

Reg. ID. nummer:
MEI 1102518
30 MEI 2011
Naam ontvanger: 126-05
J.W.M. van Dijk ✓

Witteveen+Bos
Van Twickelostraat 2
Postbus 233
7400 AE Deventer
telefoon 0570 69 79 11
telefax 0570 69 73 44
www.witteveenbos.nl

Eneco New Energy B.V.
t.a.v. de heer J.W.M. van Dijk
Postbus 1950

3000 BZ ROTTERDAM

datum
27 mei 2011

uw referentie
-

referentie
HTN69-1/nija4/006

behandeld door
-

telefoon
0570 69 73 53

onderwerp
geuronderzoek WKC
De Vijfwal te Houten

Geachte heer Van Dijk,

In vervolg op onze bespreking van 17 mei jl. ontvangt u hierbij in drievoud de definitieve rapportage van het geuronderzoek WKC De Vijfwal te Houten. Op uw verzoek is de conclusie iets meer toegespitst op de oprukkende woningbouw. Wij beschouwen deze opdracht hiermee als afgerond.

Op 17 mei jl. hebben wij tevens afgesproken dat u van ons een offerte ontvangt voor:

1. het in beeld brengen van de huidige situatie;
2. opstellen van een notitie voor bespreking met de gemeente.

Deze offerte zullen wij richten aan de heer A.W. Molendijk.

Met vriendelijke groet,

drs. C.J. Valk
projectleider

Almere
Amsterdam
Breda
Den Haag
Deventer
Heerenveen
Maastricht
Rotterdam

België
Indonesië
Kazachstan
Letland
Rusland

bijlage:

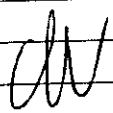
- rapport 'Geuronderzoek WKC De Vijfwal te Houten' met referentie HTN69-1/nija4/005.

**Geuronderzoek
WKC De Vijfwal te Houten**



Geuronderzoek WKC De Vijfwal te Houten

referentie	projectcode	status
HTN69-1/nija4/005	HTN69-1	definitief
projectleider	projectdirecteur	datum
drs. C.J. Valk	ir. A.M. Schakei	27 mei 2011

autorisatie	naam	paraaf
goedgekeurd	drs. C.J. Valk	

INHOUDSOPGAVE	blz.
1. INLEIDING	3
2. GEUREMISSIE	5
2.1. Geur- en debietmeting	5
2.2. Resultaten geur- en debietmeting	5
3. GEURBELASTING IN DE OMGEVING	7
3.1. Uitgangspunten modellering	7
3.2. Resultaten verspreidingsberekening	8
4. CONCLUSIE	11
5. REFERENTIES	13
laatste bladzijde	14
BIJLAGEN	aantal blz.
I Rapportageformulier debiet	2
II Geuranalysecertificaat	6
III Rapportageformulier geur	2
IV Invoerfile verspreidingsberekening	4

1. INLEIDING

Aanleiding

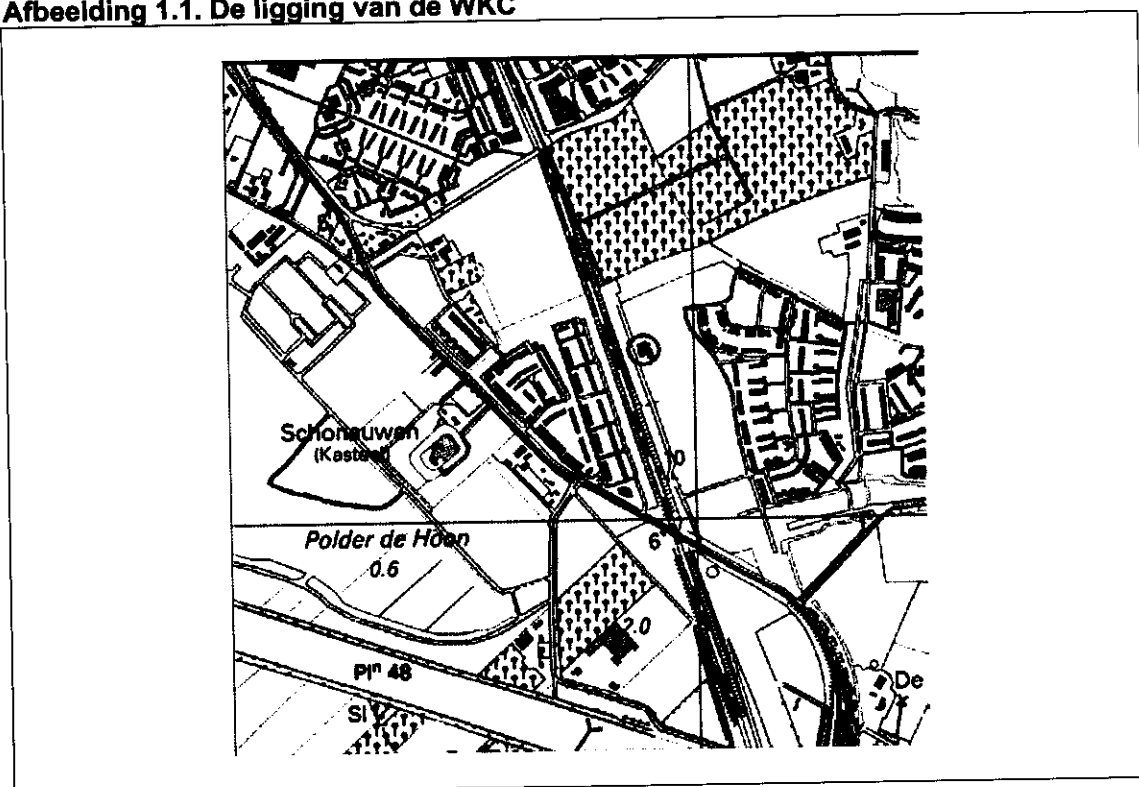
Eneco New Energy B.V. (hierna Eneco) beheert warmtekrachtcentrale (WKC) De Vijfwal aan het Raaigras in de gemeente Houten. Het is bekend dat WKC's een bepaalde geuremissie kunnen hebben en in sommige gevallen geurhinder in de omgeving hebben veroorzaakt.

Zowel aan de oost- als westzijde van het bedrijf ligt aaneengesloten bebouwing op ruim 100 meter afstand. Aan de oostzijde komt de woningbouw steeds dichterbij de installatie. Om te voorkomen dat in de toekomst geurhinder ontstaat als gevolg van oprukkende woningbouw heeft Eneco aan Witteveen+Bos gevraagd een geuronderzoek uit te voeren. De geuremissie wordt bepaald op basis van geur- en debietmetingen. Vervolgens wordt een verspreidingsberekening uitgevoerd om inzicht te krijgen in de geurbelasting in de omgeving van de WKC.

Beschrijving bedrijfssituatie

De installatie bestaat uit vier ketels (waarvan één reserve) en drie warmtekrachtkoppelingen (WKK's, elk 2 MW elektrisch). Gedurende de nachtperiode wordt er warmte onttrokken uit de warmtebuffer. De WKK's en ketels worden ingezet in de periode van 06.00 tot 24.00 uur. Enkel tijdens vorstperiodes draait er een ketel mee in de nachturen. De ligging van de WKC is rood omcirkeld in afbeelding 1.1.

Afbeelding 1.1. De ligging van de WKC



2. GEUREMISSIE

2.1. Geur- en debietmeting

De geuremissie van één ketel en één WKK (gasmotor) is vastgesteld op basis van geur- en debietmetingen. Hiervoor zijn geurmonsters genomen waarvan de concentraties op het geurlaboratorium van Witteveen+Bos zijn vastgesteld.

Het debiet is bepaald in de afgaskanalen van WKK en ketel. Het debiet is bepaald conform NEN-ISO 10780 [ref. 1.]. De afgassnelheid wordt bepaald met behulp van een verschil-drukmeting (pitotbuis). Naast de afgassnelheid worden de temperatuur, het vochtgehalte en de druk in het kanaal gemeten. Uit deze gegevens wordt het debiet bepaald.

Geurmonsters van de WKK en ketel zijn genomen conform NEN-EN13725 [ref. 2.]. De monsters zijn in drievoud genomen, met een bemonsteringstijd van 30 minuten, conform de NeR [ref. 3.]. Voor de bemonstering van deze puntbronnen is verdund met stikstof, zoals beschreven in het document Meten en Rekenen Geur [ref. 4.].

De geurconcentratie in de monsters is, conform NEN-EN13725 [ref. 2.], bepaald binnen 30 uur na monsterneming. Hierbij wordt voor ieder monster de verdunning bepaald waarbij een panel van getrainde waarnemers de geur nog net kan onderscheiden van geurvrije lucht. Deze verdunning is een maat voor de geurconcentratie, in odourunits per kubieke meter lucht (ou_e/m^3).

2.2. Resultaten geur- en debietmeting

De metingen hebben plaatsgevonden op 30 november 2010 aan WKK 2 en op 7 december 2010 aan ketel 1. Zowel de ketel als de WKK zijn bij vollast bemonsterd.

In tabel 2.1 zijn de resultaten van de debietmeting samengevat. In bijlage I zijn de rapportageformulieren opgenomen.

Tabel 2.1. Resultaten debietmeting WKK en ketel

meetplaats	oppervlak [m ²]	gassnel- heid [m/s]	tempera- tuur [°C]	absolute druk [hPa]	vochtcon- centratie [kg/m ³]	bedrijfsde- biet [m ³ /h]	geurdebiet [m ³ /h]*	standaard- debiet [m ³ /h]**
WKK	0,16	30,20	148,3	1.026	0,045	17.300	12.200	10.700
ketel	0,50	7,98	171,2	1.009	0,105	14.400	9.490	7.820

* Bij standaardomstandigheden: 20°C, 1013 hPa, nat afgas.

** Bij standaardomstandigheden: 0°C, 1013 hPa, droog afgas.

De monsters zijn op respectievelijk 1 december 2010 en 8 december 2010 geanalyseerd op het geurlaboratorium van Witteveen+Bos in Deventer. Op basis van de gemeten geurconcentraties en debieten worden de geuremissies van WKK en ketel berekend. De resultaten van de geurmeting zijn samengevat in tabel 2.2. De analysecertificaten zijn bijgevoegd in bijlage II. De rapportageformulieren geur zijn bijgevoegd in bijlage III.

Tabel 2.2. Geuremissie

bron	concentratie analyse [ou _E /m ³]	concentratie bron [ou _E /m ³]	berekend debiet [ou _E /m ³]	geuremissie [10 ⁶ ou _E /h]
WKK	277	26.750	12.200	326
ketel	33	1.040	9.490	9,62

3. GEURBELASTING IN DE OMGEVING

De doelstelling van dit onderzoek is om inzicht te verkrijgen in de geurbelasting in de omgeving van de WKC. Om dit te bepalen worden verspreidingsberekeningen uitgevoerd. Op leefniveau worden de geurconcentraties berekend als 98-percentiel. Dit betekent dat deze concentratie ter plaatse gedurende maximaal 176 uur per jaar wordt overschreden. In het onderzoek wordt uitgegaan van een concentratie van 0,5 ou_E/m³ op leefniveau. Dit is de concentratie waarbij verondersteld wordt dat de geur net waarneembaar is. Bij hogere concentraties wordt de geur als potentieel hinderlijk aangemerkt, echter is dit sterk afhankelijk van de aard van de geur.

3.1. Uitgangspunten modellering

Metingen hebben plaatsgevonden aan één ketel en één WKK. Deze worden representatief verondersteld voor de overige ketels en WKK's in de WKC. Met de verspreidingsberekening wordt de toekomstige situatie in beeld gebracht. Hierbij wordt uitgegaan van 5.000 draaiuren per jaar per WKK.

Bij de ketels is er altijd één ketel in reserve aanwezig. Er wordt verondersteld dat er drie ketels in bedrijf zijn. Hierbij wordt uitgegaan van het huidige aantal draaiuren, namelijk 1.200 uur per jaar per ketel. In de huidige situatie draaien de ketels niet alle uren op vollast. In de toekomstige situatie zullen naar verwachting het aantal draaiuren gelijk blijven, maar zullen er meer uren op volle belasting worden gedraaid. De meting aan de ketel is uitgevoerd in vollast situatie. Bij een vollast situatie wordt de hoogte geuremissie verwacht.

Uit de gegevens van 2010 blijkt dat de ketels de draaiuren voor 98 % in de winterperiode maken (periode oktober tot mei). De overige uren vinden in de zomerperiode plaats. In de modellering wordt dit meegenomen door gebruik te maken van een aangepaste emissiefile.

In tabel 3.1 zijn de uitgangspunten voor de modellering samengevat.

Tabel 3.1. Uitgangspunten modellering

bron	geuremissie [10 ⁴ ou _E /h]	temperatuur [°C]	bedrijfstijd [h]	rookgasdebiet [m ³ /s]	bedrijfsdebiet [m ³ /h]
WKK 1	326	148,3	5.000	3,16	17.300
WKK 2	326	148,3	5.000	3,16	
WKK 3	326	148,3	5.000	3,16	
ketel 1	9,62	171,2	1.200	2,46	
ketel 2	9,62	171,2	1.200	2,46	14.400
ketel 3	9,62	171,2	1.200	2,46	
ketel 4	9,62	171,2	0	2,46	

De bronnen worden gemodelleerd als puntbronnen met een emissiehoogte van 25 meter. De schoorsteen waardoor de emissie plaatsvindt is dermate veel hoger dan de gebouwhoogte dat er geen sprake is van gebouwinvloed. De berekeningen worden uitgevoerd met het model Kema Stacks, versie 10.2. Dit is een pc-implementatie van het Nieuw Nationaal Model (NNM), geschikt voor berekeningen van verspreiding van industriële emissies.

Een van de parameters die moet worden ingevuld voorafgaand aan de verspreidingsberekeningen is de ruwheid van het studiegebied.

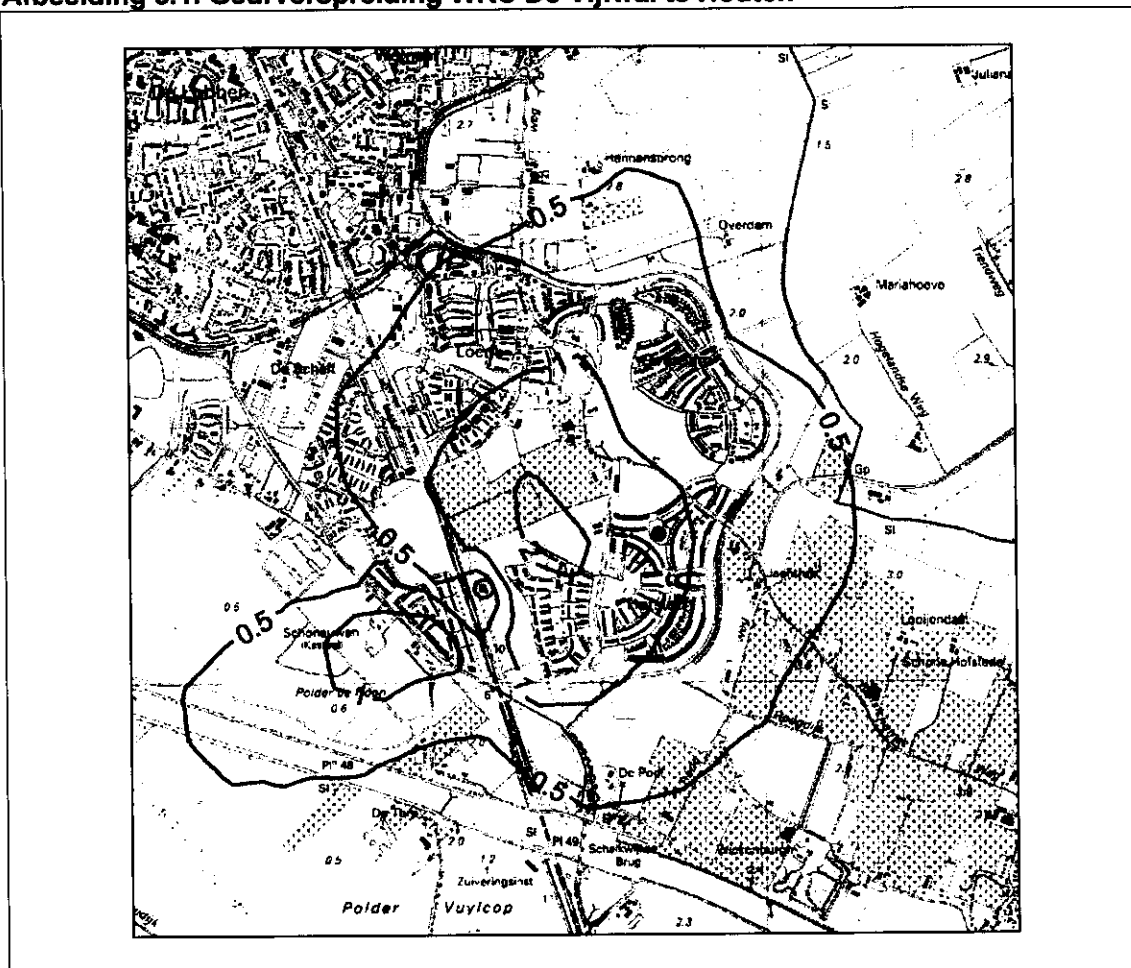
Ten behoeve van een goede inschatting van de ruwheid moet een rekengebied worden gehanteerd van minimaal 2 x 2 km, met de bron als centrum. In de meest recente versie van het NNM (zo ook in KEMA Stacks) is een PreSRM-tool opgenomen, die op basis van het opgegeven rekengebied de waarde voor de ruwheid bepaald. Door deze PreSRM-tool wordt een ruwheid bepaald van 0,15 meter. Echter de woningbouw in de omgeving van de WKC komt dichterbij. Derhalve is gekozen om te rekenen met een hogere ruwheid, namelijk 0,5 meter (komt overeen met ruw terrein), wat een betere benadering geeft in de situatie waarin er woningbouw dichterbij de WKC wordt gerealiseerd.

De geurverspreidingsberekeningen zijn uitgevoerd met gebruikmaking van de meteorologie van de 5 meest recent beschikbare jaren. In de versie van Stacks wordt gebruik gemaakt van de meteorologie 'Nederland', waaruit op basis van de opgegeven coördinaten bij het rekengrid een interpolatie gemaakt wordt tussen de (gebruikelijke) meteostations Eindhoven en Schiphol. Er is dus gebruik gemaakt van locatiespecifieke meteorologie. De scenariofile van de berekeningen met het NNM is opgenomen in bijlage IV.

3.2. Resultaten verspreidingsberekening

In afbeelding 3.1 zijn de resultaten van de verspreidingsberekeningen weergegeven als iso-geurcontourlijnen op een topografische ondergrond van de omgeving. Uitgangspunt vormt hierbij de concentratie van 0,5 ou_E/m³ als 98-percentiel. Dit is een concentratie waarbij in de praktijk doorgaans geen hinder optreedt. In de afbeelding zijn tevens de contouren voor 1 en 2 ou_E/m³ als 98-percentiel weergegeven.

Afbeelding 3.1. Geurverspreiding WKC De Vijfwal te Houten



De verspreidingsberekening laat zien dat in de toekomstige situatie de hoogste waarde wordt berekend ten noordoosten van de WKC. De contour van $0,5 \text{ ou}_E/\text{m}^3$ als 98-percentiel heeft een diameter van ongeveer 2 kilometer. Binnen deze contour ligt reeds bestaande bebouwing en geplande bebouwing nabij de WKC komt eveneens binnen de contour te liggen. Dit betekent dat hinder van geur van de WKC in de directe omgeving van de WKC niet is uit te sluiten.

4. CONCLUSIE

Naar aanleiding van oprukkende woningbouw rond de WKC De Vijfwal aan het Raaigras te Houten heeft Eneco aan Witteveen+Bos gevraagd een geuronderzoek uit te voeren om inzicht te krijgen in de geurverspreiding in de omgeving. Ten behoeve van het onderzoek zijn metingen verricht aan een ketel en een WKK van de WKC. De geuremissie van de ketel bedraagt bij vollast $9,62 \cdot 10^6 \text{ ou}_E/\text{h}$, voor de WKK bedraagt de geuremissie $326 \cdot 10^6 \text{ ou}_E/\text{h}$.

Op basis van de gemeten geuremissies, de emissieduur en de lokale omstandigheden is een verspreidingsberekening uitgevoerd om inzicht te krijgen in de geurconcentratie op leefniveau van rond de WKC in de toekomstige situatie. Uit de berekening blijkt dat de hoogte geurconcentratie wordt berekend ten noordoosten van de WKC. De contour van $0,5 \text{ ou}_E/\text{m}^3$ als 98-percentiel heeft een diameter van ongeveer 2 kilometer, waarbinnen bestaande en geplande woonbebouwing valt. Op basis van de uitgevoerde verspreidingsberekening voor de toekomstige situatie kan worden gesteld dat geurhinder als gevolg van de WKC bij oprukkende woningbouw in de toekomstige situatie niet is uit te sluiten.

5. REFERENTIES

1. NEN-ISO 10780, Stationary source emissions - Measurement of velocity and volume flowrate of gas streams in ducts.
2. NEN-EN 13725: Air quality - Determination of odour concentration by dynamic olfactometry, CEN, september 2003.
3. Nederlandse Emissierichtlijn Lucht, InfoMil, december 2000.
4. Document Meten en Regelen Geur, Publicatiereeks Lucht en Energie 115, Ministerie van VROM, december 1994.

BIJLAGE I RAPPORTAGEFORMULIER DEBIET

Rapportageformulier debletmeting

Meetpunt: WKK 2
Datum: 30-11-2010

rapportnummer: 10A262
referentie: Htn69-1

Tabel: debiet

blad 1 van 1

Oppervlak	[m ²]	0,16		
Afstand as 1	[m]	0,05	0,23	0,40
Gassnelheid	[m/s]	28,54	32,98	30,37
Temperatuur	[°C]	148,2	148,3	148,4
Afstand as 2	[m]	0,05		0,40
Gassnelheid	[m/s]	25,41		33,73
Temperatuur	[°C]	148,2		148,3
Gem. gassnelheid	[m/s]	30,20		
Gem. temperatuur	[°C]	148,3		
Druk atmosferisch	[hPa]	1.016		
Druk absoluut	[hPa]	1.026		
Vochtconcentratie	[kg/m ³ o]	0,045		
Bedrijfsdebiet	[m ³ /h]	17.300		
Geurdebiet	[m ³ /h]	12.200	(20 °C, 1013 hPa, nat)	
Standaarddebiet	[m ³ o/h]	10.700	(0 °C, 1013 hPa, droog)	

Tabel: beoordeling meetvlak

Twee meetassen haaks t.o.v. elkaar (bij kanaaldiameter vanaf 0,35 m)			voldoet	
Meetopening	> 5 * dh na verstoring		voldoet	(dh=4* oppervlak / omtrek)
	> 2 * dh vóór verstoring		voldoet	
	> 5 * dh vóór uitstroombopening		voldoet	
Hoek gassnelheid - kanaalas	< 15°		voldoet	
Geen negatieve gassnelheden			voldoet	
Gassnelheid	> 2 m/s		voldoet	
Temperatuurvariatie	< 5%		voldoet	
Oordeel			voldoet	

Procesomstandigheden:

Belasting WKK 2: 100%

Bijzonderheden:

Bepaling vochtconcentratie heeft niet op het moment van geurmonsternamen plaats gevonden, echter wel bij identieke bedrijfsomstandigheden.

Datum: 9 december 2010
Naam: J.W. Melcherts
Functie: Tekenbevoegde

Paraaf: 

Witteveen+Bos
Van Twickelstraat 2
Postbus 233
7400 AE Deventer

Reproductie van het volledige rapportageformulier is toegestaan. Gedeelten van het rapportageformulier mogen slechts worden gereproduceerd na verkregen schriftelijke toestemming.

Dit rapportageformulier wordt verstrekt onder het voorbehoud dat de Raad voor Accreditatie generlei aansprakelijkheid aanvaardt.

Rapportageformulier debietmeting

Meetpunt: Ketel 1
Datum: 07-12-2010

rapportnummer: 10A299d
referentie: Htn69-1

Tabel: debiet

blad 1 van 1

Oppervlak	[m ²]	0,50				
Afstand as 1	[m]	0,05	0,17	0,40	0,63	0,75
Gassnelheid	[m/s]	8,32	7,53	7,84	8,04	8,87
Temperatuur	[°C]	171,2	171,3	171,4	171,4	171,4
Afstand as 2	[m]	0,05	0,17		0,63	0,75
Gassnelheid	[m/s]	9,13	6,64		7,42	8,03
Temperatuur	[°C]	171,1	171,0		171,1	171,1
Gem. gassnelheid	[m/s]	7,98				
Gem. temperatuur	[°C]	171,2				
Druk atmosferisch	[hPa]	1.007				
Druk absoluut	[hPa]	1.009				
Vochtconcentratie	[kg/m ³ o]	0,105				
Bedrijfsdebiet	[m ³ /h]	14.400				
Geurdebiet	[m ³ /h]	9.490	(20 °C, 1013 hPa, nat)			
Standaarddebiet	[m ³ o/h]	7.820	(0 °C, 1013 hPa, droog)			

Tabel: beoordeling meetvlak

Twee meetassen haaks t.o.v. elkaar (bij kanaaldiameter vanaf 0,35 m)			voldoet	
Meetopening	> 5 ° dh na verstoring		voldoet niet	(dh=4* oppervlak / omtrek)
	> 2 ° dh vóór verstoring		voldoet niet	
	> 5 ° dh vóór uitstroombopening		voldoet niet	
Hoek gassnelheid - kanaalas < 15°			voldoet	
Geen negatieve gassnelheden			voldoet	
Gassnelheid > 2 m/s			voldoet	
Temperatuurvariatie < 5%			voldoet	
Oordeel			voldoet niet geheel aan de norm	

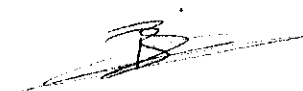
Procesomstandigheden:

Niet van toepassing.

Bijzonderheden:

Datum: 9 december 2010
Naam: B. Besseling
Functie: Projectmedewerker

Paraaf:



Witteveen+Bos
Van Twickelostraat 2
Postbus 233
7400 AE Deventer

Reproductie van het volledige rapportageformulier is toegestaan. Gedeelten van het rapportageformulier mogen slechts worden gereproduceerd na verkregen schriftelijke toestemming.

Dit rapportageformulier wordt verstrekt onder het voorbehoud dat de Raad voor Accreditatie generiel aansprakelijkheid aanvaardt.

BIJLAGE II GEURANALYSECERTIFICAAT

blad 1 van 2

Analysecertificaat

certificaatnummer: 10A262

referentie: HTN 69-1

opdrachtgever : WKC De Vijfwal
adres : Raaigras 99
3994 ZM HOUTEN

onderzocht : 3 geurmonsters

wijze van onderzoek : De geuranalyses zijn uitgevoerd conform de NEN-EN 13725. Eventuele aanvullende hedonische analyses hebben plaatsgevonden conform de NVN2818, volgens de methode waarbij de concentraties in oplopende volgorde zijn aangeboden en berekening heeft plaatsgevonden op basis van individuele geurdrempels ITE's.
Dit certificaat heeft alleen betrekking op de geteste geurmonsters en heeft geen betrekking op monsterneming.

omgevingscondities : Het onderzoek is uitgevoerd in een op geur geconditioneerde ruimte, volgens de in de NEN-EN 13725 omschreven voorwaarden, bij een omgevingstemperatuur van (20 - 21)°C.

datum / periode : 1 december 2010
van onderzoek

resultaat : De resultaten van de analyses zijn te vinden in tabel 1 .

onzekerheid : Informatie over de onnauwkeurigheidsmarge rond de meetresultaten kan op verzoek aanvullend worden gerapporteerd.

datum : 2 december 2010
naam : J.W. Melcherts
functie : Tekenbevoegde

paraaf :



blad 2 van 2

certificaatnummer: 10A262

referentie: HTN 69-1

Tabel 1. Resultaten geuranalyse

Nr.	Code	Geurmonster	Geurconcentratie EN 13725 (ou _E /m ³)	Geurconcentratie bij hedonische waarde: NVN2818 **			
				-0,5 (ou _E /m ³)	-1 (ou _E /m ³)	-2 (ou _E /m ³)	-3 (ou _E /m ³)
1	10a262s01	WKK 2 M1	297				
2	10a262s02	WKK 2 M2	280				
3	10a262s03	WKK 2 M3	254				

Analysetijden kunnen op verzoek aanvullend worden gerapporteerd.

** Bij hedonische analyses is aanvullende informatie weergegeven in tabel 2.

Afwijkingen van de analyse

Geen.

datum : 2 december 2010
 naam : J.W. Melcherts
 functie : Tekenbevoegde

paraaf :



Witteveen+Bos
 Van Twickelostraat 2
 Postbus 233
 7400 AE Deventer

Reproductie van het volledige certificaat is toegestaan. Gedeelten 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 generlei aansprakelijkheid aanvaardt.

Uitvoering geuranalyse

De geuranalyse vindt plaats met behulp van een olfactometer en een geselecteerd geurpanel. De olfactometer verdunt bemonsterde lucht uit een monsternamenzak met behulp van schone perslucht in een aantal vaste verdunningsstappen. Uit één van de twee luchttuitlaten (geurbekers) stroomt het verdunde geurmonster en uit de andere geurvrije lucht. De geurbeker waaruit het verdunde geurmonster stroomt, wordt 'at random' gekozen. De panelleden moeten bij elke ingestelde verdunning aan beide bekens ruiken. Zij dienen, ook al nemen zij geen verschil waar tussen de beide bekens, een keuze te maken voor een beker waaruit (mogelijk) de verdunde geurlucht stroomt (1 uit 2 methode met gedwongen keuze). In totaal worden twee series van ten minste 5 verdunningen met toenemende geurconcentratie aangeboden. Met een dynamisch voorverdunningssysteem kan het verdunningsbereik van de olfactometer worden vergroot van 6 - 60.000 maal tot 6 - 7.200.000 maal.

Het geurpanel bestaat uit geoefende personen. Deze zijn individueel geselecteerd met behulp van gecertificeerd n-butanol. De reukgrenzen en standaardafwijking voor butanol zijn vastgelegd in de NEN-EN 13725. Elke analysedag worden van de panelleden die aan de analyse deelnemen twee reukdrempels van gecertificeerd butanol bepaald. Voor elk panellid wordt zo het reukgedrag voor n-butanol in de tijd vastgelegd en wordt bepaald of het panellid nog binnen de geëiste reukgrenzen valt.

Tevens wordt zo de gemiddelde paneldrempel voor butanol in de tijd vastgelegd. Deze drempel moet gemiddeld 40 ppb bedragen. Aan de hand van de registratie kunnen verschuivingen in (individuele) paneldrempels waargenomen worden, en waar nodig, tijdig bijgestuurd worden.

De geuranalyses vinden plaats in een speciaal daartoe ontworpen geurvrije ruimte. De ruimte wordt optimaal geventileerd over actief-koolfilters, terwijl conditionering van de ruimtelucht plaatsvindt op temperatuur (maximaal $\pm 3^{\circ}\text{C}$ fluctuatie). De temperatuur tijdens analyse is maximaal 25°C . Gedurende de analyses wordt er door de panelleden niet gegeten of gedronken.

Berekening

De bepaling van de geurconcentraties van de monsters vindt plaats volgens de NEN-EN 13725. Per monster wordt die concentratie bepaald, die 50% van het panel "zeker" kan onderscheiden van geurvrije lucht. Hiertoe wordt van alle panelleden de gemiddelde individuele geurdrempel bepaald, waarna er een retrospectieve screening van de resultaten plaatsvindt. Bij deze screening worden de resultaten van de panelleden die tijdens de analyse "buitengewoon" geroken hebben niet meegenomen in de berekening. Een panellid ruikt "buitengewoon" als zijn individuele geurdrempel een factor 5 buiten de gemiddelde geurdrempel ligt. Vervolgens wordt uit deze resultaten de groepsdrempel (= geurconcentratie van het monster in ouE/m^3) bepaald.

De aangeboden concentratie, die 50% van het panel met zekerheid ruikt, bedraagt per definitie 1 ouE/m^3 (Europese odourunit per kubieke meter). Als een geurmonster 500 maal verdund moet worden om het 50%-detectiepunt te bereiken, bedraagt de oorspronkelijke geurconcentratie 500 Europese odourunits per kubieke meter. Per definitie bedraagt het aantal geureenheden per m^3 (ge/m^3) dan twee maal het aantal ouE per m^3 (1 $\text{ouE}/\text{m}^3 = 2 \text{ ge}/\text{m}^3$).

Hedonische waarde

Aanvullend op de normale geuranalyse kan de hedonische waarde of (on)aangenaamheid van een geur worden bepaald. De uitvoering geschiedt aan de hand van een vaste procedure die is vastgelegd in de Nederlandse voornorm voor hedonische analyses NVN2818. Per geuranalyse worden twee hedonische series uitgevoerd, waarbij de volgorde oplopend in concentratie is. De resultaten van de afzonderlijke panelleden zijn gebaseerd op hun individuele geurdrempels (ITE's). Uit de individuele resultaten wordt met behulp van een logaritmische vergelijking de geurconcentratie (in ouE/m^3) behorende bij een hedonische waarde van $H = -0,5$, $H = -1$, $H = -2$ en $H = -3$ berekend. Naast deze berekende waarden worden (in tabel 2) de minimale en maximale gemeten geurconcentraties, alsmede het aantal panelleden dat een waarneming heeft gegeven bij de hedonische waarden $H = -1$, -2 en -3 bepaald om inzicht te geven in de spreiding in de resultaten.

blad 1 van 2

Analysecertificaat

certificaatnummer: 10A299
referentie: Htn69-1

opdrachtgever : WKC De Vijfwal
adres : Raaigras 99
3994 ZM HOUTEN

onderzocht : 3 geurmonsters

wijze van onderzoek : De geuranalyses zijn uitgevoerd conform de NEN-EN 13725. Eventuele aanvullende hedonische analyses hebben plaatsgevonden conform de NVN2818, volgens de methode waarbij de concentraties in oplopende volgorde zijn aangeboden en berekening heeft plaatsgevonden op basis van individuele geurdrempels ITE's.
Dit certificaat heeft alleen betrekking op de geteste geurmonsters en heeft geen betrekking op monsterneming.

omgevingscondities : Het onderzoek is uitgevoerd in een op geur geconditioneerde ruimte, volgens de in de NEN-EN 13725 omschreven voorwaarden, bij een omgevingstemperatuur van (19 - 20)°C.

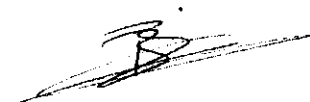
datum / periode : 8 december 2010
van onderzoek

resultaat : De resultaten van de analyses zijn te vinden in tabel 1 .

onzekerheid : Informatie over de onnauwkeurigheidsmarge rond de meetresultaten kan op verzoek aanvullend worden gerapporteerd.

datum : 8 december 2010
naam : ing. B.P. Besseling
functie : Tekenbevoegde

paraaf :



Witteveen+Bos
Van Twickelostraat 2
Postbus 233
7400 AE Deventer

Reproductie van het volledige certificaat is toegestaan. Gedeelten 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 generlei aansprakelijkheid aanvaardt.

blad 2 van 2

certificaatnummer: 10A299

referentie: Htn69-1

Tabel 1. Resultaten geuranalyse

Nr.	Code	Geurmonster	Geurconcentratie EN 13725 (ou _E /m ³)	Geurconcentratie bij hedonische waarde: NVN2818 **			
				-0,5 (ou _E /m ³)	-1 (ou _E /m ³)	-2 (ou _E /m ³)	-3 (ou _E /m ³)
1	10a299s01	Ketel 1 M1	35				
2	10a299s02	Ketel 1 M2	40				
3	10a299s03	Ketel 1 M3	23				

Analyselijden kunnen op verzoek aanvullend worden gerapporteerd.

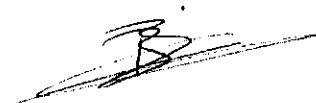
** Bij hedonische analyses is aanvullende informatie weergegeven in tabel 2.

Afwijkingen van de analyse

Geen.

datum : 8 december 2010
naam : ing. B.P. Besseling
functie : Tekenbevoegde

paraaf :



Witteveen+Bos
Van Twickelostraat 2
Postbus 233
7400 AE Deventer

Reproductie van het volledige certificaat is toegestaan. Gedeelten 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 generiel aansprakelijkheid aanvaardt.

Uitvoering geuranalyse

De geuranalyse vindt plaats met behulp van een olfactometer en een geselecteerd geurpanel. De olfactometer verdunt bemonsterde lucht uit een monsternamenzak met behulp van schone perslucht in een aantal vaste verdunningsstappen. Uit één van de twee luchtuitlaten (geurbekers) stroomt het verdunde geurmonster en uit de andere geurvrije lucht. De geurbeker waaruit het verdunde geurmonster stroomt, wordt 'at random' gekozen. De panelleden moeten bij elke ingestelde verdunning aan beide bekertjes ruiken. Zij dienen, ook al nemen zij geen verschil waar tussen de beide bekertjes, een keuze te maken voor een beker waaruit (mogelijk) de verdunde geurlucht stroomt (1 uit 2 methode met gedwongen keuze). In totaal worden twee series van ten minste 5 verdunningen met toenemende geurconcentratie aangeboden. Met een dynamisch voorverdunningsstelsel kan het verdunningsbereik van de olfactometer worden vergroot van 6 - 60.000 maal tot 6 - 7.200.000 maal.

Het geurpanel bestaat uit geoefende personen. Deze zijn individueel geselecteerd met behulp van gecertificeerd n-butanol. De reukgrenzen en standaardafwijking voor butanol zijn vastgelegd in de NEN-EN 13725. Elke analysedag worden van de panelleden die aan de analyse deelnemen twee reukdrempels van gecertificeerd butanol bepaald. Voor elk panellid wordt zo het reukgedrag voor n-butanol in de tijd vastgelegd en wordt bepaald of het panellid nog binnen de geurde grenzen valt.

Tevens wordt zo de gemiddelde paneldrempel voor butanol in de tijd vastgelegd. Deze drempel moet gemiddeld 40 ppb bedragen. Aan de hand van de registratie kunnen verschuivingen in (individuele) paneldrempels waargenomen worden, en waar nodig, tijdig bijgesteld worden.

De geuranalyses vinden plaats in een speciaal daartoe ontworpen geurvrije ruimte. De ruimte wordt optimaal geventileerd over actief-koolfilters, terwijl conditionering van de ruimtelucht plaatsvindt op temperatuur (maximaal $\pm 3^{\circ}\text{C}$ fluctuatie). De temperatuur tijdens analyse is maximaal 25°C . Gedurende de analyses wordt er door de panelleden niet gegeten of gedronken.

Berekening

De bepaling van de geurconcentraties van de monsters vindt plaats volgens de NEN-EN 13725. Per monster wordt die concentratie bepaald, die 50% van het panel "zeker" kan onderscheiden van geurvrije lucht. Hiertoe wordt van alle panelleden de gemiddelde individuele geurdrempel bepaald, waarna er een retrospectieve screening van de resultaten plaatsvindt. Bij deze screening worden de resultaten van de panelleden die tijdens de analyse "buitengewoon" geroken hebben niet meegenomen in de berekening. Een panellid ruikt "buitengewoon" als zijn individuele geurdrempel een factor 5 buiten de gemiddelde geurdrempel ligt. Vervolgens wordt uit deze resultaten de groepsdrempel (= geurconcentratie van het monster in ouE/m^3) bepaald.

De aangeboden concentratie, die 50% van het panel met zekerheid ruikt, bedraagt per definitie $1 \text{ ouE}/\text{m}^3$ (Europese odourunit per kubieke meter). Als een geurmonster 500 maal verdund moet worden om het 50%-detectiepunt te bereiken, bedraagt de oorspronkelijke geurconcentratie 500 Europese odourunits per kubieke meter. Per definitie bedraagt het aantal geureenheden per m^3 (ge/m^3) dan twee maal het aantal ouE per m^3 ($1 \text{ ouE}/\text{m}^3 = 2 \text{ ge}/\text{m}^3$).

Hedonische waarde

Aanvullend op de normale geuranalyse kan de hedonische waarde of (on)aangenaamheid van een geur worden bepaald. De uitvoering geschiedt aan de hand van een vaste procedure die is vastgelegd in de Nederlandse voornorm voor hedonische analyses NVN2818. Per geuranalyse worden twee hedonische series uitgevoerd, waarbij de volgorde oplopend in concentratie is. De resultaten van de afzonderlijke panelleden zijn gebaseerd op hun individuele geurdrempels (ITE's). Uit de individuele resultaten wordt met behulp van een logaritmische vergelijking de geurconcentratie (in ouE/m^3) behorende bij een hedonische waarde van $H = -0,5$, $H = -1$, $H = -2$ en $H = -3$ berekend. Naast deze berekende waarden worden (in tabel 2) de minimale en maximale gemeten geurconcentraties, alsmede het aantal panelleden dat een waarneming heeft gegeven bij de hedonische waarden $H = -1$, -2 en -3 bepaald om inzicht te geven in de spreiding in de resultaten.

BIJLAGE III RAPPORTAGEFORMULIER GEUR

Rapportageformulier geurmeting

Meetpunt: WKK 2
Datum: 30-11-2010

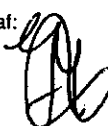
rapportnummer: 10A262
referentie: Htn69-1

Tabel: geuremissie

Starttijd	12:10	12:40	13:10		
Stoptijd	12:40	13:10	13:40		
Monstertijd	0:30	0:30	0:30		
Verdunning vóór	97,26	96,63	95,65		
Verdunning na	96,63	96,65	96,49		
Verdunning gem.	96,95	96,64	96,07		
Monster	10A262G01	10A262G02	10A262G03		
Concentratie analyse [ouE/m ³]	297	280	254		
Concentratie bron [ouE/m ³]	28.790	27.060	24.400		
Debiet [m ³ /h]	12.200	12.200	12.200		
Geuremissie [ouE/h]	3,51E+08	3,30E+08	2,98E+08	geometrisch gemiddeld	3,26E+08

Bijzonderheden:

Datum: 9 december 2010
Naam: J.W. Melcherts
Functie: Tekenbevoegde

Paraaf: 

Witteveen+Bos
Van Twickelostraat 2
Postbus 233
7400 AE Deventer

Reproductie van het volledige rapportageformulier is toegestaan. Gedeelten van het rapportageformulier mogen slechts worden gereproduceerd na verkregen schriftelijke toestemming.

Dit rapportageformulier wordt verstrekt onder het voorbehoud dat de Raad voor Accreditatie generiel aansprakelijkheid aanvaardt.

Rapportageformulier geurmeting

Meetpunt: Ketel 1
Datum: 7 december 2010

rapportnummer: 10A299g
referentie: Htn69-1

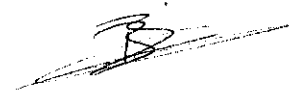
Tabel: geuremissie

Starttijd		12:45	13:15	13:45		
Stoptijd		13:15	13:45	14:15		
Monstertijd		0:30	0:30	0:30		
Verdunning vóór		31,85	31,44	31,74		
Verdunning na		31,44	31,74	31,71		
Verdunning gem.		31,65	31,59	31,73		
Monster		10A299G01	10A299G02	10A299G03		
Concentratie analyse	[ouE/m3]	35	40	23		
Concentratie bron	[ouE/m3]	1.110	1.270	740		
Debiet	[m³/h]	9.490	9.490	9.490		
Geuremissie	[ouE/h]	1,05E+07	1,21E+07	7,02E+06	geometrisch gemiddeld	9,62E+06

Bijzonderheden:

Datum: 9 december 2010
Naam: B. Besseling
Functie: Projectmedewerker

Paraaf:



Witteveen+Bos
Van Twickelostraat 2
Postbus 233
7400 AE Deventer

Reproductie van het volledige rapportageformulier is toegestaan. Gedeelten van het rapportageformulier mogen slechts worden gereproduceerd na verkregen schriftelijke toestemming.

Dit rapportageformulier wordt verstrekt onder het voorbehoud dat de Raad voor Accreditatie generlei aansprakelijkheid aanvaardt.

BIJLAGE IV INVOERFILE VERSPREIDINGSBEREKENING

Invoerfile verspreidingsberekening

KEMA STACKS VERSIE 2010.2
Release 12 okt 2010

Stof-identificatie: GEUR

start datum/tijd: 14-02-2011 15:02:14
datum/tijd journaal bestand: 14-02-2011 15:03:52

BEREKENINGRESULTATEN

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)

Meteo Schiphol en Eindhoven, vertaald naar locatiespecifieke meteo
De locatie waarop de achtergrondconcentratie (en meteo) is bepaald : 140500 447500
De basis-meteorologie is via de PreSRM verkregen; afgeleide meteo (u*, L etc) met NNM
opgegeven emissie-bestand D:\STACKS_2010\Stacks102_HTN69-1\input\emis 1200 uur ketel.dat
Alleen bron(nen)-bijdragen berekend!

Doorgerekende (meteo)periode
Start datum/tijd: 1- 1-2005 1:00 h
Eind datum/tijd: 31-12-2009 24:00 h
Historische berekeningen

Aantal meteo-uren waarmee gerekend is : 43824

De windroos: frekwentie van voorkomen van de windsectoren(uren, %) op receptor-locatie
met coördinaten: 140500 447500

gem. windsnelheid, neerslagsom				
sektor(van-tot) uren	%	ws	neerslag(mm)	
1 (-15- 15):	1982.0	4.5	3.4	135.50
2 (15- 45):	2359.0	5.4	3.7	170.50
3 (45- 75):	3892.0	8.9	3.8	111.10
4 (75-105):	2453.0	5.6	3.1	129.10
5 (105-135):	2091.0	4.8	3.1	144.20
6 (135-165):	3053.0	7.0	3.4	203.70
7 (165-195):	4577.0	10.4	3.9	555.40
8 (195-225):	6630.0	15.1	4.6	1051.00
9 (225-255):	5480.0	12.5	5.3	645.00
10 (255-285):	4823.0	11.0	4.5	552.30
11 (285-315):	3521.0	8.0	3.9	356.40
12 (315-345):	2963.0	6.8	3.6	212.50
gemiddeld/som:	0.0		4.1	4266.70

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 441
Terreinruwheid receptor gebied [m]: 0.5000
Terreinruwheid [m] op meteolokatie in windgegevens verwerkt
Hoogte berekende concentraties [m]: 1.5

Gemiddelde veldwaarde concentratie [ouE/m³]: 0.02241
hoogste gem. concentratiewaarde in het grid: 0.13280
Hoogste uurwaarde concentratie in tijdreeks: 5.49316
Coördinaten (x,y): 140690, 446965
Datum/tijd (yy,mm,dd,hh): 2006 6 30 18

Aantal bronnen 6

***** Brongegevens van bron 1
** PUNTBRON ** ketel 1

X-positie van de bron [m]: 140890
Y-positie van de bron [m]: 447365
Schoorsteenhoogte (tov maaiveld) [m]: 25.0
Inw. schoorsteendiameter (top): 1.00
Uitw. schoorsteendiameter (top): 1.01
Gem. volumeflux over bedrijfsuren (Nm³): 2.45996
Gem. uittree snelheid over bedrijfsuren (m/s): 5.09385
Temperatuur rookgassen (K): 444.00
Gem. warmte emissie over bedrijfsuren (MW): 0.540
warmte emissie voor deze bron constante - ingelezen - waarde
Aantal bedrijfsuren: 6000
(Bedrijfsuren zijn uren met een emissie > 0)
gemiddelde emissie over bedrijfsuren: (ouE/s) 2672
gemiddelde emissie over alle uren: (ouE/s) 366

***** Brongegevens van bron 2
** PUNTBRON ** ketel 2

X-positie van de bron [m]: 140890
Y-positie van de bron [m]: 447365
Schoorsteenhoogte (tov maaiveld) [m]: 25.0
Inw. schoorsteendiameter (top): 1.00
Uitw. schoorsteendiameter (top): 1.01
Gem. volumeflux over bedrijfsuren (Nm³): 2.45996
Gem. uittree snelheid over bedrijfsuren (m/s): 5.09385

Temperatuur rookgassen (K) □: 444.00
 Gem. warmte emissie over bedrijfsuren (MW) □: 0.540
 warmte emissie voor deze bron constante - ingelezen - waarde
 Aantal bedrijfsuren: 6010
 (Bedrijfsuren zijn uren met een emissie > 0)
 gemiddelde emissie over bedrijfsuren: (ouE/s) 2672
 gemiddelde emissie over alle uren: (ouE/s) 366

***** Brongegevens van bron □: 3
 ** PUNTBROEN ** ketel 3

X-positie van de bron [m]□: 140890
 Y-positie van de bron [m]□: 447365
 Schoorsteenhoogte (tov maaiveld) [m]□: 25.0
 Inw. schoorsteendiameter (top)□: 1.00
 Uitw. schoorsteendiameter (top)□: 1.01
 Gem. volumeflux over bedrijfsuren (Nm3) □: 2.45996
 Gem. uittree snelheid over bedrijfsuren (m/s) □: 5.09385
 Temperatuur rookgassen (K) □: 444.00
 Gem. warmte emissie over bedrijfsuren (MW) □: 0.540
 warmte emissie voor deze bron constante - ingelezen - waarde
 Aantal bedrijfsuren: 6009
 (Bedrijfsuren zijn uren met een emissie > 0)
 gemiddelde emissie over bedrijfsuren: (ouE/s) 2672
 gemiddelde emissie over alle uren: (ouE/s) 366

***** Brongegevens van bron □: 4
 ** PUNTBROEN ** WKK1

X-positie van de bron [m]□: 140890
 Y-positie van de bron [m]□: 447365
 Schoorsteenhoogte (tov maaiveld) [m]□: 25.0
 Inw. schoorsteendiameter (top)□: 1.00
 Uitw. schoorsteendiameter (top)□: 1.01
 Gem. volumeflux over bedrijfsuren (Nm3) □: 3.15948
 Gem. uittree snelheid over bedrijfsuren (m/s) □: 6.20351
 Temperatuur rookgassen (K) □: 421.00
 Gem. warmte emissie over bedrijfsuren (MW) □: 0.593
 warmte emissie voor deze bron constante - ingelezen - waarde
 Aantal bedrijfsuren: 25002
 (Bedrijfsuren zijn uren met een emissie > 0)
 gemiddelde emissie over bedrijfsuren: (ouE/s) 90461
 gemiddelde emissie over alle uren: (ouE/s) 51609

***** Brongegevens van bron □: 5
 ** PUNTBROEN ** WKK2

X-positie van de bron [m]□: 140890
 Y-positie van de bron [m]□: 447365
 Schoorsteenhoogte (tov maaiveld) [m]□: 25.0
 Inw. schoorsteendiameter (top)□: 1.00
 Uitw. schoorsteendiameter (top)□: 1.01
 Gem. volumeflux over bedrijfsuren (Nm3) □: 3.15948

Gem. uittree snelheid over bedrijfsuren (m/s) □: 6.20351
 Temperatuur rookgassen (K) □: 421.00
 Gem. warmte emissie over bedrijfsuren (MW) □: 0.593
 warmte emissie voor deze bron constante - ingelezen - waarde
 Aantal bedrijfsuren: 25001
 (Bedrijfsuren zijn uren met een emissie > 0)
 gemiddelde emissie over bedrijfsuren: (ouE/s) 90461
 gemiddelde emissie over alle uren: (ouE/s) 51607

***** Brongegevens van bron □: 6
 ** PUNTBON ** WKK3

X-positie van de bron [m]□: 140890
 Y-positie van de bron [m]□: 447365
 Schoorsteenhoogte (tov maaiveld) [m]□: 25.0
 Inw. schoorsteendiameter (top)□: 1.00
 Uitw. schoorsteendiameter (top)□: 1.01
 Gem. volumeflux over bedrijfsuren (Nm3) □: 3.15948
 Gem. uittree snelheid over bedrijfsuren (m/s) □: 6.20351
 Temperatuur rookgassen (K) □: 421.00
 Gem. warmte emissie over bedrijfsuren (MW) □: 0.593
 warmte emissie voor deze bron constante - ingelezen - waarde
 Aantal bedrijfsuren: 25000
 (Bedrijfsuren zijn uren met een emissie > 0)
 gemiddelde emissie over bedrijfsuren: (ouE/s) 90461
 gemiddelde emissie over alle uren: (ouE/s) 51605

Witteveen+Bos Raadgevende Ingenieurs B.V.
Van Twickelostraat 2
Postbus 233
7400 AE Deventer
telefoon 0570 69 79 11
telefax 0570 69 73 44
info@witteveenbos.nl
www.witteveenbos.nl