WEPA Nederland te Swalmen vestiging Boutestraat

Geuronderzoek

Rapportnummer FL 15263-19-RA-002 d.d. 8 maart 2022

WEPA Nederland te Swalmen vestiging Boutestraat

Geuronderzoek

opdrachtgever	WEPA Nederland B.V.
rapportnummer	FL 15263-19-RA-002
datum	8 maart 2022
referentie	FK/MHo/HT/FL 15263-19-RA-002
verantwoordelijke opsteller	r

peutz bv, postbus 66, 6585 zh mook, +31 85 822 86 00, mook@peutz.nl, www.peutz.nl
kvk 12028033, opdrachten volgens DNR 2011, lid NLingenieurs, btw NL.004933837B01, ISO-9001:2015

mook – zoetermeer – groningen – eindhoven – düsseldorf – dortmund – berlijn – nürnberg – leuven – parijs – lyon

Inhoudsopgave

1	**Inleiding**	**4**
2	**Uitgangspunten**	**5**
2.1	Documenten	5
2.2	Huidige geuremissies	5
2.3	Wijzigingen beoogde geuremissies	6
2.4	Vigerende vergunning	8
2.5	Huidige beoordelingskader	8
3	**Berekeningen**	**10**
3.1	Rekenmodel	10
3.2	Overzicht invoer emissie	11
3.3	Geurbelasting	12
4	**Geurreducerende maatregelen**	**13**
4.1	Inleiding	13
4.2	BBT-conclusies voor de productie van pulp, papier en karton	13
4.3	Lozingspuntverplaatsing	13
4.4	Behandeling van afgassen	15
4.4.1	Mistfilter	16
4.4.2	Condensatie	16
4.4.3	Adsorptie	17
4.4.4	Gaswasser (absorptie)	18
4.4.5	Biologische reinigingstechnieken	18
4.4.6	Thermische oxidatie	19
4.4.7	Koude oxidatie	20
5	**Beoordeling en conclusies**	**21**

Bijlage 1: Invoergegevens rekenmodel huidige situatie

Bijlage 2: Invoergegevens rekenmodel lozingspuntverplaatsing

1 Inleiding

In opdracht van WEPA Nederland B.V. (verder genoemd: WEPA) is een onderzoek ingesteld naar de geurbelasting in de woonomgeving van de papierfabriek van WEPA aan de Boutestraat te Swalmen.

Het onderzoek vindt plaats in het kader van een aanvrage van een revisievergunning voor WEPA inclusief diverse wijzigingen, waaronder de realisatie van een nieuwe hal voor de stofvoorbereiding van miscanthus, de beoogde ingebruikname van een Krempel-machine (KM1) voor de productie van de grondstof voor de productie van wet-laid producten en de uitbreiding van de buitenopslag voor grondstoffen.

2 Uitgangspunten

2.1 Documenten

Het geuronderzoek is gebaseerd op de navolgende documenten:
- de meetresultaten in het rapport "EMISSIE ONDERZOEK BIJ WEPA IN SWALMEN; Meetrapport emissie metingen in opdracht van adviesburo Peutz", rapport nr. BL2018.8738.01-V05, d.d. juli 2018, van Buro Blauw B.V;
- de onderzoeksmethoden in de Nederlandse technische afspraak (NTA) 9065: "Luchtkwaliteit – Geurmetingen – Meten en rekenen geur", d.d. december 2012, van de normcommissie Luchtkwaliteit van het Nederlands Normalistatie-instituut.

2.2 Huidige geuremissies

WEPA beschikt over één papiermachine (PM4) voor de productie van hoogwaardige tissue. De nog vergunde papiermachine PM3 is inmiddels buiten werking gesteld en afgevoerd.

Papierproductie met PM4
In de stofvoorbereiding wordt cellulose en/of oud papier en andere grondstoffen geschikt gemaakt voor de papierproductie in PM4 en/of toepassing elders.

Cellulose/het papier wordt gedoseerd in een pulper gebracht, waarin van te voren overtollig water van de papiermachine is gevuld. Als onderdeel van het produceren van papierpulp worden intkdeeltjes in de pulp mede door toevoeging van een zeep van de vezels losgeweekt. Hierbij ontstaat geur die door een bronafzuiging wordt afgevoerd.

Papierstof wordt onder sterke verdunning naar de papiermachine gepompt en op een eindeloos zeef gespoten, waar het papierblad wordt gevormd. Bij dit proces komt waterdamp en kleine waterdruppeltjes vrij in de ruimtelucht van de productiehal. Het proceswater dat wordt gebruikt bij de papierfabricage wordt intern gereinigd en gerecirculeerd en kan geurhoudende verontreinigingen bevatten. De ruimtelucht in de productiehal, met daarin het procewater afkomstig van de papiermachine, bevat daardoor geur. In de huidige situatie wordt deze ruimtelucht afgevoerd door het dakluik boven PM4.

De meeste ontwatering van het papierblad vindt eventueel ondersteund door vacuum plaats in de zeefpartij. De afgassen van de vacuumpomp bevatten resten geurhoudend proceswater.

Het resterende water in de papierbaan wordt vervolgens verdampt in de droogpartij. Als droogpartij heeft de papiermachine een grote droogcilinder (Yankee cilinder) die inwendig met stoom wordt verwarmd. Om de cilinder zijn gasgestookte droogkappen aangebracht, waarmee hete lucht op de papierbaan wordt geblazen en de hierin opgenomen waterdamp

via een afzuigventilator wordt afgezogen. Deze stroom wordt vervolgens door een warmtewisselaar geleid en boven het dak afgevoerd.

Aan het eind van de drooggroep wordt het papier met behulp van een zogenaamde crêpeschaaf van de warme cilinder verwijderd en opgerold tot moederrollen. Dit proces is voorzien van een stofafzuiging.

De relevante geurbronnen en meetresultaten zijn samengevat in tabel 2.1 en figuur 2.1.

t2.1 Gegevens van de geurbronnen in de huidige situatie bij de vestiging van WEPA aan de Boutestraat te Swalmen.

	Debiet	Hoogte	Temp.	Vochtgeh.	Snelheid	Oppervlak	Concentratie	Hedonische beoordeling		
Bron (zie ook figuur 2.1)	$[m^3_{20°C} \cdot h^{-1}]$	[m]	[°C]	$[g \cdot m_s^{-3}]$ (%)	[m·s-1)]	$[m^2]$	$[ou_E \cdot m^{-3}_{20°C}]$	H = -½	H = -1	H = -2
Stofafzuiging PM4	ca. 26.000	12	31 °C	34 (106%)	-	0,50	1.532	0,7	1,7	11,1
Droogkap PM4	ca. 12.000	15	183 °C	21	8,1	0,64	3.320	0,8	2,1	13,8
Vacuümpomp PM4	ca. 6.500	12	61 °C	118 (87%)	12,6	0,17	1.901	0,8	1,9	11,3
Dakluik PM4	ca. 89.000	12	42 °C	36 (63%)	1,7	18,4	401 *)	0,8	1,6	7,7
Afzuiging ontinkting (FOI)	ca. 6.700	15	35 °C	31 (78%)	15,6	0,13	1.922	0,7	1,3	5,3

*) Geurconcentratie op basis van een mengmonster van voormalig dakluik PM3 en dakluik PM4

f2.1 Situering geurbronnen in de huidige situatie bij de vestiging van WEPA aan de Boutestraat te Swalmen

2.3 Wijzigingen beoogde geuremissies

Ten opzichte van de huidige situatie is er in de aangevraagde bedrijfssituatie sprake van diverse wijzigingen, waaronder de realisatie van een nieuwe hal voor de stofvoorbereiding van miscanthus en de beoogde ingebruikname van een Krempel-machine (KM1) voor de productie van grondstof voor de productie van wet-laid producten.

Stofvoorbereiding Miscanthus
De miscanthus-lijn is bedoeld om olifantsgras (miscanthus) om te zetten in cellulose voor de productie van hygiënepapier.

Balen miscanthus worden in een grote geroerde tank gebracht (pulper), waarbij een (chemische) scheiding plaatsvindt tussen cellulose en lignine. Deze tank is voorzien van een bronafzuiging. Door middel van een condensor en/of wasser worden de aanwezige waterdamp en resten van gebruikte chemicaliën verwijderd en hergebruikt in de pulper. Hierdoor zal dit proces nauwelijks leiden tot geuremissies.

De cellulose wordt mechanisch bewerkt en gewassen ter voorbereiding op gebruik in de productie. Dit proces is vergelijkbaar met de reeds bestaande stofvoorbereiding. Echter, omdat geen sprake is van ontinkting, zal hier geen sprake zijn van significante geuremissie.

De lignine wordt gezuiverd, gedroogd en als poedervorming product in big bags opgeslagen. Deze bewerkingsstappen vinden inpandig plaats, in nagenoeg gesloten systemen, waardoor geen significante geuremissies onstaan.

Wetlaidpapierproductie met KM1
In de Krempel-machine wordt een laag tissuepapier middels hogedruk waterstraaltjes "verbonden" met een laag viscose en/of kunststof vezel. Het gereed product wordt vervolgens met hete lucht gedroogd, op rollen gewikkeld en aan derden geleverd voor de uiteindelijke productie van wet-laid producten.

Voor de emissies van de droger van KM1 wordt vooralsnog dezelfde geurconcentratie gehanteerd als de droogkap van PM4, met een debiet van ca. 9.000 m^3/h. De geuremissies van de droogkappen worden voornamelijk veroorzaakt door de verdamping van water. Bij de droogkappen van PM4 treedt verdamping op van proceswater uit het watercircuit, inclusief de daarin aanwezige geurhoudende verontreinigingen. Bij de droger van KM1 betreft het vers grond- en oppervlaktewater uit de Swalm waarin geen sprake is van geurhoudende componenten. Het hanteren van dezelfde geurconcentratie bij de droger van KM1 als gemeten bij de droogkap van PM4 is daarom als worst-case aan te merken.

Voor de ruimteluchtafzuiging van de productiehal met de papiermachine en de Krempel-machine in de nieuwe situatie wordt eenzelfde geuremissie aangenomen als voor het dakluik van PM4 in de huidige situatie, en een totaal ventilatiedebiet van ca. 130.000 m^3/h.

Tabel 2.2 toont een overzicht van alle relevante geurbronnen die zijn beschouwd in het onderzoek.

t2.2 *Gegevens van de geurbronnen in de huidige situatie bij de vestiging van WEPA aan de Boutestraat te Swalmen.*

Bron	Debiet [$m^3_{20°C} \cdot h^{-1}$]	Temp. [°C]	Vochtgeh. [$g \cdot m_g^{-3}$] (%)	Concentratie [$ou_E \cdot m^{-3}_{20°C}$]	Totale bronsterkte [$Mou_E \cdot h^{-1}$]
Stofafzuiging PM4	ca. 26.000	31 °C	34 (106%)	1.532	39,8
Droogkap PM4	ca. 12.000	183 °C	21	3.320	39,8
Vacuümpomp PM4	ca. 6.500	61 °C	118 (87%)	1.901	12,4
Ruimteventilatie productiehal (PM4 + KM1)	ca. 130.000	42 °C	ca. 35 (ca. 63%)	401	52,1
Droger KM1	ca. 9.000	ca. 180 °C	ca. 20	3 320 [1])	29,9
Afzuiging ontinkting (FOI)	ca. 6.700	35 °C	31 (78%)	1.922	12,9

[1]) worst-case aanname. Geen verdamping proceswater.

2.4 Vigerende vergunning

Op basis van de thans vigerende milieuvergunning voor WEPA geldt in de woonomgeving een grenswaarde van 6,4 ge/m^3 als 98-percentiel van uurgemiddelden. Thans worden in geuronderzoeken de geurconcentraties uitgedrukt in Europese odour units per m^3 (ou_e/m^3). Omgerekend naar Europese odour units bedraagt de vigerende geurgrenswaarde 3,2 ou_e/m^3 (98-percentiel).
De vigerende grenswaarde is gebaseerd op een beschouwing van de best beschikbare technieken voor de in 2011 aangevraagde bedrijfssituatie. Hiebij was sprake van een beperkte bedrijfsduur van (de sinds 2019 buiten gebruik gestelde) papiermachine 3 (PM3) en twee volcontinu in bedrijf zijnde papiermachines 4 (PM4) en 5 (PM5). De geuremissie van papiermachines 4 en 5 zou in de aangevraagde bedrijfssituatie via een centrale hoge schoorsteen worden geleid. De papiermachine 5 en de centrale hoge schoorsteen zijn echter nooit gerealiseerd.

2.5 Huidige beoordelingskader

De Europese BBT-conclusies (beste beschikbare technieken) voor de productie van pulp, papier en karton zijn van toepassing op de vestiging van WEPA. Echter, inzake geuremissies zijn alleen BBT-conclusies vastgesteld met middelvoorschriften ter beperking van geuremissies van proceswater en afvalwater.

Voor de overige geuremissies bij WEPA gelden op dit moment de geurvoorschriften in art. 2.7a van het Activiteitenbesluit milieubeheer. Dit artikel bevat geen concrete geurgrenswaarden maar in lid 1 wordt voorgeschreven dat geurhinder bij geurgevoelige objecten moet worden voorkomen, dan wel tot een aanvaardbaar niveau wordt beperkt. Het bevoegd gezag kan op grond van lid 2 van dit artikel vragen om een geuronderzoek dat moet worden uitgevoerd overeenkomstig NTA 9065.

Bij het vaststellen van een "aanvaardbaar niveau" van geurhinder dient op grond van lid 3 ten minste rekening gehouden te worden met:

- de bestaande toetsingskaders, waaronder lokaal geurbeleid;
- de geurbelasting ter plaatse van geurgevoelige objecten;
- de aard, omvang en waardering van de geur;
- de historie van de betreffende inrichting en het klachtenpatroon met betrekking geurhinder;
- de bestaande en verwachte geurhinder van de betreffende inrichting;
- de kosten en baten van technische voorzieningen en gedragsregels in de inrichting.

Op grond van art. 2.7a lid 4 kan het bevoegd gezag maatwerkvoorschriften stellen met geuremissiegrenswaarden, geurgrenswaarden bij geurgevoelige bestemmingen, te treffen technische voorzieningen of gedragsregels. Op grond van de overgangsregeling in art. 2.8a gelden de geurgrenswaarden in de huidige vergunning (zie paragraaf 2.4) als maatwerkvoorschrift in de zin van art. 2.7a lid 4.

3 Berekeningen

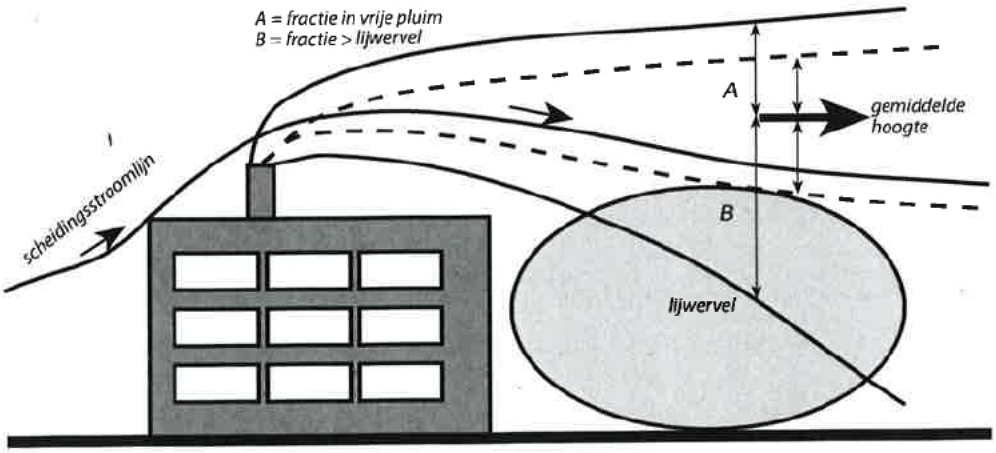
3.1 Rekenmodel

De berekeningen van de geurbelasting in de omgeving vanwege de geuremissies van WEPA zal worden uitgevoerd met behulp van het Nieuwe Nationale Model (NNM) voor de verspreiding van luchtverontreiniging uit bronnen over korte afstanden van de Projectgroep Revisie Nationaal Model, zoals vastgelegd in TNO rapport nr. R 98/306, laatst herzien maart 2002.

Op basis van de rekenresultaten is een rekenmodel opgesteld. Hierbij is gebruik gemaakt van de volgende aannamen c.q. gegevens:
- de karakteristieke meteorologische ruwheidslengte van de omgeving is bepaald op basis van de KNMI (Pre-SRM) ruwheidskaart, en bedraagt 0,33 meter;
- de meerjarige gemiddelde statistische meteorologische gegevens (2005 – 2014);
- een middelingsduur van 1 uur;
- een beoordelingshoogte van 1,5 meter boven maaiveld.

Gezien de hoogte van de emissiepunten in relatie tot de hoogte van de bedrijfsbebouwing van WEPA is gebruik gemaakt van de gebouwmodule. De gebouwmodule houdt rekening met de opname van de pluim in de lijwervel van een gebouw, wat leidt tot een afname van de gemiddelde pluimhoogte en tot hogere concentraties op leefniveau (zie figuur 3.1). Het rekenmodel kent als beperking dat per bron maximaal één rechthoekig gebouw kan worden ingevoerd.

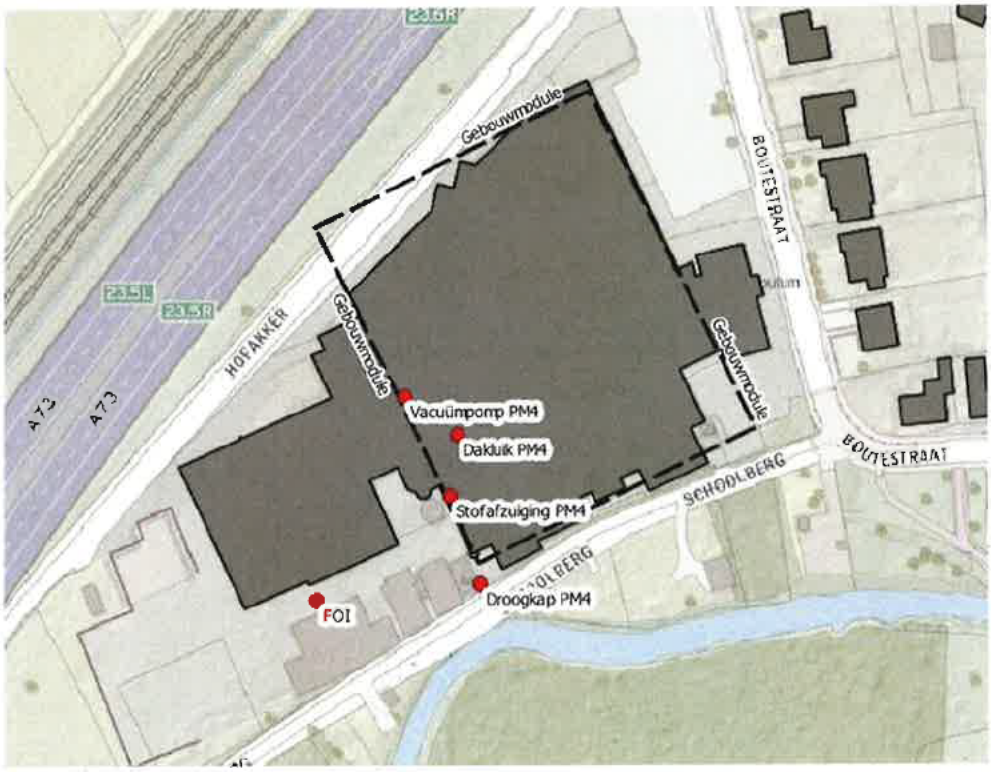
f3.1 Schematische weergave van de invloed van de lijwervel in de gebouwmodule van het Nieuw Nationaal Model op de verspreiding (bron: rapport NNM)



3.2 Overzicht invoer emissie

De emissie van luchtverontreinigende stoffen is per bron bepaald aan de hand van het gemeten normaaldebiet en de gemeten concentraties zoals gerapporteerd door het meetbureau (zie paragraaf 2.2). De posities van de bronnen en de gemodelleerde (geschematiseerde) fabriekshal in het rekenmodel zijn weergegeven in figuur 3.2.

f3.2 Posities bronnen en gemodelleerde fabriekshal in het rekenmodel



Met de gebouwmodule is een omhullende van de papiermachinehal en de opslaghal gemodelleerd, met name vanwege de invloed van de lijwervel (zie paragraaf 3.1) aan de oostzijde van deze hallen op de blootstelling in de woonomgeving.

Het kantoorgebouw van WEPA aan de Boutestraat is lager dan de hallen. Bij zuidwestelijke en westelijke windrichtingen (richting woningen) vormt zich boven de kantoren een lijwervel op dakniveau die de gebouwinvloed van de hallen op maaiveldniveau beperkt. Omdat het verspreidingsmodel slechts één rechthoekig gebouw kan modelleren is de invloed van het kantoor buiten beschouwing gelaten. De berekende blootstelling ten oosten van het kantoor is daarom naar verwachting een overschatting van de werkelijkheid (worst-case).

De berekeningen zijn uitgevoerd voor een gebied van 1100 bij 800 meter in een gridpatroon.

3.3 Geurbelasting

De berekende geurbelasting (98-percentiel) voor de beoogde situatie is weergegeven in figuur 3.3. Hogere percentielen, zoals de 99,99-percentiel, worden in de onderhavige situatie niet beschouwd vanwege het continue karakter van de geuremissies. Bij continue emissies wordt de 98-percentiel als maatgevend beschouwd voor het optreden van geurhinder.

f3.3 Rekenresultaten geurbelasting (98-percentiel) in de beoogde situatie

De berekende geurbelasting voor de beoogde situatie in de woonomgeving bedraagt maximaal 11,0 ou_e/m^3 bij de zijgevel van de woning aan de Boutestraat 42 (zie bijlage 1). Zoals reeds opgemerkt in paragraaf 3.2 betreft dit wellicht een overschatting van de daadwerkelijke geurbelasting.

Uit figuur 3.3 volgt tevens dat de geurgrenswaarde uit de vigerende vergunning van 3,2 ou_e/m^3 (98-percentiel) in de huidige situatie wordt overschreden tot een afstand van ca. 140 meter vanaf de terreingrens.

4 Geurreducerende maatregelen

4.1 Inleiding

Op grond van de berekende geurconcentraties kan worden gesteld dat WEPA bij diverse woningen in de Boutestraat, de Schoolberg, het Kerkpad, de Stationsstraat en de Middelhoven niet voldoet aan de geurgrenswaarde in de vigerende vergunning 3,2 ou_e/m^3 (98-percentiel). In principe is een reductie van méér dan 70% noodzakelijk om de grenswaarde in de vigerende vergunning te realiseren. Uit vervolgonderzoek moet blijken of er redelijkerwijs maatregelen mogelijk zijn waarmee deze reductiedoelstelling is te realiseren.

Bij de keuze van maatregelen spelen diverse aspecten een belangrijke rol, zoals de te realiseren emissievermindering, de stand der techniek, de kosten, de bedrijfszekerheid, het effect van een maatregel op de productkwaliteit en de mogelijkheid/wenselijkheid van verplaatsing van het probleem naar een ander compartiment.

Voor het nemen van maatregelen om de emissies (geuruitstoot) en/of immissies (de geurbelasting in de omgeving) te verminderen zijn verschillende oplossingen mogelijk:
- procesgeïntegreerde maatregelen;
- lozingspuntverplaatsing;
- behandeling van afgassen.

Beschouwd worden enerzijds de Best Beschikbare Technieken zoals vastgelegd in het Europese BBT-conclusies voor de fabricage van papier en pulp. Daarnaast zullen in Nederland gangbare maatregelen als lozingspuntverplaatsing en nabehandeling worden beschouwd.

4.2 BBT-conclusies voor de productie van pulp, papier en karton

Bij het opstellen van milieuvergunningen wordt in Nederland rekening gehouden met de Best Beschikbare Technieken (BBT) zoals in Europees verband zijn vastgelegd in de zogenaamde BBT-conclusies.

Over de toepassing van de BBT en toetsing aan de BBT-conclusies wordt ingegaan in een separaat document bij deze aanvrage. Uit deze toets blijkt dat bij WEPA sprake is van BBT.

4.3 Lozingspuntverplaatsing

De geurconcentraties in de woonomgeving kunnen worden gereduceerd door de belangrijkste geuremissies van PM4 en KM1 te kanaliseren emitteren via een centrale schoorsteen met een hoogte van 25 meter en een verticale emissiesnelheid van ca. 15 m/s.

De berekende geurbelasting voor relevante woningen is voor deze schoorsteenvariant weergegeven in figuur 4.1

f4.1 Rekenresultaten geurbelasting in ou_e/m^3 (98-percentiel) in de situatie met een centrale schoorsteen (hoogte 25 m) voor de emissies van PM4 en KM1.

De berekende geurbelasting voor de situatie inclusief centrale schoorsteen bedraagt maximaal ca. 1,8 ou_e/m^3 bij de voorgevel van de woning aan de Boutestraat 46 (zie bijlage 2).

Op basis van de nieuwste kostenramingen waarover WEPA beschikt zullen de totale aanlegkosten (aanleg leidingwerk, een tweetal ventilatoren met een vermogen van 75 kW en een tweetal schoorstenen) ca. € 1.000.000,- bedragen. De omrekening naar jaarlijkse kosten (annuïteit) vindt plaats aan de hand van de rekenmethode in bijlage 2 van het Activiteitenbesluit milieubeheer. De omgerekende jaarlijkse kosten bedragen ca. € 163.000,-. Inclusief geraamde maximale elektriciteitskosten bedragen de jaarlijkse kosten ca. € 300.000,-.

In de gepresenteerde kosten zijn volgens opgave van WEPA de kosten voor bouwkundige aanpassingen relatief klein. In de berekening van de jaarlijkse kosten spelen ze geen relevante rol, mede omdat ze op grond van de rekenmethode in het Activiteitenbesluit over 25 jaar worden afgeschreven.

4.4 Behandeling van afgassen

Voor het verwijderen van geur uit afgassen zijn diverse nageschakelde technieken beschikbaar. De toepasbaarheid is sterk afhankelijk van de eigenschappen en samenstelling van de afgassen, waaronder de temperatuur, het vochtgehalte, de luchthoeveelheden en de aanwezigheid van stof en andere verontreinigingen. het Kenniscentrum InfoMil van het Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat publiceert fact-sheets met criteria om de bruikbaarheid van deze emissiebeperkende technieken te kunnen beoordelen.

Relevante eigenschappen van de afgasstromen bij WEPA voor de beoordeling van emissiebeperkende technieken zijn weergegeven in tabel 2.1 en in het meetrapport (zie paragraaf 2.1).

De hoeveelheid afgassen van vacuümpomp van papiermachine 4 bedraagt onder bedrijfsomstandigheden ca. 6.500 m^3/h, van de stofafzuiging ca. 26.000 m^3/h en van het dakluik ca. 89.000 m^3/h.

In de afgassen van het dakluik van PM4 is ethanol (concentratie 0,12 mg/m^3) en waterstofsulfide (concentratie 0,6 mg/m^3) aangetoond. In de afgassen van de stofafzuiging van PM4 is eveneens ethanol aangetroffen (concentratie kleiner dan 2 mg/m^3). In de vacuümpomp van PM4 zijn geringe concentraties zware metalen (< 0,1 mg/m^3) aangetroffen.

Voor de droogkap van KM1 wordt uitgegaan van eventuele aanwezigheid van geringe concentraties ethanol en waterstofsulfide afkomstig van PM4. Het droogproces leidt niet tot aanvullende geuremissies vanwege het gebruik van schoon bron- en/of oppervlaktewater.

De geurwaarnemingen van de afgassen hangen naar verwachting hoofdzakelijk samen met de aanwezigheid van papiervezels, waterstofsulfide en vetzuren in de afgassen. De stoffen met het grootste hinderpotentiëel zijn waterstofsulfide (gasvormig, niet tot matig oplosbaar in water) en vetzuren (gasvormig, goed oplosbaar in water). Deze fysieke eigenschappen zijn van groot belang bij de keuze van een geschikte nabehandelingstechniek. Technieken die niet in staat zijn om gasvormige componenten af te vangen of juist problemen geven indien wel stof in de gasstroom aanwezig is zijn in principe minder geschikt voor toepassing bij WEPA. Technieken die uitgaan van een goede oplosbaarheid in water zullen bij WEPA geen hoog reductierendement kunnen realiseren.

In dit verband is ook van belang om op te merken dat luchtemissies bij WEPA samenhangen met de noodzaak om warmte en vocht af te voeren uit het proces en uit de bedrijfsruimten. De concentraties geur en andere verontreinigingen in de afgevoerde lucht zijn daarbij relatief laag. Het beperken van de omvang van de luchtstromen om de geurconcentraties te verhogen en daarmee de (kosten-) effectiviteit van nageschakelde technieken te verhogen is naar verwachting maar beperkt mogelijk omdat deze gasstromen reeds nagenoeg verzadigd zijn met vocht (zie ook tabel 2.1 en 2.2).

Voor de bepaling van de jaarlijkse kosten zal worden aangesloten bij de kentallen voor de aanschafkosten en de operationele kosten van Infomil, en de rekenmethode in bijlage 2 van het Activiteitenbesluit milieubeheer. In de gepresenteerde kosten zijn géén kosten voor bouwkundige aanpassingen verwerkt.

4.4.1 Mistfilter

Een mistfilter bestaat uit een metalen of kunststof filter dat water in aerosolvorm uit de afgassen verwijdert. Gezien de gemeten hoge relatieve luchtvochtigheid in de afgassen van de stofafzuiging en de vacuümpomp van PM4 (tot meer dan 100%, zie tabel 2.1) kan een mistfilter bruikbaar zijn. Een mistfilter verwijdert geur omdat een deel van de geurstoffen in opgeloste vorm in de waterdruppels aanwezig is.

Een mistfilter heeft een zelfreinigend vermogen doordat het zichzelf spoelt met het afgevangen water. Indien de afgassen plakkerig stof bevatten, zoals bij een papierfabriek het geval kan zijn, is dit zelfreinigend vermogen echter vaak niet toereikend en kan het filter dichtslibben. Regelmatige spoeling of het verwisselen van het filtermateriaal is dan noodzakelijk, hetgeen de operationele kosten verhoogd.

	1: Productiehal	2: Vacuümpomp	3: Stofafzuiging	4: Droogkap KM1	Samengevoegd (1+2+3)
Debiet < 150.000 $m_0^3 \cdot h^{-1}$	✔	✔	✔	✔	✔
Temperatuur < 170 °C	✔	✔	✔	✘	✔
Totale kosten per jaar	€ 80.000,- à € 125.000,-	€ 3.000,- à € 5.000,-	€ 15.000,- à € 23.000,-		€ 100.000,- à € 155.000,-

Een mistfilter zal een deel van de vetzuren en de papiervezels in de afgassen kunnen afvangen, maar is naar verwachting niet effectief voor waterstofsulfide (matig tot slecht oplosbaar in water). Het geurreductierendement van een mistfilter zal naar verwachting bij WEPA dan ook minder dan 50% bedragen. De doelstelling om de geurbelasting met 70% of meer te reduceren is met een mistfilter dan ook niet te realiseren. Een mistfilter kan wel nuttig zijn als voorbehandelingsstap van andere geurreducerende technieken.

4.4.2 Condensatie

Waterdamp kan worden verwijderd uit een warme afgasstroom met behulp van een condensor. In een condensor wordt (doorgaans met behulp van koelvloeistof) de afgasstroom afgekoeld tot onder de dampspanning van de aanwezige waterdamp. Toetsing aan condities voor de toepassing van een condensor is weergegeven in onderstaande tabel:

Condensor	1: Productiehal	2: Vacuümpomp	3: Stofafzuiging	4: Droogkap KM1	Samengevoegd (2+3)
Debiet < 100.000 Nm^3/h	✘	✔	✔	✔	✔
Temperatuur 50 – 125 °C	✘	✔	✘	✘	✘

Op basis van deze toetsing kan worden gesteld dat een condensor voornamelijk toepasbaar is op de afgassen van de vacuümpomp. De afgastemperatuur in het dakluik en in de stofafzuiging is te laag voor een effectieve werking van een condensor. Dit geldt ook indien de afgasstromen van de vacuümpomp en de stofafzuiging worden gecombineerd.

Condensors van het indirecte type (geen direct contact tussen gasstroom en koelmedium) kunnen vervuild raken indien plakkerig stof aanwezig is in de gasstroom. In hoeverre de papiervezels bij WEPA voor problemen kunnen zorgen is thans niet te voorzien.

Voor de geurreductie geldt naar verwachting hetzelfde als voor een mistfilter, namelijk een (te) laag rendement. Voor de afgassen van de vacuümpomp is een mistfilter mogelijk bruikbaar als voorbehandeling voor andere geurreducerende technieken. De resulterende verlaging van de luchttemperatuur kan echter ook een negatief effect hebben op de geurconcentraties in de leefomgeving vanwege de verminderde thermische pluimstijging.

4.4.3 Adsorptie

Door geurhoudende stoffen te laten hechten (adsorberen) aan een filtermedium kunnen deze uit een gasstroom worden verwijderd. Veelgebruikt is poedervormig actief kool, dat veel stoffen adsorbeert en dat vanwege het poreuze karakter een groot adsorberend oppervlak heeft. Andere adsorptiemiddelen zijn o.a. zeoliet en polymeren, maar deze zijn vooral geschikt voor het afvangen van specifieke oplosmiddelen en procesemissies van koolwaterstoffen. In principe zijn geurreductierendementen van 80 tot 95% haalbaar met actief kool.

Het adsorptieproces is in principe omkeerbaar. Door bijvoorbeeld hete lucht door het filtermedium te leiden komen de geadsorbeerde stoffen weer vrij en wordt de actieve kool geregenereerd. Dit kan in de installatie gebeuren of extern door de leverancier. Actief kool raakt snel verzadigd met water indien het vochtgehalte van de afgassen hoog is. Het opnamevermogen van actief kool vermindert indien de afgassen te warm zijn.

De relevante afgasstromen van WEPA worden in onderstaande tabel beoordeeld aan de randvoorwaarden zoals door Infomil worden gedefinieerd.

Actief kool	1: Productiehal	2: Vacuümpomp	3: Stofafzuiging	4: Droogkap KM1	Samengevoegd (1+2+3)
Debiet < 1.000.000 Nm^3/h	✔	✔	✔	✔	✔
Temperatuur 15–80 °C (optimum 20 °C)	~	~	✔	✘	~
Vochtgehalte < 70%	~	✘	✘		~
Totale kosten per jaar	€ 730.000,- à € 1.840.000,-	-	-	-	€ 900.000,- à € 2.250.000,-

Zowel de temperatuur als het vochtgehalte van de afgasstromen bevinden zich aan de grenzen van het toepassingsgebied van actief kool. Dit heeft vermoedelijk nadelige gevolgen voor zowel de standtijd als voor het vangstrendement. Het is overigens mogelijk om het vangstrendement voor waterstofsulfide te verhogen door de actief kool te impregneren met kaliumjodide.

De totale kosten van toepassing van actief kool bij WEPA zullen zich vanwege de snelle verzadiging en de eventuele noodzaak van impregneren echter aan de hoge kant van de aangegeven range bevinden.

4.4.4 Gaswasser (absorptie)

In een gaswasser wordt de afgasstroom in contact gebracht met water om vaste deeltjes, aerosolen en gasvormige verontreinigingen te verwijderen. De verontreinigingen worden hierbij opgenomen in de waterdruppels (absorptie). Deze techniek werkt het beste met goed in water oplosbare verontreinigingen. In het geval van waterstofsulfide kan de absorptie worden verbeterd door toevoeging van een loog aan het waswater. De randvoorwaarden en kostenramingen voor toepassing van een gaswasser (bron: Infomil) zijn in de onderstaande tabel aangegeven.

Gaswasser	Productiehal	Vacuümpomp	Stofafzuiging	Droogkap KM1	Samengevoegd
Debiet < 500.000 Nm^3/h	✔	✔	✔	✔	✔
Temperatuur 5 – 65 °C	✔	~	✔	✘	✔
Totale kosten per jaar	€ 50,000,- à € 740,000,-	€ 2,000,- à € 30,000,-	€ 10,000,- à € 137,000,-	-	€ 65,000,- à € 910,000,-

Met gaswassers zijn geurreductierendementen mogelijk tot ca. 60% à 85%. Het daadwerkelijk te behalen geurreductierendement zal sterk afhankelijk zijn van een correcte dimensionering en bedrijfsvoering.

Het voordeel van een gaswasser in de situatie bij WEPA is de relatieve ongevoeligheid voor de aanwezigheid van papiervezels, vocht en waterdamp in de afgassen. Nadelig is de afkoeling van de afgassen in een gaswasser, waardoor de verspreiding van de resterende geur naar de omgeving ongunstiger verloopt (minder thermische pluimstijging). Het is daarom maar de vraag of met gaswassers de geurgrenswaarde in de vigerende vergunning is te realiseren.

4.4.5 Biologische reinigingstechnieken

De eenvoudigste en goedkoopste vorm van biologische reiniging is een zogenaamd biobed, waarbij de te reinigen afgassen worden geleid door een laag biologisch "dragermateriaal". Op dit dragermateriaal groeien bacteriën die de geurmoleculen afbreken. Geurreductie van 70% tot 95% zijn op deze wijze mogelijk gebleken. Van belang is een constante toevoer van "voedingsstoffen" voor de bacteriën in de afgassen, hetgeen gezien het continu-karakter van het productieproces bij WEPA geen probleem is. Randvoorwaarden voor toepassing van een biobed zijn onderstaand weergegeven.

Biobed	Productiehal	Vacuümpomp	Stofafzuiging	Droogkap KM1	Samengevoegd
Debiet < 100.000 Nm^3/h	~	✔	✔	✔	✘
Temperatuur 15 – 38 °C	✘	✘	✔	✘	✘

De temperatuur van de afgassen bij WEPA lijkt een struikelblok voor toepassing van een biobed, maar ook het relatief grote luchtdebiet maken een biobed voor WEPA minder geschikt.

Een veel toegepast alternatief voor een biobed is een zogenaamd biotrickling-systeem. Onder andere bij waterschappen worden deze filters vanwege het toegepaste dragermateriaal vaak aangeduid als "lavafilter". De bacteriën die voor de geurreductie zorgen groeien op een anorganisch dragermateriaal en worden met een tricklingsysteem van bovenaf voorzien van vocht en (zonodig) van voeding.

De aanwezigheid van waterstofsulfide kan het noodzakelijk maken om ook zuurgraad regulerende stoffen toe te voegen aan het tricklingsysteem. Toevoeging van loog kan worden gestuurd middels een meting van de zuurgraad van het percolaat of een meting van de concentratie H_2S in de luchtstroom.

Randvoorwaarden en kostenramingen voor toepassing van biotrickling zijn onderstaand weergegeven.

Biotrickling/lavafilter	Productiehal	Vacuümpomp	Stofafzuiging	Droogkap KM1	Samengevoegd
Debiet < 500.000 Nm^3/h	✔	✔	✔	✔	✔
Temperatuur 15 – 40 °C	~	✘	✔	✘	~
Totale kosten per jaar	€ 210,000,- à € 635,000,-	-	€ 39,000,- à € 118,000,-	-	€ 250,000,- à € 750,000,-

De temperaturen van de afgasstromen bij WEPA zijn aan de hoge kant voor de toepassing van biotricklingfilters.

4.4.6 Thermische oxidatie

Met behulp van een thermische naverbrander zijn geurstoffen zeer effectief te verwijderen uit een afgasstroom, met een rendement ver boven 90%. Een hoge ingangsconcentratie van brandbare gassen (oplosmiddelen e.d.) is daarbij een voordeel omdat hierdoor het verbruik van de steunbrandstof (doorgaans aardgas) beperkt wordt. Omdat de concentratie brandbare gassen in de afgassen van WEPA zeer laag is, moet rekening gehouden worden met een hoog gasverbruik voor een naverbrander.

Thermische oxidatie is volgens Infomil toepasbaar bij debieten tot ca. 86.000 Nm^3/h, waardoor de afgassen van de vacuümpomp en de stofafzuiging in principe in aanmerking komen voor een thermische naverbrander. De luchtstroom afkomstig uit het dakluik is te groot om in een thermische naverbrander te verwerken.

Er bestaan systemen waarmee de opgewekte warmte wordt hergebruikt binnen de naverbrander als voorverwarming van de inkomende afgasstromen: de zogenaamde recuperatieve of regeneratieve thermische oxidatie.

Bij een recuperatieve oxidatie is sprake van een vaste warmtewisselaar tussen de inkomende en de uitgaande gasstromen. De warmte afkomstig van de brander wordt daardoor deels hergebruikt bij de opwarming van de nog niet gezuiverde inkomende luchtstroom. De totale kosten voor een recuperatieve naverbrander bedragen tussen € 135.000,- en € 650.000,- per jaar.

Bij een regeneratieve naverbrander is sprake van warmteopslag en warmteafgifte in hittebuffers die periodiek worden gewisseld. Voor een regeneratieve naverbrander bedragen de kosten tussen € 125.000,- en € 220.000,- per jaar.

Gezien de lage concentratie brandbare gassen in de afgassen van WEPA moet rekening gehouden worden met een hoog gasverbruik. Voor een schatting van de kosten voor WEPA zijn daarom de bovenschattingen het meest realistisch.

4.4.7 Koude oxidatie

Koude oxidatie werkt met reactieve ionen en en radicalen die worden gegenereerd uit luchtmoleculen onder invloed van een elektrisch veld met een hoge wisselspanning. De reactieve deeltjes breken vervolgens de geurmoleculen af. In situaties met lage concentraties verontreinigingen is koude oxidatie meer energie-efficiënt dan thermische oxidatie. Randvoorwaarden voor toepassing zijn (bron: Infomil):

Ionisatie/Ozoninjectie	Productiehal	Vacuümpomp	Stofafzuiging	Droogkap KM1	Samengevoegd
Debiet < 200.000 Nm^3/h	✔	✔	✔	✔	✔
Temperatuur 20 – 80 °C	✔	✔	✔	✘	✔

Bij een hoog vochtgehalte treedt condensatie en kortsluiting op rondom de elektroden die het elektrisch veld genereren. Ook worden stofdeeltjes elektrisch geladen en slaan deze neer in op de elektroden. In dergelijke situaties kunnen de reactieve deeltjes worden gevormd in schone, droge lucht (ca. 10 à 20% van de afgasdebiet) die vervolgens wordt gemengd met de afgassen. Voor de situatie bij WEPA werkt een dergelijke opstelling met een zijstroom reactor naar verwachting beter. Het geurrendement neemt echter af tot maximaal ca. 80% doordat geurmoleculen vaak niet volledig worden afgebroken. Zekerheid omtrent het te realiseren geurrendement is te verkrijgen middels een proefinstallatie.

Een alternatief is de afbraak van geurmoleculen middels foto-oxidatie of UV-oxidatie, waarbij ook waterstofsulfide kan worden afgebroken. Hiervoor is echter het vochtgehalte van de afgassen van de vacuümpomp en de stofafzuiging bij WEPA te groot (RH > 85%, zie tabel 2.1).

5 Beoordeling en conclusies

Op grond van emissiemetingen en verspreidingsberekeningen kan worden gesteld dat WEPA thans bij diverse woningen niet voldoet aan de geurgrenswaarde in de vigerende vergunning van 3,2 ou_e/m^3 (98-percentiel). In principe is een reductie van minimaal ca. 70% benodigd om de grenswaarde in de vigerende vergunning te realiseren.

Aan de geurgrenswaarde in de vergunning kan worden voldaan door de geur emissies van PM4, KM1 en de ruimteluchtafzuiging van de miscanthus te emitteren via een schoorsteen met een hoogte van 25 meter en een verticale emissiesnelheid van ca. 15 m/s.

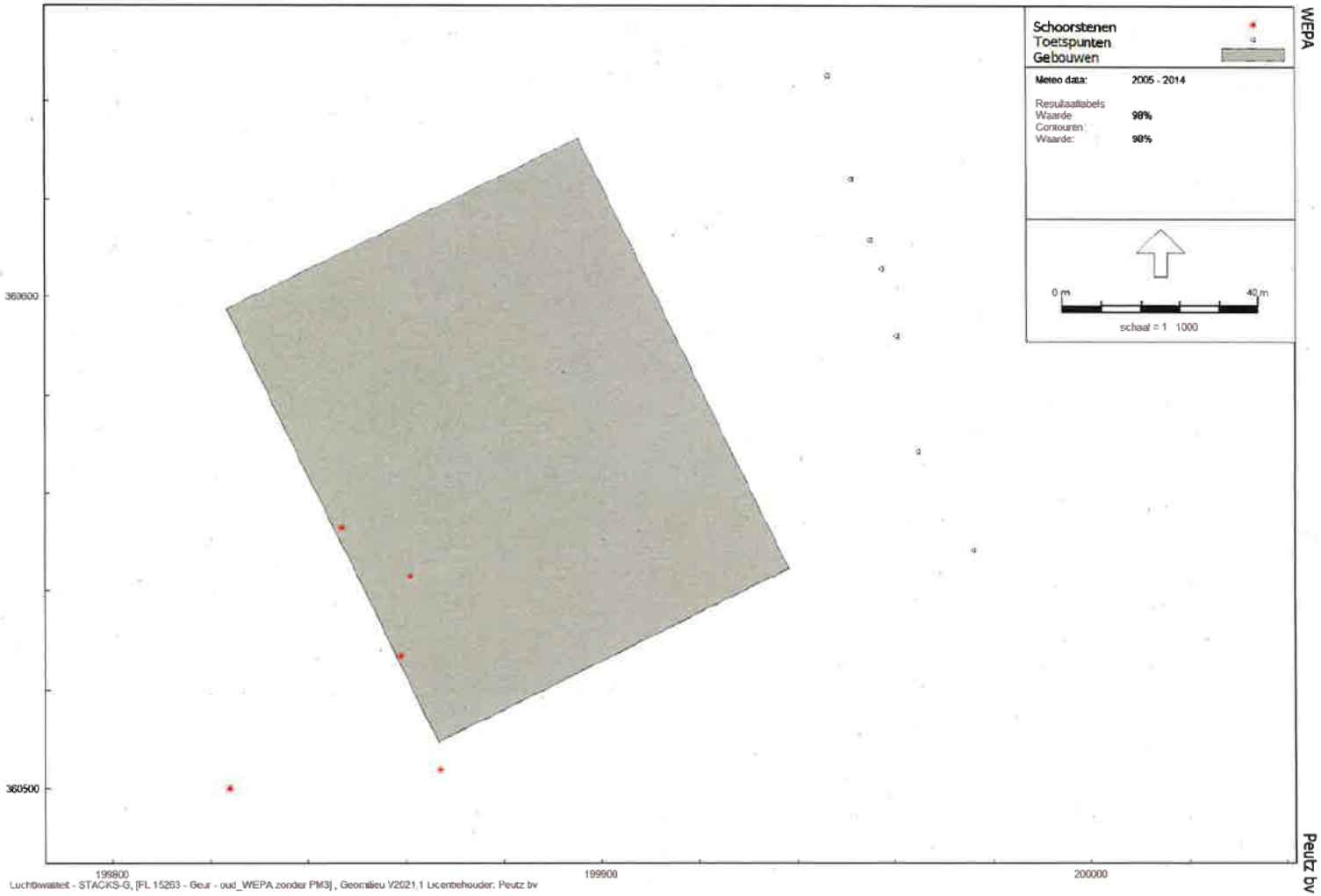
Nageschakelde technieken om de geuremissies te beperken zijn nader beschouwd, maar zullen in de onderhavige situatie minder effectief of minder kosteneffectief zijn dan de plaatsing van een schoorsteen.

Mook,

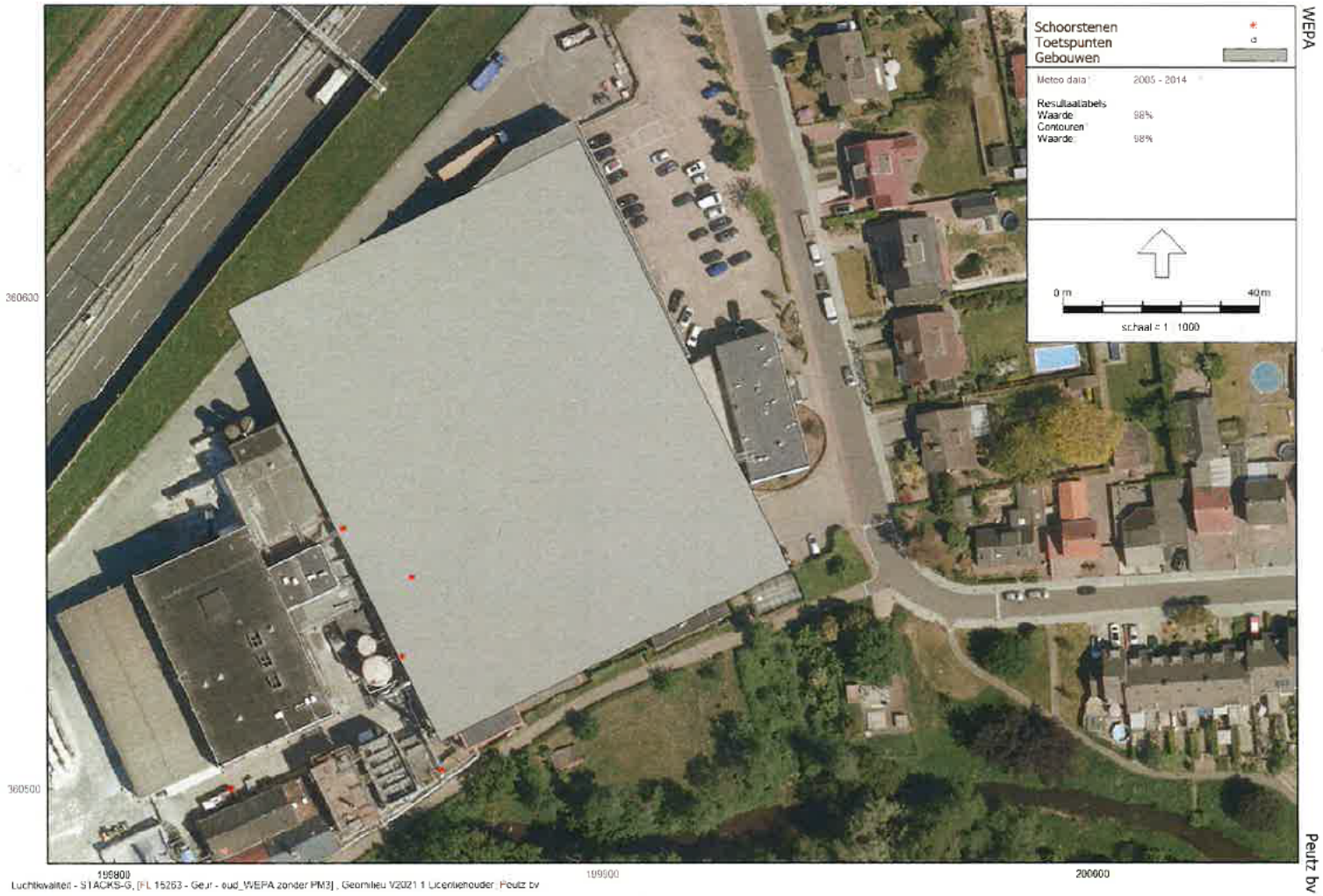
s

Bijlage 2, bevat 5 pagina´s

Bijlage 1 Geomilieu - huidige situatie



Bijlage 1 Geomilieu - huidige situatie



Invoergegevens
Schoorstenen

Model: oud WEPA zonder PM3
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Schoorstenen, voor rekenmethode Luchtkwaliteit - STACKS-G

Naam	Omschr.	X	Y	Hoogte	Ext.diam.	Int.diam.	Flux	Geur	Warmte	Gas temp	Bedr. uren
B1	Stofafzuiging PM4	199859,00	360527,00	12,00	0,90	0,80	0,005	11111,11	0,000	304,0	8200,00
B2	Dloogkap PM4	199867,00	360504,00	15,00	1,90	0,90	3,087	11111,11	0,728	456,0	8200,00
B3	Vacuümpomp PM4	199847,00	360553,00	12,00	0,60	0,50	1,713	3333,33	0,116	[illegible]	[illegible]
B4	Dakluik PM4	199861,00	360545,00	11,00	2,40	2,30	6,125	10833,33	0,254	[illegible]	[illegible]
B5	Pot	199824,00	360500,00	15,00	0,50	0,40	1,739	2777,77	0,055	[illegible]	[illegible]

Invoergegevens
Toetspunten

Model: oud WEPA zonder PM3
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Toetspunten, voor rekenmethode luchtkwaliteit - STACKS-G

Naam	Omschr.	Hoogte
1	Boutestraat 42	1,50
2	Boutestraat 46	1,50
3	Boutestraat 48	1,50
4	Boutestraat 50	1,50
5	Boutestraat 50	1,50
6	Boutestraat 52	1,50
7	Boutestraat 54	1,50
8	Boutestraat 56	1,50

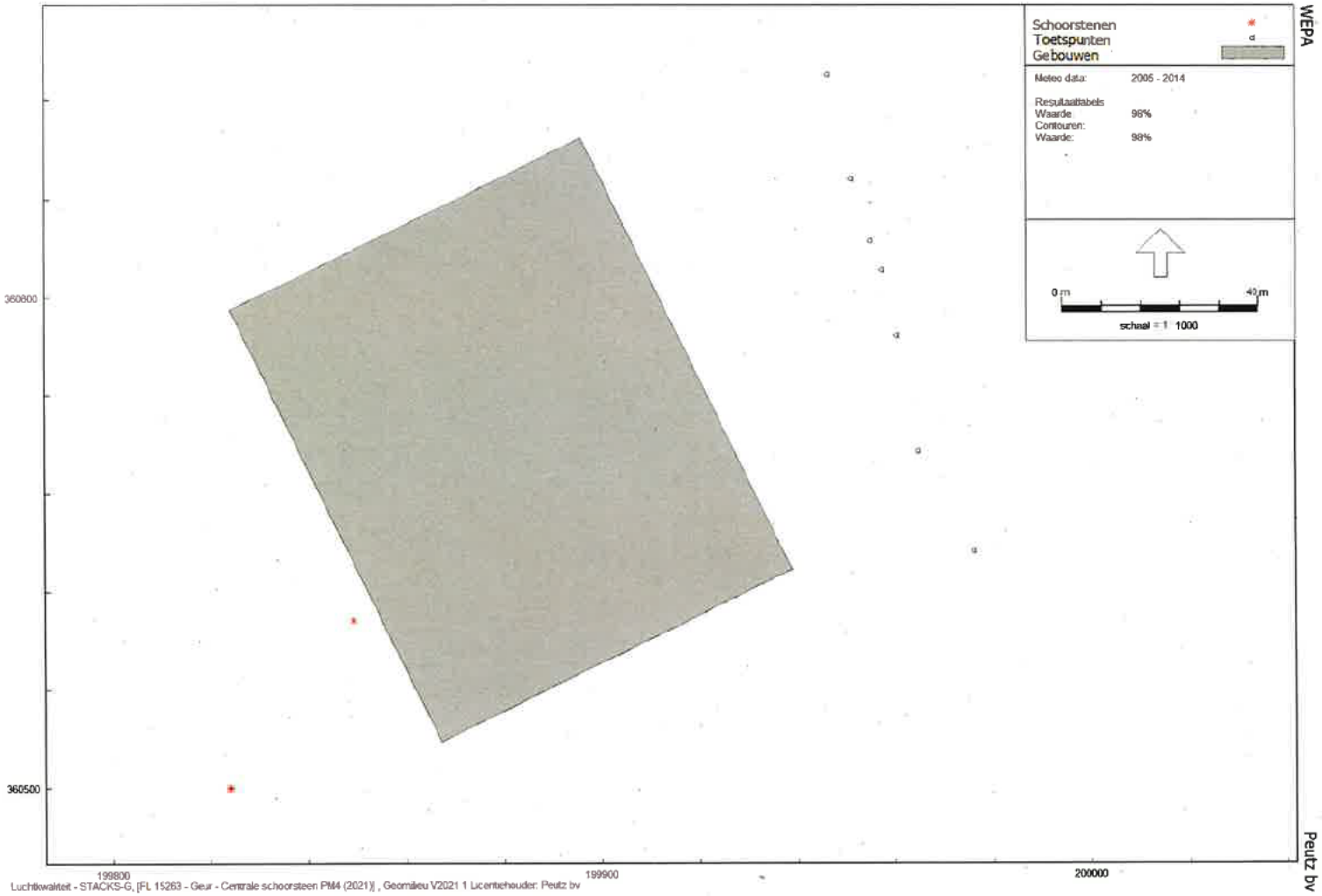
PEUTZ

Rekenresultaten
Geur

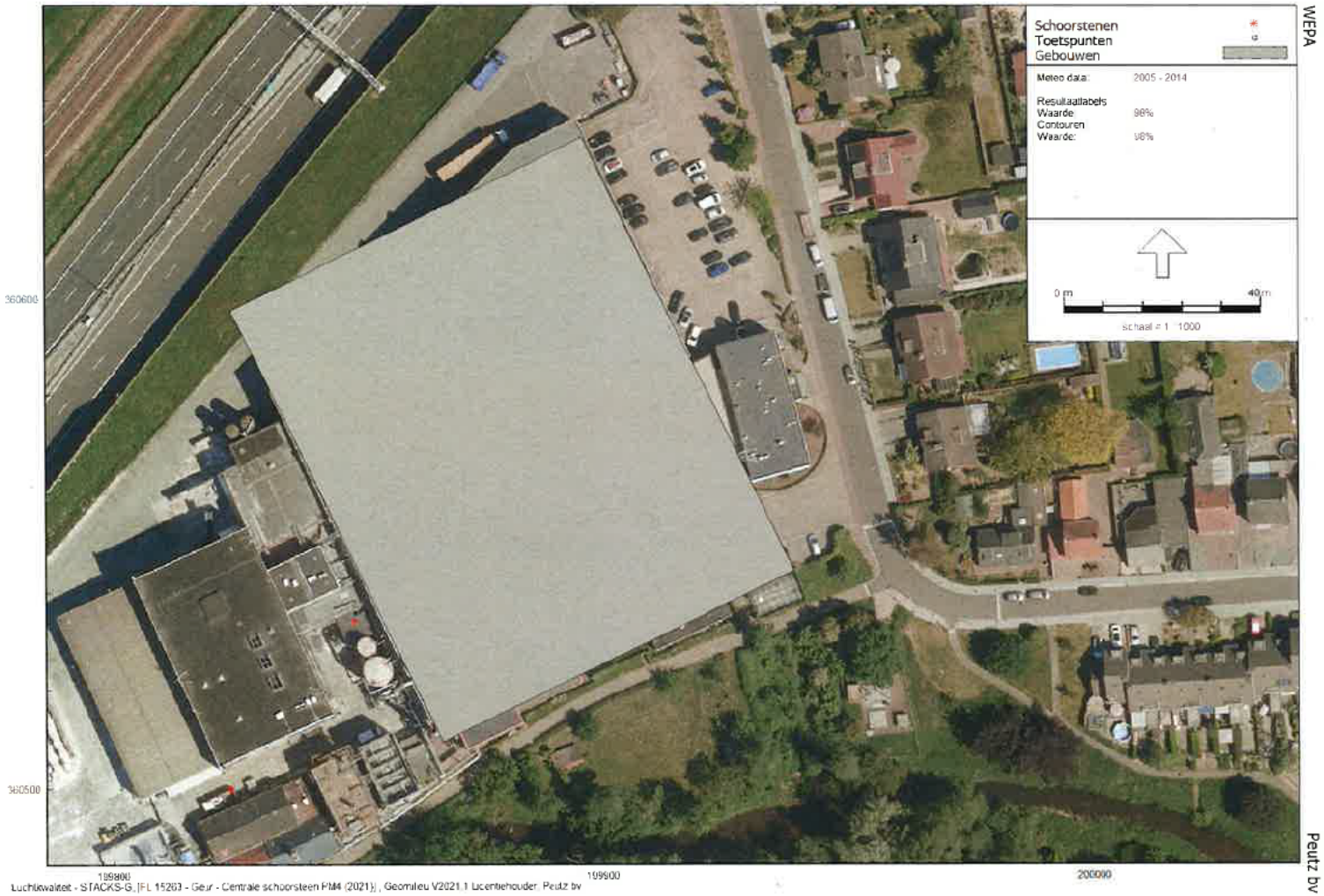
Rapport: Resultatentabel
Model: oud WEPA zonder PM3
Resultaten voor model: oud WEPA zonder PM3

Naam	Omschrijving	X coordinaat	Y coordinaat	95% (OU/m³)	98% (OU/m³)	99,5% (OU/m³)	99,9% (OU/m³)	99,99% (OU/m³)	99,99% (OU/m³)
1	Boutestraat 42	199976,19	360548,28	6,08	11,01	18,20	29,58		32,41
2	Boutestraat 46	199964,88	360568,81	8,65	10,96	15,90	25,56		30,55
3	Boutestraat 48	199960,41	360592,23	4,16	5,43	7,90	11,32		14,63
4	Boutestraat 50	199957,30	360605,74	4,27	5,34	7,65	11,14		14,92
5	Boutestraat 50	199955,10	360611,66	4,18	5,23	7,49	11,20		15,39
6	Boutestraat 52	199951,10	360624,34	4,04	5,07	7,21	10,86		15,38
7	Boutestraat 54	199946,28	360641,29	3,82	4,83	6,94	10,40		15,05
8	Boutestraat 56	199941,87	360662,39	3,67	4,65	6,63	10,00		15,25

Bijlage 2 Geomilieu - beoogde situatie



Bijlage 2 Geomilieu - beoogde situatie



Luchtkwaliteit - STACKS-G, [FL 15263 - Geur - Centrale schoorsteen PM4 (2021)] , Geomilieu V2021.1 Licentiehouder: Peutz bv

Invoergegevens
Schoorstenen

Model: Centrale schoorsteen PM4 (2021)
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Schoorstenen, voor rekenmethode Luchtkwaliteit - STACKS-G

Naam	Omschr.	X	Y	Hoogte	Ext.diam.	Int.diam.	Flux	Geur	Warmte	Gas temp	Bodem. oven
B5	FU1	194824,00	360500,00	15,00	0,50	0,40	1,739	3577,06	0,055	308,0	8200,00
B1	Centrale schoorsteen PM4	194849,31	360534,37	21,00	2,00	2,10	63,300	35266,00	1,115	298,0	8200,00

Invoergegevens
Toetspunten

Model: Centrale schoorsteen PM4 (2021)
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Toetspunten, voor rekenmethode luchtkwaliteit - STACKS-G

Naam	Omschr.	Hoogte
1	Boutestraat 42	1,50
2	Boutestraat 46	1,50
3	Boutestraat 48	1,50
4	Boutestraat 50	1,50
5	Boutestraat 50	1,50
6	Boutestraat 52	1,50
7	Boutestraat 54	1,50
8	Boutestraat 56	1,50

PEUTZ

Rekenresultaten
Geur

Rapport: Resultatentabel
Model: Centrale schoorsteen PM4 (2021)
Resultaten voor model: Centrale schoorsteen PM4 (2021)

Naam	Omschrijving	X coördinaat	Y coördinaat	95% [OU/m³]	98% [OU/m³]	98,50% [OU/m³]	99,90% [OU/m³]	99,999% [OU/m³]
1	Boutestraat 42	199979,38	360588,28	0,46	1,54	2,21	2,[illegible]	4,84
2	Boutestraat 44	199964,88	360588,81	1,23	1,[illegible]	2,35	2,98	4,87
3	Boutestraat 48	199960,61	360592,23	1,25	1,43	2,14	2,[illegible]	3,49
4	Boutestraat 50	199957,30	360605,74	0,77	0,99	1,13	1,45	2,75
5	Boutestraat 50	199955,10	360611,96	0,75	0,98	1,11	1,26	2,24
6	Boutestraat 52	199951,10	360624,34	0,72	0,92	1,07	1,19	1,93
7	Boutestraat 54	199948,28	360645,28	0,63	0,86	1,03	1,14	1,37
8	Boutestraat 56	199941,87	360662,92	0,59	0,82	1,03	1,14	1,24