

Zuiverende straatstenen: lucht schoner

door **Hans de Gram**

DEN HAAG – Op het oog is er weinig bijzonders te zien aan de straatstenen van de Castorweg in Hengelo. Normale rode betonklinkers, keurig in een keperverband. Toch zijn ze speciaal, want ze filteren gevaarlijke uitlaatgassen uit de lucht. Daardoor wordt die schoner en de straat gezonder voor mensen die er lopen en fietsen.

De lucht in de Hengelose straat is door de stenen 20 tot 25 procent schoner dan boven een gewoon wegdek, zo blijkt uit een proef van de gemeente Hengelo en de Technische Universiteit Eindhoven. Het geheim zit hem in de titaanoxide die in de steen is verwerkt. De niet-giftige stof, die ook voorkomt in verf en cement, zet met behulp van daglicht, schadelijke stikstofoxides in uitlaatgassen om in het voor mensen onschadelijke nitraat. Het zoutachtige nitraat dat op de stenen achterblijft spoelt met

het regenwater het riool in. Opgevoerd staat netjes.

De zuiverende stenen kunnen een oplossing vormen voor straten met veel verkeer en aan weerskanten van de weg gebouwen, waar de gassen tussen blijven hangen. Ouderen, kinderen en astmapatiënten hebben daar het meeste last van. Nederland telt honderden straten waar de normen voor luchtkwaliteit worden overschreden. In de top tien van meest vervuilde straten op een lijst van Milieudefensie uit 2009, staan zes Amsterdamse straten, maar de Johannes Blookerweg in Duivendrecht staat op nummer één. Ook straten in Rotterdam, Den Bosch, Eindhoven en Nijmegen zijn flink vervuild.

Amsterdam en Rotterdam hebben interesse in de stenen. Enkele jaren geleden verwezen ze die nog naar de prullenbak omdat de milieuwinst onvoldoende kon worden vastgesteld. Volgens Jos Brou-

wers, hoogleraar Bouwkunde aan de Technische Universiteit Eindhoven die aan de wieg staat van de proef, is de werking van de bestrating in Hengelo nu wel 'aantoonbaar'. „We gaan kijken of we het nu wel gaan toepassen”, meldt een woordvoerder van de gemeente Amsterdam. „Je kunt uitstoot beter bij de bron aanpakken door elektrisch te rijden of met verkeersluwe zones”, reageert Milieudefensie. „Je moet ook uitrekenen of dat niet goedkoper is dan hele straten met deze stenen aan te leggen.” De stenen zijn anderhalf keer zo duur als normale klinkers. Het Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM) twijfelt: „Stikstofoxiden zijn een indicator voor de echt schadelijke stoffen in de lucht die we niet kunnen zien. Mogelijk daalt de concentratie stikstofoxiden, maar dat wil nog niet zeggen dat de echt schadelijke stoffen uit de lucht zijn.”

De lucht in de Castorweg in Hengelo wordt schoner. Dit komt door de “zuiverende straatstenen”.

1 In welk opzicht is die lucht schoner?

Aan de straatstenen is titaanoxide toegevoegd. Titaanoxide is niet de geheel juiste naam.

2 Waarom niet? Raadpleeg Binas tabel 40A.

Volgens het artikel filteren de straatstenen gevaarlijke uitlaatgassen uit de lucht.

3 Leg uit dat filteren chemisch gezien niet de juiste benaming is.

Titaanoxide zet met behulp van daglicht stikstofoxiden om in nitraationen.

4 Geef de halfreactie van deze omzetting. Ga uit van stikstofdioxide.

De oxidator is zuurstof uit de lucht.

5 Geef de halfreactie in zuur milieu weer.

6 Stel op basis van je antwoord op vraag 4 en 5 de totaalvergelijking op.

Ook zonder titaanoxide zou de reactie moeten verlopen.

7 Waarom gebruikt men dan toch titaanoxide? Wat is de functie ervan?

Men spreekt van het uitspoelen van “onschadelijk nitraat” en “zoutachtig nitraat”.

8 Ben je het met deze aanduidingen eens? Licht je antwoord toe.

9 Leg uit dat “nitraat” altijd wegspoelt.

Enkele organisaties hebben nog hun twijfels over de bestrijding van uitlaatgassen door middel van reinigende straatstenen.

10 Wat vindt Milieudefensie?

11 Welke bedenkingen heeft RIVM?

Zuiverende straatstenen

- 1 De lucht bevat minder van de schadelijke stikstofoxides.
- 2 Titaan kan twee ladingen hebben: 2+ of 4+. Dus of titaan(II)oxide of titaan(IV)oxide.
- 3 Bij filteren worden deeltjes tegengehouden zonder dat die deeltjes veranderen. Hier worden stoffen omgezet in andere stoffen.
- 4 $\text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{NO}_3^- + 2 \text{H}^+ + \text{e}^-$.
- 5 $\text{O}_2 + 4 \text{H}^+ + 4 \text{e}^- \longrightarrow 2 \text{H}_2\text{O}$.
- 6 $\text{O}_2 + 2 \text{H}_2\text{O} + 4 \text{NO}_2 \longrightarrow 4 \text{NO}_3^- + 4 \text{H}^+$.
- 7 Titaanoxide dient hierbij als katalysator.
- 8 Er ontstaat ook H^+ , dus eigenlijk salpeterzuuroplossing die niet zo onschuldig is. Een teveel aan nitraationen kan ook problemen opleveren.
- 9 Alle nitraten zijn goed oplosbaar in water.
- 10 Je kunt de uitstoot beter bij de bron aanpakken.
- 11 Mogelijk daalt de concentratie stikstofoxiden, maar dat wil nog niet zeggen dat de echt schadelijke stoffen uit de lucht zijn.