

Geuronderzoek Ardo BV te Zundert

ARDO05A2, november 2005
PRA Odournet bv

titel: Geuronderzoek Ardo BV te Zundert

rapportnummer: ARDO05A2

projectcode: ARDO05A

**trefwoorden: groenten, blancheren, invriezen, geuremissie,
hedonische waarde, geurimmissie**

**opdrachtgever: Ardo BV
Postbus 7
4880AA ZUNDERT**

**076 5999999 telefoon
076 5999901 fax
rob.teunissen@ardobv.nl**

contactpersoon: drs. ing. R.M. Teunissen

**opdrachtnemer: PRA Odournet bv
Singel 97
1012 VG Amsterdam
Nederland
+31 20 6255104 telefoon
+31 20 6201514 fax
nl@odournet.com**

auteur(s): Margrethe Bongers

goedgekeurd: voor PRA Odournet bv door



drs. F.J.H. Vossen, directeur

datum: 28 november 2005

copyright: © 2005, PRA Odournet bv

Inhoudsopgave

1	Inleiding	4
2	Situatiebeschrijving	5
	2.1 De bedrijfsactiviteiten van Ardo BV	5
	2.2 De omgeving	6
3	Onderzoeksopzet	7
4	Uitvoering van de metingen	8
	4.1 Meetomstandigheden	8
	4.2 Geuremissiemetingen	8
	4.2.1 Geurmonsternamen	8
	4.2.2 Geuranalyse	9
	4.2.3 Afgasdebiet	9
	4.2.4 Berekening geuremissie	9
	4.3 Hedonische metingen	10
5	Meetresultaten	11
	5.1 Geuremissie	11
	5.2 Resultaten hedonische metingen	12
6	Geuremissiebepaling van de baklijn	13
	6.1 Geuremissie	13
	6.1.1 Basisinformatie	13
	6.1.2 Emissieberekening	13
	6.2 Hedonische gegevens	14
	6.3 Overige gegevens baklijn	14
7	Toetsingskader afgeleid van hedonische waarden	15
8	De geurbelasting van de omgeving	18
	8.1 Verspreidingsmodel	18
	8.2 Invoergegevens	19
	8.3 Resultaten van de verspreidingsberekeningen	20
9	Samenvatting en conclusies	22

Bijlagen	23
Bijlage A Beschrijving meetlocatie	24
Bijlage B Certificaat geuranalyses	25
Bijlage C Gedetailleerde meetresultaten	27
Bijlage D Berekeningsjournaal NNM-berekening	30

1 Inleiding

In opdracht van Ardo BV is door PRA Odournet bv een geuronderzoek uitgevoerd bij Ardo BV te Zundert.

Het geuronderzoek werd uitgevoerd in het kader van een nieuwe vergunningaanvraag Wet Milieubeheer. Een eerder door de gemeente Zundert afgegeven vergunning werd vanwege het ontbreken van inzicht in de geuremissie en geurimmissie van Ardo BV door de afdeling Bestuursrechtspraak van de Raad van State vernietigd.

De geuremissie van Ardo is in het onderzoek vastgesteld door middel van geurmetingen. Een uitzondering vormt de baklijn voor groetesnacks. De oude baklijn wordt vervangen door een nieuwe, die voorzien zal zijn van een geïntegreerde naverbrander. De geuremissie van deze nieuwe baklijn wordt gekwantificeerd op basis van emissiekengetallen afgeleid uit geuronderzoeken bij vergelijkbare installaties en producten.

Ten behoeve van het geuronderzoek zijn op 10, 15 en 31 oktober geuremissiemetingen bij Ardo uitgevoerd.

2 Situatiebeschrijving

2.1 De bedrijfsactiviteiten van Ardo BV

Ardo heeft een aantal productielijnen voor het produceren van diepvriesgroente. Daarnaast is er een baklijn voor het produceren van groetesnacks. De baklijn zal worden vervangen door een nieuwe baklijn met geïntegreerde verbranding van de bakdampen. In de aanvraag van de nieuwe vergunning Wm zal ervan worden uitgegaan, dat de nieuwe baklijn in werking zal zijn en de oude verwijderd is.

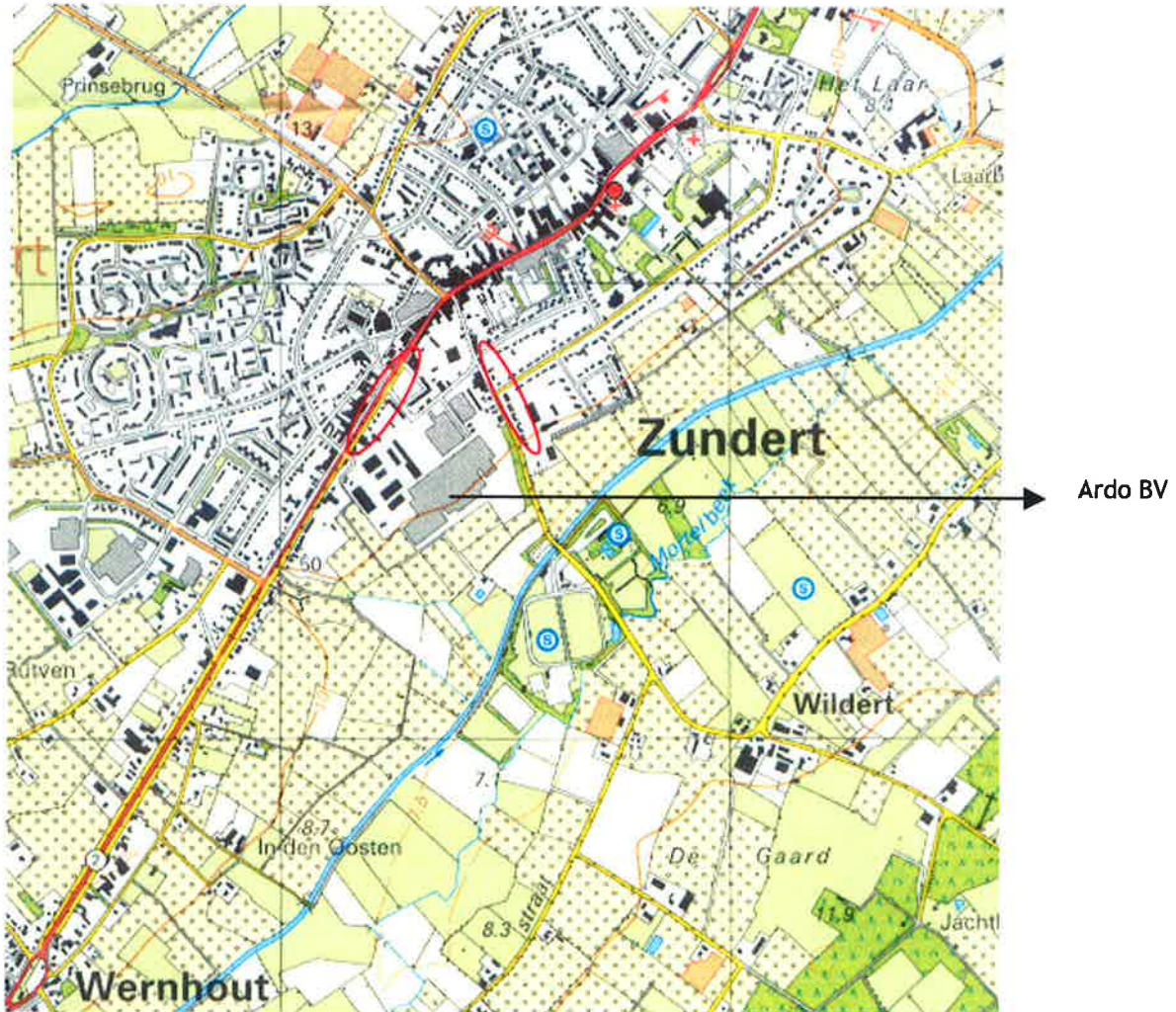
Ardo verwerkt in hoofdzaak spinazie. Daarnaast worden er ook koolsoorten verwerkt: rode kool, savooienkool en boerenkool. Een product dat maar in relatief geringe hoeveelheden wordt verwerkt, maar dat mogelijk wel een relevante geuremissie heeft, is prei.

De hal met de productielijnen wordt geventileerd via één centrale ruimteafzuiging. Dit is het enige relevante emissiepunt bij de productie van diepvriesgroente.

De nieuwe baklijn zal eveneens één emissiepunt tellen: de afvoer van de rookgassen van de ketel waarin de thermische olie verwarmd wordt en waarin de bakdampen verbrand worden.

2.2 De omgeving

Figuur a geeft de ligging van het bedrijf weer. De meest nabij het bedrijf gelegen geurgevoelige bestemmingen zijn rood gemarkeerd.



Figuur a Ligging van Ardo BV te Zundert

3 Onderzoeksopzet

De geuremissie van de diepvriesgroenteafdeling van Ardo is door middel van geuremissiemetingen gekwantificeerd. De metingen vonden plaats aan de ruimteventilatielucht.

Er is onderscheid gemaakt in drie categorieën producten:

1. Spinazie, als representant van de groep bladgroenten. Spinazie is binnen deze groep veruit het meest verwerkte product;
2. Boerenkool, als worst case representant van de groep koolsoorten;
3. Prei.

Tijdens het verwerken van elk van de bovengenoemde producten is de geuremissie van de ruimteventilatie van de productiehhal bepaald. Tijdens de metingen is zorgvuldig geregistreerd hoeveel lijnen draaiden, zodat de meetresultaten geëxtrapoleerd kunnen worden naar andere situaties.

De geuremissie van de bakoven voor groentesnacks zal worden gekwantificeerd aan de hand van emissiekengetallen, die afgeleid zijn uit de meetresultaten bij een bedrijf met een vergelijkbare bakoven en vergelijkbare producten. Aangezien Ardo een bakoven met geïntegreerde naverbrander zal installeren, zal ook het geuremissiereducerend effect van de naverbrander worden verdisconteerd. Het geuremissiereducerend effect van de naverbrander zal worden ontleend aan metingen in een vergelijkbare situatie.

4 Uitvoering van de metingen

4.1 Meetomstandigheden

Ten behoeve van het geuronderzoek zijn op 10, 15 en 31 oktober geuremissiemetingen bij Ardo uitgevoerd. De monstername vond plaats op zolder boven de productiehal

Op 10 oktober draaiden 2 lijnen (lijn 1 en 2) spinazie. De overige lijnen draaiden niet.

Op 15 oktober werd er op lijn 3 prei gedraaid. De overige lijnen draaiden niet.

Op 31 oktober draaiden 2 lijnen (lijn 1 en 2); op lijn 1 werd spinazie en op lijn 2 werd boerenkool gedraaid. De overige lijnen draaiden niet.

Tijdens de metingen draaide(n) de in bedrijf zijnde productielijn(en) op volle capaciteit. Volgens opgave van het bedrijf was de bedrijfssituatie tijdens de metingen representatief voor een normale bedrijfsvoering.

Er deden zich geen storingen of onregelmatigheden voor die van invloed kunnen zijn geweest op het meetresultaat.

4.2 Geuremissiemetingen

De geuremissie wordt berekend uit de geurconcentratie en het afgasdebiet en uitgedrukt in geureenheden per tijdseenheid.

4.2.1 Geurmonstername

De geurmonstername is uitgevoerd conform ISO 10396 en de daartoe geldende richtlijnen in de NEN-EN 13725¹, de NeR² en het 'Document Meten en rekenen geur'³. Per meetpunt is bemonsterd in drievoud gedurende minimaal 30 minuten per monster.

De monsters zijn genomen met behulp van de zogenaamde longmethode. Hierbij wordt de monsterzak in een ton geplaatst en wordt de ton op onderdruk gebracht met behulp van een pomp. De monsterzak staat via een monsternameslang in verbinding met het afgaskanaal. Door het drukverschil worden afgassen uit het afgaskanaal in de monsterzak gezogen. Voordeel van deze methode is dat er geen direct contact is tussen het luchtmonster en de (moeilijk te reinigen) pomp.

Het monster wordt opgevangen in een monsterzak van Nalophan, een materiaal dat niet makkelijk reacties aangaat met andere stoffen. De monsterzak is voor gebruik geurvrij gemaakt. Een monsterzak kan circa 40 l lucht bevatten.

¹ 'Bepaling van de geurconcentratie door dynamische olfactometrie' / 'Air quality - Determination of odour concentration by dynamic olfactometry', Europese norm NEN-EN 13725, april 2003 (referentienummer EN 13725:2003 E)

² Nederlandse Emissie Richtlijn Lucht, Lucht L27, infoMil - informatiecentrum Milieuvergunningen

³ Publikatiereeks lucht & energie nr. 115, Ministerie van VROM, 1994

4.2.2 Geuranalyse

De geurmonsters zijn geanalyseerd conform de NEN-EN 13725 volgens de *Forced Choice mode*. De analyses zijn uitgevoerd in het geurlaboratorium van PRA OdourNet bv (accreditatienummer L403). Het analysesresultaat wordt uitgedrukt als de geurconcentratie in Europese odour units: ou_E/m^3 .

Bij analyses volgens de NVN 2820/A1⁴, tot voor kort de voorgeschreven methode voor geurconcentratie metingen, wordt de geurconcentratie uitgedrukt in geureenheden: ge/m^3 . Voor de omrekening van ou_E/m^3 naar ge/m^3 geldt per definitie⁵: $1 ou_E/m^3 = 2 ge/m^3$.

4.2.3 Afgasdebiet

Het afgasdebiet is bepaald conform ISO 10780⁶. Afwijking van de norm kan tot gevolg hebben dat de nauwkeurigheid van de meting ongunstig wordt beïnvloed. De onnauwkeurigheid van het meetresultaat (het afgasdebiet) is daardoor groter dan in de norm aangegeven. Tabel 1 beschrijft per meetpunt in hoeverre aan de in de norm gestelde voorwaarden wordt voldaan en eventueel het gekozen alternatief. Een gedetailleerd overzicht van de voorwaarden is opgenomen in bijlage A.

Tabel 1: Beschrijving van de meetpunten in relatie tot de voorwaarden volgens ISO 10780

Meetpunt	Voldoet wel/niet	Afwijkingen
Ruimteventilatie	Voldoet niet	Meetpunt te dicht op ventilator, slechts 1 meetlijn, geen alternatief voorhanden

De getalswaarde van het debiet hangt mede af van de omstandigheden voor wat betreft druk, temperatuur en vochtgehalte. Het debiet bij de actuele druk, temperatuur en het vochtgehalte tijdens monsternamen wordt het *bedrijfsdebiet* genoemd. Het debiet omgerekend naar een druk van 1.013 hPa, een temperatuur van 0°C en droog afgas wordt het *normaaldebiet* genoemd. Voor het debiet omgerekend naar de omstandigheden waarbij geuranalyses plaatsvinden, te weten een druk die gelijk is aan 1.013 hPa, een temperatuur van 20°C en vochtig afgas wordt vaak de term *standaarddebiet* gebruikt.

4.2.4 Berekening geuremissie

De geuremissie [ge/h] is het product van de geurconcentratie [ge/m^3] en het afgasdebiet [m^3/h] bij 20°C, 1.013 hPa, vochtig afgas. Er wordt gerekend met het geometrisch gemiddelde van de gemeten geurconcentraties en het afgasdebiet bij 20°C, 1.013 hPa, vochtig afgas (de condities waarbij de geurconcentraties zijn gemeten).

⁴ Nederlandse Voornorm Olfactometrie, NVN 2820/A1: 'Sensorische geurmetingen met behulp van een olfactometer'

⁵ <http://www.rva.nl/nl/npers.html#geur>; NeR, paragraaf 2.9.1

⁶ 'Stationary source emissions - Measurement of velocity and volume flow rate of gas streams in ducts', ISO 10780, 1994 (referentienummer ISO 10780:1994 E)

4.3 Hedonische metingen

Om inzicht te krijgen in de *(on)aangenaamheid* van de geëmitteerde geur wordt de hedonische waarde bepaald. Hedonische waarden kunnen dienen als basis voor een toetsingskader voor de geurconcentratie op leefniveau⁷.

Bij een hedonische analyse wordt de relatie tussen bovendrempelige (waarneembare) geurconcentratie en de mate van (on)aangenaamheid bepaald conform NVN 2818⁸.

De hedonische meting maakt gebruik van een 9-puntsschaal die loopt van -4 tot +4 en de volgende ijkpunten heeft:

+4	:	<i>uiterst aangenaam,</i>
0	:	<i>noch aangenaam, noch onaangenaam,</i>
-4	:	<i>uiterst onaangenaam.</i>

Het verband tussen de geurconcentratie, uitgezet op een logaritmische schaal⁹, en de hedonische waarde wordt benaderd als een sigmoïde. Uit de regressievergelijking worden de geurconcentraties berekend waarbij de hedonische waarde gelijk is aan $H = -1$ en $H = -2$.

⁷ De combinatie van een geurconcentratiemeting met een hedonische bepaling is in de Hindersystematiek Geur van VROM (opgenomen in de NeR) aangeduid als 'preferente kwantitatieve methode' voor het in kaart brengen van de hinderlijkheid van een geur.

⁸ Deze voornorm wordt naar verwachting in september 2005 gepubliceerd. PRA OdourNet maakte deel uit van de normcommissie die was belast met het opstellen van een ontwerp voor de NVN 2818.

⁹ De relatie tussen concentratie en hedonische waarde is voor geur - net als voor geluid- logaritmisch.

5 Meetresultaten

5.1 Geuremissie

De certificaten van de geuranalyses zijn als bijlage A bijgevoegd. De gedetailleerde uitwerking van de meetresultaten is weergegeven in bijlage B.

De resultaten van de metingen aan de schroeioven zijn weergegeven in tabel 2.

Tabel 2: Resultaten van de geuremissiemetingen aan ruimteventilatielucht van de diepvriesgroenteafdeling van Ardo

Meetpunt en meting	Debiet (1.013 hPa, 20°C. vochtig)	Geurconcentratie	Geuremissie
	[m ³ /h]	[ge/m ³]	[10 ⁶ ge/h]
2 lijnen spinazie			
• meting 1		932	
• meting 2		660	
• meting 3		654	
gemiddeld	7.000	738	5,1
1 lijn prei			
• meting 1		37.086	
• meting 2		33.675	
• meting 3		25.667	
gemiddeld	6.300	31.766	199,7
1 lijn boerenkool + 1 spinazie			
• meting 1		10.379	
• meting 2		5.491	
• meting 3		6.094	
gemiddeld	7.200	7.029	50,5

Uit de meetresultaten blijkt duidelijk dat er een groot verschil is in geuremissie tussen de onderscheiden categorieën. Uitgedrukt in geuremissie per categorie en per lijn kunnen de volgende waarden worden afgeleid:

Tabel 3: Overzicht van de geuremissie per productsoort en productielijn

product	Geuremissie [.10 ⁶ ge/h per productielijn]
Spinazie en andere bladgroenten	5,1 / 2
Prei	199,7
Boerenkool en andere koolsoorten	50,5 - 2,6

5.2 Resultaten hedonische metingen

De resultaten van de hedonische metingen zijn samengevat in tabel 4.

Tabel 4: Resultaten van de hedonische metingen

Meetpunt	Geurconcentratie [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] waarbij:	
	H = -1	H = -2
2 lijnen spinazie		
1 ^e monster	1,8	7,2
2 ^e monster	2,8	8,8
3 ^e monster	2,2	7,4
gemiddelde 1^e en 2^e monster	2,2	7,8
1 lijn prei		
1 ^e monster	2,6	20,6
2 ^e monster	3,4	20,2
3 ^e monster	1,4	6,8
gemiddelde 1^e en 2^e monster	2,3	14,1
1 lijn boerenkool + 1 lijn spinazie		
1 ^e monster	7,4	15,0
2 ^e monster	4,8	13,2
3 ^e monster	5,6	28,6
gemiddelde 1^e en 2^e monster	5,8	17,8

Uit de resultaten van de hedonische metingen blijkt, dat de spinazie het minst aangenaam wordt gevonden. Prei scoort iets beter; boerenkool wordt duidelijk het minst onaangenaam gevonden.

De resultaten van de hedonische metingen zullen worden gebruikt om een voor Ardo specifiek toetsingskader af te leiden.

6 Geuremissiebepaling van de baklijn

6.1 Geuremissie

6.1.1 Basisinformatie

In 2001 is door Buro Blauw een geuronderzoek uitgevoerd voor een bedrijf, dat net als Ardo groentesnacks produceert. Er werden in het kader van het onderzoek metingen uitgevoerd aan het bakken van 'uienringen' en 'hot & spicy wedges' uitgevoerd.

Aangezien niet alleen de geuremissie van deze processen bekend is, maar tevens de productiecapaciteit tijdens de metingen, kan uit deze resultaten een emissiekengetal uitgedrukt in 10^6 ge/ton product per uur berekend worden.

Voor 'hot & spicy wedges' bedraagt het kengetal dat afgeleid kan worden: $149 \cdot 10^6$ ge/ton product per uur.

Voor 'uienringen' bedraagt het kengetal dat afgeleid kan worden: $196 \cdot 10^6$ ge/ton product per uur.

De genoemde gegevens zijn door PRA Odournet in 2005 gebruikt voor het geurrapport bij de vergunningaanvraag Wet milieubeheer in verband met een verhuizing van het bedrijf naar een andere gemeente.

Ten behoeve van de vergunningaanvraag van Ardo BV zal worden uitgegaan van een worst case benadering en zal het hoge emissiekengetal van de 'uienringen' als representatief gezien worden voor de groentesnacks, die Ardo produceert.

De nieuwe bakoven van Ardo zal worden voorzien van een geïntegreerde naverbrander. Metingen¹⁰ uitgevoerd bij een bedrijf, dat ook over een dergelijke installatie beschikt en waar net als bij Ardo groenten in olie worden gebakken, hebben zien dat door de naverbrander een gemiddeld geurverwijderingsrendement wordt gerealiseerd van 85%.

6.1.2 Emissieberekening

De nieuwe bakoven van Ardo krijgt een maximale capaciteit van 1.700 kg/h.

De verwachte jaarlijkse productie zal naar verwachting 1.000 ton gaan bedragen.

Uit deze gegevens kan worden berekend dat de ongereinigde geuremissie $1,7 \cdot 196 = 333 \cdot 10^6$ ge/h zal gaan bedragen. Deze emissie zal gedurende $1.000/1,7 = 588$ uur/jaar optreden.

De netto geuremissie na de naverbrander zal $0,15 \cdot 333 = 50 \cdot 10^6$ ge/h gaan bedragen.

¹⁰ De gegevens zijn gebruikt bij de vergunningaanvraag Wm van het bedrijf (dat overigens anoniem wil blijven).

6.2 Hedonische gegevens

Bij het bedrijf, dat 'uienringen' en 'hot & spicy wedges' produceert, werden hedonische metingen uitgevoerd aan de afgassen tijdens de productie van 'uienringen'.

De resultaten van deze metingen waren als volgt:

Tabel 5: Resultaten van de hedonische meting aan de bakdampen bij productie van 'uienringen'

Meetpunt	Geurconcentratie [ge/m^3] waarbij:	
	H = -1	H = -2
'Uienringen'	2,8	10,1

Aangenomen zal worden dat de in tabel genoemde waarden voor de bakdampen bij de productie van uienringen representatief zijn voor de afgassen van de naverbrander op de bakoven waarin de groentesnacks geproduceerd worden.

Deze verwachting wordt ondersteund door gegevens van hedonische metingen aan bakdampen vóór en ná de naverbrander van een bekende taco producent te Weesp: uit de metingen bleek dat de relatie tussen geurconcentratie en hedonische waarde nauwelijks verandert door de behandeling in de naverbrander.

6.3 Overige gegevens baklijn

De temperatuur van de afgassen van de naverbrander zal in de orde van grootte liggen van 200°C. Het afgasdebiet zal in de orde van grootte van 2.000 m_0^3/h liggen.

Het project zit nog in de ontwikkelingsfase, meer gedetailleerde gegevens zijn op dit moment niet bekend.

7 Toetsingskader afgeleid van hedonische waarden

Om inzicht te krijgen in de (on)aangenaamheid van de verschillende geuren en daarmee van de hinderlijkheid, is van de belangrijkste geurbronnen de hedonische waarde bepaald.

De hedonische waarden kunnen als volgt worden geïnterpreteerd: bij geurconcentraties (als 98-percentielwaarde) waarbij H kleiner is dan -1 is de kans op hinder gering; bij geurconcentraties (als 98-percentielwaarde) met een hedonische waarde tussen -1 en -2 is er sprake van enige hinder; bij geurconcentraties (als 98-percentielwaarde) waarbij $H \geq -2$, is hinder zeer waarschijnlijk en is ook ernstige hinder mogelijk.

Uitgaande van deze relatie tussen hedonische waarde en geurhinder kan een bedrijfsspecifiek toetsingskader worden afgeleid:

- **Grenswaarde:** Als grenswaarde in bestaande situaties wordt die geurconcentratie (als 98-percentielwaarde) gebruikt waarbij een hedonische waarde H gelijk aan - 2 optreedt. De grenswaarde mag in principe nooit worden overschreden.
- **Richtwaarde:** Als richtwaarde in bestaande situaties wordt die geurconcentratie (als 98-percentiel) gebruikt waarbij een hedonische waarde H gelijk aan - 1 optreedt. Van de richtwaarde mag uitsluitend (en dan nog vaak voor een beperkte tijd) worden afgeweken indien zij niet met haalbare maatregelen haalbaar is.
- **Piekimmissienorm:** om te hoge immissiepieken te voorkomen wordt er aanvullend aan de bovengenoemde normen ook een piekimmissienorm gesteld. Deze norm bestaat uit het tienvoudige van de richtwaardeconcentratie als 99,99-percentielwaarde.

De resultaten van de hedonische metingen aan de individuele bronnen verschillen onderling. Om te kunnen komen tot één toetsingskader voor het hele bedrijf dient een middeling plaats te vinden. Aangezien de grootte van de geuremissie van de verschillende bronnen niet gelijk is en ook hun emissieduur uiteenloopt, dienen deze factoren meegewogen te worden bij de middeling.

De werktijden bij Ardo zijn: maandag 06.00 uur tot en met vrijdag 23.00 uur (16 productie-uren per dag). De productie is sterk seizoensgebonden.

Van Ardo werd de volgende informatie verkregen over de emissietijden van de verschillende lijnen:

Tabel 6 Emissietijden van de diepvriesgroenteafdeling

Maand	Spinazie, Andijvie, Postelijn		Boerenkool, Savoolenkool, Rode kool		Prei	
	aantal lijnen	draaiuren totaal	aantal lijnen	draaiuren	aantal lijnen	draaiuren
januari	0	0	1	160	0	0
februari	0	0	0	0	0	0
maart	0	0	0	0	0	0
april	2	640	0	0	1	100
mei	2	640	0	0	0	0
juni	3	960	0	0	0	0
juli	2	640	1	320	0	0
augustus	3	760	1	200	0	0
september	3	960	0	0	0	0
oktober	2	700	1	160	1	100
november	0	0	1	320	1	50
december	0	0	1	320	0	0
Totaal		5.300		1.480		250

Per lijn bedraagt het maximale maandelijkse aantal productie-uren 320.

De bakoven draait 588 uur/jaar.

Indien de middeling gebaseerd is op de jaarlijkse geuremissie van de bronnen, worden beide aspecten (grootte van emissie en emissieduur) meegewogen. Deze methode zal worden toegepast om het toetsingskader voor Ardo uit de hedonische metingen af te leiden:

Per bron wordt de geurconcentratie waar de hedonische waarde H van -1 optreedt vermenigvuldigd met de jaarlijkse geuremissie van die bron. Het product van deze berekening wordt voor alle bronnen gesommeerd en vervolgens gedeeld door de totale jaarlijkse geuremissie. Op deze manier ontstaat een gemiddelde concentratie waarbij

H=-1.

Dezelfde berekening wordt ook uitgevoerd voor een hedonische waarde H van -2.

H= -1 waarde

De som van de producten van de jaarlijkse geuremissie en de concentratie waarbij H=-1 van elk van de bronnen (waarvoor hedonische gegevens beschikbaar zijn) bedraagt $565 \cdot 10^9$ ($\text{ge}^2/\text{m}^3 \cdot \text{jaar}$).

Het quotiënt van deze waarde en de totale jaarlijkse geuremissie van de betreffende bronnen ($164 \cdot 10^9$ ge/jaar) bedraagt **3,4 ge/m^3** .

H= -2 waarde

De som van de producten van de geuremissie en de concentratie waarbij H=-2 van elk van de bronnen bedraagt $2.291 \cdot 10^9$ ($\text{ge}^2/\text{m}^3 \cdot \text{jaar}$).

Het quotiënt van deze waarde en de totale geuremissie bedraagt **14 ge/m^3** .

Het toetsingskader voor Ardo is daarmee als volgt:

grenswaarde	:	14 ge/m^3 als 98-percentielwaarde,
richtwaarde	:	3,4 ge/m^3 als 98-percentielwaarde,
piekimmissienorm:		34 ge/m^3 als 99,99-percentielwaarde

8 De geurbelasting van de omgeving

8.1 Verspreidingsmodel

De geurbelasting van de omgeving rondom de bronnen wordt berekend met behulp van een verspreidingsmodel. De verspreidingsberekeningen zijn uitgevoerd met behulp van het Nieuw Nationaal Model (NNM). De gebruikte pc-applicatie is KEMA STACKS versie 2005 release augustus.

Het Nieuw Nationaal Model beschrijft het transport en de verdunning van stoffen in de atmosfeer op basis van het Gaussisch pluimmodel. Het betreft een 'lange termijn' berekening en de beschouwde periode bedraagt daarom tenminste een jaar. De gebruikte meteorologische gegevens bestaan uit uurgemiddelde gegevens van onder meer de windrichting, de windsnelheid, de zonne-instraling en de temperatuur. Het NNM berekent op verschillende roosterpunten de immissieconcentratie voor elk afzonderlijk uur van de beschouwde periode. Hieruit wordt berekend gedurende welk percentage van de jaarlijkse uren (de overschrijdingsfrequentie) een bepaalde uurgemiddelde immissieconcentratie wordt overschreden. Het resultaat wordt weergegeven in de vorm van geurcontouren. De geurcontouren beschrijven de grens van het gebied rondom het bedrijf waarbinnen de op het bedrijf van toepassing zijnde geurnorm(en) worden overschreden.

8.2 Invoergegevens

Invoergegevens voor het verspreidingsmodel zijn bron kenmerken zoals de geuremissie en de emissieduur en omgevingskenmerken.

De gedetailleerde inputgegevens zijn in de vorm van het berekeningsjournaal van het NNM opgenomen in bijlage D.

Indien de emissiehoogte slechts weinig hoger (emissiehoogte $\leq 2,5 \times$ gebouwhoogte) is dan de dakhoogte van het gebouw (of de omringende gebouwen) treedt er gebouwinvloed op. Bij gebouwinvloed ontstaat aan de lizzijde van het gebouw een onderdruk, die zorgt voor een neerwaartse afbuiging van de geuremissie alvorens de 'geurpluim' zich verder met de wind verspreidt; hierdoor wordt de verspreidings situatie in ongunstige zin beïnvloed.

De invloed van het optreden van gebouwinvloed wordt modelmatig verdisconteerd met behulp van de gebouwmodule van het NNM.

Bij alle bronnen is rekening gehouden met gebouwinvloed; bij de schoorsteen van de naverbrander van de bakoven is de invloed van de warmte-inhoud van de afgassen verdisconteerd.

De overige invoerparameters zijn weergegeven in Tabel 7.

Tabel 7: Invoerparameters voor de verspreidingsberekening met het NNM

Representatief meteostation	Eindhoven
Meteorologische periode	1995 - 2004
Ruwheidslengte z_0	1 m
Grensconcentratie en percentielwaarde	3,4 en 14 ge/m^3 als 98-percentielwaarde 34 ge/m^3 als 99,99-percentielwaarde
Immissiegebied	2.000 x 2.000 m
Roosterafstand	100 m
Receptorhoogte	1 m

8.3 Resultaten van de verspreidingsberekeningen

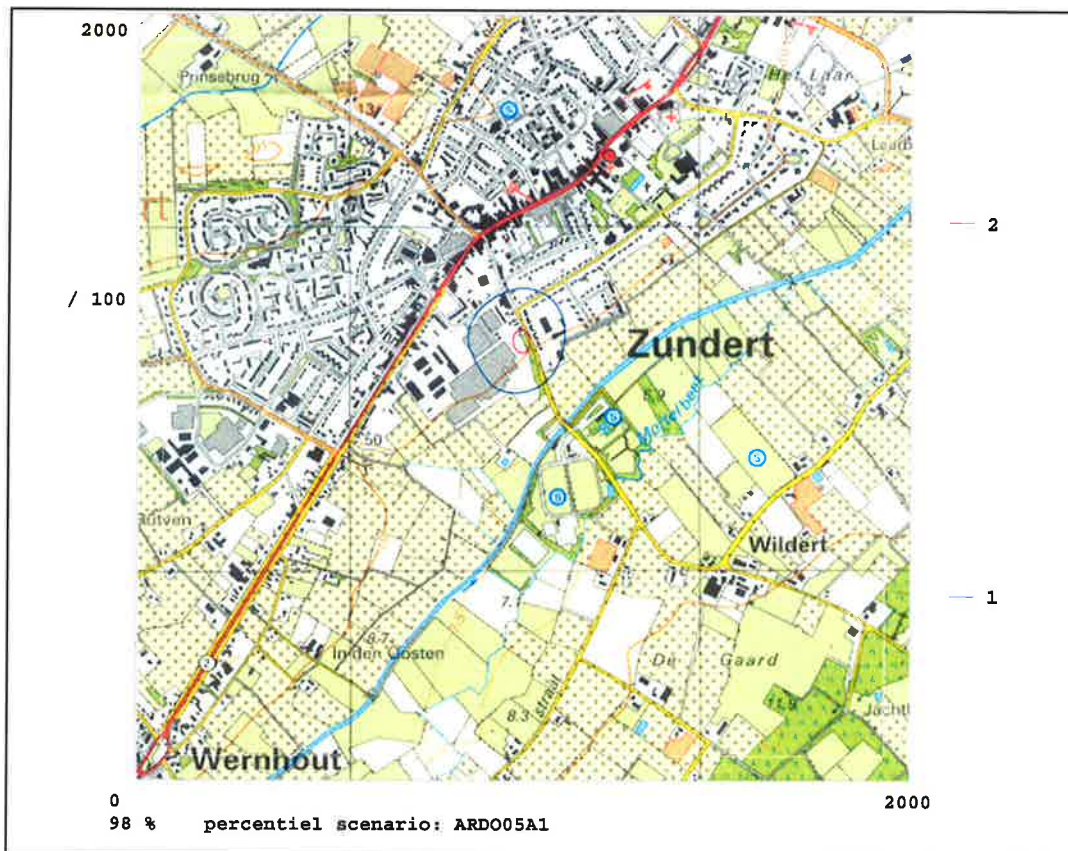
In de onderstaande figuren b en c zijn de immissiecontouren weergegeven de geurconcentraties uitgedrukt in ge/m^3 als 98-percentielwaarde (Figuur b) en als 99,99-percentielwaarde (Figuur c).

Uit de figuren blijkt, dat de bedrijfsspecifieke normen nergens worden overschreden.

De hoogste immissie, die als 98-percentielwaarde optreedt bedraagt $2 \text{ ge}/\text{m}^3$ als 98-percentielwaarde.

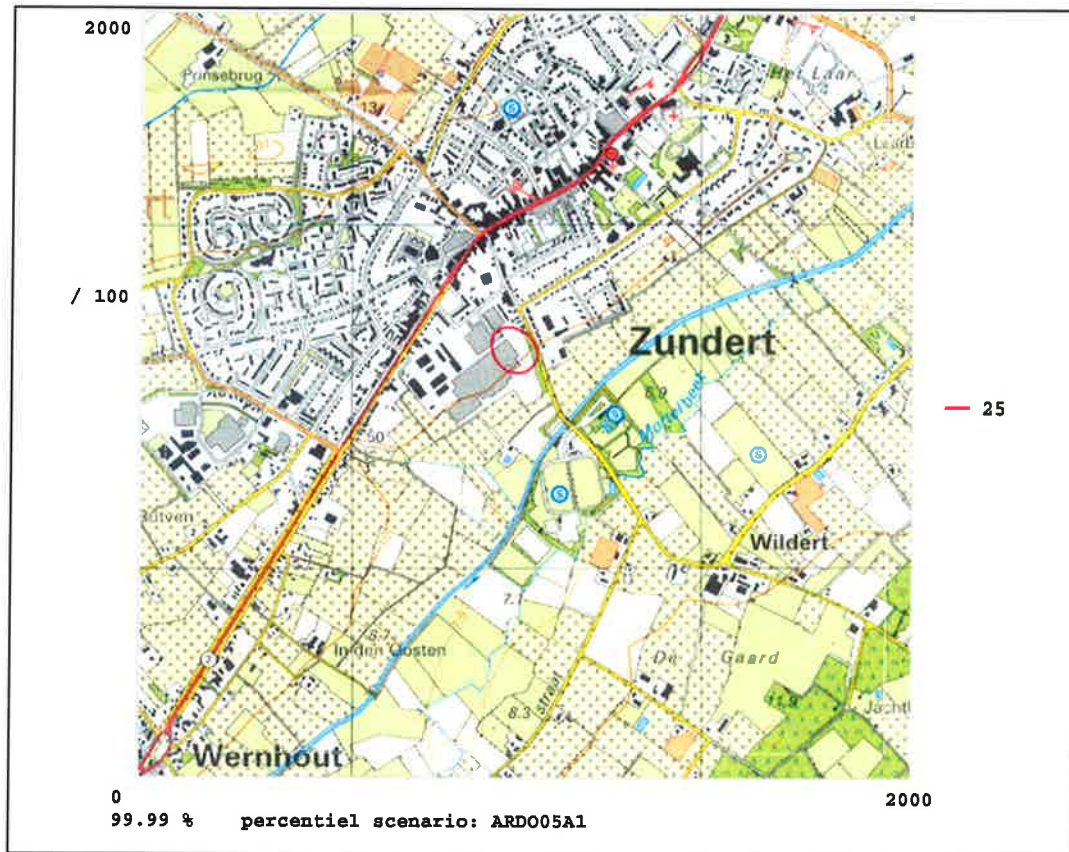
De hoogste immissie, die als 99,99-percentielwaarde optreedt bedraagt $25 \text{ ge}/\text{m}^3$ als 98-percentielwaarde.

Op basis van het verkregen inzicht in de geurimmissie rond Ardo kan worden geconcludeerd, dat de geurimmissie geen belemmering vormt voor de vergunbaarheid van de aangevraagde activiteiten.



Figuur b Geurcontouren van 1 en $2 \text{ ge}/\text{m}^3$ als 98-percentielwaarde als gevolg van Ardo in de aangevraagde situatie. Hogere concentraties dan $2 \text{ ge}/\text{m}^3$ worden niet als 98-percentielwaarde overschreden.

Oorspronkelijke schaal 1 : 25.000



Figuur c Geurcontour van en 25 ge/m^3 als 99,99-percentielwaarde als gevolg van Ardo in de aangevraagde situatie. Hogere concentraties dan 25 ge/m^3 worden niet als 99,99-percentielwaarde overschreden.

Oorspronkelijke schaal 1 : 25.000

9 Samenvatting en conclusies

In opdracht van Ardo BV is door PRA Odournet bv een geuronderzoek uitgevoerd bij Ardo BV te Zundert.

Het geuronderzoek werd uitgevoerd in het kader van een nieuwe vergunningaanvraag Wet Milieubeheer. Een eerder door de gemeente Zundert afgegeven vergunning werd vanwege het ontbreken van inzicht in de geuremissie en geurimmissie van Ardo BV door de afdeling Bestuursrechtspraak van de Raad van State vernietigd.

De geuremissie van Ardo is in het onderzoek vastgesteld door middel van geurmetingen. Een uitzondering vormt de baklijn voor groentesnacks. De oude baklijn wordt vervangen door een nieuwe, die voorzien zal zijn van een geïntegreerde naverbrander. De geuremissie van deze nieuwe baklijn is gekwantificeerd op basis van emissiekengetallen afgeleid uit geuronderzoeken bij vergelijkbare installaties en producten.

De geuremissie van Ardo bedraagt als volgt:

Tabel 8: Overzicht van de geuremissie van Ardo Bv te Zundert

Bron	Geuremissie [10 ⁶ ge/h per lijn]
Ruimteventilatie bij productie spinazie	2,6
Ruimteventilatie bij productie prei	199,7
Ruimteventilatie bij productie boerenkool	47,9
Naverbrander bakoven groentesnacks	50

Het toetsingskader voor geur voor Ardo is afgeleid aan de hand van hedonische metingen.

Bij een hedonische meting wordt de relatie tussen geurconcentratie en mate van (on)aangenaamheid bepaald. Uit de verkregen meetresultaten werd een gewogen gemiddelde afgeleid.

Het afgeleide toetsingskader voor Ardo is volgt:

grenswaarde : 14 ge/m³ als 98-percentielwaarde,
richtwaarde : 3,4 ge/m³ als 98-percentielwaarde,
piekimmissienorm: 34 ge/m³ als 99,99-percentielwaarde

De geurbelasting (geurimmissie) rond Ardo is berekend met behulp van het NNM en getoetst aan het bedrijfsspecifieke toetsingskader.

Uit de berekeningsresultaten blijkt, dat de bedrijfsspecifieke normen nergens worden overschreden. Op basis van het verkregen inzicht in de geurimmissie rond Ardo kan worden geconcludeerd, dat de geurimmissie geen belemmering vormt voor de vergunbaarheid van de aangevraagde activiteiten.

Bijlagen

Bijlage A Beschrijving meetlocatie

Omschrijving	Referentie ISO 10780	Voorwaarde ISO 10780	Meetpunt
MEETLOCATIE			
Beschrijving meetlocatie	7.1.2, 10a	n.v.t.	na ventilator
Afstand na verstoring [m]	6f, 7.1.2	$\geq 5 D_h$ ¹⁾	< aanbeveling, nl. ca.3 D_h
Recht kanaal na meetvlak [m]	7.1.2	$\geq 2 D_h$ ¹⁾	voldoet
Recht kanaal tussen meet-vlak en vrije uitstroom [m]	6f, 7.1.2	$\geq 5 D_h$ ¹⁾	voldoet
Hoek pitot-buis t.o.v. stromingsrichting	6b	$\leq 15^\circ$	voldoet
KANAAL			
Verticaal/ horizontaal afgaskanaal	10b	n.v.t.	Verticaal
Vorm afgaskanaal	10b	n.v.t.	rond
Afmetingen afgaskanaal	1, 10b	$A \geq 0,07 \text{ m}^2$ ($D \geq 0,3 \text{ m}$)	voldoet
Binnendiameter kanaal precies bekend	6 ^e	fout < 1%	
Aantal meetlijnen	6d, 7.1.3, 10b	rond: 2	Voldoet niet: 1 lijn
Aantal meetpunten	7.1.3, 10b	verschilt per kanaaldiameter	voldoet
Locatie meetpunten	7.1.4	zie 7.1.4	voldoet
AFGASKARAKTERISTIEKEN			
Reynoldsgetal	6a	> 1200	Voldoet
Afgassnelheid	1, 6a	> 5 m/s en < 50 m/s	voldoet
Verschil afgassnelheid per meetlijn t.o.v. gemiddelde	6d	$\leq 5\%$	--
Negatieve afgassnelheid	6g	mag niet voorkomen	Voldoet
Fluctuaties in druk [Pa] t.o.v. gemiddelde	6c	$\leq 24 \text{ Pa}$ ²⁾	voldoet
Fluctuaties in temperatuur [K] t.o.v. gemiddelde	6h	$\leq 5\%$	voldoet
MEETAPPARATUUR			
Gebruikte meetapparatuur	5	zie tabel 1	*

1) Hydraulische diameter rechthoekig kanaal: $D_h = 4 \cdot A / O$, waarin: A = oppervlak meetvlak, O = omtrek kanaal.

2) Geldt voor onregelmatige fluctuaties. Regelmatige of cyclische fluctuaties mogen in het geheel niet voorkomen.

* : Afwijkend van de norm werd de luchtsnelheid gemeten met een vleugelradanemometer.

Bijlage B Certificaat geuranalyses



www.odournet.com
 PRA OdourNet BV
 Singel 97
 1012 VG Amsterdam
 tel 020 6255104
 fax 020 6201514
nl@odournet.com



analyse certificaat
 nummer 05-11-02 10:39 AS

Oprachtgever Het onderzoek werd uitgevoerd in opdracht van:

Organisatie **PRA OdourNet bv**
 Contactpersoon **De heer M. Appelman**
 Adres **Singel 97**
 Plaats **1012 VG Amsterdam**
 Telefoon **020 6255104**
 Fax **020 6201514**

Opdracht De opdracht tot meting werd als volgt verstrekt:

	Opdracht verlening		Opdracht aanname
Datum opdracht	03-10-2005	Projectnummer	ARDO05A
Opdracht nr.	ARDO05A	Projectleider	De heer J. van Galen
Getekend door	De heer M. Appelman	Uitvoering	Mevrouw D. Doorn De heer J. van Galen

Onderzocht Geurconcentratie in $\text{ou}_\epsilon/\text{m}^3$ van geurmonsters aangeleverd in monsternamzakken, vastgesteld door sensorische geurconcentratiemeting en -berekening.

Identificatie De monsternamzakken waren voorzien van labels waarop de identificatie van de zak was vermeld. De op de labels aangegeven identificatie is steeds bij de resultaten vermeld.

Wijze van onderzoek De geurmetingen zijn uitgevoerd conform de Europese Norm EN13725:2003 'Air quality - Determination of odour concentration by dynamic olfactometry', en wel conform die onderdelen, zoals beschreven in de Interne procedure QD01: 'Procedure for olfactometry based on EN13725:2003'. Het geurwaarnemingsgedrag van het panel binnen de verdunningsreeks was voor de geanalyseerde monsters analoog aan dat tijdens de butanolkalibratie.

Meetgebied Het meetgebied bedraagt $2^5 \leq x \leq 2^{13} \text{ou}_\epsilon/\text{m}^3$. Indien het meetgebied niet toereikend is worden geurmonsters voorverdund, hetgeen altijd apart wordt vermeld bij de resultaten.

Omgeving Het onderzoek werd uitgevoerd in een meetruimte geconditioneerd voor het uitvoeren van olfactometrische metingen volgens subclausules 6.6.1 en 6.6.2 van de norm EN13725.

Periode van onderzoek De analysedatum is bij ieder resultaat vermeld in Tabel 1.

Resultaat De resultaten van het onderzoek zijn vermeld in Tabel 1, op het laatste blad van dit certificaat.

Onzekerheid De onzekerheid van de meetresultaten voldoet aan de criteria gesteld in EN13725:2003. Derhalve is de nauwkeurigheid (accuracy) van de sensorische kalibratie met n-butanol $A \leq 0,217$ en voldoet de herhaalbaarheid (precision under repeatability conditions) aan $r \leq 0,477$. Dat betekent dat het betrouwbaarheidsinterval $x \cdot 2.21^{-1} \leq x \leq x \cdot 2.21$ is, voor een enkele meetwaarde x met dekkingsfactor $k = 2$. Aangenomen wordt dat deze onzekerheid, gebaseerd op verificatie van de nauwkeurigheid met referentiegassen, overdraagbaar is op praktijkmonsters.

Herleidbaarheid De metingen zijn uitgevoerd met standaarden waarvan de herleidbaarheid naar (inter)nationale standaarden, ten overstaan van de Raad voor Accreditatie, is aangetoond. De proefpersonen worden individueel geselecteerd op vastgelegde criteria en tevens in de tijd getoetst aan deze criteria. De responsies van de proefpersonen zijn op deze wijze herleidbaar naar primaire standaard mengsels (PSM's) van n-butanol in stikstof.
 Amsterdam, 2 november, 2005,



Anouk Snik
 Hoofd Olfactometrie

De Raad voor Accreditatie is één van de ondertekenaars van de multilaterale verklaring van de European co operation for Accreditation (EA) ten aanzien van de wederzijdse erkenning van kalibratiecertificaten.

Reproductie van het volledige certificaat is toegestaan. Gesloten van het certificaat mogen slechts worden gereproduceerd na verkregen schriftelijke toestemming van het laboratorium van afgifte. Dit certificaat wordt verstrekt onder het voorbehoud dat de Raad voor Accreditatie geheel aansprakelijkheid aanvaardt.

Bestand Ardo05a versie 1
 Blad 1 van 2



analyse certificaat

nummer 05-11-02 10:39 AS

Tabel 1 Meetresultaten

Analyse bestand	Monster identificatie	Geurconcentratie	Analyse datum	Aantal panelleden	Aantal ITE data punten	Bijzonderheden
		[ou.e.m ⁻³]				
05101102	N05BZJ	468	11-10-2005	5	10	
05101103	N05BZK	330	11-10-2005	5	10	
05101105	N05BZL	327	11-10-2005	5	10	
05102603	N05BRJ	1783	26-10-2005	5	12	Het monster werd 10.4 maal voorverdund m.b.v. PreNose. Drie series aangeboden.
05102604	N05BRK	1619	26-10-2005	5	8	Het monster werd 10.4 maal voorverdund m.b.v. PreNose.
05102605	N05BRL	1234	26-10-2005	5	8	Het monster werd 10.4 maal voorverdund m.b.v. PreNose.
05110102	N05CCB	499	01-11-2005	5	10	Het monster werd 10.4 maal voorverdund m.b.v. PreNose.
05110103	N05CCC	264	01-11-2005	5	10	Het monster werd 10.4 maal voorverdund m.b.v. PreNose.
05110104	N05CCD	293	01-11-2005	5	10	Het monster werd 10.4 maal voorverdund m.b.v. PreNose.

NB. Alle geuroconcentraties zijn vermeld als meetresultaat zonder correctie voor eventuele voorverdunning. De eventueel in het laboratorium toegepaste voorverdunning staat als factor apart vermeld onder bijzonderheden. Vermenigvuldiging van de voorverdunningsfactor met de gemeten geuroconcentratie levert de geuroconcentratie van het aangeleverde monster.

De Raad voor Accreditatie is één van de ondertekenaars van de multilaterale verklaring van de European co-operation for Accreditation (EA) ten aanzien van de wederzijdse erkenning van kalibratiecertificaten.

Reproductie van het volledige certificaat is toegestaan. Gedeeltes van het certificaat mogen slechts worden gereproduceerd na verkregen schriftelijke toestemming van het laboratorium van afgifte. Dit certificaat wordt verstrekt onder het voorbehoud dat de Raad voor Accreditatie generief aansprakelijkheid aanvaardt.

Bestand Ardo05a versie 1
 Blad 2 van 2

Bijlage C Gedetailleerde meetresultaten

Bronomschrijving		Ventilatie hal			
		Spinazie			Gemiddeld
Meetpunt	Zaklabel	N05BZJ	N05BZK	N05BZL	
Algemeen:					
Datum		10 okt 05	10 okt 05	10 okt 05	
Begintijd		11:18	11:48	12:18	
Eindtijd		11:48	12:18	12:48	
Verduunning tijdens monstername:					
Onverdund droog	[% O ₂]	20,9	20,9	20,9	
Verdund droog	[% O ₂]	20,9	20,9	20,9	
Verduunning monstername	[-]	1,0	1,0	1,0	
Geuranalyse:					
Datum		11 okt 05	11 okt 05	11 okt 05	
Verduunning laboratorium	[-]	1	1	1	
Zaklabel		N05BZJ	N05BZK	N05BZL	
Geurconcentratie (EN13725)	[ou _E /m ³]	466	330	327	
Geurconcentratie (NVN2820)	[ge/m ³]	932	660	654	
Fysische parameters:					
P-atm.	[hPa]	1014,0	1014,0	1014,0	
P-stat.	[hPa]	0,9	0,9	0,9	
P kanaal	[hPa]	1014,9	1014,9	1014,9	
T-omgeving	[°C]	24,4	24,4	24,4	
T-afgas droge bol	[°C]	22,2	22,2	22,2	
T-afgas natte bol	[°C]	17,5	17,5	17,5	
Vocht	[kg/Nm ³ dr]	0,012	0,012	0,012	
Debieten:					
A (kanaal-opp.)	[m ²]	0,181	0,181	0,181	
Gem. Snelheid	[m/s]	10,8	10,8	10,8	
Debiet (bedrijfs)	[m ³ /h]	6.996	6.996	6.996	
Debiet (0°, 1013 hPa, droog)	[Nm ³ /h]	6.387	6.387	6.387	
Debiet (20°, 1013 hPa, vochtig)	[m ³ /h]	6.957	6.957	6.957	6.957
Resultaten:					
Geurconcentratie	[ge/m ³]	932	660	654	738
Geuremissie	[10 ⁶ ge/h]	6,5	4,6	4,6	5,1

Bronomschrijving		Ventilatie hal			
		Prei			
Meetpunt					
Zaklabel		N05BRJ	N05BRK	N05BRL	Gemiddeld
Algemeen:					
Datum		25 okt 05	25 okt 05	25 okt 05	
Begintijd		12:28	13:12	14:05	
Eindtijd		12:54	13:40	14:35	
Verdunning tijdens monstername:					
Onverdund droog	[% O ₂]	20,9	20,9	20,9	
Verdund droog	[% O ₂]	20,9	20,9	20,9	
Verdunning monstername	[-]	1,0	1,0	1,0	
Geuranalyse:					
Datum		26 okt 05	26 okt 05	26 okt 05	
Verdunning laboratorium	[-]	10,4	10,4	10,4	
Zaklabel		N05BRJ	N05BRK	N05BRL	
Geurconcentratie (EN13725)	[ou _E /m ³]	1.783	1.619	1.234	
Geurconcentratie (NVN2820)	[ge/m ³]	3.566	3.238	2.468	
Fysische parameters:					
P-atm.	[hPa]	1005,0	1005,0	1005,0	
P-stat.	[hPa]	1,0	1,0	1,0	
P kanaal	[hPa]	1006,0	1006,0	1006,0	
T-omgeving	[°C]	16,6	16,6	16,6	
T-afgas droge bol	[°C]	22,1	22,1	22,1	
T-afgas natte bol	[°C]	16,3	16,3	16,3	
Vocht	[kg/Nm ³ dr]	0,011	0,011	0,011	
Debiten:					
A (kanaal-opp.)	[m ²]	0,181	0,181	0,181	
Gem. Snelheid	[m/s]	9,8	9,8	9,8	
Debiet (bedrijfs)	[m ³ /h]	6.374	6.374	6.374	
Debiet (0°, 1013 hPa, droog)	[Nm ³ /h]	5.781	5.781	5.781	
Debiet (20°, 1013 hPa, vochtig)	[m ³ /h]	6.286	6.286	6.286	6.286
Resultaten:					
Geurconcentratie	[ge/m ³]	37.086	33.675	25.667	31.766
Geuremissie	[10 ⁶ ge/h]	233,1	211,7	161,3	199,7

Bronomschrijving		Ventilatie hal			
		Boerenkool			Gemiddeld
Meetpunt		N05CCB	N05CCC	N05CCD	
Zaklabel					
<i>Algemeen:</i>					
Datum		31 okt 05	31 okt 05	31 okt 05	
Begintijd		11:05	11:36	12:06	
Eindtijd		11:36	12:06	12:38	
<i>Verdunning tijdens monstername:</i>					
Onverdund droog	[% O ₂]	20,9	20,9	20,9	
Verdund droog	[% O ₂]	20,9	20,9	20,9	
Verdunning monstername	[-]	1,0	1,0	1,0	
<i>Geuranalyse:</i>					
Datum		1 nov 05	1 nov 05	1 nov 05	
Verdunning laboratorium	[-]	10,4	10,4	10,4	
Zaklabel		N05CCB	N05CCC	N05CCD	
Geurconcentratie (EN13725)	[ou _E /m ³]	499	264	293	
Geurconcentratie (NVN2820)	[ge/m ³]	998	528	586	
<i>Fysische parameters:</i>					
P-atm.	[hPa]	1008,0	1008,0	1008,0	
P-stat.	[hPa]	0,5	0,5	0,5	
P kanaal	[hPa]	1008,5	1008,5	1008,5	
T-omgeving	[°C]	24,9	24,9	24,9	
T-afgas droge bol	[°C]	24,8	24,8	24,8	
T-afgas natte bol	[°C]	17,8	17,8	17,8	
Vocht	[kg/Nm ³ dr]	0,011	0,011	0,011	
<i>Debiten:</i>					
A (kanaal-opp.)	[m ²]	0,181	0,181	0,181	
Gem. Snelheid	[m/s]	11,3	11,3	11,3	
Debiet (bedrijfs)	[m ³ /h]	7.336	7.336	7.336	
Debiet (0°, 1013 hPa, droog)	[Nm ³ /h]	6.603	6.603	6.603	
Debiet (20°, 1013 hPa, vochtig)	[m ³ /h]	7.186	7.186	7.186	7.186
<i>Resultaten:</i>					
Geurconcentratie	[ge/m ³]	10.379	5.491	6.094	7.029
Geuremissie	[10 ⁶ ge/h]	74,6	39,5	43,8	50,5

Bijlage D Berekeningsjournaal NNM-berekening

KEMA-STACKS VERSIE 2005
 Release 2005 versie 01 aug.

datum/tijd journaal bestand: 11/25/2005 5:13:44 PM
 BEREKENINGRESULTATEN

Stof-identificatie: GEUR

Meteorologie-bestand: C:\Stacks62\input\ eindhoven19952004.bin

Doorgerekende periode

Start datum/tijd: 1- 1-1995 1:00 h
 Eind datum/tijd: 31-12-2004 24:00 h

Aantal uren waarmee gerekend is : 87672

De windroos: frekwentie van voorkomen van de windsectoren(uren, %) op receptor-
 lokatie

gem. windsnelheid, neerslagsom en gem. achtergrondconcentraties (ug/m3)
 sektor (van-tot) uren % ws neerslag(mm)

1	(-15- 15):	4491.0	5.1	2.6	207.05
2	(15- 45):	5654.0	6.4	3.0	229.45
3	(45- 75):	6614.0	7.5	3.4	200.15
4	(75-105):	4073.0	4.6	2.9	193.05
5	(105-135):	5374.0	6.1	2.7	392.75
6	(135-165):	6277.0	7.2	2.6	605.05
7	(165-195):	9172.0	10.5	3.4	1016.35
8	(195-225):	14843.0	16.9	4.0	1814.15
9	(225-255):	12598.0	14.4	4.0	1688.55
10	(255-285):	8333.0	9.5	3.4	934.85
11	(285-315):	5400.0	6.2	3.0	460.70
12	(315-345):	4843.0	5.5	2.9	371.60
gemiddeld/som:		0.0		3.3	8113.70

lengtegraad: : 5.0
 breedtegraad: : 52.0
 Bodemvochtigheid-index: 1.00
 Albedo (bodemweerkaatsingscoefficient): 0.20

Percentielen voor 1-uurgemiddelde concentraties

In het percentielenbestand is aangegeven op hoeveel uur(blokken)
 de percentielwaarden betrekking hebben, de hoge percentielen
 kunnen bij een gering aantal berekeningsuren daardoor
 minder nauwkeurig zijn! (laatste regel in percentielbestand)

Aantal receptorpunten 361
 Terreinruwheid receptor gebied [m]: 1.0000
 Terreinruwheid [m] op meteolokatie windrichtingsafhankelijk genomen
 Hoogte berekende concentraties [m]: 1.5

Gemiddelde veldwaarde concentratie [ge/m3]: 0.01028
 hoogste gem. concentratiewaarde in het grid: 0.18512
 Hoogste uurwaarde concentratie in tijdreeks: 53.68769
 Coördinaten (x,y): 104500, 386600
 Datum/tijd (yy,mm,dd, hh): 1997 8 14 21

Aantal bronnen □: 4

***** Brongegevens van bron □: 1
 ** BRON PLUS GEBOUW ** ruimteventilatie spinazie

X-positie van de bron [m]□: 104442
 Y-positie van de bron [m]□: 386617
 kortste zijde gebouw [m]□: 100.0
 langste zijde gebouw [m]□: 249.0
 Hoogte van het gebouw [m]□: 11.0
 Oriëntatie gebouw [graden] □: 45.0
 x_coördinaat van gebouw [m]□: 104375
 y_coördinaat van gebouw [m]□: 386575
 Schoorsteenhoogte (tov maaiveld) [m]□: 11.5
 Inw. schoorsteendiameter (top)□: 0.50
 Uitw. schoorsteendiameter (top)□: 0.51
 Gem. volumeflux over bedrijfsuren (Nm3) □: 2.00
 Gem. uittree snelheid over bedrijfsuren (m/s) □: 10.63
 Temperatuur rookgassen (K) □: 285.00
 Gem. warmte emissie over bedrijfsuren (MW) □: 0.00
 Aantal bedrijfsuren□: 53174
 (Bedrijfsuren zijn uren met een emissie > 0)
 gemiddelde emissie over bedrijfsuren: (ge/s) 708
 Warmte output-schoorsteen [MW]□: 0.0
 Rookgasdebiet [normaal m3/s]□: 2.0
 Uittree snelheid rookgassen [m/s]□: 10.6
 Rookgas-temperatuur [K]□: 285.0

cumulatieve emissie over alle voorgaande bronnen: 708.000000

***** Brongegevens van bron □: 2
 ** BRON PLUS GEBOUW ** ruimteventilatie boerenkool

X-positie van de bron [m]□: 104442
 Y-positie van de bron [m]□: 386617
 kortste zijde gebouw [m]□: 100.0
 langste zijde gebouw [m]□: 249.0
 Hoogte van het gebouw [m]□: 11.0
 Oriëntatie gebouw [graden] □: 45.0
 x_coördinaat van gebouw [m]□: 104375
 y_coördinaat van gebouw [m]□: 386575
 Schoorsteenhoogte (tov maaiveld) [m]□: 11.5
 Inw. schoorsteendiameter (top)□: 0.50
 Uitw. schoorsteendiameter (top)□: 0.51
 Gem. volumeflux over bedrijfsuren (Nm3) □: 2.00
 Gem. uittree snelheid over bedrijfsuren (m/s) □: 10.63
 Temperatuur rookgassen (K) □: 285.00
 Gem. warmte emissie over bedrijfsuren (MW) □: 0.00
 Aantal bedrijfsuren□: 14885
 (Bedrijfsuren zijn uren met een emissie > 0)
 gemiddelde emissie over bedrijfsuren: (ge/s) 13306
 Warmte output-schoorsteen [MW]□: 0.0
 Rookgasdebiet [normaal m3/s]□: 2.0
 Uittree snelheid rookgassen [m/s]□: 10.6
 Rookgas-temperatuur [K]□: 285.0

cumulatieve emissie over alle voorgaande bronnen: 14014.000000

***** Brongegevens van bron □: 3
 ** BRON PLUS GEBOUW ** ruimteventilatie prei

X-positie van de bron [m]□: 104442
 Y-positie van de bron [m]□: 386617
 kortste zijde gebouw [m]□: 100.0
 langste zijde gebouw [m]□: 249.0
 Hoogte van het gebouw [m]□: 11.0
 Oriëntatie gebouw [graden] □: 45.0
 x_coördinaat van gebouw [m]□: 104375
 y_coördinaat van gebouw [m]□: 386575
 Schoorsteenhoogte (tov maaiveld) [m]□: 11.5
 Inw. schoorsteendiameter (top)□: 0.50
 Uitw. schoorsteendiameter (top)□: 0.51
 Gem. volumeflux over bedrijfsuren (Nm3) □: 2.00
 Gem. uittree snelheid over bedrijfsuren (m/s) □: 10.63
 Temperatuur rookgassen (K) □: 285.00
 Gem. warmte emissie over bedrijfsuren (MW) □: 0.00
 Aantal bedrijfsuren□: 2518
 (Bedrijfsuren zijn uren met een emissie > 0)
 gemiddelde emissie over bedrijfsuren: (ge/s) 55472
 Warmte output-schoorsteen [MW]□: 0.0
 Rookgasdebiet [normaal m3/s]□: 2.0
 Uittree snelheid rookgassen [m/s]□: 10.6
 Rookgas-temperatuur [K]□: 285.0

cumulatieve emissie over alle voorgaande bronnen: 69486.000000

***** Brongegevens van bron □: 4
 ** BRON PLUS GEBOUW ** schoorsteen bakoven (naverbrander)

X-positie van de bron [m]□: 104308
 Y-positie van de bron [m]□: 386517
 kortste zijde gebouw [m]□: 100.0
 langste zijde gebouw [m]□: 249.0
 Hoogte van het gebouw [m]□: 11.0
 Oriëntatie gebouw [graden] □: 45.0
 x_coördinaat van gebouw [m]□: 104375
 y_coördinaat van gebouw [m]□: 386575
 Schoorsteenhoogte (tov maaiveld) [m]□: 12.0
 Inw. schoorsteendiameter (top)□: 0.35
 Uitw. schoorsteendiameter (top)□: 0.36
 Gem. volumeflux over bedrijfsuren (Nm3) □: 0.55
 Gem. uittree snelheid over bedrijfsuren (m/s) □: 9.90
 Temperatuur rookgassen (K) □: 473.00
 Gem. warmte emissie over bedrijfsuren (MW) □: 0.13
 Aantal bedrijfsuren□: 5784
 (Bedrijfsuren zijn uren met een emissie > 0)
 gemiddelde emissie over bedrijfsuren: (ge/s) 13889
 Warmte output-schoorsteen [MW]□: 0.1
 Rookgasdebiet [normaal m3/s]□: 0.6
 Uittree snelheid rookgassen [m/s]□: 9.9
 Rookgas-temperatuur [K]□: 473.0

cumulatieve emissie over alle voorgaande bronnen: 83375.000000