



**Geuronderzoek biogasinstallatie
Frits Lammers Biogasplus BV.
Broeklandenweg ong.
te Hardenberg**

Projectnr. HARO_2010_LAMv.03
23 november 2010

Auteur: G. Haandrikman

Opdrachtgever: Frits Lammers
Bruchterbeekweg 12
7696 BA Brucht

Inhoud	Blz.
1. Inleiding	4
2. Procesbeschrijving en relevante geurbronnen	5
3. Afleiding kengetallen en berekening geuremissie	8
3.1 Afleiding kengetallen	8
3.2 Berekening geuremissie	9
3.3 Aanvoer van materiaal	10
3.4 Opslag van vaste stoffen in sleufsilos	11
3.5 Opslag van dikke fractie digestaat en gedroogd product	11
3.6 Invoer vaste grondstoffen in hydrolisatiesilo	12
3.7 Productie biogas	12
3.8 WKK-installatie	12
3.9 Luchtwater drooginstallatie	14
3.10 Biofilter en gaswater centrale hal	14
3.11 Biofilter hydrolisatie-/mengsilos	15
3.12 Gasopwaarderingsinstallatie	15
4. Verspreidingsberekeningen	16
4.1 Algemeen	16
4.2 Invoergegevens	16
4.3 Invoergegevens	17
5. Geurnormering	18
5.1 Algemeen	18
5.2 Gebruikelijke toetsingswaarden	18
5.3 Hinderniveau	19
5.3 Verordening Geurhinder en veehouderijen gemeente Hardenberg	19
5.4 Geurbeleid Provincie Overijssel	19
5.5 Voorgesteld toetsingskader	20
6. Berekende geurimissieconcentratie	22
6.1 Algemeen	22
6.2 Resultaten	22
7. Maatregelen	23
Figuren	25
Fig. 1. Situatieoverzicht met ligging geurgevoelige locaties en woningen	25
Fig. 2. Voorgenomen terreinindeling met ligging van de emissiepunten	26
Fig. 3. Berekende iso-geurcontouren van 1 O _{uE} /m ³ t/m 15 O _{uE} /m ³ als 98 percentiel	28

Geuronderzoek biogasinstallatie Frits Lammers Biogasplus BV. te Hardenberg

Fig. 4.	Berekende iso-geurcontouren van 1 O _{uE} /m ³ t/m 7 O _{uE} /m ³ als 95 percentiel	29
Fig. 5.	Berekende iso-geurcontouren van 1 O _{uE} /m ³ t/m 15 O _{uE} /m ³ als 98 percentiel (na BBT-maatregelen)	30
Bijlagen		31
1.	Berekening rookgasdebiet WKK's m.b.v. DIN 1942 en berekening geuremissie	31
2.	Gehanteerde uitgangspunten geuremissie van de bronnen	32
3.	Berekeningsjournaal Pluim Plus v.3.8 (aangevraagde situatie)	34
4.	Tijdsprofiel opslag en gebruik sleufsilos vaste co-substraten	42
5.	Berekeningsjournaal Pluim Plus v.3.8 (met BBT maatregelen)	43

1. Inleiding

In opdracht van de heer F. Lammers Bruchterbeekweg 12 te Brucht is een geuronderzoek uitgevoerd voor een nog te bouwen biogasinstallatie. De installatie zal gerealiseerd worden op een locatie aan de Broeklandenweg nabij de Duitslandweg en De Nieuwe Haven, in eigendom van de heer Lammers. Het geuronderzoek dient uitgevoerd te worden in het kader van een aanvraag voor een oprichtingsvergunning ingevolge de Wet milieubeheer.

In onderliggende rapportage zijn allereerst de geurrelevante bronnen beschreven aan de hand van de procesbeschrijving (hoofdstuk 2). Voor deze relevante bronnen is op basis van kengetallen, verkregen bij metingen aan vergelijkbare processen, de geuremissie bepaald (hoofdstuk 3). Na het voorstellen van een toetsingskader voor de inrichting (hoofdstuk 4) is de geurbelasting in de omgeving berekend, waarbij is getoetst aan het voorgestelde toetsingskader (hoofdstuk 5). Het onderzoek sluit af met de samenvatting en conclusies (hoofdstuk 6).

De geuremissieberekeningen zijn uitgevoerd met behulp van het programma Pluim Plus versie 3.8, dat is gebaseerd op "Het Nieuwe Nationaal Model" van TNO Bouw & Ondergrond (Utrecht, 2009).

2. Procesbeschrijving en relevante geurbronnen

Het beoogde terrein voor de op te richten co-vergistingsinstallatie is momenteel nog onbebouwd en in gebruik voor agrarische doeleinden.

Een overzicht van de ligging van de inrichting ten opzichte van de omgeving is gegeven in figuur 1.



Figuur 1: Situering biogasinstallatie Broeklandenweg ong.

Het bedrijf is voornemens maximaal 36.000 ton biomassa te gaan vergisten. De te vergisten biomassa bestaat globaal uit vaste stoffen (pluimveemest, maïs en graanresten) en uit vloeibare producten (zoals varkens- en rundveedrijfmest, glycerine en aardappelzetmeelproducten). De vaste stoffen worden op het terrein van de inrichting opgeslagen in afgedekte sleufsilo's. De vloeibare producten worden opgeslagen in gesloten tanks. Het vergistingsproces vindt plaats in een vergistingsinstallatie. Het digestaat wordt in pandig verwerkt (drooginstallatie) en vervolgens wordt het in pandig in de centrale hal van de inrichting opgeslagen. Daarnaast vindt er regelmatig aanvoer plaats van biomassa en afvoer van verwerkte digestaat. Het in het vergistingsproces gevormde biogas zal met behulp van een WKK-installatie (twee WKK-motoren met een gezamenlijk vollast vermogen van circa 2,2 MW) worden omgezet in elektriciteit en warmte. Verder wordt in de centrale hal een drooginstallatie geplaatst voor de verdere verwerking van het digestaat. Het digestaat wordt gedroogd met een deel van de door de WKK-installatie geproduceerde warmte.

Onderstaand is een overzicht gegeven van de producten die worden ingenomen. De genoemde hoeveelheden kunnen worden bijgesteld als dat voor het vergistingsproces nodig blijkt te zijn. In onderhavige onderzoek zal vooralsnog worden uitgegaan van deze verhouding. Het betreft de volgende productstromen (onder voorbehoud):

- 8.000 ton pluimveemest;
- 5.000 ton rundvee- en
- 5.000 ton varkensdrijfmest;
- 5.000 ton (energie)maïs;
- 3.000 ton ingekuild (natuur)gras, weidegras;
- 4.000 ton glycerine en andere vloeibare co-producten;
- 4.000 ton zetmeelproducten (resten aardappelzetmeel, aardappelstoomschillen) etc.;
- 2.000 ton graanresten, CCM, snijmaïs.

De vaste stoffen (maïs, pluimveemest en graanresten) worden in de 4 sleufsilos opgeslagen; de vloeibare producten worden in een gesloten tank opgeslagen. Aanvoer en opslag van de te vergisten materialen kunnen worden gezien als relevante geurbron. Bij aanvoer geldt dat het lossen van de vaste materialen en de verdringingslucht van de opslagtanks voor vloeibare materialen kan worden gezien als relevante geurbron. Wanneer de opslag van de materialen geheel gesloten plaatsvindt, zal dit geen relevante bron betreffen. Alleen dan wanneer de opslag (sleufsilos) wordt geopend om materialen in het proces te brengen, kan geur vrijkomen.

In de vergistingsinstallatie wordt het materiaal verwarmd tot 39 °C, waarbij regelmatig wordt geroerd. Elke anderhalf uur wordt er vers materiaal toegevoerd, waarbij het materiaal voor een optimale biogasproductie een verblijftijd heeft van circa 95 dagen. Het opvangen biogas wordt ontzwaveld en vervolgens in de WKK-installaties omgezet in elektriciteit, warmte en CO₂. Om een constante toevoer naar de WKK-motoren te kunnen bewerkstelligen is er ook een biogasopslag aanwezig. In geval van calamiteiten kan het biogas worden afgefakkeld. Bij een goede verbranding zal de geuruitstoot van de afgassen van de verbrandingsinstallaties (WKK-motoren en fakkel) beperkt zijn.

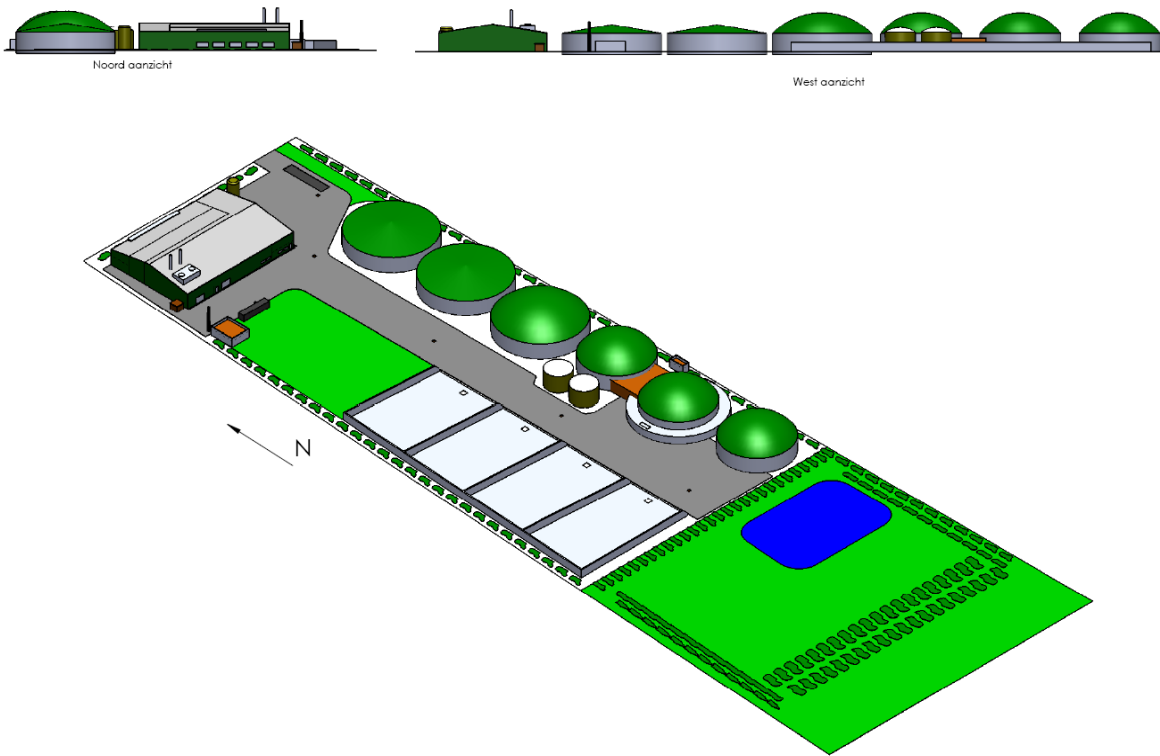
Naast het biogas blijft na de vergisting ook digestaat over (ongeveer 28.000 - 30.000 ton per jaar). Het digestaat wordt in een drooginstallatie verder behandeld of direct op landbouwgronden in de omgeving afgezet na verwerking middels een mechanische scheidingsinstallatie verwerkt tot een dikke en een dunne fractie. De ingedroogde i.c. dikke fractie wordt tijdelijk inpandig in de centrale hal opgeslagen.

De vier vergisters, twee opslagsilos voor drijfmest en vloeibare co-producten en toevoersystemen voor mest en andere biomassa worden in de zuidoostelijke hoek geplaatst op het terrein.

De sleufsilos voor de opslag van energiegewassen worden zuidwestelijk op het bedrijfsterrein gerealiseerd. De centrale hal met de WKK's, pasteurisatie-installaties, mestscheider, drooginstallatie en opslag gedroogd product is aan de noordzijde (Broeklandendweg zijde) van het bedrijfsterrein voorzien.

Een overzicht van de te realiseren terreinindeling met de relevante geurbronnen is in figuur 2 weergegeven. De ligging van de emissiepunten is weergegeven in figuur van de bijlagen.

Figuur 2: Terreinindeling met de relevante geurbronnen

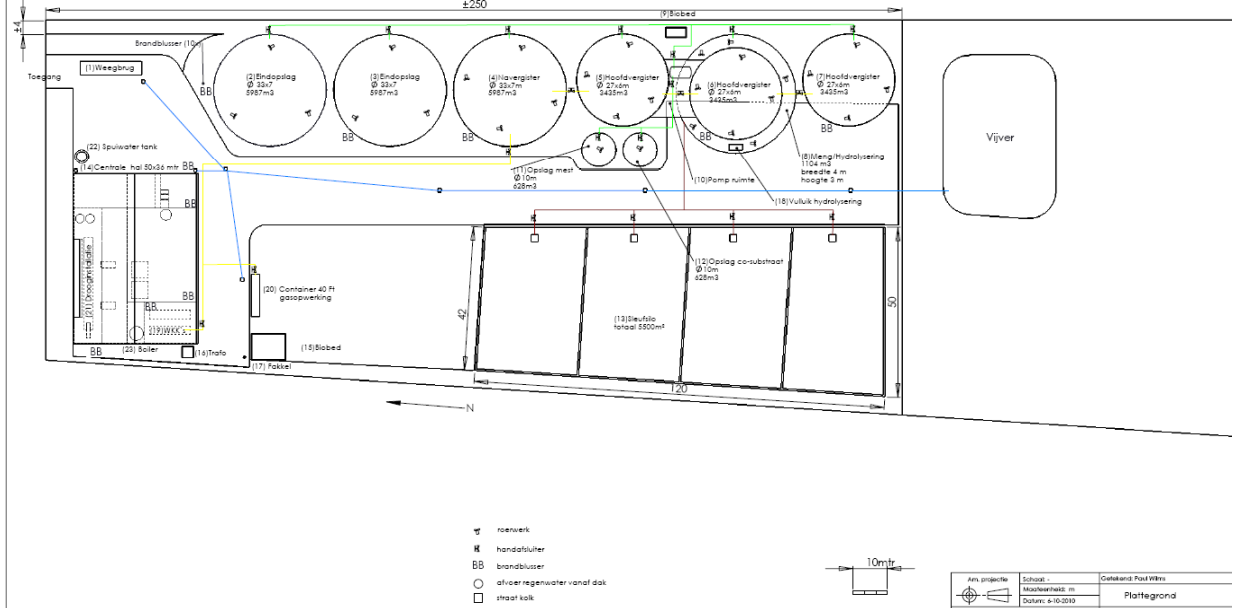


Amn projectie	Schaal:	Getekend door:
	Maatwerkzaam m	Getekend door:
	Datum: 6-10-2010	Aanzichten:
		Project: F.Lammers

Onderdelen	pos	Omschrijving	Afmeting	Hoogte	Capaciteit
1	1	Weegbrug			50 ton
2	2	Eindopslag	Ø 33 mtr	7 mtr	5967 m³
3	3	Eindopslag	Ø 33 mtr	7 mtr	5967 m³
4	4	Nu verrijper	Ø 27 mtr	7 mtr	3435 m³
5	5	Hoofdverrijper	Ø 27 mtr	6 mtr	3435 m³
6	6	Hoofdverrijper	Ø 27 mtr	6 mtr	3435 m³
7	7	Hoofdverrijper	Ø 27 mtr	6 mtr	3435 m³
8	8	Hoofdverrijper	Ø 27 mtr	6 mtr	3435 m³
9	9	Menghydrysering	Ø 35 mtr	3 mtr	1104 m³
10	10	Biobed t.v. luchtzuiging hydrolyse	6x3 mtr	3,5 mtr	
11	11	Pomp systeem			5 m³
12	12	Opslag Co-substraten	Ø 10 mtr	6 mtr	625 m³
13	13	Opslag Co-substraten	Ø 10 mtr	6 mtr	625 m³
14	14	Silvoflo's (4 stuks)			5000 m³
15	15	Centrale hal	35x50 mtr	9 mtr	
16	16	Biobed t.v. luchtzuiging centrale hal	10x6 mtr	3,5 mtr	
17	17	Traht			
18	18	Fakke			
19	19	Vakuum hydrolysering t.b.v. innere vaste stof			
20	20	WKK's			
21	21	Opstapel 10 ft gasopwerking	12,00x2,34 mtr	2,30 mtr	
22	22	Droog installatie			
23	23	Spuisluis	Ø 4 mtr	8 mtr	100 m³
24	24	Biogasboiler 300 kWh vermogen			50 m³

- Goleiding Ø1000 PVC
- Productleiding Ø1200 PE
- Afvoer regenwater
- Afvoer perronhoeswater

pos	Omschrijving	Aantal	Ve
2/3	roerwerken eindopslag	6	
4	roerwerken nuverrijper	4	
5/6/7	roerwerken hoofdverrijper	12	
8	roerwerken menginghydryse	5	
9	Biobed t.v. luchtzuiging hydrolyse	1	
10	Pomp vacuum - persomp	1	
11/12	roerwerken opslag Co-substraten	2	
15	Biobed t.v. luchtzuiging centrale hal	1	
21	Droog installatie	1	



Amn projectie	Schaal:	Getekend door:
	Maatwerkzaam m	Getekend door:
	Datum: 6-10-2010	Aanzichten:
		Project: F.Lammers

3. Afleiding kengetallen en berekening geuremissie

3.1 Afleiding kengetallen

Vaste stoffen die bij de inrichting worden aangevoerd zijn maïs, pluimvee-/varkens-/rundveemest, graanresten en co-substraten. Aan de opslag van verse kippenmest zijn in het verleden metingen gedaan¹, waarbij een kengetal is bepaald van $0,87 * 10^6 \text{ Ou}_E/\text{m}^2/\text{uur}^2$. Aan het lossen van de mest is echter geen meting uitgevoerd. In de Bijzondere regeling voor GFT-composteringen uit de NeR³ blijkt dat het verschil tussen de geuremissie als gevolg van handelingen en de geuremissie als gevolg van de opslag van vers GFT een factor 3 bedraagt (met kengetallen van respectievelijk $1,5 * 10^6 \text{ Ou}_E/\text{ton}$ en $0,5 * 10^6 \text{ Ou}_E/\text{m}^2/\text{uur}$). Op deze wijze kan voor het lossen van pluimveemest en ook vaste rundvee- en varkensmest een kengetal worden berekend van $2,6 * 10^6 \text{ Ou}_E/\text{ton}$.

Voor de overige stoffen zijn geen emissiegegevens voorhanden. In de berekeningen zal worden uitgegaan van het kengetal, dat wordt gebruikt voor de aanvoer van groenafval (bladeren, gras, takken en dergelijke) bij groencomposteringen, namelijk $0,44 * 10^6 \text{ Ou}_E/\text{ton}$. Dit getal is afkomstig uit het brancheonderzoek voor groencomposteringen (BVOR)⁴, van een meting aan het opzetten van verkleind groenafval. Deze waarde wordt doorgaans ook gebruikt voor aanvoer van groenafval.

Vloeibare stoffen die worden aangevoerd zijn rundveedrijfmest, glycerine en zetmeelproducten, waar geur vrijkomt als gevolg van verdringingslucht van de opslagtanks. De geurconcentratie in de opslagtanks is, vooral voor mest, meestal vrij hoog, waarbij gedacht kan worden aan concentraties tussen 250.000 en 750.000 Ou_E/m^3 ⁵. Er is in het verleden ook al eens gemeten aan verdringingslucht als gevolg van opslag van (schone) glycerine, waarbij een concentratie van $282 \text{ Ou}_E/\text{m}^3$ werd gemeten, wat vele malen lager is. Over het algemeen kan worden gesteld dat de geuremissie als gevolg van de aanvoer van mest het hoogste zal zijn, waarbij de geuremissie van de andere stromen (o.a. glycerine en zetmeelproducten) waarschijnlijk (vele malen) lager zal zijn. In de berekeningen zal voor aanvoer van deze vloeibare stromen worden uitgegaan van een geurconcentratie van $0,5 * 10^6 \text{ Ou}_E/\text{m}^3$ (veilige aanname).

Voor de opslag van materiaal in de sleufsilos (het vaste materiaal) kan voor het materiaal dat kan worden vergeleken met groenafval uitgegaan worden van het kengetal uit het brancheonderzoek $0,28 * 10^6 \text{ Ou}_E/\text{m}^2/\text{uur}$.

¹ Geuronderzoek proef kippenmestcompostering NV Afvalzorg locatie Brunssum', Bongers, M.E., PRA OdourNet bv, december 2000, rapportnummer NVAZ00B1.

² Geur wordt uitgedrukt in Ou_E (Europese odeurunit) en komt overeen met de in het verleden in Nederland gehanteerde geureenheid van $1 \text{ Ou}_E/\text{m}^3 = 2 \text{ ge}/\text{m}^3$.

³ Nederlandse Emissie Richtlijn Lucht, Lucht L27, InfoMil - informatiecentrum Milieuvergunningen.

⁴ 'Compostering van groenafval (geen GFT-afval) - Branche-geuronderzoek in opdracht van de BVOR', C.F. Steunenbergh, TNO-MEP, referentienummer 94-202, juni 1994.

⁵ Bij verschillende mestverwerkende bedrijven zijn geurconcentraties gemeten van 0,55 tot $0,9 * 10^6 \text{ Ou}_E/\text{m}^3$.

Verder onderzoek heeft uitgewezen dat vergiste mest een geuremissie veroorzaakt die ruim een factor 4 lager is dan die van verse mest⁶. Voor de opslag van verse kippenmest geldt dat hiervoor een geuremissie van $0,87 \text{ OuE/m}^3/\text{uur}$ is gemeten. Voor de opslag van de dikke fractie zal daarom een emissiefactor van $(0,87 / 4) = 0,22 * 10^6 \text{ OuE/m}^2/\text{uur}$ worden gebruikt.

3.2 Berekening geuremissie

De geuremissies [OuE/uur] van handelingen (materiaal in beweging) zijn berekend door vermenigvuldiging van de verwerkingscapaciteit per uur [ton/uur] met het geuremissiekengetal voor handelingen [OuE/ton]. De emissieduur [uur/jr] wordt berekend door de jaardoorzet [ton/jr] te delen door de verwerkingscapaciteit per uur.

De geuremissie van materiaal in opslag (materiaal in rust) is berekend door het geuremitterend oppervlak [m^2] te vermenigvuldigen met het kengetal [$\text{OuE}/\text{m}^2/\text{uur}$]. De emissieduur [uur/jr] is gelijk aan het aantal uren per jaar dat er materiaal in opslag ligt.

Bronnen die binnen een uur afwisselend wel en niet actief zijn, worden 'fluctuerende' bronnen genoemd. Een voorbeeld hiervan is het lossen van een vrachtwagen, dat per keer meestal korter dan 5 minuten duurt en verspreid over de dag plaatsvindt.

In de beschikbare verspreidingsmodellen wordt gerekend met hele uren en de gebruikte meteorologische gegevens zijn uurgemiddelden. Om een fluctuerende bron zó in het verspreidingsmodel op te nemen dat de immissiesituatie niet wordt over- of onderschat, moet de emissie worden omgerekend naar een zogenaamde 'uurgemiddelde' emissie⁷.

Voor de omrekening van de geuremissie van een fluctuerende bron naar een uurgemiddelde emissie wordt de volgende formule toegepast:

$$E_{\text{uurgemiddeld}} = E_{\text{momentaan}} * f^{1/2} \quad \text{waarin:}$$

$E_{\text{uurgemiddeld}}$ [OuE/uur] = uurgemiddelde geuremissie

$E_{\text{momentaan}}$ [OuE/uur] = momentane geuremissie tijdens de uurfractie f

f [-] = uurfractie waarbinnen de momentane geuremissie E_{fractie} optreedt.

De emissieduur waarin $E_{\text{uurgemiddeld}}$ optreedt, wordt gelijk gesteld aan het aantal hele uren waarin de fluctuerende bron actief is. In voetnoot⁸ wordt een voorbeeld gegeven.

⁶ 'Onderzoek naar geuremissie bij (gebruik van) vergiste mest en onvergiste mest', Novem, projectnummer 2021-02-22-03-004, september 2003.

⁷ 'Toepassing stankconcentratienorm op discontinue en fluctuerende bronnen', Publicatiereeks lucht nr. 82.

⁸ Voorbeeld: de geuremissie $E_{\text{momentaan}}$ tijdens het lossen van een vrachtwagen bedraagt bijv. $100 * 10^6 \text{ OuE}/\text{uur}$. Het lossen vindt dagelijks plaats tussen 7 uur en 19 uur, dus verspreid over 12 uur. Per werkdag lossen gemiddeld 36 vrachtwagens hun lading in gemiddeld 5 minuten per keer. Per uur lossen dus 3 vrachtwagens hun lading en treedt gedurende 15 minuten (3 maal 5 minuten) de geuremissie van $100 * 10^6 \text{ OuE}/\text{uur}$ op. De uurfractie f is gelijk aan 15 minuten per 60 minuten, ofwel $1/4$.

Hieruit volgt: $E_{\text{uurgemiddeld}} = E_{\text{momentaan}} * f^{1/2} = 100 * 10^6 \text{ OuE}/\text{uur} * (1/4)^{1/2} = 50 * 10^6 \text{ OuE}/\text{uur}$.

Deze uurgemiddelde emissie treedt op gedurende 12 uur per dag, ofwel $4.380 \text{ h}/\text{j}$.

3.3 Aanvoer van materiaal

Aanvoer vindt plaats op werkdagen tussen 7 uur 's ochtends en 19 uur 's middags, totaal $(12 * 5 * 52) = 3.120$ uur per jaar. Geuremissie als gevolg van de aanvoer van materiaal vindt plaats gedurende het lossen van een vracht, wat slechts een kort moment is.

De grondstoffen (mest, maïs, graanresten, co-substraten, zetmeelproducten enz.) worden aangevoerd in vrachten van gemiddeld 20 ton, resp. 25 ton.

Het lossen van vaste producten neemt 5 minuten in beslag.

Het lossen van vloeibare producten neemt 10 tot 30 minuten in beslag, afhankelijk van het soort product. In de berekeningen zal worden uitgegaan van 20 minuten per vracht.

In de berekeningen zal een onderscheid gemaakt worden tussen aanvoer van vaste stoffen en aanvoer van vloeibare producten.

Aanvoer vaste stoffen

Van de vaste stoffen vindt aanvoer van sommige stoffen alleen in bepaalde perioden van het jaar plaats.

Vaste mest (8.000 ton/jr) en maïs, graanresten en overige vaste co-substraten (10.000 ton/jr) worden verspreid over het jaar aangevoerd met vrachten van gemiddeld 25 ton.

Dat betekent dat per jaar gemiddeld 320 vrachten vaste mest en 400 vrachten overige vaste stoffen worden gelost.

Met een losduur per vracht van ongeveer 5 minuten kan worden berekend dat zo per uur, wanneer de vrachten direct na elkaar zouden lossen, theoretisch $\{(60/5) * 25\} = 300$ ton/uur wordt gelost. Dit komt in de praktijk niet voor. Maximaal worden per uur 2 vrachtwagens met vaste mest gelost, dus maximaal 50 ton per uur.

Daarbij kan voor de mestaanvoer een geuremissie worden berekend van $(50 * 2,6 * 10^6 \text{ Oue/ton}) = 130 * 10^6 \text{ Oue/uur}$ en voor de aanvoer van de overige inkomende vaste stoffen een geuremissie van $(50 * 0,44 * 10^6 \text{ Oue/ton}) = 22 * 10^6 \text{ Oue/uur}$. Echter, deze bronnen kunnen worden beschouwd als fluctuerende bronnen. In de berekeningen zal worden uitgegaan van een emissieduur van 320 uur, resp. 400 uur waarbij er elk uur een vrachtwagen lost. De uurfractie bedraagt dan $(5/60)$, waarmee de uurgemiddelde geuremissie van de vaste mest aanvoer kan worden berekend op $\{130 * \sqrt{(5/60)}\} = 37,5 * 10^6 \text{ Oue/uur}$ en de uurgemiddelde geuremissie van de overige inkomende vaste stoffen kan worden berekend op $\{22 * \sqrt{(5/60)}\} = 6,4 * 10^6 \text{ Oue/uur}$.

De emissieduur is berekend, uitgaande van een werkdag van 8 uur.

Aanvoer vloeibare stoffen

Aanvoer van vloeibaar product (10.000 ton varkens- en rundveedrijfmest en 8.000 ton vloeibare co-substraten vindt gedurende het gehele jaar door plaats. Met een gemiddelde vrachtgrootte van 25 ton en een losduur van 25 minuten

kan worden berekend dat de emissieduur als gevolg van het overpompen 300 uur per jaar zal zijn. Per uur wordt zo $(25 * 60/25) = 60$ ton materiaal overgepompt. Aangenomen wordt dat de producten gemiddeld een dichtheid hebben van $1,0 \text{ ton/m}^3$, waardoor per uur 60 m^3 wordt verpompt. De geuremissie kan zo berekend worden op $(60 * 0,5 * 10^6 \text{ OuE/m}^3) = 30 * 10^6 \text{ OuE/uur}$ gedurende 300 uur per jaar. Deze bron wordt niet beschouwd als een fluctuerende bron.

3.4 Opslag van vaste stoffen in sleufsilos

De sleufsilos (4 stuks) hebben een gezamenlijk oppervlak van 5.500 m^2 . Nadat de silos zijn gevuld worden ze afgedekt met een folie. Er zal dan ook alleen geuremissie plaatsvinden gedurende de dag, op het moment dat de silos worden gevuld en het materiaal wordt aangereden. Vooral in de piekmaanden wordt een groot deel van de dag materiaal aangereden. Buiten deze maanden om zijn de sleufsilos ongeveer 2,5 uur per dag geopend in verband het uithalen van product voor invoering in de vergisters. Werkzaamheden binnen de inrichting kunnen gedurende 6 dagen per week en 8 uur per dag plaatsvinden.

Voor de geurimmissie-concentratieberekeningen is voor het uithalen van organische stof uit de sleufsilos uitgegaan van emissiekentallen voor de opslag van organische stof bij compostering van groenafval⁹ (dit bestaat voornamelijk uit blad, grasachtig materiaal, loof en snoeihout), namelijk $16,5 * 10^3 \text{ OuE/m}^2$ emitterend oppervlak per uur. Tijdens het uithalen van de grondstoffen is de voorzijde van de sleufsilos onbedekt. Uitgaande van een onbedekt oppervlak van circa 600 m^2 bedraagt de geuremissie dan: $600 * 16,5 * 10^3 = 9,9 * 10^6 \text{ OuE/uur}$. Er zijn vier locaties voor sleufsilos op het terrein van de inrichting. De berekende emissie is evenredig over het oppervlak van de vier sleufsilos verdeeld. Er is van uitgegaan dat de sleufsilos circa 25% van de tijd geopend zijn (≈ 2.190 uur per jaar).

De vloeibare co-vergistingsproducten worden met tankauto's aangevoerd en middels een gesloten systeem in de twee opslagsilos bij de vergistingsinstallatie gepompt. Vanuit deze opslagsilos worden de producten middels een gesloten leidingensysteem in de vergistingsinstallatie gevoerd. Hierbij treedt geen relevante geuremissie op.

3.5 Opslag van dikke fractie digestaat en gedroogd product

De dikke fractie, die overblijft na het vergistingsproces en het gedroogd product, wordt in pandig in de centrale hal opgeslagen in een opslagcompartiment met 1.000 m^3 opslagcapaciteit of in containers, waarbij de bovenzijde wordt afgedekt met een zeil. Er zijn twee containers aanwezig.

In de berekeningen zal worden verondersteld dat er gedurende werktijden (8 uur per dag) continu een container open is. Buiten werktijden zal de opslagruimte zijn afgesloten en de containers zijn afgedekt, waardoor de geuremissie verwaarloosbaar zal zijn. De ventilatielucht uit de centrale hal wordt afgezogen en via een biofilter (biobed) geëmitteerd.

⁹ Rapport KUBU03A1, "Geuronderzoek groencompostering NV Afvalzorg te Brunssum", d.d. maart 2004 door PRA OdourNet bv.

3.6 Invoer vaste grondstoffen in hydrolisatiesilo

De invoer van vaste grondstoffen (mest en co-substraat, maïs) in de hydrolisatie-/mengsilo op het buitenterrein vindt plaats via een opening van 2 x 1 meter in deze silo.

De invoer vindt plaats door middel van een shovelbak gedurende ongeveer één uur per dag en 6 dagen per week. Jaarlijks wordt circa 18.000 ton vaste grondstoffen in de vergister gebracht. Dat betekent dat per dag 18.000 / 300 dagen = 60 ton vast materiaal in de hydrolisatiesilo gebracht, dus 30 shovelbakken van 2 ton per bak. Voor elke storting (halen uit de sleufsilo's en brengen) wordt 2 minuten gerekend, dus totaal 1 uur per dag.

De opening blijft tijdens de invoersessie steeds geopend. De verdringingslucht uit de hydrolisatiesilo komt atmosferisch vrij. De geuremissie van de hydrolisatielucht wordt geschat op $4 \times \text{geuremissie van verse kippenmest}$, dus $4 \times 0,87 \cdot 10^6 \text{ Oue/m}^2/\text{uur} \times 2 \text{ m}^2 = 7 \cdot 10^6 \text{ Oue/uur}$.

3.7 Productie biogas

Voor de (co-)vergisting van organisch materiaal en mest is geen bijzondere regeling opgenomen in de NeR. Wel wordt verwezen naar de "Handreiking (co-)vergisting van mest". Hierin staat omschreven dat bij een normale bedrijfsvoering geen ammoniak- of geuremissie zal plaatsvinden. De vergistingsinstallatie is een gesloten systeem. Vanuit de mestopslagsilo wordt de te vergisten mest via een gesloten systeem naar de vergisters gevoerd, waarmee geuremissie wordt voorkomen. Ook vacuümtanks van vrachtwagens en/of tractoren die de drijfmest aanvoeren zijn op het gesloten systeem aan te sluiten. Het digestaat wordt middels een gesloten leidingensysteem naar de digestaatdrooginstallatie in de centrale hal gepompt. Het gedroogde digestaat wordt in de loods opgeslagen en vervolgens afgevoerd. De drooglucht van de drooginstallatie wordt afgezogen en door een chemische luchtwasser (verwijdering ammoniak) gevoerd. De ventilatielucht van de centrale hal wordt afgezogen en via een biofilter geëmitteerd.

3.8 WKK-installatie

Voor de WKK's geldt dat als verbrandingslucht diverse geurende luchtstromen worden gebruikt, zoals bijvoorbeeld verdringingslucht bij het pasteuriseren, verpompen van mest. Dit zijn slechts kleine luchtstromen (enkele kuubs lucht per uur), welke een geringe bijdrage zullen leveren aan de totale geuremissie als gevolg van de WKK's. Door verbranding van de lucht in de WKK's vindt er emissiereductie plaats. Het geurverwijderingsrendement van een WKK is hoog, vergelijkbaar met een naverbrander, welke als geurreductietechniek wordt gebruikt. Mits WKK's goed zijn ingeregeld, wordt een geurverwijderingsrendement van 99% zeker haalbaar geacht¹⁰.

¹⁰ Rapport POND09A4 'Luchtqualiteitsonderzoek co-vergistingsinstallatie Veluwe Energiebron (VEB) te Barneveld' d.d. 10 september 2009.

Het biogas wordt voor verbranding in de WKK ontdaan van de hierin mogelijk aanwezige waterdamp en zwavelwaterstof (H_2S). Het water condenseert bij afkoeling van het gas en wordt in vloeibare vorm naar de vergistingtank teruggevoerd. Het corrosieve zwavelwaterstof wordt biologisch verwijderd. Het zwavelwaterstof reageert hierbij tot elementair zwavel dat als vaste stof in het digestaat neerslaat. Het proces wordt met detectieapparatuur gecontroleerd, opdat kan worden ingegrepen als te hoge concentraties ontstaan. Door de toevoeging van waterijzer wordt het H_2S -gehalte in het biogas verlaagd tot < 10 ppm.

Voor de verdringingslucht van mest is bij geuronderzoeken bij twee mestvergistinginstallaties^{11,12} een geurconcentratie van gemiddeld 750.000 O_{uE}/m^3 gerapporteerd. Uitgaande van een geurverwijderingsrendement van 99% bedraagt de uitgaande geurconcentratie als gevolg van deze afgasstroom circa 7.500 O_{uE}/m^3 . De verbrandingslucht betreft echter niet alleen deze sterk geurende stroom, maar ook minder geurende lucht en bovendien de verbrandingsgassen van het biogas. Bij diverse uitgevoerde metingen aan WKK's¹³ (van diverse vergistingsinstallaties, waar onder andere visafval, GFT of mest werd vergist). De geurconcentratie van de afgassen varieerde daarbij van circa 1.000 O_{uE}/m^3 tot 15.000 O_{uE}/m^3 . Het lijkt erop dat de geurconcentratie van het verbrandingsproces kan variëren. In een geuronderzoek bij een biogasinstallatie met een vergelijkbaar inputmateriaal als in de installatie van Frits Lammers Biogasplus BV. wordt de geuremissie van de WKK's als verwaarloosbaar beschouwd¹⁴.

Gelet op de uitkomsten uit het onderzoek door PRA Odournet bv. en de te verwachten circulatielucht in de centrale hal van de installatie van Frits Lammers Biogasplus BV. wordt uitgegaan van een geurconcentratie in het uitlaatgas van WKK-installaties rond de 2.500 O_{uE}/m^3 . De geuremissie ontstaat naast de verbrandingslucht door sporen van ammoniak en H_2S uit de vergiste mest in het rookgas.

De biogasopbrengsten van dierlijke mest en coproducten (bv. maïs) zijn afhankelijk van de samenstelling van de producten, de gebruikte vergistingstechniek en de procesomstandigheden in de vergistingsinstallatie. Naar verwachting levert de vergiste 36.000 ton mest en andere biomassa en co-substraat per jaar met de aangevraagde vergistingsinstallatie circa 6.500 ton biogas en circa 30.000 ton digestaat. De dichtheid van biogas is circa 1,1 kg/m^3 . Het methaangehalte (CH_4) van biogas ligt gemiddeld rond 55-65%, de rest is 30-40% CO_2 en 5-10% stikstof, zuurstof en water. In de berekening is uitgegaan van een gehalte van 60% methaan in het biogas.

¹¹ Rapport NOOW04A1 'Geuronderzoek mestverwerkingsinstallatie Biogreen te Raalte', PRAO, M. Bongers, augustus 2004.

¹² Rapport NOOW03A2 'Geuronderzoek mestverwerkingsinstallatie Cobemi te Wanroij', PRAO, M. Plantaz, M. Bongers, mei 2003.

¹³ Rapport POND09A4 'Luchtkwaliteitsonderzoek co-vergistingsinstallatie Veluwe Energiebron (VEB) te Barneveld' d.d. 10 september 2009.

¹⁴ Rapport MHEM07A3 'Geuronderzoek biogasinstallatie te Emmen', PRA Odournet, drs. Anouk Snik - van den Burg, april 2008.

In bijlage 1 zijn de berekeningen weergegeven van het rookgasdebiet van de WKK's (volgens DIN 1942) en de berekening van de geuremissie op basis van de door de leverancier van de WKK's opgegeven uitlaatgassendebiet.

De geuremissie per uitlaat bedraagt dan: $4.051 \text{ m}^3/\text{uur} \times 2.500 \text{ Ou}_E/\text{m}^3 = 10,12 * 10^6 \text{ Ou}_E/\text{uur}$.

3.9 Luchtwasser drooginstallatie

De drooginstallatie komt in een aparte ruimte in de centrale hal te staan, afgescheiden van de opslag van de gedroogde digestaat, de hygiënisatie en de werkruimte. De droging van de digestaat zal plaatsvinden bij 70 °C.

Voor het droogproces is veel lucht nodig, er wordt uitgegaan van een debiet van 200.000 m³/uur. Als drooglucht wordt grotendeels verse buitenlucht gebruikt, wat via een warmtewisselaar wordt opgewarmd tot circa 70 °C.

De afgezogen drooglucht heeft volgens opgave van de leverancier van de luchtwasser en van de drooginstallatie een geurinhoud van 500 Ou_E/m³ afgevoerde drooglucht (worse-case scenario).

Ten behoeve van dit geuronderzoek wordt uitgegaan van de plaatsing van een ten minste tweetraps en indien noodzakelijk een drietraps combiluchtwasser met BWL nr. 2007.01.V2 (systeembeschrijving juni 2010 – waterwasser, chemische wasser en biofilter). Het voornaamste doel van deze luchtwasser is het verwijderen van ammoniak uit de drooglucht van de drooginstallatie.

De beschrijving van dit systeem, die veel in de varkenshouderij wordt toegepast, is als bijlage bij de milieuaanvraag gevoegd.

Deze luchtwasser heeft een ammoniakverwijderingsrendement van ten minste 85 % en een geurverwijderingsrendement van ten minste 75 %. Rekening houdend met een maximale capaciteit van ongeveer 2.500 m³ lucht per m² aanstroomoppervlak van het biofilter, betekent dit een biofilteroppervlak van circa 80 m². De geuremissie van de lucht uit de luchtwasser bedraagt derhalve $200.000 \text{ m}^3 \times 500 \text{ Ou}_E/\text{m}^3 \times 0,25$ (verwijderingsrendement 75 %) = $25 * 10^6 \text{ Ou}_E/\text{uur}$. Bij een uitstroomopening van 10 m² is de luchtsnelheid ongeveer 5,5 m/s.

3.10 Biofilter en gaswasser centrale hal

In de centrale hal staan naast de afgescheiden drooginstallatie met de aanverwante apparatuur verder de WKK-installatie, twee pasteurisatietanks opgesteld en wordt de gedroogde digestaat er opgeslagen. De hygiënisatie (pasteurisatie 1 uur op 70 °C) betreft een gesloten systeem. Op vooraf ingestelde tijden worden de tanks ontlucht. De geringe hoeveelheid, relatief sterk geurende lucht wordt behandeld in een buiten geplaatste biobed met een oppervlakte van 80 m².

Het spuiwater van de gaswasser wordt in twee spuitanks opgeslagen en kan als stikstofhoudende meststof (vgl. vloeibare kunstmest) aangewend worden.

De in de centrale hal (aparte ruimte) opgeslagen gedroogde digestaat geeft relatief weinig geur.

Voor de centrale hal waar ook werknemers aanwezig kunnen zijn is een geurconcentratie van $3.250 \text{ Oue}/\text{m}^3$ in de ruimtelucht een realistische waarde¹⁵. De centrale hal heeft een totale inhoud van $l \times b \times h \approx 50 \text{ m} \times 36 \text{ m} \times 9 \text{ m} = 15.000 \text{ m}^3$.

De centrale hal wordt op onderdruk geventileerd, de ventilatielucht wordt via hetzelfde biobed als de pasteurisatielucht geëmitteerd.

In de berekening is uitgegaan van een ventilatievoud van 1 voor de werkruimte van de centrale hal, dit komt overeen met een debiet van circa $10.000 \text{ m}^3/\text{uur}$, en een geurconcentratie van $3.250 \text{ Oue}/\text{m}^3$ (met name vanwege de opgeslagen gedroogde digestaat). Een goed werkend biofilter heeft een geurverwijderingsrendement van ten minste 70%. De emissiekentallen van de ventilatielucht van de centrale hal zijn in dit onderzoek vermenigvuldigd met een factor 0,3 (biofilterrendement van 70%). De bronsterkte is $0,3 \times (3.250 \text{ Oue}/\text{m}^3 \times 10.000 \text{ m}^3/\text{uur}) = 9,75 \times 10^6 \text{ Oue}/\text{uur}$.

Bij een belastingsgraad van 125 m^3 lucht / m^2 biobedoppervlak / uur is een verwijderingsrendement van 70% zeker haalbaar. Het biobed krijgt een oppervlakte van 80 m^2 . Bij een dikte van het biobedmateriaal van 2 meter betekent dit een verblijftijd van de geurhoudende lucht door het filter van ongeveer 60 seconden.

3.11 Biofilter hydrolisatie-/mengsilo

De hydrolisatie-/mengsilo heeft een inhoud van 1104 m^3 en is voor ongeveer $\frac{3}{4}$ gevuld met voedingsmateriaal voor de hoofdvergisters. De ruimte boven het te hydrolyseren materiaal ($0,25 \times 1104 \text{ m}^3$) = 276 m^3 met geurhoudende componenten moet regelmatig worden afgezogen. Er wordt rekening gehouden met een verversingsgraad van 1 keer per uur. De geurinhoud van de afgezogen lucht wordt geschat op circa $0,5 \times 10^6 \text{ Oue}/\text{m}^3$ (zie paragraaf 3.1). Er wordt een lichte onderdruk in de hydrolisatie-/mengruimte gecreëerd. Vanwege het lage ventilatiedebiet heeft een goed werkend biofilter in dit geval een geurverwijderingsrendement van ten minste 90% (praktijkomstandigheden). De bronsterkte is $0,5 \times 10^6 \text{ Oue}/\text{m}^3 \times 276 \text{ m}^3/\text{uur} \times 0,1 = 13,8 \times 10^6 \text{ Oue}/\text{uur}$.

3.12 Gasopwaarderingsinstallatie

In een BioGast gasopwaarderingsinstallatie wordt de H_2S direct bij binnenkomst voor 100% uit het gas verwijderd, waardoor het gas volstrekt reukloos wordt, en dus bij een eventuele gaslekkage in de BioGast installatie geen stankoverlast kan optreden.

Bij een BioGast installatie wordt wel vlak voor invoeding van het gas in het gasnet een odorant toegevoegd, waardoor het gas de karakteristieke aardgasgeur krijgt. Dit is wettelijk verplicht voor invoeding van groen gas. Bij een eventuele lekkage van het ge-odoriseerde groene gas kan dus dezelfde stankoverlast optreden als bij een aardgaslekkage.

De gasopwaarderingsinstallatie wordt derhalve niet als geurbron beschouwd.

¹⁵ Rapport 6081305.R03 'Geuronderzoek varkensbedrijf en biogasinstallatie H.A. Dijk te Bergentheim', WNP Raadgevende ingenieurs d.d. 29 april 2010

4. Verspreidingsberekeningen

4.1 Algemeen

Om de geurimmissieconcentratie in de omgeving van de inrichting te kunnen kwantificeren zijn verspreidingsberekeningen uitgevoerd. De berekeningen zijn uitgevoerd met het door TNO ontwikkelde programma PluimPlus, versie 3.8 (zie inleiding). Dit programma maakt gebruik van het Nieuw Nationaal Model (uur-bij-uur model).

4.2 Invoergegevens

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

Voor de bronnen biofilter en aanvoer vaste en vloeibare grondstoffen geldt dat warmte-inhoud en kinetische flux niet relevant zijn; pluimstijging door impuls wordt buiten beschouwing gelaten, het debiet dient als vrijwel nihil te worden ingevoerd.

Alle bronnen, behoudens de 4 sleufsilos en de 2 biofilters, zijn ingevoerd als puntbron, met verschillende emissiehoogten (zie tabel 3). Een aantal bronnen zijn ingevoerd met een emissiehoogte van 1 meter. Dit kan worden gezien als worstcase benadering, aangezien het emissiepunt van sommige bronnen hoger gelegen is (bijvoorbeeld ontluchting opslagsilo's). De sleufsilos en biofilters zijn als oppervlaktebron ingevoerd met emissiepatroon "random".

De overige invoerparameters zijn weergegeven in tabel 2.

Tabel 2: Invoerparameters voor de verspreidingsberekeningen met het NNM

Meteorologische periode	1996 – 2005 (referentie-meteo)
Ruwheidslengte z_0	0,3 (berekend aan de hand van de KNMI ruwheidsfile) ¹⁶
Grens-, richt- en streefwaarden en percentielwaarde	<ul style="list-style-type: none"> • 1,0 en 2,6 en 7,5 O_{uE}/m^3 als 98-percentielwaarde • 1,0 en 2,6 en 7,5 O_{uE}/m^3 als 95-percentielwaarde
Immissiegebied	2.000 x 2.000 meter. Het betreft het geografische gebied met de Rijksdriehoekskoördinaten $X1 = 238.500$ en $Y1 = 507.100$ (hoek linksonder) tot $X2 = 240.500$ en $Y2 = 509.100$ (hoek rechtsboven). De inrichting is centraal gesitueerd in dit gebied.
Roosterafstand	100 m.
Receptorhoogte	1,5 m.

¹⁶ De KNMI ruwheidskaart levert ruwheidslengten op een schaal $100 \times 100 \text{ m}^2$ in Nederland. Door in de berekening te kiezen voor de optie 'KNMI ruwheidslengte' wordt het rekenkundig gemiddelde van minimaal $2 \times 2 \text{ km}$ oppervlak rond de receptorlocatie of het centrum van het studiegebied automatisch door het rekenprogramma bepaald.

4.3 Invoergegevens

In bijlage 2 is een overzicht gegeven van de in het rekenmodel ingevoerde geuremissiebronnen. De ligging van de bronnen is gegeven in figuur 2.

5. Geurnormering

5.1 Algemeen

De brief van de Minister van VROM van 30 juni 1995¹⁷ vormt de basis voor de beoordeling van geurbelaste situaties. De essentie van deze brief is dat het bevoegd gezag dient vast te stellen welk niveau van geurhinder in een bepaalde situatie nog acceptabel is, en dat maatregelen ter bestrijding van geuroverlast moeten worden bepaald in overeenstemming met het BBT-principe (Beste Beschikbare Technieken – vanaf 2005). Deze Beste Beschikbare Technieken moeten worden toegepast om een hoog beschermingsniveau te bereiken, conform de Wet milieubeheer.

Het begrip hoog beschermingsniveau uit de Wet milieubeheer is in de Nederlandse emissierichtlijn Lucht (NeR) voor geurhinder gelijk gesteld aan het acceptabel hinderniveau.

Als instrumentarium voor het bepalen van het acceptabel hinderniveau is in de NeR de hindersystematiek geur opgenomen. De hindersystematiek leidt tot het toepassen van een Bijzondere regeling geldend voor een bepaalde bedrijfstak of tot een specifieke afweging voor een individuele situatie, rekening houdend met het landelijke en lokale geurbeleid. Deze beleidslijn vormt thans de basis voor het stankbeleid van het Rijk en geeft richting aan het stankbeleid van gemeenten en provincies.

5.2 Gebruikelijke toetsingswaarden

De kans op geurhinder wordt vaak beoordeeld aan de hand van geurcontouren. Een geurcontour geeft een geurimmissieconcentratie in combinatie met een bepaalde overschrijdingsfrequentie (uitgedrukt als percentielwaarde) weer. Bijvoorbeeld: de contour van $1 \text{ O}_{\text{UE}} / \text{m}^3$ als 98-percentiel vormt de begrenzing van het gebied waarbinnen een geurconcentratie van $1 \text{ O}_{\text{UE}} / \text{m}^3$ méér dan 2% van de tijd (175 uur/jr) wordt overschreden.

Uit de Bijzondere regelingen uit de NeR en richtlijnen voor andere bedrijfstakken blijkt dat de volgende overschrijdingsfrequenties en geurconcentraties gebruikelijk zijn:

Overschrijdingsfrequentie

Voor aaneengesloten woonbebouwing wordt in de Bijzondere Regelingen de 98-percentielwaarde toegepast.

Voor verspreid liggende woningen en voor bedrijfswoningen wordt vaak een ruimere toetsingswaarde gehanteerd dan voor aaneengesloten woonbebouwing, bijvoorbeeld de 95-percentielwaarde¹⁸.

Geurconcentratie

¹⁷ Opgenomen in de NeR.

¹⁸ De betreffende immissieconcentratie wordt gedurende minder dan 5% van de tijd overschreden.

Een geurconcentratie van $1 \text{ O}_{\text{UE}} / \text{m}^3$ is gedefinieerd als de geurconcentratie waarbij van een groep mensen met een gemiddeld reukvermogen (panel geselecteerd volgens NEN-EN 13725) de helft van de mensen de geur nog net kan onderscheiden van geurvrije lucht.

In de Bijzondere Regelingen liggen de toetsingswaarden in een bereik van 1 tot $10 \text{ O}_{\text{UE}} / \text{m}^3$ als 98-percentielwaarde; grensconcentraties lager dan $1 \text{ O}_{\text{UE}} / \text{m}^3$ komen in de Bijzondere Regelingen niet voor.

Indien wordt aangesloten bij de Bijzondere regelingen, geldt $1 \text{ O}_{\text{UE}} / \text{m}^3$ als 98-percentielwaarde als strengste toetsingswaarde. Deze waarde wordt doorgaans op nieuwe inrichtingen van toepassing geacht, voor bestaande inrichtingen wordt in het algemeen een ruimere grenswaarde toegepast. Van de normering van $1 \text{ O}_{\text{UE}} / \text{m}^3$ als 98-percentielwaarde kan onderbouwd worden afgeweken, bijvoorbeeld op basis van de verwachte hinderlijkheid van de geur. De hinderlijkheid kan worden gekwantificeerd door middel van hedonische metingen.

5.3 Hinderniveau

De mate van geurhinder wordt voor een groot deel bepaald door de hoeveelheid geur die een bedrijf emitteert, de frequentie waarmee dat gebeurt, de blootstellingduur en het karakter van de geur (hedonische waarde).

Geuroverlast vanwege (co)vergistingsinstallaties kan door het toepassen van goede opslag- en toedieningmethoden voor mest en co-producten en goed management van de installatie voorkomen worden.

5.3 Verordening Geurhinder en veehouderijen gemeente Hardenberg

Op 26 november 2009 is de Verordening Geurhinder en veehouderij gemeente Hardenberg in werking getreden. Door het vaststellen van deze verordening wordt afgeweken van de toetsingswaarden die gelden op grond van de Wet geurhinder en veehouderij (Wgv). De verordening heeft feitelijk alleen betrekking op geurhinder vanwege de tot veehouderijen behorende dierenverblijven. Voor de gemeente Hardenberg zijn gebieden aangewezen waarvoor hogere geurnormen kunnen worden vastgesteld dan op grond van de Wgv. Voor de woonkern van Hardenberg geldt een toetsingwaarde van $3 \text{ O}_{\text{UE}} / \text{m}^3$ als 98-percentiel, rondom de kern ligt een buffergebied waar $8 \text{ O}_{\text{UE}} / \text{m}^3$ als 98-percentiel geldt, waartoe ook het bestaande industrieterrein Broeklanden en het nieuwe industrieterrein Broeklanden II worden gerekend. Voor het overige buitengebied, waar de inrichting van Frits Lammers Biogasplus BV. en de directe omgeving onderdeel van uitmaken, geldt een toetsingwaarde van $14 \text{ O}_{\text{UE}} / \text{m}^3$ als 98-percentiel.

De bij de biomassavergistingsinstallatie vrijkomende geuren (als gevolg van de opslag van mest als inputmateriaal en het uitgegiste digestaat) zijn te vergelijken met de geur die vrijkomt bij veehouderijen.

5.4 Geurbeleid Provincie Overijssel

Hardenberg ligt in de provincie Overijssel. De provincie stelt in haar geurbeleid een geurimmissieconcentratie van $1,5 \text{ O}_{\text{UE}} / \text{m}^3$ (als 98-percentiel) als

bovenwaarde en $0,5 \text{ O}_{\text{UE}} / \text{m}^3$ (als 98-percentiel) als richtwaarde. Per definitie geldt: $1 \text{ O}_{\text{UE}} / \text{m}^3 = 2 \text{ ge} / \text{m}^3$ (ge = geureenheid). In voorliggende situatie liggen de dichtstbijzijnde woningen in een landelijke (agrarische) omgeving, waar in bepaalde perioden van het jaar een hogere achtergrondconcentratie van geur aanwezig is. Voor verspreid liggende woningen in een agrarische omgeving kunnen waarden hoger dan $1,5 \text{ O}_{\text{UE}} / \text{m}^3$ als 98-percentiel aanvaardbaar worden geacht (tot $3 \text{ O}_{\text{UE}} / \text{m}^3$ als 98- percentiel). Het beleid van de provincie Overijssel is er allereerst op gericht om de geurbelasting terug te brengen door het nemen van BBT-maatregelen.

5.5 Voorgesteld toetsingskader

Uit bovenstaande blijkt dat de strengste toetsingswaarde conform het landelijk geurbeleid $1 \text{ O}_{\text{UE}} / \text{m}^3$ als 98-percentielwaarde is. Daarvan kan gemotiveerd worden afgeweken, bijvoorbeeld op basis van hindergegevens of resultaten van hedonische metingen. Voor vergistingsinstallaties is in de NeR geen Bijzondere regeling opgenomen, waardoor er ook geen hindergegevens of standaard toetsingskader beschikbaar is. In de literatuur zijn in sommige gevallen wel hedonische metingen uitgevoerd¹⁹.

Hedonische waarden kunnen als volgt worden geïnterpreteerd:

- bij geurconcentraties (als 98- percentielwaarde) waarbij $H < -1$, is de kans op hinder gering;
- bij geurconcentraties (als 98-percentielwaarde) waarbij $-1 \leq H < -2$, is hinder mogelijk;
- bij geurconcentraties (als 98-percentielwaarde) waarbij $H \geq -2$, is hinder zeer waarschijnlijk en is ernstige hinder mogelijk.

Uitgaande van deze relatie tussen hedonische waarde en geurhinder zijn een grens-, richt- en streefwaarde voorgesteld:

- *Grenswaarde*: Als grenswaarde wordt die geurconcentratie (als 98-percentielwaarde voor aaneengesloten woonbebouwing, als 95-percentielwaarde voor verspreid liggende woningen) gebruikt waarbij een hedonische waarde H gelijk aan -2 optreedt.
- *Richtwaarde*: Als richtwaarde wordt die geurconcentratie (als 98- en 95-percentiel) gebruikt waarbij een hedonische waarde H gelijk aan -1 optreedt.
- *Streefwaarde*: Als streefwaarde wordt uitgegaan van de strengste toetsingswaarde van $1 \text{ O}_{\text{UE}} / \text{m}^3$ (als 98- en 95-percentiel).

De hedonische waarden zijn gemeten voor vers en wat ouder kippenmest (gebruikt voor de aanvoer en opslag van vaste en vloeibare materialen) en voor vergiste mest (voor opslag van digestaat). Voor de stromen die met groenafval werden vergeleken zijn geen specifieke hedonische waarden beschikbaar, waardoor zal worden uitgegaan van de hedonische waarden van kippenmest. Voor groencomposteringen geldt overigens wel een toetsingskader van $3 \text{ O}_{\text{UE}} / \text{m}^3$ als 98-percentielwaarde, waarvan wordt verondersteld dat wanneer daaraan wordt voldaan, de kans op geurhinder gering is. Dit zou kunnen worden vertaald

¹⁹ 'Geuronderzoek biogasinstallatie te Emmen', PRA Odournet bv., rapportnr. MHEM07A3, april 2008

als vergelijkbaar met het niveau waarbij $H = -1$ optreedt, waardoor de gebruikte waarde van $2,1 \text{ OuE} / \text{m}^3$ kan worden gezien als worst case benadering. In onderstaande tabel 3 zijn de hedonische waarden voor de meest relevante bronnen bij een soortgelijke biogasinstallatie als de onderhavige weergegeven.

Tabel 3: Hedonische waarden voor de meest relevante emissiebronnen

Bron	$H = -1 \text{ [OuE} / \text{m}^3]$	$H = -2 \text{ [OuE} / \text{m}^3]$	Afkomstig van
Aanvoer	2,6	7,8	Verse kippenmest
Opslag sleufsilos	2,1	5,7	Oudere kippenmest (1 dag)
Digestaat	4,6	12,0	Vergiste mest

Uit tabel 3 blijkt dat de hedonische waarde van digestaat ten opzichte van onvergiste mest een factor 2 lager is. Aangenomen wordt dat dit ook geldt voor het digestaat van co-vergiste mest.

Uit onderzoek naar de geurconcentratie en hedonische waarde van vergiste varkens- en kippenmest (digestaat) en onvergiste varkens- en kippenmest is gebleken dat de geurconcentratie van vergiste mest aanmerkelijk lager is dan van onvergiste mest.

Om tot een toetsingskader te komen voor de gehele inrichting, wordt de gemiddelde concentratie, waarbij $H = -1$ en $H = -2$ wordt bereikt, gewogen gemiddeld berekend op basis van de bijdrage per bron aan de jaaremisse. Uit het onderzoek bij een vergelijkbare biogasinstallatie volgt dat een hedonische waarde van $H = -1$ wordt bereikt bij een concentratie van $2,6 \text{ OuE} / \text{m}^3$. Op eenzelfde wijze is berekend dat een hedonische waarde van $H = -2$ wordt bereikt bij een concentratie van $7,5 \text{ OuE} / \text{m}^3$.

Het toetsingskader voor het bedrijf is als volgt:

- *Aaneengesloten woonbebouwing:*
 grenswaarde: $7,5 \text{ OuE} / \text{m}^3$ als 98-percentielwaarde,
 richtwaarde: $2,6 \text{ OuE} / \text{m}^3$ als 98-percentielwaarde,
 streefwaarde: $1,0 \text{ OuE} / \text{m}^3$ als 98-percentielwaarde,
- *Verspreid liggende woningen en bedrijfswoningen:*
 grenswaarde: $7,5 \text{ OuE} / \text{m}^3$ als 95-percentielwaarde,
 richtwaarde: $2,6 \text{ OuE} / \text{m}^3$ als 95-percentielwaarde,
 streefwaarde: $1,0 \text{ OuE} / \text{m}^3$ als 95-percentielwaarde.

Over het algemeen geldt voor nieuwe situaties dat ten minste aan de richtwaarde dient te worden voldaan.

6. Berekende geurmissieconcentratie

6.1 Algemeen

In bijlage 3 is een overzicht gegeven van de berekeningsresultaten ter plaatse van de meest nabij gelegen woningen en gevoelige objecten. Het bijbehorende berekeningsjournaal²⁰ is gegeven in bijlage 4. Het gedefinieerde tijdprofiel van de emissiebronnen 1 t/m 4 (uithalen sleufsilos) is weergegeven in bijlage 5. Voor de emissiebronnen 9 t/m 12 (aanvoer vaste mest en vaste en vloeibare co-substraten en invoer in de hydrolisatiesilo) is een afwijkend tijdprofiel toegepast (1 – 1,5 uur / etmaal). Voor de overige bronnen is uitgegaan van continue emissie.

6.2 Resultaten

De berekende iso-geurcontouren van 1 t/m 15 O_{uE} /m³ als 98-percentiel vanwege de hydrolyse en vergistingsinstallatie, digestaatdrooginstallatie, biomassaopslag en WKK-installatie zijn weergegeven in figuur 3.

De berekende iso-geurcontouren van 1 t/m 7 O_{uE} /m³ als 95-percentiel zijn weergegeven in figuur 4.

In tabel 5 zijn de geurmissieconcentraties ter plaatse van de meest nabij gelegen woningen gegeven in O_{uE} /m³ als 98-percentiel waarde.

Tabel 5: Overzicht van de berekende geurmissieconcentratie ter plaatse van woningen en objecten

Punt	Omschrijving	Berekende geurmissieconcentratie [O _{uE} /m ³ als 98-percentiel]	Berekende geurmissieconcentratie [O _{uE} /m ³ als 95-percentiel]
1	Woning Bruchterbeekweg 14	0,5	0,3
2	Woning Bruchterbeekweg 18	1	0,6
3	Woning Bruchterbeekweg 24	1,9	0,9
4	Woning Bruchterbeekweg 26	0,4	0,2
5	Woning Kanaalweg West 112	0,4	0,2
6	Bedrijf De Nieuwe Haven 12	3	2,1
7	Bedrijf De Nieuwe Haven 14a	3,2	2,2
8	Woning Jan Weitkamplaan 15	0,1	< 0,1

²⁰ De lay-out van dit journaal is onderdeel van het gebruikte programma van TNO Pluim Plus 3.8 en is ongewijzigd in de rapportage opgenomen.

	(op 1750 m. gelegen)		
--	----------------------	--	--

Ter plaatse van de woning Bruchterbeekweg 24 is een geurimmissieconcentratie vanwege de biogasinstallatie bestaande uit de vergistingsinstallatie, digestaatdrooginstallatie, biomassaopslag en invoer en WKK-installatie van 1,9 O_{uE} /m³ als (98-percentiel) berekend, ter plaatse van de overige nabij gelegen woningen aan de Bruchterbeekweg is ten hoogste 1 O_{uE} /m³ als (98-percentiel) berekend.

Ter plaatse van de bedrijven aan De Nieuwe Haven is een hoogste geurimmissieconcentratie berekend van 3,2 O_{uE} /m³ als (98-percentiel) en 2,2 O_{uE} /m³ als (95-percentiel).

Op basis van het voorgesteld toetsingskader (op basis van hedonische waarden) wordt de richtwaarde voor verspreid liggende woningen in een agrarische omgeving en bedrijfswoningen niet overschreden voor de 95-percentiel. Voor de nabijgelegen woningen aan de Bruchterbeekweg wordt zelfs de richtwaarde voor de 98-percentiel niet overschreden.

Bij toetsing aan de gemeentelijke Verordening geurhinder en veehouderijen worden de respectievelijke toetsingswaarden van 8 O_{uE} /m³ (als 98-percentiel) voor het nabijgelegen industrieterrein en 14 O_{uE} /m³ (als 98-percentiel) voor de woningen aan de Bruchterbeekweg ruimschoots onderschreden.

Bij toetsing aan het geurbeleid van de provincie worden waarden voor verspreid liggende woningen in een agrarische omgeving waarden tot 3 O_{uE} /m³ als 98-percentiel) aanvaardbaar geacht. Hieraan wordt voldaan. In een agrarische omgeving is doorgaans een hogere achtergrondconcentratie van geur aanwezig. Voor bedrijfsterreinen worden in het provinciaal geurbeleid nog hogere waarden aanvaardbaar geacht en geldt maatwerk voor de plaatselijke situatie.

7. Maatregelen

Het beleid van de provincie Overijssel is er allereerst op gericht om de geurbelasting terug te brengen door het nemen van BBT-maatregelen.

Zowel de afgezogen lucht uit de centrale hal als uit de hydrolisatie-/mengsilo worden door een biobed geleid, een BBT – maatregel.

In het kader van BBT is daarnaast onderzocht of de invoertrechtopening in de hydrolisatie-mengsilo naast een metalen deksel ook kan worden voorzien van een zelfsluitend luik. Na elke storting wordt het luik dan onmiddellijk hydraulisch gesloten. In dat geval is de geuremissie nihil (bron 12).

De geuremissies na toepassing BBT maatregelen zijn in het model ingevoerd en leveren de volgende nieuwe iso-geurcontouren op. De berekende iso-geurcontouren van 1 t/m 15 O_{uE} /m³ als 98-percentiel zijn weergegeven in figuur 5. De berekende geurimmissieconcentratie op de dichtstbijgelegen woning aan de Bruchterbeekweg 24 neemt af van 1,9 naar 1,4 O_{uE} /m³ als (98-percentiel).

Geuronderzoek biogasinstallatie Frits Lammers Biogasplus BV. te Hardenberg

Verder kan door goed management van de (co)vergistingsinstallatie het ontstaan van ongewenste geurstoffen als zwavelhoudende stoffen (H₂S), vluchtige vetzuren, fenolen, ammonia en vluchtige aminen tijdens het vergistingsproces zoveel mogelijk worden voorkomen. De geurbeleving (hedonische waarde) van het digestaat en gedroogd product is goed te vergelijken met onvergiste mest.

Gerrit Haandrikman

Mobiel bereikbaar 06 – 51497516

Figuren

Fig. 1. Situatieoverzicht met ligging geurgevoelige locaties en woningen



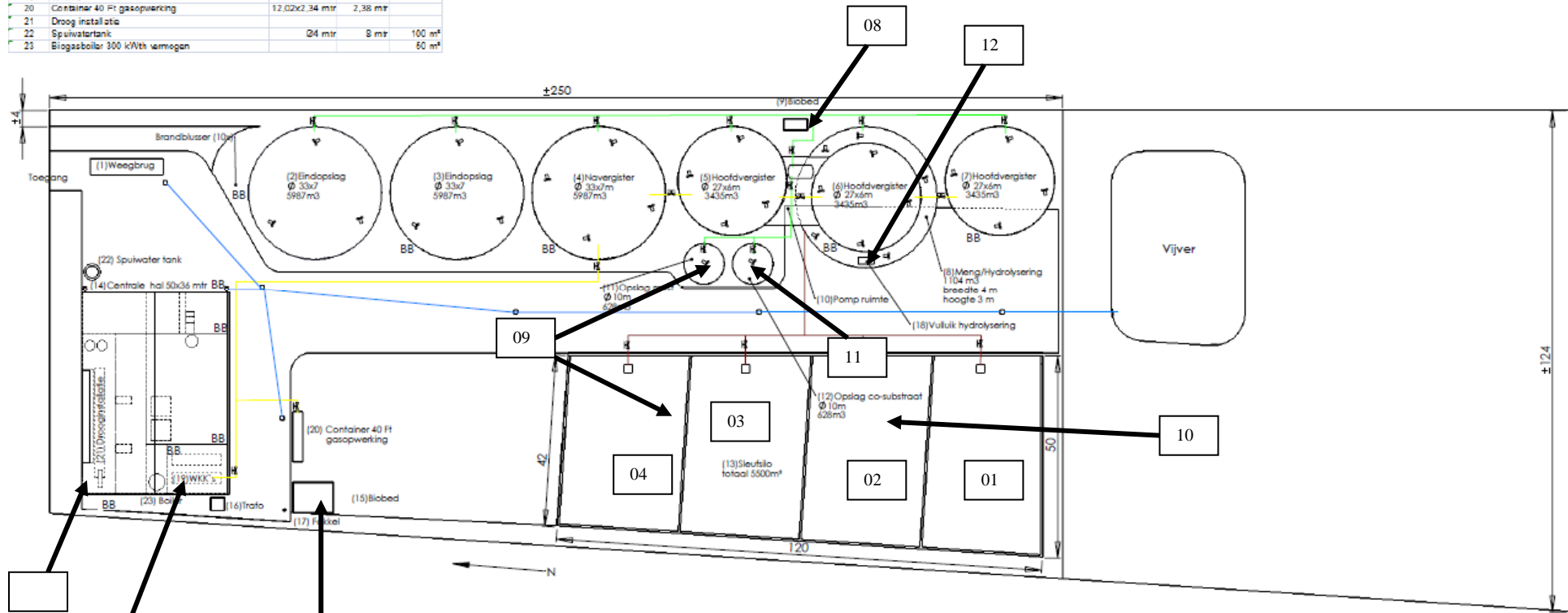
Fig. 2. Voorgenomen terreinindeling met ligging van de emissiepunten

Geuronderzoek biogasinstallatie Frits Lammers Biogasplus BV. te Hardenberg

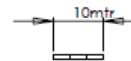
pos	Omschrijving	Afmeting	Hoogte	Capaciteit
1	Weegbrug			50 ton
2	Eindopslag	Ø33x7 mtr	7 mtr	5987 m³
3	Eindopslag	Ø33x7 mtr	7 mtr	5987 m³
4	Navergister	Ø33x7 mtr	7 mtr	5987 m³
5	Hoofdvergister	Ø27x6m	6 mtr	3435 m³
6	Hoofdvergister	Ø27x6m	6 mtr	3435 m³
7	Hoofdvergister	Ø27x6m	6 mtr	3435 m³
8	Meng/hydrolysering	10x4 mtr	3 mtr	1104 m³
9	Biobed t.b.v. luchtafzuiging hydrolyse	6x3 mtr	3,5 mtr	
10	Pomp systeem			5 m³
11	Opslag Co-substraten	Ø10 mtr	8 mtr	628 m³
12	Opslag Co-substraten	Ø10 mtr	8 mtr	628 m³
13	Sleublo's (4 stuks)			5500 m³
14	Centrale hal	36x30 mtr	9 mtr	
15	Biobed t.b.v. luchtafzuiging centrale hal	10x8 mtr	3,5 mtr	
16	Trab			
17	Fakkelt			
18	Vulluik hydrolysering t.b.v. invoer vaste stoffen			
19	WKK's			
20	Container 40 Ft gasopwerking	12,02x2,34 mtr	2,38 mtr	
21	Droog installatie			
22	Spuwatertank	Ø4 mtr	8 mtr	100 m³
23	Biogasboiler 300 kWth vermogen			80 m³

- Gasleiding DN300 PVC
- Productleiding DN200 PE
- Afvoer regenwater
- Afvoer percolatiewater

pos	Omschrijving	Aantal	Vermogen	Totaal
2/3	roerwerken eindopslag	6	17 KW	102 KW
4	roerwerken navergister	4	17 KW	68 KW
5/6/7	roerwerken hoofdvergister	12	17 KW	204 KW
8	roerwerken menging/hydrolyse	5	17 KW	85 KW
9	Biobed t.b.v. luchtafzuiging hydrolyse	1	0,25 KW	0,25 KW
10	Pomp vacuüm - pers pomp	1	11 KW	11 KW
11/12	roerwerken opslag Co-substraten	2	5,5 KW	11 KW
15	Biobed t.b.v. luchtafzuiging centrale hal	1	2,2 KW	2,2 KW
21	Droog installatie	1	30 KW	30 KW



- roerwerk
- handafsluiter
- brandblusser
- afvoer regenwater vanaf dak
- straat kolk



Am. projectie	Schaal: -	Getekend: Paul Wims	Opmerkingen:
	Maatwerkheid: m	Plattegrond	Tekening nr: 0302104-2.4
	Datum: 6-10-2010		Nummer:
	Germetseweg 12 5761 CB Balvel T: 0490-345025 M: 06-13181173	Project: F.Lammers	2 van 6
			Formaat: A3

Fig. 3. Berekende iso-geurcontouren van 1 Oue/m^3 t/m 15 Oue/m^3 als 98 percentiel

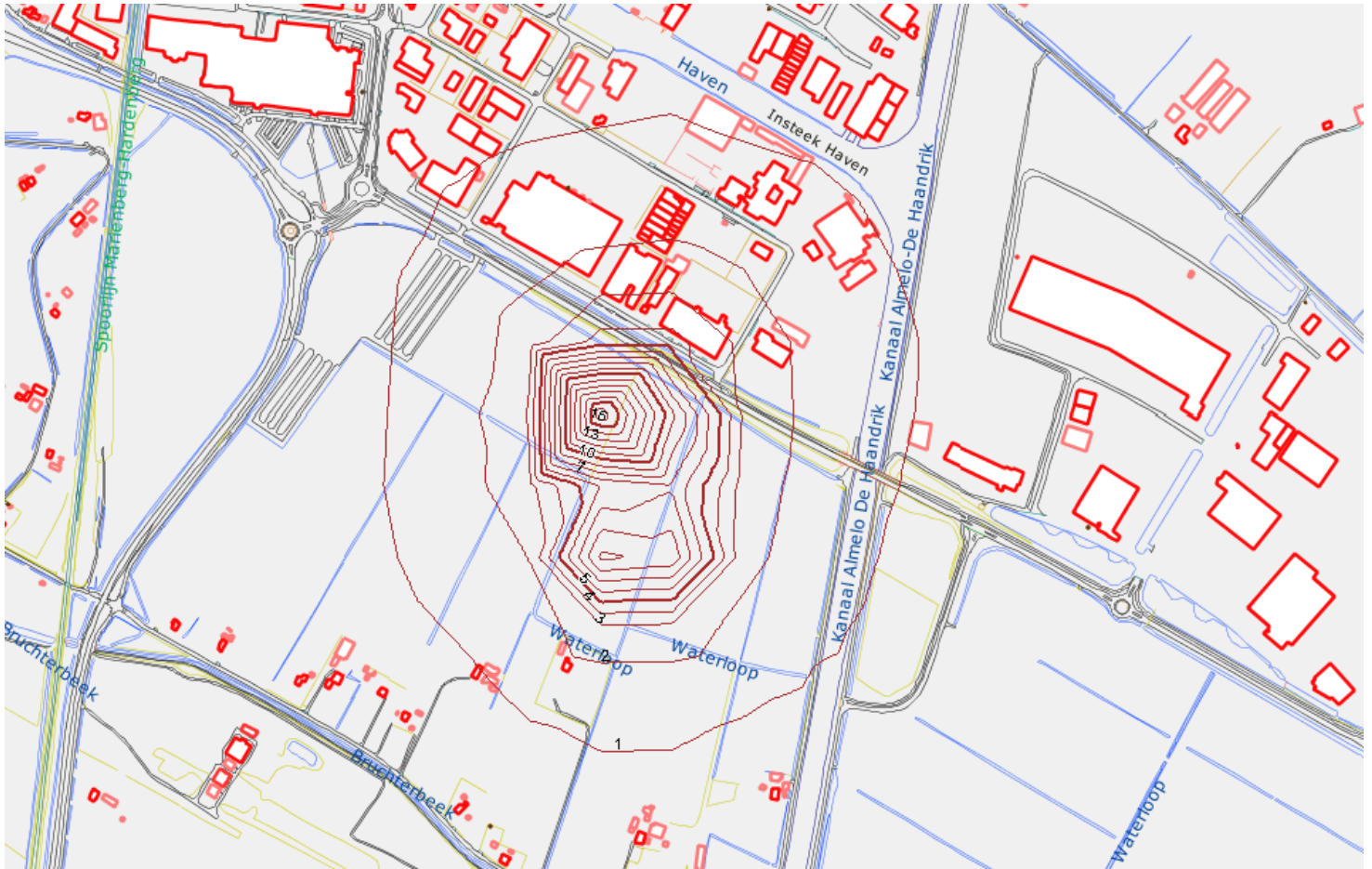
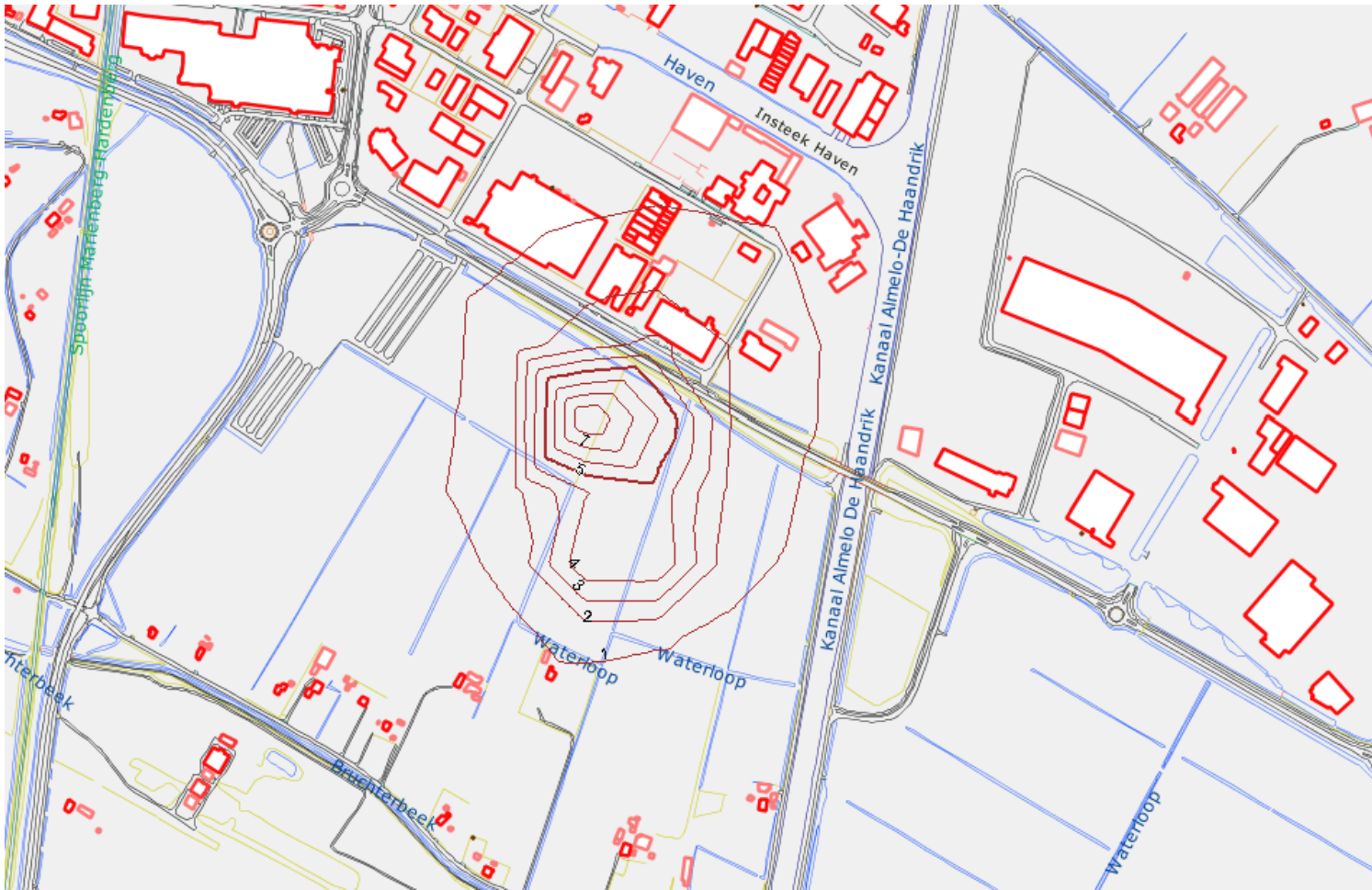


Fig. 4. Berekende iso-geurcontouren van 1 Oue/m^3 t/m 7 Oue/m^3 als 95 percentiel



Bijlagen

1. Berekening rookgasdebiet WKK's m.b.v. DIN 1942 en berekening geuremissie

Verwachte biogasproductie	6500 ton/jaar
Dichtheid biogas	1.1 kg/m ³
Methaangehalte biogas	60 %
Calorische waarde methaan (H_gasvormig)	35.8 MJ/m ³
A	0.234
B	0.199

Stoichiometrisch rookgasvol. $V_{st_gasv.} = (H_{gasvormig} * A) + B$
(berekend via formule in DIN 1942)

Vst_gasvormig =	8.5762 m ³ /m ³
Hoeveelheid verbrand methaan/jaar =	3545454,545 kg/jaar
Zuurstofgehalte rookgas =	3 %

Hoeveelheid rookgas $\Phi_{RG} = \Phi_{brandstof} * V_{st} * 21 / (21 - O_{2Act})$

Parameter en betekenis	Eenheid
Φ_{RG} = berekende hoeveelheid rookgas per tijdseenheid	Nm ³ /uur
$\Phi_{brandstof}$ = gemeten hoeveelheid brandstof per uur	Nm ³ of kg Nm ³ /Nm ³ of
Vst = stoichiometrisch droog rookgasvol. per eenheid brandstof	Nm ³ /kg
O _{2Act} = gemeten zuurstofgehalte in het rookgas in vol%	%

Φ_{RG} =	35474281,82 Nm ³
Aantal uren per jaar =	8760 uur
Rookgasdebiet WKK-installatie =	4049,57555 Nm ³ /uur
Aantal WKK's =	2
Per uitlaat rookgasdebiet =	2024,787775 Nm ³ /uur
Geuremissie uitlaatgassen WKK's =	2500 Ou _E /m ³
Berekende geuremissie per uitlaat =	1.01E+07 Ou _E /uur

In de technische beschrijving van de Duitse leverancier van de WKK-installaties (GE Jenbacher-Gasmotoren)

<i>wordt een afgangvolume gegeven van 4.051 Nm³/uur (droog gas)</i>	4051 Nm ³ /uur
Geuremissie uitlaatgassen WKK's =	2500 Ou _E /m ³
Berekende geuremissie per uitlaat =	1.01E+07 Ou _E /uur

2. Gehanteerde uitgangspunten geuremissie van de bronnen

Tabel 2: Gehanteerde uitgangspunten geuremissie

Emissiebron (zie figuur 2)	Grootheid	Eenheid	Grootte	Opmerking	
Bron 1 (sleufsilos)	Oppervlaktebron	[m]	50 x 30	1	
	Emissie	[O _{uE} /uur]	2,48 * 10 ⁶		
	Emissieduur	[uren/jaar]	2.190		
Bron 2 (sleufsilos)	Oppervlaktebron	[m]	48 x 30	1	
	Emissie	[O _{uE} /uur]	2,48 * 10 ⁶		
	Emissieduur	[uren/jaar]	2.190		
Bron 3 (sleufsilos)	Oppervlaktebron	[m]	46 x 30	1	
	Emissie	[O _{uE} /uur]	2,48 * 10 ⁶		
	Emissieduur	[uren/jaar]	2.190		
Bron 4 (sleufsilos)	Oppervlaktebron	[m]	44 x 30	1	
	Emissie	[O _{uE} /uur]	2,48 * 10 ⁶		
	Emissieduur	[uren/jaar]	2.190		
Bronnen 5 en 6 (uitlaten WKK)	Hoogte	[m]	14,0	2	
	Diameter	[m]	0,4		
	Debiet	[m ³ /uur]	4.051		
	Rookgastemperatuur	° K	308		
	Emissie per uitlaat	[O _{uE} /uur]	10,12 * 10 ⁶		
	Emissieduur	[uren/jaar]	8.760		
Bron 7 (biofilter centrale hal)	Hoogte	[m]	3	3	
	Diameter	[m]	10 [10x8m]		
	Debiet	[m ³ /uur]	-		4
	Rookgastemperatuur	° K	286		
	Emissie	[O _{uE} /uur]	9,75 * 10 ⁶		
	Emissieduur	[uren/jaar]	8.760		
Bron 8 (biofilter hydrolysesilos)	Hoogte	[m]	3	3	
	Diameter	[m]	4.25 [6x3m]		
	Debiet	[m ³ /uur]	-		4
	Rookgastemperatuur	° K	286		
	Emissie	[O _{uE} /uur]	13,8 * 10 ⁶		
	Emissieduur	[uren/jaar]	8.760		
Bron 9 (aanvoer kippenmest)	Hoogte	[m]	1	4	
	Diameter	[m]	4.25 [4x4m]		
	Debiet	[m ³ /uur]	-		
	Rookgastemperatuur	° K	286		
	Emissie	[O _{uE} /uur]	37,5 * 10 ⁶		
	Emissieduur	[uren/jaar]	320		
Bron 10 (aanvoer vast co-substraat)	Hoogte	[m]	1	4	
	Diameter	[m]	4.25 [4x4m]		
	Debiet	[m ³ /uur]	-		

	Rookgastemperatuur	° K	286	
	Emissie	[O _{uE} /uur]	6,4 * 10 ⁶	
	Emissieduur	[uren/jaar]	400	
Bron 11	Hoogte	[m]	8	
(aanvoer	Diameter	[m]	0,5	5
vloeibaar co-	Debiet	[m ³ /uur]	200	
substraat)	Rookgastemperatuur	° K	286	
	Emissie	[O _{uE} /uur]	30 * 10 ⁶	
	Emissieduur	[uren/jaar]	300	
Bron 12	Hoogte	[m]	3	
(invoer vaste	Diameter	[m]	1,5	
producten in	Debiet	[m ³ /uur]	-	
hydrolisatie-/	Rookgastemperatuur	° K	286	
mengsilos	Emissie	[O _{uE} /uur]	7 * 10 ⁶	
	Emissieduur	[uren/jaar]	300	
Bron 13	Hoogte	[m]	6	
(luchtwasser)	Diameter	[m]	3,75	
	Debiet	[m ³ /uur]	200.000	
	Rookgastemperatuur	° K	293	
	Emissie	[O _{uE} /uur]	25 * 10 ⁶	6
	Emissieduur	[uren/jaar]	8.760	

Opmerkingen:

- 1 Emissie is berekend voor het open gedeelte aan de voorzijde van de sleufsilos waar product wordt uitgenomen.
De rest is afgedekt. De totale berekende emissie is verdeeld over het oppervlak van de sleufsilos (≠ oppervlakte van de oppervlaktebronnen in model). De 4 sleufsilos hebben feitelijk ongeveer dezelfde afmetingen; in het model is de emitterende oppervlak per sleufsilos bepaald op 150 m² en de geuremissie op 2,48 * 10⁶ O_{uE}/uur.
- 2 Bronsterkte is 2.500 O_{uE} /m³ × 4.051 m³/uur = 10,12 * 10⁶ O_{uE}/uur per uitlaat.
- 3 Bronsterkte is 0,30 × (3.250 O_{uE} /m³ × 10.000 m³/uur) = 9,75 * 10⁶ O_{uE}/uur bij toepassen van een biofilter bij de centrale hal met een rendement van ten minste 70% emissiereductie.
Bronsterkte is 0,1 × (0,5 * 10⁶ O_{uE}/m³ × 276 m³/uur) = 13,8 * 10⁶ O_{uE}/uur bij toepassen van een biofilter bij de hydrolysesilos met een rendement van ten minste 90% emissiereductie.
- 4 Impulsstijging ontbreekt bij horizontale en/of belemmerde uitstroming zoals de biofilters en de gaswasser en de aanvoer van de vaste en vloeibare (grond)stoffen. Pluimstijging door impuls wordt buiten beschouwing gelaten, het debiet dient als vrijwel nihil ingevoerd te worden.
- 5 In het model is rekening gehouden met verpompings van de vloeibare mest- en co-vergistingproducten middels een gesloten systeem in de 2 opslagsilos met ontluchting middels een leiding met diameter van 0,25 m.
- 6 De luchtwasser (BWL 2007.01.V2) heeft een ammoniakverwijderingsrendement van ten minste 85 % en een geurverwijderingsrendement van ten minste 75 %. De geuremissie van de lucht uit de luchtwasser bedraagt 200.000 m³ drooglucht x 500 O_{uE} /m³ x 0,25 (verwijderingsrendement 75 %) = 25 * 10⁶ O_{uE}/uur. Bij een uitstroomopening van 10 m² is de luchtsnelheid ongeveer 5,5 m/s.

3. Berekeningsjournaal Pluim Plus v.3.8 (aangevraagde situatie)

JOURNAAL BEREKENING NIEUW NATIONAAL MODEL

TNO Bouw & Ondergrond : PluimPlus 3.8 (incl. Car formule)

Goedgekeurd door VROM, 20 februari 2009

Naam licentiehouders : TNO-B&O

Instelling : tno-b&o, utrecht

Licentienummer : PLP-0999-2

Gebruikte Gebouw-module:gebouw.dll versie 30-10-2000

Type berekening : NNM berekening Uur bij uur methode

Naam van de berekening : NNM berekening_8_oorspronkelijk

Datum en tijd van de berekening : 30-9-2010 21:39:17

Naam component : GEUR

Component type : Inert gas zonder depositie

Receptoren : Regelmatig rechthoekig receptorrooster_1

Aantal receptoren 441

Hoogte receptoren 1.50 [m]

Hoogte windsnelheidsmetingen op het meteorologisch meetstation [m] : 10.00

Ruwheidslengte gebied rond het meteorologisch meetstation [m] : Windrichtingafhankelijk

Studiegebied tbv ruwheidsbepaling :

X-min [km]: 238.500

X-max [km]: 240.500

Y-min [km]: 507.100

Y-max [km]: 509.100

Ruwheidslengte vlg KNMI-kaart : 0.2990 [m]

Aantal 100x100 mtr gridcellen KNMI-kaart : 441

Gekozen ruwheidslengte : 0.2990 [m]

Gemiddelde bodemvochtigheid : 1.00

Gemiddelde albedo : 0.20

Geografische breedtegraad : 52.00

Meteo-data:

De Meteogegevens : d:\tno\PLUIM-PLUS-versie-38\Library\system\Eindhoven

Meteo-jaar : 1996

tot en met jaar : 2005

Aantal uren met correcte gegevens 87672

Aantal uren met stabiele weerscondities 54517

Aantal uren met neutrale weerscondities 11462

Aantal uren met convectieve weerscondities 21693

Totale gevallen regenhoeveelheid [mm] : 8113.70

Windroos meteo en achtergrond :

	Wind-sector	uren	in %	Ws(m/s)	Neersl.(mm)	achtergr.GEUR
1	(-15- 15)	4488	5.1	2.9	207.1	0.00
2	(15- 45)	5656	6.5	3.3	229.5	0.00
3	(45- 75)	6612	7.5	3.8	200.2	0.00
4	(75-105)	4075	4.6	3.2	193.1	0.00
5	(105-135)	5372	6.1	3.0	392.8	0.00
6	(135-165)	6279	7.2	2.8	605.0	0.00
7	(165-195)	9170	10.5	3.8	1016.3	0.00
8	(195-225)	14849	16.9	4.6	1814.5	0.00
9	(225-255)	12592	14.4	4.5	1688.3	0.00
10	(255-285)	8336	9.5	3.8	934.8	0.00
11	(285-315)	5397	6.2	3.4	460.7	0.00
12	(315-345)	4846	5.5	3.3	371.6	0.00
Gemiddeld/Totaal:		87672		3.8	8113.7	0.00

De gekozen (reken-)opties :

Emissietype : Continue of semi-continue

Berekende percentielen : Ja

Middelingsduur : 1

Berekend : Bronbijdrage exclusief achtergrondconcentraties

Winddraaiing : Neen

GEBOUW HEEFT INVLOED OP DE CONCENTRATIES

Plaats en tijd van de maximaal berekende uurlijkse concentratie (ge/m3) :

X-coördinaat : 239500.000

Y-coördinaat : 507900.000

Jaar : 2002

Maand : 2

Dag : 25

Uur : 10

Max.concentratie (bijdrage + achtergrond) : 3232.55637675

Concentratie bijdrage : 3232.55637675

Concentratie achtergrond : 0.0000

Gemiddelde concentratie alle gridpunten : 0.06163921 ge/m3

Hoogste gemiddelde concentratie alle gridpunten : 4.25747120 ge/m3

Bronnen en emissies :

Totaal aantal bronnen : 13

Bron nr: 1

Bronnaam : Sleufsilos 1

Brontype : Oppervlaktebron

Tijdprofiel bron : Lammers_sleufsilos_6upd 2190 upj.prf

Gebouw-bestand : Geen_gebouw.bld

X-positie bron [m] : 239484.0

Y-positie bron [m] : 507891.0

Hoogte bron [m] : 1.5

Lengte lange zijde oppervlaktebron [m] : 50.0
Lengte korte zijde oppervlaktebron [m] : 30.0
Hoek lange zijde met x-as (oosten clockwise) 155
Emissiesterkte : 2480000.0000 ge/hr
Aantal uren met bronbijdrage : 21918
Gemiddelde bronsterkte tijdens bedrijfsuren : 2480000.001326 ge/hr
Warmteoutput [MW] : 0.000
Aantal uren waarin de pluim (gedeeltelijk) in de menglaag aanwezig is : 21918
Gemiddelde fractie van de emissie in de menglaag : 1.00
Gemiddelde eff. schoorsteenhoogte [m] : 1.50

Bron nr: 2
Bronnaam : Sleufsilos 2
Brontype : Oppervlaktebron
Tijdprofiel bron : Lammers_sleufsilos_6upd 2190 upj.prf
Gebouw-bestand : Geen_gebouw.bld
X-positie bron [m] : 239496.0
Y-positie bron [m] : 507927.0
Hoogte bron [m] : 1.5
Lengte lange zijde oppervlaktebron [m] : 48.0
Lengte korte zijde oppervlaktebron [m] : 30.0
Hoek lange zijde met x-as (oosten clockwise) 155
Emissiesterkte : 2480000.0000 ge/hr
Aantal uren met bronbijdrage : 21918
Gemiddelde bronsterkte tijdens bedrijfsuren : 2480000.001326 ge/hr
Warmteoutput [MW] : 0.000
Aantal uren waarin de pluim (gedeeltelijk) in de menglaag aanwezig is : 21918
Gemiddelde fractie van de emissie in de menglaag : 1.00
Gemiddelde eff. schoorsteenhoogte [m] : 1.50

Bron nr: 3
Bronnaam : Sleufsilos 3
Brontype : Oppervlaktebron
Tijdprofiel bron : Lammers_sleufsilos_6upd 2190 upj.prf
Gebouw-bestand : Geen_gebouw.bld
X-positie bron [m] : 239508.0
Y-positie bron [m] : 507954.0
Hoogte bron [m] : 1.5
Lengte lange zijde oppervlaktebron [m] : 46.0
Lengte korte zijde oppervlaktebron [m] : 30.0
Hoek lange zijde met x-as (oosten clockwise) 155
Emissiesterkte : 2480000.0000 ge/hr
Aantal uren met bronbijdrage : 21918
Gemiddelde bronsterkte tijdens bedrijfsuren : 2480000.001326 ge/hr
Warmteoutput [MW] : 0.000
Aantal uren waarin de pluim (gedeeltelijk) in de menglaag aanwezig is : 21918
Gemiddelde fractie van de emissie in de menglaag : 1.00
Gemiddelde eff. schoorsteenhoogte [m] : 1.50

Bron nr: 4
Bronnaam : Sleufsilos 4
Brontype : Oppervlaktebron
Tijdprofiel bron : Lammers_sleufsilos_6upd 2190 upj.prf

Gebouw-bestand : Geen_gebouw.bld
X-positie bron [m] : 239525.0
Y-positie bron [m] : 507981.0
Hoogte bron [m] : 1.5
Lengte lange zijde oppervlaktebron [m] : 44.0
Lengte korte zijde oppervlaktebron [m] : 30.0
Hoek lange zijde met x-as (oosten clockwise) : 155
Emissiesterkte : 2480000.0000 ge/hr
Aantal uren met bronbijdrage : 21918
Gemiddelde bronsterkte tijdens bedrijfsuren : 2480000.001326 ge/hr
Warmteoutput [MW] : 0.000
Aantal uren waarin de pluim (gedeeltelijk) in de menglaag aanwezig is : 21918
Gemiddelde fractie van de emissie in de menglaag : 1.00
Gemiddelde eff. schoorsteenhoogte [m] : 1.50

Bron nr: 5
Bronnaam : Uitlaat WKK 1
Brontype : Puntbron
Tijdprofiel bron : continu_emissie.prf
Gebouw-bestand : Lammers Brucht centrale hal.bld
X-locatie centrum gebouw [m] : 239573.0
Y-locatie centrum gebouw [m] : 508120.0
Hoogte gebouw [m] : 9.0
Lengte gebouw [m] : 50.0
Breedte gebouw [m] : 36.0
Hoek lange zijde gebouw met x-as [graden] : 60.0
X-positie bron [m] : 239554.0
Y-positie bron [m] : 508124.0
Hoogte bron [m] : 14.0
Uitwendige schoorsteen diameter [m] : 0.5
Inwendige schoorsteen diameter [m] : 0.4
Volume debiet schoorsteen [M3/s] : 0.8
Emissiesterkte : 10120000.0000 ge/hr
Aantal uren met bronbijdrage : 87672
Gemiddelde bronsterkte tijdens bedrijfsuren : 10119999.924746 ge/hr
Warmteoutput [MW] : 0.020
(Gas-)uittree-temperatuur [K] : 308.00
(Gas-)uittree-snelheid [m/s] : 6.00
Aantal uren waarin de pluim (gedeeltelijk) in de menglaag aanwezig is : 87672
Gemiddelde fractie van de emissie in de menglaag : 1.00
Gemiddelde eff. schoorsteenhoogte [m] : 18.22

Bron nr: 6
Bronnaam : Uitlaat WKK 2
Brontype : Puntbron
Tijdprofiel bron : continu_emissie.prf
Gebouw-bestand : Lammers Brucht centrale hal.bld
X-locatie centrum gebouw [m] : 239573.0
Y-locatie centrum gebouw [m] : 508120.0
Hoogte gebouw [m] : 9.0
Lengte gebouw [m] : 50.0
Breedte gebouw [m] : 36.0
Hoek lange zijde gebouw met x-as [graden] : 60.0

X-positie bron [m] : 239554.0
Y-positie bron [m] : 508126.0
Hoogte bron [m] : 14.0
Uitwendige schoorsteen diameter [m] : 0.5
Inwendige schoorsteen diameter [m] : 0.4
Volume debiet schoorsteen [M3/s] 0.8
Emissiesterkte : 10120000.0000 ge/hr
Aantal uren met bronbijdrage : 87672
Gemiddelde bronsterkte tijdens bedrijfsuren : 10119999.924746 ge/hr
Warmteoutput [MW] : 0.020
(Gas-)uittree-temperatuur [K] : 308.00
(Gas-)uittree-snelheid [m/s] : 6.00
Aantal uren waarin de pluim (gedeeltelijk) in de menglaag aanwezig is : 87672
Gemiddelde fractie van de emissie in de menglaag : 1.00
Gemiddelde eff. schoorsteenhoogte [m] : 18.22

Bron nr: 7
Bronnaam : Biofilter centrale hal
Brontype : Puntbron
Tijdprofiel bron : continu_emissie.prf
Gebouw-bestand : Geen_gebouw.bld
X-positie bron [m] : 239535.0
Y-positie bron [m] : 508104.0
Hoogte bron [m] : 3.0
Uitwendige schoorsteen diameter [m] : 10.1
Inwendige schoorsteen diameter [m] : 10.0
Volume debiet schoorsteen [M3/s] 7.9
Emissiesterkte : 9750000.0000 ge/hr
Aantal uren met bronbijdrage : 87672
Gemiddelde bronsterkte tijdens bedrijfsuren : 9749999.933242 ge/hr
Warmteoutput [MW] : 0.000
(Gas-)uittree-temperatuur [K] : 285.00
(Gas-)uittree-snelheid [m/s] : 0.10
Aantal uren waarin de pluim (gedeeltelijk) in de menglaag aanwezig is : 87672
Gemiddelde fractie van de emissie in de menglaag : 1.00
Gemiddelde eff. schoorsteenhoogte [m] : 0.53

Bron nr: 8
Bronnaam : Biofilter hydrolyse
Brontype : Puntbron
Tijdprofiel bron : continu_emissie.prf
Gebouw-bestand : Geen_gebouw.bld
X-positie bron [m] : 239562.0
Y-positie bron [m] : 507937.0
Hoogte bron [m] : 3.0
Uitwendige schoorsteen diameter [m] : 4.3
Inwendige schoorsteen diameter [m] : 4.3
Volume debiet schoorsteen [M3/s] 0.1
Emissiesterkte : 13800000.0000 ge/hr
Aantal uren met bronbijdrage : 87672
Gemiddelde bronsterkte tijdens bedrijfsuren : 13799999.934755 ge/hr
Warmteoutput [MW] : 0.000
(Gas-)uittree-temperatuur [K] : 285.00

(Gas-)uittree-snelheid [m/s] : 0.01
Aantal uren waarin de pluim (gedeeltelijk) in de menglaag aanwezig is : 87672
Gemiddelde fractie van de emissie in de menglaag : 1.00
Gemiddelde eff. schoorsteenhoogte [m] : 3.05

Bron nr: 9
Bronnaam : Aanvoer vaste mest
Brontype : Puntbron
Tijdprofiel bron : Lammers_aanvoer_vm_1upd_320upj.prf
Gebouw-bestand : Geen_gebouw.bld
X-positie bron [m] : 239504.0
Y-positie bron [m] : 507900.0
Hoogte bron [m] : 1.0
Uitwendige schoorsteen diameter [m] : 4.3
Inwendige schoorsteen diameter [m] : 4.3
Volume debiet schoorsteen [M3/s] 0.0
Emissiesterkte : 37500000.0000 ge/hr
Aantal uren met bronbijdrage : 3653
Gemiddelde bronsterkte tijdens bedrijfsuren : 37499999.999350 ge/hr
Warmteoutput [MW] : 0.000
(Gas-)uittree-temperatuur [K] : 285.00
(Gas-)uittree-snelheid [m/s] : 0.00
Aantal uren waarin de pluim (gedeeltelijk) in de menglaag aanwezig is : 3653
Gemiddelde fractie van de emissie in de menglaag : 1.00
Gemiddelde eff. schoorsteenhoogte [m] : 1.00

Bron nr: 10
Bronnaam : Aanvoer_vaste co-substraten
Brontype : Puntbron
Tijdprofiel bron : Lammers_aanvoer_ovst_1upd_400upj.prf
Gebouw-bestand : Geen_gebouw.bld
X-positie bron [m] : 239506.0
Y-positie bron [m] : 507900.0
Hoogte bron [m] : 1.0
Uitwendige schoorsteen diameter [m] : 4.3
Inwendige schoorsteen diameter [m] : 4.3
Volume debiet schoorsteen [M3/s] 0.0
Emissiesterkte : 6400000.0000 ge/hr
Aantal uren met bronbijdrage : 3653
Gemiddelde bronsterkte tijdens bedrijfsuren : 6399999.998718 ge/hr
Warmteoutput [MW] : 0.000
(Gas-)uittree-temperatuur [K] : 285.00
(Gas-)uittree-snelheid [m/s] : 0.00
Aantal uren waarin de pluim (gedeeltelijk) in de menglaag aanwezig is : 3653
Gemiddelde fractie van de emissie in de menglaag : 1.00
Gemiddelde eff. schoorsteenhoogte [m] : 1.00

Bron nr: 11
Bronnaam : Aanvoer_vloeibare stoffen
Brontype : Puntbron
Tijdprofiel bron : Lammers_aanvoer_vloeibaar co-substraat_1upd_300upj.prf
Gebouw-bestand : Geen_gebouw.bld
X-positie bron [m] : 239546.0

Y-positie bron [m] : 507906.0
Hoogte bron [m] : 8.0
Uitwendige schoorsteen diameter [m] : 0.6
Inwendige schoorsteen diameter [m] : 0.5
Volume debiet schoorsteen [M3/s] 0.1
Emissiesterkte : 30000000.0000 ge/hr
Aantal uren met bronbijdrage : 3653
Gemiddelde bronsterkte tijdens bedrijfsuren : 29999999.994306 ge/hr
Warmteoutput [MW] : 0.000
(Gas-)uittree-temperatuur [K] : 285.00
(Gas-)uittree-snelheid [m/s] : 0.30
Aantal uren waarin de pluim (gedeeltelijk) in de menglaag aanwezig is : 3653
Gemiddelde fractie van de emissie in de menglaag : 1.00
Gemiddelde eff. schoorsteenhoogte [m] : 7.17

Bron nr: 12
Bronnaam : Invoer hydrolysisatie
Brontype : Puntbron
Tijdprofiel bron : Lammers_aanvoer_vm_1upd_320upj.prf
Gebouw-bestand : Geen_gebouw.bld
X-positie bron [m] : 239527.0
Y-positie bron [m] : 507924.0
Hoogte bron [m] : 3.0
Uitwendige schoorsteen diameter [m] : 1.6
Inwendige schoorsteen diameter [m] : 1.5
Volume debiet schoorsteen [M3/s] 0.0
Emissiesterkte : 7000000.0000 ge/hr
Aantal uren met bronbijdrage : 3653
Gemiddelde bronsterkte tijdens bedrijfsuren : 7000000.004990 ge/hr
Warmteoutput [MW] : 0.000
(Gas-)uittree-temperatuur [K] : 285.00
(Gas-)uittree-snelheid [m/s] : 0.01
Aantal uren waarin de pluim (gedeeltelijk) in de menglaag aanwezig is : 3653
Gemiddelde fractie van de emissie in de menglaag : 1.00
Gemiddelde eff. schoorsteenhoogte [m] : 3.02

Bron nr: 13
Bronnaam : Luchtwasser
Brontype : Puntbron
Tijdprofiel bron : continu_emissie.prf
Gebouw-bestand : Lammers Brucht centrale hal.bld
X-locatie centrum gebouw [m] : 239573.0
Y-locatie centrum gebouw [m] : 508120.0
Hoogte gebouw [m] : 9.0
Lengte gebouw [m] : 50.0
Breedte gebouw [m] : 36.0
Hoek lange zijde gebouw met x-as [graden] : 60.0
X-positie bron [m] : 239535.0
Y-positie bron [m] : 508104.0
Hoogte bron [m] : 6.0
Uitwendige schoorsteen diameter [m] : 3.8
Inwendige schoorsteen diameter [m] : 3.8
Volume debiet schoorsteen [M3/s] 61.9

Geuronderzoek biogasinstallatie Frits Lammers Biogasplus BV. te Hardenberg

Emissiesterkte : 25000000.0000 ge/hr

Aantal uren met bronbijdrage : 87672

Gemiddelde bronsterkte tijdens bedrijfsuren : 24999999.897919 ge/hr

Warmteoutput [MW] : 0.598

(Gas-)uittree-temperatuur [K] : 293.00

(Gas-)uittree-snelheid [m/s] : 5.60

Aantal uren waarin de pluim (gedeeltelijk) in de menglaag aanwezig is : 87672

Gemiddelde fractie van de emissie in de menglaag : 0.92

Gemiddelde eff. schoorsteenhoogte [m] : 34.10

4. Tijdsprofiel opslag en gebruik sleufsilos vaste co-substraten

profiel tijdsprofiel sleufsilos tbv. PluimPlus berekeningen
 Omschrijving Alle uren hebben factor 1
 Datum van aanmaak mei 2010
 auteur G. Haandrikman
 opmerking dit bestand dient als basis voor aanmaken van eigen profielen
 naam van dit bestand Lammers_sleufsilos_6upd 2190 upj

jaar	dagnr	datum	maand	dag	dag	tijd:	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
						uur:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
2005	1	01-jan	1	zo	7	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
2005	2	02-jan	1	ma	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
2005	3	03-jan	1	di	2	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
2005	4	04-jan	1	wo	3	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
2005	5	05-jan	1	do	4	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
2005	6	06-jan	1	vr	5	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
2005	7	07-jan	1	za	6	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
2005	8	08-jan	1	zo	7	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
2005	9	09-jan	1	ma	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
2005	10	10-jan	1	di	2	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
2005	11	11-jan	1	wo	3	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
2005	12	12-jan	1	do	4	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
2005	13	13-jan	1	vr	5	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
2005	14	14-jan	1	za	6	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
2005	15	15-jan	1	zo	7	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
2005	16	16-jan	1	ma	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
2005	17	17-jan	1	di	2	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
2005	18	18-jan	1	wo	3	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
2005	19	19-jan	1	do	4	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
2005	20	20-jan	1	vr	5	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
2005	21	21-jan	1	za	6	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
2005	22	22-jan	1	zo	7	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
2005	23	23-jan	1	ma	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
2005	24	24-jan	1	di	2	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
2005	25	25-jan	1	wo	3	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
2005	26	26-jan	1	do	4	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
2005	27	27-jan	1	vr	5	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
2005	28	28-jan	1	za	6	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
2005	29	29-jan	1	zo	7	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
2005	30	30-jan	1	ma	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
2005	31	31-jan	1	di	2	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
2005	32	01-feb	2	wo	3	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
2005	33	02-feb	2	do	4	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
2005	34	03-feb	2	vr	5	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
2005	35	04-feb	2	za	6	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
2005	36	05-feb	2	zo	7	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
2005	37	06-feb	2	ma	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
2005	38	07-feb	2	di	2	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
2005	39	08-feb	2	wo	3	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
2005	40	09-feb	2	do	4	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
2005	41	10-feb	2	vr	5	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0

5. Berekeningsjournaal Pluim Plus v.3.8 (met BBT maatregelen)

JOURNAAL BEREKENING NIEUW NATIONAAL MODEL

TNO Bouw & Ondergrond : PluimPlus 3.8 (incl. Car formule)

Goedgekeurd door VROM, 20 februari 2009

Naam licentiehouders : TNO-B&O

Instelling : tno-b&o, utrecht

Licentienummer : PLP-0999-2

Gebruikte Gebouw-module:gebouw.dll versie 30-10-2000

Type berekening : NNM berekening Uur bij uur methode

Naam van de berekening : NNM berekening_10 (inclusief BBT)

Datum en tijd van de berekening : 6-10-2010 23:33:01

Naam component : GEUR

Component type : Inert gas zonder depositie

Receptoren : Regelmatig rechthoekig receptorrooster_1

Aantal receptoren : 441

Hoogte receptoren : 1.50 [m]

Hoogte windsnelheidsmetingen op het meteorologisch meetstation [m] : 10.00

Ruwheidslengte gebied rond het meteorologisch meetstation [m] : Windrichtingafhankelijk

Studiegebied tbv ruwheidsbepaling :

X-min [km]: 238.500

X-max [km]: 240.500

Y-min [km]: 507.100

Y-max [km]: 509.100

Ruwheidslengte vlg KNMI-kaart : 0.2990 [m]

Aantal 100x100 mtr gridcellen KNMI-kaart : 441

Gekozen ruwheidslengte : 0.2990 [m]

Gemiddelde bodemvochtigheid : 1.00

Gemiddelde albedo : 0.20

Geografische breedtegraad : 52.00

Meteo-data:

De Meteogegevens : d:\tno\PLUIM-PLUS-versie-38\Library\system\Eindhoven

Meteo-jaar : 1996

tot en met jaar : 2005

Aantal uren met correcte gegevens : 87672

Aantal uren met stabiele weerscondities : 54517

Aantal uren met neutrale weerscondities : 11462

Aantal uren met convectieve weerscondities : 21693

Totale gevallen regenhoeveelheid [mm] : 8113.70

Windroos meteo en achtergrond :

	Wind-sector	uren	in %	Ws(m/s)	Neersl.(mm)	achtergr.GEUR
1	(-15- 15)	4488	5.1	2.9	207.1	0.00
2	(15- 45)	5656	6.5	3.3	229.5	0.00
3	(45- 75)	6612	7.5	3.8	200.2	0.00
4	(75-105)	4075	4.6	3.2	193.1	0.00
5	(105-135)	5372	6.1	3.0	392.8	0.00
6	(135-165)	6279	7.2	2.8	605.0	0.00
7	(165-195)	9170	10.5	3.8	1016.3	0.00
8	(195-225)	14849	16.9	4.6	1814.5	0.00
9	(225-255)	12592	14.4	4.5	1688.3	0.00
10	(255-285)	8336	9.5	3.8	934.8	0.00
11	(285-315)	5397	6.2	3.4	460.7	0.00
12	(315-345)	4846	5.5	3.3	371.6	0.00
Gemiddeld/Totaal:		87672		3.8	8113.7	0.00

De gekozen (reken-)opties :

Emissietype : Continue of semi-continue

Berekende percentielen : Ja

Middelingsduur : 1

Berekend : Bronbijdrage exclusief achtergrondconcentraties

Winddraaiing : Neen

GEBOUW HEEFT INVLOED OP DE CONCENTRATIES

Plaats en tijd van de maximaal berekende uurlijkse concentratie (ge/m3) :

X-coördinaat : 239500.000

Y-coördinaat : 507900.000

Jaar : 2002

Maand : 2

Dag : 25

Uur : 10

Max.concentratie (bijdrage + achtergrond) : 3232.53046594

Concentratie bijdrage : 3232.53046594

Concentratie achtergrond : 0.0000

Gemiddelde concentratie alle gridpunten : 0.05351425 ge/m3

Hoogste gemiddelde concentratie alle gridpunten : 4.07248646 ge/m3

Bronnen en emissies :

Totaal aantal bronnen : 12

Bron nr: 1

Bronnaam : Sleufsilos 1

Brontype : Oppervlaktebron

Tijdprofiel bron : Lammers_sleufsilos_6upd 2190 upj.prf

Gebouw-bestand : Geen_gebouw.bld

X-positie bron [m] : 239484.0

Y-positie bron [m] : 507891.0

Hoogte bron [m] : 1.5
Lengte lange zijde oppervlaktebron [m] : 50.0
Lengte korte zijde oppervlaktebron [m] : 30.0
Hoek lange zijde met x-as (oosten clockwise) 155
Emissiesterkte : 2480000.0000 ge/hr
Aantal uren met bronbijdrage : 21918
Gemiddelde bronsterkte tijdens bedrijfsuren : 2480000.001326 ge/hr
Warmteoutput [MW] : 0.000
Aantal uren waarin de pluim (gedeeltelijk) in de menglaag aanwezig is : 21918
Gemiddelde fractie van de emissie in de menglaag : 1.00
Gemiddelde eff. schoorsteenhoogte [m] : 1.50

Bron nr: 2
Bronnaam : Sleufsilos 2
Brontype : Oppervlaktebron
Tijdprofiel bron : Lammers_sleufsilos_6upd 2190 upj.prf
Gebouw-bestand : Geen_gebouw.bld
X-positie bron [m] : 239496.0
Y-positie bron [m] : 507927.0
Hoogte bron [m] : 1.5
Lengte lange zijde oppervlaktebron [m] : 48.0
Lengte korte zijde oppervlaktebron [m] : 30.0
Hoek lange zijde met x-as (oosten clockwise) 155
Emissiesterkte : 2480000.0000 ge/hr
Aantal uren met bronbijdrage : 21918
Gemiddelde bronsterkte tijdens bedrijfsuren : 2480000.001326 ge/hr
Warmteoutput [MW] : 0.000
Aantal uren waarin de pluim (gedeeltelijk) in de menglaag aanwezig is : 21918
Gemiddelde fractie van de emissie in de menglaag : 1.00
Gemiddelde eff. schoorsteenhoogte [m] : 1.50

Bron nr: 3
Bronnaam : Sleufsilos 3
Brontype : Oppervlaktebron
Tijdprofiel bron : Lammers_sleufsilos_6upd 2190 upj.prf
Gebouw-bestand : Geen_gebouw.bld
X-positie bron [m] : 239508.0
Y-positie bron [m] : 507954.0
Hoogte bron [m] : 1.5
Lengte lange zijde oppervlaktebron [m] : 46.0
Lengte korte zijde oppervlaktebron [m] : 30.0
Hoek lange zijde met x-as (oosten clockwise) 155
Emissiesterkte : 2480000.0000 ge/hr
Aantal uren met bronbijdrage : 21918
Gemiddelde bronsterkte tijdens bedrijfsuren : 2480000.001326 ge/hr
Warmteoutput [MW] : 0.000
Aantal uren waarin de pluim (gedeeltelijk) in de menglaag aanwezig is : 21918
Gemiddelde fractie van de emissie in de menglaag : 1.00
Gemiddelde eff. schoorsteenhoogte [m] : 1.50

Bron nr: 4
Bronnaam : Sleufsilos 4
Brontype : Oppervlaktebron

Tijdprofiel bron : Lammers_sleufsilos_6upd 2190 upj.prf

Gebouw-bestand : Geen_gebouw.bld

X-positie bron [m] : 239525.0

Y-positie bron [m] : 507981.0

Hoogte bron [m] : 1.5

Lengte lange zijde oppervlaktebron [m] : 44.0

Lengte korte zijde oppervlaktebron [m] : 30.0

Hoek lange zijde met x-as (oosten clockwise) 155

Emissiesterkte : 2480000.0000 ge/hr

Aantal uren met bronbijdrage : 21918

Gemiddelde bronsterkte tijdens bedrijfsuren : 2480000.001326 ge/hr

Warmteoutput [MW] : 0.000

Aantal uren waarin de pluim (gedeeltelijk) in de menglaag aanwezig is : 21918

Gemiddelde fractie van de emissie in de menglaag : 1.00

Gemiddelde eff. schoorsteenhoogte [m] : 1.50

Bron nr: 5

Bronnaam : Uitlaat WKK 1

Brontype : Puntbron

Tijdprofiel bron : continu_emissie.prf

Gebouw-bestand : Lammers Brucht centrale hal.bld

X-locatie centrum gebouw [m] : 239573.0

Y-locatie centrum gebouw [m] : 508120.0

Hoogte gebouw [m] : 9.0

Lengte gebouw [m] : 50.0

Breedte gebouw [m] : 36.0

Hoek lange zijde gebouw met x-as [graden] : 60.0

X-positie bron [m] : 239554.0

Y-positie bron [m] : 508124.0

Hoogte bron [m] : 14.0

Uitwendige schoorsteen diameter [m] : 0.5

Inwendige schoorsteen diameter [m] : 0.4

Volume debiet schoorsteen [M3/s] 0.8

Emissiesterkte : 10120000.0000 ge/hr

Aantal uren met bronbijdrage : 87672

Gemiddelde bronsterkte tijdens bedrijfsuren : 10119999.924746 ge/hr

Warmteoutput [MW] : 0.020

(Gas-)uittree-temperatuur [K] : 308.00

(Gas-)uittree-snelheid [m/s] : 6.00

Aantal uren waarin de pluim (gedeeltelijk) in de menglaag aanwezig is : 87672

Gemiddelde fractie van de emissie in de menglaag : 1.00

Gemiddelde eff. schoorsteenhoogte [m] : 18.22

Bron nr: 6

Bronnaam : Uitlaat WKK 2

Brontype : Puntbron

Tijdprofiel bron : continu_emissie.prf

Gebouw-bestand : Lammers Brucht centrale hal.bld

X-locatie centrum gebouw [m] : 239573.0

Y-locatie centrum gebouw [m] : 508120.0

Hoogte gebouw [m] : 9.0

Lengte gebouw [m] : 50.0

Breedte gebouw [m] : 36.0

Hoek lange zijde gebouw met x-as [graden] : 60.0
X-positie bron [m] : 239554.0
Y-positie bron [m] : 508126.0
Hoogte bron [m] : 14.0
Uitwendige schoorsteen diameter [m] : 0.5
Inwendige schoorsteen diameter [m] : 0.4
Volume debiet schoorsteen [M3/s] 0.8
Emissiesterkte : 10120000.0000 ge/hr
Aantal uren met bronbijdrage : 87672
Gemiddelde bronsterkte tijdens bedrijfsuren : 10119999.924746 ge/hr
Warmteoutput [MW] : 0.020
(Gas-)uittree-temperatuur [K] : 308.00
(Gas-)uittree-snelheid [m/s] : 6.00
Aantal uren waarin de pluim (gedeeltelijk) in de menglaag aanwezig is : 87672
Gemiddelde fractie van de emissie in de menglaag : 1.00
Gemiddelde eff. schoorsteenhoogte [m] : 18.22

Bron nr: 7
Bronnaam : Biofilter centrale hal
Brontype : Puntbron
Tijdprofiel bron : continu_emissie.prf
Gebouw-bestand : Geen_gebouw.bld
X-positie bron [m] : 239535.0
Y-positie bron [m] : 508104.0
Hoogte bron [m] : 3.0
Uitwendige schoorsteen diameter [m] : 10.1
Inwendige schoorsteen diameter [m] : 10.0
Volume debiet schoorsteen [M3/s] 7.9
Emissiesterkte : 9750000.0000 ge/hr
Aantal uren met bronbijdrage : 87672
Gemiddelde bronsterkte tijdens bedrijfsuren : 9749999.933242 ge/hr
Warmteoutput [MW] : 0.000
(Gas-)uittree-temperatuur [K] : 285.00
(Gas-)uittree-snelheid [m/s] : 0.10
Aantal uren waarin de pluim (gedeeltelijk) in de menglaag aanwezig is : 87672
Gemiddelde fractie van de emissie in de menglaag : 1.00
Gemiddelde eff. schoorsteenhoogte [m] : 0.53

Bron nr: 8
Bronnaam : Biofilter hydrolyse
Brontype : Puntbron
Tijdprofiel bron : continu_emissie.prf
Gebouw-bestand : Geen_gebouw.bld
X-positie bron [m] : 239562.0
Y-positie bron [m] : 507937.0
Hoogte bron [m] : 3.0
Uitwendige schoorsteen diameter [m] : 4.3
Inwendige schoorsteen diameter [m] : 4.3
Volume debiet schoorsteen [M3/s] 0.1
Emissiesterkte : 13800000.0000 ge/hr
Aantal uren met bronbijdrage : 87672
Gemiddelde bronsterkte tijdens bedrijfsuren : 13799999.934755 ge/hr
Warmteoutput [MW] : 0.000

(Gas-)uittree-temperatuur [K] : 285.00
(Gas-)uittree-snelheid [m/s] : 0.01
Aantal uren waarin de pluim (gedeeltelijk) in de menglaag aanwezig is : 87672
Gemiddelde fractie van de emissie in de menglaag : 1.00
Gemiddelde eff. schoorsteenhoogte [m] : 3.05

Bron nr: 9
Bronnaam : Aanvoer vaste mest
Brontype : Puntbron
Tijdprofiel bron : Lammers_aanvoer_vm_1upd_320upj.prf
Gebouw-bestand : Geen_gebouw.bld
X-positie bron [m] : 239504.0
Y-positie bron [m] : 507900.0
Hoogte bron [m] : 1.0
Uitwendige schoorsteen diameter [m] : 4.3
Inwendige schoorsteen diameter [m] : 4.3
Volume debiet schoorsteen [M3/s] 0.0
Emissiesterkte : 37500000.0000 ge/hr
Aantal uren met bronbijdrage : 3653
Gemiddelde bronsterkte tijdens bedrijfsuren : 37499999.999350 ge/hr
Warmteoutput [MW] : 0.000
(Gas-)uittree-temperatuur [K] : 285.00
(Gas-)uittree-snelheid [m/s] : 0.00
Aantal uren waarin de pluim (gedeeltelijk) in de menglaag aanwezig is : 3653
Gemiddelde fractie van de emissie in de menglaag : 1.00
Gemiddelde eff. schoorsteenhoogte [m] : 1.00

Bron nr: 10
Bronnaam : Aanvoer_vaste co-substraten
Brontype : Puntbron
Tijdprofiel bron : Lammers_aanvoer_ovst_1upd_400upj.prf
Gebouw-bestand : Geen_gebouw.bld
X-positie bron [m] : 239506.0
Y-positie bron [m] : 507900.0
Hoogte bron [m] : 1.0
Uitwendige schoorsteen diameter [m] : 4.3
Inwendige schoorsteen diameter [m] : 4.3
Volume debiet schoorsteen [M3/s] 0.0
Emissiesterkte : 6400000.0000 ge/hr
Aantal uren met bronbijdrage : 3653
Gemiddelde bronsterkte tijdens bedrijfsuren : 6399999.998718 ge/hr
Warmteoutput [MW] : 0.000
(Gas-)uittree-temperatuur [K] : 285.00
(Gas-)uittree-snelheid [m/s] : 0.00
Aantal uren waarin de pluim (gedeeltelijk) in de menglaag aanwezig is : 3653
Gemiddelde fractie van de emissie in de menglaag : 1.00
Gemiddelde eff. schoorsteenhoogte [m] : 1.00

Bron nr: 11
Bronnaam : Aanvoer_vloeibare stoffen
Brontype : Puntbron
Tijdprofiel bron : Lammers_aanvoer_vloeibaar co-substraat_1upd_300upj.prf
Gebouw-bestand : Geen_gebouw.bld

X-positie bron [m] : 239546.0
Y-positie bron [m] : 507906.0
Hoogte bron [m] : 8.0
Uitwendige schoorsteen diameter [m] : 0.6
Inwendige schoorsteen diameter [m] : 0.5
Volume debiet schoorsteen [M3/s] 0.1
Emissiesterkte : 30000000.0000 ge/hr
Aantal uren met bronbijdrage : 3653
Gemiddelde bronsterkte tijdens bedrijfsuren : 29999999.994306 ge/hr
Warmteoutput [MW] : 0.000
(Gas-)uittree-temperatuur [K] : 285.00
(Gas-)uittree-snelheid [m/s] : 0.30
Aantal uren waarin de pluim (gedeeltelijk) in de menglaag aanwezig is : 3653
Gemiddelde fractie van de emissie in de menglaag : 1.00
Gemiddelde eff. schoorsteenhoogte [m] : 7.17

Bron nr: 12
Bronnaam : Luchtwater
Brontype : Puntbron
Tijdprofiel bron : continu_emissie.prf
Gebouw-bestand : Lammers Brucht centrale hal.bld
X-locatie centrum gebouw [m] : 239573.0
Y-locatie centrum gebouw [m] : 508120.0
Hoogte gebouw [m] : 9.0
Lengte gebouw [m] : 50.0
Breedte gebouw [m] : 36.0
Hoek lange zijde gebouw met x-as [graden] : 60.0
X-positie bron [m] : 239535.0
Y-positie bron [m] : 508104.0
Hoogte bron [m] : 6.0
Uitwendige schoorsteen diameter [m] : 3.8
Inwendige schoorsteen diameter [m] : 3.8
Volume debiet schoorsteen [M3/s] 61.9
Emissiesterkte : 25000000.0000 ge/hr
Aantal uren met bronbijdrage : 87672
Gemiddelde bronsterkte tijdens bedrijfsuren : 24999999.897919 ge/hr
Warmteoutput [MW] : 0.598
(Gas-)uittree-temperatuur [K] : 293.00
(Gas-)uittree-snelheid [m/s] : 5.60
Aantal uren waarin de pluim (gedeeltelijk) in de menglaag aanwezig is : 87672
Gemiddelde fractie van de emissie in de menglaag : 0.92
Gemiddelde eff. schoorsteenhoogte [m] : 34.10