



Aan Gemeente Diemen  
Van Saskia van der Zee en Imke van Moorselaar, Milieu en Gezondheid  
020 555 5405, svdzee@ggd.amsterdam.nl

Datum 3 juni 2019

Geachte heer Kelderman,

Op 30 april 2019 hebben wij onze reactie gegeven op uw adviesaanvraag over de gezondheidskundige effecten van de geplande biomassacentrale in Diemen. In deze brief geven wij, op uw verzoek, een update van dit advies.

#### *Voorgeschiedenis*

RoyalHaskoning/DHV heeft in opdracht van Vattenfall-Nuon verschillende rapporten opgesteld over het effect van de geplande biomassacentrale op de luchtkwaliteit. In onze reactie van 30 april 2019 baseerden wij ons op het rapport 'Luchtkwaliteitsonderzoek biomassacentrale Diemen' van augustus 2018 en de notitie 'Effect luchtkwaliteit biomassaketel Nuon Diemen' van 20 december 2018. In december 2018 heeft RoyalHaskoning/DHV een tweede versie van het rapport 'Luchtkwaliteitsonderzoek biomassacentrale Diemen' uitgebracht. Het was ons niet bekend dat er twee versies van het rapport waren, hoewel wij (bleek achteraf) wel over beide versies beschikten. In het tweede rapport was de berekende bronbijdrage van stikstofdioxide en fijn stof lager. Maar in dit rapport werd niet gemeld dat het een update van een eerdere versie was en de rapporten waren vrijwel identiek. Wij hebben ons advies per abuis gebaseerd op de eerste, verouderde, versie.

Op 15 mei 2019, dus nadat wij op 30 april 2019 ons advies uitbrachten, heeft RoyalHaskoning/DHV een derde versie van het luchtkwaliteitsrapport uitgebracht. Het advies dat we u in deze brief aanbieden is gebaseerd op het rapport van 15 mei 2019.

#### *Belangrijkste wijzigingen tussen de rapporten*

De belangrijkste wijziging ten opzichte van de eerdere rapporten is dat de emissievracht van de biomassaketel voor wat betreft fijn stof (PM<sub>10</sub>) is gehalveerd (van 5 mg/Nm<sup>3</sup> naar 2.5 mg/Nm<sup>3</sup>). In het rapport wordt (alleen) aangegeven dat dit het gevolg is 'van nadere marktconsultatie'. De consequentie hiervan is dat de berekende fijn stof (PM<sub>10</sub>) uitstoot van de biomassacentrale 50% lager is. Verder is het aantal jaarlijkse draaiuren van Diemen 33 verlaagd en is de jaargemiddelde emissievracht van Diemen 34

verlaagd. Uit het rapport wordt ons niet duidelijk waarop de verlaging van de emissievracht van Diemen 34 op is gebaseerd. Ook weten we niet of de nieuwe, lagere emissievrachten in de vergunningsaanvraag worden opgenomen, al ligt dat wel voor de hand. Bovenstaande wijzigingen leiden tezamen tot een lagere jaargemiddelde bronbijdrage van de biomassacentrale en aanverwante activiteiten voor PM<sub>10</sub> en NO<sub>2</sub>.

In deze update van ons advies hebben we bij de beantwoording van een aantal van de vragen een specifiek advies toegevoegd.

Verder adviseren we om:

- een nadere toelichting te vragen op de argumentatie voor het halveren van de emissievracht voor PM<sub>10</sub> en op het verlagen van de emissievracht NO<sub>x</sub> van Diemen 34
- verspreidingsberekeningen uit te laten voeren voor een groter gebied dan nu is gedaan en op basis van de meest recente emissiegegevens.
- inzicht te vragen in de verdeling van de jaargemiddelde bijdrage PM<sub>10</sub> en NO<sub>2</sub> als gevolg van de geplande biomassacentrale op alle receptorpunten die zijn doorgerekend, zodat kan worden beoordeeld op welke afstand en op welke locaties de bijdrage het grootst is.

#### *Beantwoording vragen Gemeente Diemen*

De adviesvraag bestond uit een centrale vraag en 11 deelvragen. In onze beantwoording geven we telkens een kort antwoord op de vraag. Onder de antwoorden volgt een uitgebreidere toelichting en geven wij een advies als dat van toepassing is.

*De centrale vraag:*

**Kan de GGD een advies geven over de gezondheidkundige effecten van de uitstoot van de biomassacentrale, nadrukkelijk ook buiten Diemen?**

Ja, maar alleen voor wat betreft de concentratie fijn stof (PM<sub>10</sub>) en stikstofdioxide (NO<sub>2</sub>) in de directe omgeving van de geplande centrale en op basis van de rapporten die door RoyalHaskoning/DHV zijn opgesteld. Het plan is door RoyalHaskoning/DHV alleen voor die componenten doorgerekend op concentraties in de directe omgeving: Diemen, IJburg, Weesp en Bijlmer-Oost.

In de nabije toekomst zullen er met aanleg van Strandeiland (IJburg) veel meer bewoners in de buurt van de geplande biomassacentrale komen te wonen. Op Strandeiland worden 8000 woningen gepland voor ongeveer 20.000 toekomstige bewoners. De verwachting is dat vanaf 2025 de eerste bewoners op Strandeiland komen wonen. Ook de gemeente Muiden ligt in de buurt van de geplande biomassacentrale.

**Advies:** Laat nieuwe verspreidingsberekeningen uitvoeren, waarin de meest recente emissies worden meegenomen. Zorg dat verspreidingsberekeningen een groter gebied beslaan, zodat alle (toekomstige) woningen in de omgeving van de geplande biomassacentrale zichtbaar zijn, inclusief Strandeiland (IJburg). Het uitvoeren van berekeningen in een groter gebied heeft als voordeel dat ook vragen van huidige en toekomstige bewoners in de ruimere omgeving beter kunnen worden beantwoord.

Verder adviseren we om inzicht te vragen in de verdeling van de bijdrage van de biomassacentrale aan de NO<sub>2</sub> en PM<sub>10</sub> concentratie op de 1681 receptorpunten zoals die zijn berekend in het gebied tot 1,5 km afstand van de centrale. Dat wil zeggen: niet alleen het maximum en het gemiddelde, maar ook de plekken waar het maximum en andere hoge waarden (bijvoorbeeld de hoogste 10 procent) optreden. Zie ook het antwoord op vraag 6.

### **Achtergrond informatie**

Het is belangrijk onderscheid te maken tussen *uitstoot* en *concentratie*. De *uitstoot* is de totale hoeveelheid verontreiniging die vrijkomt als gevolg van de biomassacentrale en bijbehorende activiteiten op het Vattenfall N.V. terrein. Omdat de uitstoot van de biomassacentrale op grote hoogte (60 meter plus de stijghoogte van de pluim) in de lucht wordt gebracht wordt die over een groot gebied verspreid. Luchtverontreiniging kan over honderden en zelfs duizenden kilometers getransporteerd worden. Het grootste deel van de uitstoot komt dus buiten de gemeentegrenzen en deels ook buiten de landsgrenzen terecht.

Voor de gezondheid is de *concentratie* belangrijk, dat wil zeggen: de hoeveelheid verontreiniging per m<sup>3</sup> in de lucht die we inademen. Die wordt, behalve door de geplande biomassacentrale, ook beïnvloed door talloze andere bronnen in binnen- en buitenland (waaronder ook biomassacentrales elders). In deze beantwoording beperken we ons tot de bijdrage van de geplande centrale in Diemen, omdat we alleen van deze centrale informatie hebben over de bijdrage aan de concentratie. Ook hebben we geen informatie over de bijdrage van aan de centrale verwante emissies buiten het plangebied (zoals aanvoer van de houtpellets over zee en uitstoot van vrachtwagens buiten het plangebied).

De bijdrage van de centrale is door RoyalHaskoning/DHV berekend op 1681 receptorpunten in een gebied van 3x3 km in de directe omgeving van de centrale. De gemiddelde bijdrage op alle receptorpunten aan de jaargemiddelde concentratie bedraagt <math>0,01 \text{ microgram/m}^3</math> voor PM<sub>10</sub> en  $0,35 \text{ microgram/m}^3</math> voor NO<sub>2</sub>*. In de vorige versie, uitgaande van een jaarlijkse PM<sub>10</sub> emissie van 7 ton (nu 3,5 ton) was de gemiddelde bijdrage aan de PM<sub>10</sub> concentratie  $0,01 \text{ microgram/m}^3</math>. We gaan er daarom vanuit dat deze is gehalveerd. De GGD Amsterdam heeft, samen met de universiteit Utrecht en het RIVM een methode ontwikkeld waarmee de gezondheidsschade door luchtverontreiniging kan worden uitgedrukt in aantal meegerookte sigaretten (1)). Uitgaande van een jaargemiddelde bijdrage van  $0,005 \text{ microgram/m}^3</math> fijn stof en  $0,35 \text{ microgram/m}^3</math> komt dat overeen met het meeroken van 1 sigaret per 4 weken. Op het receptorpunt waar de centrale de hoogste bijdrage heeft is de bijdrage aan de jaargemiddelde fijn stof concentratie  $0,02 \text{ microgram per m}^3</math> en de bijdrage aan de NO<sub>2</sub> concentratie  $4,96 \text{ microgram/m}^3</math>. Dat is wat betreft effect op de gezondheid vergelijkbaar met het meeroken van 4 sigaretten per week. Over dit receptorpunt merkt RoyalHaskoning/DHV op dat dit zich 'mogelijk binnen de inrichtingsgrenzen van de NUON' bevindt (p16). Uit de berekeningen is bekend waar dit punt zich exact bevindt. We adviseren om hier duidelijkheid over te vragen en Vattenfall N.V. aan te laten geven waar deze maximale waarde, en andere hoge bijdragen (bijvoorbeeld de hoogste 10 procent) voorkomen (zie ook het antwoord op vraag 6).$$$$$$

De fijn stofconcentratie in Nederland wordt vooral bepaald door ver weg gelegen bronnen (achtergrondconcentratie). De bijdrage van lokale bronnen, zoals een snelweg of industrie, is ten opzichte van de achtergrondconcentratie vrijwel altijd beperkt. Ook de bijdrage van de biomassacentrale en bijbehorende activiteiten is ten opzichte van de achtergrondconcentratie klein. Desondanks is elke verhoging van de blootstelling aan fijn stof, zeker voor kwetsbare groepen, onwenselijk omdat dit altijd gepaard gaat met extra gezondheidsrisico. Er is namelijk geen veilige grenswaarde voor fijn stof.

Ook de bijdrage van de biomassacentrale in Diemen in de directe omgeving is relatief beperkt, maar omdat de totale uitstoot over een (zeer) groot gebied wordt verspreid draagt zal het buiten de gemeentegrenzen ook bijdragen tot het verhogen van de achtergrondconcentratie.

#### *Vergelijking biomassacentrale met particuliere houtstook en uitstoot Hemwegcentrale*

In de notitie van 20 dec. 2018 stelt RoyalHaskoning/DHV dat het effect van één houtgestookt particulier toestel kan leiden tot een lokale jaargemiddelde bronbijdrage fijn stof die aanzienlijk hoger is dan het effect van de biomassaketel van Nuon. Inderdaad kan voor wie vlakbij een woning woont waar met een open haard of houtkachel wordt gestookt die bijdrage (al snel veel) groter zijn dan  $0,01 \text{ microgram/m}^3</math>: deze kan op 5 meter afstand oplopen tot  $0,55 \text{ microgram/m}^3</math> als jaargemiddelde (2)). Maar de totale uitstoot van fijn stof van de geplande biomassacentrale is wel degelijk fors, al is deze op basis van het derde rapport gehalveerd ten opzichte van de voorgaande versie. Uit de rapportage van RoyalHaskoning/DHV valt af te leiden dat deze ca. 3,5 ton per jaar bedraagt (ipv 7 ton per jaar). Ter vergelijking: alle particuliere houtstooktoestellen in de gemeente Amsterdam samen stoten 12,5 ton fijn stof per jaar uit (en in Diemen 1 ton). De Hemwegcentrale stoot ca. 49 ton fijn stof per jaar uit (op nog grotere hoogte en met hogere warmte-emissie, waardoor de bijdrage van deze centrale aan de PM<sub>10</sub> concentratie in Amsterdam gemiddeld  $0,01 \text{ microgram/m}^3</math> bedraagt). Over de Hemwegcentrale is eerder advies uitgebracht aan de gemeenteraad van Amsterdam (3).$$$

\*Variant 2 : 100% vrachtwagens

### Vraag 1. Zijn de door Nuon aangeleverde rapporten adequaat, volledig en juist voor wat betreft de gezondheidseffecten van de biomassaketel voor kwetsbare groepen ?

Nee, maar dat was ook niet het doel van het luchtkwaliteitsonderzoek door RoyalHaskoning/DHV. Het doel was om te toetsen aan de luchtkwaliteitseisen zoals die in de Wet Milieubeheer zijn gesteld en niet om de gezondheidseffecten in te schatten. Er zijn alleen berekeningen uitgevoerd voor PM<sub>10</sub> en NO<sub>2</sub>. En alleen de emissies in de directe omgeving van de biomassacentrale zijn meegenomen. Om de gezondheidseffecten van de biomassacentrale en alle aanverwante emissies goed te kunnen beoordelen is een bredere aanpak nodig, waarbij de emissies in de hele keten worden meegenomen. Daarbij adviseren wij om verspreidingsberekeningen van jaargemiddelde concentraties voor een groter gebied uit te voeren, zodat alle woongebieden in de buurt van de centrale worden meegenomen. In de nabije omgeving van de centrale liggen IJburg-Zuid, Weesp (Noord), Bijlmer (Oost) en Diemen. Maar ook de gemeente Muiden en het toekomstige Strandeiland liggen (dicht) in de buurt. Op Strandeiland wonen naar verwachting in 2025 de eerste bewoners en uiteindelijk komen hier 20.000 mensen te wonen.

**Advies:** Laat nieuwe verspreidingsberekeningen uitvoeren, waarin de meest recente emissies worden meegenomen. Zorg dat verspreidingsberekeningen een groter gebied beslaan, zodat alle (toekomstige) woningen in de omgeving van de geplande biomassacentrale zichtbaar zijn, inclusief Strandeiland (IJburg). Het uitvoeren van berekeningen in een groter gebied heeft als voordeel dat ook vragen van huidige en toekomstige bewoners in de wijdere omgeving beter kunnen worden beantwoord.

#### Toelichting/Achtergrond vraag 1

Omdat bij de vergunningsaanvraag moet worden getoetst aan de luchtkwaliteitseisen uit de Wet Milieubeheer is RoyalHaskoning/DHV uitgegaan van het wettelijk toetsingskader luchtkwaliteit. Vanuit wettelijk oogpunt zijn alleen PM<sub>10</sub> en NO<sub>2</sub> 'kritische' componenten waarbij risico op grenswaarde-overschrijding bestaat. De gezondheidkundige advieswaarden liggen voor veel componenten (waaronder fijn stof) een stuk lager dan de wettelijke grenswaarden. Dit lichten we hieronder toe onder het kopje 'wettelijk kader en gezondheidkundige advieswaarden'.

Fijn stof wordt gedefinieerd op basis van de grootte van de deeltjes. Naast PM<sub>10</sub> (deeltjes met een diameter kleiner dan 10 micrometer) is met name de concentratie PM<sub>2.5</sub> (deeltjes met een diameter kleiner dan 2,5 micrometer) relevant voor de gezondheid. Deze deeltjes kunnen dieper in longen en luchtwegen doordringen. Fijn stof dat het gevolg is van mechanische processen (slijtage, opwaaiend stof) bevindt zich vooral in de fractie tussen 2,5 en 10 micrometer. Fijn stof dat vrijkomt bij verbrandingsprocessen bevindt zich vrijwel volledig in de fijne (<2,5 micrometer) fractie. Aangenomen mag worden dat het fijn stof dat door de biomassacentrale wordt uitgestoten zich vrijwel geheel in de fijne (<2,5 micrometer) fractie bevindt. Hoewel er geen cijfers beschikbaar zijn voor de bijdrage van de biomassacentrale aan de PM<sub>2.5</sub> uitstoot en concentratie verwachten we daarom een toename in PM<sub>2.5</sub> concentratie in dezelfde ordegrrootte als voor PM<sub>10</sub> is gerapporteerd.

#### *Wettelijke kader en gezondheidkundige advieswaarden*

Voor PM<sub>10</sub> en PM<sub>2.5</sub> is de wettelijke grenswaarde voor het jaargemiddelde respectievelijk 40 resp. 25 microgram/m<sup>3</sup>. De wettelijke grenswaarde voor PM<sub>2.5</sub> is zo hoog dat deze in de praktijk geen waarde heeft, de grenswaarde voor PM<sub>10</sub> is strenger. De gezondheidkundige advieswaarden van de Wereldgezondheidsorganisatie (WHO) voor PM<sub>10</sub> en PM<sub>2.5</sub> zijn een stuk lager, namelijk respectievelijk 20 en 10 microgram/m<sup>3</sup>.

Voor wat betreft het aantal wettelijk toegestane overschrijdingen van het daggemiddelde geldt dat voor PM<sub>10</sub> een concentratie van 50 microgram/m<sup>3</sup> maximaal 35 keer per jaar mag worden overschreden. De WHO geeft aan dat deze vanuit oogpunt van gezondheid maximaal 3 keer mag worden overschreden. Voor PM<sub>2.5</sub> geeft de WHO aan dat een daggemiddelde concentratie van 25 microgram/m<sup>3</sup> niet meer dan 3 keer mag worden overschreden, een wettelijke grenswaarde hiervoor ontbreekt.

Op dit moment wordt de (strengere) WHO advieswaarde voor PM<sub>2.5</sub> in grote delen van het land overschreden. Ook in Diemen, maar dat is ook zonder de geplande biomassacentrale reeds het geval. De PM<sub>10</sub> en PM<sub>2.5</sub> concentratie in Nederland wordt vooral bepaald door ver weg gelegen bronnen (achtergrondconcentratie). De bijdrage van lokale bronnen, zoals een snelweg of industrie, is ten opzichte van de achtergrondconcentratie vrijwel altijd beperkt.

Omdat de concentraties afnemen met afstand tot de bron is de bijdrage van de centrale in de directe omgeving het grootst. De afstand van het NUON terrein tot de meest nabijgelegen woningen (waar ook mensen zouden kunnen wonen die tot de kwetsbare groepen behoren, bedraagt ca 350 meter. De afstand tot de meest nabijgelegen woonwijk (IJburg-Zuid) bedraagt ca 900 meter. Op een dergelijke afstand op het toekomstige Strandeiland komt in de nabije toekomst een grote groep mensen te wonen. Mede om deze reden is het belangrijk dat er inzicht komt in de verdeling van de (hoogste) bijdragen van de biomassacentrale, zie ook het antwoord op vraag 6.

#### *Kwetsbare groepen*

Bepaalde groepen binnen de bevolking lopen een verhoogd risico op gezondheidsschade door luchtverontreiniging vanwege verhoogde gevoeligheid. De Gezondheidsraad gebruikt hiervoor in haar advies uit 2018 'Gezondheidswinst door schonere lucht' (4) de term hooggevoelige groepen. Hooggevoelige groepen voor de gezondheidseffecten van fijn stof zijn: kinderen, ouderen en mensen met al bestaande luchtwegaandoeningen en hart- en vaatziekten. De Gezondheidsraad geeft aan dat deze hooggevoelige groepen sterker reageren op het inademen van fijn stof dan gemiddeld. De relatie tussen blootstelling en effect bij deze hooggevoelige groepen op basis van de huidige kennis is echter niet te kwantificeren (2), wat betekent dat er geen aparte risicoschatting voor deze groepen mogelijk is.

### **Vraag 2. Kloppen de uitgangspunten en conclusies van de door Nuon aangeleverde rapporten voor wat betreft emissies en blootstelling aan schadelijke stoffen ?**

Niet helemaal. In versie 3 van het rapport is het emissie kengetal van vrachtwagens aangepast aan de meest recente cijfers. Bij het berekenen van de blootstelling zijn alle bronnen toegerekend aan het Nuon terrein zelf. Een deel van de emissie vindt echter buiten het terrein plaats, namelijk op het water en op de (snel)weg. De emissie van zeeschepen, nodig om de houtpellets vanuit elders in de

wereld aan te voeren, is bijvoorbeeld niet meegenomen. Als dit anders berekend wordt zal dat leiden tot een iets andere en meer reële blootstellingsverdeling, al moet daarbij worden opgemerkt dat deze (ten opzichte van de totale concentratie) ook met een andere berekeningsmethode beperkt zal zijn.

Een opvallend verschil met de vorige versies van het rapport is dat emissievracht van de biomassaketel is gehalveerd (p. 6). Voor PM<sub>10</sub> is deze van 5 mg/Nm<sup>3</sup> veranderd in 2.5 mg/Nm<sup>3</sup>. Dit heeft als consequentie dat de jaarlijkse uitstoot van de biomassacentrale halveert. In de rapportage wordt beschreven dat deze keuze het gevolg is 'van nadere marktconsultatie' is gemaakt maar dit wordt verder niet toegelicht.

De emissievracht van de Diemen 34 is in de laatste versie van het rapport lager ten opzichte van eerdere versies. De emissievracht voor NO<sub>x</sub> is van 50.96 kg/uur verlaagd naar 44.79 kg/uur. Uit de rapportage wordt ons niet duidelijk waar deze verlaging op is gebaseerd.

**Advies:** Vraag nadere toelichting op het halveren van de emissievracht van de biomassacentrale voor PM<sub>10</sub> en het verlagen van de emissievracht voor NO<sub>x</sub> van Diemen<sub>34</sub> en vraag na of deze lagere emissievrachten in de vergunningverlening worden opgenomen.

#### **Toelichting/Achtergrond vraag 2**

##### **Ten aanzien van de emissie:**

De variant 100% aanvoer per schip is doorgerekend voor wat betreft de uitstoot van 160 schepen per jaar, waarbij alleen de vaarroute vanaf de steiger tot de hoofdvaarroute van het Buiten IJ is meegenomen. Naar onze mening is de uitstoot op dat traject te laag ingeschat: de uitstoot van manoeuvrerende schepen (om de pellets te kunnen laden en lossen) is hoger dan die van varende schepen. De emissie zoals berekend in tabel 4.3 op basis van de emissie voor normaal varende schepen is daarom (ook binnen het plangebied) een onderschatting. Daarnaast treden ook buiten het plangebied emissies op: de binnenvaartschepen varen heen en weer naar de haven, en uiteraard is ook de emissie van de (zee)schepen die de pellets aanvoeren niet meegenomen.

Bij de variant 100% aanvoer per vrachtwagen gaat het om 6230 vrachtwagens per jaar ofwel 17 per dag. In de berekeningen is alleen uitgegaan van de emissie op het terrein zelf, waarbij ervan uit is gegaan dat een stationair draaiende vrachtwagen dezelfde emissie heeft als een met 15 km/uur rijdende vrachtwagen. Het is aannemelijk dat een stationair draaiende vrachtwagen een hogere emissie heeft dan een vrachtwagen die 15 km/uur rijdt. Ook voor wat betreft de emissie van vrachtwagens geldt dat deze ook buiten het plangebied en de Overdiemerweg (die wel is doorgerekend) zullen rijden en voor extra uitstoot zullen zorgen.

##### **Ten aanzien van de blootstelling:**

Voor zover wij kunnen nagaan heeft RoyalHaskoning alle bronnen als puntbron beschouwd. In werkelijkheid zijn binnenvaartschepen en vrachtwagens geen puntbronnen maar lijnbronnen die daardoor anders in de omgeving verspreid worden. Daar zijn aparte rekenmodellen voor. Dat RoyalHaskoning daar niet voor heeft gekozen (met uitzondering van de bijdrage op de Overdiemerweg) is begrijpelijk gezien het doel van het luchtkwaliteitsonderzoek: toetsen aan luchtkwaliteit op basis van de Wet Milieubeheer. Maar de werkelijke concentratieverdeling (en dus blootstellingsverdeling) zal iets

anders zijn dan uit de berekeningen blijkt. Op basis van deze rapportage is niet te beoordelen hoe dat uitvalt, omdat er geen aparte bijdragen worden gegeven voor de diverse bronnen (biomassacentrale, op- en overslag van de pellets, vrachtverkeer, etc.). Wel is de verwachting de gemiddelde bijdrage ten opzichte van de totale concentratie ook met een andere berekeningsmethode en iets hogere emissiefactoren beperkt zal zijn. Overigens is de bijdrage aan de jaargemiddelde PM<sub>10</sub> en NO<sub>2</sub> in de variant 100% aanvoer per vrachtwagen nagenoeg even groot als in de variant 100% aanvoer per schip (tabel 6.4 t/m 6.7).

#### *Wettelijke toetsing*

De resultaten van de verspreidingsberekeningen zijn voor wat betreft NO<sub>2</sub> lastig te interpreteren omdat de invloed van de biomassacentrale (en bijbehorende activiteiten) samen zijn genomen met de reeds vergunde activiteiten van de andere ketels. Er is voor 1681 receptorpunten in een gebied van 3x3 km gerekend. De maximale bijdrage op alle receptorpunten aan de jaargemiddelde NO<sub>2</sub> concentratie bedraagt 4.96 microgram/m<sup>3</sup> NO<sub>2</sub> en ligt 'mogelijk' (p16) binnen de inrichtingsgrenzen. Voor de interpretatie is het belangrijk om te weten of dat inderdaad zo is (en zo nee, waar dan wel) en ook wat verder de spreiding is van de jaargemiddelde concentratiebijdrage op de 1681 receptorpunten. Dat valt wel enigszins af te leiden uit de plaatjes met de contouren maar ook die zijn voor NO<sub>2</sub> zeer lastig te interpreteren.

#### **Vraag 3. Wat zijn de gevolgen van extra transportbewegingen voor aanvoer van biomassa en afvoer van vliegias voor de gezondheid van kwetsbare groepen?**

Dat is niet goed in te schatten. We kunnen alleen in algemene zin zeggen dat deze bijdrage beperkt is. Desondanks is elke verhoging van de (piek)blootstelling aan fijn stof, zeker voor kwetsbare groepen, gezondheidskundig onwenselijk. Er is namelijk geen veilige grenswaarde voor fijn stof; iedere extra blootstelling leidt tot extra gezondheidsrisico.

#### **Toelichting/Achtergrond vraag 3**

In de rapportage (paragraaf 4.2.2) wordt aangegeven dat er per jaar 6050 vrachtwagens nodig zijn voor de aanvoer van houtpellets en dat er per jaar 180 vrachtwagens nodig zijn om het vliegias af te voeren (paragraaf 4.1.5). In totaal zullen 6230 vrachtwagens op jaarbasis van en naar de centrale rijden. In het rapport zijn berekeningen gemaakt van emissies die plaatsvinden op het terrein van de inrichting. De uitstoot van vrachtwagens over de aan- afvoerwegen (zoals de snelweg) is in de rapporten niet berekend. Ook de bijdrage van de vrachtwagens / schepen aan de concentratie op leefniveau is niet uit het rapport af te leiden, al is de verwachting dat deze in verhouding tot het totale wegverkeer in de omgeving beperkt zal zijn. Voor wat betreft de vraag over kwetsbare groepen verwijzen we naar het antwoord op vraag 1.

#### **Vraag 4. Wat zijn de gevolgen van de op- en overslag van houtpellets voor de gezondheid van kwetsbare groepen? (dit naar aanleiding van de casus van significant verhoogd optreden van hartaanvallen gelinkt aan de overslag van Soja, net als houtstof een biologisch agens, in Spaanse havens)**

De kans op het optreden van astma-aanvallen bij omwonenden als gevolg van de op- en overslag van houtpellets schatten wij laag in, maar het is niet helemaal uit te sluiten



**Toelichting/Achtergrond vraag 4**

Hier wordt gerefereerd aan de 'sojaboon episodes' in Barcelona: in de periode tussen 1981 en 1987 waren hier in totaal 26 perioden met een (aanvankelijk) onverklaarbaar hoge incidentie van astma-aanvallen. Dit leidde tot in totaal 985 opnames voor (verergering van) astma op de spoedeisende hulp en 20 sterfgevallen (5). Deze bleken te worden veroorzaakt door allergenen in het stof van sojabonen, die tijdens de overslag van sojabonen in de haven van Barcelona bij bepaalde windrichting naar de stad waaide. Inwoners van Barcelona raakten gesensibiliseerd waardoor zij sterk reageerden op hele lage blootstelling aan sojaboon-allergeen. In 1987 zijn maatregelen genomen om deze emissie te beperken, namelijk de verplichte toepassing van zakkenfilters tijdens het 'unladen' van de sojabonen. Nadat in de jaren 90 nog enkele astma-episodes optraden zijn de silos uitgerust met filters met een groter vermogen om deeltjes af te vangen.

Allergie als gevolg van blootstelling aan bepaalde houtsoorten komt vrij regelmatig voor. Bekende houtsoorten die allergie kunnen veroorzaken, zijn onder andere: grenen, western red cedar, iroko, robinia, eiken en teak (arboportaal <https://www.arboportaal.nl/onderwerpen/houtstof/wat-zijn-de-risicos-van-werken-met-houtstof>). Of dat hier een rol speelt hangt allereerst af van het soort hout. De concentraties zal op het bedrijf zelf het hoogst zijn. De verwachting is dat dit voor de omgeving geen factor van betekenis is omdat op de storttrechter stofafzuiging wordt toegepast waarbij de afgezogen lucht over een doekenfilter wordt geleid. Volgens informatie uit tabel 4.6 in het rapport van RoyalHaskoning/DHV bedraagt deze emissie 0,42 kg per jaar. Allergische reacties kunnen we niet helemaal uitsluiten. Mensen die al gesensibiliseerd zijn tegen houtstof zullen hier sterker op reageren.

**Vraag 5. Wat zijn de gevolgen van de op- en overslag van vliegias voor de gezondheid van kwetsbare groepen?**

We schatten in dat de gevolgen van de op- en overslag van vliegias, ook voor kwetsbare groepen, zeer beperkt zullen zijn.

**Toelichting/Achtergrond vraag 5**

De op- en overslag van vliegias is meegenomen in de berekeningen. De stofemissie bij het vullen van de containers wordt beperkt door toepassing van een doekenfilter en wordt geschat op 45 gram per jaar (paragraaf 4.1.5), wat geen factor van betekenis is. Het afvoeren van de vliegias met in totaal 180 vrachtwagens per jaar levert een grotere bijdrage maar ook deze bijdrage is in absolute zin beperkt.

**Vraag 6. Is, mede gezien de hoogte van de schoorsteen (60 meter), het gekozen onderzoeksgebied van 1,5 km rondom de schoorsteen (afmetingen receptorgrid 3.000 bij 3.000 meter) naar de effecten van de uitstoot van fijnstof, ultrafijnstof en NO<sub>2</sub> wel voldoende ruim gekozen om aan de eisen van een adequaat, volledig en juist onderzoek te kunnen voldoen ?**

Bij de verspreiding van luchtvervuiling uit een puntbron met een schoorsteen is de hoogte van de schoorsteen van belang en ook de warmte-inhoud van de pluim. Het thermisch ingangsvermogen van de gehele stookinstallatie is 130,4 MW<sub>th</sub>. De verwachte thermische output is maximaal 120 MW<sub>th</sub>. Dit betekent dat de warmte-inhoud van de pluim maximaal 10,4 MW<sub>th</sub> bedraagt. In het algemeen geldt hoe hoger de warmte-inhoud van de pluim hoe verder weg van de bron de maximale bronbijdrage terecht komt.

Het uitvoeren van verspreidingsberekeningen behoort niet tot de expertise van de GGD. Daarom hebben we advies ingewonnen bij Erbrink Stacks Consult <http://erbrinkstacks.nl/>, die oriënterende berekeningen heeft uitgevoerd met STACKS 2019.1. Onze vraag was op welke afstand van een schoorsteen van 60 meter je de grootste bijdrage aan de jaargemiddelde concentratie verwacht. Dit hangt uiteraard af van de warmte-inhoud van de pluim. Bij een warmte-inhoud van 10 MW wordt de maximale bijdrage door Erbrink Stacks Consult geschat op ongeveer 1000 meter afstand van de schoorsteen. Dit zou betekenen dat dit in de buurt van (toekomstige) woningen zou kunnen zijn. Daarom is het belangrijk om te weten waar de hoogste berekende waarden worden verwacht.

Wij concluderen op basis van het bovenstaande dat het onderzoeksgebied van 1,5 km rondom de schoorsteen voldoende groot is gekozen om te voldoen aan de wettelijke eisen en om de maximale bijdrage van de biomassacentrale te kunnen berekenen. Maar niet om de blootstelling van (toekomstige) bewoners in de wijdere omgeving van de centrale in kaart te brengen, zie antwoord op vraag 1.

#### **Toelichting/Achtergrond vraag 6**

Omdat de biomassacentrale op grote hoogte (60 meter) uitstoot en de uitstoot een grote warmte-inhoud heeft (waardoor de pluim stijgt) wordt dit over een zeer groot gebied verspreid. Daardoor is de concentratiebijdrage in de directe omgeving relatief klein. De uitstoot draagt bij aan verhoging van de fijn stofconcentraties tot ver over de gemeentegrenzen, die verhoging is weliswaar (zeer) beperkt, maar biomassacentrales elders in Nederland dragen ook bij aan deze verhoging – ook in Diemen en omgeving. Alle biomassacentrales bij elkaar dragen op deze manier bij aan een hogere fijn stof concentratie, wat voor de gezondheid van alle inwoners (en vooral die van kwetsbare groepen) nadelig is. Daar komt nog bij het dat transport per zeeschip van de biomassa niet in de berekeningen is opgenomen en wereldwijd bijdraagt aan hogere uitstoot van (o.a.) fijn stof.

Ultrafijn stof (met een diameter kleiner dan 0,1 micrometer) is niet in de berekeningen opgenomen, maar omdat het hier gaat om fijn stof afkomstig van verbranding mag worden aangenomen dat het geëmitteerde stof zich voor een aanzienlijk deel in de ultrafijne fractie bevindt. Omdat ook dit ultrafijne stof op grote hoogte en met hoge warmte emissie wordt uitgestoten is de verwachting dat dit, net PM<sub>10</sub> en NO<sub>2</sub>, over een (zeer) groot gebied wordt verspreid.

#### **Vraag 7. Wat zijn de huidige jaargemiddelde achtergrondconcentraties PM<sub>10</sub> en PM<sub>2,5</sub> en NO<sub>2</sub> voor de luchtkwaliteit in Diemen: het gaat hier om de totale bandbreedte voor de gehele gemeente (hoogste en de laagste waarde)**

De jaargemiddelde achtergrondconcentratie PM<sub>10</sub> in de gemeente Diemen varieerde in 2018 tussen 17,9 en 20,3 microgram/m<sup>3</sup>. De achtergrondconcentratie PM<sub>2.5</sub> varieerde in 2018 tussen 10,6 en 12,6 microgram/m<sup>3</sup>. De NO<sub>2</sub> concentratie varieerde tussen 17,3 en 26,9 microgram/m<sup>3</sup>.

**Toelichting/Achtergrond vraag 7**

De grootschalige achtergrondconcentraties (GCN kaarten) worden elk jaar opgesteld door het RIVM <https://geodata.rivm.nl/gcn/>. Door in te zoomen op deze kaart is de concentratie voor elke geselecteerde component in Diemen af te lezen per vierkante kilometer. We hebben in onderstaande tabel tevens de voorspelling voor 2020 opgenomen omdat de rapportage van RoyalHaskoning/DHV op dat jaar betrekking heeft.

Jaargemiddelde achtergrondconcentratie in Diemen (volgens GCN, april 2019)	2018		2020*	
	min	max	min	max
PM10	17.9	20.3	16.7	18.6
PM2.5	10.6	12.6	9.6	11.1
NO2	17.3	26.9	14.3	24.1

\*In deze GCN voorspelling is de geplande biomassacentrale niet meegenomen

**Vraag 8. Zijn er ook uitspraken te doen over de effecten bij kwetsbare groepen van de uitstoot van ultrafijn stof en roet door de biomassaketel ?**

Nee, dat valt op basis van de ons beschikbare informatie niet te zeggen. Er zijn geen berekeningen uitgevoerd voor roet en ultrafijn stof. Daarom kunnen we hier slechts in algemene zin uitspraken over doen.

**Toelichting/Achtergrond vraag 8**

In de rapporten van Royal Haskoning/DHV zijn geen berekeningen uitgevoerd voor, het voor de gezondheid schadelijke, roet en ultrafijn stof. Hierover kunnen we dus geen specifieke uitspraken doen. In algemene zin kan hierover gezegd worden dat de uitstoot van roet en ultrafijn stof, voor zover afkomstig uit de schoorsteen van de biomassacentrale, ook op grote hoogte (60m) plaatsvindt en daarmee dus ook over een groot gebied verspreid worden. De verwante bronnen (vrachtwagens, binnenvaartschepen, bobcat) gebruiken diesel als brandstof en zullen dus ook roet en ultrafijn stof uitstoten. Ook voor deze bronnen geldt dat ze niet in de berekeningen zijn meegenomen (want er zijn geen wettelijke grenswaarden voor), maar omdat deze bronnen op lage(re) hoogte emitteren zal de bijdrage aan de directie leefomgeving relatief hoger zijn dan die van de biomassacentrale. Ondanks dat de GGD geen uitspraken kunnen doen over de mate van blootstelling aan roet en ultrafijn stof, kan in algemene zin wel worden aangenomen dat extra uitstoot van deze stoffen negatief is voor de gezondheid.

**Vraag 9. In de vergunningaanvraag is "Nee" ingevuld onder vraag of er nog andere stoffen naast fijnstof, NOx, SO2, As, Cd, Ni, Pb, CO, benzeen en benzo(a)pyreen, worden uitgestoten. In het Rivm rapport 609021104/2010 *Bio energiecentrales- inventariserend onderzoek naar de milieu-aspecten bij diverse energieopwekkingstechnieken met behulp van biomassa* worden als aandachtstoffen bij de verbranding van biomassa (hoofdstuk 4) genoemd: fijnstof, PAKs, zware metalen (o.a. As, Cd, Cr, Cu, Hg, Pb) roet en teer, NOx en NH<sub>3</sub>, SOx, CO, (vluchtige) koolwaterstoffen, dioxines, dibenzofuranen, HCl, HF. De concentraties van deze stoffen zijn afhankelijk van hoe schoon de biomassa is, de volledigheid van de verbranding (en voor NH<sub>3</sub> de aanwezigheid van een deNox installatie).**

**Wat zijn de gezondheidkundige effecten, de effecten voor kwetsbare groepen en effecten voor het (aquatische) milieu van de emissie door de biomassaketel van:**

- **zware metalen: As, Cd, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb**
- **persistente zeer giftige organische stoffen: dioxines, dibenzofuranen**
- **(onvolledige) verbrandingsproducten: koolmonoxide, (vluchtige) organische stoffen, benzeen, benzo(a)pyreen, PAK's, teer**
- **Zuren: HCl, HF,**
- **verzurende stoffen: SO<sub>2</sub> en NH<sub>3</sub>**

De GGD beperkt zich tot gezondheidkundige advisering, aspecten met betrekking tot het (aquatisch) milieu vallen buiten ons expertiseveld. De gezondheidkundige effecten van de bovengenoemde componenten kunnen wij niet inschatten omdat deze niet zijn doorgerekend door RoyalHaskoning/DHV.

**Toelichting/Achtergrond vraag 9**

We merken op dat minister Wiebes in de beantwoording van kamervragen op 24 april jl (kenmerk 2019Z04454) stelt dat houtstook direct en indirect zijn weerslag kan hebben op de luchtkwaliteit en de kwaliteit van oppervlaktewater. Ook in de beantwoording van eerder kamervragen (kenmerk 2018Z24654) wordt hierop ingegaan. Volgens informatie van de Omgevingsdienst Noordzeekanaalgebied heeft NUON emissies aangevraagd zoals opgenomen in voorschrift 2.1 van het ontwerpbesluit, zie hieronder.

Hierbij moet worden opgemerkt dat deze informatie dateert van voor 15 mei 2019 en we niet weten of de lagere emissievrachten zoals die in het laatste rapport zijn opgenomen, ook in de vergunningsaanvraag worden opgenomen. Ook weten we niet of stofgebonden emissies (zware metalen) ook gehalveerd zal worden in de vergunningsaanvraag.

**2.1 Emissies van stoffen uit puntbronnen**

De volgende emissiegrenswaarden mogen niet overschreden worden:

Bron	Stof	Emissieconcentratie (mg/Nm <sup>3</sup> ) <sup>1</sup>		Meetfrequentie
		maandgemiddeld	gemiddelde over monsternamperiode	
Schoorsteen biomassacentrale (60 meter)	NO <sub>x</sub>	80		Continu
	SO <sub>2</sub>	30		Continu
	HCl	8		Continu <sup>2)</sup>
	HF		1	Periodiek, 1/jaar
	NH <sub>3</sub>	4		Continu <sup>3)</sup>
	CO	100 <sup>4)</sup>		Continu
	Hg		2 <sup>5)</sup>	Periodiek, 1/jaar <sup>6)</sup>
	Cd en Tl		0,015	Periodiek, 1/jaar
	Zware metalen <sup>7)</sup>		0,15	Periodiek, 1/jaar

<sup>1)</sup> Concentratie bij 273,15 K en 101,3 kPa en 6 vol% O<sub>2</sub>

<sup>2)</sup> Indien wordt aangetoond dat de emissieniveaus voldoende stabiel zijn kan de continue worden vervangen door periodieke metingen die in elk geval ten minste eenmaal per zes maanden worden uitgevoerd. Bij iedere wijziging in de brandstof- en/of afvalstofeigenschappen die van invloed kan zijn op de emissie dient de stabiliteit opnieuw te worden aangetoond met behulp van een periodieke meting

<sup>3)</sup> Als wordt aangetoond dat de emissieniveaus voldoende stabiel zijn is een minimale monitoringfrequentie van eenmaal per jaar mogelijk.

<sup>4)</sup> Richtwaarde

De emissie in tonnen (of kg) per jaar is hieruit te berekenen met behulp van de maximale bedrijfstijd en het rookgasdebiet van de installatie zoals aangegeven in de aanvraag en bijbehorende onderzoeken. Het debiet bedraagt 173.795 Nm<sup>3</sup>/uur en de draaiuren 8000 uur/jaar. Dat leidt tot de volgende emissie per jaar

Stof	Uitleg	Emissie
NO <sub>x</sub> (NO en NO <sub>2</sub> )	Stikstofoxiden (stikstofmonoxide en – dioxide)	111,2 ton/jaar
SO <sub>2</sub>	Zwavel dioxide	41,7 ton/jaar
HCl	Zoutzuur	11,1 ton/jaar
HF	Waterstoffluoride	1,4 ton/jaar
NH <sub>3</sub>	Ammoniak	5,6 ton/jaar
CO	Koolmonoxide	139,0 ton/jaar
Hg	Kwik	2,8 kg/jaar
Cd en Tl	Cadmium en thallium	20,9 kg/jaar
Zware metalen overig	Arseen, lood, zink, vanadium, nikkel, chroom	208,6 kg/jaar

Over dioxines en furanen wordt het volgende opgemerkt door de Omgevingsdienst:

“Het is eventueel mogelijk dat er bij een onvolledige verbranding dioxinen en furanen vrijkomen (PCDD/F en VOS). Onvolledige verbranding kan voorkomen worden als de verbrandingstemperatuur over een langere periode te laag is en als er chloride verbindingen in de grondstoffen aanwezig is. De kans op een

onvolledige verbranding wordt door NUON ondervangen door middel van het opstarten van de biomassaketel met aparte opstartbranders die op aardgas gestookt worden. Deze opstartbranders brengen de installatie op een zodanige hoge temperatuur dat er, zodra er overgegaan wordt op het stoken op biomassa, een optimale verbranding zal plaatsvinden. Houtpellets zijn afkomstig van schoon hout en bevatten van nature erg lage concentraties chlorides. Daarom is het niet waarschijnlijk dat er significante hoeveelheden dioxines in de afgassen aanwezig zullen zijn”.

Bij het verbranden van hout komen, zoals in de vraag al aangehaald, allerlei stoffen vrij. Zo komt er bijvoorbeeld kwik vrij omdat bomen dit via de lucht in hun bladeren opnemen en het daarna in de stam opslaan. Ook zoutzuur (HCl) en waterstoffluoride (HF) zullen altijd in enige mate vrijkomen, vanwege natuurlijke, in het hout aanwezige chemische verbindingen. Cadmium (Cd) zou naar onze inschatting bij gebruik van (schoon, geen sloop- of geveerd) hout overigens niet of nauwelijks moeten vrijkomen.

Over deze componenten kan in algemene zin worden gezegd worden dat de uitstoot op grote hoogte (60m) en met een hoge warmte-emissie plaatsvindt en daarmee over een groot gebied verspreid wordt. Naar verwachting zal de concentratiebijdrage in de directe nabijheid van de centrale daarmee beperkt zijn, wat de bijdrage is van alle biomassacentrales in Nederland bij elkaar kunnen we niet inschatten maar dat ze zullen bijdragen aan een hogere achtergrondconcentratie is zeker.

#### **Vraag 10. Wat zijn de gevolgen voor de gezondheid van kwetsbare groepen 1) in algemene zin en 2) bij het worst case scenario: windstil, smog in combinatie met inversielaag?**

De gevolgen van eenzelfde toename in fijn stof concentratie voor de gezondheid van mensen die tot de kwetsbare groepen behoren groter zijn dan gemiddeld. Wat betreft effect op de gezondheid is het gemiddelde effect te vergelijken met het meerroken van 1 sigaret per 4 weken. Het effect is voor mensen die tot de kwetsbare groepen behoren gemiddeld groter, maar hoeveel groter is niet aan te geven. In het worst case scenario (windstil, smog in combinatie met inversielaag) zal de bijdrage van de activiteiten van de biomassacentrale beduidend groter zijn dan gemiddeld over een jaar. Wat hiervan de invloed is op de gezondheid is niet te kwantificeren.

Uit tabel 6.5 blijkt dat maximaal 3 overschrijdingen van een uurgemiddelde NO<sub>2</sub> concentratie van 200 microgram/m<sup>3</sup> zullen optreden. Vermoedelijk zal dit tijdens een dergelijk worst case scenario optreden. Ter vergelijking: op het meetstation van de GGD Amsterdam langs de vangrail van de A10-West is de uurgemiddelde NO<sub>2</sub> concentratie in de afgelopen jaren geen enkele keer hoger geweest dan 200 microgram/m<sup>3</sup>.

#### **Toelichting/Achtergrond vraag 10**

Voor het eerste deel van deze vraag verwijzen we naar het antwoord op vraag 1. In het worst case scenario (windstil, smog in combinatie met inversielaag) zal de bijdrage van de activiteiten van de biomassacentrale beduidend groter zijn dan gemiddeld over een jaar. De Gezondheidsraad geeft in haar advies uit 2018 (2) aan dat hooggevoelige groepen ook meer dan gemiddeld gevoelig zijn voor de invloed van kortdurende blootstelling aan luchtverontreiniging, zoals tijdens het worst case scenario. Zie verder het antwoord op vraag 11.

**Vraag 11. In welke gebieden (nadrukkelijk ook buiten Diemen) zijn de effecten op de gezondheid van het worst case scenario voor kwetsbare groepen het grootst. En wat is dat effect in die gebieden ?**

Ook tijdens het worst case scenario is de bijdrage van de geplande biomassacentrale het grootst in de directe omgeving, de concentraties nemen af met afstand tot de bron. Tijdens perioden met smog neemt de kans op het optreden van gezondheidsklachten toe. Vooral mensen met longaandoeningen en (oudere) mensen met hart- en vaatziekten lopen een verhoogd risico. Maar tijdens periodes met smog is de bijdrage van alle bronnen groter en draagt ook het buitenland meer bij. Welk deel voor rekening komt van de biomassacentrale valt niet te kwantificeren.

**Toelichting/Achtergrond vraag 11**

Een verhoogde concentratie fijn stof in de lucht kan, samen met andere luchtverontreiniging, leiden tot een verminderde longfunctie, verergering van astma en COPD en een toename van luchtwegklachten als piepen, hoesten en kortademigheid. Vooral mensen met longaandoeningen, zoals astma en COPD, en (oudere) mensen met hart- en vaatziekten kunnen last ondervinden. Tijdens perioden met smog is er meestal sprake van een periode met een hogedrukgebied en een zwakke of matige wind uit het (zuid)oosten, waardoor luchtverontreiniging vanuit Duitsland en andere (Oost)-Europese landen wordt aangevoerd. Tegelijkertijd wordt de uitstoot die hier plaatsvindt minder snel verspreid en verdund. Dat geldt ook voor de uitstoot van de biomassacentrale, maar wat de bijdrage is aan de verhoging van de concentratie in microgram/m<sup>3</sup> is niet bekend. Wel is het aantal overschrijdingsdagen, d.w.z. dagen met een PM<sub>10</sub> concentratie boven de 50 microgram/m<sup>3</sup> weergegeven (tabel 6.7) en dat aantal is met en zonder de centrale gelijk, namelijk gemiddeld 6 per jaar. Omdat tijdens periodes met smog alle bronnen groter meer bijdragen is de bijdrage van de centrale relatief gezien beperkt. Hoe groot dat effect is binnen en buiten Diemen, en voor kwetsbare groepen valt niet te kwantificeren.

Wij hopen u met deze beantwoording voldoende te hebben geïnformeerd.

Met vriendelijke groeten,

Saskia van der Zee  
Imke van Moorselaar

## Referenties:

1. Zee SC van der, Fischer P, Hoek G. Air pollution in perspective: health risks of air pollution expressed in equivalent numbers if passively smoked cigarettes. *Environmental Research* 2016; 148:475-483  
[https://www.academischewerkplaatsmmk.nl/projecten/afgeronde\\_projecten/2014/luchtverontreiniging\\_in\\_perspectief](https://www.academischewerkplaatsmmk.nl/projecten/afgeronde_projecten/2014/luchtverontreiniging_in_perspectief)
2. Kennisdocument houtstook in Nederland, RVO, 2018.  
[https://www.rvo.nl/sites/default/files/2018/09/Kennisdocument%20houtstook%2020180910\\_definitief.pdf](https://www.rvo.nl/sites/default/files/2018/09/Kennisdocument%20houtstook%2020180910_definitief.pdf)
3. [https://www.ggd.amsterdam.nl/publish/pages/472455/gezondheidsrisicos\\_hemwegcentrale.pdf](https://www.ggd.amsterdam.nl/publish/pages/472455/gezondheidsrisicos_hemwegcentrale.pdf)
4. Gezondheidsraad 2018. Gezondheidswinst door schonere lucht.  
<https://www.gezondheidsraad.nl/documenten/adviezen/2018/01/23/gezondheidswinst-door-schonere-lucht>
5. Rodrigo et al., 2004. Epidemic asthma in Barcelona: an evaluation of new strategies for the control of soybean. *Int Arch Allergy Immunology* 2004; 134:158–164