentage uren in de klasse 0 (geen tot weinig wind) 0%. Dat is niet omdat er geen uren met geen tot weinig wind zouden zijn, die zijn er wel (!) (zie tabel 1), maar omdat deze alle standaard op 1 m/s worden gezet! Reden: het verspreidingsmodel kan niet rekenen aan uren met geen wind!

3.3 DE GEURBELASTING IN DE PILOTPERIODE

Geurcontouren worden standaard bepaald aan de hand van brongegevens uit de vergunning en weersgegevens over een periode van 10 jaar. Gebruik van zulke langjarige meteo zorgt ervoor dat de doorsnee te verwachten geursituatie duidelijk wordt. Ten opzichte van de vergunde geurbelasting of geurcontour kan een individueel jaar of een bepaald seizoen daarom altijd enigszins afwijkend blijken te zijn. Zo is dat dus ook voor de pilotperiode, zijnde ruwweg het vierde kwartaal van 2014.

Door nu het standaard verspreidingsmodel te laten rekenen met de weerscondities van het vierde kwartaal en de vergunde geuremissies kunnen we de vergunde geurbelasting tijdens de pilotperiode bepalen en gaan vergelijken met de vergunning-gegevens over de geurbelasting zoals die zijn gepresenteerd in 3.1. Tabel 2 laat hiervan de resultaten zien. Overigens is dit doorrekenen alleen gebeurd met de KNMI-data over de pilotperiode en niet met die van het eigen meteorostation.

Tabel 2: de met het verspreidingsmodel berekende geurbelasting uitgaande van de Meteorcondities (Volkel) tijdens de pilotperiode vergeleken met de vergunningswaarden.

Locatie woning	Windrichting met belasting van Kroesbergen	Berekende geurbelasting als 98-percentiel concentratie	
		Pilotperiode Meteo Volkel 4 ^e kwartaal 2014	Vergunningsberekening Meteo Volkel 10 jr 1995 – 2004
Kalkhofseweg 34a	Noord Oost	12,2	12,7
Hapsebaan 29	Zuid Oost	19,1	14,9
Hapsebaan 25	Zuid	10,8	7,9
Louwerenberg 40/42	Zuid / Zuid Oost	11,5	8,0
Koebaksestraat 4a	Zuid Zuid Oost	3,6	3,5
Boskamp 25	Oost	5,7	5,1

Op basis van deze gegevens blijkt een verschuiving in de geurbelasting in de pilotperiode t.o.v. de vergunning-gegevens. De dominante zuidenwind in oktober/november zorgt voor een verhoogde belasting op die woningen die belast (kunnen) worden met een wind in de zuidhoek. Op andere adressen wordt min of meer eenzelfde geurbelasting berekend.

3.4 CONCLUSIES OVER SITUATIE ALGEMEEN EN PILOTPERIODE

Samenvattend zijn de volgende algemene conclusies te trekken over de situatie ter plaatse:

1. Rond de Intensieve veehouderij Kroesbergen te Vianen is, vergund, sprake van een hoog tot zeer hoog belaste geursituatie; een flink aantal geurklachten illustreert dit;
2. Tijdens de pilotperiode van oktober 2014 – februari 2015 heeft er relatief veel zuidenwind gestaan; qua windkracht is er een duidelijk onderscheid tussen de periode oktober/november (lage windsnelheden) en november/december (normaal tot hard);
3. De voor de pilotperiode in te schatten (berekende) geurbelasting op omliggende woningen ligt over het algemeen in dezelfde orde van grootte als vergund is; Voor de woningen, speciaal belast bij zuidenwinden, is de geurbelasting door de meteorcondities tijdens de pilotperiode echter (rekenkundig bepaald) maar liefst 30 tot 40% hoger geweest.

4 RESULTATEN GEURDAGBOEKEN

4.1 OPZET EN UITVOERING

Waarnemingen van burgers vormen een belangrijke bron van informatie over een geursituatie. Het inzetten van geurdagboeken is een methode om deze informatie systematisch te verkrijgen. Burgers wordt daarin gevraagd om op vaste tijdstippen hun bevindingen te noteren én ook overige geurwaarnemingen vast te leggen. De gewenste informatie betreft, naast het tijdstip, ook de duur van de aanwezigheid van geuren, de ondervonden mate van hinder en overige informatie in een toelichting. Het gebruikte geurdagboek is verkort in bijlage I opgenomen.

Twintig omwonenden hebben zich bereid verklaard gedurende de pilotperiode een geurdagboek in te vullen. Deze twintig adressen betreffen locaties zowel dichtbij als 'veraf' van het varkensbedrijf Kroesbergen. Zes van deze adressen vormen de groep van woningen in een zgn. kerngebied omdat deze óf het dichtste bij liggen óf belast worden bij de voor de Pilotperiode zo kenmerkende zuidenwind. Tabel 3 geeft het overzicht van alle adressen. De eerste dagboeken zijn eind oktober uitgezet. De laatste weer ingeleverde dagboeken zijn van enkele adressen over de eerste weken van januari 2015.

4.2 OVERZICHT UITKOMSTEN

Tabel 3: Overzicht van de resultaten voor twintig adressen die een geurdagboek hebben bijgehouden voor de Pilot Geurmonitoring Vianen, in oktober 2014 – januari 2015.

Volg-nr.	Adres	Afstand tot Kroesbergen (m)	Windrichting met mogelijk geur (N=360°)	Aantal weken meegedaan	Geur varkens geroken (% dagdelen)	Hinder(HS>3)*/ Ernstige H. (>6) (% dagdelen)
1	Heikamp 11	1500	80	10	0	0 / 0
2	Franssenstraat 97	800	125	5	0	0 / 0
3	Franssenstraat 77	790	130	10	0	0 / 0
4	Dennenkamp 16	650	130	10	0 **	2 / 0 **
5	Dennenkamp 7	650	135	10	0	0 / 0
6	Koebaksestr. 11	600	150	10	5	3 / 1
7	Koebaksestr. 8B	580	160	10	0	0 / 0
8	Boskamp 4	580	150	8	0	0 / 0
9	Dennenkamp 21	570	150	8	0	0 / 0
10	Koebaksestr. 6C	570	160	10	2	1 / 0
11	Boskamp 12	560	130	10	1	1 / 0
12	Boskamp 17	450	120	10	10	3 / 0
13	Boskamp 44	440	100	10	0	0 / 0
14	Boskamp 25	425	100	10	0	0 / 0
	KERNGBIED					
15	Louwerenberg 40	310	170	12	11	10 / 4
16	Louwerenberg 42	295	170	10	2	0 / 0
17	Hapsebaan 25	285	200	12	11	7 / 2
18	Hapsebaan 29	165	160	10	5	2 / 1
19	Kalkhofseweg 34a	Ca. 120	50 + 90	12	12	11 / 5
20	Kalkhofseweg 34	Ca. 150	40 + 80	10	0 ***	0 / 0

*) Hindervraag: score Mate van Hinder op schaal van 0 tot 10: HS 0= niet, tot HS 10=extreem gehinderd

**) Er is op dit adres wel geur waargenomen, maar alleen van open haarden en niet van varkens

***) Er zijn van deze bewoners geen waarnemingen thuis, maar wel buitenshuis al rondwandelen

Tabel 3 maakt duidelijk dat er gedurende de onderzoeksperiode op bijna de helft van de adressen die een geurdagboek bijhielden geur van varkens is waargenomen. Dit terwijl alle deelnemende omwonenden, ook de verst weg gelegen woning op ca 1500 m van Kroesbergen, vooraf hebben aangegeven bekend te zijn met de aanwezigheid van de varkensgeur bij tijd en wijle én er wel eens hinder van te hebben ondervonden.

De varkensgeur heeft in de pilotperiode ook tot hinder en tot ernstige hinder geleid. Dat was het geval op 8 van de 20 adressen. Dit betrof met name de bewoners in het kerngebied, wat geen verrassing mag heten. Net zo min verrassend maar wel een opmerking waard, is het verschil dat te constateren valt tussen omwonenden onderling, waaronder ook burens. Geurbeleving is dan ook een subjectief iets. Overigens speelt zeker ook mee hoeveel iemand thuis is. De eventuele verschillen in aan- of afwezigheid van de deelnemers zijn niet geregistreerd en dus ook niet in de analyse meegenomen.

4.3 VERKREGEN INFORMATIE IN DETAIL

In 4.2 is het overzicht gegeven van de verkregen dagboek-resultaten, in deze paragraaf wordt ingezoomd op meer details. Dit is enerzijds voor het verkrijgen van nader inzicht in de geursituatie maar anderzijds vooral om (later in dit rapport) de match te kunnen maken met de andere in de pilot verzamelde informatie. Er is daarvoor een selectie gemaakt van opvallende momenten tijdens de pilotperiode; opvallend zijn vanwege de mate van hinder, de duur ervan, of de combinatie met windrichting of waarneming op verschillende adressen. De detailinformatie van de uit de dagboeken geselecteerde hindermomenten is opgenomen in tabel 4.

*Tabel 4: De uit de dagboeken geselecteerde hindermomenten met hun detailinformatie
Uit de pilotperiode Oktober 2014 – Januari 2015.*

Datum	Tijdstip	Hinder * (score 0 – 10)	Duur ** (score 1, 2 of 3)	Adres / huishouden	Match mogelijk met	
					E-neus	Rekenmodel
Za 25 okt	16 – 19h 21h	7 8	2 1	Louwerenberg 40 Hapsebaan 25	Nee	Ja
Zo 26 okt	7 – 11h 15h 17 - 19h 23:30h	10 5 7 5	3 1 2 2	Louwerenberg 40 Hapsebaan 25 Louwerenberg 40 " "	Nee	Ja
Do 30 okt	14 - 15h 16:15h 17 – 19h 20:30h	2 3 3 6	2 1 2 1	Hapsebaan 29 Louwerenberg 40 Louwerenberg 40 Kalkhofseweg 34a	Nee	Ja
Zo 2 nov	14h 17 – 22h 19h	2 5 - 9 4	2 3 1	Kalkhofseweg 34a Louwerenberg 40 Hapsebaan 29	Deels, geen lokale meteo beschikbaar	Ja
Wo 5 nov	15h	5	1	Hapsebaan 29	Ja	Ja
Do 6 nov	7 – 8h	6	1	Boskamp 17	Nee	Ja
Zo 9 nov	15h 16:30h 23 – 24h	5 7 7	1 1 2	Kalkhofseweg 34a Hapsebaan 29 Louwerenberg 40	Ja Ja Ja, afgeleid	Ja
Wo 12 nov	7 – 8h 13 – 16h 23h	5 3 8	1 3 2	Boskamp 17 Hapsebaan 29 Kalkhofseweg 34a	Nee Ja Ja	Ja
Do 13 nov	20:30h	7	1	Kalkhofseweg 34a	Ja	Ja
Vr 14 nov	17 – 18h	6	1	Boskamp 17	Ja	Ja

Vervolg tabel 4						
Datum	Tijdstip	Hinder * (score 0 – 10)	Duur ** (score 1, 2 of 3)	Adres / huishouden	Match mogelijk met	
					E-neus	Rekenmodel
Za 22 nov	13:30h	5	2	Louwerenberg 40	Ja, afgeleid	Ja
Di 25 nov	11:30h	5	1	Kalkhofseweg 34a	Ja	Ja
	17 – 19h	8	2	“ “		
Wo 26 nov	7 – 23h	7	3 (hele dag)	Kalkhofseweg 34a	Ja	Ja
Vr 5 dec	7 – 23h	2	3	Hapsebaan 25	Ja	Ja
	11h	5	1	“ “		
	16h	5	2	“ “		
	23 -24h	4	2	Kalkhofseweg 34a	Ja	Ja
Za 13 dec	16h	3	2	Hapsebaan 25	Ja	Ja
	23:30h	3	1			
Zo 14 dec	10h	3	2	Hapsebaan 25	Ja	Ja
	16h	7	2			
Vr 26 dec	13 – 18h	7	3	Louwerenberg 40	Ja, afgeleid	Ja
	19:10h	5	1			
Zo 28 dec	15 – 18h	7	3	Kalkhofseweg 34a	Ja	Ja
Ma 29 dec	19 - 21h	4	3	Hapsebaan 25	Ja	Ja
	23h	8	2	Hapsebaan 25	Ja	Ja
Wo 31 dec	17-17:30h	9	2	Hapsebaan 25	Ja	Ja

*) Score Mate van hinder op schaal 0 tot 10: van 0= niet gehinderd, tot 10=extreem gehinderd, geërgerd, ed.

**) Score Lengte/duur van de waarneming: 1=kort, minuten, 2=geregeld, perioden per uur, 3=langdurig, uren

De hindermomenten worden in de eerste plaats gekleurd door de tijden dat bewoners thuis zijn. Vandaar dat al verwacht mocht worden dat het weekend relatief veel zal voorkomen.

De hinder treedt daarnaast zowel langdurig als pieksgewijs op. In hoeverre dit met de bedrijfsvoering bij de varkenshouderij te maken heeft en het optreden van piekmissie ‘aan de bron’ kon niet met zekerheid worden vastgesteld. Gekoppeld aan tabel 4 en de opmerkingen in, en toelichtingen op, de ingevulde geurdagboeken kan wel worden geconcludeerd dat als de geurhinder in pieken wordt beleefd dat dat in ieder geval vaak samenhangt met vaste voermoment in de stallen, zoals rond 16 uur 's middags.

De ervaren mate van hinder kent geen vast verband met de duur ervan. In tabel 4 komen hoge hinderscores zowel voor bij pieken (score duur=1) als bij urenlange blootstelling, en andersom is het idem dito.

Wat verder uit de dagboeken naar voren komt en in tabel 4 opvalt, is het feit dat er meerdere malen op dezelfde dag hinder optreedt bij woningen die in verschillende windrichtingen t.o.v. het bedrijf zijn gelegen. Dat lijkt vreemd of zelfs onwaarschijnlijk maar is dat niet, of hoeft dat althans niet te zien. Gezien de constatering in paragraaf 3.2 over het voorkomen van windstille perioden, schuilt hierin namelijk een logische verklaring. Zeker in de herfst zijn de avonden hiervoor ‘berucht’ en ook 's ochtends vroeg kan dit gemakkelijk het geval zijn.

4.4 CONCLUSIES UIT GEURDAGBOEKEN

De volgende conclusies zijn te trekken uit de te Vianen drie maanden lang bijgehouden geurdagboeken:

1. Het invullen door de omwonenden van de geurdagboeken is over het algemeen consciëntieus gebeurd en heeft veel bruikbare informatie opgeleverd; de methode is zeker geschikt om vaker bij geurmonitoring in te zetten;
2. Hinder in de woonkern Vianen is tijdens de pilotperiode niet of nauwelijks opgetreden; alleen een enkele woning aan de rand van het dorp heeft varkensgeur waargenomen en er al dan niet hinder van ondervonden;
3. In het kerngebied rond de varkenshouderij Kroesbergen, met woningen binnen ca. 300m van de stallen is in de pilotperiode substantieel hinder en ook ernstige hinder opgetreden, de verschillen in beleving tussen bewoners zijn daarbij groot;
4. Hindermomenten zijn van korte en van lange duur en moeilijk aan specifieke bedrijfsomstandigheden te relateren; hinder kan tijdens fasen met weinig wind op meerdere plekken 'tegelijk' voorkomen.

5 RESULTATEN ELEKTRONISCHE NEUZEN

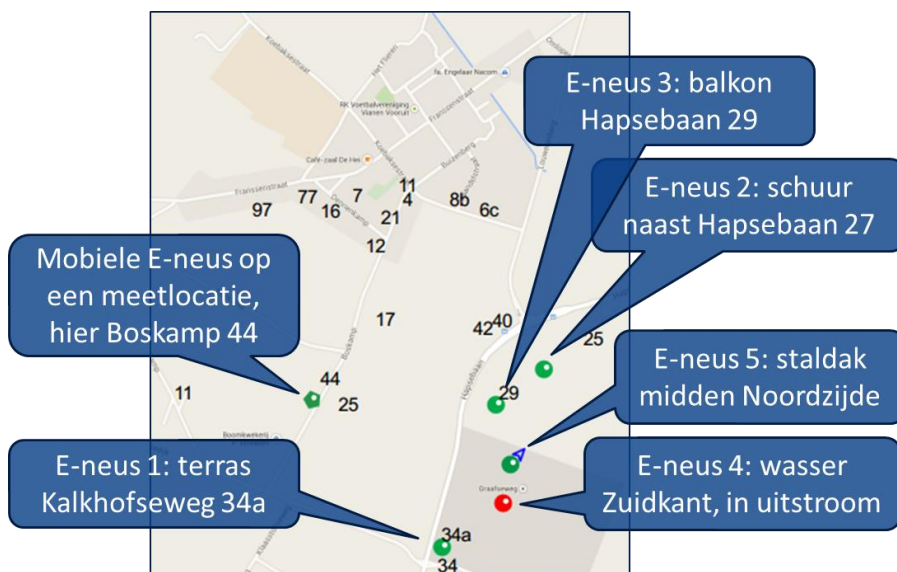
5.1 OPZET EN UITVOERING

Elektronische neuzen bestaan al vele jaren maar worden pas relatief kort bij overlastsituaties ingezet. Waar dat rond industriële bedrijven inmiddels gemeengoed begint te worden en met name in de Rijnmond al veel ervaring is opgedaan, is met de pilot Geurmonitoring Vianen feitelijk voor de eerste keer de elektronische neus ingezet om de geursituatie rond veehouderijen in beeld te brengen. Veel is daarom in deze pilot een kwestie van ontdekken en uitproberen geweest. Voor enige achtergrondinformatie over elektronische neuzen, zie de website www.comon-invent.com.

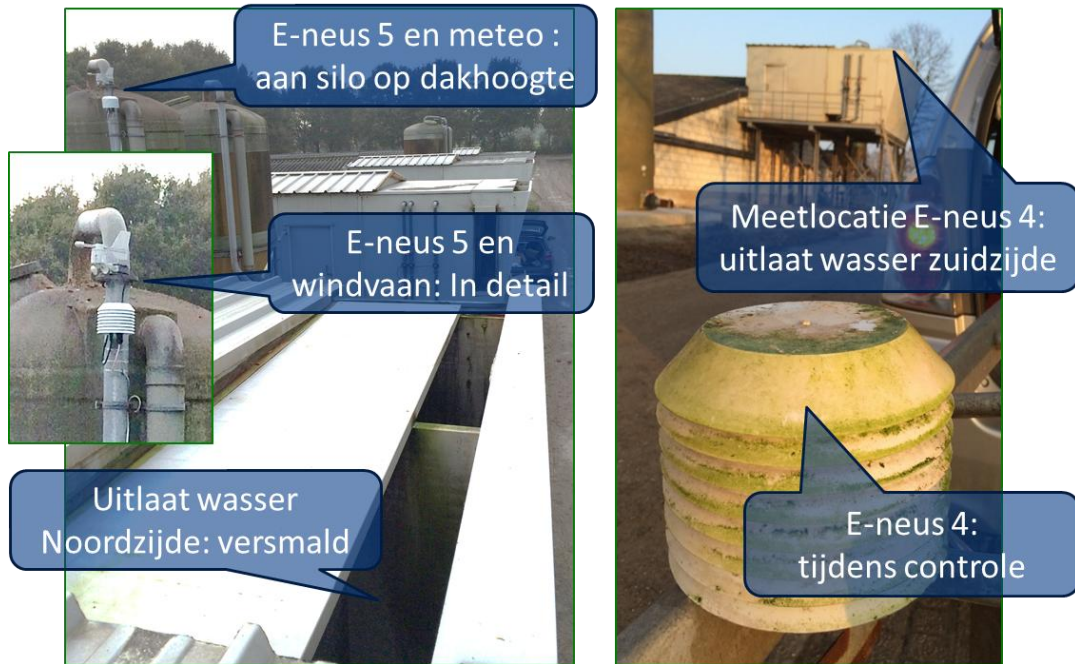
Een set van zes elektronische neuzen is in de pilot op de volgende manier ingezet:

- Drie E-neuzen zijn op daarvoor geschikte plekken geplaatst bij bewoners in de omgeving van de veehouderij (NB: vrij windveld gewenst en stroomvoorziening nodig!); Alle drie de E-neuzen kregen een meethoogte mee van ca. 4m om directe omgevingsinvloeden te minimaliseren;
- Twee E-neuzen zijn bij de stallen met mestvarkens zelf gezet om een indruk te krijgen van 'de bronsterkte' van moment tot moment, één in de uitlaat van een luchtwasser, de ander 'op het dak';
- Eén mobiele E-neus is gebruikt om aanvullende metingen te doen, of tijdens veldwerk lopend in en uit de pluim, of gedurende langere tijd op een specifieke vaste plek.

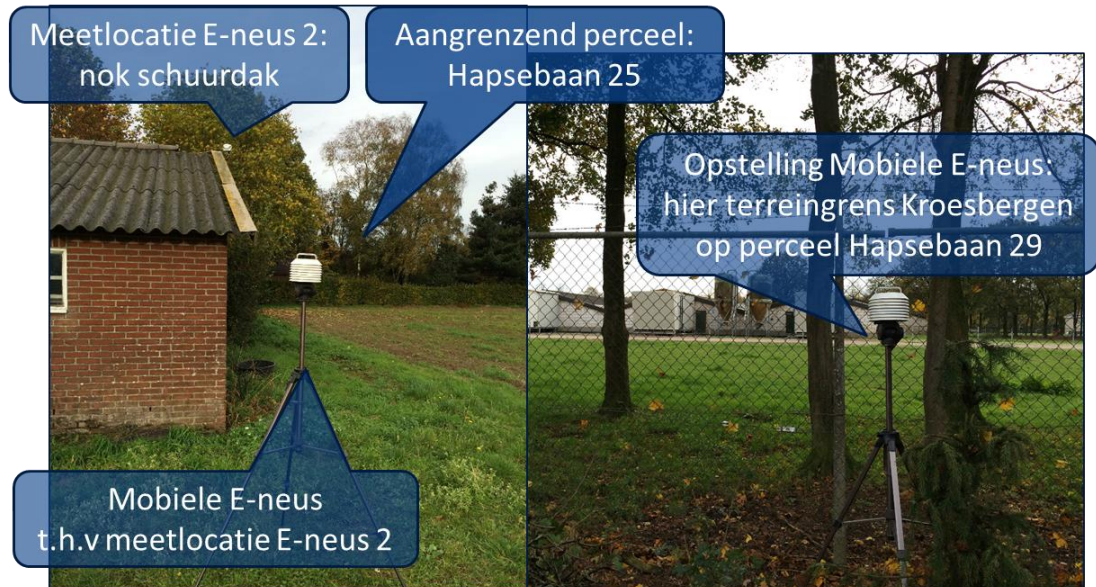
Figuur 4 geeft de posities op locatie aan van de diverse E-neuzen t.o.v. het bedrijf en t.o.v. de adressen (naar huisnummer) van de omwonenden die een geurdagboek bij hebben gehouden. De mobiele neus staat in de figuur ingetekend op adres Boskamp 44 wat één van de posities was waar hij een tijd heeft gestaan. Aan het windvaantje is te zien dat het lokale meteorostation was gekoppeld aan E-neus 5. De E-neuzen in de directe omgeving stonden hiermee op circa 150-250 m van de mestvarkenstallen vandaan.



Figuur 4: Situatie in de Pilot Geurmonitoring Vianen met de positie van de zes elektronische neuzen en de adressen (huisnummer) waar een geurdagboek is bijgehouden.



*Figuur 5: Illustratie van de plaatsing van E-neus 4 en 5 op het bedrijf,
Foto Noordzijde: genomen boven technische ruimte in westelijke richting;
Foto Zuidzijde: genomen op straat zuidzijde in oostelijke richting.*



*Figuur 6: Illustratie van de plaatsing van E-neuzen in het veld,
Links: locatie nabij E-neus 2 achter Hapsebaan 27, genomen in noordelijke richting.
Rechts: meetlocatie Mobile E-neus noordzijde aan de terreingrens, mestvarkens-
stallen zichtbaar op de achtergrond, foto genomen in zuidelijke richting.*

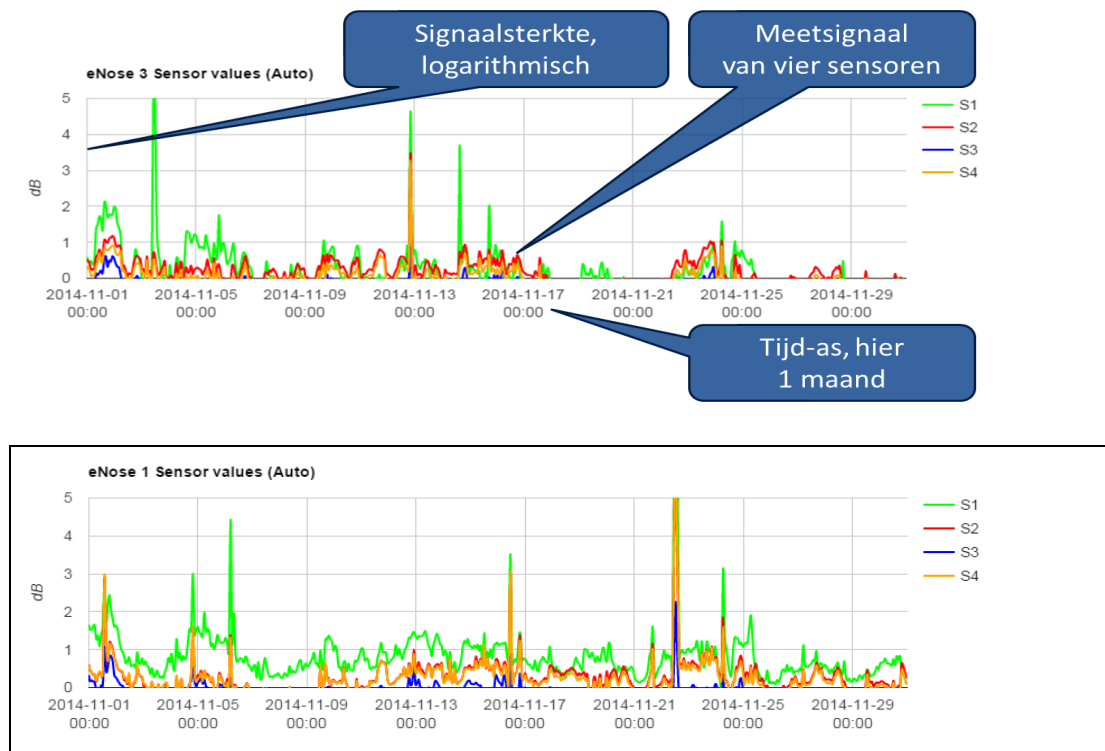
5.2 OVERZICHT UITKOMSTEN NETWERK ELEKTRONISCHE NEUZEN

5.2.1 Algemeen beeld in de omgeving

De E-neuzen zijn alle op donderdag 30 oktober 2014 geïnstalleerd en tot 16 februari 2015 operationeel gebleven. Bij de opstart waren er in eerste instantie problemen met het ontvangen van signalen van het aan E-neus 5 gekoppelde meteostation. Vanaf 5 november waren er meetdata van het gehele meetnet beschikbaar. Verdere storingen zijn uitbleven.

Een goede match met de dagboekresultaten is mogelijk met ingang van 5 november tot in ieder geval eind december omdat vanaf 5 november het netwerk (eNoses en meteostation) operationeel was.

Voor het schetsen van het algemene beeld uit de meetresultaten wordt een onderscheid gemaakt tussen de drie E-neuzen in de omgeving (E-neuzen 1, 2 en 3) en de twee bij de bron (E-neuzen 4 en 5). De figuren 7 en 8 laten voor beide voorbeelden zien. Bijlage III bevat voor alle E-neuzen de maandoverzichten over november en december. Bijlage IV vult dit aan met per E-neus het totaaloverzicht van de gehele meetperiode tot begin februari 2015.



Figuur 7: Grafiek met de ruwe meetdata van E-neus 1 (Kalkhofseweg 34a) en 3 (Hapsebaan 29) over de maand November 2014.

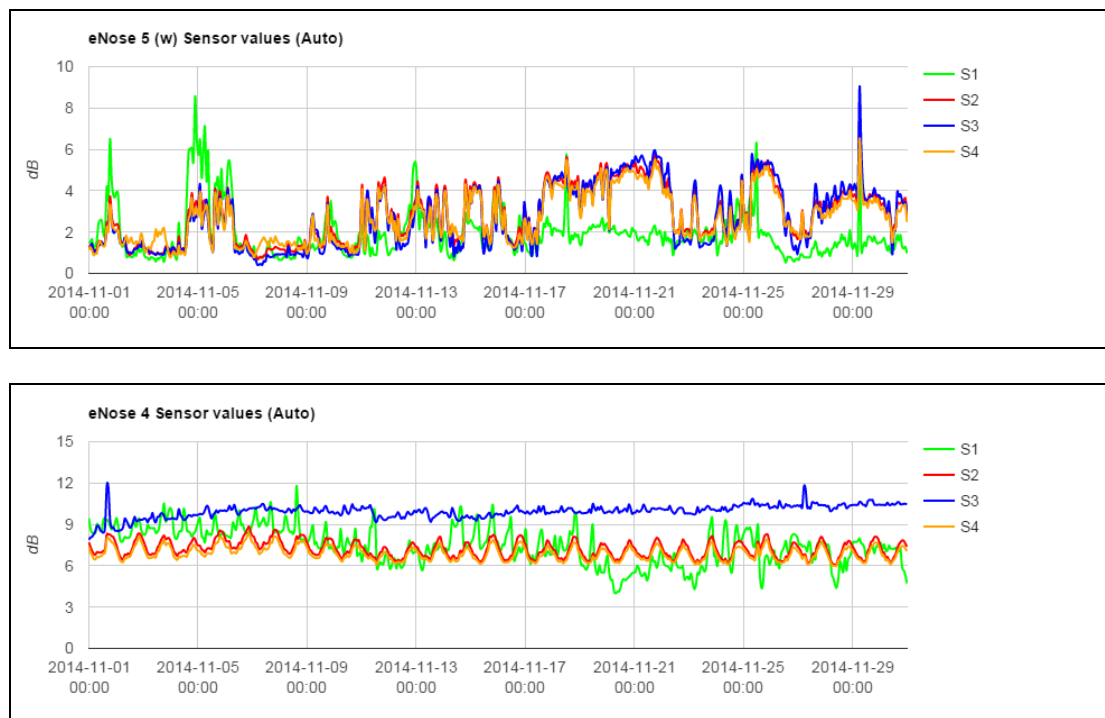
Figuur 7 laat zien dat er over het algemeen lage meetwaarden zijn te constateren, althans wanneer de vergelijking wordt gemaakt met metingen in de Rijnmond waar geregeld waarden van 5 tot 20 gemeten worden. Dit duidt erop dat de gevoeligheid van de E-neuzen voor de geuren van veehouderijen een aandachtspunt kan zijn.

5.2.2 De E-neuzen op het bedrijf

In deze paragraaf wordt een eerste idee gegeven van deze metingen ‘aan de bron’.

Het algemene beeld op de beide E-neuzen op het bedrijf is, zoals te verwachten was, afwijkend van de E-neuzen in het veld. Figuur 8 laat, ook over de maand november, het patroon zien op:

- E-neus 5 die geplaatst is op schuurdakhoogte aan de noordzijde van de mestvarkenstallen, dus in de richting van Hapsebaan 29 en 25, en Louwerenberg 40/42;
- E-neus 4 die de uitstoot van een gaswasser aan de zuidzijde monitort.



Figuur 8: Grafieken met de ruwe meetdata van E-neus 4 (uitlaat gaswasser mestvarkenstal) en E-neus 5 (dakrand Noordzijde mestvarkenstallen) over de maand December.

Twee zaken vallen onmiddellijk op aan het beeld in figuur 8 en dat zijn de hogere meetwaarden in E-neus 4 en 5, en het regelmatige patroon van E-neus 4 (de gaswasser). Het repeterende karakter en het hoge niveau op de laatste wijzen er op dat we te maken hebben met een bron en niet met een veldmeting.. De eerste conclusie kan meteen ook luiden dat er met de techniek van de elektronische neus, althans in november en op deze gaswasser, geen bijzondere situaties waar te nemen zijn geweest.

De meting met E-neus 5 op dakhoogte, als signaal van wat er over het dak van de mestvarkenstallen heen waait in noordelijke richting, is het meest grillig van allemaal. Op deze meetpositie zien we pieken en episodens van verhoogde meetwaarden. Dit geldt voor met name sensor S1 maar ook van de overige sensoren. De verklaring hiervoor is dat er direct de emissie van het bedrijf naar de omgeving in beeld wordt gebracht. Bovendien, zo blijkt uit het combineren met de windrichting, is bij met name noordoosten wind de (in feite storende) invloed zichtbaar van de nabij gelegen uitlaat van de gaswasser(s) aan de noordzijde. Op die momenten zien we op E-neus 5 dan ook een vergelijkbaar patroon als dat van E-neus-4 alleen is het niveau wat lager.

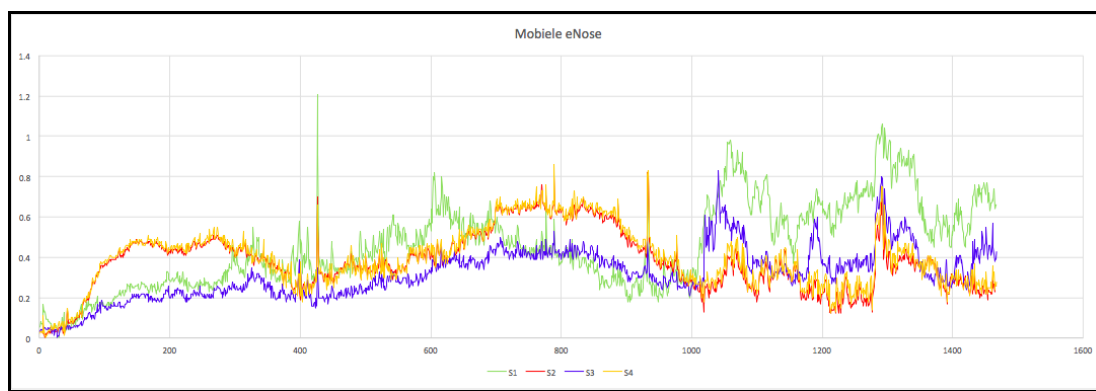
5.3 ERVARINGEN UIT VELDWERK

In aanvulling op het vaste netwerk zijn er ook met een mobiele E-neus metingen gedaan. Zo is langere tijd (dagen/weken) de E-neus op verschillende posities in de omgeving geplaatst om op die specifieke plekken informatie te verzamelen. Twee posities zijn in het bijzonder bekeken:

1. Aan de rand van het perceel Hapsebaan 29 op de terreingrens met Kroesbergen, op minder dan 100 m van de mestvarkenstallen vandaan; meethoogte 1,5 m; bedoeld om in de lijn naar E-neus 3 een meetpunt dichterbij de bron te hebben;
2. In de tuin van adres Boskamp 44 op een afstand van ca. 450 m van de varkenshouderij, bedoeld als een meetplek die als voorbeeld kan dienen voor het beeld dat met de E-neus ter plaatse van (de rand van) de woonkern Vianen kan worden verkregen.

Om met de tweede locatie te beginnen, daar is gedurende de twee weken dat de mobiele E-neus er heeft gestaan geen noemenswaardig meetsignaal boven de ruis opgevangen. De verklaring hiervoor ligt in ieder geval bij de weersomstandigheden. Gedurende deze periode was er sprake van een overheersende westenwind en nauwelijks wind uit de oosthoek. De vraag in hoeverre ook in de Dorpskern met de E-neus een bruikbaar signaal gemeten zou kunnen worden, is dus helaas niet beantwoord. Dit resultaat laat wel zien dat er geen significante (geur-) bron 'bovenwinds' lijkt te zijn.

Het beeld op de meetlocatie aan de terreingrens Kroesbergen met perceel Hapsebaan 29, waar in totaal meerdere weken informatie over is verzameld, komt goeddeels overeen met dat van de andere E-neuzen in het veld. Hier heeft de wind wel een aanzienlijk deel van de tijd voor een belasting vanaf de mestvarkenstallen gezorgd. Figuur 9 illustreert de bevindingen.



Figuur 9: Voorbeeld van metingen met de mobiele neus, hier de resultaten op meetlocatie Hapsebaan 29 - terreingrens Kroesbergen.

Verder zijn ook eigen waarnemingen gedaan al lopend door het veld op posities benedenwinds van het bedrijf en ook op het bedrijf. Op een tiental momenten is zo in het veld en tussen de stallen vastgesteld waar welke geur met welke geursterkte kon worden waargenomen. Zo is een indruk verkregen van de geursituatie in z'n algemeenheid en kan enige duiding worden gegeven aan de bijdrage van specifieke bronnen op het complex. Door de mobiele E-neus tijdens dit veldwerk mee te nemen, kon meteen een koppeling worden gemaakt naar de elektronische neus: wat voor meetsignaal geeft die bij welke geur en welke geursterkte?

De volgende bevindingen zijn tijdens het veldwerk in de pilot periode genoteerd:

- a. De fa. Kroesbergen is benedenwinds van het bedrijf waar te nemen, de afstand waarop wisselt maar bedraagt altijd enkele honderden meters; in de dorpskern Vianen is de varkenslucht niet waargenomen;

- b. Ter plaatse van de meest nabijgelegen woningen is de varkenslucht, als de wind de geur daar heen brengt, meerdere malen sterk tot zeer sterk waargenomen. Het signaal van de E-neus laat dan een lichte verhoging zien; het gaat dan om niveaus van 2-3 dB. Het is vooral de sensor S1 (groen) die reageert;
- c. Waarnemingen in de omgeving en op het bedrijf nabij de stallen combinerend, wordt duidelijk dat de mestvarkenstallen ervaren worden als de dominante bron. Het apart gelegen complex met biggen en zeugen is veel minder ver waargenomen, op slechts 100 tot hooguit 200 m van de stallen vandaan: met zuidenwind dus niet buiten de terreingrens aan de noordzijde;
- d. Het verschil in signaal op E-neus 4, uitlaat gaswasser, en de E-neuzen in het veld (zie § 5.2) is te ruiken, het karakter van de geur verschilt; we kunnen dus een onderscheid aanbrengen tussen een ‘wasserlucht’ en een ‘varkenslucht’;
- e. Het is nagenoeg alleen de varkenslucht geweest die in de omgeving is waargenomen; alleen in de achtertuin van Kalkhofseweg 34a is de wasserlucht wél, af en toe duidelijk en sterk waargenomen; opmerkelijk genoeg hangt aan de noord- en oostzijde van de mestvarkenstallen de varkenslucht, ook direct benedenwinds.

5.4 MONITORING BIJ OMWONENDEN

Drie van de E-neuzen hebben een positie gehad, bedoeld om de link te kunnen leggen tussen het meetsignaal van de elektronische neus en de ervaringen van (direct) omwonenden die een dagboek hebben bijgehouden.

Tabel 5: Overzicht van in de pilot opgenomen E-neuzen voor monitoring bij omwonenden

Elektronische neus	Belast bij wind	Match mogelijk met omwonenden
1	Tussen Noord en Oost	Kalkhofseweg 34 en 34a
2	Zuiden	Hapsebaan 25 en 29, Louwrenberg 40/42
3	Tussen Zuid en Zuidoost	Hapsebaan 29 en 25, Louwrenberg 40/42

Er is zowel voor de gegevens van het tot het meetnet behorende meteostation als voor de E-neus data zelf nagegaan in hoeverre er sprake is van een match met de dagboekresultaten. De bevindingen daarvan staan in tabel 6, met in bijlage V een door Comon Invent opgestelde illustratie en toelichting op de analyse. Er heeft alleen een analyse op hoofdlijnen plaats gevonden, budget, en beperkte inzicht in de bedrijfsactiviteiten gedurende de pilot leenden zich niet voor meer diepgang.

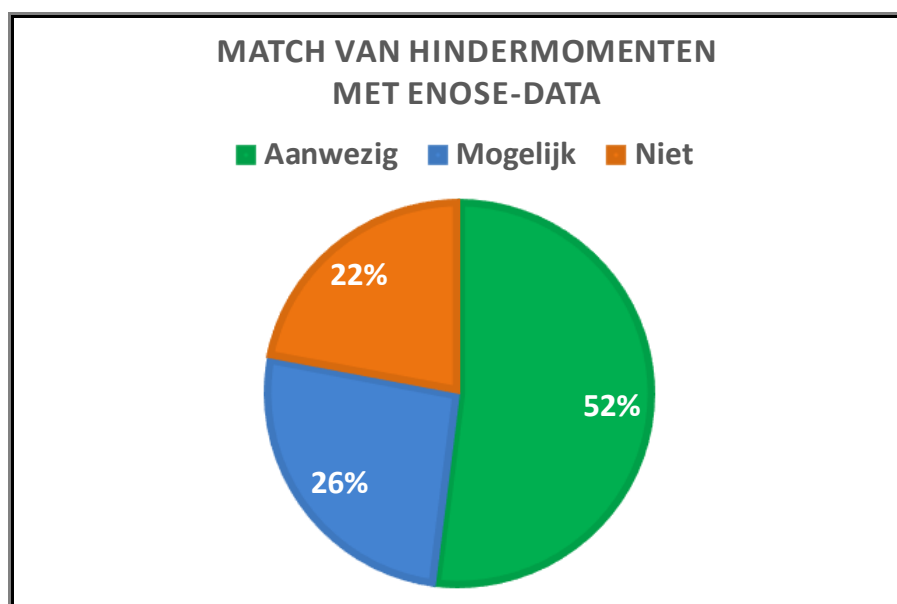
Tabel 6: Resultaten van de analyse op hoofdlijnen van de match tussen de hindermeldingen uit de dagboekresultaten met de lokaal gemeten meteo en de relevante E-neus data.

Datum	Tijdstip	Adres / huishouden	Match : + = goed, □ = redelijk of mogelijk, x = geen			
November			Meteo	E-neus data	Bijzonderheden meteo	Bijzonderheden eNose
Zo 2 nov	14h 17 – 22h 19h	Kalkhofseweg 34a Louwerenberg 40 Hapsebaan 29	-- -- --	-- -- --	Meteostation was nog niet operationeel	
Wo 5 nov	15h	Hapsebaan 29	+	+		E5 verhoogd, E2,3 licht
Do 6 nov	7 – 8h	Boskamp 17	+	+		E5 verhoogd
Zo 9 nov	15h 16:30h 23 – 24h	Kalkhofseweg 34a Hapsebaan 29 Louwerenberg 40	+ + +	+ + x		E5 verhoogd & E3 licht, E5 verhoogd & E3 licht
Wo 12 nov	7 – 8h 13 – 16h 23h	Boskamp 17 Hapsebaan 29 Kalkhofseweg 34a	+ + □	□ □ □	Weinig wind, hele dag Zuidoost Avond windstil,	Mogelijke bijdrage van biggen en zeugen E1 licht
Do 13 nov	20:30h	Kalkhofseweg 34a	□	x	Avond windstil,	
Vr 14 nov	17 – 18h	Boskamp 17	x	+	Wind Zuidoost, stilvallend (v=0)	E5 verhoogd
Za 22 nov	13:30h	Louwerenberg 40	+	+	Wind Zuid tot Zuidoost	E1 verhoogd maar mogelijk bron elders
Di 25 nov	11:30h 17 – 19h	Kalkhofseweg 34a “ “	x x	+ □	Windstil weer in ochtend, wind Zuidoost	E5 verhoogd Gaswasser signaal E5?
Wo 26 nov	7 – 23h	Kalkhofseweg 34a	x	--	Wind Zuidoost tot Zuid 2-4 m/s	o.b.v. wind verdachte bron uitgesloten
Datum	Tijdstip	Adres / huishouden	Match met			
December			Meteo	E-neus	Bijzonderheden	
Vr 5 dec	7 – 23h 11h 16h 23 -24h	Hapsebaan 25 “ “ “ “ Kalkhofseweg 34a	□ / + + □ / x ?	+ + + x	Wind 2 m/s, draaiend ZO → ZW Wind valt weg	E5 verhoogd, E2,3 licht E5 verhoogd, E2,3 licht E5 verhoogd, E2,3 licht
Za 13 dec	16h 23:30h	Hapsebaan 25	□ / x □ / x	□ x	Wind Zuidwest, matig	E3 licht
Zo 14 dec	10h 16h	Hapsebaan 25	+ +	x x	Wind Zuidzuidwest, nacht wind≈0	
Vr 26 dec	13 – 18h 19:10h	Louwerenberg 40	+ +	+ +	Wind Zuid, zwak, tot 12h windstil	E5 verhoogd, E3 licht E5 verhoogd, E3 licht
Zo 28 dec	15 – 18h	Kalkhofseweg 34a	+	+	Wind Noordoost, wegvallend →0	E5 verhoogd, E1 licht
Ma 29 dec	19 - 21h 23h	Hapsebaan 25 Hapsebaan 25	+ +	+ □	Na 17h nauwelijks wind	E5 verhoogd, E2/E3 licht
Wo 31 dec	17-17:30h	Hapsebaan 25	+	□	Wind Zuidwest, dan even ZZW	E2/E3 licht

Voor de achtergrondinformatie bij de analyse van tabel 6 zie Bijlage V.

De uitkomst van tabel 6 met zijn analyse van de match tussen E-neus data, lokale meteo en de hindermeldingen uit de geurdagboeken is kort samen te vatten met:

- a. Hinder en meteorologische omstandigheden zijn duidelijk aan elkaar gekoppeld; driekwart van de 26 hindermomenten heeft rechtstreeks verband met de lokaal bepaalde windrichting; verder is in vrijwel alle gevallen sprake van windstille situaties;
- b. De eNose data zoals verzameld in deze studie laat zien dat de eNose in staat is geuremissies in het brongebied te detecteren. De eNose is ook in staat de geuremissie in de woonomgeving te detecteren. Echter, de signaalsterkte van de eNose in de woonomgeving is laag. De eNoses van het huidig netwerk geven een 52% match met de geregistreerde hindermomenten. Indien ook de categorie mogelijk/redelijk wordt meegerekend komt de totale match op ruim 75 %.
- c. Uit deze studie blijkt dat het eNose signaal op immissie-niveau laag is en nauwelijks uitstijgt boven de lokale achtergrondniveau van de omgeving. Tevens blijkt dat het eNose signaal op emissie-niveau, in dit geval slecht 1 relevante eNose (nummer 5), voldoende groot genoeg te zijn. Een aanbeveling voor een eventueel vervolg daarom is om een dichter netwerk rondom het brongebied zodat de opkomst en verspreiding van emissies, en dus de geursituatie, beter in kaart kan worden gebracht.



Figuur 10: De match tussen de in de pilot opgetreden hindermomenten en de E-neus data zoals verzameld in de directe omgeving van de varkenshouderij.

5.5 CONCLUSIES INZET ELEKTRONISCHE NEUZEN

Deze pilot Geurmonitoring Vianen is het eerste project geweest in de veehouderij om elektronische neuzen te gebruiken voor het in beeld brengen van een geursituatie. De volgende conclusies komen uit deze pilot naar voren:

1. Toepassing van deze meettechniek voor de geursituatie rond varkenshouderijen is mogelijk en heeft potentie. De potentieel grote meerwaarde van elektronische neuzen, dat relatief eenvoudig 'real time' de geurbelasting ermee te volgen is, is met de Pilot Vianen aangetoond. Echter het netwerk was voor deze situatie niet optimaal gedimensioneerd. Er is wél nog ontwikkelwerk en meer praktijkervaring nodig.

(NB.: Ervaring uit deze pilot zijn inmiddels al meegenomen in een pilot in Zuid-Holland waarbij gekozen is voor een netwerkconfiguratie dichter bij het brongebied);

2. Windrozen op basis van de signalen van meerdere E-neuzen wijzen wel veelal in de richting van Kroesbergen, en dan vooral naar de mestvarkenstallen; er lijken echter ook andere lokale bronnen in de omgeving te zijn die het beeld (kunnen) beïnvloeden;
3. Het meest bruikbaar voor de gezochte match in de woonomgeving tussen meetsignaal en geurwaarneming c.q. hindermelding is E-neus 3 geweest die geplaatst was bij Hapsebaan 29 ; E-neus 3 lijkt in staat te zijn geweest momenten van hinder op Hapsebaan 25 en Louwerenberg 40 te kunnen beschrijven. eNose 5 in het brongebied geeft de beste match.
4. Er is tijdens de Pilot nog geen relatie aangetoond tussen de hinder in de omgeving en de monitoring van de uitstoot van de gaswasser.

6 VERSPREIDINGSBEREKENINGEN UUR VOOR UUR

6.1 OPZET EN UITVOERING

Verspreidingsberekeningen zijn de standaardmanier om de met kentallen bepaalde bronsterkte van veehouderijen te vertalen in een geurbelasting op de omgeving, de geurcontouren. Het model V-Stacks dat we daarvoor gebruiken, is een vereenvoudigde en voor veehouderijen op maat gemaakte versie van het NNM (Nieuw Nationaal Model). De berekende geurcontouren beschrijven de geurbelasting over een jaar die op basis van de kenmerken van een veehouderij gemiddeld genomen in de omgeving verwacht mogen worden.

Zoals in paragraaf 2.1 al benoemd werd, is de geurcontour die voor het opstellen van een omgevingsvergunning wordt gebruikt, niet iets waarmee inzicht in de hindersituatie van dag tot dag of van moment tot moment wordt verkregen. De uur voor uur berekeningen die met het NNM gemaakt kunnen worden, bieden die mogelijkheid in principe wel en binnen dit project is uitgetoetst hoe goed dit werkt. Uur voor uur zijn alle in de maanden oktober, november en december 2014 voorgekomen meteosituaties doorgerekend, uitgaande van:

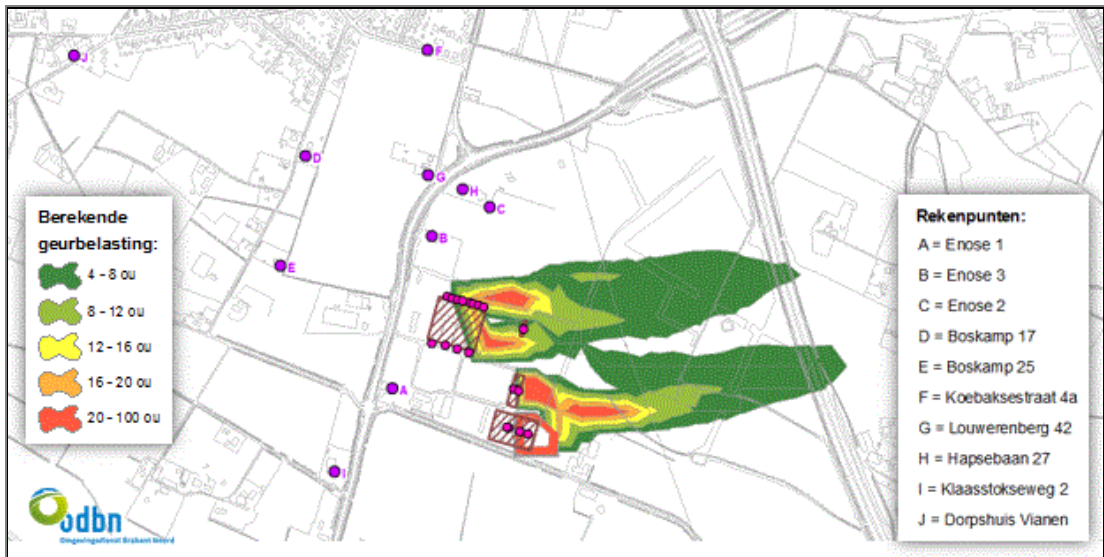
- a. De meteorologische gegevens van KNMI-station Volkel;
- b. De vergunde geuremissies uit de stallen met mestvarkens, zeugen en biggen.

Het zal duidelijk zijn dat met deze uitvoering van de uur voor uur berekeningen niet meer dan een eerste benadering van de werkelijkheid verkregen kan worden. Idealiter zouden natuurlijk voor de meteo-gegevens lokaal verkregen gegevens gebruikt moeten worden, net als voor ieder uur de 'echte' daadwerkelijke stalemissies van dat moment. Beide zijn niet eenvoudig betrouwbaar genoeg te verkrijgen. Zij waren dan ook op het moment van rekenen niet beschikbaar of, zoals voor de lokale meteo, waren er misschien wel maar niet van voldoende kwaliteit om de berekeningen mee te doen.

6.2 RESULTATEN VERSPREIDINGSBEREKENINGEN

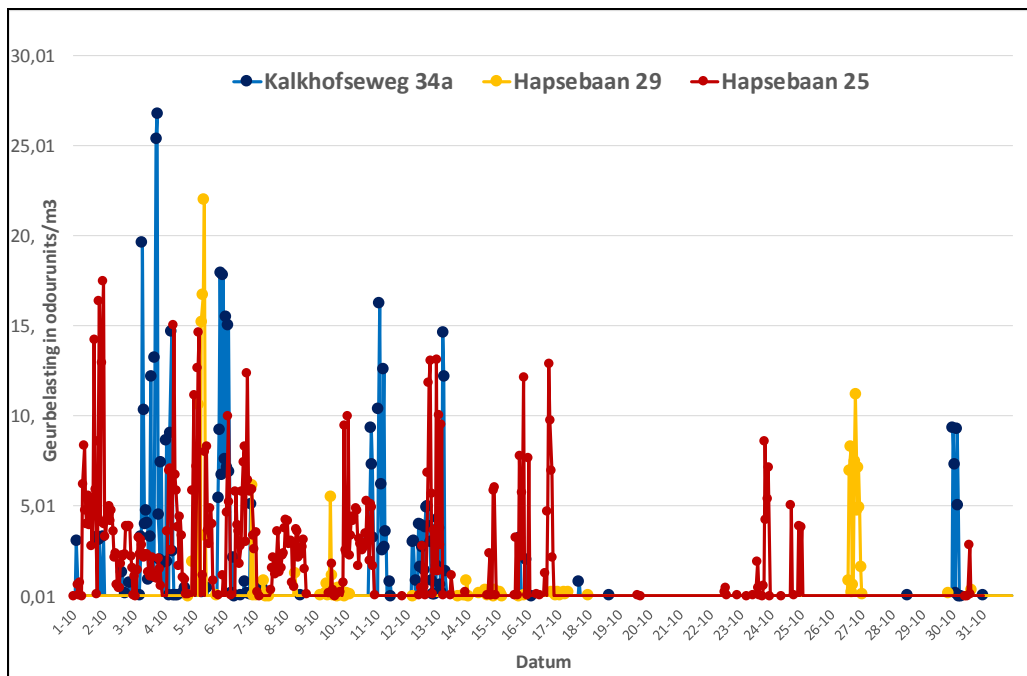
Uur voor uur berekeningen leveren ook een soort van geurcontouren op maar dan in de vorm van een pluim. Figuur 11 laat hier een typisch voorbeeld van zien. De contouren die de pluim vormen markeren sigaarvormige gebieden waarbinnen de uurgemiddelde geurconcentratie of geurbelasting boven zekere waarden uitkomen.

Figuur 11 maakt een aantal aspecten van de geursituatie rond deze veehouderij duidelijk. Herkenbaar is de aanwezigheid bij de fa. Kroesbergen van twee, op van elkaar verschillende locaties gelegen, stallen. Duidelijk is dat de dorpskern Vianen en bebouwing in het buitengebied zodanig t.o.v. de veehouderij zijn gelegen dat zij juist niet in het gebied liggen waar de pluimen in deze situatie met westenwind komen, maar wel bij windrichtingen tussen ruwweg zuid en noordoost. Merk op dat er van uur tot uur hoge geurconcentraties van tientallen geureenheden (odourunits/m³) kunnen voorkomen.



Figuur 11: Voorbeeld van de geurcontouren/geurpluimen voor een berekende uursituatie van de geurbelasting rond de fa. Kroesbergen te Cuijk, uitgaande van de vergunde stalemissies en de meteodata van KNMI-station Volkel.

De uur voor uur berekeningen maken het ook mogelijk voor specifieke locaties of toetspunten, terugkijkend in de tijd, inzicht te geven in het verloop van de geurbelasting. Een voorbeeld daarvan is te zien in figuur 12 waar voor de maand oktober de berekende geurbelasting uur voor uur is gegeven bij de drie meest nabijgelegen woningen.

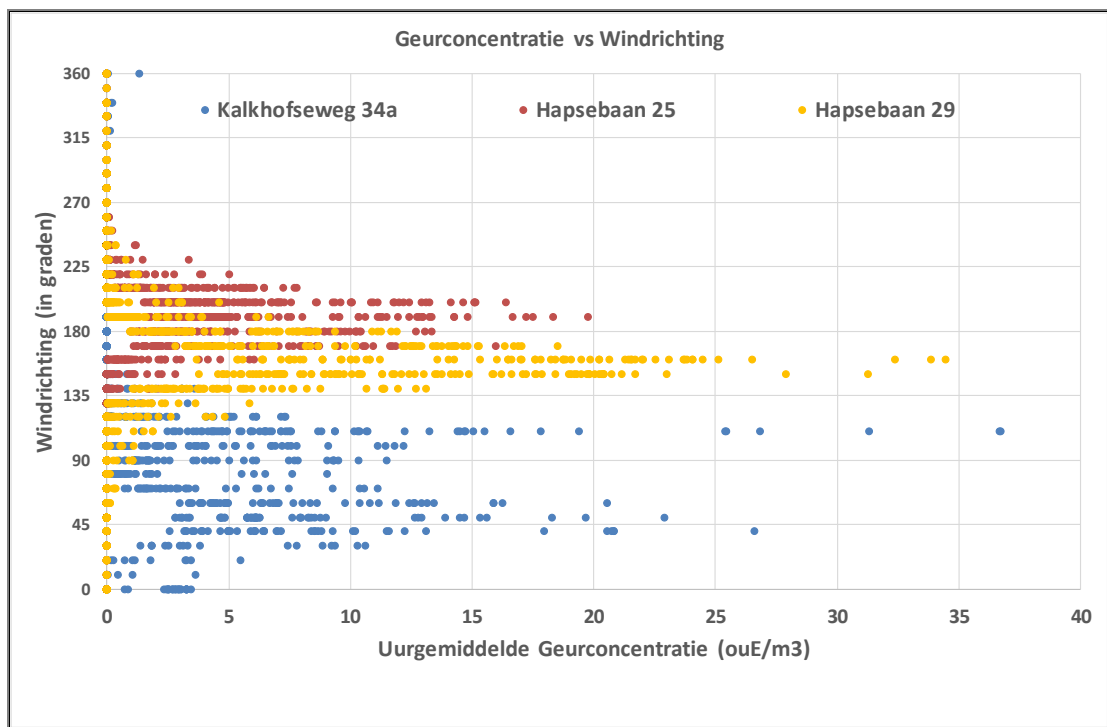


Figuur 12: Voorbeeld van het verloop in de tijd van de uur voor uur berekende geurbelasting op drie locaties in de directe nabijheid van de veehouderij voor oktober 2014 uitgaande van de vergunde stalemissies en de meteodata van KNMI-station Volkel.

Al weten we dat het een modelmatig berekende geurbelasting betreft die tot stand is gekomen op basis van de vergunde i.p.v. de werkelijke geuremissie, én niet met lokale meteodata maar met die van het 15 km verderop gelegen vliegveld Volkel, de grote lijn uit figuur 12 is duidelijk:

- In de eerste weken van oktober 2014 is de geurbelasting veel vaker hoog geweest dan over de tweede helft van deze maand;
- De drie woningen worden niet of nauwelijks tegelijkertijd hoog belast, maar de windrichting kan zo snel wijzigen (bij lage windsnelheden, binnen een dag bijvoorbeeld) dat de drie woningen toch in korte tijd alle drie belast kunnen worden.

De windrichting is met afstand de belangrijkste factor die de verspreiding van de geur vanaf de veehouderij bepaalt. Met de uur voor uur berekeningen is uitstekend inzichtelijk te maken welke windrichtingen er precies voor welke woningen toe doen. Figuur 13 illustreert dit door voor alle over de maanden oktober, november en december, voor de drie woningen, de uurwaarden te rubriceren naar de windrichting waar deze bij optreden.



Figuur 13: De uur voor uur berekende geurbelasting over het 4^e kwartaal 2014 als functie van de windrichting (Noord=0°/360°, Oost=90°, Zuid=180°, West=270°) op drie locaties in de directe nabijheid van de veehouderij uitgaande van de vergunde stalemissies en de meteodata van KNMI-station Volkel.

Uit figuur 13 valt af te leiden dat het voor elke locatie zo is dat het niet één specifieke windrichting maar een windhoek is waarbij een relevante geurbelasting optreedt. Geurpluimen hebben immers een zekere breedte, mede doordat de geur bij de veehouderij niet van één specifiek punt afkomstig is. Ook is goed te zien dat een grotere afstand t.o.v. de bron, zoals in dit geval voor Hapsebaan 25 geldt, betekent dat de geurniveaus over het algemeen lager komen te liggen. Er is verder voor Hapsebaan 25 en 29 sprake van een bepaalde windhoek waar beide woningen (en tevens het wat verder weg gelegen adres Louwerenberg 40) mee belast worden.

6.3 BRUIKBAARHEID BIJ BESCHRIJVING GEURSITUATIE

Om na te gaan in hoeverre de uur voor uur berekeningen bruikbaar kunnen zijn voor de monitoring van een geursituatie is, met het type gegevens zoals in paragraaf 6.2 gepresenteerd, gekeken in welke mate er een match te vinden is met de hindermeldingen uit de geurdagboeken. Tabel 7 geeft het overzicht van de bevindingen.

Tabel 7: Resultaten van de analyse op hoofdlijnen van de match tussen uur voor uur berekeningen op basis van de vergunde stalemissies en Meteo Volkel met de hindermeldingen uit de dagboekresultaten.

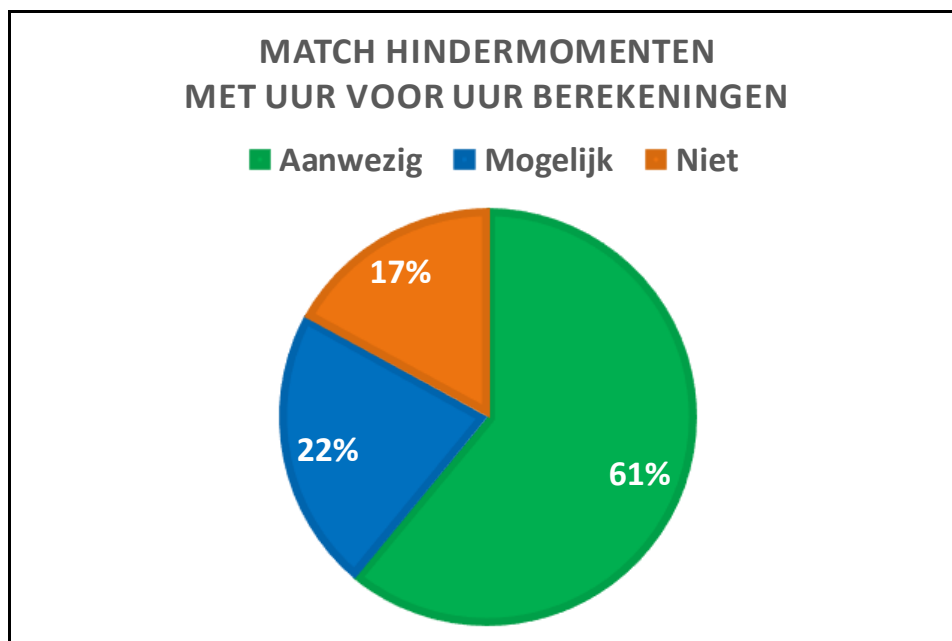
Datum	Tijdstip	Adres / huishouden	Match : + = goed, □ = redelijk of mogelijk, x = geen		
			Meteo Volkel	Ligging Pluim	Bijzonderheden (cijfers geurbelasting in ou/m3)
Za 25 okt	16 – 19h 21h	Louwerenberg 40 Hapsebaan 25	□ +	□ +	Wind tussen West en Zuid, piek van 3 Wind Zuidzuidwest, piekniveau van 9
Zo 26 okt	7 – 11h 15h 17 – 19h 23:30h	Louwerenberg 40 Hapsebaan 25 Louwerenberg 40 Louwerenberg 40	□ + + +	□ + + +	Wind Zuidzuidwest, geen belasting Wind Zuid, piekniveau van 9 Wind Zuid tot Zuidoost, pieken 6 – 14 Wind Zuid tot Zuidoost, piek van 3
Do 30 okt	14 – 15h 16:15h 17 – 19h 20:30h	Hapsebaan 29 Louwerenberg 40 Louwerenberg 40 Kalkhofseweg 34a	+ + + x	+ + + x	Wind Zuidzuidoost, niveau 7 – 8 Wind blijft rest van de dag hetzelfde Niveaus hoog tot zeer hoog 7 – 23 Wind ongunstig, berekend niveau = 0
Zo 2 nov	14h 17 – 22h 19h	Kalkhofseweg 34a Louwerenberg 40 Hapsebaan 29	+ □ +	+ □ +	Noordenwind en hoge waarden Wind ZZW maar wel belasting berekend op beide adressen
Wo 5 nov	15h	Hapsebaan 29	□	□	Wind ZZW maar wel belasting berekend op dit adres
Do 6 nov	7 – 8h	Boskamp 17	+	+	Wind OZO en piek berekend van 10
Zo 9 nov	15h 16:30h 23 – 24h	Kalkhofseweg 34a Hapsebaan 29 Louwerenberg 40	x + +	x + +	Wind Zuidoost, Over gehele periode hoge niveaus berekend, gemiddeld 6, piek 20
Wo 12 nov	7 – 8h 13 – 16h 23h	Boskamp 17 Hapsebaan 29 Kalkhofseweg 34a	□ + x	□ + x	Weinig wind, hele dag Zuidoost Hoge niveaus berekend, max. 14 Lokale meteo: avond windstil
Do 13 nov	20:30h	Kalkhofseweg 34a	+	+	Wind oostelijk, avond windstil Berekende niveaus 4 - 9
Vr 14 nov	17 – 18h	Boskamp 17	+	+	Wind Oost draaiend naar Zuidoost, niveaus variëren tussen 0 en 26
Za 22 nov	13:30h	Louwerenberg 40	+	+	Wind Zuid tot Zuidoost, niveaus berekend variëren tussen 2 en 8
Di 25 nov	11:30h 17 – 19h	Kalkhofseweg 34a “ “	+ +	□ □	Wind tussen Noordoost en Oost. Niveaus hoog geweest, dan 0 - 1,5
Wo 26 nov	7 – 23h	Kalkhofseweg 34a	+	+	Wind Oost tot Zuidoost, niveaus tussen 1 en 4

Vervolg tabel 7					
Datum	Tijdstip	Adres / huishouden	Match met		
December			Meteo	E-neus	Bijzonderheden
Vr 5 dec	7 – 23h 11h 16h 23 -24h	Hapsebaan 25 " " " " Kalkhofseweg 34a	+ + + x	+ + + x	Wind tussen Zuid en Zuidwest Berekende niveaus zeer variabel, tussen 0,8 en 10 (vroegte piek: 22) Lokale meteo: wind valt weg
Za 13 dec	16h 23:30h	Hapsebaan 25	□ / + +	□ +	Wind Zuidwest, later Zuid, niveau 1-4 Berekende niveaus lopen op: 8-13
Zo 14 dec	10h 16h	Hapsebaan 25	+ +	+ +	Wind tussen Zuid en Zuidzuidwest, niveaus hele dag tussen 2 en 6
Vr 26 dec	13 – 18h 19:10h	Louwerenberg 40	+ +	+ +	Wind 's middags draaiend naar Zuid Niveaus berekend tussen 3 en 10
Zo 28 dec	15 – 18h	Kalkhofseweg 34a	+	□	Wind Noord tot Noordoost, niveaus in de ochtend hoog (6) dan →0
Ma 29 dec	19 - 21h 23h	Hapsebaan 25 Hapsebaan 25	x x	x x	Wind Zuidwest, gehele dag, niveaus vroeg op de dag 2-3, later 0
Wo 31 dec	17-17:30h	Hapsebaan 25	x	x	Wind Zuidwest, berekend niveau 0

Net als bij de E-neus data is er sprake van een gemêleerd beeld. Vaak blijkt de verspreidingsberekening de opgetreden hinder te kunnen beschrijven of verklaren, maar er is ook een behoorlijk aantal momenten waarop dit niet het geval is. Als in ogenschouw wordt genomen dat er bij het uitvoeren van de berekeningen voor deze pilot gewerkt is met niet-lokale meteodata én met puur *de vergunde* geuruitstoot, mag het resultaat als 'kansrijk' worden getypeerd. Figuur 14 geeft aan welke verhouding tussen wel, mogelijk of niet een match is gevonden.

Een kanttekening bij de analyse van de resultaten van de uur voor uur berekeningen: de hoogte van de berekende geurbelasting bleek van weinig waarde voor een match met de hindermomenten. De voorzichtige poging die is gedaan om de mate van hinder te koppelen aan de berekende uur voor uur waarde van het hindermoment heeft tot weinig bruikbaar geleid. Er lijkt niet meer dan een willekeurig verband te bestaan tussen beide waarden, afgaande op de in deze pilot verzamelde gegevens.

Wat we ook in ogenschouw moeten blijven houden is verder dat we hier vaak momentaan, of meerdere minuten binnen een uur, optredende hindermomenten vergelijken met berekende uurgemiddelde concentraties. Daar kan of zal zeer waarschijnlijk een verklaring in schuilen voor de moeite die het kan kosten om een scherpe match te vinden tussen deze twee gegevens over de geursituatie.



Figuur 14: De match tussen de in de pilot opgetreden hindermomenten en de resultaten van de uur voor uur verspreidingsberekeningen voor het 4^e kwartaal 2014 op basis van de vergunde geuremissies en de meteo KNMI-station Volkel.

6.4 CONCLUSIES UUR VOOR UUR BEREKENINGEN

In deze pilot is nagegaan in hoeverre de in het najaar van 2014 beschikbaar gekomen mogelijkheid om uur voor uur verspreidingsberekeningen rond geurbronnen uit te voeren van toegevoegde waarde kan zijn voor de geurmonitoring rond veehouderijen. De Omgevingsdienst Brabant Noord heeft het leeuwendeel van dit werk voor zijn rekening genomen. De volgende conclusies zijn uit de uur voor uur berekeningen voor de situatie tijdens de Pilot Vianen af te leiden:

1. Uur voor uur berekeningen zijn een zeer waardevolle verfijning van de mogelijkheden om aan een geursituatie te rekenen, het vergroot zeker het inzicht in waar, wanneer een relevante geurbelasting is of kan zijn opgetreden;
2. De uur voor uur berekende geurconcentraties blijken, ook met de randvoorwaarden die voor de Pilot Vianen golden, al een redelijke tot goede verklarende variabele voor de resultaten van de geurdagboeken; de methode is zondermeer kansrijk te noemen;
3. Belangrijke verbeterpunten om in de toekomst aandacht aan te besteden zijn het zorgen voor de beschikbaarheid van
 - a. Kwalitatief goede lokale meteodata (windrichting, windsnelheid)
 - b. Actuele broninformatie zoals stalbezetting en geurrelevante aspecten als de tijdstippen van mestafvoer, stalschoonmaak en -onderhoud, voederen, etc.

7 GASWASSERDATA

7.1 OVERZICHT MONITORING AAN DE BRON

7.2 ANALYSE BEVINDINGEN

7.2.1 Harde meetgegevens

7.2.2 E-neus data

7.2.3 Toegevoegde metingen

7.3 CONCLUSIES WASSERMONITORING

Billijken

8 CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN

8.1 GRIP OP EEN GEURSITUATIE

Deze eerste Pilot Geurmonitoring rond de intensieve varkenshouderij van de firma Kroesbergen B.V. te Vianen is opgezet vanuit de wens en maatschappelijke noodzaak om meer grip op geursituaties rond veehouderijen te willen krijgen. Die grotere grip moet het voor betrokken overheden en ondernemers zelf mogelijk maken sneller, beter en gericht in te grijpen bij situaties waar te veel hinder is. Heeft de Pilot Vianen laten zien dat dat met geurmonitoring kan? Het antwoord op die vraag is ja, geurmonitoring biedt die mogelijkheid. Concreet heeft dat geleid tot het idee om een 'Geurradar' werkelijkheid te laten worden.

8.2 ERVARINGEN TOEGEPASTE METHODEN

8.3 RESULTATEN OVER SITUATIE IN VIANEN

8.4 AANBEVELINGEN GEURMONITORING

Bijlage I Inhoud Geurdagboek

Geurdagboek (voorbeeld, ingekorte versie)

Naam:

Adres:

Instructies (ingekorte versie):

- Elk formulier in het dagboek is bedoeld voor één week; Zaterdag en zondag zijn samengenomen als het weekeinde;
- **Doe de waarnemingen altijd bij uw eigen woning, op uw eigen perceel!**
- **Mate van Hinder scoort u op een schaal van 0 tot 10:** u bent door de geur **0= niet**, tot **10=extreem** gehinderd, gestoord of geërgerd
- De **Lengte/duur** scoort u bij 'eigen meting, pieken': 1=kort, minuten, 2=geregeld, perioden per uur, 3=langdurig, uren achtereen
- De **vierde kolom** is om te noteren wat u ruikt (scherp, zurig, weëig, etc.) en waar u denkt dat de geur van afkomstig is.

Invulformulier

Week:

.....

VRIJDAG	Geur Ja / Nee	Mate hinder Score 1 – 10	Lengte/duur Score 1 – 3	Omschrijving karakter geur / vermoedelijke bron:	Opmerkingen / bijzonderheden
Vaste meetmomenten					
Ochtend, 7-8 uur					
Middag, 17-18 uur					
Eigen meting, pieken					
1. Uur					
2. Uur					
3. Uur					

WEEKEINDE	Geur Ja / Nee	Mate hinder Score 1 – 10	Lengte/duur Score 1 – 3	Omschrijving karakter geur / vermoedelijke bron:	Opmerkingen / bijzonderheden
Vaste meetmomenten *)					*) zaterdag <i>of</i> zondag vermelden
Za/Zo - ochtend, 7-8 uur					
Za/Zo - middag, 17-18 uur					
Eigen meting, pieken					
1. Dag en uur					
2. Dag en uur					
3. Dag en uur					
4. Dag en uur					

Bijlage II Achtergrondinformatie eNoses

Wat meet een elektronische neus?

Een elektronische neus ruikt eigenlijk niet echt maar registreert veranderingen in de samenstelling van de lucht. Of dat een geur is en welke geur dan precies en hoe sterk, dat zal een 'E-neus' geleerd moeten krijgen. Of beter gezegd, andersom: door het doen van 'eigen' metingen met de menselijke neus, waarnemingen en ervaringen moeten leren wat het meetsignaal van de elektronische neus betekent.

De meetwaarde van een E-neus is de Decibel, een vergelijkbare grootte als die van geluid. Met deze eenheid wordt ook uitgedrukt dat geurconcentraties logaritmisch en niet lineair worden waargenomen! Een verandering van 1 naar 2 dB betekent daarom geen toename met een factor 2 maar meer dan een factor 3 (volgens natuurlijke logaritme).

Per situatie en type geur kan de gevoeligheid van een E-neus verschillen. Via het doen van eigen waarnemingen in het veld of via ijking op een geurlab is per situatie de sterkte van het meetsignaal te bepalen waarop sprake is van een niet, licht, matig of sterk waarneembare geur én het bij omwonenden gaan optreden van hinder of het indienen van klachten.

Meettechniek globaal

Een elektronische neus van het type eNose heeft standaard vier sensoren. Elk van de vier sensoren, S1 t/m S4 genummerd, heeft zijn eigen gevoeligheid, of ongevoeligheid, voor bepaalde groepen van doorgaans voor geuren relevante verbindingen. De vier patronen zijn daardoor nooit (helemaal) identiek aan elkaar, maar kunnen zeker in hun verhouding tot elkaar juist aangewezen worden als karakteristiek voor een bepaalde geur of geurbron; we spreken van de 'fingerprint' (vingerafdruk) die de elektronische neus registreert voor een geur.

Een E-neus neemt de samenstelling van de lucht niet absoluut maar relatief waar. Ruwweg weten we dat pas boven een meetsignaal van 1 dB er sprake is of kan zijn van een relevante verandering. Daaronder is er normaal gesproken sprake van 'ruis'. Bij meerdere dB's (2 – 5) zouden er sterk waarneembare geuren (kunnen) zijn, en als er sprake is van hinder/stankklachten dan verwachten we op de E-neus meetsignalen van 3, 5 dB of meer. Dat een E-neus relatief meet is een zeer wezenlijk gegeven. Het betekent bijvoorbeeld dat meetwaarden ook (tijdelijk) onder nul kunnen zijn, in de tijd kunnen verlopen, en van de ene tot de andere E-neus (licht) kunnen afwijken!

Bijlage III Maandoverzicht van de E-neus meetresultaten

Voor :

De E-neuzen in het veld

- E-neus 1 : terras Kalkhofseweg 34a
- E-neus 2 : nok schuur achter Hapsebaan 27, richting Hapsebaan 25
- E-neus 3 : balkon Hapsebaan 29

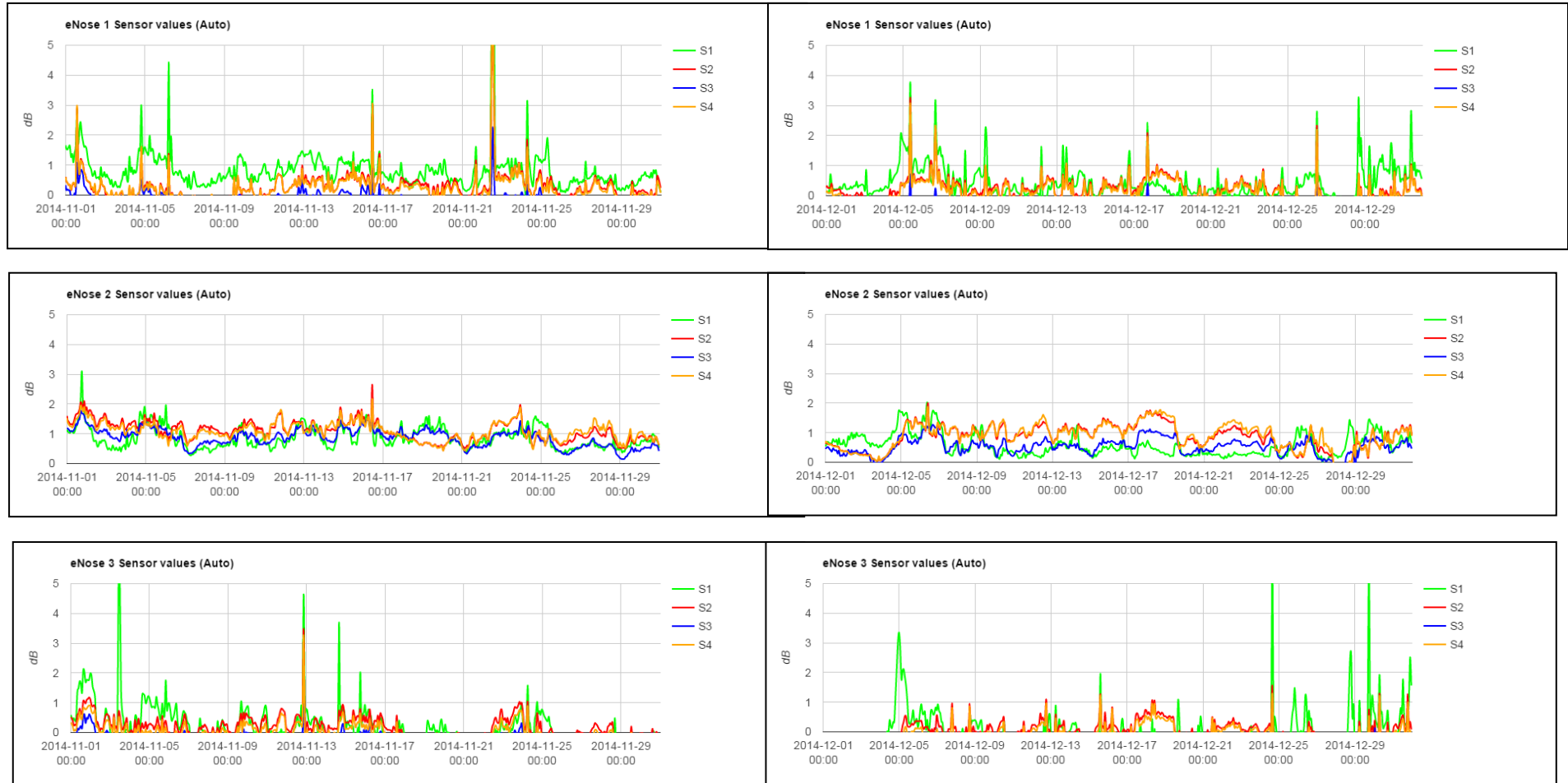
De E-neuzen bij de bron

- E-neus 4 : uitlaat Gaswasser Zuidzijde mestvarkenstallen
- E-neus 5 : aan silo op dakhoogte Noordzijde mestvarkenstallen

Maandoverzichten E-neuzen in het veld

November

December

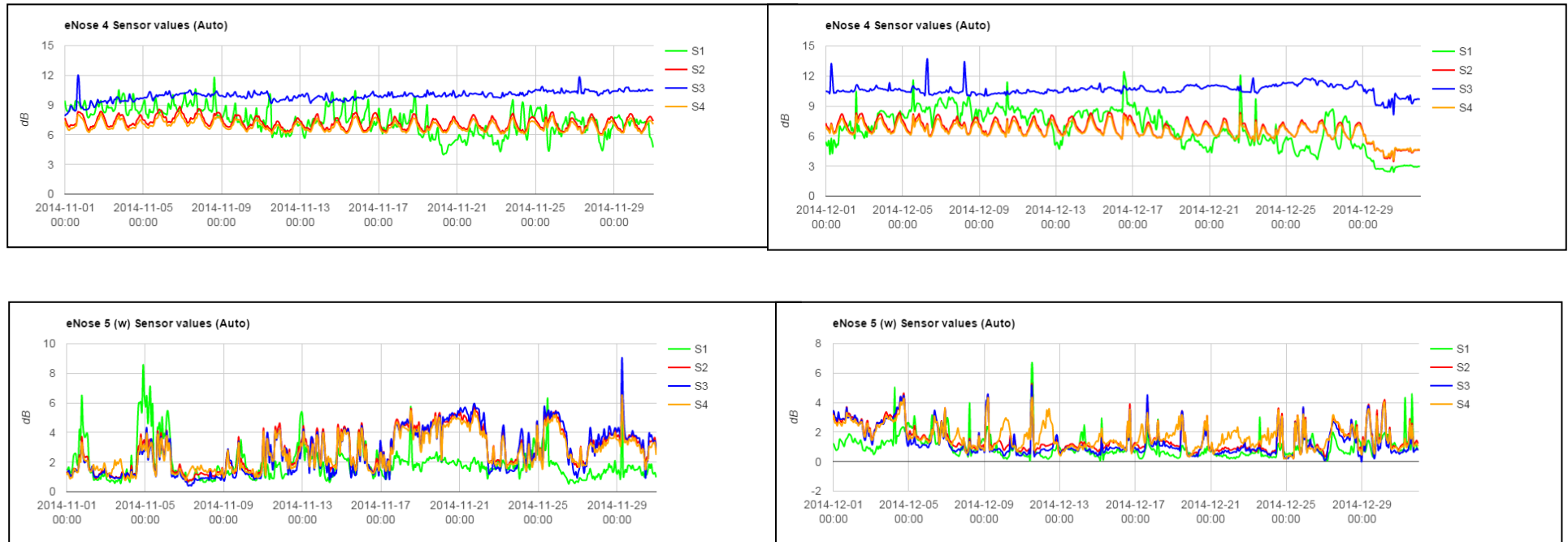


Maandoverzichten E-neuzen op het bedrijf

November

December

Let op: schaalverdeling per E-neus anders, en afwijkend van E-neuzen in het veld



Bijlage IV Totaaloverzichten E-neuzen Pilot Vianen

Voor :

De E-neuzen in het veld

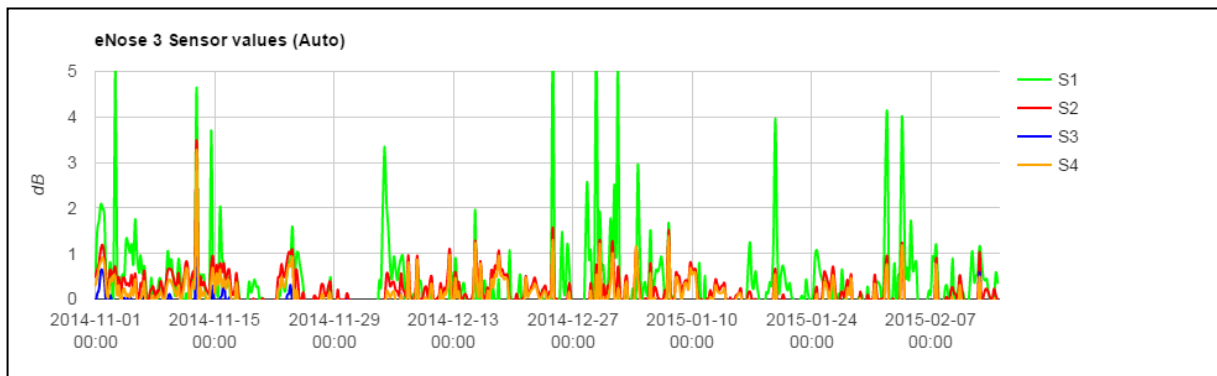
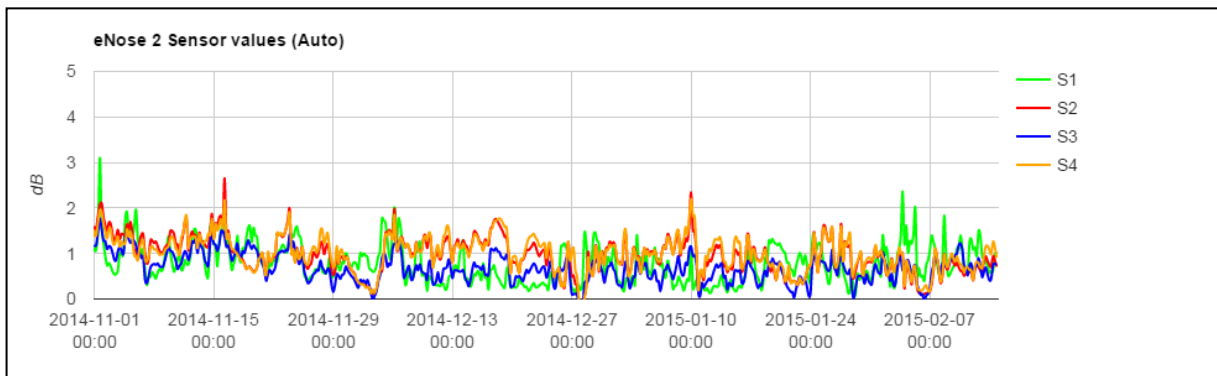
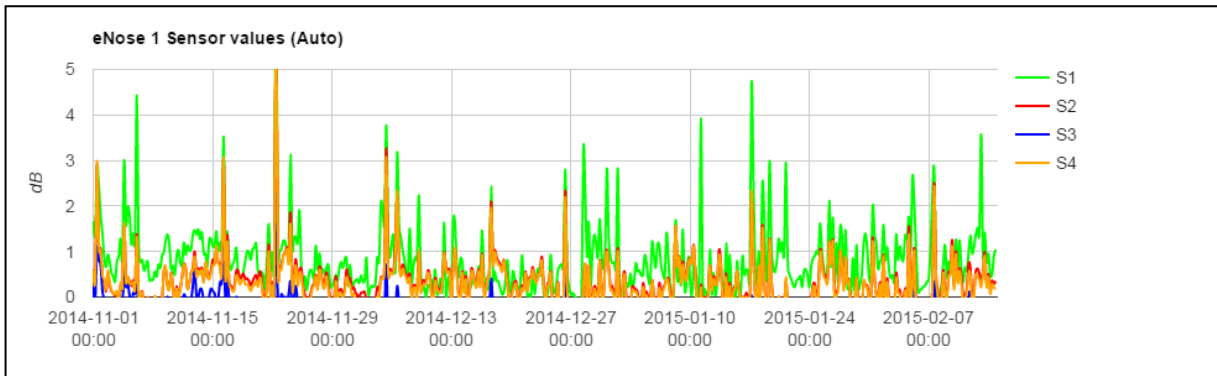
- E-neus 1 : terras Kalkhofseweg 34a
- E-neus 2 : nok schuur achter Hapsebaan 27, ri. Hapsebaan 25
- E-neus 3 : balkon Hapsebaan 29

De E-neuzen bij de bron

- E-neus 4 : uitlaat Gaswasser Zuidzijde mestvarkenstallen
- E-neus 5 : aan silo op dakhoogte Noordzijde mestvarkenstallen

Totaaloverzichten E-neuzen in het veld

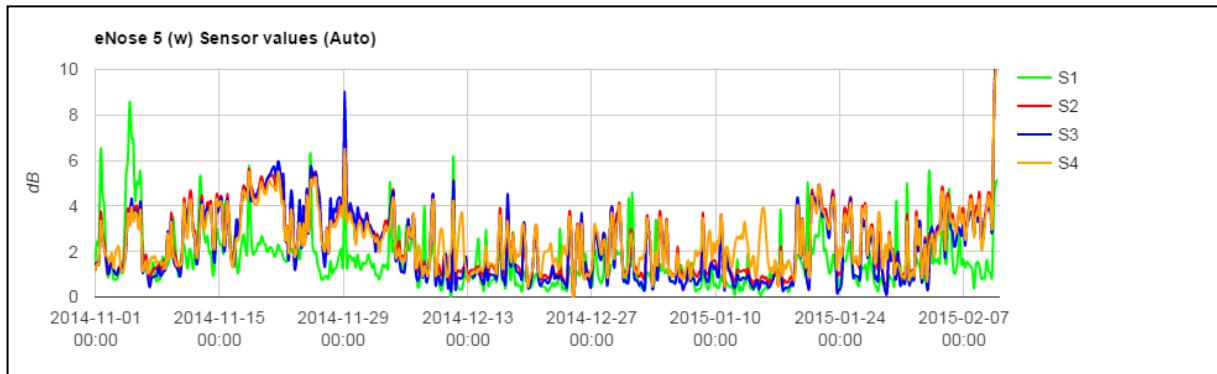
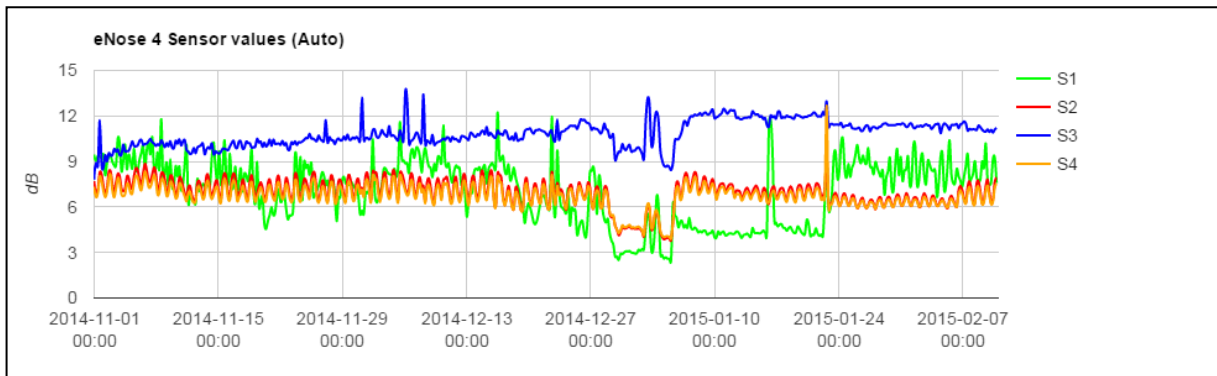
Gehele meetperiode : 30 oktober 2014 – 11 februari 2015



Totaaloverzichten E-neuzen op het bedrijf

Gehele meetperiode : 30 oktober 2014 – 11 februari 2015

Let op: schaalverdeling per E-neus anders, en afwijkend van E-neuzen in het veld



Bijlage V Analyse E-neus data bij hinder

Zie Rapport Comon Invent,

Nadere analyse Pilot Vianen

28 oktober 2015

