Rijksinstituut voor Volksgezondheid
en Milieu
*Ministerie van Volksgezondheid,
Welzijn en Sport*

A. van Leeuwenhoeklaan 9
3721 MA Bilthoven
Postbus 1
3720 BA Bilthoven
www.rivm.nl

KvK Utrecht 30276683

T 030 274 91 11
F 030 274 29 71
info@rivm.nl

bijlage

Bijlage(n)	1
Horend bij	Beantwoording gezondheidsvragen versie 2 van de Provincie Noord-Brabant over Mestverwerker OOC/MACE te Oss
Ons kenmerk	20160146 VLH WH/kb

Datum
3 oktober 2016

Behandeld door
Werner Hagens

T 030 2747022
werner.hagens@rivm.nl

Beantwoording Gezondheidsvragen Provincie Noord-Brabant, Mestverwerker OOC/MACE te Oss, versie 2

A. Algemeen

Datum: 3 oktober 2016
Samengesteld : RIVM en Wageningen UR, Livestock Research

B. De voorgelegde gezondheidsvragen

De provincie Noord-Brabant overweegt een vergunning te verlenen voor het realiseren van een mestverwerker in de gemeente Oss. Om deze vergunning te verlenen toetst de vergunningverlener (de provincie) de vergunningaanvraag op verschillende aspecten die gerelateerd zijn aan gezondheid, zoals luchtkwaliteit (onder meer de emissie van fijnstof), geuremissies, geluidproductie en externe veiligheid. Deze aspecten zijn geborgd in de Wet algemene bepalingen omgevingsrecht (Wabo).

Omwonenden van de te realiseren mestverwerker maken zich zorgen over gezondheidseffecten samenhangend met de mogelijke uitstoot van ziekteverwekkende micro-organismen. Daarom hebben bewoners en leden van de Stichting Geen Mestverwerking in Oss samen met de betrokken gedeputeerde van de provincie (Anne-Marie Spierings) zeven gezondheidsvragen opgesteld. Deze vragen zijn voorgelegd aan het RIVM en Wageningen UR. Het betreft de volgende vragen:

Vraag 1.

a) Welke micro-organismen (agentia), die voor de mens ziekteverwekkend kunnen zijn, kunnen er vrij komen uit de mestverwerkingsfabriek en/of het transport naar de fabriek en via welke routes? Kunnen deze komen uit zowel aangevoerde stoffen als afvalstoffen en/of verwerkte mest?
b) Zo ja, hangt de hoeveelheid vrijgekomen agentia samen met de grootte van de fabriek?
c) Wat is dan het blootstellingsgebied in de situatie zoals nu wordt aangevraagd door OOC?
d) Wat is dan de invloed van verschillende weersomstandigheden op het blootstellingsgebied en de routes van verspreiding van agentia (wind, neerslag)?

Vraag 2.

Geeft het vermengen van mest van de verschillende diersoorten een extra risico voor de gezondheid?

Vraag 3.

Zit er in de mest glycofosaat en wat zijn daarvan de gezondheidseffecten voor de omwonenden en voor het milieu?

Vraag 4

Wordt de aangeleverde mest en het afvalwater bemonsterd op de aanwezigheid van glyfosaat (onkruidverdelger), eventuele andere onkruidverdelgers of gifstoffen, antibiotica en andere micro-organismen die voor de mens ziekteverwekkend kunnen zijn?

Vraag 5.

Welke stoffen en micro-organismen zijn nog terug te vinden in het afvalwater?

Vraag 6.

Kunnen antibiotica, glyfosaat, andere onkruidverdelgers en andere voor mensen ziekmakende micro-organismen uit de mest in ons drinkwater terecht komen? Zo ja, hoe dan en wat kun je er tegen doen?

Vraag 7.

Wat is de samenstelling van de mestkorrels? En kunnen deze nog gezondheidsrisico's voor de mens hebben?

C. Verantwoording

Experts van het RIVM en Wageningen UR hebben op basis van beschikbare wetenschappelijke literatuur en kennis de vragen zo goed mogelijk beantwoord. Momenteel loopt een aantal wetenschappelijke onderzoeken naar de mogelijke microbiologische risico's van mest en mestproducten. Gezamenlijk wordt in opdracht van een aantal GGD'en een literatuuronderzoek uitgevoerd. De resultaten van dit onderzoek worden naar verwachting begin 2017[1] gepresenteerd. Daarnaast zijn het RIVM en Wageningen UR betrokken bij de totstandkoming van een kennisbericht over mestbewerking in opdracht van het Kennisplatform Veehouderij en Humane Gezondheid. Dit kennisbericht wordt naar verwachting eind 2016[2] opgeleverd. Tenslotte lopen er diverse onderzoeksprojecten om de aanwezigheid van met name resistente bacteriën in mest te kwantificeren.

Voor de beantwoording van de gezondheidsvragen hebben de onderzoekers de documenten[3] bestudeerd die de provincie Noord-Brabant ter beschikking heeft gesteld. Daarbij is aangenomen dat de beschreven processen van de mestverwerker passen binnen de geldende wet- en regelgeving en dat deze processen precies zoals beschreven zullen plaatsvinden. Verder zijn ook documenten[4] bestudeerd die door de bewoners zijn aangereikt.

De onderzoekers hebben op 26 juli 2016 een aantal aanvullende vragen gesteld aan de provincie. De provincie heeft deze vragen beantwoord op 1 en op 5 augustus 2016.

Aanpassing van dit document na de bijeenkomst op 6 september 2016
Op 6 september 2016 hebben de onderzoekers de eerste antwoorden toegelicht aan de bewoners, de leden van de Stichting en de betrokken medewerkers van de Provincie Noord-Brabant. Naar aanleiding hiervan bleek behoefte om de antwoorden op een aantal punten te verduidelijken dan wel aan te vullen. In deze nieuwe versie zijn de volgende punten toegevoegd:

1) Achtergrondinformatie over micro-organismen, zoönosen en pathogenen, informatie over verspreidingsroutes en uitleg over de keten emissie-verspreiding-blootstelling-infectie-ziekte (zie paragraaf D).
2) Informatie over welke micro-organismen respiratoir (via de lucht) overdraagbaar zijn naar mensen en welke via voedsel (verwerkt in het antwoord op vraag 1a).
3) Informatie over endotoxinen en mogelijke gezondheidseffecten daarvan (zie paragraaf D).
4) Benadrukken dat het hier gaat over de microbiologische aspecten van mest en dat andere gezondheidsaspecten (zoals fijnstof, geluid en geur) in de Wabo zijn geborgd (paragraaf B).
5) Duiding over hoe de mestverwerkingsfabriek zich als bron verhoudt tot veehouderijen (zie paragraaf D).

---

[1] De resultaten van dit onderzoek worden in januari 2017 verwacht (was november 2016).

[2] De resultaten van dit onderzoek worden in december 2016 verwacht (was oktober 2016).

[3] http://www.brabant.nl/dossiers/dossiers-op-thema/milieu/milieubeleid/plan-voor-mestverwerkingsinstallatie-in-oss.aspx

[4] Het betreft de documenten: (1) Arhin (2015), De perceptie van gezondheidsrisico's, Mestverwerking in Brabant; (2) Een brief van DAS d.d. 2 augustus 2016 betreffende een aanvulling op de zienswijze; (3) Een second-opinion uitgevoerd door Witteveen+Bos d.d. 27 juli 2016; (4) Hoeksma et al. (2016), Overleving van pathogenen bij mestverwerking, H20; (5) Een brief van MOB d.d. 26 juli 2016 betreffende gronden zienswijze ontwerpbeschikking; (6) PRG Brabant (2014), Advies m.b.t. mestverwerking en bewerking in Noord-Brabant vanuit gezondheidsperspectief; (7) Een brief van Achmea d.d. 13 juli 2016 betreffende zienswijze mestverwerkingsinstallatie Oss; (8) Een brief van AGEL adviseurs d.d. 20 juli 2016 betreffende contra-analyse Merwedestraat 5 te Oss; (9) Een brief van Van Diepen & Van der Kroef d.d. 13 juli 2016 betreffende een zienswijze.

6) Een beoordeling van de effecten van uitval of verminderd rendement van de apparatuur van de mestverwerkingsfabriek, zoals een lagere temperatuur in het composteringsproces en een verminderde werking van de luchtwasser (verwerkt in het antwoord op vraag 1a).
7) Informatie over de relatie tussen blootstelling en afstand tot de mestverwerker (paragraaf D).
8) Informatie over het effect van het geheel aan processtappen op de overleving van ziekteverwekkende micro-organismen (verwerkt in antwoord op vraag 1a).

D. Achtergrondinformatie[5]

Wat zijn micro-organismen en zoönosen?

Bacteriën, virussen, parasieten en schimmels zijn micro-organismen. De meeste micro-organismen zijn voor de mens niet schadelijk. Veel micro-organismen zijn juist erg nuttig: mensen dragen bijvoorbeeld ongeveer twee kilogram bacteriën in hun darmen. Deze bacteriën vormen samen de darmflora en ondersteunen bij de vertering van voedsel. Er bestaan echter ook micro-organismen die ziekteverwekkend kunnen zijn. Deze ziekteverwekkende micro-organismen worden pathogenen genoemd. Pathogenen kunnen onder bepaalde omstandigheden schade toebrengen aan de gezondheid van gevoelige mensen, dieren of planten. Voorbeelden zijn de MRSA-, de Q-koorts of de Legionellabacterie.

Een deel van de pathogenen is zoönotisch. Een zoönose is een infectieziekte die overdraagbaar is van dier (vee, huisdieren of wilde dieren) op mens. Het Kennisplatform Veehouderij en Humane Gezondheid heeft op haar website een kennisbericht[6] opgesteld over zoönosen. Daarin wordt de volgende uitleg gegeven:

"Zoönosen zijn infectieziekten die van dieren op mensen kunnen worden overgedragen. (…) Er zijn zeer veel verschillende zoönosen die variëren in symptomen, ernst, besmettingsroute en voorkomen."

Specifiek voor zoönosen afkomstig uit veehouderijen wordt verder geschreven:

"In Nederland is de veehouderij een potentiële bron van zoönoseverwekkers. In Nederland wordt een groot aantal dieren bedrijfsmatig gehouden. In een grote populatie [dieren] *kunnen ziekteverwekkers zich gewoonlijk gemakkelijker handhaven, maar door adequate managementmaatregelen op het veehouderijbedrijf wordt dit risico teruggedrongen. Voorbeelden van dergelijke maatregelen zijn: goede hygiëne, het scheiden van leeftijdsgroepen van dieren of een bedrijfsvoering waarbij geen dieren hoeven te worden aangekocht (gesloten bedrijf).*

Naast besmetting via voedingsmiddelen van dierlijke oorsprong, kan de besmetting van mensen door landbouwhuisdieren optreden via direct contact, via vectoren (zoals teken of insecten) of via de lucht. (…) Omwonenden van veehouderijen kunnen ook besmet raken over grotere afstand via de lucht, maar dat is voor slechts een klein aantal zoönosen waargenomen."

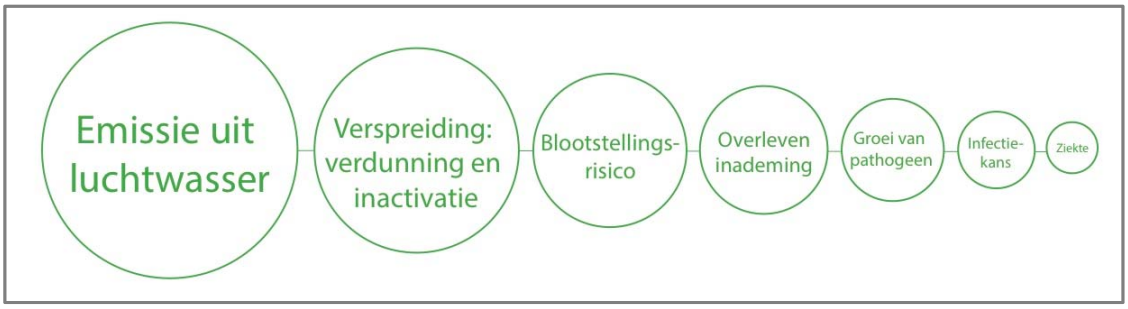
Hoe verloopt het proces van emissie naar blootstelling en ziekte?

Mensen kunnen op verschillende manieren in aanraking komen met pathogenen. In het geval van het mestverwerkingsbedrijf is de volgende uitleg gebaseerd op blootstelling via de lucht.

Als een pathogeen verspreid wordt in de omgeving, hoeft dat nog niet tot ziekte bij mensen te leiden. Er spelen namelijk nog veel meer factoren een rol. Figuur 1 toont de processen die spelen vanaf het moment dat er levende pathogenen vrijkomen uit een bron (bijvoorbeeld dieren, veehouderijen of een mestverwerker). Er is in dit figuur uitgegaan van ziekteverwekkers die een infectie in de longen veroorzaakt (passend bij verspreiding via de lucht).

[5] Deze paragraaf is tot stand gekomen in samenwerking met het Kennisplatform Veehouderij en Humane Gezondheid.

[6] http://www.kennisplatformveehouderij.nl//dsresource?objectid=rivmp:313401&type=org&disposition=inline&ns_nc=1



Figuur 1

In de praktijk zullen zich meestal alleen op heel korte afstanden van een bron (enkele tientallen tot enkele honderden meters[7]) verhoogde concentraties voordoen, hoewel dit afhankelijk is van het aantal uitgestoten micro-organismen. Dat wordt veroorzaakt door een aantal factoren:

- In de buitenlucht verplaatsen de micro-organismen zich in alle richtingen onder invloed van de wind. Daardoor daalt de concentratie[8] al heel snel.
- Verder wordt een groot aantal pathogenen gedood door de schadelijke omstandigheden in de buitenlucht, zoals zonnestraling, de temperatuur van de buitenlucht, en de vochtigheid van de buitenlucht.
- De micro-organismen kunnen 'neerslaan' op de grond onder invloed van de zwaartekracht, bomen en struiken of regen.

Blootstelling aan pathogenen in de lucht betekent dat in de lucht om iemand heen nog levende pathogenen aanwezig zijn. Vervolgens moet een pathogeen in het lichaam terecht komen om een infectie te kunnen veroorzaken. In geval van inademing zorgen de neushaartjes en het slijm in de neus, mond en keel gedeeltelijk voor verdere afdoding ('inactivatie') van de pathogenen. In het geval dat pathogenen worden doorgeslikt, moeten zij langs diverse barrières die de maag en darmen als natuurlijke verdediging opwerpen.

In de longen zullen de resterende pathogenen eerst in aantal moeten groeien. Het hangt van de *aantallen* pathogenen en de werking van het menselijk afweermechanisme af óf en in welke mate er een infectie optreedt. Zelfs dan hoeft een infectie nog niet tot ziekteverschijnselen te leiden. Welk deel van de mensen wel of niet ziek wordt door een infectie hangt van het pathogeen af en van zogeheten 'gastheerfactoren' (factoren die verklaren waarom de ene persoon wel ziek wordt en de andere niet).

Endotoxinen

Endotoxinen zijn schadelijke bestanddelen van dode bacteriën. Endotoxinen worden van nature in het milieu aangetroffen en verspreiden zich op vergelijkbare wijze door de buitenlucht als fijnstof. Endotoxinen kunnen ook afkomstig zijn uit veehouderijen. In gebieden met veel intensieve veehouderijen kunnen zich verhoogde concentraties endotoxinen voordoen. Belangrijke bronnen van endotoxinen afkomstig uit de veehouderij zijn veevoeder, mest en de dieren zelf[9]. Recente metingen lieten zien dat de hoogste concentraties in de stallen werden gevonden bij leghennen, gevolgd door vleesvarkens en vleeskuikens[10].

Endotoxinen kunnen door inademing luchtwegklachten veroorzaken. De Gezondheidsraad adviseert een gezondheidskundige grenswaarde van 30 endotoxine-eenheden per kubieke meter in de buitenlucht. In de studie 'Veehouderij en Gezondheid Omwonenden'[11] (VGO) werden alleen op

[7] Deze afstand is gebaseerd op metingen rondom veehouderijen in het onderzoek 'Veehouderij en Gezondheid Omwonenden'. In deze veehouderijen waren géén luchtwassers aanwezig.

[8] De concentratie is gedefinieerd als het aantal pathogenen per kubieke meter lucht.

[9] Winkel et al., 2014, Emissies van endotoxinen uit de veehouderij: een literatuurstudie voor ontwikkeling van een toetsingskader. http://edepot.wur.nl/310270

[10] Ogink et al., 2016, Emissies van endotoxinen uit de veehouderij: emissiemetingen en verspreidingsmodellering. http://library.wur.nl/WebQuery/wurpubs/fulltext/385497

[11] Maassen et al., 2016, Veehouderij en gezondheid omwonenden. http://www.rivm.nl/Documenten_en_publicaties/Wetenschappelijk/Rapporten/2016/juli/Veehouderij_en_gezondheid_omwonenden

afstanden kleiner dan 50 meter vanaf een veehouderij hogere concentraties gemeten. Uit het onderzoek bleek ook een relatie te bestaan tussen gezondheidseffecten bij omwonenden van veehouderijen en het aanwezig zijn van verhoogde concentraties endotoxinen in de lucht. Wel is de relatie tussen endotoxinen en gezondheidseffecten is nog onderwerp van nader onderzoek.

Voor meer informatie over endotoxinen, zie het kennisbericht over fijnstof en endotoxinen van het Kennisplatform Veehouderij en Humane Gezondheid[12].

Verschillen en overeenkomsten met veehouderijen

Mestverwerkingsfabrieken zijn in bepaalde opzichten vergelijkbaar met veehouderijen. Zo zijn de afstandsprofielen van de concentraties micro-organismen in de buitenlucht vergelijkbaar met die van veehouderijen. Maar er zijn ook belangrijke verschillen. In de mestverwerkingsfabriek zijn bijvoorbeeld veel grotere hoeveelheden mest aanwezig dan op één enkele veehouderij. Ook hebben lang niet alle veehouderijen luchtwassers om de uitgaande stallucht te reinigen. Verder is de mest in de stal altijd verser dan in de mestverwerkingsfabriek. Dat betekent dat er in de mestverwerkingsfabriek relatief minder pathogenen nog in leven zijn. Tenslotte zijn de bedrijfsprocessen in de mestverwerkingsfabriek er op gericht de verspreiding van ziekteverwekkers tegen te gaan.

E. Beantwoording gezondheidsvragen

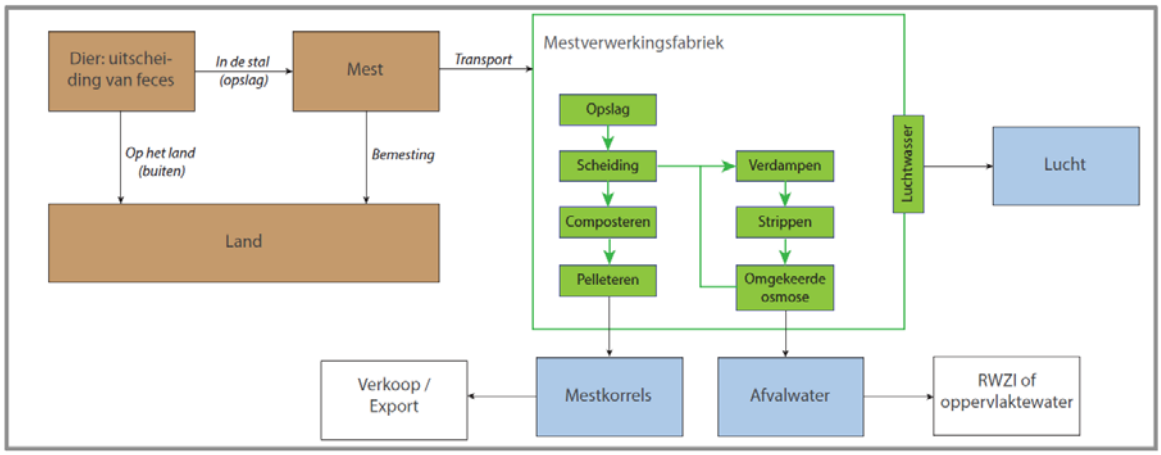
Antwoord vraag 1 gecombineerd: In mest kunnen ziekteverwekkende organismen (pathogenen) aanwezig zijn. De bedrijfsprocessen in het mestverwerkingsbedrijf zijn erop gericht het vrijkomen van ziekteverwerkers tegen te gaan. In Nederland en in de internationale literatuur zijn geen aanwijzingen gevonden voor uitbraken van infectieziekten gerelateerd aan mestverwerkingsbedrijven.

Uitwerking

Vraag 1a: Welke micro-organismen (agentia), die voor de mens ziekteverwekkend kunnen zijn, kunnen er vrij komen uit de mestverwerkingsfabriek en/of het transport naar de fabriek en via welke routes? Kunnen deze komen uit zowel aangevoerde stoffen als afvalstoffen en/of verwerkte mest?

Om te weten welke ziekteverwekkende micro-organismen vrij kunnen komen uit het mestverwerkingsbedrijf en/of messttransporten naar het mestverwerkingsbedrijf, beschrijven we eerst welke micro-organismen in dierlijke uitwerpselen en opgeslagen mest aanwezig kunnen zijn. Daarna beschrijven we in hoeverre deze micro-organismen uiteindelijk nog in de mest aanwezig zijn bij aankomst in de fabriek, dan wel uit de fabriek kunnen verspreiden. Tenslotte wordt aangegeven wat dit betekent voor omwonenden. Voor de beantwoording van de vragen maken we gebruik van Figuur 2.

[12] http://www.kennisplatformveehouderij.nl/Thema_s/Fijnstof_en_endotoxinen



Figuur 2

Micro-organismen in dierlijke feces en mest

Dieren scheiden feces (verse uitwerpselen) uit die direct op het land kunnen komen of in de stal of elders worden opgeslagen als mest. In verse feces kunnen grote hoeveelheden micro-organismen aanwezig zijn, met name bacteriën (en in mindere mate ook virussen). Een deel van de micro-organismen kan ziekteverwekkend (pathogeen) zijn voor mensen en/of resistent zijn tegen antibiotica[13]. De samenstelling en hoeveelheden waarin deze micro-organismen in dierlijke feces aanwezig zijn, kan sterk verschillen.

De meeste ziekteverwekkende micro-organismen die in dieren teruggevonden worden, worden ook in mest aangetoond. Uit de wetenschappelijke literatuur blijken *Campylobacter*, de Q-koortsbacterie, ziekteverwekkende *Escherichia coli*, het hepatitis E-virus, *Listeria monocytogenes*, de veehouderij-gerelateerde MRSA-bacterie, *Salmonella* en *Yersinia enterocolitica* de meest gerapporteerde ziekteverwekkende micro-organismen in mest te zijn. Ook kan de antibioticum-resistente ESBL-producerende *Escherichia coli* bacterie in mest aanwezig zijn.

Hierbij dient, in het geval van verspreiding uit het mestverwerkingsbedrijf, onderscheid gemaakt te worden tussen luchtoverdraagbare en voedseloverdraagbare infectieziekten. De Q-koortsbacterie en de Legionellabacterie zijn bijvoorbeeld luchtoverdraagbaar, terwijl de Listeria-, de Salmonella- en de Yersinia-bacterie voedseloverdraagbaar zijn.

Overleving van ziekteverwekkende micro-organismen in mest

Het opslaan van mest heeft invloed op de overleving van pathogenen. Op een veehouderij kan mest opgeslagen zijn in een put onder de stal of buiten in een silo. De meeste mest die aangeleverd wordt bij mestverwerkers heeft gedurende een bepaalde tijd opgeslagen gelegen bij de veehouderijen. In welke mate de aantallen pathogenen tijdens opslag zijn afgenomen, is onder meer afhankelijk van de temperatuur en het vochtgehalte van de mest, de duur van de opslag en het soort micro-organisme. In het algemeen geldt dat hoe hoger de temperatuur is en hoe langer de opslag duurt, des te meer micro-organismen gedood worden.

Verspreiding uit mesttransporten

Na opslag wordt ongeveer driekwart van de in Nederland geproduceerde mest gebruikt om akkers te bemesten. De rest wordt afgevoerd naar mestverwerkingsbedrijven[14]. In het geval van het mestverwerkingsbedrijf in Oss wordt de kans op verspreiding van pathogenen uit een mesttransport als zeer klein ingeschat, aangezien:

- Het transport van drijfmest plaatsvindt in gesloten tankwagens.

[13] Voor meer informatie over antibioticumresistentie, zie het kennisbericht hierover van het Kennisplatform Veehouderij en Humane Gezondheid: http://www.kennisplatformveehouderij.nl/Thema_s/Antibioticaresistentie

[14] Wageningen UR. Manure, a valuable resource. http://edepot.wur.nl/294017

- Indien mest aanwezig is aan de buitenzijde van de vrachtwagens, deze vrachtwagens met water gereinigd worden alvorens de veehouderij te verlaten.
- In geval van infectie en/of ziekte bij dieren, de vrachtwagens gereinigd worden met een desinfecteermiddel alvorens de veehouderij te verlaten.
- Het lossen van de mest binnen in de fabriek plaatsvindt.

Verspreiding uit de mestverwerkingsfabriek

Figuur 2 toont ook de verwerkingstechnieken die in het mestverwerkingsbedrijf plaats vinden. Verspreiding van pathogenen vanuit het mestverwerkingsbedrijf naar het buitenmilieu zal echter beperkt zijn, aangezien:

- De luchtdruk in de fabriek altijd lager is dan de luchtdruk van de buitenlucht. Daardoor kan er geen of nauwelijks emissie door open deuren of kieren plaatsvinden.
- De procesruimtes in de fabriek continu geventileerd worden. Alle lucht die gebruikt is in het mestverwerkingsproces wordt naar de luchtwasser geleid. Het rendement van de betreffende luchtwasser (Inno+[15]) op het verwijderen van micro-organismen uit de lucht bedraagt circa 46 tot 85 procent[16]. Dat betekent dat veel (maar niet alle) in de lucht aanwezige micro-organismen en endotoxinen uit de lucht worden verwijderd. Omdat onbekend is welke aantallen micro-organismen uiteindelijk de luchtwasser overleven, kan geen oordeel gegeven worden over hoeveel ziekteverwekkende micro-organismen en endotoxinen in de buitenlucht terecht komen. Wel is bekend dat de aantallen ziekteverwekkende micro-organismen en endotoxinen die vanuit één punt worden verspreid (een bron) zeer snel dalen met de afstand door verdunning en de invloed van temperatuur, vochtigheid en zonnestraling[17], zie ook Paragraaf D. De uitstoot van Legionella-bacteriën is niet waarschijnlijk, omdat de zuurgraad in de zure wasser (fase 1) laag is (pH 2 tot 4)[18].
- Het gezuiverd afvalwater dat wordt geloosd op het Burgemeester Delenkanaal verdamping, strippen en omgekeerde osmose heeft ondergaan. Met name verdamping en omgekeerde osmose zorgen voor een zeer sterke afname van het aantal levende pathogenen[19]. Daardoor is het aantal pathogenen in het uitgaande afvalwater verwaarloosbaar.
- Het afgevoerde ammoniumsulfaat uit de luchtwasser (het spuiwater) geen micro-organismen bevat en in gesloten tankwagens wordt getransporteerd.
- De gecomposteerde mest gedurende tenminste één dag gepasteuriseerd is op een temperatuur van 70 graden Celsius. Hiermee kan de mest als microbiologisch veilig beschouwd worden en voldoet het aan de eisen om deze te mogen exporteren. Zie het rapport van Hoeksma et al. (2015) voor meer informatie.
- De mestkorrels geproduceerd worden van gecomposteerd materiaal. Ook hiervan mag dus worden verwacht dat er geen microbiologische risico's aan verbonden zijn.
- De overslag van mest(korrels) van en naar vrachtwagens in de fabriek plaatsvindt. Wel vindt de overslag van bulk mestkorrels op schip en trein in de buitenlucht plaats. Echter, aangezien hier compostering aan vooraf is voorafgegaan, zullen hier geen microbiologische risico's verbonden zijn.

Gecombineerd effect van de processtappen

In het onderzoeksrapport van Hoeksma et al. (2015) zijn de concentraties ziekteverwekkende micro-organismen in een reeks processtappen bepaald. Hierbij zijn zowel de processen voor de 'vaste fase' als de 'vloeibare fase' gevolgd. De processen in de vaste fase omvatten mechanische scheiding en compostering. De processen in de vloeibare fase omvatten mechanische scheiding en

[15] Deze luchtwasser bestaat uit een combinatie van een zure wasser (fase 1) en een biofilter (fase 2).

[16] Zhao et al., 2011, Effectiveness of multi-stage scrubbers in reducing emissions of air pollutants from pig houses. American Society of Agricultural and Biological Engineers, http://www.wageningenur.nl/en/Publication-details.htm?publicationId=publication-way-343035363437.

[17] Maassen et al., 2016, Veehouderij en gezondheid omwonenden. http://www.rivm.nl/Documenten_en_publicaties/Wetenschappelijk/Rapporten/2016/juli/Veehouderij_en_gezondheid_omwonenden

[18] Bartels et al., 2013, Kunnen luchtwassers legionella verspreiden naar de omgeving? RIVM-rapport 150017001/2013, http://www.rivm.nl/dsresource?objectid=rivmp:230291&type=org&disposition=inline&ns_nc=1

[19] Hoeksma et al., 2015, Effect van processtappen op overleving van micro-organismen bij mestverwerking, Wageningen UR, Livestock Research Rapport 893. http:///library.wur.nl/WebQuery/wurpubs/fulltext/353633

omgekeerde osmose. De combinatie van mechanische scheiding en compostering leverde een volledige verwijdering van de pathogene micro-organismen op (zie Tabel 3.4 in het rapport). In het afvalwater dat werd gevormd na mechanische scheiding en omgekeerde osmose waren uiteindelijk geen tot nauwelijks pathogene micro-organismen detecteerbaar (zie Tabel 3.1 in het rapport).

Mogelijke verstoringen in het proces

Indien de luchtwasser niet optimaal functioneert door een te lage zuurdosering, zal het rendement van het schoonwassen van de lucht naar verwachting niet veel dalen. De meeste micro-organismen worden namelijk afgevangen door het gebruik van waswater (leidingwater). In het document 'Omschrijving installatie voor het be- en verwerken van mest op het terrein van OOC Terminals BV locatie T2 aan de Merwedestraat te Oss' is in paragraaf 3.2 het volgende geschreven over het onderhoud van de luchtwasser:

"Regulier onderhoud en reiniging kan en zal plaats vinden terwijl het systeem in werking blijft. Sporadisch zal er groot onderhoud noodzakelijk zijn, waarbij de gehele luchtwasser tijdelijk stil ligt. Indien dit van toepassing is zal het totale verwerkingsproces stil gelegd worden waardoor eventuele emissies zeer beperkt zijn en onder de grenswaarden blijven."

Indien tijdens het composteringsproces de procestemperatuur lager is dan 70 °C zal een langere procestijd aangehouden moeten worden om hetzelfde rendement te bereiken. Bij lagere temperaturen dan 70 °C treedt namelijk minder volledige compostering op en zullen meer micro-organismen het proces overleven.

Vraag 1b. Zo ja, hangt de hoeveelheid vrijgekomen agentia samen met de grootte van de fabriek?

Aangenomen mag worden dat het aantal ziekteverwekkende micro-organismen dat uitgescheiden wordt groter is wanneer er meer mest verwerkt wordt in de fabriek.

Vraag 1c. Wat is dan het blootstellingsgebied in de situatie zoals nu wordt aangevraagd door OOC?

De omvang en vorm van het verspreidingsgebied zijn afhankelijk van de wijze waarop mensen in contact kunnen komen met de ziekteverwekker en het type ziekteverwekker. Ook de weersomstandigheden hebben invloed. Omdat de feitelijke concentraties aan micro-organismen in de uitgaande lucht niet bekend zijn, is onbekend aan hoeveel levende en luchtoverdraagbare pathogenen omwonenden blootgesteld zouden kunnen worden (als het gaat om de ziekteverwekkers die de mens via inademing kunnen infecteren).

Vraag 1d. Wat is dan de invloed van verschillende weersomstandigheden op het blootstellingsgebied en de routes van verspreiding van agentia (wind, neerslag)?

Het weer heeft invloed op de verspreiding van ziekteverwekkende micro-organismen in de lucht. Dit is onder meer onderzocht door het RIVM en de Universiteit Utrecht[20]. Met name wind en neerslag hebben hierbij een grote invloed:

- Wind zorgt voor verspreiding van micro-organismen, maar ook voor verdunning en daarmee voor verlaging van de concentraties op korte afstand van een bron. Dus: hoe harder het waait, hoe groter het blootstellingsgebied, maar ook hoe lager de concentraties dichtbij de bron.
- De windrichting bepaalt in welke richting de micro-organismen verspreid worden.
- Neerslag heeft een positief effect, doordat het de lucht "schoonwast". Regendruppels kunnen de in de lucht aanwezige micro-organismen opnemen. Deze micro-organismen komen zo op de bodem of bijvoorbeeld in vegetatie terecht. Sommige micro-organismen kunnen mogelijk op een later moment verder verspreid worden, maar de meeste micro-organismen zullen dood gaan.

[20] Van Leuken et al., 2015, Airborne transmission of Coxiella burnetii; Spatial dispersion modelling and the effects of meteorological and environmental conditions on Q fever incidence. http://dspace.library.uu.nl/handle/1874/327019.

Vraag 2. Geeft het vermengen van mest van de verschillende diersoorten een extra risico voor de gezondheid?

Antwoord: Nee, er worden geen extra gezondheidsrisico's verwacht.

Uitwerking

Het risico voor de gezondheid van omwonenden wordt bepaald door het soort micro-organisme dat in de mest aanwezig is, de wijze waarop en de mate waarin de mens met deze ziekteverwekkers in contact kan komen en 'gastheerfactoren' (zie paragraaf D).

Het vermengen van de mest heeft mogelijk invloed op de variëteit (en eventueel hoeveelheid) van micro-organismen die in de mesttransporten/ fabriek aanwezig kunnen zijn, maar niet op de wijze van overdracht of de gastheerfactoren. Het is onwaarschijnlijk dat – bij goed functionerende bedrijfsprocessen – het vermengen van mest een extra risico creëert voor de gezondheid van omwonenden.

Vraag 3. Zit er in de mest glycofosaat[21] en wat zijn daarvan de gezondheidseffecten voor de omwonenden en voor het milieu?

Antwoord: In de mest kan in theorie een kleine hoeveelheid glyfosaat aanwezig zijn. De verspreiding van glyfosaat door mesttransport en bij de productie van mestkorrels is nihil. Er worden dan ook geen gezondheidseffecten voor omwonenden en milieu verwacht.

Uitwerking

Hieronder is uiteengezet of glyfosaat in diervoeder kan zitten. Vervolgens of het mogelijk is dat glyfosaat van diervoeder, via het dier in de mest kan komen. Tot slot is beschreven of glyfosaat in de mest kan leiden tot blootstelling van mensen in de omgeving.

<u>Glyfosaat in diervoeder</u>

Glyfosaat wordt gebruikt als herbicide (onkruidverdelger) en is toegelaten voor gebruik op een groot aantal gewassen waaronder gewassen die worden gebruikt als diervoeder. Het gebruik wordt alleen toegelaten indien dit als veilig wordt beoordeeld voor mens en milieu. Voor alle gewassen (ook voor diervoeders) worden normen afgeleid voor hoeveel resten herbicide deze producten maximaal mogen bevatten (residu normen). In 2015 hebben WUR/RIKILT metingen (N=20) laten zien dat glyfosaat in diervoeder (soja) voor kan komen. In alle gevallen lagen de gevonden waarden (ruim) onder de toelaatbare norm (gehalten: 0.6 – 13 mg/kg; maximaal toelaatbaar norm: 20 mg/kg). In granen, koolzaad en maïs die als diervoer gebruikt worden kon helemaal geen glyfosaat aangetoond worden.

<u>Glyfosaat in mest</u>

Glyfosaat kan enkel in de mest terecht komen als glyfosaat ook al aanwezig is in het diervoeder, waarna het door het dier onveranderd wordt uitgescheiden via urine en feces naar de mest. Uit experimenten met geiten en leghennen blijkt dat glyfosaat voor een klein gedeelte wordt afgebroken in het lichaam (gemetaboliseerd) en als metaboliet het lichaam verlaat. Het overgrote gedeelte glyfosaat, indien aanwezig, zal via urine en ontlasting worden uitgescheiden en in de mest belanden. Daarbij moet wel aangegeven worden dat deze experimenten zijn uitgevoerd met hoge concentraties glyfosaat in het dieet van de landbouwhuisdieren. Veel hoger dan de toegelaten norm voor deze stof voor diervoeder. Bij deze experimenten met hoge concentraties glyfosaat kan bijvoorbeeld door verzadiging van opname, de afbraak van de stof in het lichaam onderschat worden (en daarmee zou de uitscheiding via urine en feces naar mest overschat kunnen worden).

<u>Concentratie glyfosaat in mest en mestkorrels</u>

De concentratie glyfosaat in mest is afhankelijk van de concentratie glyfosaat in diervoeder, de inname door het dier en de hoeveelheid die door het dier onveranderd worden uitgescheiden via

[21] In de originele vraag van de Provincie Noord Brabant staat glycofosaat. Voor de beantwoording van deze vraag hebben we de stofnaam aangepast naar glyfosaat.

feces en urine. In theorie zou glyfosaat van diervoeder, via het dier in de mest en mestkorrels kunnen komen. Er zijn echter geen concentratie gegevens over glyfosaat in mest(korrels) beschikbaar.

Blootstelling van omwonenden aan glyfosaat uit mestproducten

Omdat er geen concentratiegegevens over glyfosaat in mest beschikbaar zijn, is het niet mogelijk het blootstellingsrisico te berekenen. Echter, op basis van het bedrijfsproces wordt mogelijke blootstelling van omwonenden aan glyfosaat in mest(korrels) als verwaarloosbaar beschouwd:

- De kans op verspreiding van glyfosaat uit een mesttransport wordt als zeer klein ingeschat. Glyfosaat is een niet-vluchtige stof en het transport van drijfmest vindt plaats in gesloten tankwagens.
- De directe uitstoot van glyfosaat in stof van mest(korrels) naar het milieu tijdens de productie van mestkorrels wordt als verwaarloosbaar beschouwd. De luchtdruk in de fabriek is lager dan de luchtdruk van de buitenlucht. Daardoor kan er geen of nauwelijks emissie door open deuren of kieren plaatsvinden. Verder worden de procesruimtes in de fabriek continu geventileerd. Alle lucht die gebruikt is in het mestverwerkingsproces wordt naar de luchtwasser geleid waardoor de uitstoot van stof sterk wordt beperkt. Overslag van mestkorrels naar de vrachtwagens vindt plaats in de fabriek en de luchtdruk in de fabriek lager is dan buiten de fabriek, waardoor eventuele glyfosaat in mestkorrels niet buiten de fabriek komt. Echter, bij overslag van bulkmateriaal op schip en trein (deels in de buitenlucht) is in theorie enige verspreiding via de lucht mogelijk.

Vraag 4. Wordt de aangeleverde mest en het afvalwater bemonsterd op de aanwezigheid van glyfosaat (onkruidverdelger), eventuele andere onkruidverdelgers of gifstoffen, antibiotica en andere micro-organismen die voor de mens ziekteverwekkend kunnen zijn?

En

Vraag 5. Welke stoffen en micro-organismen zijn nog terug te vinden in het afvalwater?

Antwoord op de vragen 4 en 5: in Nederland wordt alle getransporteerde mest getest op de hoeveelheden stikstof en fosfaat. Er vindt standaard geen monitoring plaats op de aanwezigheid van andere stoffen en micro-organismen.

Het is bekend dat organische verontreinigingen (bijv. bestrijdingsmiddelen en medicijnresten) en gifstoffen in het algemeen voor meer dan 95% worden verwijderd uit afvalwater met behulp van omgekeerde osmose[22]. Voor glyfosaat was dit 82-90%[9] en voor de antibiotica amoxicilline en ampicilline is een verwijdering van 73% tot 99% gerapporteerd[23]. Afvalwater uit omgekeerde osmose bevat verder nagenoeg geen micro-organismen meer[24].

Het afvalwater afkomstig uit de omgekeerde osmose wordt continu 'in-line' gecontroleerd op de aanwezigheid van zouten door middel van geleidbaarheidsmeting[25]. Bij overschrijding wordt de lozing op het kanaal automatisch stopgezet. Als het afvalwater nog reststoffen (chemische stoffen) bevat, zal een deel hiervan na zuivering en lozing in het oppervlaktewater terecht komen. Het afvalwater wordt niet standaard specifiek op glyfosaat, gifstoffen, antibiotica en micro-organismen gecontroleerd.

---

[22] F. Schoonenberg Kegel, B. M. Rietman and A. R. D. Verliefde. Reverse osmosis followed by activated carbon filtration for efficient removal of organic micropollutants from river bank filtrate. Water Science and Technology. 61.10 -2010

[23] Mitra Gholami, Roya Mirzaei, Roshanak Rezaei Kalantary, Ahmad Sabzali and Fateme Gatei. Performance evaluation of reverse osmosis technology for selected antibiotics removal from synthetic pharmaceutical wastewater. Iranian Journal of Environmental Health Sciences & Engineering 2012, 9:19

[24] Hoeksma et al., 2015, Effect van processtappen op overleving van micro-organismen bij mestverwerking, Wageningen UR, http://library.wur.nl/WebQuery/wurpubs/fulltext/353633.

[25] De resultaten van de monitoring zijn opvraagbaar door het bevoegd gezag (Waterschap), dat verantwoordelijk is voor de kwaliteit van het oppervlaktewater.

Vraag 6. Kunnen antibiotica, glyfosaat, andere onkruidverdelgers en andere voor mensen ziekmakende micro-organismen uit de mest in ons drinkwater terecht komen? Zo ja, hoe dan en wat kun je er tegen doen?

Antwoord: Indien het afvalwater na zuivering nog reststoffen (chemische stoffen) bevat, zal een deel hiervan in het oppervlaktewater terecht kunnen komen. Het Waterschap controleert hierop en eist dan ook dat het mestverwerkingsbedrijf omgekeerde osmose toepast. Na omgekeerde osmose bevat afvalwater van de mestverwerkingsinstallatie nagenoeg geen micro-organismen en organische micro-verontreinigingen meer, zoals bij het antwoord op de vragen 4 en 5 beschreven.

Het oppervlaktewater waar drinkwater van wordt gemaakt moet aan strikte kwaliteitseisen voldoen en doorloopt verschillende zuiveringsstappen voordat het geschikt is als drinkwater. Het Nederlands drinkwater behoort tot één van de meest zuivere en microbiologisch veilige in de wereld.

Uitwerking

Nederlandse drinkwaterbedrijven winnen hun drinkwater uit grondwater (60%) en oppervlaktewater (40%) in speciaal daarvoor geselecteerde gebieden. Drinkwaterbedrijven nemen, conform de Drinkwaterwet en het Drinkwaterbesluit, maatregelen die ervoor zorgen dat ongewenste stoffen niet in het drinkwater terecht komen. Onder meer monitoren de drinkwaterbedrijven de kwaliteit van het oppervlaktewater en wordt de inname van oppervlaktewater tijdelijk stilgelegd bij vervuiling. Voor de bereiding van drinkwater wordt het gewonnen water (oppervlakte en grondwater) aan meerdere zuiveringsstappen onderworpen. Het Nederlands drinkwater behoort tot één van de meest zuivere en microbiologisch veilige in de wereld. Voor meer informatie over de kwaliteit van het Nederlandse drinkwater wordt verwezen naar het rapport 'De Kwaliteit van het Drinkwater in Nederland in 2014'[26] van het Ministerie van Infrastructuur en Milieu.

Vraag 7. Wat is de samenstelling van de mestkorrels? En kunnen deze nog gezondheidsrisico's voor de mens hebben?

Antwoord: Er zijn, bij normaal gebruik, geen microbiologische gezondheidsrisico's via mestkorrels te verwachten. De mestkorrels zijn gevormd na scheiden, composteren, drogen en pelleteren van de aangevoerde mest. De minerale samenstelling van de mestkorrels is vergelijkbaar met de dikke fractie na scheiding van de aangevoerde mest. Doordat het composteren gedurende tenminste één dag op een temperatuur van 70 graden Celsius plaatsvindt, is het aantal nog levende pathogenen in de mestkorrels zeer beperkt. Met steekproeven wordt de kwaliteit en samenstelling van de mestkorrels onderzocht.

F. Samenvattend

Mest kan verschillende micro-organismen en chemische stoffen bevatten. In Nederland en in de internationale literatuur zijn geen aanwijzingen gevonden dat mestverwerkingsinstallaties een bron zijn voor uitbraken van infectieziekten. Het bedrijfsproces van de voorgestelde mestverwerker is zodanig ingericht dat de verspreiding van micro-organismen en chemische stoffen naar de omgeving wordt tegen gegaan. Zo wordt onder andere de mest gesloten aangeleverd, heerst er een onderdruk in de fabriek, is er een actieve afzuiging van de lucht via luchtwassers voordat de lucht buiten de fabriek komt, wordt het afvalwater gezuiverd middels omgekeerde osmose en wordt het eindproduct gepasteuriseerd.

[26] De Kwaliteit van het Drinkwater in Nederland in 2014, Ministerie van Infrastructuur en Milieu, 2015, https://www.rijksoverheid.nl/binaries/rijksoverheid/documenten/rapporten/2015/11/24/ilt-rapport-de-kwaliteit-van-het-drinkwater-in-nederland-in-2014/ilt-rapport-de-kwaliteit-van-het-drinkwater-in-nederland-in-2014.pdf