

## Notitie / Memo

Aan: Monique Hoogwijk (gemeente Utrecht)

Van: Thomas Beffers

Handtekening:



Collegiale toets: Tom Houben

Handtekening:



Datum: 24 november 2016

Kopie: Gemeente Utrecht: Bertien Oude Groote Beverborg , Wiet Baggen

Eneco: Rick Düking

Ons kenmerk: I&BBE9573-101-100N001F01

**Onderwerp: Review BWI Eneco Lage Weide**

---

## Samenvatting

Met de realisatie van een BioWarmteInstallatie (BWI) wil Eneco aansluiten op de vraag naar stadswarmte. Naar aanleiding van vragen en discussies hierover heeft gemeente Utrecht ons bureau gevraagd om een review van het voornemen van Eneco in relatie tot de emissies en gevolgen voor de luchtkwaliteit in de nabije omgeving. Deze review beschrijft de mogelijke gevolgen voor de luchtkwaliteit en beantwoordt vier vragen.

### *Voldoet de BWI aan de emissienormen?*

Het achterliggende doel van de gestelde emissienormen is het verbeteren van de luchtkwaliteit, omdat gezondheidsschade daarmee beperkt wordt. Voor totaal stof en zwaveldioxide is de door GS gestelde norm respectievelijk 10% en 75% strenger dan de algemene regels. Dat is, in tegenstelling tot het stellen van een minder strenge norm, toegestaan. Het bevoegd gezag kan hiertoe besluiten als zij van mening is dat dit haalbaar is met de in te zetten combinatie van Best Beschikbare Technieken (BBT). Voor stikstofoxiden gelden de algemene normen. Om te borgen dat de normen ook daadwerkelijk worden gerespecteerd zal Eneco haar emissies continu meten. De resultaten zullen worden verantwoord in het jaarlijks in te dienen elektronisch MilieuJaarVerslag (e-MJV).

### *Maakt de BWI gebruik van BBT?*

Ja:

- Biomassa wordt in pandig gelost, op- en overgeslagen in combinatie met afzuiging;
- Voor verbranding wordt gebruik gemaakt van een roosteroven;
- Er worden diverse stappen genomen om de rookgassen te reinigen.

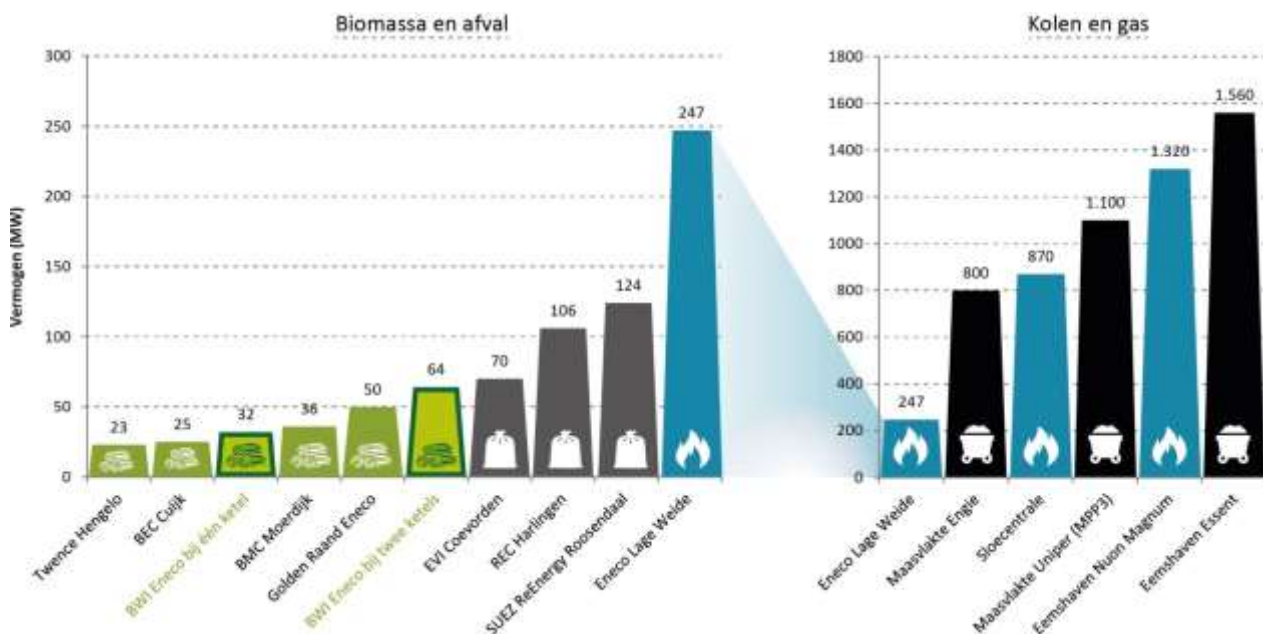
### *Wat is de invloed van de BWI op de lokale leefomgeving?*

De gekozen emissie- en verspreidingsparameters zijn juist. De maximale bijdragen aan de lokale luchtconcentraties in de omgeving van de BWI zijn 'Niet In Betekenende Mate' (NIBM) voor NO<sub>2</sub> en PM<sub>10</sub>, respectievelijk 0,63% en 0,03% van de grenswaarden. Aan de normen voor PM<sub>2,5</sub> en SO<sub>2</sub> wordt ook ruimschoots voldaan.

Een kanttekening: in de huidige berekeningen is telkens een *worst case* aanname gedaan, waardoor een stapeling plaatsvindt die leidt tot een overschatting van de bijdrage. Het gaat om:

- Het aantal vollasturen
- De hoeveelheid stoffen die worden geëmitteerd. Gebaseerd op de in te zetten BBT en bijbehorende reinigingsrendementen kan de uitstoot van NO<sub>x</sub> in de praktijk tot 20% lager zijn en van totaal stof zelfs 60%.
- Aantal benodigde vrachtwagens voor de biomassa
- Normen voor vrachtwagenmotoren.

Hoe verhoudt de BWI zich ten opzichte van andere installaties?



Vergeleken met nieuwe kolen- en gascentrales (zie rechter plaatje) is de BWI zeer klein. Ook de bestaande gascentrale van Eneco Lage Weide en nieuwe afvalverbrandingsinstallaties (AVI's) zijn groter. Als gekeken wordt naar andere biomassacentrales (zie linker plaatje) is een BWI van 64 MW groot, terwijl een BWI met 32 MW in de middenmoot zit. Een BWI van 64 MW kan warmte produceren voor 60.000 huishoudens.

De normen met betrekking tot NO<sub>x</sub>, voor een gascentrale zijn strenger dan voor biomassa of kolen. Een AVI heeft de ruimste norm. Voor stof ontlopen deze elkaar weinig. Voor andere industriële emissies zoals de productie van asfalt gelden ruimere normen. Wanneer we kijken naar lokale ruimteverwarming met open haarden of houtkachels zien we nog veel ruimere normen.

We hebben de verwachte emissies van de BWI vergeleken met de nabijgelegen Asfalt Centrale Utrecht (ACU). De NO<sub>x</sub>-emissie van de BWI op basis van de in eerste instantie geplande 32 MW<sub>th</sub> is twee keer zo hoog als die van de ACU. Voor totaal stof is de verwachte emissie van de BWI juist twee keer zo laag.

De BWI heeft 13.000 vrachtwagens per jaar nodig. Het nabijgelegen distributiecentrum van de HEMA heeft ter vergelijking een verkeersintensiteit in de orde-grootte van 50.000 per jaar, dus ongeveer vier keer hoger.

## Inhoud

Notitie / Memo .....	1
Samenvatting .....	1
Inhoud .....	3
1. Inleiding .....	4
2. Voldoet de BWI aan de emissienormen? .....	5
3. Maakt de BWI gebruik van BBT? .....	6
4. Wat is de invloed van de BWI op de lokale leefomgeving? .....	8
5. Hoe verhoudt de BWI zich ten opzichte van andere installaties? .....	11
6. Conclusies .....	14
Bijlage 1: Afkortingen en betekenissen .....	15
Bijlage 2: Overzicht alle luchtemissies van de BWI .....	16
Bijlage 3: Achtergrond vermogens en grenswaarden .....	17
Bijlage 4: Veelgestelde vragen en antwoorden .....	18

## 1. Inleiding

Met de realisatie van een BioWarmteInstallatie (BWI) wil Eneco aansluiten op de vraag naar verdere verduurzaming van stadswarmte. Opschalen van grootschalige hernieuwbare energieopwekking is tevens één van de pijlers van het SER Energieakkoord voor duurzame groei uit 2013, ondertekend door meer dan veertig organisaties, alsook de SDE+-regeling in opdracht van de minister van economische zaken. Los van de duurzaamheid kunnen er gevolgen zijn voor de lokale leefomgeving. Deze zijn reeds in detail beschreven in de vergunningaanvraag<sup>1</sup>, bijbehorende bijlagen en de verleende vergunning zelf<sup>2</sup>. Hierin wordt aandacht besteed aan alle omgevingsaspecten: luchtkwaliteit, geluid, geur, externe veiligheid, bodem en water.

Het voornemen van Eneco heeft de afgelopen maanden geleid tot discussies bij diverse belanghebbenden binnen de gemeente Utrecht. Hierdoor is er bij de gemeente behoefte ontstaan aan een onafhankelijke review op reeds uitgevoerde studies.

Wij hebben in dit kader de volgende aanpak gevolgd:

### *Review bestaande rapporten*

- Luchtkwaliteitsonderzoek<sup>3</sup>
- IPPC/BREF-toets<sup>4</sup>

### *Vergelijking andere installaties, ondermeer gebruik makend van:*

- Rapport Schoon resthoutverbranding voor de verduurzaming van stadsverwarming in Utrecht<sup>5</sup>
- Duurzaamheidstoets BWI Lage Weide<sup>6</sup>

Wij hebben de scope van deze review beperkt tot de milieucomponent luchtkwaliteit, omdat een grote stookinstallatie als de BWI hier in potentie het meeste effect op heeft.

Wij hebben de volgende vragen onderzocht:

1. Voldoet de BWI aan de emissienormen?
2. Maakt de BWI gebruik van BBT?
3. Wat is de invloed van de BWI op de lokale leefomgeving?
4. Hoe verhoudt de BWI zich ten opzichte van andere installaties?

In de bijlagen staat de volgende achtergrondinformatie:

1. Afkortingen en betekenissen
2. Overzicht alle luchtemissies van de BWI
3. Achtergrond vermogens en grenswaarden
4. Veelgestelde vragen en antwoorden

<sup>1</sup> Arcadis, kenmerk: 078548386:A – Definitief C05058.000063.0200, d.d. 29 juli 2015

<sup>2</sup> RUD Utrecht, kenmerk: Z-HZ\_WABO-2015-4090, d.d. 22 februari 2016

<sup>3</sup> Arcadis, kenmerk 078544733: A – Concept, d.d. 30 juni 2015

<sup>4</sup> Arcadis, kenmerk 078548927:A - Definitief, d.d. 29 juli 2015. IPPC = Integrated Pollution Prevention and Control, BREF = BAT Reference documents, BAT = Best Available Techniques

<sup>5</sup> CE Delft (publicatienummer: 16.3J12, d.d. juli 2016, versie 6)

<sup>6</sup> fase 1 CE Delft (kenmerk: 3.112.1 d.d. juli 2016, versie 6)

## 2. Voldoet de BWI aan de emissienormen?

Ter bescherming van de kwaliteit van de lokale leefomgeving zijn er in Nederland verschillende emissienormen opgesteld. De normen zijn afgeleid van afspraken op Europees niveau. Het achterliggende doel is het verbeteren van de luchtkwaliteit, omdat gezondheidsschade daarmee beperkt wordt. Voor vragen over het verband tussen gezondheid en luchtkwaliteit verwijzen we naar kenniscentrum Infomil<sup>7</sup> alsook bijlage 4. De volgende stoffen zijn het meest van belang en worden in meer detail behandeld:

- Stikstofoxiden (NO<sub>x</sub>) ontstaan bij verbranding in een reactie tussen zuurstof (O<sub>2</sub>) en stikstof (N<sub>2</sub>), gassen die beide van nature in de lucht aanwezig zijn. De meest voorkomende stikstofoxiden zijn NO en NO<sub>2</sub>.
- Totaal stof is een verzamelnaam voor alle zwevende deeltjes in de lucht. In de praktijk wordt vaak gesproken over fijnstof (Engels: Particulate Matter (PM)). Hierbij wordt onderscheid gemaakt tussen PM<sub>10</sub> en PM<sub>2,5</sub>, deeltjes met een diameter kleiner dan 10 micrometer (een miljoenste meter), respectievelijk 2,5 micrometer. Het koolstofgedeelte van fijnstof (enkele procenten), wat weer bestaat uit organisch en elementair koolstof, wordt ook wel roet genoemd. Voor totaal stof, PM<sub>10</sub> en PM<sub>2,5</sub> zijn milieunormen geformuleerd om aan te toetsen, voor roet niet.
- Zwavel dioxide (SO<sub>2</sub>) komt vrij bij het verbranden van zwavelhoudende brandstoffen. Het gehalte zwavel dioxide in de lucht is in Nederland veel minder kritisch dan voor stikstofoxiden en totaal stof. Deze stof vormde vroeger een probleem, maar door allerlei maatregelen zijn de gemiddelde concentraties de laatste jaren sterk gedaald<sup>8</sup>. Dit betekent dat het zeer onwaarschijnlijk is dat gestelde normen overschreden worden, omdat de achtergrondconcentraties al erg laag zijn.

Bijlage 2 geeft een overzicht van alle luchtmissies van de BWI.

De maximale gehalten die uit de schoorstenen van de BWI mogen komen, zijn voor de drie stoffen als volgt:

- Stikstofoxiden: 100 mg/Nm<sup>3</sup>
- Totaal stof: 4,5 mg/Nm<sup>3</sup> (5 mg/Nm<sup>3</sup> volgens de algemene regels uit het Activiteitenbesluit milieubeheer (Abm))
- Zwavel dioxide: 50 mg/Nm<sup>3</sup> (200 mg/Nm<sup>3</sup> volgens Abm)

In bijlage 1 is een uitleg gegeven van de term “mg/Nm<sup>3</sup>”. Voor totaal stof en zwavel dioxide hebben Gedeputeerde Staten van de provincie Utrecht (GS) een strengere norm opgelegd dan die uit het Abm. Dat is, in tegenstelling tot het stellen van een minder strenge norm, toegestaan. Het bevoegd gezag kan hiertoe besluiten als zij van mening is dat dit haalbaar is met de in te zetten combinatie van BBT.

Om te borgen dat de normen ook daadwerkelijk worden gerespecteerd, zal Eneco haar emissies continu meten. De resultaten zullen worden verantwoord in het jaarlijks in te dienen elektronisch MilieuJaarVerslag (e-MJV)<sup>9</sup>.

<sup>7</sup> <http://www.infomil.nl/onderwerpen/klimaat-lucht/luchtkwaliteit/thema/gezondheid-0/>

<sup>8</sup> <http://www.rivm.nl/media/milieu-en-leefomgeving/hoeschoonisonzelucht/>

<sup>9</sup> Deze informatie is in beginsel publiek beschikbaar, o.a. via <http://www.emissieregistratie.nl/erpubliek/erpub/facility.aspx>

### 3. Maakt de BWI gebruik van BBT?

Bij het bestuderen van de gevolgen voor de lokale leefomgeving van de BWI is de term “BBT” van groot belang. In onderstaande tekstbox staat de definitie van BBT zoals geformuleerd in artikel 1.1 van de Wabo.

*“Voor het bereiken van een hoog niveau van bescherming van het milieu meest doeltreffende technieken om de emissies en andere nadelige gevolgen voor het milieu, die een inrichting kan veroorzaken, te voorkomen of, indien dat niet mogelijk is, zoveel mogelijk te beperken, die – kosten en baten in aanmerking genomen – economisch en technisch haalbaar in de bedrijfstak waartoe de inrichting behoort, kunnen worden toegepast, en die voor degene die de inrichting drijft, redelijkerwijs in Nederland of daarbuiten te verkrijgen zijn. Daarbij wordt onder technieken mede begrepen het ontwerp van de inrichting, de wijze waarop zij wordt gebouwd en onderhouden, alsmede de wijze van bedrijfsvoering en de wijze waarop de inrichting buiten gebruik wordt gesteld”.*

Om te bepalen of de BWI gebruik maakt van BBT, hebben wij alleen de aspecten bekeken die relevant zijn voor de emissies naar de lucht. Het betreft de BBT voor de volgende aspecten:

- Aanvoer en opslag biomassa;
- Verbranding;
- Technieken om luchtmissies te reduceren.

#### *Aanvoer en opslag biomassa*

De biomassa wordt aangevoerd per vrachtwagen, in pandig gelost, op- en overgeslagen in combinatie met afzuiging. Deuren worden zoveel mogelijk gesloten gehouden. Het verharde buitenterrein wordt zo vaak als nodig gereinigd om verspreiding van stof te voorkomen. Deze manier van werken is BBT.

#### *Verbranding*

Eneco zal gebruik maken van roosterovenverbranding. Dit is een wereldwijd gebruikte toepassing voor de verbranding van diverse brandstoffen en bewezen techniek. Ze biedt de mogelijkheid om een breed spectrum aan brandstoffen te verwerken die fysisch en chemisch verschillend van aard zijn. Roosterovens zijn flexibel als het gaat om vochtgehalte en deeltjesgrootte van de brandstof. In de roosterovens die afgestemd zijn op biomassa wordt in de meeste gevallen hout verbrand. Eneco zal houtshreds (80%) en een klein aandeel houtchips (20%) inzetten<sup>10</sup>. Om een optimale verbranding te halen, dient de biomassa afgestemd te zijn op het rooster en de afmetingen van de vuurhaard. De BREF-toets (zie referentie [4]) zegt hierover dat automatische sturing van de verbranding plaatsvindt vanuit de controlekamer en dat inregeling van de centrale is geënt op onder andere een optimale verbranding. Op basis hiervan concluderen we dat roosterovenverbranding BBT is.

<sup>10</sup> <https://www.eneco.nl/over-ons/projecten/biowarmte-installatie-lage-weide/>

### *Technieken om luchtmissies te reduceren*

De gassen die ontstaan bij verbranding worden rookgassen genoemd. Er worden diverse stappen genomen om deze rookgassen te reinigen en daarmee de emissies naar de lucht te reduceren:

- NO<sub>x</sub> wordt verwijderd via Selective Non Catalytic Reduction (SNCR). Met deze techniek wordt ammonia (NH<sub>3</sub>) in de ketel geblazen, zonder gebruik van een katalysator. De NO<sub>x</sub> reduceert dan deels naar het onschadelijke stikstofgas (N<sub>2</sub>) en waterdamp (H<sub>2</sub>O). Er zal echter ook ongewenste NH<sub>3</sub>-emissie plaatsvinden. Om dit te verwijderen is een extra stap noodzakelijk (vierde bullet).
- Om vliegast (stof) te verwijderen, wordt gebruik gemaakt van een cycloon. Via een snel draaiende stroming worden de vaste stofdeeltjes uit de rookgassen afgevangen.
- Om zuurvormende componenten te verwijderen, wordt natriumbicarbonaat (een base) geïnjecteerd. Dit wordt in combinatie met een doekenfilter toegepast, waarbij de gevormde stoffen worden afgevangen.
- Tot slot moet de ongewenste NH<sub>3</sub> nog verwijderd worden. Dit kan door middel van een Selective Catalytic Reduction (SCR) of een natte gaswasser. SCR is vergelijkbaar met SNCR, maar vindt op lagere temperatuur plaats door inzet van een katalysator. Hierdoor is de techniek geschikt om resterende NH<sub>3</sub> te verwijderen. Bij een natte gaswasser zal het water de NH<sub>3</sub> absorberen. Eneco zal in elk geval NH<sub>3</sub> gaan verwijderen, maar maakt de definitieve keuze in een later stadium.

De combinatie van deze bewezen technieken is aan te merken als BBT.

#### 4. Wat is de invloed van de BWI op de lokale leefomgeving?

Om op voorhand, voordat de centrale in werking is getreden, de invloed van emissies op de lokale leefomgeving te bepalen (de immissies) moet een model worden gebruikt om de luchtkwaliteit te berekenen. Dit is gebeurd in het luchtkwaliteitsonderzoek. Een dergelijk onderzoek moet voldoen aan de normen van de Regeling beoordeling luchtkwaliteit 2007 (Rbl 2007). Hierin staan de Standaard Rekenmethoden voor het doorrekenen van punt- en oppervlaktebronnen (SRM3). In de gebruikte Geomilieu-module STACKS is de SRM3 geïmplementeerd. STACKS is goedgekeurd voor het rekenen met SRM3 door de staatssecretaris voor Infrastructuur en Milieu.

Wij hebben het uitgevoerde luchtkwaliteitsonderzoek getoetst op de volgende aspecten:

- Emissies – wat stoot de centrale uit?
- Verspreiding – hoe verspreiden de emissies zich in de lokale omgeving?
- Immissies – welke impact hebben de emissies op de leefomgeving?

##### *Emissies*

We hebben de volgende parameters uit het luchtkwaliteitsonderzoek nader beschouwd:

- Kenmerken schoorstenen;
- Temperatuur van de rookgassen;
- De snelheid of het debiet waarmee de rookgassen de schoorsteen verlaten;
- Het aantal vollasturen. Er is gerekend met 8.760 uur per jaar. Dit is het maximum aantal uur per jaar;
- De hoeveelheid stoffen die worden geëmitteerd. In het onderzoek is gerekend met de eerder gestelde emissie-eisen voor stikstofoxiden, totaal stof en zwaveldioxide.

We beoordelen de gekozen parameters als juist, gezien de voorziene grootte van de installatie. In het onderzoek is gerekend met een centrale van 64 MW<sub>th</sub>, terwijl Eneco voornemens is eerst de helft neer te zetten (32 MW<sub>th</sub>). In het onderzoek is aangegeven dat voor een inputvermogen van 64 MW<sub>th</sub> 225.000 ton biomassa per jaar nodig is.

Naast de twee centrale schoorstenen zorgen ook de vrachtwagens voor emissies. Voor de aanvoer van 225.000 ton biomassa wordt uitgegaan van 13.000 vrachtwagens per jaar. In het luchtkwaliteitsonderzoek is de route gemodelleerd en zijn aannames gedaan voor de snelheid op en buiten de inrichting. De route is tot aan het Lageweideviaduct op 1,8 km van de inrichting meegenomen. Daarbuiten zullen de emissies van de vrachtwagens zijn opgenomen in het heersende verkeersbeeld en hoeven zij niet apart inzichtelijk te worden gemaakt.

Het is echter ook van belang welk motortype de vrachtwagens gebruiken. In het luchtkwaliteitsonderzoek is gerekend met een landelijk gemiddelde. In tabel 1 zijn de Euronormen voor vrachtwagens weergegeven: hoe strenger de norm, hoe lager het emissiekental. Wanneer Eneco nieuwer materieel inzet (Euro V of VI) dan de huidige landelijke gemiddelden, zullen de resultaten gunstiger uitvallen. Omdat de emissies van vrachtwagens zeer lokaal zijn, zal het effect van een eventuele strengere norm alleen op zeer korte afstand van de route merkbaar zijn.



Tabel 1: Euronormen voor vrachtwagens (in g/kWh)

Euro	NO <sub>x</sub>	PM
I 1992	8,0	0,36
IIa 1996.10	7,0	0,25
IIb 1998.10	7,0	0,15
III 2000.10	5,0	0,10
IV 2005.10	3,5	0,02
V 2008.10	2,0	0,02
VI 2013.01	0,4 / 0,46 <sup>11</sup>	0,01

Als kanttekening stellen we dat in het luchtkwaliteitsonderzoek telkens een *worst case* aanname is gedaan, waardoor een stapeling plaatsvindt die leidt tot een overschatting van de bijdrage. Het gaat hierbij om:

- Het aantal vollasturen;
- De hoeveelheid stoffen die worden geëmitteerd;
- Aantal benodigde vrachtwagens voor de biomassa;
- Normen voor vrachtwagenmotoren.

Zelfs bij deze *worst case* benadering wordt voldaan aan de specifieke normen, terwijl deze (voor totaal stof en SO<sub>2</sub>) al strenger zijn dan de algemene norm, zie onderdeel "immissies". Gebaseerd op de in te zetten BBT en bijbehorende reinigingsrendementen<sup>12</sup> kan de uitstoot van NO<sub>x</sub> in de praktijk tot 20% lager zijn en van totaal stof zelfs 60%. De reductie die te bepalen is uit de voor Eneco geschreven studie (referentie [5]) stemt overeen met publieke informatie van kenniscentrum Infomil en onze eigen ervaringen.

#### Verspreiding

Door de warmte en de snelheid worden de rookgassen tot ruim boven de schoorsteenhoogte geëmitteerd. Vervolgens verspreiden ze zich door de lucht waarna ze neerdalen op de leefomgeving. Voor de verspreiding zijn weer enkele parameters van belang:

- Gebouwinvloed bij de emissies;
- Het gekozen weertype, onder andere de overheersende gemiddelde windrichting;
- Het verspreidingsgebied;
- De mate van obstakels op niveau van de leefomgeving;
- De hoogte van de leefomgeving;
- Het referentiejaar. Het model bepaalt dan welke achtergrondconcentraties hierbij horen. Dit zijn de hoeveelheden stoffen die zich al in de lucht bevinden als gevolg van andere bronnen, waaronder met name verkeer.

Wij beoordelen op basis van onze ervaring met luchtmodellerwerkzaamheden, dat voor de verspreiding de juiste waarden zijn aangenomen.

<sup>11</sup> Bij respectievelijk een zogeheten World Harmonised Transient Cycle (WHTC) en World Harmonised Stationary Cycle (WHSC)

<sup>12</sup> <http://www.infomil.nl/onderwerpen/klimaat-lucht/ner/digitale-ner/luchtemissie/overzicht-factsheets/> in combinatie met referentie [5] en navraag bij Eneco

### *Immissies*

Allereerst spelen het toepasbaarheidsbeginsel en blootstellingscriterium een rol. Het toepasbaarheidsbeginsel geeft aan dat de luchtkwaliteit niet hoeft te worden beoordeeld op locaties waar het publiek geen toegang heeft. Het blootstellingscriterium geeft weer dat de luchtkwaliteit alleen hoeft te worden bepaald (gemeten of berekend) op plaatsen waar de blootstellingsduur significant is. In het luchtkwaliteitsonderzoek zijn deze principes toegepast om, zoals te doen gebruikelijk, de dichtstbijzijnde gevoelige bestemmingen te bepalen.

Een project is vervolgens Niet In Betekenende Mate (NIBM) als aannemelijk is gemaakt dat het een toename van maximaal 3% van de jaargemiddelde grenswaarden van  $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (miljoenste gram per kubieke meter)  $\text{NO}_2$  en  $\text{PM}_{10}$  veroorzaakt. Op immissieniveau wordt  $\text{NO}_x$  uitgedrukt als  $\text{NO}_2$ . Op basis van de berekeningen blijkt de hoogste bijdrage voor  $\text{NO}_2$   $0,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$  of 0,5% te zijn bij de dichtstbijzijnde aaneengesloten woningbouw (ter hoogte van de Bessemerlaan ten noordoosten van de centrale) en voor  $\text{PM}_{10}$   $0,01 \mu\text{g}/\text{m}^3$  of 0,03% (op meerdere locaties rondom de centrale). Beide waarden zijn daarmee NIBM.

De NIBM-methodiek is specifiek bedoeld voor  $\text{NO}_2$  en  $\text{PM}_{10}$ . Voor de volledigheid hebben we nog gekeken naar de normen van  $\text{PM}_{2,5}$  en  $\text{SO}_2$  waar in het onderzoek ook aan getoetst is:

- Voor  $\text{PM}_{2,5}$  geldt een maximale bijdrage van  $0,01 \mu\text{g}/\text{m}^3$  wat inclusief de al aanwezige hoeveelheid leidt tot een jaargemiddelde concentratie van  $14,8 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Dit is onder de norm van  $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .
- $\text{SO}_2$  kent een maximale bijdrage van  $2,3 \mu\text{g}/\text{m}^3$  direct langs de weg. Op toetsingslocaties, waar een significante blootstellingsduur geldt, is de bijdrage niet hoger dan  $0,1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . De achtergrondconcentratie is  $1,6 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . De toetsingswaarden zijn als volgt:
  - $350 \mu\text{g}/\text{m}^3$  als uurgemiddelde waarde, mag max. 24 keer per jaar worden overschreden
  - $125 \mu\text{g}/\text{m}^3$  als 24-uurgemiddelde waarde, mag max. 3 keer per jaar worden overschreden

Deze twee waarden worden als gevolg van de bijdrage en de achtergrond beide nul keer overschreden.

## 5. Hoe verhoudt de BWI zich ten opzichte van andere installaties?

### Vergelijking met andere centrales in Nederland

Door de BWI te vergelijken met andere nieuwe centrales in Nederland, kan een gevoel worden gekregen hoe groot de centrale wordt en welke (potentiële) invloed dat heeft op de emissies en luchtkwaliteit. We kijken hierbij naar kolen-, gas-, afval- en biomassacentrales, zie figuur 2.



Figuur 2: BWI ten opzichte van andere centrales<sup>13</sup>

Vergeleken met nieuwe kolen- en gascentrales (zie rechter figuur) is de BWI zeer klein. Ook de bestaande STEG van Eneco Lage Weide en nieuwe AVI's zijn groter (zie linker figuur). Als de BWI in bedrijf is, zullen deze STEG (en de HWC) minder emitteren. Dit gunstige effect is niet meegenomen in deze review en ook niet in het luchtkwaliteitsonderzoek. Als gekeken wordt naar andere biomassacentrales is een BWI van 64 MW groot, terwijl een BWI met 32 MW in de middenmoot zit. Een BWI van 64 MW kan warmte produceren voor 60.000 huishoudens.

In tabel 2 zijn de emissiegrenswaarden van verschillende brandstoffen vergeleken. Aardgas heeft de strengste normen als het om de uitstoot van NO<sub>x</sub> gaat. Afval heeft de ruimste norm. Voor stof zijn de normen nagenoeg gelijk. Verder geldt dat hoe groter de centrale is / hoe meer brandstof wordt verbrand, hoe meer emissies optreden. Naast de grootte zijn ook de kenmerken van de gebruikte brandstof alsook de mate waarin de combinatie van BBT wordt toegepast van belang. Zoals al eerder aangegeven, kan de uitstoot van NO<sub>x</sub> in de praktijk 20% tot lager zijn en van totaal stof zelfs 60% (referentie [12]).

<sup>13</sup> Bijlage 3 bevat meer achtergrondinformatie over de getallen

Tabel 2: Maandgemiddelde grenswaarden conform het Abm (in mg/Nm<sup>3</sup>) bij 6% O<sub>2</sub>

Type brandstof	NO <sub>x</sub>	Totaal stof
Afval	105	7
Biomassa	100	5
BWI (normen GS)	100	4,5
Kolen	100	5
Aardgas	63	4

#### *Vergelijking met lokale activiteiten*

Om de emissies van de BWI te kunnen duiden, is het voor de gemeente van belang een vergelijking te maken met andere lokale activiteiten<sup>14</sup>. Dit hebben wij gedaan voor:

- Asfaltcentrales en in het bijzonder de ACU;
- Lokale ruimteverwarming met open haarden of houtkachels;
- Vrachtwagenbewegingen van distributiecentrum HEMA Lage Weide.

#### Asfaltcentrales / ACU

De normen voor NO<sub>x</sub> en totaal stof zijn vastgelegd voor verschillende sectoren in de industrie. Voor de productie van asfalt gelden de volgende maandgemiddelde grenswaarden (bij 6% O<sub>2</sub>):

- 188 mg NO<sub>x</sub> / Nm<sup>3</sup>
- 19 mg totaal stof / Nm<sup>3</sup>

Deze normen zijn een stuk ruimer dan voor de verschillende energie-installaties.

In tabel 3 staan de emissies van de ACU<sup>15</sup> op basis van de productie-activiteiten. De NO<sub>x</sub>-emissie van de BWI op basis van de in eerste instantie geplande 32 MW<sub>th</sub> is naar verwachting twee keer zo hoog als die van de ACU. Voor totaal stof is de verwachte emissie van de BWI juist twee keer zo laag.

Tabel 3: Emissies ACU in vergelijking met BWI (ton/jaar)

	NO <sub>x</sub>	Totaal stof
Heden	10,9	2,6
Na bouw vergunde installatie	19,5	3,9
BWI bij 32 MW <sub>th</sub>	38,4	1,8
BWI bij 64 MW <sub>th</sub>	76,8	3,5

#### Lokale ruimteverwarming met open haarden of houtkachels

Om de BWI te kunnen duiden ten opzichte van lokale ruimteverwarming met open haarden of houtkachels, is een vergelijking gemaakt met EU-normen, zie tabel 4. Deze normen zijn nog veel ruimer dan de BWI, meer dan een factor drie voor NO<sub>x</sub> en voor totaal stofemissie zelfs acht tot ruim twintig keer. In bijlage 4 wordt dit verder toegelicht.

<sup>14</sup> Van de koffiebranderij Douwe Egberts waren onvoldoende gegevens beschikbaar om tot een goede vergelijking te komen

<sup>15</sup> Bron: RUD Utrecht

Tabel 4: Grenswaarden conform EU 2015 1185 voor lokale ruimteverwarming (in mg/Nm<sup>3</sup>) bij 6% O<sub>2</sub>

Type verwarming	NO <sub>x</sub>	Totaal stof
Open voorkant	375	94
Gesloten voorkant	375	75
Gesloten voorkant, pellets	375	38

#### Vrachtwagenbewegingen van distributiecentrum HEMA.

Om een gevoel te krijgen bij het aantal van 13.000 vrachtwagens per jaar dat naar verwachting benodigd is voor de BWI, is een vergelijking gemaakt met het nabijgelegen distributiecentrum van de HEMA. Het aantal vrachtwagens bij het distributiecentrum ligt in de orde-grootte van 50.000 per jaar<sup>16</sup>, dus ongeveer vier keer hoger dan bij de BWI.

<sup>16</sup> bron: <https://www.werkenbijhema.nl/bedrijfsonderdelen/distributiecentrum/>, aanname van gemiddeld 100 km voor distributie

## 6. Conclusies

De conclusies zijn onderverdeeld in antwoorden op de vier vragen.

*Voldoet de BWI aan de emissienormen?*

Ja, voor totaal stof en zwaveldioxide is de door GS gestelde norm strenger dan de algemene regels (voor stikstofoxiden is deze gelijk aan de algemene regels). Om te borgen dat de normen ook daadwerkelijk worden gerespecteerd zal Eneco haar emissies continu meten. De resultaten zullen worden verantwoord in het jaarlijks in te dienen elektronisch MilieuJaarVerslag (e-MJV).

*Maakt de BWI gebruik van BBT?*

Ja.

- Biomassa wordt in pandig gelost op- en overgeslagen in combinatie met afzuiging.
- Voor verbranding wordt gebruik gemaakt van een roosteroven.
- Er worden diverse stappen genomen om de rookgassen te reinigen:
  - NO<sub>x</sub> wordt verwijderd via SNCR;
  - Om vliegias (stof) te verwijderen, wordt gebruik gemaakt van een cycloon;
  - Om zuurvormende componenten te verwijderen, wordt natriumbicarbonaat geïnjecteerd;
  - Resterende stoffen worden afgevangen met een doekenfilter;
  - Ongewenst NH<sub>3</sub> wordt verwijderd door SCR of een natte gaswasser.

*Wat is de invloed van de BWI op de lokale leefomgeving?*

Deze invloed is beperkt. We beoordelen de gekozen emissie- en verspreidingsparameters als juist. De maximale bijdrage aan de lokale luchtconcentraties in de omgeving van de BWI zijn NIBM voor NO<sub>2</sub> en PM<sub>10</sub>. Aan de normen voor PM<sub>2,5</sub> en SO<sub>2</sub> wordt ook ruimschoots voldaan.

Een kanttekening: in de berekeningen is telkens een *worst case* aanname gedaan, waardoor een stapeling plaatsvindt die leidt tot een overschatting van de bijdrage van:

- het aantal vollasturen;
- de hoeveelheid stoffen die worden geëmitteerd. Gebaseerd op de in te zetten BBT en bijbehorende reinigingsrendementen kan de uitstoot van NO<sub>x</sub> in de praktijk tot 20% lager zijn en van totaal stof zelfs 60%;
- het aantal benodigde vrachtwagens voor de biomassa;
- de normen voor vrachtwagenmotoren.

*Hoe verhoudt de BWI zich ten opzichte van andere installaties?*

Vergeleken met nieuwe kolen -en gascentrales alswel AVI's is de BWI een stuk kleiner. Vergeleken met andere biomassacentrales is een BWI met 64 MW nominaal inputvermogen groot, terwijl een BWI met 32 MW in de middenmoot zit.

De normen met betrekking tot NO<sub>x</sub> zijn voor een gascentrale strenger dan voor biomassa of kolen. Een AVI heeft de ruimste norm. Normen voor stof ontlopen elkaar weinig. Voor andere industriële emissies zoals de productie van asfalt gelden ruimere normen. Wanneer we kijken naar lokale ruimteverwarming met open haarden of houtkachels zien we nog veel ruimere normen.

## Bijlage 1: Afkortingen en betekenissen

Afkorting	Betekenis
Abm	Activiteitenbesluit milieubeheer
Arm	Activiteitenregeling milieubeheer
AVI	AfvalVerbrandingsInstallatie
BBT (Engels: BAT)	Best Beschikbare Technieken (Engels: Best Available Techniques)
BREF	BAT REFERENCE documents
BWI	BioWarmteInstallatie
e-MJV	elektronisch MilieuJaarVerslag
FD	Final Draft
GGD	Gemeentelijke Gezondheids Dienst
GS	Gedeputeerde Staten
HWC	Hulp Warmte Centrale om piekmomenten in de warmtevraag (veelal tijdens koude winterdagen) te kunnen opvangen
IPPC	Integrated Pollution Prevention and Control
LCP	Large Combustion Plants
mg/Nm <sup>3</sup>	Een duizendste gram van een bepaalde gasvormige component per Normaal kuub. Dit is een kubieke meter gas bij een temperatuur van 0°C, een druk van 1 bar en, in het geval van de normen voor de BWI, een zuurstofgehalte van 6%. GS heeft de norm gesteld als gemiddelde waarde over de periode van een maand. Dat is een gebruikelijke manier.
MPP3	Maasvlakte Power Plant 3 (nieuwe kolencentrale naast de twee bestaande)
MW <sub>th</sub>	MegaWatt thermisch, het vermogen in termen van warmte (i.t.t. elektriciteit)
NIBM	Niet In Betekenende Mate
Rbl 2007	Regeling beoordeling luchtkwaliteit 2007
RIVM	RijksInstituut voor Volksgezondheid en Milieu
SCR	Selective Catalytic Reduction. Techniek om stikstofoxiden (NO <sub>x</sub> ) te verminderen met gebruik van een katalysator. Hiermee kan ook een lagere ammoniak-slip worden verkregen.
SDE+	Stimulering Duurzame Energieproductie
SER	Sociaal Economische Raad
SNCR	Selective Non-Catalytic Reduction. Techniek om stikstofoxiden (NO <sub>x</sub> ) te verminderen zonder gebruik van een katalysator. Ammonia (NH <sub>3</sub> ) wordt in de ketel ingeblazen. De in het rookgas aanwezige NO <sub>x</sub> reduceert deels naar N <sub>2</sub> en H <sub>2</sub> O.
SRM III	Standaard Rekenmethode voor het doorrekenen van punt- en oppervlaktebronnen
STEG	SToom en Gascentrale. Elektriciteitscentrale met twee verschillende turbines (stoom en gas). Wanneer restwarmte wordt benut, is er ook sprake van een WKK.
Wabo	Wet algemene bepalingen omgevingsrecht
WHO	World Health Organization
WKK	Warmte Kracht Koppeling. Gelijkijdig opwekken van warmte en kracht (electriciteit).

## Bijlage 2: Overzicht alle luchtmissies van de BWI

Stof	Commentaar
Stikstofoxiden (NO <sub>x</sub> )	Stikstofoxiden (NO <sub>x</sub> ) ontstaan bij verbranding in een reactie tussen zuurstof (O <sub>2</sub> ) en stikstof (N <sub>2</sub> ), gasen die beide van nature in de lucht aanwezig zijn. De meest voorkomende stikstofoxiden zijn NO en NO <sub>2</sub> .
Totaal stof (PM)	Totaal stof is een verzamelnaam voor alle zwevende deeltjes in de lucht. In de praktijk wordt vaak gesproken over fijnstof (Engels: Particulate Matter (PM)). Hierbij wordt onderscheid gemaakt tussen PM <sub>10</sub> en PM <sub>2,5</sub> , deeltjes met een diameter kleiner dan 10 micrometer (een miljoenste meter), respectievelijk 2,5 micrometer. Het koolstofgedeelte van fijnstof (enkele procenten), wat weer bestaat uit organisch en elementair koolstof, wordt ook wel roet genoemd. Voor totaal stof, PM <sub>10</sub> en PM <sub>2,5</sub> zijn milieunormen geformuleerd om aan te toetsen, voor roet niet.
Zwavel dioxide (SO <sub>2</sub> )	Zwavel dioxide (SO <sub>2</sub> ) komt vrij bij het verbranden van zwavelhoudende brandstoffen. Het gehalte zwavel dioxide in de lucht is in Nederland veel minder kritisch dan voor stikstofoxiden en totaal stof. Voor SO <sub>2</sub> geldt net als HCl en HF (zie hierna) dat het door natriumbicarbonaat wordt geadsorbeerd.
Zoutzuur (HCl) Waterstoffluoride (HF)	Natriumbicarbonaat wordt in een reactor in de rookgassen geïnjecteerd. De natriumbicarbonaat adsorbeert de in de rookgassen aanwezige zuurvormende componenten, zoutzuur (HCl) en waterstoffluoride (HF).
Koolmonoxide (CO)	BBT voor de beperking van CO-emissies is volledige verbranding, wat gepaard gaat met goed ontwerp van de vuurhaard, gebruik van hoogwaardige monitoring & procescontrole en onderhoud van het verbrandingssysteem.  De vuurhaard is ontworpen voor de te verwerken biomassastromen. De sturing van de BWI vindt plaats vanuit de controlekamer. Bewaking en besturing vinden automatisch plaats. De inregeling van de centrale is geënt op een optimale verbranding, hoge efficiëntie en minimale emissies. Alle systemen worden opgenomen in een onderhoudsprogramma.
Dioxines en furanen	Enkel biomassa wordt als brandstof gebruikt. Uitstoot van dioxinen en furanen vindt alleen plaats bij het verbranden van chloorhoudende (afval)stoffen en bij een verbrandingstemperatuur van < 850 °C. Van beide omstandigheden is in dit geval op voorhand geen sprake.
Ammoniak (NH <sub>3</sub> )	Door gebruik van SNCR bij de verwijdering van NO <sub>x</sub> is sprake van ongewenste NH <sub>3</sub> -slip. Om NH <sub>3</sub> weer te verwijderen wordt gebruik gemaakt van SCR of een natte gaswasser.
Zware metalen	Er vindt reductie van emissie van zware metalen via deeltjes gebonden verbindingen door ontstopping middels een doekenfilter.



### Bijlage 3: Achtergrond vermogens en grenswaarden

Figuur 2: vermogens nieuwe centrales in Nederland

- Vermogens zijn bij voorkeur weergegeven in nominaal thermisch ingangsvermogen. Indien onbekend, is gebruik gemaakt van het thermisch of elektrisch uitgangsvermogen.
- Veel centrales maken gebruik van twee, drie of meer eenheden. Deze eenheden zijn bij elkaar opgeteld.
- Onder “nieuw” wordt verstaan dat de centrales sinds ± 2010 in bedrijf zijn gegaan.
- De lijst is niet compleet, maar geeft een indicatie van enkele grote centrales op verschillende brandstoffen.

Tabel 2: Maandgemiddelde grenswaarden conform het Abm (in mg/Nm<sup>3</sup>)

- Er zijn nog andere normen dan het Abm, bijvoorbeeld de BREF of de vergunningvoorschriften (deze kunnen nog strenger zijn).
- De BREF noemt veelal een bereik van hoge en lage waardes, terwijl het Abm werkt met één waarde.
- De BREF maakt op een andere manier onderscheid tussen nieuwe en bestaande installaties dan het Abm.
- De normen maken onderscheid in verschillende technieken, bijvoorbeeld een motor, ketel of turbine. Wij hebben telkens gekozen voor de meest voor de hand liggende techniek. Bij een gascentrale is dit bijvoorbeeld: *bestaande grote stookinstallatie indien het een gasturbine betreft, met inbegrip van een STEG, die met aardgas wordt gestookt.*
- De periode waarover de grenswaarden gelden, kunnen verschillen. Het kan gaan om een periode van een half uur, uur, dag, maand, jaar of continu. Om een vergelijking te kunnen maken, zijn alle normen teruggerekend naar maandgemiddelde waarden. De Arm geeft hier rekenregels voor welke enkel van toepassing zijn bij continue meting. Dat is bij de BWI het geval.
- Het percentage zuurstof waarmee gerekend moet worden, is per brandstof verschillend. Voor kolen en biomassa 6%, voor aardgas in een STEG 3% en voor afval 11%. Om een vergelijking te kunnen maken zijn alle normen teruggerekend naar 6% zuurstof.
- Er is nu alleen gekeken naar de componenten NO<sub>x</sub> en stof. Dit zijn bij de verbranding van biomassa de belangrijkste componenten. Wanneer andere brandstoffen worden verbrand, kunnen andere componenten belangrijker of minder belangrijk zijn. Zo speelt stofemissie bij verbranding van aardgas geen rol. Bijlage 2 behandelt overigens ook nog andere componenten voor de verbranding van biomassa.
- Asfaltproductie: stikstofoxiden ten hoogste 50 mg/Nm<sup>3</sup> indien de massastroom van stikstofoxiden naar de lucht groter is dan 2.000 gram per uur.

Tabel 4: Grenswaarden conform EU 2015 1185 bij 6% O<sub>2</sub> voor lokale ruimteverwarming (in mg/Nm<sup>3</sup>)

- De grenswaarden gelden met ingang van 1 januari 2022.
- Het zuurstofpercentage is teruggerekend van 13% naar 6% om vergelijking met de andere normen mogelijk te maken.
- Wanneer gebruik gemaakt wordt van fossiele brandstoffen geldt voor NO<sub>x</sub> een nog ruimere norm van omgerekend 563 mg/Nm<sup>3</sup>.

## Bijlage 4: Veelgestelde vragen en antwoorden

*Kun je niet beter op een gascentrale (blijven) stoken, omdat deze schoner is?*

Wanneer alleen gekeken wordt naar emissies van NO<sub>x</sub> en stof is dit inderdaad het geval (kolen en afval zijn overigens minder schoon). De BWI is echter een belangrijke stap naar de verdere verduurzaming van stadswarmte, in lijn met het SER Energieakkoord en de SDE+-regeling. Verbranding van fossiel aardgas is niet duurzaam.

*Wat is de invloed van de BWI op de gezondheid?*

De BWI zal aan de meest strenge emissienormen voldoen, omdat gezondheidsschade daarmee beperkt wordt. Tevens is uit de berekeningen gebleken dat de immissie op het niveau van de leefomgeving zeer beperkt is. De werkelijke luchtkwaliteit en het effect daarop voor de gezondheid is voor het overgrote deel afkomstig van achtergrondbronnen die door de gemeente Utrecht niet te beïnvloeden zijn. Deze bronnen staan elders in Nederland of zelfs in het buitenland. Het eerder genoemde kenniscentrum Infomil gaat dieper op het thema "gezondheid en luchtkwaliteit" onderverdeeld in:

- Veelgestelde vragen, samengesteld door de werkgroep lucht van GGD'en in Nederland.
- Ruimtelijke ordening / gevoelige bestemmingen met o.a. uitspraken van de Raad van State.
- Atlas leefomgeving, een website waarmee gebruikers op postcodeniveau milieu- en gezondheidsinformatie over leefomgeving op kunnen vragen.
- Gezonde stad, met verwijzing naar een 'trenddossier' onder andere gemaakt door de gemeente Utrecht.
- Gezond ruimtelijk ontwerpen met daarin de GezondOntwerpWijzer van het Rijk en het RIVM.
- Academische werkplaats met onderzoeken van GGD'-en en universiteiten.
- Diverse publicaties van het WHO en RIVM.

*Wat is de roetuitstoot van de BWI?*

Roet wordt gedefinieerd als het koolstofgedeelte van fijnstof (enkele procenten), wat weer bestaat uit organisch en elementair koolstof. In de milieunormeringen komen de termen "totaal stof", "PM<sub>10</sub>" en "PM<sub>2,5</sub>" terug, maar "roet" niet. De roetuitstoot wordt al meegenomen in de emissies van "totaal stof".

*Maakt het uit hoe dicht ik bij de centrale woon?*

Ja, dit maakt uit, maar je kunt niet zeggen: hoe dichterbij, hoe slechter. De verspreiding van NO<sub>2</sub> en fijn stof is door een heersende zuidwestenwind vooral richting het noordoosten gericht. Ter hoogte van de dichtstbijzijnde aaneengesloten bebouwing (Bessemmerlaan) is de concentratiebijdrage van de BWI alweer flink afgenomen ten opzichte van de hoogste bijdrage. Voor de zuidwestkant (Leidsche Rijn) telt de invloed van de A2 mee. Verder weg, bijvoorbeeld ter hoogte van de binnenstad is de invloed van de centrale verwaarloosbaar klein.

*Komen de emissies van de BWI neer op het stoken op een equivalent aan lokale ruimteverwarming?*

Nee, om verschillende redenen:

- Door schaalgrootte kan de BWI een efficiency halen die met een eigen open haard of houtkachel niet haalbaar is.
- De BWI maakt gebruik van vergaande verbrandingsoptimalisatie met gespecialiseerde software.
- De BWI maakt gebruik van diverse rookgasreinigingstechnieken, waarbij de lucht uit de schoorsteen vele malen schoner is. Alleen al op basis van de normen is te concluderen dat de BWI voor NO<sub>x</sub> vier keer schoner is en voor totaal stof zelfs 8-21 schoner (met een piek voor de open haard) dan lokale ruimteverwarming. Hierin is nog niet meegenomen dat de NO<sub>x</sub>-uitstoot in de BWI in de praktijk tot 20% lager kan zijn en van totaal stof zelfs 60%.