

RIVM Rapport 609023007/2005

**Beoordeling van de potentiële gezondheidsrisico's voor
de omgeving door de emissies van een geplande
asfaltcentrale in Meppel**

M.G. Mennen en S. van Dijk

Dit rapport bevat Errata op de laatste pagina
5 april 2005

Contact: M.G. Mennen
Centrum voor Inspectieonderzoek, Milieucalamiteiten en Drinkwater
Marcel.Mennen@rivm.nl

Dit onderzoek werd verricht in opdracht en ten laste van de Provincie Drenthe in het kader van het project M/609023: 'Ad hoc ondersteuning Andere overheden'

Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM), Postbus 1, 3720 BA Bilthoven,
telefoon: 030 - 274 91 11, fax: 030 - 274 29 71

Rapport in het kort

Beoordeling van de potentiële gezondheidsrisico's voor de omgeving door de emissies van een geplande asfaltcentrale in Meppel

Naar aanleiding van onrust bij omwonenden en ondernemers op een industrieterrein in Meppel, in verband met de mogelijke vestiging van een asfaltcentrale op het terrein, heeft het RIVM een onderzoek naar de mogelijke gezondheidsrisico's en geurhinder in de omgeving van die centrale. Het onderzoek is gedaan in opdracht van de provincie Drenthe.

Op basis van meetgegevens van de emissies aan diverse schadelijke stoffen uit asfaltinstallaties, waaronder fijn stof en kankerverwekkende PAK's, zijn met een verspreidingsmodel de concentraties en depositie van die stoffen in de leefomgeving berekend. Er zijn berekeningen gedaan voor de gemiddeld te verwachten situatie en bij de meest ongunstige omstandigheden. Ook de te verwachten geurbelasting in de omgeving is berekend.

Conclusie is dat de uitstoot aan stoffen uit de geplande asfaltcentrale nauwelijks leidt tot een verhoging van de 'normaal' voorkomende concentraties in de lucht en de 'normaal' voorkomende depositie. De blootstelling van omwonenden en werknemers van omliggende bedrijven aan schadelijke stoffen uit de asfaltcentrale ligt ruim onder de gezondheidskundige normen en grenswaarden. Ook de berekende geurbelasting in de omgeving voldoet aan de vigerende normen. Er wordt dus geen onacceptabele geurhinder verwacht.

Trefwoorden: asfaltcentrale; leefomgeving; luchtkwaliteit; gezondheidsrisico's; geurhinder

Abstract

Assessment of the potential health risks in the surroundings of a planned asphalt plant in Meppel, The Netherlands

An investigation to assess health risks and odour annoyance was commissioned by the Province of Drenthe in response to concern of residents about possible health effects due to emissions from a planned asphalt plant near Meppel. Data from emission measurements on other asphalt plants were used to calculate the concentrations and deposition of hazardous compounds (including fine particles and PAHs) in the area of the planned plant using an air dispersion model. Odour concentration levels were calculated as well. Levels of hazardous compound were calculated for both the average situation and worst-case conditions. The exposure of residents to compounds emitted from the asphalt plant was quantified and compared to toxicological limits. The results showed that the concentrations and deposition of emitted compounds scarcely exceed background levels in rural and urban areas. The exposure of residents and employees of companies in the surrounding area is below the toxicological guidelines. Also, the expected odour concentration levels do not exceed the limits for odour annoyance. Hence, no unacceptable odour annoyance is expected.

Keywords: asphalt plant, living environment; air quality; health risk; odour annoyance

Inhoud

Samenvatting	7
1 Inleiding.....	9
1.1 Algemene inleiding.....	9
1.2 Leeswijzer.....	9
2 Doel en opzet van het onderzoek.....	11
2.1 Doelstelling van het onderzoek	11
2.2 Opzet van het onderzoek	11
3 Verspreidingsberekeningen	13
3.1 Indeling van het bedrijf en bijbehorende emissies.....	13
3.2 Opzet en uitvoering	15
3.3 Resultaten	20
4 Blootstelling, risicobeoordeling en geurhinder	31
4.1 Blootstellingsroutes	31
4.2 Normen en grenswaarden	31
4.3 Schatting van de blootstelling en risicobeoordeling	32
4.3.1 Inhalatoire blootstelling	32
4.3.2 Orale blootstelling.....	34
4.3.3 Risicobeoordeling.....	37
4.4 Geurhinder.....	38
5 Conclusies.....	41
Referenties.....	43
Bijlage 1. Plattegrond omgeving asfaltcentrale	47
Bijlage 2. Resultaten van een aantal verspreidings-berekeningen.....	48

Samenvatting

Dit rapport beschrijft een onderzoek naar de mogelijke gezondheidsrisico's en geurhinder in de omgeving als gevolg van de emissies aan schadelijke stoffen uit een geplande asfaltcentrale in Meppel.

De provincie Drenthe heeft van de firma Heijmans Wegenbouw een aanvraag voor een milieuvergunning ontvangen in verband met de vestiging van een asfaltcentrale op het industrieterrein Oevers-D te Meppel. Deze aanvraag heeft geleid tot commotie en onrust onder ondernemers op het industrieterrein en omwonenden. De onrust heeft onder meer betrekking op de verspreiding van kankerverwekkende stoffen en de mogelijke gevolgen daarvan voor de gezondheid op lange termijn. Ook wordt geluids-, stof- en stankoverlast verwacht. Naar aanleiding van de problemen heeft de provincie Drenthe aan het RIVM opdracht gegeven een onderzoek te doen naar de verspreiding van schadelijke stoffen en geur uit de geplande centrale en de potentiële gevolgen daarvan voor de gezondheid van omwonenden en de kwaliteit van het milieu in de omgeving.

Het RIVM heeft daartoe de relevante gegevens uit de milieuvergunningaanvraag en andere beschikbare meetgegevens van emissieonderzoeken bij vergelijkbare asfaltcentrales geïnventariseerd. Op basis van deze gegevens zijn verspreidingsberekeningen uitgevoerd met het Nieuwe Nationaal Model Lucht. Berekend zijn de concentraties schadelijke stoffen en geur op leefniveau en de depositie aan stofdeeltjes en aan stofdeeltjes gebonden componenten in de omgeving van de geplande centrale. De onderzochte stoffen zijn stofdeeltjes (fijn en grof), PAK's, zwaveldioxide, stikstofoxiden en koolwaterstoffen. Er zijn berekeningen gedaan voor de gemiddeld te verwachten situatie en bij de meest ongunstige omstandigheden.

Uit de berekeningen blijkt dat de uitstoot aan stoffen uit de geplande asfaltcentrale nauwelijks leidt tot een significante verhoging van de 'normaal' voorkomende concentraties in de lucht op leefniveau en de 'normaal' voorkomende depositie. De blootstelling van omwonenden en werknemers van omliggende bedrijven aan schadelijke stoffen afkomstig uit de asfaltcentrale ligt ruim onder de gezondheidskundige normen en grenswaarden. Ook zijn er geen cumulatieve effecten te verwachten door de emissies uit een bestaande asfaltmenginstallatie in Staphorst, gelegen op ongeveer 700 m ten zuidwesten van de geplande centrale in Meppel. De berekende geurbelasting in de omgeving voldoet aan de grenswaarden uit het vroegere rijksbeleid en ook aan de richtwaarden uit het beoordelingskader dat wordt beschreven in de aanvraag voor de milieuvergunning. Er wordt dus geen onacceptabele geurhinder verwacht.

1 Inleiding

1.1 Algemene inleiding

De firma Heijmans Wegenbouw wil op het industrieterrein Oevers-D te Meppel een asfaltcentrale in gebruik gaan nemen. Zij heeft daartoe een milieuvergunning aangevraagd bij de provincie Drenthe. De aanvraag van de milieuvergunning is opgesteld door Oranjewoud (2004). De aanvraag bevat een uitvoerige inventarisatie van alle milieuaspecten van de geplande asfaltcentrale.

Sinds bekend is dat de firma Heijmans deze aanvraag heeft gedaan, is de nodige commotie en onrust ontstaan onder ondernemers op het industrieterrein en omwonenden. Deze onrust heeft onder meer betrekking op de verspreiding van kankerverwekkende stoffen en de mogelijke gevolgen daarvan voor de gezondheid op lange termijn. Ook wordt geluids-, stof- en stankoverlast verwacht. Ten slotte is er onrust ten aanzien van commerciële belangen die mogelijk geschaad zullen worden.

Naar aanleiding van de problemen heeft de provincie Drenthe besloten om het RIVM een onderzoek te laten uitvoeren naar de verspreiding van schadelijke stoffen en geur uit de geplande centrale en de potentiële gevolgen daarvan voor de gezondheid van omwonenden en de kwaliteit van het milieu in de omgeving. De provincie heeft aan het RIVM de nodige informatie ter beschikking gesteld, onder andere de aanvraag voor de milieuvergunning en gegevens over de omgeving van de geplande centrale. In dit rapport worden de opzet, uitvoering, resultaten en conclusies van dit onderzoek beschreven.

1.2 Leeswijzer

Dit rapport is als volgt opgebouwd. In hoofdstuk 2 worden de doelen en de opzet van het onderzoek beschreven.

Hoofdstuk 3 gaat over de verspreidingsberekeningen. Eerst wordt een overzicht gegeven van de emissiebronnen bij het bedrijf. Vervolgens wordt beschreven hoe de verspreidingsberekeningen zijn gedaan en welke aannames daarbij zijn gebruikt. Tenslotte presenteren we de resultaten in de vorm van berekende concentraties van de uitgestoten stoffen in de lucht, welke worden vergeleken met de achtergrondwaarden, dat wil zeggen de normaal aanwezige concentraties in buitenlucht zonder de invloed van de asfaltcentrale.

In hoofdstuk 4 behandelen we de gevolgen voor de gezondheid van omwonenden en werknemers van omliggende bedrijven. Daartoe wordt voor alle door het bedrijf geëmitteerde schadelijke stoffen de blootstelling vergeleken met gezondheidkundige normen en grenswaarden. Ook zullen we vaststellen in hoeverre er geurhinder is te

verwachten.

Ten slotte staan in hoofdstuk 5 de conclusies van het onderzoek.

2 Doel en opzet van het onderzoek

2.1 Doelstelling van het onderzoek

Het doel van het onderzoek is te beoordelen of wat de mogelijke gezondheidsrisico's en geurhinder zijn in de omgeving als gevolg van de uitstoot door de geplande asfaltinstallatie. Hiertoe worden berekende concentraties schadelijke stoffen, die een maat vormen voor de blootstelling van de bevolking, getoetst aan geldende normen voor de luchtkwaliteit en bescherming van de gezondheid. Onder de bevolking worden zowel omwonenden als werknemers van de bedrijven op het industrieterrein verstaan.

2.2 Opzet van het onderzoek

Het onderzoek bestaat uit de volgende onderdelen:

1. Inventariseren van beschikbare informatie, onder meer de milieuvergunningaanvraag, rapportages van eerder onderzoek naar emissies van asfaltcentrales en aanvullende – door de provincie Drenthe verstrekte – gegevens over de omgeving.
2. Berekening van de verspreiding en depositie van schadelijke stoffen en geur die door de geplande asfaltcentrale worden geëmitteerd. De onderzochte stoffen zijn stofdeeltjes (fijn en grof), PAK's, zwaveldioxide, stikstofoxiden en koolwaterstoffen. Daarbij is gebruik gemaakt van gegevens uit de milieuvergunningaanvraag en ook andere beschikbare meetgegevens van emissieonderzoeken bij asfaltcentrales. Op deze wijze is getracht een zo compleet en representatief mogelijk beeld te verkrijgen. De berekeningen zijn uitgevoerd met het Nieuwe Nationaal Model Lucht. Er zijn berekeningen gedaan met een 'meest waarschijnlijk' scenario (gemiddeld te verwachten situatie) en met een 'meest ongunstig' scenario (te verwachten situatie in het ongunstigste geval).
3. Beoordeling van de risico's voor de gezondheid en het milieu door de berekende concentraties en depositie te toetsen aan geldende normen voor de luchtkwaliteit en bescherming van de gezondheid. Ten aanzien van de depositie van stofgebonden PAK's is ook berekend wat de potentiële gevolgen zijn voor de gezondheid via orale blootstelling, bijvoorbeeld door consumptie van groenten uit moestuinen.
4. Berekening van de te verwachten geurconcentraties in de omgeving van de geplande asfaltcentrale voor beide scenario's. Ook zal een beoordeling worden gegeven van het toetsingskader voor geur, zoals voorgesteld in de milieuvergunningaanvraag. Hiertoe zal dit toetsingskader worden vergeleken met gangbare normen voor geurbeleid.

Door de provincie Drenthe is tijdens het onderzoek een aanvullende vraag gesteld. In Staphorst bevindt zich een bestaande asfaltmenginstallatie. Deze ligt op ongeveer 700 m ten zuidwesten van de geplande asfaltcentrale. Gevraagd is in hoeverre de emissies uit de

installatie in Staphorst een extra bijdrage leveren aan de concentraties en depositie aan schadelijke stoffen in de omgeving van de nieuwe geplande centrale van de firma Heijmans. Omdat deze vraag is gesteld nadat de verspreidingsberekeningen waren uitgevoerd, is deze kwalitatief beoordeeld. Dat wil zeggen dat er geen aanvullende verspreidingsberekeningen zijn gedaan rond de asfaltmenginstallatie in Staphorst, maar dat er een inschatting is gemaakt op grond van de productie en schoorsteenhoogte van deze installatie en de resultaten van de berekeningen aan de geplande centrale in Meppel. De resultaten worden besproken aan het eind van paragraaf 3.3.

3 Verspreidingsberekeningen

3.1 Indeling van het bedrijf en bijbehorende emissies

De asfaltcentrale is gepland op het industrieterrein Oevers-D te Meppel. Dit terrein ligt aan de westkant van Meppel. In de directe omgeving van de centrale bevinden zich binnen een straal van 500 à 1000 m diverse bedrijven. Ook liggen er in dit gebied enkele bedrijfswoningen, de dichtstbijzijnde op ongeveer 50 m van de grens van de geplande asfaltcentrale.

De dichtst bij gelegen woonwijk ligt momenteel op een afstand van 750 m en verder van de centrale, in zuidoostelijke tot oostelijke richting. In noordelijk en westelijke richting bevindt zich vanaf de grens van het industrieterrein nu nog voornamelijk agrarisch gebied met verspreid liggende woningen; de meest nabij gelegen woning in dit gebied ligt op 500 m in westelijke richting. Ten noordwesten van de centrale is op 500 m en verder een nieuwe woonwijk gepland (de wijk Nieuwveense landen). In zuidelijke richting komt, op 800 m en verder, de nieuwe woonwijk Berggierslanden te liggen. De omgeving van de centrale is aangegeven op de plattegrond in Bijlage 1.

De centrale bestaat uit de volgende onderdelen:

- a) een asfaltmenginstallatie;
- b) een mobiele asfaltrecyclingsinstallatie (sterzeef/-breekinstallatie);
- c) een mineraalopslag;
- d) een bedrijfsgebouw;
- e) een magazijn en werkplaats;
- f) een trafogebouw met reduceerstation;
- g) (intern) rijdend materieel;
- h) een milieucontainer;
- i) een weegbrug;
- j) een opslag van wegenbouwmaterieel.

Daarnaast kunnen zich op het terrein vervoermiddelen bevinden voor aan- en afvoer van grondstoffen en producten. Voor wat betreft de emissies van stoffen naar de lucht zijn uitsluitend de onderdelen a, b, c, d en g van belang.

De voornaamste emissiebron is de schoorsteen van de asfaltmenginstallatie. Hieruit komen stofdeeltjes, PAK's (vluchtige en stofgebonden), zwaveldioxide, stikstofdioxide en vluchtige koolwaterstoffen vrij. Daarnaast wordt via deze bron geur geëmitteerd. De emissies uit de asfaltmenginstallaties moeten voldoen aan de algemeen geldende emissienormen uit de NeR (2003) en aan een aantal specifieke eisen (NeR 3.3/C5). Eén van die eisen is dat de rookgassen moeten worden afgevoerd via een schoorsteen van minimaal 30 m hoogte. Om een betere verspreiding van stoffen te bewerkstelligen heeft de firma Heijmans ervoor gekozen om in Meppel een schoorsteen van 60 m hoogte te plaatsen.

De asfaltmenginstallatie bevat naast de schoorsteen nog enkele andere potentiële emissiebronnen, namelijk de bitumenopslag, de asfaltvoorraadsilo, de vulstofsilo's en het ontstoffingsgedeelte. Uit de bitumenopslag komen tijdens het vullen en verladen koolwaterstoffen en geur vrij. De emissie aan koolwaterstoffen is verwaarloosbaar klein ten opzichte van die uit de schoorsteen. Door het treffen van speciale maatregelen, waaronder het aanbrengen van watersloten en een dampretoursysteem, wordt de geuremissie beperkt gehouden, conform de specifieke eisen uit de NeR voor asfaltmenginstallaties (NeR 3.3/C5). Andere geurbronnen zijn de ophaalbak en de asfaltvoorraadsilo tijdens het transporteren en storten van een net geproduceerde lading asfalt. Deze systemen zijn voorzien van pneumatisch bediende luiken, waardoor de perioden dat de geuremissies plaatsvinden beperkt worden gehouden. Ook de tijd nodig voor het vullen van de asfaltwagens vanuit de asfaltvoorraadsilo wordt zo kort mogelijk gehouden.

De vulstofsilo's en de silo waarin het stof uit de ontstoffingsinstallatie wordt opgevangen, zijn gesloten uitgevoerd en aan de bovenzijde voorzien van doekenfilters, waarmee de tijdens het vullen vrijkomende lucht grotendeels van stofdeeltjes wordt gereinigd.

De mobiele asfaltrecyclingsinstallatie wordt geregeld, maar niet dagelijks, gebruikt om asfaltgranulaat te verkleinen. Hierbij komt een beperkte hoeveelheid voornamelijk grof stof vrij, dat waarschijnlijk nauwelijks buiten het bedrijfsterrein wordt verspreid.

De mineraalopslagvakken zijn voorzien van keerwanden met een hoogte van tenminste 2,4 m. In deze vakken worden nauwelijks tot niet stuifgevoelige grondstoffen (stuifklasse S4 en S5 uit de NeR) zoals zand, grind, steenslag en asfaltgranulaat opgeslagen. Tijdens het laden en lossen van deze stoffen vanuit vrachtwagens of schepen kan grof stof vrijkomen. Deze emissies komen dagelijks enkele malen voor, maar ze zijn steeds van beperkte duur. Bovendien wordt stofhinder naar de omgeving beperkt door besproeien met water tijdens droge perioden en doordat regelmatig een veegzuigwagen wordt ingezet om het terrein zo veel mogelijk stofvrij te houden.

In het productlaboratorium, onderdeel van het bedrijfsgebouw, wordt methyleenchloride gebruikt bij het testen van asfaltmengsels. Deze werkzaamheden vinden plaats in een zuurkast die door middel van een mechanische ventilator wordt afgezogen. Er wordt jaarlijks 750 liter methyleenchloride gebruikt, waarvan een beperkt gedeelte wordt afgezogen naar de buitenlucht. De emissie wordt geschat op maximaal 100 liter per jaar ofwel gemiddeld niet meer dan 10 gram per uur. De emissie voldoet daarmee ruim aan de eisen van stofklasse gO.3 uit de NeR (die eis luidt dat bij een emissie van meer dan 500 gram per uur beperkende maatregelen moeten worden getroffen om de concentratie in het afgas onder de 100 mg m^{-3} te houden).

Ten slotte vormen de vrachtwagens die het geproduceerde asfalt ophalen steeds een tijdelijke geurbron tijdens het laden van het product.

3.2 Opzet en uitvoering

De immissieconcentratie – dat is de concentratie op leefniveau – en de depositieflux van een component als gevolg van de emissie uit een bron kunnen worden berekend met behulp van een verspreidingsmodel. Bij dit onderzoek is daarvoor het Nieuw Nationaal Model (TNO, 1998) gebruikt. Dit luchtverspreidingsmodel is ontwikkeld door onder andere de KEMA, TNO en het RIVM. Het model is uitvoerig gevalideerd met behulp van metingen. Verder is het model geaccepteerd door het ministerie van VROM voor toepassing bij bijvoorbeeld het verlenen van vergunningen.

Er bestaan meerdere computerprogramma's van dit model. In dit geval is er voor gekozen het programma Stacks (versie 6.2) van de KEMA te gebruiken. Dit programma is geschikt om concentraties en depositiefluxen te berekenen rondom bronnen als het gaat om risicobeoordelingen zoals in het geval van de asfaltcentrale in Meppel. Voorwaarde is wel dat bij de toetsing van een berekende blootstelling aan (toxicologische) normen en grenswaarden rekening wordt gehouden met de onzekerheden in het model. Praktisch gezien betekent dit dat bij de vergelijking van een berekende blootstelling met de van toepassing zijnde norm of grenswaarde een marge van naar schatting een factor 2 (voor gemiddelden) tot 5 (voor piekwaarden) moet worden gehanteerd.

In dit onderzoek zijn voor elke stof twee berekeningen gedaan, namelijk één berekening waarbij is uitgegaan van de gemiddelde situatie en één berekening waarbij is uitgegaan van een situatie met de hoogste gemeten emissies en meest ongunstige condities (relatief lage uittreesnelheid van de lucht uit de schoorsteen, relatief laag warmtedebiet). De laatste wordt in het vervolg aangeduid als het meest ongunstige scenario.

Er zijn jaargemiddelde concentraties en depositiefluxen berekend. Deze vormen een maat voor de gemiddelde blootstelling en milieubelasting over langere tijd. Daarnaast zijn er ook percentielen van uurgemiddelde concentraties die een indicatie vormen van incidenteel optredende piekwaarden tijdens ongunstige weersomstandigheden voor wat betreft de verspreiding (lage windsnelheid, droog weer, etc.). De hoogst mogelijke concentraties in de omgeving komen voor bij dit soort omstandigheden in combinatie met het meest ongunstige scenario.

De bronnen

Op grond van het overzicht in paragraaf 3.1 zijn voor de verspreidingsberekeningen de volgende bronnen met de daarbij horende stoffen vastgesteld:

- De schoorsteen: stofdeeltjes (voornamelijk fijn, deels echter ook grof), PAK's (vluchtige en stofgebonden), zwaveldioxide, stikstofoxiden, vluchtige koolwaterstoffen en geur;
- De bitumenopslag: geur;¹

¹ De emissie aan koolwaterstoffen uit de bitumenopslag is verwaarloosbaar klein ten opzichte van die uit de schoorsteen. Ook de geuremissie is door het treffen van de genoemde maatregelen waarschijnlijk beperkt. Vanuit

- De vrachtwagens en de asfaltvoorraadsilo: geur (tijdens het laden en afvoeren van asfalt).

Daarnaast vormen de mobiele asfaltrecyclingsinstallatie – als deze in werking is –, de mineraalopslagvakken en de vrachtwagens en schepen die grondstoffen aanvoeren, bronnen van stofdeeltjes. Het gaat daarbij om voornamelijk grof stof. Deze emissies komen dagelijks enkele malen voor, maar ze zijn steeds van beperkte duur. Bovendien wordt stofhinder naar de omgeving beperkt door besproeien met water tijdens droge perioden en doordat regelmatig een veegzuigwagen wordt ingezet om het terrein zo veel mogelijk stofvrij te houden. Een grove schatting van de emissie aan grof stof vanuit deze bronnen op basis van kentallen uit de literatuur (Lundgren en Rangaraj, 1986; Vrins *et al.*, 1994; Lee *et al.*, 2001) geeft een waarde van 200 tot 1000 kg per jaar, hetgeen qua orde van grootte vergelijkbaar is met de emissies aan totaal stof uit de schoorsteen. Omdat grof stofdeeltjes een relatief hoge depositiesnelheid hebben en de emissiehoogte van de genoemde bronnen laag is, zullen de concentraties in de lucht in de omgeving gering zijn en zal de depositie voornamelijk plaatsvinden op het bedrijfsterrein en de eerste 100 tot 200 m daaromheen. Bovendien gaat het – in tegenstelling tot de stofdeeltjes uit de schoorsteen die onder meer PAK's bevatten – voornamelijk om niet-schadelijke componenten zoals zanddeeltjes en steenstof. De bijdrage in de omgeving door de verspreiding van deeltjes uit deze grof stof bronnen wordt daarom verwaarloosbaar verondersteld ten opzichte van de bijdrage van het stof uit de schoorsteen.

De overige emissies zijn verwaarloosbaar klein. Deze geven geen verhoging van concentraties in de omgeving ten opzichte van de achtergrondwaarden, dat wil zeggen de normaal aanwezige concentraties in buitenlucht zonder de invloed van de centrale.

Verspreiding van stoffen uit de schoorsteen

Om een verspreidingsberekening te kunnen uitvoeren, is een aantal gegevens over de bron en de omgeving nodig. Voor de geplande asfaltcentrale zijn deze gegevens overgenomen uit de milieuvergunningaanvraag en de daarin opgenomen meetrapporten van emissieonderzoeken (Tauw, 2000; Tauw, 2003). De volgende gegevens zijn gebruikt:

- Schoorsteenhoogte: 60 m;
- Schoorsteendiameter: 1 m inwendig; 1,2 m uitwendig;
- Een afgasdebiet van 30.000 Nm³ h⁻¹ (gemiddelde situatie) of 32.000 Nm³ h⁻¹ (ongunstige situatie);
- Een warmtedebiet van 0,94 MW (gemiddelde situatie) of 0,87 MW (ongunstige situatie); de bijbehorende temperatuur van het afgas bedraagt 100 °C (normale situatie) respectievelijk 90 °C (ongunstige situatie);
- Een ruwheidslengte van 0,5 m, kenmerkend voor een omgeving deels bestaand uit woon- en industriegebied en deels uit agrarisch gebied.

De keuze voor het afgasdebiet en warmtedebiet in de ongunstige situatie behoeft enige

'worst case' perspectief wordt de geuremissie uit de bitumenopslag echter toch meegenomen, met name omdat geurhinder een belangrijk aspect is van de ontstane onrust.

toelichting. Uit de meetgegevens blijkt dat het afgasdebiet sterk varieert, namelijk van 28.000 tot 44.000 Nm³ h⁻¹. Het zou voor de hand liggen om in de meest ongunstige situatie te rekenen met het hoogste afgasdebiet, omdat bij een hoog afgasdebiet ook de bronsterkte (de uitstoot van een bepaalde stof) dan hoog is. De bronsterkte is namelijk gelijk aan het afgasdebiet vermenigvuldigd met de concentratie van de stof in het afgas. De meetresultaten van de emissieonderzoeken geven echter aan dat er ook wel een hoge bronsterkte is gevonden bij een lager afgasdebiet dan 44.000 Nm³ h⁻¹. Omdat een lager afgasdebiet een ongunstiger verspreiding en dus hogere concentraties in de leefomgeving tot gevolg heeft, is bij de berekening voor de meest ongunstige situatie niet het hoogste afgasdebiet (44.000 Nm³ h⁻¹) genomen, maar een lagere waarde waarbij nog wel een hoge bronsterkte van een aantal stoffen is gemeten.

Dezelfde redenring is gebruikt bij de keuze van het warmtedebiet voor de ongunstige situatie. Ook hiervoor geldt dat bij een laag warmtedebiet de pluimstijging van de geëmitteerde lucht lager is met als gevolg een ongunstiger verspreiding en daarmee hogere concentraties in de leefomgeving.

Verder is gerekend met:

- Een oppervlakte van 4000 bij 4000 m, verdeeld in 21 bij 21 grids, waarbij de schoorsteen van de het bedrijf in het middelpunt is geplaatst. De afstanden tussen de gridpunten bedraagt 200 m;
- Een receptorhoogte van 1,5 m (ademhoogte);
- Meteorologische gegevens van het KNMI station Eindhoven over 8 jaar (1995 t/m 2002). Deze gegevens worden representatief geacht voor locaties in landinwaarts gelegen gebieden.

De bronsterktes zijn eveneens afgeleid uit de meetrappen (Tauw, 2000; Tauw, 2003) in de milieuvergunningaanvraag. Voor de geuremissie zijn ook gegevens gebruikt uit enkele andere onderzoeken, die specifiek waren gericht op de geuremissie uit een asfaltcentrale (Tauw, 1999; Tauw, 2001; Vossen; 2001; Tauw, 2003). Het gaat voornamelijk om onderzoeken die zijn verricht aan een voormalige asfaltcentrale in Alphen aan den Rijn, die grotendeels hetzelfde was uitgevoerd als de geplande centrale in Meppel.

De bronsterktes zijn weergegeven in Tabel 1. De bronsterktes die zijn gebruikt voor de berekening ten aanzien van de gemiddelde situatie zijn de gemiddelde waarden uit de gebruikte meetrappen. De gemiddelde productiecapaciteit van de centrale bij deze emissiemetingen bedroeg ongeveer 145 ton per uur. De bronsterktes die zijn gebruikt voor de berekening voor de meest ongunstige situatie zijn de maximale waarden uit de meetrappen, gecorrigeerd naar een maximale productiecapaciteit van 180 ton per uur. Dat wil zeggen dat als een maximale bronsterkte is gemeten bij een productiecapaciteit van 160 ton per uur, dan is voor de berekening deze bronsterkte nog eens vermenigvuldigd met 180/160. Hierbij hebben we impliciet aangenomen dat de emissies ongeveer evenredig zijn met de hoeveelheid geproduceerd asfalt.

Tabel 1. Overzicht van bronsterktes die gebruikt zijn bij de verspreidingsberekeningen van stoffen afkomstig uit de asfaltcentrale

Component	Eenheid bronsterkte	Gemiddelde situatie	Meest ongunstige situatie
Zwavel dioxide (SO ₂)	kg h ⁻¹	0,69	2,4
Stikstofoxiden (NO _x)	kg NO ₂ h ⁻¹	1,12	2,4
Koolwaterstoffen (C _x H _y)	kg h ⁻¹	10,4	25,2
Fijn stof	kg h ⁻¹	0,029	0,05
Totaal stof	kg h ⁻¹	0,04	0,095
PAK's totaal	g h ⁻¹	4,3	7,3
Geur	Mge h ⁻¹	1760	2330

Het productieproces vindt normaliter gedurende 16 uur per dag plaats, waarbij per dag maximaal 1500 ton asfalt wordt geproduceerd. Tijdens perioden met intensieve tot zeer intensieve productie bedraagt deze 2000 tot 2500 ton per dag en wordt er tot 20 uur per dag gewerkt. Op jaarbasis zijn er naar schatting 210 dagen met een normale productie, 36 tot 40 dagen met een productie van 2000 ton en maximaal 12 dagen met een productie van 2500 ton. De totale jaarproductie bedraagt 250.000 ton.

Bij de verspreidingsberekeningen is uitgegaan van 16 uur productie tijdens werkdagen (namelijk van 7:00u tot 23:00u) voor de gemiddelde situatie en 20 uur productie (van 4:00u tot 24:00u) tijdens werkdagen voor de meest ongunstige situatie. Uitgaande van de dagelijkse productiecijfers bedraagt de gemiddelde productie per uur op deze dagen circa 100 respectievelijk 125 ton. De bronsterktes in Tabel 1 zijn gemeten tijdens het produceren van gemiddeld 145 ton asfalt per uur (gemiddelde bronsterktes) dan wel 180 ton per uur (maximale bronsterktes). Dat betekent dat de berekende concentraties in de leefomgeving waarschijnlijk enigszins overschat zijn.

De in de tabel vermelde bronsterktes voor PAK's hebben betrekking op de totale hoeveelheid PAK's volgens de indeling van de US-EPA². Deze omvat een groep van 16 PAK verbindingen. Omdat bij het emissieonderzoek in 2003 slechts op 6 PAK's is gemeten, zijn voor de berekening van de gemiddelde en maximale bronsterkte alleen de resultaten van het emissieonderzoek in 2000 gebruikt. De resultaten van het onderzoek in 2003 zijn wel verwerkt in het bepalen van het aandeel van elke afzonderlijke PAK in het totaal aan PAK's.

Bij de toetsing en verdere risicobeoordeling zullen twee afzonderlijke PAK's nader worden beschouwd, namelijk naftaleen en benz(a)pyreen (in paragraaf 3.3 onder PAK's wordt deze keuze toegelicht). Daarbij zal gebruik worden gemaakt van de berekende concentraties en deposities 'PAK's totaal' en het aandeel van deze twee afzonderlijke PAK's in het totaal.

² Environmental Protection Agency, een Amerikaanse overheidsinstantie die onder andere de toezicht en handhaving op milieugebied als taak heeft.

Voor PAK's zijn steeds twee berekeningen gedaan, één waarbij de PAK's zijn beschouwd als fijn stofdeeltjes en één waarbij de PAK's zijn beschouwd als grof stofdeeltjes. Enkele van de PAK's zijn zo vluchtig dat ze zich in de buitenlucht gedragen als gas. Voor relatief korte afstanden tot de bron gedragen fijn stofdeeltjes en gassen zich nagenoeg hetzelfde, zodat de benadering om PAK's als fijn stofdeeltjes te beschouwen correct is voor de vluchtige PAK's. De grotere PAK's, zoals benz(a)pyreen, komen in de buitenlucht uitsluitend voor aan stofdeeltjes. Deze PAK's zouden zowel aan fijn als aan grof stofdeeltjes kunnen zitten. Hoewel verwacht wordt dat het via de schoorsteen uitgestoten stof voornamelijk fijn zal zijn (de grovere deeltjes worden immers afgevangen in het doekenfilter), is toch een berekening uitgevoerd waarbij PAK's als grof stof zijn beschouwd. Grof stofdeeltjes hebben namelijk een hogere depositiesnelheid dan fijn stofdeeltjes. Met deze berekening kan dan worden geschat hoe hoog de depositie aan PAK's is in het meest ongunstige geval.

Over geur merken we op dat Tauw in opdracht van de firma Heijmans al verspreidingsberekeningen heeft uitgevoerd voor de geplande centrale in Meppel (Tauw, 2004; dit rapport is opgenomen in de milieuvergunningaanvraag). Tauw is daarbij uitgegaan van gemiddelde meetgegevens van de centrale in Alphen aan de Rijn. In onze berekeningen hebben we grotendeels dezelfde uitgangspunten gehanteerd, maar zijn we uitgegaan van gemiddelde emissies uit meerdere onderzoeken en hebben we ook de emissie uit de bitumenopslag meegenomen (Tauw heeft deze verwaarloosbaar klein verondersteld). Bovendien hebben we ook berekeningen gedaan voor de meest ongunstige situatie.

Verspreiding van geur uit de bitumenopslag en de vrachtwagens

Naast de schoorsteen zijn er nog twee andere significante geurbronnen, namelijk de bitumenopslag en de vrachtwagens. Dit zijn diffuse bronnen, omdat er geen sprake is van actieve afzuiging. Ook gaat het in beide gevallen om discontinue bronnen, dat wil zeggen bronnen waaruit af en toe gedurende enige tijd geur vrijkomt. Om de verspreiding van geur uit deze bronnen te berekenen zijn onderstaande uitgangspunten gebruikt.

Voor de bitumenopslag:

- Bronhoogte: 15 m;
- Brondiameter: 0,5 m inwendig en 0,7 m uitwendig;
- Afgastemperatuur: 20 °C, corresponderend met een warmtedebiet van 0,02 MW;
- Afgasdebiet: 0,1 Nm³ s⁻¹ (dit is de minimumwaarde die in de berekeningen moet worden gehanteerd; in feite is het afgasdebiet natuurlijk 0);
- Bronsterkte: 35.000 ge s⁻¹ (gemiddelde situatie) respectievelijk 50.000 ge s⁻¹ (meest ongunstige situatie);
- De emissie vindt op werkdagen plaats gedurende 1 uur per dag (gemiddelde situatie) respectievelijk 2 uur per dag (meest ongunstige situatie)³.

³ In werkelijkheid kunnen deze emissies meerdere malen per dag gedurende enkele tot tientallen minuten plaatsvinden, maar een uur is de kleinste tijdseenheid waarmee het programma Stacks kan rekenen.

Voor de vrachtwagens en de asfaltvoorraadsilo⁴:

- Bronhoogte: 3 m;
- Brondiameter: 5 m inwendig en 5,2 m uitwendig⁵;
- Afgastemperatuur: 20 °C, corresponderend met een warmtedebiet van 0,02 MW;
- Afgasdebiet: 0,1 Nm³ s⁻¹ (dit is de minimumwaarde die in de berekeningen moet worden gehanteerd; in feite is het afgasdebiet natuurlijk 0);
- Bronsterkte: 2000 ge s⁻¹ (gemiddelde situatie) respectievelijk 3000 ge s⁻¹ (meest ongunstige situatie);
- De emissie vindt op werkdagen plaats gedurende 1 uur per dag (gemiddelde situatie) respectievelijk 2 uur per dag (meest ongunstige situatie)³.

Voor de andere parameters (ruwheidslengte, receptorhoogte, gridgrootte en meteorologische gegevens) zijn dezelfde waarden gebruikt als bij de verspreidingsberekeningen uit de schoorsteen.

De bronsterktes voor de gemiddelde situatie zijn gebaseerd op gegevens uit Vossen (2001) en Tauw (2001) voor de centrale in Alphen aan den Rijn. Hoewel verwacht mag worden dat door de extra maatregelen (zie paragraaf 3.1) de geuremissie uit de bitumenopslag in de geplande centrale in Meppel lager zal zijn dan in Alphen aan den Rijn, hebben we vanuit de 'worst case' benadering toch gerekend met de gegevens van de centrale in Alphen aan den Rijn. In de verspreidingsberekeningen van Tauw (2004; dit rapport is opgenomen in de milieuvergunningaanvraag) is gerekend met een lagere geuremissie.

3.3 Resultaten

In deze paragraaf bespreken we de resultaten van de verspreidingsberekeningen per stof of groep stoffen. De berekende concentraties en depositiefluxen zullen worden vergeleken met de achtergrondwaarden, dat wil zeggen de normaal aanwezige concentraties en depositiefluxen zonder de invloed van de centrale. Op deze wijze kan worden vastgesteld in hoeverre de emissies uit de centrale leiden tot het voorkomen van significant verhoogde concentraties en depositiefluxen in de leefomgeving. In hoofdstuk 4 zullen de berekende waarden worden getoetst aan normen voor de luchtkwaliteit en bescherming van de gezondheid.

De resultaten van de berekeningen worden weergegeven in de vorm van tabellen. Ter illustratie zullen van enkele berekeningen ook contourplots worden gepresenteerd. Deze zijn te vinden in Bijlage 2.

⁴ Deze bronnen zijn samengevoegd, omdat de geuremissies tegelijk plaatsvinden en de totale omvang ervan gering is vergeleken bij die van de andere bronnen.

⁵ In werkelijkheid gaat het om het oppervlak van de laadbak van de vrachtwagen. Deze is benaderd door uit te gaan van een cirkelvormige bron met een diameter van 5 m. Voor de berekening moet ook een uitwendige brondiameter worden opgegeven. Deze is om rekentechnische redenen iets hoger genomen dan de inwendige brondiameter.

Zwavedioxide, stikstofoxiden en vluchtige koolwaterstoffen

Zwavedioxide, stikstofoxiden en vluchtige koolwaterstoffen worden uitsluitend uit de schoorsteen geëmitteerd. Het zijn alle gasvormige verbindingen, die identiek gedrag vertonen wat betreft de verspreiding in de buitenlucht.

In Tabel 2 zijn de hoogste waarden van de berekende concentraties in de omgeving van de centrale vermeld. Deze hoogste waarden zijn berekend voor het ruimtelijk maximum, dat wil zeggen de plaats waar de hoogste concentratie voorkomt. Deze bevindt zich voor elk van de componenten op ongeveer 700 m ten noordoosten van de schoorsteen. Dit punt ligt aan de noordwestrand van industrieterrein Oevers-C, nabij de algemene begraafplaats. In de rest van de omgeving, dus ook in de omliggende woonwijken en bij nabijgelegen bedrijfswoningen, liggen de concentraties beneden de waarde in de tabel. Ter illustratie is in Figuur B2.1 het berekende verspreidingspatroon van de jaargemiddelde concentratie koolwaterstoffen voor de gemiddelde situatie gegeven.

De waarden in Tabel 2 hebben uitsluitend betrekking op de bijdrage van de emissies uit de centrale, dus zonder rekening te houden met de al aanwezige achtergrondwaarde in de buitenlucht. Ter vergelijking zijn de regionale achtergrondwaarden apart vermeld in de tabel. Deze gegevens zijn afkomstig uit meetgegevens op regionale meetstations in Noord-Nederland van het Landelijk Meetnet Luchtkwaliteit⁶ (Beck *et al.*, 2002; Breugel *et al.*, 2002; Stolk, 2002; Buijsman, 2004; Mennen *et al.*, 2004).

In de tabel staan de berekende jaargemiddelde concentraties en de 99,7-percentielen van uurgemiddelde concentraties (voor stikstofoxiden de 99,8-percentielen). De percentielen kunnen worden beschouwd als een maat voor incidenteel optredende piekwaarden. Daarbij is gekozen voor het 99,7-percentiel (voor stikstofoxiden het 99,8-percentiel), omdat in het Nederlandse luchtkwaliteitsbeleid voor zwavedioxide een grenswaarde wordt gehanteerd van een uurgemiddelde concentratie, die niet vaker dan 24 maal per jaar (voor stikstofoxiden 18 maal per jaar) mag worden overschreden. Het 99,7-percentiel van de uurgemiddelde concentratie is de concentratie die niet meer dan 0,3% van de tijd (oftewel circa 24 uur op jaarbasis) wordt overschreden. Evenzo is het 99,8-percentiel de concentratie die niet meer dan 0,2% van de tijd (oftewel circa 18 uur op jaarbasis) wordt overschreden. Bij de risicobeoordeling in hoofdstuk 4 wordt hierop teruggekomen.

⁶ In het Landelijk Meetnet Luchtkwaliteit worden op diverse meetstations, verspreid over heel Nederland, continu metingen verricht van de concentraties van een aantal stoffen, waaronder zwavedioxide, stikstofoxiden en koolwaterstoffen, in de buitenlucht. Naast zogenaamde stad- en straatstations, die gelegen zijn in steden, industriegebied of nabij drukke verkeerswegen, bestaan er regionale meetstations. De lucht rond deze meetstations is niet direct belast door nabijgelegen industriële bronnen en verkeer. De gegevens in Tabel 2 zijn, voor wat betreft zwavedioxide en stikstofoxiden, afgeleid uit meetwaarden op de regionale meetstations Balk, Barsbeek en Valthermond. Van alle regionale meetstations liggen deze het dichtst bij Meppel. Koolwaterstoffen worden op slechts drie regionale stations in Nederland gemeten (Kollumerwaard, Biest-Houtakker en Zegveld). De gegevens in Tabel 2 zijn afgeleid uit de meetwaarden op deze drie stations.

Tabel 2. Berekende concentraties aan zwaveldioxide, stikstofoxiden en koolwaterstoffen in het ruimtelijk maximum rondom de centrale.

Component	Berekening	Jaargem. concentratie ($\mu\text{g m}^{-3}$)	99,7-percentiel ($\mu\text{g m}^{-3}$)	Gemiddelde achtergrondwaarde ($\mu\text{g m}^{-3}$)	Piek achtergrondwaarde ¹⁾ ($\mu\text{g m}^{-3}$)
Zwaveldioxide (SO ₂)	Gemiddelde situatie	0,017	0,6	1,5	10
Zwaveldioxide (SO ₂)	Ongunstige situatie	0,07	2,1	1,5	10
Stikstofoxiden (NO _x)	Gemiddelde situatie	0,028	1,0 ²⁾	20	100
Stikstofoxiden (NO _x)	Ongunstige situatie	0,10	3,2 ²⁾	20	100
Koolwaterstoffen (C _x H _y)	Gemiddelde situatie	0,32	11	15 ³⁾	80 ³⁾
Koolwaterstoffen (C _x H _y)	Ongunstige situatie	0,84	26	15 ³⁾	80 ³⁾

¹⁾ Als maat voor de normaal voorkomende piekconcentraties zijn 98 percentielen van daggemiddelde concentraties genomen (er waren geen percentielen van uurgemiddelde concentraties beschikbaar).

²⁾ 99,8 percentiel.

³⁾ Som van de concentraties van circa 45 vluchtige koolwaterstoffen, die standaard worden gemeten in het Landelijk Meetnet Luchtkwaliteit.

Uit de tabel blijkt dat de emissies uit de schoorsteen nauwelijks bijdragen aan de concentraties zwaveldioxide, stikstofoxiden en vluchtige koolwaterstoffen in de leefomgeving, ook niet als wordt uitgegaan van de meest ongunstige situatie. De bijdrage aan de jaargemiddelde achtergrondconcentraties is minder dan 5%. Ook de berekende piekwaarden (99,7 en 99,8 percentielen) liggen ruim beneden de normaal voorkomende piekconcentraties.

Over de koolwaterstoffen merken we nog op dat de in de tabel gegeven achtergrondwaarden betrekking hebben op een set van circa 45 componenten, waarvoor standaard metingen worden verricht in het Landelijk Meetnet Luchtkwaliteit. Deze set componenten wijkt qua samenstelling waarschijnlijk af van de groep koolwaterstoffen die uit de schoorsteen wordt geëmitteerd. De set bevat bijvoorbeeld geen vertakte alkanen en alkenen, terwijl die wel voorkomen in het afgas uit de schoorsteen. Dit blijkt uit een emissieonderzoek van Tauw (2003), waar in het afgas dimethylhexaan is gemeten; het gehalte bedroeg ongeveer 1% van de totale hoeveelheid koolwaterstoffen. Omgekeerd worden door de centrale waarschijnlijk niet of nauwelijks gechlloreerde koolwaterstoffen geëmitteerd, terwijl die wel tot de set LML componenten behoren, al is hun aandeel gering. De meest voorkomende componenten in zowel het afgas als de buitenlucht zijn echter aromatische verbindingen als benzeen, toluen en xylenen. Volgens de metingen van Tauw (2003) was het gehalte aan toluen in het mengsel koolwaterstoffen in het afgas ongeveer 2,5%. Daarom is de in Tabel 2 gemaakte vergelijking voldoende bruikbaar om een uitspraak te kunnen doen over de bijdrage van de emissies uit de centrale.

De berekende bijdrage aan de depositieflux van zwaveldioxide en stikstofoxiden bedraagt niet meer dan 2% van de achtergronddepositie. De depositie van zwaveldioxide en stikstofoxiden is niet direct van belang voor de volksgezondheid, maar wel voor verzuring en vermisting van het milieu. Vluchtige koolwaterstoffen deponeren nauwelijks en de depositieflux van deze groep componenten als gevolg van de emissies uit de asfaltcentrale is dan ook verwaarloosbaar.

Stofdeeltjes

In paragraaf 3.1 is aangegeven dat alleen de verspreiding van stofdeeltjes uit de schoorsteen is berekend, omdat het grof stof uit de andere bronnen voornamelijk zal neerkomen op het bedrijfsterrein en de eerste 100 tot 200 m daaromheen. Voor de emissies uit de schoorsteen zijn berekeningen gedaan voor zowel fijn stof als voor totaal stof, waarbij in het laatste geval gekozen is voor een mengsel van fijn en grof stof. In Tabel 3 zijn de hoogste waarden van de berekende concentraties vermeld. Deze hoogste waarden zijn berekend voor het ruimtelijk maximum, dat wil zeggen de plaats waar de hoogste concentratie voorkomt. Deze bevindt zich op ongeveer 600 m (voor totaal stof) respectievelijk 700 m (voor fijn stof) ten noordoosten van de schoorsteen, dus dicht bij het ruimtelijk maximum voor zwaveldioxide, stikstofoxiden en vluchtige koolwaterstoffen. Ter illustratie zijn in de Figuren B2.2 en B2.3 de berekende verspreidingspatronen van de jaargemiddelde concentratie en het 91-percentiel van de daggemiddelde concentratie fijn stof gegeven voor de meest ongunstige situatie. De waarden in Tabel 3 hebben uitsluitend betrekking op de bijdrage van de emissies uit de centrale, dus zonder rekening te houden met de achtergrondwaarde in de buitenlucht. Ter vergelijking zijn de regionale achtergrondwaarden apart vermeld in de tabel. Deze achtergrondwaarden zijn afkomstig uit meetgegevens op regionale meetstations in Noord-Nederland van het Landelijk Meetnet Luchtkwaliteit⁷ en, voor wat betreft grof stof, diverse meetcampagnes⁸ (Beck *et al.*, 2002; Breugel *et al.*, 2002; Stolk, 2002; Buijsman, 2004).

In de tabel staan zowel de berekende jaargemiddelde concentraties als de 91-percentielen van daggemiddelde concentraties. In het Nederlandse luchtkwaliteitsbeleid wordt voor fijn stof een grenswaarde wordt gehanteerd van een daggemiddelde concentratie, die niet vaker dan 35 maal per jaar mag worden overschreden. Het 91-percentiel van de daggemiddelde concentratie is de concentratie die niet meer dan 91% van de tijd (oftewel circa 35 dagen op jaarbasis) wordt overschreden. Bij de risicobeoordeling in hoofdstuk 4 wordt hierop teruggekomen.

⁷ Fijn stof wordt continu gemeten op ruim 20 meetstations. De gegevens in Tabel 3 zijn afgeleid uit meetwaarden op de meetstations Valthermond, Eibergen en Wekerom. Van alle regionale 'fijn stof' meetstations in het Landelijk Meetnet Luchtkwaliteit liggen deze het dichtst bij Meppel.

⁸ Opmerking: in het Landelijk Meetnet Luchtkwaliteit worden geen metingen op grof stof gedaan, alleen op fijn stof.

Tabel 3. Berekende concentraties aan fijn en totaal stof in het ruimtelijk maximum rondom de centrale.

Component	Berekening	Jaargem. concentratie ($\mu\text{g m}^{-3}$)	91-percentiel ($\mu\text{g m}^{-3}$)	Gemiddelde achtergrondwaarde ($\mu\text{g m}^{-3}$)	Piek achtergrondwaarde ¹⁾ ($\mu\text{g m}^{-3}$)
Fijn stof	Gemiddelde situatie	0,0009	0,004	31	42
Fijn stof	Ongunstige situatie	0,0016	0,007	31	42
Totaal stof	Gemiddelde situatie	0,0013	0,006	37 ²⁾	64 ²⁾
Totaal stof	Ongunstige situatie	0,0032	0,013	37 ²⁾	64 ²⁾

¹⁾ Als maat voor de normaal voorkomende piekconcentraties zijn 90-percentielen van daggemiddelde concentraties genomen (er waren geen 91-percentielen van daggemiddelde concentraties beschikbaar).

²⁾ Schatting op basis van het empirische gegeven dat de concentratie totaal stof in de buitenlucht gemiddeld voor 80% tot 90% uit fijn stof bestaat (Noll *et al.*, 1990; Sufuoglu *et al.*, 1998; Paode *et al.*, 1999; Mennen *et al.*, 2000; Mennen, 2002; Mennen *et al.*, 2004).

Uit de tabel blijkt dat de emissies uit de schoorsteen nauwelijks bijdragen aan de concentraties stof in de leefomgeving, ook niet als wordt uitgegaan van de meest ongunstige situatie. De bijdrage aan de jaargemiddelde achtergrondconcentraties is minder dan 0,1%. Ook de berekende piekwaarden liggen ruim beneden de normaal voorkomende piekconcentraties.

De berekende bijdrage aan de depositie van totaal stof is maximaal $1,8 \text{ mg m}^{-2} \text{ j}^{-1}$, op circa 600 m ten noordoosten van de schoorsteen; elders is de depositie lager. De depositie aan fijn stof is veel lager dan die van totaal stof. De achtergronddepositie aan stofdeeltjes wordt geschat op 4 tot $200 \text{ g m}^{-2} \text{ j}^{-1}$. Deze schatting is gebaseerd op informatie uit diverse meetcampagnes⁹ (Noll *et al.*, 1990; Kliet *et al.*, 1996; Fang *et al.*, 1997; Caffrey *et al.*, 1998; Sufuoglu *et al.*, 1998; Paode *et al.*, 1998; Mennen *et al.*, 2000). De depositie aan stofdeeltjes afkomstig uit de centrale ligt dus ruim beneden de achtergrondwaarde. Overigens is de depositie van stofdeeltjes op zich niet direct van belang voor de volksgezondheid of het milieu. Dat geldt wel voor de componenten die zich in of aan deze stofdeeltjes bevinden zoals PAK's. Deze worden hierna besproken.

PAK's

PAK's worden uitsluitend via de schoorsteen geëmitteerd. De kleinere PAK's zoals naftaleen en acenafteen zijn vluchtig. Deze gedragen zich in de buitenlucht als gas. De grotere PAK's, zoals benz(a)pyreen en indeno(1,2,3,c,d)pyreen, komen in de buitenlucht uitsluitend voor in of aan stofdeeltjes. Enkele PAK's, onder andere fluorantheen, komen

⁹ Er worden geen systematische metingen verricht van de stofdepositie.

bij normale weerscondities in de buitenlucht in beide toestanden voor, dus zowel gasvormig als stofgebonden.

Zoals vermeld in paragraaf 3.2 zijn voor PAK's steeds twee berekeningen gedaan, één waarbij de PAK's zijn beschouwd als fijn stofdeeltjes één waarbij de PAK's zijn beschouwd als grof stofdeeltjes.

In Tabel 4 zijn de hoogste waarden van de berekende concentraties in de omgeving van de centrale vermeld, dat wil zeggen de waarden in het ruimtelijk maximum. Dit bevindt zich op ongeveer dezelfde plaats als voor fijn respectievelijk totaal stof, afhankelijk van of de PAK's als fijn of grof stof zijn doorberekend. In de rest van de omgeving, dus ook in de omliggende woonwijken en bij nabijgelegen bedrijfswoningen, liggen de concentraties beneden de waarden in de tabel.

Naast de concentratie totaal PAK's zijn in Tabel 4 ook de concentraties naftaleen en benz(a)pyreen gegeven. Deze zijn berekend uit de concentratie totaal PAK's en de verhoudingen van de afzonderlijke PAK's ten opzichte van totaal PAK zoals gemeten bij enkele van de emissieonderzoeken (Tauw, 2000; 2003). Naftaleen is gekozen als representant van de vluchtige PAK's. Bovendien komt deze stof van alle PAK's het meest voor in de buitenlucht en heeft ze een lage geurdrempel. Benz(a)pyreen is gekozen, omdat ze de meest carcinogene PAK is en er om die reden strenge luchtkwaliteitseisen aan zijn gesteld. Benz(a)pyreen wordt ook gebruikt als indicator van alle carcinogene PAK's en als representant van de stofgebonden PAK's.

Ter illustratie is in Figuur B2.4 het berekende verspreidingspatroon van de gemiddelde concentratie benz(a)pyreen gegeven voor de meest ongunstige situatie.

De waarden in Tabel 4 hebben uitsluitend betrekking op de bijdrage van de emissies uit de centrale, dus zonder rekening te houden met de achtergrondwaarde in de buitenlucht. Ter vergelijking zijn de regionale achtergrondwaarden apart vermeld in de tabel. Deze gegevens zijn afkomstig uit reguliere metingen en metingen in diverse meetcampagnes (Van Velze, 1996; Mennen, 2002; Mennen *et al.*, 2004; Stolk, *pers. commun.*).

In de tabel staan alleen jaargemiddelde concentraties en geen percentielen. De reden hiervoor is dat voor deze componenten – vanwege hun toxische karakter¹⁰ – alleen grenswaarden voor levenslange blootstelling zijn gedefinieerd. Ook de luchtkwaliteitsnorm voor benz(a)pyreen heeft betrekking op het jaargemiddelde. Bij de risicobeoordeling in hoofdstuk 4 wordt hierop teruggekomen.

¹⁰ PAK's, en dan met name de carcinogene, leiden met name tot schadelijke effecten bij langdurige blootstelling aan relatief lage concentraties (zogenaamde chronische effecten) en niet bij kortdurende verhoogde blootstelling (zogenaamde acute effecten), behalve als het zeer hoge concentraties betreft die in buitenlucht nimmer voorkomen, hooguit in werkomgevingen.

Tabel 4. Berekende concentraties aan PAK's in het ruimtelijk maximum rondom de centrale.

Component	Berekening	Jaargemiddelde concentratie 'fijn' (ng m ⁻³)	Jaargemiddelde concentratie 'grof' (ng m ⁻³)	Gemiddelde achtergrondwaarde (ng m ⁻³)
Totaal PAK's	Gemiddelde situatie	0,13	0,13	140
Totaal PAK's	Ongunstige situatie	0,23	0,23	140
Naftaleen	Gemiddelde situatie	0,06	0,04	60
Naftaleen	Ongunstige situatie	0,11	0,11	60
Benz(a)pyreen	Gemiddelde situatie	0,0006	0,0004	0,6
Benz(a)pyreen	Ongunstige situatie	0,0011	0,0011	0,6

Uit de tabel blijkt dat ook voor wat betreft de PAK's de emissies uit de schoorsteen nauwelijks bijdragen aan de concentraties in de leefomgeving. Zelfs bij de meest ongunstige situatie is de bijdrage aan de jaargemiddelde achtergrondconcentraties minder dan 1%. Het maakt daarbij nauwelijks uit of de PAK's zijn beschouwd als fijn of als grof stofdeeltjes.

De berekende bijdrage aan de depositie van totaal PAK's is maximaal 0,26 mg m⁻² j⁻¹, uitgaande van de benadering dat de PAK's aan grof stofdeeltjes zijn gebonden. Grof stofdeeltjes hebben namelijk een hogere depositionsnelheid dan fijn stofdeeltjes. Met deze benadering wordt geschat hoe hoog de depositie aan PAK's is in het meest ongunstige geval. Ter illustratie is in Figuur B2.4 het berekende verspreidingspatroon van de depositieflux van benz(a)pyreen gegeven voor de meest ongunstige situatie. De achtergronddepositie aan PAK's wordt geschat op 0,5 tot 10 mg m⁻² j⁻¹. Deze schatting is gebaseerd op informatie uit diverse onderzoeken (Slooff *et al.*, 1989; Duyzer en Vonk, 2002; Mennen, 2002). De bijdrage van de asfaltcentrale aan de depositie van PAK's in de omgeving is dus beperkt. De gevolgen van de depositie aan PAK's voor de gezondheid worden besproken in hoofdstuk 4.

Geur

Door Tauw (2004) is in opdracht van de firma Heijmans onderzocht hoe hoog de geuremissies zullen zijn uit de geplande asfaltcentrale en wat de gevolgen van deze emissies zijn ten aanzien van mogelijke geurhinder in de omgeving. De rapportage van Tauw is opgenomen in de milieuvergunningaanvraag.

Tauw heeft zich bij dit onderzoek gebaseerd op gegevens van de emissies uit de schoorsteen en enkele diffuse bronnen, namelijk de voorraadsilo en de vrachtwagens,

gemeten bij een voormalige asfaltcentrale in Alphen aan den Rijn, die qua werking vergelijkbaar is met de geplande centrale in Meppel. De emissiemetingen zijn gedaan bij een productiecapaciteit die ongeveer even hoog is als de maximaal toegestane capaciteit voor de centrale in Meppel. Emissies uit de bitumenopslag zijn verwaarloosbaar geacht, omdat de bitumentanks in Meppel zullen worden uitgerust met watersloten en een dampretoursysteem.

Met deze emissies heeft Tauw berekeningen uitgevoerd van de geurconcentraties (98-, 99,5- en 99,99-percentielen) rondom de geplande centrale en deze getoetst aan de hand van een in hun rapport uitgewerkt beoordelingskader. Dit kader en de toetsing zullen we bespreken in paragraaf 4.4.

Wij hebben ten behoeve van dit onderzoek opnieuw verspreidingsberekeningen van geur gedaan, waarbij we zijn uitgegaan van de emissiegegevens uit paragraaf 3.2 en Tabel 1. Deze waarden zijn gebaseerd op meerdere onderzoeken aan de asfaltcentrale in Alphen aan den Rijn. De emissies uit de schoorsteen, de voorraadsilo en de vrachtwagens komen grotendeels overeen met de door Tauw gebruikte waarden. In tegenstelling tot Tauw hebben wij in onze berekening de emissie uit de bitumenopslag echter wel meegenomen. De reden hiervoor is dat, hoewel de bitumenopslag wordt voorzien van emissie beperkende maatregelen, daarmee nog niet is aangetoond dat de emissie uit deze opslag nihil is. Omdat gegevens van de geuremissie uit de toekomstige bitumenopslag ontbreken, zijn we, mede vanuit worst case perspectief, uitgegaan van de emissiegegevens van de bitumenopslag zonder maatregelen (Vossen, 2001). Een andere reden om voor deze werkwijze te kiezen is dat geurhinder een belangrijk aspect is van de ontstane onrust. Om die reden hebben we ook berekeningen gedaan voor het meest ongunstige scenario.

De resultaten van onze berekeningen zijn weergegeven in Tabel 5, zowel voor de gemiddelde als voor de meest ongunstige situatie. Vermeld zijn de 98-, de 99,5- en de 99,99-percentielen van uurgemiddelde concentraties in het ruimtelijk maximum en op 6 locaties in de omgeving van de geplande centrale, waarvoor Tauw eveneens de geurbelasting heeft berekend. Deze 6 locaties zijn door Tauw geselecteerd als 'gevoelige' posities. Het betreft een flatgebouw, een sportveld, enkele nabijgelegen woningen en een nabijgelegen fabriek. Ter vergelijking zijn de door Tauw berekende waarden op deze 6 locaties ook vermeld in Tabel 5. De gegeven waarden zijn berekend voor een schoorsteen-hoogte van 60 m (Tauw heeft ook berekeningen gedaan voor andere schoorsteenhoogtes).

Ter illustratie zijn in de Figuren B2.6 en B2.7 de berekende verspreidingspatronen van het 98- en het 99,5-percentiel van de uurgemiddelde geurconcentratie gegeven voor de meest ongunstige situatie.

Tabel 5. Berekende concentraties aan geur in het ruimtelijk maximum en op 6 'gevoelige locaties'.

Locatie	Gemiddelde situatie (ge m ⁻³)			Meest ongunstige situatie (ge m ⁻³)			Berekening door Tauw (ge m ⁻³)		
	98 perc	99,5 perc	99,99 perc	98 perc	99,5 perc	99,99 perc	98 perc	99,5 perc	99,99 perc
Ruimtelijk maximum	0,6	1,7	5,7	1,0	2,6	7,7	–	–	–
1 (sportveld)	0,1	1,0	2,5	0,1	1,4	3,7	< 0,1	0,4	2
2 (flat)	0,1	1,1	2,5	0,2	1,5	4,3	< 0,1	0,8	2
3 (woning)	0,3	1,3	2,4	0,5	1,8	3,3	< 0,1	0,9	2
4 (woning)	0,3	1,0	3,2	0,4	1,6	4,1	< 0,1	0,6	2
5 (fabriek)	0,1	0,9	4,5	0,2	1,8	6,0	< 0,1	0,5	3
6 (woning)	< 0,1	1,0	2,5	0,1	1,5	4,1	< 0,1	0,2	2

De door ons berekende geurconcentraties voor de gemiddelde situatie zijn hoger dan de door Tauw berekende waarden. Dit kan worden verklaard vanuit het feit dat Tauw de emissies uit de bitumenopslag op nul heeft gesteld en wij van een hoger aantal producties uren per dag zijn uitgegaan. In de meest ongunstige situatie vallen de geurconcentraties uiteraard nog hoger uit.

In paragraaf 4.4 zullen de berekende geurconcentraties worden vergeleken met toetswaarden om te beoordelen of er in de omgeving van de geplande asfaltcentrale geurhinder kan worden verwacht.

Samenvatting

Samenvattend kan worden geconcludeerd dat de uitstoot aan stoffen uit de asfaltcentrale nauwelijks leidt tot een significante verhoging van de 'normaal' voorkomende concentratie in de lucht op leefniveau en de 'normaal' voorkomende depositie. Voor sommige stoffen bedraagt de verhoging op de achtergrondwaarde maximaal 5%, voor andere stoffen is ze zelfs minder dan 0,1%.

Ook de bijdrage van de emissies uit de bestaande asfaltmenginstallatie in Staphorst (zie paragraaf 2.2) is gering. Deze installatie heeft namelijk een lagere productiecapaciteit (180.000 ton per jaar) dan die in Meppel en op grond daarvan mag verwacht worden dat de emissies aan schadelijke stoffen ook lager zijn. Omdat de schoorsteen van de installatie in Staphorst 30 m hoog is, ligt het ruimtelijk maximum dicht bij het bedrijf, naar schatting op 300 m in noordoostelijke richting ofwel 400 m ten zuidwesten van de geplande centrale in Meppel. De verspreidingspatronen van de concentraties stoffen uit de beide centrales vallen dus niet samen, waardoor op een willekeurige plaats in de omgeving de totale concentratie nauwelijks hoger is dan de concentratie uit één van de centrales. Kortom, de emissies uit de installatie in Staphorst dragen nauwelijks bij aan de concentraties en deposities van stoffen door de emissies uit de geplande centrale in Meppel. Voor de schatting van de humane blootstelling in de omgeving van het bedrijf en

de daarmee gepaard gaande gezondheidsrisico's (zie hoofdstuk 4) kunnen we dus uitgaan van de in deze paragraaf gepresenteerde concentraties en deposities.

De emissie aan geur leidt in de omgeving tot concentraties, die volgens de berekeningen maximaal 2% van de tijd boven 1 ge m⁻³ ligt. In hoofdstuk 4 zal worden beoordeeld in hoeverre er sprake is van geurhinder.

Voor wat betreft de bijdrage van de asfaltmenginstallatie in Staphorst aan geuroverlast geldt dezelfde redenering als voor de schadelijke stoffen. Die bijdrage is gering.

Bovendien zijn er voor zover bekend geen klachten over geuroverlast ten aanzien van deze installatie.

4 Blootstelling, risicobeoordeling en geurhinder

4.1 Blootstellingsroutes

Mensen kunnen via verschillende routes worden blootgesteld aan schadelijke stoffen: door inademing (inhalatoire blootstelling), via de mond (orale blootstelling) en via de huid (dermale blootstelling).

Inhalatoire blootstelling vindt plaats door inademing van gasvormige componenten of van stofdeeltjes in de lucht.

Bij blootstelling via de mond kan onderscheid gemaakt worden tussen inname van gedeponeed stof door zogenaamd hand-mond gedrag (ook wel ingestie genoemd), inslikken van ingeademd grof stof en consumptie van verontreinigd voedsel. Bij dit laatste kan gedacht worden aan het opeten van in eigen tuin gekweekte gewassen, maar ook aan consumptie van producten afkomstig van dieren (vlees, melk, eieren) die met de verontreinigde gewassen in aanraking zijn gekomen. Ingestie van gedeponeed stof is vooral relevant voor kleine kinderen die immers vaak hand-mond gedrag vertonen.

Dermale blootstelling kan plaatsvinden door huidcontact met gassen of stofdeeltjes in de lucht of met gedeponeerde stofdeeltjes. Deze route speelt hier geen rol, omdat effecten pas optreden bij zeer hoge concentraties en de meeste van de onderzochte stoffen niet of nauwelijks via de huid worden opgenomen. In de risicobeoordeling ten aanzien van de asfaltcentrale zullen we dus alleen de inhalatoire en orale blootstelling uitwerken.

4.2 Normen en grenswaarden

Bij de evaluatie van gezondheidsrisico's wordt veelal onderscheid gemaakt tussen kortdurende blootstelling aan hoge concentraties en langdurige blootstelling aan lage concentraties. Dit onderscheid wordt gemaakt omdat in praktijksituaties dit vaak het patroon is dat voorkomt (kortdurend hoog, langdurend laag). Cruciaal daarbij zijn de verschillende effecten die stoffen kunnen hebben op de gezondheid. Sommige stoffen veroorzaken geen effecten bij langdurige blootstelling aan lage concentraties (bijvoorbeeld omdat het lichaam kleine hoeveelheden van de stof gemakkelijk uitscheidt), maar wel bij een kortdurende blootstelling aan een hoge concentratie. Andere stoffen veroorzaken juist wel effecten bij langdurige blootstelling aan relatief lage concentraties, onder meer omdat die stoffen zich in het lichaam ophopen. Ook zijn er stoffen die zowel bij kortdurende blootstelling aan hoge concentraties als bij langdurige blootstelling aan lage concentraties effecten kunnen bewerkstelligen. Het gaat dan meestal om verschillende effecten.

In de normstelling voor chemische stoffen voor de algehele bevolking wordt onderscheid gemaakt in *chronische* grenswaarden (voor langdurige blootstelling) en *acute* grenswaarden (voor kortdurende blootstelling). Voor wat betreft de *chronische* grenswaarden is er een verdere onderverdeling tussen *kankerverwekkende* en *niet-*

kankerverwekkende stoffen. Bij niet-kankerverwekkende stoffen geeft de chronische grenswaarde de concentratie aan waaraan een mens gedurende een heel leven mag worden blootgesteld zonder dat daarvan schade voor de gezondheid zal ontstaan. Bij kankerverwekkende stoffen is de chronische grenswaarde gelijkgesteld aan de concentratie, waarvoor bij levenslange blootstelling het additioneel risico op kanker $1:10^4$ bedraagt. Dit betekent dat iemand die zijn hele leven wordt blootgesteld aan een concentratie die even hoog is als de grenswaarde een kans van 1 op de 10.000 loopt om kanker te krijgen. De kans van 1 op de 10.000 wordt door de Nederlandse overheid geaccepteerd als het maximaal toelaatbaar risiconiveau (MTR).

Bij de normstelling wordt onderscheid gemaakt tussen de wijze waarop blootstelling plaatsvindt (door inademing, inname via de mond of opname via de huid), omdat de innameroute bepaalt hoe een stof in het lichaam terechtkomt, hetgeen van invloed kan zijn op het effect dat de stof bewerkstelligt. Bij de bespreking van de verschillende blootstellingsroutes zullen de relevante typen grenswaarden aan de orde komen.

Naast gezondheidskundige grenswaarden bestaan er ook luchtkwaliteitsnormen. Deze normen hebben niet alleen de bescherming van de gezondheid tot doel, maar veelal ook die van het milieu in het algemeen. Vaak is de luchtkwaliteitsnorm van een stof gelijk aan de *chronische* grenswaarde, maar soms wordt een strengere norm gehanteerd. We zullen dit bij de risicobeoordeling waar nodig aangeven.

4.3 Schatting van de blootstelling en risicobeoordeling

4.3.1 Inhalatoire blootstelling

Om de inhalatoire blootstelling aan gasvormige en stofgebonden componenten te bepalen maken we gebruik van de resultaten van verspreidingsberekeningen in het ruimtelijk maximum in het meest ongunstige scenario. We tellen vervolgens de daar berekende concentraties op bij de achtergrondwaarden in buitenlucht en nemen de som als maat voor de inhalatoire blootstelling. De werkelijke blootstelling voor omwonenden en werknemers van omliggende bedrijven zal iets lager uitvallen. Het ruimtelijk maximum bevindt zich immers op een industrieterrein, waar niet continu mensen aanwezig zijn.

Bij de beoordeling maken we onderscheid tussen de gemiddelde blootstelling over langere tijd en kortdurende blootstelling aan verhoogde concentraties gedurende een beperkte periode, op basis van de berekende piekwaarden.

In Tabel 6 zijn de aldus berekende gemiddelde blootstelling en piekwaarden aan stoffen vermeld met daarbij de bijbehorende chronische respectievelijk acute grenswaarden of luchtkwaliteitsnormen.

Tabel 6. Gemiddelde blootstelling en piekwaarden en bijbehorende normen en grenswaarden.

Component	Eenheid	Gemiddelde concentratie	Chronische grenswaarde	Maximale concentratie	Acute grenswaarde
Zwavel dioxide	$\mu\text{g m}^{-3}$	1,6	20 ¹⁾	12	350 ²⁾
Stikstofoxiden (als NO ₂)	$\mu\text{g m}^{-3}$	20,1	40 ³⁾	103	200 ⁴⁾
Benzeen	$\mu\text{g m}^{-3}$	1,6 ⁵⁾	10 ⁶⁾	6,5 ⁵⁾	160 ⁷⁾
Tolueen	$\mu\text{g m}^{-3}$	4,1 ⁵⁾	300	16,5 ⁵⁾	3800 ⁵⁾
Ethylbenzeen	$\mu\text{g m}^{-3}$	1,1 ⁵⁾	770	4 ⁵⁾	4400 ⁸⁾
Xylenen	$\mu\text{g m}^{-3}$	3,1 ⁵⁾	870	12 ⁵⁾	4400 ⁷⁾
Aromatische koolwaterstoffen	$\mu\text{g m}^{-3}$	3,1 ⁵⁾	200 ⁹⁾	12 ⁵⁾	Geen
Alifatische koolwaterstoffen	$\mu\text{g m}^{-3}$	3,1 ⁵⁾	1000 ¹⁰⁾	11 ⁵⁾	Geen
Fijn stof	$\mu\text{g m}^{-3}$	31 ¹¹⁾	40 ¹²⁾	42 ¹¹⁾	50 ¹²⁾
PAK's totaal	ng m^{-3}	140 ¹¹⁾	n.v. ¹³⁾	n.b. ¹⁴⁾	Geen
Naftaleen	ng m^{-3}	60 ¹¹⁾	3.000 ¹⁵⁾	n.b. ¹⁴⁾	Geen
Benz(a)pyreen	ng m^{-3}	0,6 ¹¹⁾	1 ¹³⁾	n.b. ¹⁴⁾	Geen

- 1) Luchtkwaliteitsnorm ter bescherming van ecosystemen. Voor humaan-toxicologische risico's is een daggemiddelde grenswaarde vastgesteld van 125 $\mu\text{g m}^{-3}$, welke niet meer dan 3 dagen per jaar mag worden overschreden.
- 2) Grenswaarde voor de uurgemiddelde concentratie, welke niet meer dan 24 uur per jaar mag worden overschreden.
- 3) Grenswaarde voor stikstofdioxide (NO₂). Stikstofoxiden bestaan uit een mengsel van stikstofdioxide en stikstofoxide. In de buitenlucht in regionale gebieden bestaat het mengsel gemiddeld genomen voor 75% uit stikstofdioxide. Er zijn geen grenswaarden afgeleid voor NO. Wel is er een waarschuwingsswaarde voor calamiteiten van 100.000 $\mu\text{g m}^{-3}$, waarbij gevoelige individuen enige hinder kunnen ondervinden.
- 4) Grenswaarde voor de uurgemiddelde concentratie NO₂, welke niet meer dan 18 uur per jaar mag worden overschreden.
- 5) Schatting van de concentratie op basis van de achtergrondwaarde in de buitenlucht en de maximale bijdrage door de emissies uit de asfaltcentrale. De maximale per component bijdrage is gesteld op ten hoogste 10% van de totale bijdrage aan koolwaterstoffen uit de centrale (zie Tabel 2), ervan uitgaande dat het aandeel van een afzonderlijke component in het mengsel koolwaterstoffen in het afgas niet meer dan 10% bedraagt. De emissiemetingen van Tauw (2003) tonen aan dat dit een plausibele aanname is (zie ook de tekst onder Tabel 2).
- 6) Grenswaarde volgens het Besluit Luchtkwaliteit. Deze grenswaarde zal in de toekomst worden bijgesteld naar 5 $\mu\text{g m}^{-3}$. Voor benzeen wordt ook een TCL (Toelaatbare Concentratie in Lucht) gehanteerd van 20 $\mu\text{g m}^{-3}$. Deze is gebaseerd op een kankerrisicoschatting waaruit bleek dat levenslange expositie aan 20-36 $\mu\text{g m}^{-3}$ benzeen een extra kankerrisico veroorzaakt dat gelijk is aan het MTR zoals gedefinieerd in het Nederlandse milieubeleid.
- 7) Acute Minimum Risk Level, een grenswaarde afgeleid door de ATSDR, bedoeld voor een blootstellingsduur van maximaal 14 dagen.
- 8) Intermediate Minimum Risk Level, een grenswaarde afgeleid door de ATSDR bedoeld voor een blootstellingsduur van maximaal 1 jaar.
- 9) Grenswaarde voor aromatische koolwaterstoffen met 10 of meer koolstofatomen (zogenaamde minerale oliefractie genaamd 'aromatic, C10-C12 en C12-C16').
- 10) Grenswaarde voor alifatische koolwaterstoffen met 8 of meer koolstofatomen (zogenaamde minerale oliefractie genaamd 'alifatic, C8-C10, C10-C12 en C12-C16').
- 11) De emissies aan stof en PAK's uit de asfaltcentrale leveren een verwaarloosbaar kleine bijdrage aan de achtergrondwaarden in de lucht (zie Tabellen 3 en 4). Daarom is hier de achtergrondwaarde vermeld.
- 12) De grenswaarde voor de jaargemiddelde concentratie fijn stof bedraagt 40 $\mu\text{g m}^{-3}$ (gebaseerd op

- Europeze regelgeving). De grenswaarde voor de daggemiddelde concentratie van $50 \mu\text{g m}^{-3}$ mag niet meer dan 35 dagen per jaar worden overschreden.
- 13) Er is geen chronische grenswaarde voor totaal PAK's afgeleid, alleen voor benz(a)pyreen en naftaleen. Benz(a)pyreen wordt daarbij gebruikt als indicator voor alle kankerverwekkende PAK's.
 - 14) Niet berekend, omdat deze stoffen in het algemeen geen acute effecten geven behalve bij zeer hoge concentraties.
 - 15) Chronische grenswaarde afgeleid door de ATSDR. In de Nederlandse normstelling wordt een waarde van 50.000 ng m^{-3} gehanteerd, gebaseerd op de geurdrempel van deze stof (dus niet op toxische effecten).

De vermelde grenswaarden en normen zijn ontleend aan bestaande toxicologische evaluaties door RIVM, ATSDR¹¹, WHO¹² of afkomstig uit het Besluit Luchtkwaliteit (Staatsblad 2001, nr. 269) en Europese regelgeving.

Over de acute grenswaarden kan nog het volgende worden gezegd. Voor stoffen waarvan bij inhalatie alleen bij langdurige blootstelling effecten worden verwacht, zoals de meeste PAK's, bestaan in het algemeen geen acute grenswaarden. Een kortdurende verhoogde blootstelling aan deze stoffen leidt niet tot gezondheidsschade zolang de gemiddelde blootstelling over langere tijd maar onder de chronische grenswaarde ligt.

Uit Tabel 6 blijkt dat de gemiddelde concentraties en piekwaarden van de onderzochte stoffen in de omgeving van de asfaltcentrale onder de chronische en acute grenswaarden liggen. Voor stikstofdioxide, fijn stof en benz(a)pyreen is het verschil tussen de concentraties en grenswaarden klein. Dat wordt echter niet veroorzaakt door de bijdrage van de centrale, maar door de relatief hoge achtergrondwaarden ten opzichte van de grenswaarden. Niettemin worden in de omgeving van de geplande asfaltcentrale voor geen van deze stoffen de grenswaarden overschreden, ook niet door de achtergrondwaarden.

Er bestaan geen acute grenswaarden voor de groepen alifatische en aromatische koolwaterstoffen. De maximale concentraties van deze stoffen liggen echter onder de chronische grenswaarden, zodat van kortdurende verhoogde blootstelling geen effecten worden verwacht.

4.3.2 Orale blootstelling

Orale blootstelling kan plaatsvinden door:

- a) inname van gedeponeed stof door hand-mond gedrag; deze route is met name relevant voor kleine kinderen;
- b) consumptie van in eigen tuin gekweekte gewassen;
- c) inslikken van ingeademd stof.

¹¹ Agency for Toxic Substances and Disease Registry, een Amerikaanse overheidsinstantie die onder meer gezondheidkundige grenswaarden voor stoffen in het milieu vaststelt.

¹² World Health Organisation.

Dit stof kan schadelijke componenten bevatten, die via bovengenoemde routes kunnen worden ingenomen. Voor wat betreft de emissies uit de asfaltcentrale zijn alleen de stofgebonden PAK's van belang.

We zullen deze blootstelling berekenen op basis van de hoogste berekende depositie voor de meest ongunstige situatie. De aldus berekende blootstelling wordt ook wel de *potentiële blootstelling* genoemd, omdat wordt uitgegaan van een 'worst case' benadering. Dat geldt niet alleen voor de gebruikte depositiewaarden, maar ook voor de inname zelf, bijvoorbeeld doordat in de berekening wordt aangenomen dat een omwonende dagelijks groente uit eigen tuin eet, terwijl dat meestal niet zo is. Als de potentiële blootstelling al onder de gezondheidkundige grenswaarden ligt, zal de actuele (werkelijke) blootstelling daar zeker ook onder liggen en is er geen sprake van een verhoogd gezondheidsrisico door deze blootstelling.

In de volgende paragrafen wordt elke route nader uitgewerkt. Deze uitwerking richt zich in eerste instantie op de *extra* blootstelling als gevolg van verhoogde concentraties en depositie aan PAK's in de leefomgeving door de emissies uit het bedrijf. Daarna zal de *totale* blootstelling worden berekend, waarbij ook rekening wordt gehouden met de *achtergrondblootstelling*, dat wil zeggen de hoeveelheid aan PAK's die een gemiddeld persoon dagelijks binnen krijgt uit voedsel en via de hier genoemde routes.

(a) Orale blootstelling door ingestie

Deze potentiële route betreft ingestie door zogenaamd hand-mond gedrag. Kinderen kunnen door het spelen op de grond stof aan de handen krijgen, dat zij onbedoeld inslikken. De geschatte ingestie voor een jong kind bedraagt ongeveer 100 mg stof per dag (Otte *et al.*, 2001). Het gaat daarbij om stofdeeltjes die op de bodem of uit de bovenste bodemlaag.

Om het gehalte aan PAK's in deze laag te berekenen is de maximaal berekende depositie aan PAK's over 10 jaar gedeeld door de massa van een stuk bodem van 1 vierkante meter met een laagdikte van 1 cm. De berekende depositieflux in het ruimtelijk maximum bedraagt $0,26 \text{ mg m}^{-2} \text{ j}^{-1}$ (meest ongunstige scenario) ofwel $2,6 \text{ mg m}^{-2}$ over een periode van 10 jaar. We gaan uit van deze periode, omdat de grotere (stofgebonden) PAK's vrij langzaam uitlogen en ook langzaam worden afgebroken. Voor de bodem is een dichtheid van 1200 kg m^{-3} genomen. Het aldus berekende gehalte bedraagt $0,21 \text{ mg/kg}$ bodem voor PAK's totaal. Dit gehalte is vermenigvuldigd met de dagelijkse inname aan stofdeeltjes en vervolgens gedeeld door de gemiddelde massa van een kind (20 kg).

De berekende inname aan PAK's totaal bedraagt dan $1,1 \text{ ng/kg}$ lichaamsgewicht/dag. Voor benz(a)pyreen bedraagt de berekende inname $0,005 \text{ ng/kg}$ lichaamsgewicht/dag, uitgaande van een aandeel ongeveer 0,5% voor benz(a)pyreen in de totale hoeveelheid geëmitteerde PAK (Tauw, 2000; 2003).

(b) Orale blootstelling door consumptie van gewassen

Een conservatieve schatting van de blootstelling door consumptie van gewassen kan worden gemaakt door uit te gaan van een snelgroeiend bladgewas (bijvoorbeeld sla) met een gemiddelde bodembedekking van 50% (16 kroppen per m²) tijdens het groeiseizoen van 3 maanden en een consumptie van een halve krop sla per dag. Verder gaan we uit van de berekende depositie in het ruimtelijk maximum en het meest ongunstige scenario. Deze depositie bedraagt ongeveer 0,26 mg m⁻² j⁻¹. Wanneer op deze plek sla zou worden gekweekt, zou de inname via deze route ongeveer 14 ng/kg lichaamsgewicht/dag bedragen voor PAK's totaal en 0,07 ng/kg lichaamsgewicht/dag voor benz(a)pyreen. Hierbij is er overigens van uitgegaan dat alle op het gewas gedeponeerde PAK's biologisch beschikbaar zijn en er is geen rekening gehouden met afspoeling van stofdeeltjes door regenval tijdens de groei en door wassen van de sla voor consumptie. De werkelijke inname door bewoners via deze route zal dus aanzienlijk lager zijn.

(c) Orale blootstelling door inslikken van ingeademd stof

Fijn stofdeeltjes (met een aërodynamische diameter kleiner dan circa 10 µm) komen na inademing in de longen terecht. Zeer grove stofdeeltjes, met een aërodynamische diameter groter dan ongeveer 100 µm worden überhaupt niet ingeademd. Van de tussenliggende fractie stofdeeltjes blijft een gedeelte na inademing achter in de mondholte waarna ze worden ingeslikt. In dat geval is er sprake van orale inname, die als volgt kan worden berekend.

Om de blootstelling via inslikken te berekenen is de maximale concentratie PAK's, berekend als grof stof, uit Tabel 4 vermenigvuldigd met het volume lucht dat een mens dagelijks inademt (ongeveer 20 m³) en deze zijn vervolgens gedeeld door het lichaamsgewicht (70 kg). Dit is een worst case benadering, omdat wordt uitgegaan van de maximale concentraties en omdat niet al het ingeademde stof wordt ingeslikt. De berekende inname bedraagt ongeveer 0,001 ng/kg lichaamsgewicht/dag voor PAK's totaal en 0,000004 ng/kg lichaamsgewicht/dag voor benz(a)pyreen.

Totale orale blootstelling

In Tabel 7 is een overzicht gegeven van de potentiële orale blootstelling aan benz(a)pyreen als gevolg van de emissies uit de centrale, zowel voor de afzonderlijke routes als in totaal. Daarnaast is vermeld hoe groot de dagelijkse achtergrondinname aan benz(a)pyreen is via voedsel, drinkwater, lucht en eventuele andere bronnen (Baars *et al.*, 2001). Van deze bronnen is de inname via voedsel het grootst. Dit wordt veroorzaakt doordat in vele voedingsproducten geringe hoeveelheden benz(a)pyreen voorkomen, overigens binnen de daarvoor geldende normen. De achtergrondinname via de lucht is aanmerkelijk lager dan die via het voedsel.

De totale potentiële blootstelling aan benz(a)pyreen in de omgeving van de asfaltcentrale is berekend door de bijdrage van de inname aan PAK's afkomstig uit de centrale op te tellen bij de dagelijkse achtergrondblootstelling. Zoals al is vermeld, zal de werkelijke

inname door de centrale lager zijn omdat voor deze berekening alle slechtst denkbare scenario's zijn opgeteld.

Deze totale blootstelling moet worden vergeleken met de ADI (Acceptable Daily Intake), een grenswaarde voor chronische (dat wil zeggen levenslange) orale blootstelling. Deze is ook vermeld in Tabel 7 en bedraagt 5 ng benz(a)pyreen per kg lichaamsgewicht per dag (Kroese *et al.*, 2001). De ADI is zodanig gedefinieerd dat bij levenslange blootstelling het additioneel risico op kanker 1:10⁶ bedraagt. Dit betekent dat iemand die zijn hele leven dagelijks wordt blootgesteld aan de ADI een kans van 1 op de 1.000.000 loopt om kanker te krijgen.

Uit Tabel 7 blijkt dat de bijdrage van de emissies uit de asfaltcentrale aan de PAK blootstelling gering is vergeleken bij de dagelijkse achtergrondblootstelling. De totale blootstelling ligt onder de ADI. De inname van PAK's uit de asfaltcentrale ligt zelfs ruim onder deze grenswaarde.

Ook voor de andere kankerverwekkende PAK verbindingen is berekend dat de emissies uit de centrale nauwelijks bijdragen aan de dagelijkse inname via orale blootstelling.

Tabel 7. Maximale dagelijkse extra inname aan benz(a)pyreen in ng per kg lichaamsgewicht per dag in de omgeving van de geplande asfaltcentrale.

Route	Inname
Oraal, ingestie	0,005 ng/kg LG/dag
Oraal, gewas	0,07 ng/kg LG/dag
Oraal, inslikken	0,000004 ng/kg LG/dag
Totaal oraal (bijdrage centrale)	0,075 ng/kg LG/dag
Achtergrondblootstelling	2,7 ng/kg LG/dag
Totale blootstelling	2,8 ng/kg LG/dag
ADI	5 ng/kg LG/dag

4.3.3 Risicobeoordeling

Op grond van de schattingen van de inhalatoire en orale blootstelling en de vergelijking daarvan met gezondheidkundige normen en grenswaarden kan worden geconcludeerd dat de emissies uit de asfaltcentrale geen directe gevolgen hebben voor de gezondheid van omwonenden en werknemers van omliggende bedrijven. Met directe gevolgen worden bedoeld toxische effecten door blootstelling aan schadelijke stoffen. Eventuele geurhinder, die indirect tot gezondheidsklachten kan leiden, zal in de volgende paragraaf worden besproken.

4.4 Geurhinder

Er is geen algemeen geurhinderniveau voor asfaltmenginstallaties vastgesteld. Wel zijn in de bijzondere regeling C5 'Asfaltmenginstallaties' in de NeR standaardmaatregelen genoemd, waarmee een acceptabel geurniveau bereikt kan worden, zoals het toepassen van watersloten en een dampretoursysteem op de bitumentanks, een schoorsteenhoogte van minimaal 30 m en het beperken van de emissieduur bij overladen door kleppen en dergelijke zo kort mogelijk open te houden. In de geplande installatie worden al deze standaardmaatregelen toegepast, zodat in ieder geval voldaan wordt aan de eisen uit de NeR.

Om een uitspraak te kunnen doen over de te verwachten geurhinder moeten de berekende geurconcentraties in de leefomgeving worden getoetst aan de hand van een beoordelingskader. In het vroegere rijksbeleid op het gebied van geurhinder (VROM, 1992) werden daartoe de volgende grenswaarden gehanteerd:

- voor continue bronnen 1 ge m⁻³ als 98-percentiel;
- voor discontinue bronnen 10 ge m⁻³ als 99,99-percentiel.

Later werden deze grenswaarden niet meer als algemeen geldend toegepast, omdat ze in een aantal situaties als te streng werden beoordeeld. Dat ging vooral om situaties met geuren die niet of minder als hinderlijk werden ervaren. Sindsdien wordt getracht in de normstelling rekening te houden met de 'onaangenaamheid' van een geur, ook wel de hedonische waarde genoemd. Er is echter nog geen algemeen geaccepteerde gestandaardiseerde methode om voor bepaalde geuren met een zekere hedonische waarde geurgrenswaarden vast te stellen.

Tauw heeft in haar onderzoeksrapport naar de gevolgen van de geuremissies uit de geplande asfaltcentrale voorgesteld om de volgende richtwaarden te hanteren:

- voor aaneengesloten woonbebouwing een hedonische waarde van -0,5 ('noch onaangenaam, noch aangenaam tot enigszins onaangenaam') met een bijbehorende geurconcentratie van 1,5-2,8 ge m⁻³ als 99,5-percentiel;
- voor woningen op het industrieterrein een hedonische waarde van -1 ('enigszins onaangenaam') met een bijbehorende geurconcentratie van 2,3-5 ge m⁻³ als 99,5-percentiel.

Het verband tussen de hedonische waarden en geurconcentraties is afgeleid uit gegevens van enkele onderzoeken aan asfaltmenginstallaties in Alphen aan den Rijn en in Gelderland (de gegevens staan in het rapport van Tauw).

Het beoordelingskader is, aldus Tauw, gebaseerd op ervaring van de provincie Drenthe waaruit is gebleken dat de geurconcentraties behorende bij de hedonische waarden van -0,5, -1 en -2 goed kunnen worden gebruikt voor de bepaling van een acceptabel geurhinderniveau. Andere uitgangspunten zijn dat ten aanzien van discontinue bronnen – zoals bij de geplande centrale – het 99,5-percentiel wordt gehanteerd en dat voor woningen op een bedrijventerrein een hogere belasting wordt toegestaan dan voor

aaneengesloten bebouwing in een woonwijk. Deze uitgangspunten zijn afkomstig uit het landelijk geurbeleid, dat volgens Tauw door de provincie Drenthe wordt gevolgd.

In zijn beoordeling van de geurhinder rond de voormalige asfaltmenginstallatie in Alphen aan den Rijn stelt Vossen (2001) voor om vanwege de vanwege de onaangenaamheid van de geur het toetsingskader uit het vroegere rijksbeleid te blijven gebruiken. Daarbij noemt hij de volgende argumenten:

- De geur van een asfaltmenginstallatie is dusdanig onaangenaam (gebaseerd op resultaten van hedonische analyses van Tauw, vermoedelijk dezelfde als Tauw in haar rapport heeft gebruikt), dat een versoepeling van de normen uit het vroegere rijksbeleid niet gewenst is.
- De ervaring leert dat hoge geurconcentraties soms hinderlijker blijken te zijn voor de omgeving dan met verspreidingsmodellen in beeld kan worden gebracht.
- Uit een klachtenanalyse rond de centrale in Alphen aan den Rijn is gebleken dat, wil men klachten tot een minimum beperken, er tenminste zal moeten worden voldaan aan een concentratie van 10 $\mu\text{g m}^{-3}$ als 99,99-percentiel.
- Er is geen eenduidig vastgestelde methode die beschrijft hoe met discontinue bronnen en piekemissies omgegaan zou moeten worden. Mede daarom wordt er de voorkeur aan gegeven om voor dergelijke bronnen de richtwaarde van 10 $\mu\text{g m}^{-3}$ als 99,99-percentiel te hanteren.

Met name het derde argument, dat immers gebaseerd is op de ervaringen rondom een voormalige asfaltmenginstallatie, is voor ons aanleiding de voorkeur te geven aan het beoordelingskader uit het vroegere rijksbeleid boven dat van Tauw.

Uit de resultaten van de verspreidingsberekeningen in Tabel 5 blijkt dat in alle gevallen, dus ook de meest ongunstige situatie, wordt voldaan aan de grenswaarden uit het beoordelingskader volgens het vroegere rijksbeleid en ook aan de richtwaarden uit het door Tauw voorgestelde beoordelingskader. Zowel in het ruimtelijk maximum als op de 'gevoelige' locaties liggen de berekende geurconcentraties onder de grens- en richtwaarden. We kunnen dus concluderen dat er geen onacceptabele geurhinder wordt verwacht rond de geplande asfaltcentrale.

5 Conclusies

1. De uitstoot aan stoffen uit de geplande asfaltcentrale leidt nauwelijks tot een significante verhoging van de 'normaal' voorkomende concentratie in de lucht op leefniveau en de 'normaal' voorkomende depositie.
2. De inhalatoire en orale blootstelling van omwonenden en werknemers van omliggende bedrijven aan schadelijke stoffen afkomstig uit de asfaltcentrale ligt ruim onder de gezondheidkundige normen en grenswaarden voor deze stoffen. De emissies uit de centrale hebben dus geen directe gevolgen voor de volksgezondheid. Met directe gevolgen worden bedoeld toxische effecten door blootstelling aan schadelijke stoffen (indirecte gezondheidsklachten kunnen bijvoorbeeld optreden als gevolg van geur- of geluidsoverlast).
3. De berekende geurconcentraties rondom de geplande centrale voldoen in alle gevallen aan de grenswaarden uit het beoordelingskader volgens het vroegere rijksbeleid en ook aan de richtwaarden uit het door Tauw voorgestelde beoordelingskader, zowel in het ruimtelijk maximum als op enkele 'gevoelige' locaties. Er wordt dus geen onacceptabele geurhinder verwacht.

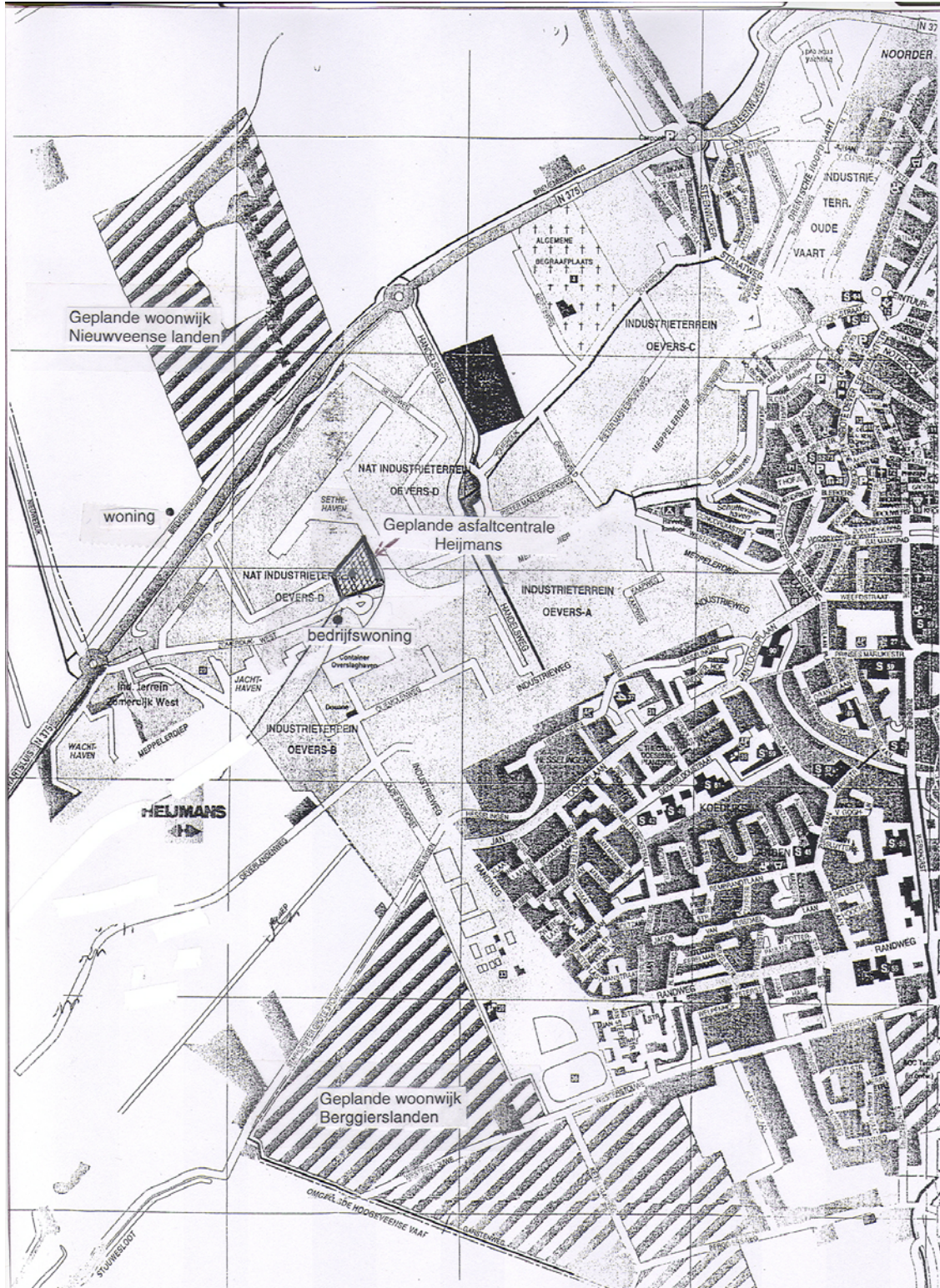
Referenties

- ATSDR (1995) Toxicological Profile for Xylenes, August 1995. Agency for Toxic Substances and Disease Registry, Washington, USA.
- ATSDR (1999) Toxicological Profile for Ethylbenzene, July 1999. Agency for Toxic Substances and Disease Registry, Washington, USA.
- ATSDR (2003) Toxicological Profile for Naphthalene, 1-Methylnaphthalene and 2-Methylnaphthalene, September 2003. Agency for Toxic Substances and Disease Registry, Washington, USA.
- Baars A.J., Theelen R.M.C., Janssen P.J.C.M., Hesse J.M., Apeldoorn M.E. van, Meijerink M.C.M., Verdam L. en Zeilmaker M.J. (2001) Re-evaluation of human-toxicological maximum permissible risk levels. Rapport nr. 711701025, RIVM, Bilthoven.
- Beck J., Breugel P. van, Buijsman E., Diederens H., Noordijk E., Ruiters J. de, Tromp J., Velders G., Velze K. van en Hammingh P. (2002) Jaaroverzicht luchtkwaliteit 2001. Rapport nr. 725301009, RIVM, Bilthoven.
- Breugel P. van, Diederens H., Hammingh P., Jimmink B., Kamst A., Noordijk E., Swaan P., Velders G., en Velze K. van (2002) Jaaroverzicht luchtkwaliteit 2000. Rapport nr. 725301008, RIVM, Bilthoven.
- Buijsman E. (2004) Jaaroverzicht luchtkwaliteit 2002. Rapport nr. 500037004, RIVM, Bilthoven.
- Caffrey P.F., Ondov J.M., Zufall M.J. en Davidson C.I. (1998) Determination of size-dependent dry particle deposition velocities with multiple intrinsic elemental tracers. *Environ. Sci. Technol.*, 32, 1615-1622.
- Duyzer J.H. en Vonk A.W. (2002) Atmosferische depositie van pesticiden, PAK en PCB's in Nederland. Rapport nr. R2002/606. TNO, Apeldoorn.
- Fang G.C., Chang C.N. en Chang S.Y. (1997) Dry deposition of metal elements on surrogate surfaces in the ambient air of central Taiwan. *Toxicol. Environ. Chem.*, 62, 111-123.
- Kliest J.J.G., van der Eerden L.J.M., Diederens H.S.M.A. en van de Beek A.C.W. (1996) Resultaten van een onderzoek naar schade aan planten veroorzakende luchtverontreiniging in het Sloegebied. Rapport nr. 609021009, RIVM, Bilthoven.
- Kroese E.D., Muller J.J.A., Mohn G.R., Dortant P.M. en Wester P.W. (2001) Tumorigenic effects in Wistar rats orally administered benzo[a] pyrene for two years (gavage studies). Implications for human cancer risks associated with oral exposure to polycyclic aromatic hydrocarbons. Rapport nr. 658603010, RIVM, Bilthoven.
- Lee C.H., Tang L.W. en Chang C.T. (2001) Modeling of fugitive dust emission for construction sand and gravel processing plant. *Environ. Sci. Technol.*, 35, 2073-2077.
- Lundgren D.A. en Rangaraj C.N. (1986) A method for the estimation of fugitive dust emission potentials. *Powder Technol.*, 47, 61-69.
- Mennen M.G., Fortezza F., Knol-de Vos T., Hellemond J. van, Beek A.C.W. van de, Breugem P.M. en Beld W. van den (2000) Verslag van de monsternemingen en

- analyses van luchtstof en gedeponeerd stof bij een woning in Zoeterwoude. Briefrapport 154/00 IEM/MM. RIVM, Bilthoven.
- Mennen M.G. (2002) Resultaten van metingen door de Milieuongevallendienst bij branden. Rapport nr. 609100002, RIVM, Bilthoven.
- Mennen M.G., Putten E.M. van en Krystek P. (2004) Immissie-, gewas- en depositie-onderzoek in de omgeving van Van Voorden gieterij BV te Zaltbommel. Rapport nr. 609021027, RIVM, Bilthoven.
- NeR (2003) Nederlandse emissierichtlijn Lucht, april 2003. Infomil, Den Haag.
- Noll K.E., Yuen P.F. en Fang K.Y.P. (1990) Atmospheric coarse particulate concentrations and dry deposition fluxes for ten metals in two urban environments. *Atmos. Environ.*, 24A, 903-908.
- Oranjewoud (2004) Vergunningaanvraag Wet milieubeheer. Aanvraag ten behoeve van het oprichten van een asfaltmenginstallatie te Meppel. Documentnr. 0130659.01. Oranjewoud, Heerenveen.
- Otte P.F., Lijzen J.P.A., Otte J.G., Swartjes F.A. en Versluijs C.W. (2001) Evaluatie en herziening van de CSOIL parameter set. Parameter set voor de modellering van de humane blootstelling en onderbouwing van Interventiewaarden voor stoffen van de eerste tranche. Rapport nr. 711701021, RIVM, Bilthoven.
- Paode R.D., Shahin U.M., Sivadechathep J., Holsen T.M. en Franek W.J. (1999) Source apportionment of dry deposited and airborne coarse particles collected in the Chicago area. *Aerosol Sci. Technol.*, 31, 473-486.
- Paode R.D., Sufuoglu S.C., Sivadechthep J., Noll K.E., Holsen T.M. en Keller G.J. (1998) Dry deposition fluxes and mass size distributions of Ph, Cu, and Zn measured in southern Lake Michigan during AEOLOS. *Environ. Sci. Technol.*, 32, 1629-1635.
- Slooff W., Janus J.A., Matthijssen A.J.C.M., Montizaan G.K. en Ros J.P.M. (eds) (1989) Basisdokument PAK. Rapport nr. 723301005, RIVM, Bilthoven.
- Stolk A.P. (2002) Landelijk Meetnet Luchtkwaliteit. Meetresultaten 2000. Delen 1 t/m 4. Rapporten nrs. 723101062, 723101063, 723101064 en 723101065. RIVM, Bilthoven.
- Sufuoglu S.C., Paode R.D., Sivadechathep J., Noll K.E., Holsen Th.M. en Keeler G.J. (1998) Dry deposition fluxes and atmospheric size distributions of mass, Al, and Mg measured in southern Lake Michigan during AEOLOS. *Aerosol Sci. Technol.*, 29, 281-293.
- Tauw (1999) Geuronderzoek asfaltcentrale Alphen aan den Rijn. Rapport nr. R3664600.D03. Tauw BV, Deventer.
- Tauw (2000) Emissieonderzoek 2000 Asfaltcentrale Alphen aan den Rijn (VAA-pakket). Rapport nr. R006-3852830BWH-D01-D. Tauw BV, Deventer.
- Tauw (2001) Geurrapport asfaltmenginstallatie Alphen aan den Rijn. Rapport nr. R001-3930998BWH-D01-D. Tauw BV, Deventer.
- Tauw (2003) Emissieonderzoek asfaltcentrale Alphen aan den Rijn d.d. 22 mei 2003 in opdracht van VAA en VBW Asfalt. Rapport nr. R001-4290408HJR-D01-D. Tauw BV, Deventer.
- Tauw (2004) Geuronderzoek AC Meppel. Rapport nr. R001-4345446BWH-D01-D. Tauw BV, Deventer.

- TNO (1998) Nieuw Nationaal Model. Verslag van het onderzoek van de projectgroep Revisie Nationaal Model. TNO Rapport R98/306, uitgegeven door Infomil, Den Haag.
- Van Velze K. (1996) PAK in stedelijke omgeving, benzo(a)pyreen en mogelijke alternatieven als gidsstof voor PAK. Rapport nr. 723301005, RIVM, Bilthoven.
- Vossen F.J.H. (2001) Advies ten aanzien van de geurproblematiek van de asfaltcentrale Heijmans te Alphen aan den Rijn. Rapport nr. PRZH00B4. Project Research Amsterdam, Amsterdam.
- Vrins E., Duuren H. van en Janssen-Jurkovicova M. (1994) Estimation of the emission rates of fugitive dust sources. Proc. 2nd Int. Conf. Air Pollution 94, Barcelona, Spain, 2, 157-168.
- VROM (1992) Nota Stankbeleid. Naar minder hinder. VROM, Den Haag.
- VROM (1999) Stoffen en normen. Overzicht van belangrijke stoffen en normen in het milieubeleid. Samson, Alphen aan den Rijn. VROM, Den Haag.
- WHO (2000) Air quality guideline for Europe. WHO Regionale Publications, European Series no. 91. WHO, Regional Office for Europe, Copenhagen.

Bijlage 1. Plattegrond omgeving asfaltcentrale

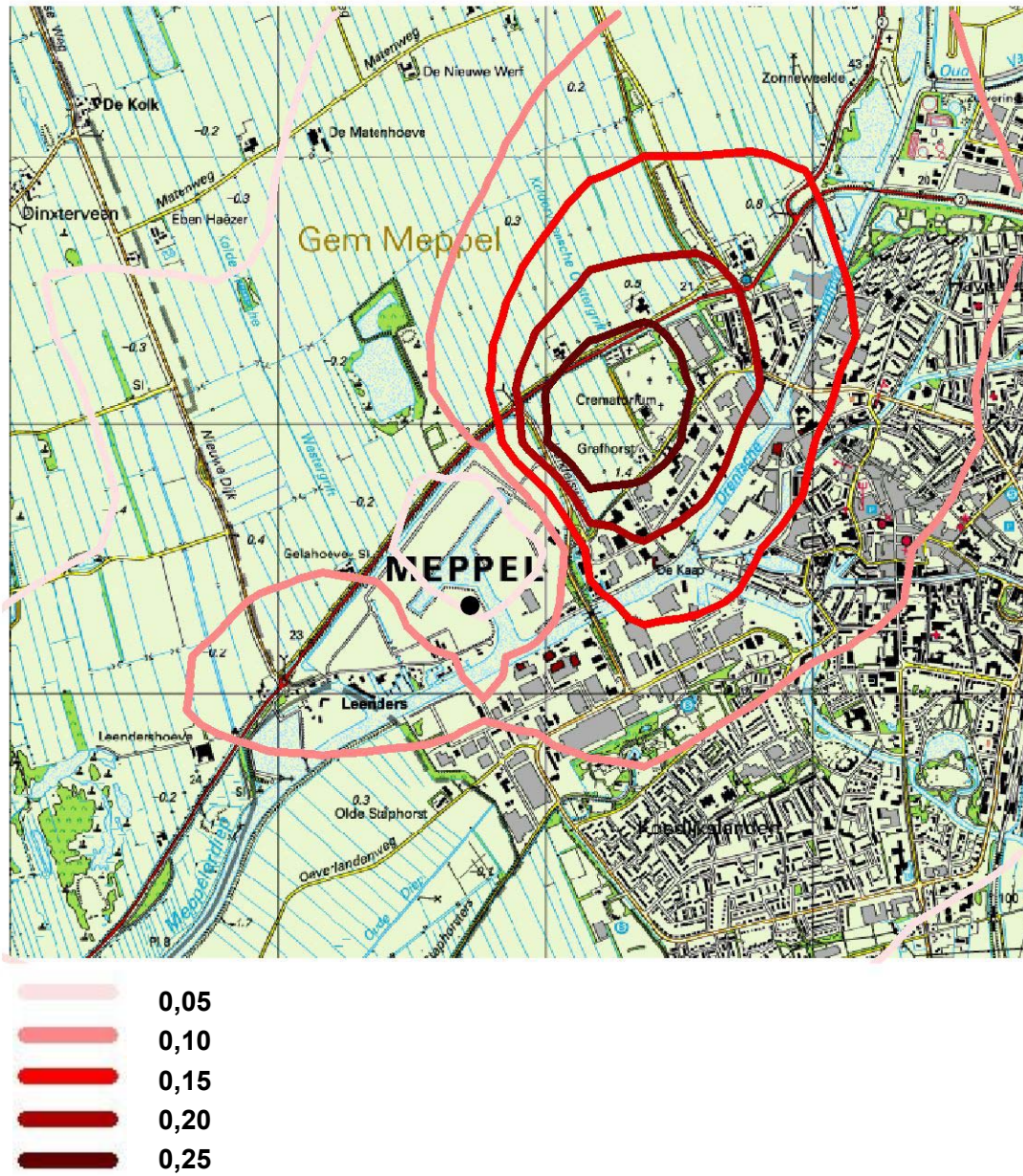


Bijlage 2. Resultaten van een aantal verspreidingsberekeningen

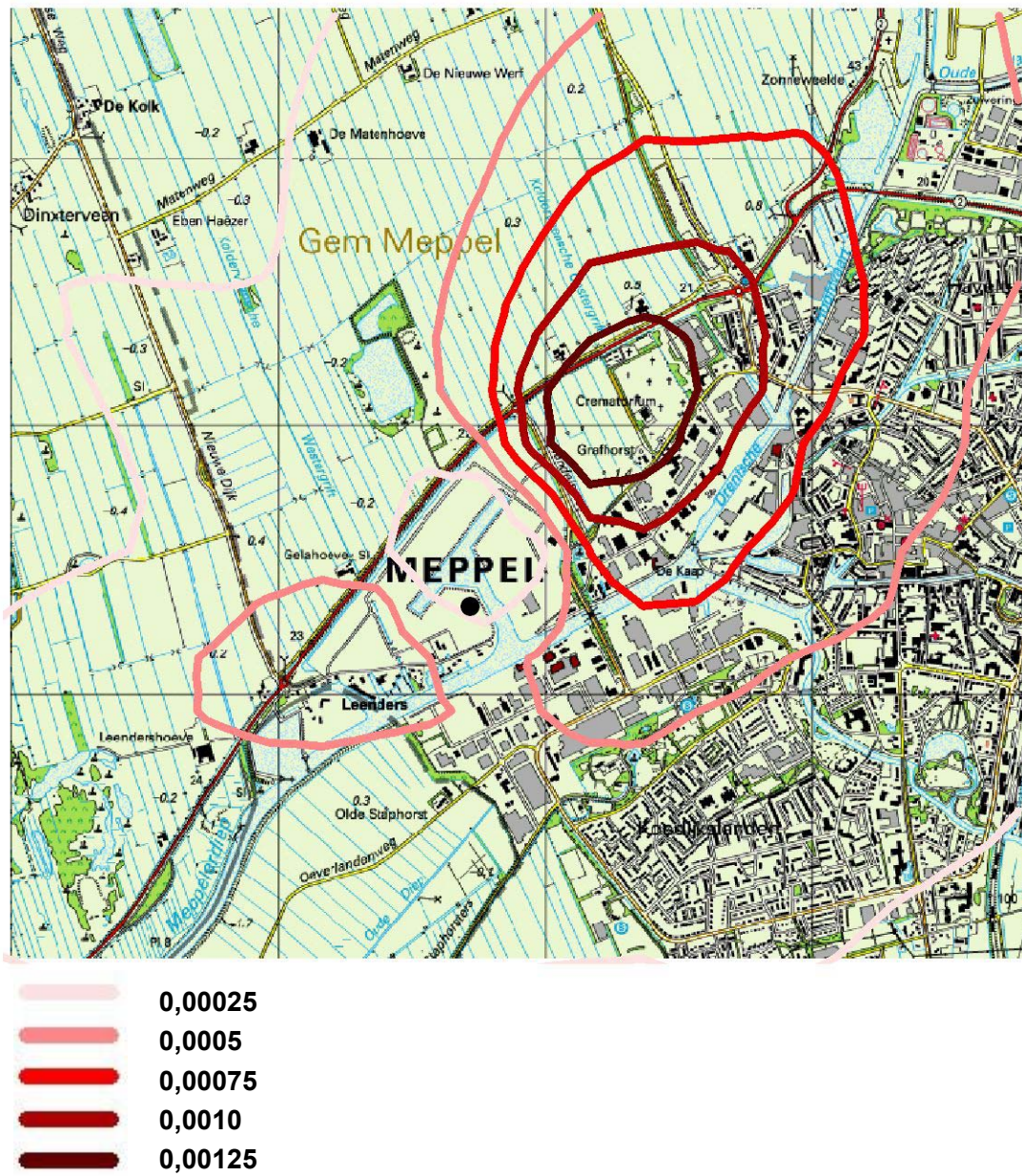
In deze bijlage zijn ter illustratie de resultaten van een aantal verspreidingsberekeningen grafisch weergegeven. Omdat de berekende verspreidingspatronen qua vorm vaak een sterke gelijkenis vertonen, is een selectie gemaakt van een aantal van de doorgerekende situaties. In de hoofdtekst in paragraaf 3.3 is aangegeven welke patronen in deze bijlage zijn weergegeven.

In elk figuur is de geplande asfaltcentrale aangeduid met een zwarte stip. In de Figuren B2.6 en B2.7 zijn ook de locaties van de ‘gevoelige punten’ (zie Tabel 5 in paragraaf 3.3) gegeven (rode stippen met zwarte opmlijning).

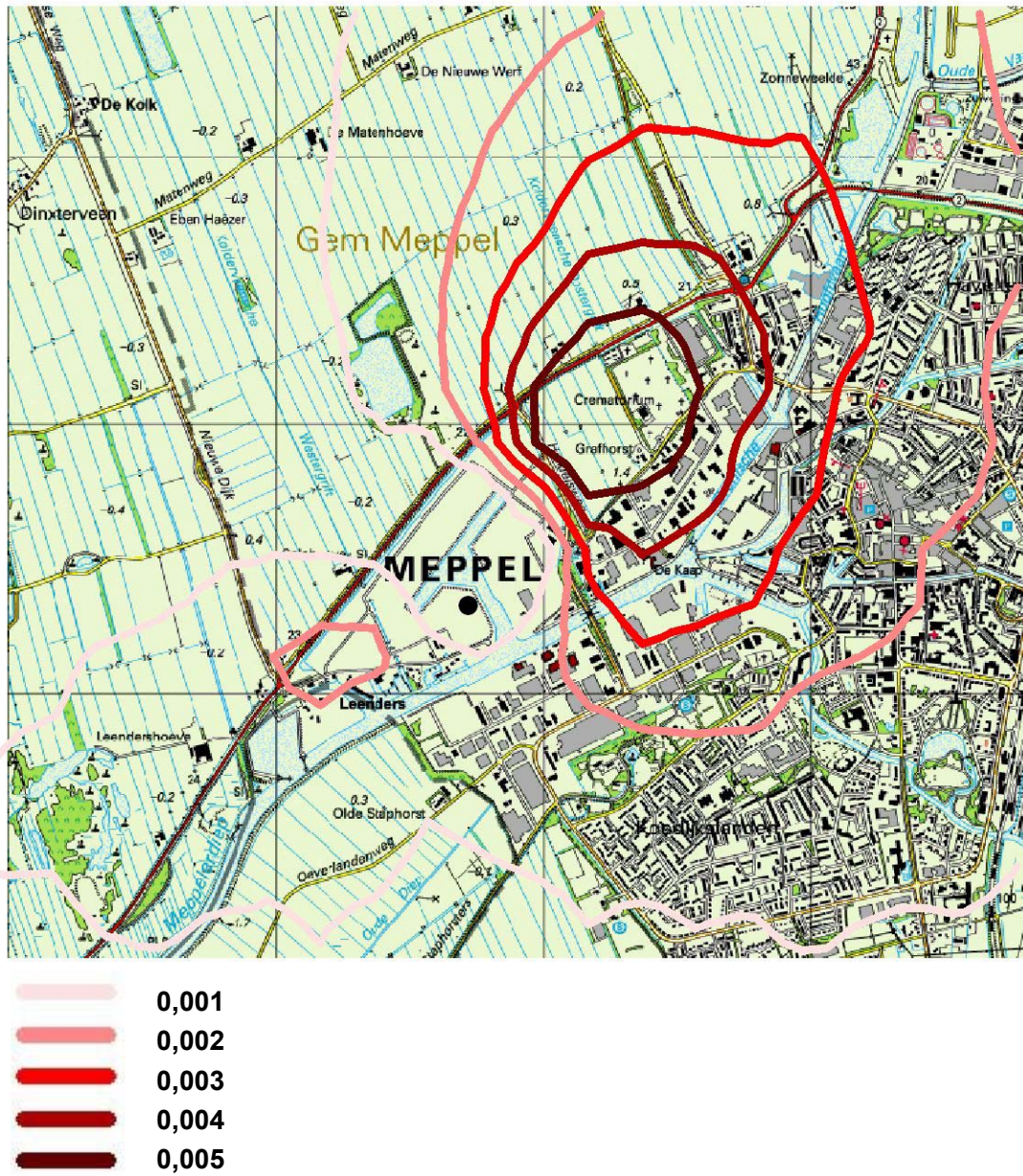
Toelichting: elke contour geeft het gebied aan waarbinnen de concentratie of depositieflux ligt boven de in de legenda aangegeven waarden. Voorbeeld: In de binnenste contour in Figuur B2.1, aangegeven met een paarse lijn, is de concentratie koolwaterstoffen groter dan $0,25 \mu\text{g m}^{-3}$, tussen de paarse en donkerrode lijn ligt de concentratie tussen 0,2 en $0,25 \mu\text{g m}^{-3}$, etc.



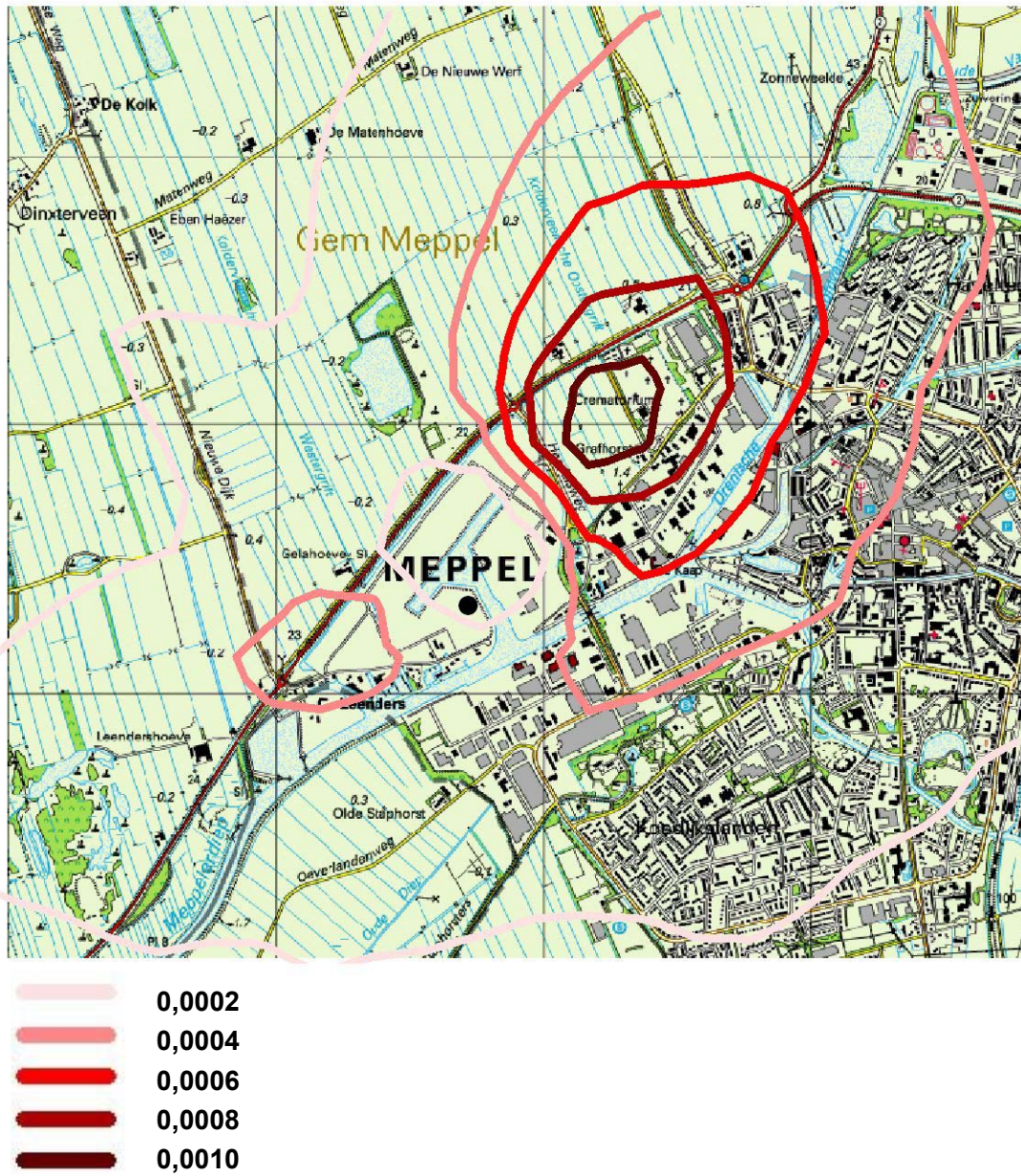
Figuur B2.1. Bijdrage aan de jaargemiddelde concentratie koolwaterstoffen voor de gemiddelde situatie, in $\mu\text{g m}^{-3}$.



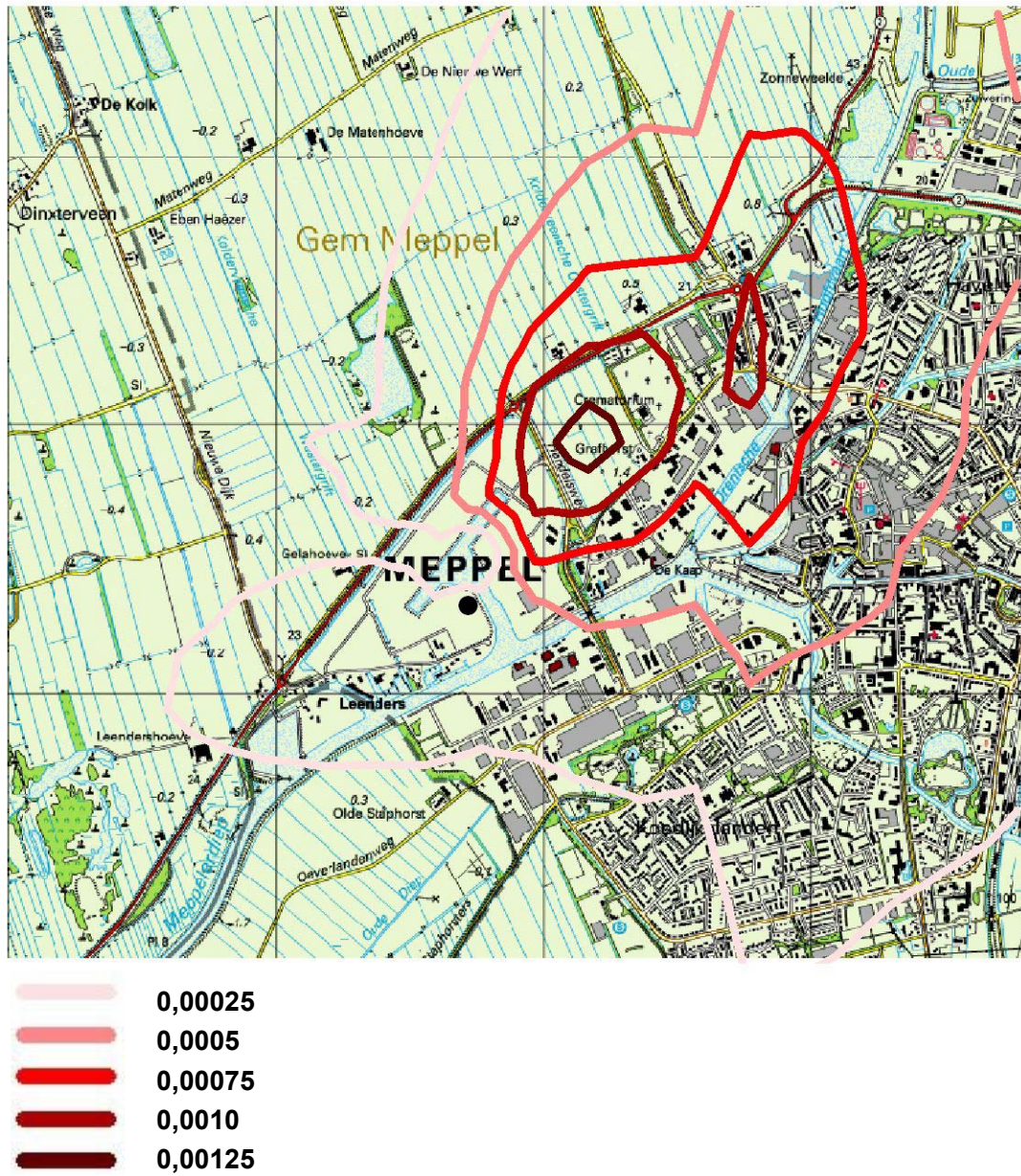
Figuur B2.2. Bijdrage aan de jaargemiddelde concentratie stofdeeltjes voor de meest ongunstige situatie, in $\mu\text{g m}^{-3}$.



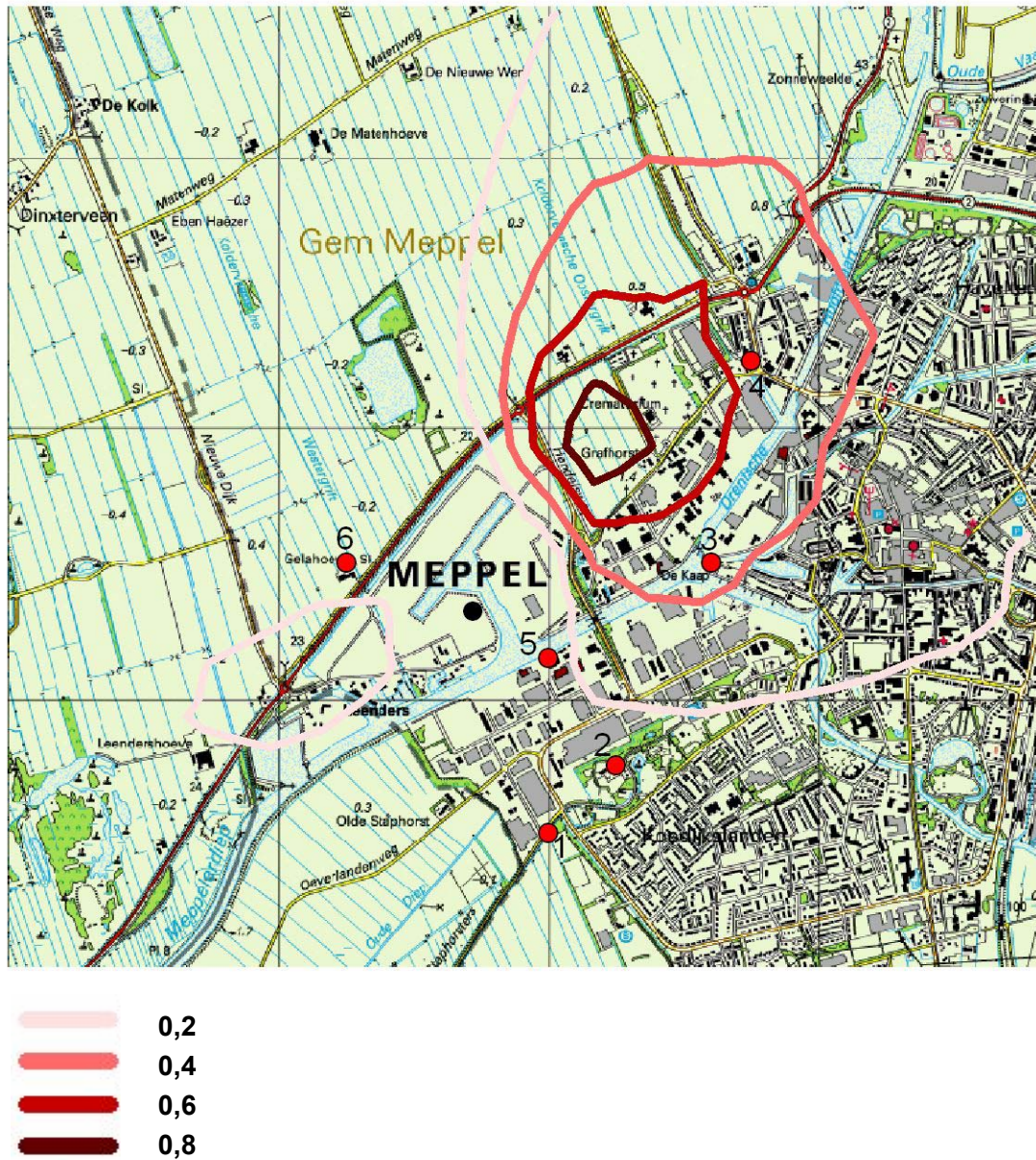
Figuur B2.3. Bijdrage aan het 91-percentiel van de daggemiddelde concentratie stofdeeltjes voor de meest ongunstige situatie, in $\mu\text{g m}^{-3}$.



Figuur B2.4. Bijdrage aan de jaargemiddelde concentratie benz(a)pyreen voor de meest ongunstige situatie, in ng m⁻³.



Figuur B2.5. Bijdrage aan de jaargemiddelde depositieflux van benz(a)pyreen voor de meest ongunstige situatie, in $\text{mg m}^{-2} \text{j}^{-1}$.



Figuur B2.6. 98-Perctiel van de uurgemiddelde geurconcentratie voor de meest ongunstige situatie, in $\mu\text{g m}^{-3}$. De rode stippen geven de 'gevoelige punten' aan.

Errata rapport 609023007

Tabel 3 op pagina 24: In de kolom met piekachtergrondwaarden moet '42' worden vervangen door '52' (twee maal).

Tabel 6 op pagina 33: In de kolom met Maximale concentraties moet '42' worden vervangen door '52'.

Pagina 34: De alinea 'Uit Tabel 6 blijkt datook niet door de achtergrondwaarden' moet worden vervangen door

'Uit Tabel 6 blijkt dat de gemiddelde concentraties van de onderzochte stoffen in de omgeving van de asfaltcentrale onder de chronische grenswaarden liggen. Voor stikstofdioxide, fijn stof en benz(a)pyreen is het verschil tussen de concentraties en grenswaarden klein. Dat wordt echter niet veroorzaakt door de bijdrage van de centrale, maar door de relatief hoge achtergrondwaarden ten opzichte van de grenswaarden. Niettemin worden in de omgeving van de geplande asfaltcentrale voor geen van deze stoffen de grenswaarden overschreden, ook niet door de achtergrondwaarden.

Ook de maximale concentraties in Tabel 6 liggen onder de acute grenswaarden, behalve voor fijn stof.

De vermelde acute grenswaarde voor fijn stof is een luchtkwaliteitsnorm, die als volgt is gedefinieerd: de waarde van $50 \mu\text{g m}^{-3}$ is de daggemiddelde concentratie die niet vaker dan 35 dagen per jaar overschreden mag worden. Deze norm geldt vanaf 1 januari 2005. De in de tabel vermelde maximale concentratie fijn stof ($52 \mu\text{g m}^{-3}$) is het gemiddelde 90-percentiel van de drie meetstations Valthermond, Eibergen en Wekerom (zie voetnoot 7 op pagina 23).

Nadere bestudering van de meetgegevens van deze stations leert dat in 2002 – de jaarrapporten luchtkwaliteit over 2003 en 2004 zijn nog niet gepubliceerd – de grenswaarde van $50 \mu\text{g m}^{-3}$ in Valthermond en Eibergen meer dan 35 dagen werd overschreden en in Wekerom minder dan 35 dagen.

Verder blijkt uit meetgegevens over jaren 1994 tot en met 2002 dat de concentraties fijn stof in Nederland langzaam afnemen (Buijsman, 2004). Uit de nog niet in rapportvorm gepubliceerde meetgegevens over 2004 blijkt dat in dat jaar op alle meetstations in Noord-Nederland – ook de nieuwe meetstations Barsbeek-De Venen, Balk en Kollumerwaard, de grenswaarde van $50 \mu\text{g m}^{-3}$ minder dan 35 dagen werd overschreden.

Of dat ook in 2005 het geval zal zijn, is niet met zekerheid te zeggen, omdat door jaarlijkse variaties in de meteorologische omstandigheden de fijn stof concentraties enigszins variëren.

Echter, de bijdrage van de asfaltcentrale aan de concentratie fijn stof is zo gering (zie Tabel 3), dat deze geen effect heeft op het wel of niet overschrijden van de norm.'