

Luchtzuiverende wegdekken

S. Jorritsma
KWS Infra - InfraLinq

A.R.G. van de Wall
KWS Infra - InfraLinq

Samenvatting:

In mei 2009 is in Ridderkerk, op de Burgemeester de Zeeuwstraat, een proefproject uitgevoerd met luchtzuiverend asfalt. Er zijn twee wegdekvarianten, de KonwéClear C en de KonwéClear S, aangebracht om de luchtkwaliteit in de lokale omgeving te verbeteren. De eerste variant betreft een ZOAB deklaag in combinatie met een titaandioxide houdende cementslurry en de tweede variant is een doorzichtige, dunne, coating die op het oppervlak wordt gespreid. De werking van KonwéClear is gebaseerd op de fotokatalytische werking van titaandioxide. Dit betekent dat moleculen luchtverontreiniging bij contact met het wegdek versneld worden afgebroken (geoxideerd). Deze eigenschap van de titaandioxide is algemeen bekend en erkend. De vraagstelling bij dit project was of deze werking ook in de praktijk is waar te nemen.

In deze paper wordt de monitoring, in de periode 2009-2013, van de luchtzuiverende wegdekken beschreven. Met behulp van een veldlab zijn spotmetingen uitgevoerd. Door het OCB in België zijn boorkernen onderzocht op het fotokatalytisch vermogen onderzocht. Voor het monitoren van het globale effect van de luchtzuiverende wegdekken is periodiek de concentratie van NO₂ en NO_x gemeten met behulp van Palmes buisjes. Door de resultaten te vergelijken met het referentievak kan er iets worden gezegd over de werking, door de tijd heen, van de luchtzuiverende wegdekken.

Trefwoorden: luchtkwaliteit, KonwéClear, monitoring, titaandioxide,

1. Aanleiding

De luchtkwaliteit is van groot belang voor de gezondheid van burgers. Deze wordt bepaald door de concentratie schadelijke stoffen in de lucht. Hoewel er veel schadelijke stoffen zijn, worden NO_x/NO₂ en fijn stof veel gebruikt als gidsparameters. De ervaring heeft geleerd dat variaties in deze stoffen gekoppeld zijn aan variaties in andere schadelijke stoffen als koolwaterstoffen, aldehyden, zwavelverbindingen etc.. In Nederland wordt de concentratie van NO₂ en fijnstof voornamelijk bepaald door de achtergrondconcentraties, veroorzaakt door stedelijke en industriële emissies en buitenlandse emissiebronnen. Daar boven op komen de lokale emissies zoals met name van het wegverkeer. Het verkeer is de belangrijkste bron van stikstofoxiden, met in 2002 een bijdrage van meer dan 65% aan de emissie in Nederland (website PBL).

Om de luchtkwaliteit te verbeteren zijn meerdere maatregelen mogelijk. Zo kan er gedacht worden aan bronmaatregelen die zich richten op de vermindering van de uitstoot van het verkeer. Voorbeelden hiervan zijn de euro 5 en euro 6 normen voor personenauto's en vrachtverkeer, roetfilters en het instellen van milieuzones. Een ander voorbeeld is het inzetten van een verkeersmanagementsysteem en luchtsensoren, waarmee de verkeersstromen worden afgestemd op de actuele luchtkwaliteit. Uiteindelijk zal er echter altijd een zekere hoeveelheid luchtverontreiniging ter plekke worden uitgestoten.

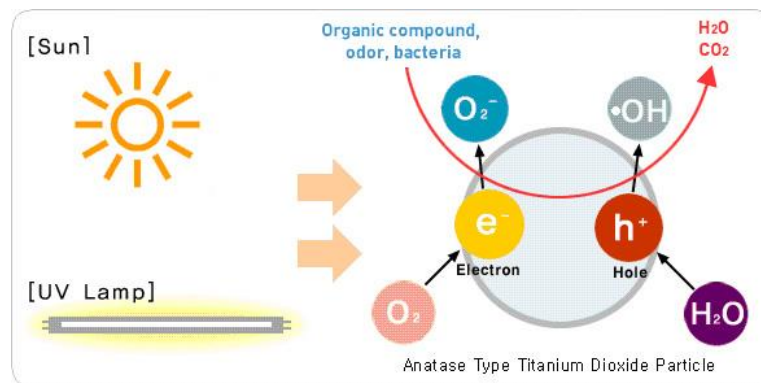
Een andere oplossing kan gezocht worden in concepten waarbij de lokale luchtverontreiniging kan worden afgebroken. Eén van deze concepten is het toepassen van luchtzuiverende wegdekken. KWS Infra heeft als eerste aannemer in Nederland een dergelijk type wegdek ontwikkeld in asfalt; KonwéClear. Dit wegdek is onder andere in twee varianten als pilot aangebracht op de Burgemeester de Zeeuwstraat in de gemeente Ridderkerk:

- KonwéClear C: een ZOAB deklaag in combinatie met een zuiverende cementslurry
- KonwéClear S: een (willekeurige) deklaag in combinatie met een zuiverende coating

Na aanleg is een monitoring gestart met als doel vast te stellen of en in hoeverre de effectiviteit van de fotokatalytische wegdekken onder praktijkomstandigheden is vast te stellen.

2. Werkingsprincipe KonwéClear

De luchtzuiverende werking van KonwéClear is gebaseerd op de fotokatalytische werking van titaandioxide. De gebruikte titaandioxide werkt als katalysator voor de afbraak van luchtverontreiniging. Onder de invloed van UV licht wordt door de titaandioxide energie vrijgemaakt die er voor zorgt dat radicale zuurstof en waterstof wordt gevormd. Dit zijn zeer reactieve deeltjes die de afbraakreactie van de verontreiniging mogelijk maken. Omdat titaandioxide werkt als katalysator, wordt het zelf niet verbruikt in de afbraakreacties. De werking is daarom duurzaam. Omdat het een oxidatieve afbraak betreft werkt het systeem op vrijwel alle organische componenten.



Figuur 1: reactieschema Titaandioxide

Naast NO_x en NO_2 worden onder andere ook C_xH_y , PAK, Aldehyde, NH_3 en SO_2 afgebroken. Kort gesteld komt het er op neer dat de meeste componenten die ook in de uitlaatgassen zitten kunnen worden afgebroken. In tegenstelling tot oplossingen die alleen NO_x/NO_2 afbreken, betekent een afname van het NO_x/NO_2 niveau bij een verbetering over het hele spectrum van verontreinigende stoffen.

Dat titaandioxide de afbraak van luchtverontreiniging mogelijk maakt, staat vrijwel nergens meer ter discussie. De vragen richten zich nu vooral op de (kosten)effectiviteit van titaandioxide voor de verbetering van de lokale luchtkwaliteit. De toepassing van titaandioxide op verschillen de locaties in het buitenland laten zien dat een significante afbraak mogelijk is (zie bijlage 3). Het meten van de werkelijke afbraak is echter een struikelblok omdat de omgevingssituatie de meting sterk kan beïnvloeden. Wind zorgt er bijvoorbeeld voor dat het gemeten effect lager is omdat de “opgeschoonde” lucht weg wordt geblazen.

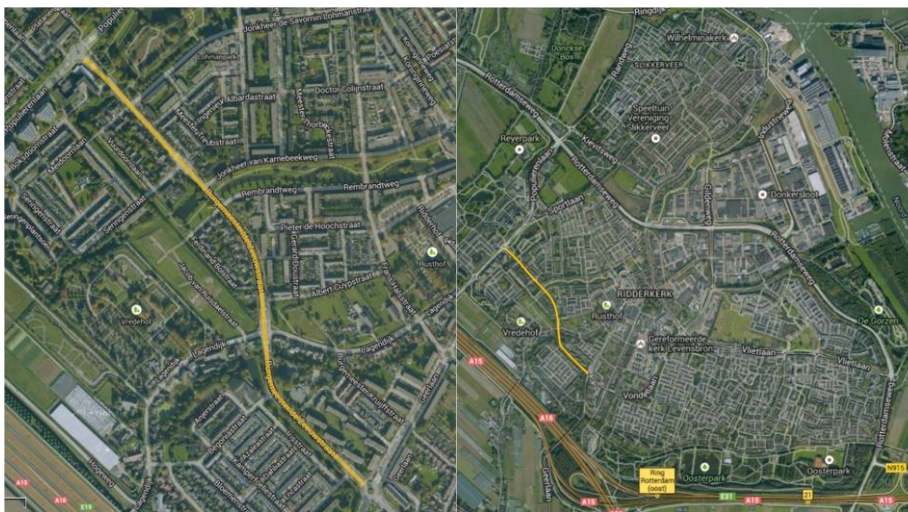
2.1 Invloedfactoren fotokatalyse

De effectiviteit van titaandioxide en dus KonwéClear is afhankelijk van meerdere factoren. Naast de staat van het oppervlak (vervuiling, waterplassen, etc) spelen onder andere de meteorologische omstandigheden een belangrijke rol. Bij de analyse van de meetresultaten en het trekken van de conclusies moet hier terdege rekening mee worden gehouden. Datzelfde geldt voor de afweging met betrekking tot het al dan niet toepassen van deze concepten in de praktijk.

- *Dag/nacht*
Door het ontbreken van UV straling is er in de nacht geen fotokatalyse mogelijk, zonder gebruik te maken van speciale lichtarmaturen. Dat betekent dat de gemeten afbraak een gemiddelde is over een periode met en een periode zonder fotokatalyse. Om de afbraakpotentie te bepalen moet de gemeten afbraak gecorrigeerd worden voor de verhouding dag/nacht.
- *Stralingsintensiteit*
De fotokatalyse wordt geactiveerd door UV straling. Meer straling betekend een betere werking van de de fotokatalyse. Hoewel er geen directe meetdata beschikbaar is van de UV straling, is deze wel gerelateerd aan de globale straling die door het KNMI standaard wordt geregistreerd. In de praktijk betekent de afhankelijkheid van de stralingsintensiteit dat de afbraak van luchtverontreiniging wordt beïnvloed door het seizoen en de weersomstandigheden. In de winter en bij slecht weer is de UV straling beperkt. Dat vertaalt zich in een verminderde afbraak. Nu is het wel zo dat bijv. 's nachts de concentratie van verontreinigingen ook lager zal zijn omdat er ook minder verkeer aanwezig is.

- *Windrichting en snelheid*
De windrichting is relevant in relatie tot de (hoofd)bron van de luchtverontreiniging. Als deze benedenwinds ligt, wordt deze uiteraard niet afgebroken. De windsnelheid en richting ten op zicht van de ligging van het proefvak bepalen ook of en hoelang er contact mogelijk is tussen luchtverontreiniging en fotokatalytisch wegdek. In de praktijk betekent het, dat bij harde wind de verontreinigingen heel kort in contact kunnen komen met het oppervlak en de afbraak minder is. Verder speelt de concentratie van de luchtverontreiniging een rol. Bij een kort contact kan de gemeten afbraak laag zijn omdat de totale concentratie wordt gemeten. De hoeveelheid gezuiverde lucht is onbekend. Deze is immers weggewaaid. De totale afbraak is echter het product van concentratie en hoeveelheid.
- *Luchtvochtigheid*
De luchtvochtigheid heeft grote invloed op de fotokatalyse. Een hogere luchtvochtigheid leidt tot een verminderde fotokatalyse. In Nederland is de luchtvochtigheid relatief hoog. Dat betekent dat de afbraakpotentie in Nederland lager zal zijn dan in landen met een veel droger klimaat.
- *Temperatuur*
Alle chemische processen worden beïnvloed door de temperatuur. Algemene regel is dat een hogere temperatuur leidt tot een snellere chemische reactie. Dat betekent dat de effectiviteit varieert over het jaar.

3. Pilot



Afbeelding 1: Pilotlocatie in Ridderkerk (oranje)

De Burgemeester de Zeeuwstraat is een tweebaansweg door een woongebied met zowel laagbouw als flats. Aan beide zijden ligt een afgescheiden fietspad. Op een aantal plekken zijn parkeerhavens aanwezig. Deze zijn voorzien van een elementverharding. De rijbaan is opgedeeld in drie wegvakken:

- Wegdek KonwéClear C (ca 3000 m²)
- Wegdek ZSA met KonwéClear S (ca 1800 m²)
- Wegdek ZSA referentie (ca 2600 m²)



Afbeelding 2: KonwéClear C wegvak



Afbeelding 3: KonwéClear S wegvak

3.1 KonwéClear C

De KonwéClear C is toegepast als deklaag. Deze bestaat uit een ZOAB 0/16 met een holle ruimte van circa 20%. In de bovenste centimeter van de ZOAB wordt vervolgens een cementslurry met titaandioxide aangebracht.

Het resultaat is een dicht wegdek met een luchtzuiverende werking dat in staat is de verkeersbelasting op te nemen. Hoewel het wegdek lijkt op een combinatiedeklaag, is de KonwéClear daar qua eigenschappen niet mee te vergelijken. Omdat alleen de bovenste centimeter gevuld wordt met de cementslurry is deze niet geschikt als zwaarbelaste verharding.

De productie en verwerking van de ZOAB wijken niet af van de reguliere werkmethodes. Het aanbrengen van de slurry kan machinaal of met de hand gebeuren. De keuze is afhankelijk van de situatie te plekke. In het geval van Ridderkerk is vanwege de beperkte omvang van het te behandelen oppervlak gekozen voor handmatige verwerking. Om alle risico's met betrekking tot de stroefheid te voorkomen is er voor gekozen om het opeprvlak na aanleg te stralen. Dit levert wel een reductie van het actieve oppervlak op.

3.2 KonwéClear S

Bij KonwéClear S wordt de deklaag behandeld met een coating. Het betreft een doorzichtige spray, die titaandioxide bevat, welke over het deklaagoppervlak wordt verneveld. Het voordeel van deze variant is dat de poriën niet worden gevuld en de open structuur van geluidreducerende verhardingen behouden blijft. Dat maakt het mogelijk om geluidreductie te combineren met luchtzuivering. Dit in tegenstelling tot de KonwéClear C die de poriën wel vult en dus de geluidreductie teniet doet. Daarnaast kan de KonwéClear S, in tegenstelling tot de KonwéClear C, ook op dichtere deklaagen, zoals een SMA, worden toegepast.

4. Monitoring

De monitoring van de pilotlocatie betrof zowel het civieltechnische gedrag als het milieueffect. Hiervoor zijn een aantal methodes gebruikt.

Civieltechnisch gedrag

De pilotlocatie moet primair als weg functioneren. Dat betekent: voldoende vlak, stroef en zonder scheuren etc. De civieltechnische staat is periodiek gecontroleerd middels stroefheidmetingen en visuele inspecties. Voor het bepalen van de stroefheid is gebruik gemaakt van de SRT-meter, RAW proef 76 (NEN 2436). Er bestaat geen exacte, kwantitatieve, relatie tussen de SRT meetwaarden en bijv. de stroefheidmeting bepaald met de remproef of de 86% slipmethode (RAW proef 150). De SRT proef geeft wel een indicatie van de staat van de weg en de veranderingen daarin.

Met de visuele inspecties worden scheuren, steenverlies en andere schadevormen vastgelegd.

Veldlab

Voor spotmetingen op het wegdekoppervlak is ten behoeve van dit project een zogenaamd veldlaboratorium ontwikkeld en gebouwd. Dit veldlaboratorium bestaat uit een geventileerde “reactiekamer” met een vloeroppervlak van 1,5 m² en een hoogte van 40 cm (volume 0,6 m³). De kamer is voorzien van een labyrint om de contacttijd te verlengen. De bovenzijde is van UV licht doorlatend polycarbonaat. Afbeelding 4 laat zien hoe deze in de praktijk is ingezet.



Afbeelding 4: Veldlab, hier onder afdekking ivm UV lichten

Het af te breken gas wordt in 2 concentratieniveau’s gedoseerd. De verblijftijd in de kamer is ingesteld op ca. 50 seconden met behulp van een instelbare ventilator. Er kan zowel met omgevingslucht als met geconcentreerd gas worden gewerkt. Aan de uittrede van de kamer is de concentratie aan NO_x vastgesteld met een continue registrerende monitor (chemoluminescentie). De lichthoeveelheid en UV-sterkte worden vastgesteld met een UV meter van Omega. Doel van dit onderdeel was na te gaan of ook op deze wijze de effectiviteit kan worden vastgesteld.

Laboratoriumonderzoek

Voor het bepalen van het fotokatalytisch vermogen van keramische producten is in Europa een proef ontwikkeld, de ISO 22197-1 “test method for air-purification performance of semiconducting Photocatalytic materials – Part 1: removal of Nitric Oxide”. De proef wordt uitgevoerd door het Opzoekingscentrum voor de Wegenbouw (OCW) in België. De proef geeft een indicatie van de afbraakprestatie voor NO_x bij 20 °C en een luchtvochtigheid van 60%. Hoewel ontwikkeld voor keramische materialen, is deze proef uitgetoetst ten behoeve van de twee bitumineuze wegdekken.

Palmesbuisjes

Voor het monitoren van het globale effect, concentraties NO_x en NO₂, in de omgeving worden zogenaamde Palmesbuisjes gebruikt. Een Palmesbuisje is circa 10 cm lang met een doorsnede van 1 cm. Het buisje heeft één open zijde. Aan de andere zijde bevindt zich een gaasje, geïmpregneerd met een adsorptiemiddel. Het buisje wordt gedurende een vastgestelde tijd (1



Afbeelding 5: Palmesbuisjes

week tot 1 maand) in de binnen- of buitenlucht opgehangen. In het laboratorium wordt de vervolgens hoeveelheid geadsorbeerde stof gemeten. Door correlatie aan een ijkgrafiek voor de betreffende stof is de gemiddelde concentratie over de gehele meetperiode te berekenen. Op de pilotlocatie is zowel naar NO_x als naar NO₂ gekeken. Dit is gedaan door gebruik te maken van twee verschillende buisjes, een voor NO_x en een voor NO₂. In het laboratorium zijn ook nog NO concentraties bepaald door NO₂ te onttrekken van NO_x.

5. Resultaten

5.1 Veldlab

In augustus 2009 en september 2010 is het veldlab ingezet op de KonwéClear. Vanwege de weersomstandigheden is de opstelling, tijdens de meetsessie van 2010, onder een lichtdicht zeil geplaatst en is gebruik gemaakt van kunstlicht. Het kunstlicht had een sterkte en een intensiteit vergelijkbaar met een zonnige dag. De onderzoeksresultaten zijn in tabel 1 t/m 3 weergegeven.

Tabel 1: Resultaten veldlab meting augustus 2009

	Uitlaatgassen		Omgevingslucht	
	NO _x (ppb)	NO ₂ (ppb)	NO _x (ppb) *	NO ₂ (ppb)
Met omgevingslicht	15.255	988	20	13
Zonder omgevingslicht	15.836	1.057	32	17
Afbraak	3,7%	6,5%	37%	3,6%

* Bij één meting was er teveel storing van variërend wegverkeer. Deze meting is niet meegenomen.

Tabel 2: resultaat veldlabmeting september 2010 KonwéClear C

	Uitlaatgassen		Omgevingslucht	
	NO _x (ppb)	NO ₂ (ppb)	NO _x (ppb) *	NO ₂ (ppb)
Met omgevingslicht	2970	500	29	51
Zonder omgevingslicht	2980	500	27	69
Afbraak	0,3%	-	-	-

Tabel 3: resultaat veldlabmeting september 2010 KonwéClear S

	Uitlaatgassen		Omgevingslucht	
	NO _x (ppb)	NO ₂ (ppb)	NO _x (ppb) *	NO ₂ (ppb)
Met omgevingslicht	7960	1890	93	49
Zonder omgevingslicht	7970	1895	113	61
Afbraak	-	-	20%	18%

De gemeten afbraak is beperkt. Redenen hiervoor zijn hoge luchtvochtigheid in de proefopstelling van circa 100%, wat hoger is dan de situatie buiten en de polycarbonaatafdichting die bleek te werken als een stralingsbarrière. Naar aanleiding van de resultaten is de geschiktheid van het veldlab als onvoldoende beschouwd.

5.3 Laboratorium testen

Uit de wegvakken zijn kernen geboord die vervolgens naar het laboratorium van het OCW zijn opgestuurd. De eerste set van drie boorkernen van de KonwéClear C hadden een gemiddelde afbraak van iets minder dan 1%. De tweede set boorkernen van de KonwéClear C hadden een gemiddelde afbraak van iets meer dan 1 % en de set boorkernen van de KonwéClear S hadden een gemiddelde afbraak van iets meer dan 3%.

5.4 Palmes meetbuisjes

Na aanleg hebben er drie meetseries met behulp van Palmesbuisjes plaatsgevonden. Elke meetserie bestond uit twee of drie meetsessies:

- 2010: in de periode augustus-oktober
- 2012: in de periode november-december

- 2013: in de periode juni-juli

Per meetessie zijn er 15 NO₂ en 15 NO_x buisjes, verdeeld over de drie wegvakken, opgehangen. In onderstaande tabel zijn de regionale, meteorologische gegevens samengevat voor de meetessies:

Tabel 4: Meteorologische omstandigheden meetessies 2010-2013

	Periode	Wind snelheid	Gem. Temp	Zonne schijn	Rel. zon ¹	Stralings intensiteit	Regen duur	Bewolking g ²	Rel. lucht vochtigheid
		m/s	°C	uren	%	MJ/m ²	uur	in 8sten	%
2010	17/8 - 14/9	4,4	15,9	5,3	38,7	12,0	2,3	5,3	82,0
	14/9 - 27/9	4,1	13,6	3,8	30,4	8,5	1,7	5,7	84,2
	27/9 - 25/10	3,8	11,4	4,0	36,8	6,8	2,1	5,0	84,0
2012	12/11-6/12	4,1	5,7	1,7	19,7	2,3	2,6	6,1	89,6
	6/12-20/12	4,8	3,8	1,4	18,3	1,8	1,8	6,5	86,4
2013	30/5-28/6	4,3	14,8	6,3	38,2	18,4	1,3	4,9	77,8
	28/6-25/7	3,0	18,4	8,5	52,1	21,2	0,5	3,4	75,6

¹Dit is het aantal zonuren als percentage van wat maximaal mogelijk is (aantal uren tussen zonsopgang en zonsondergang).

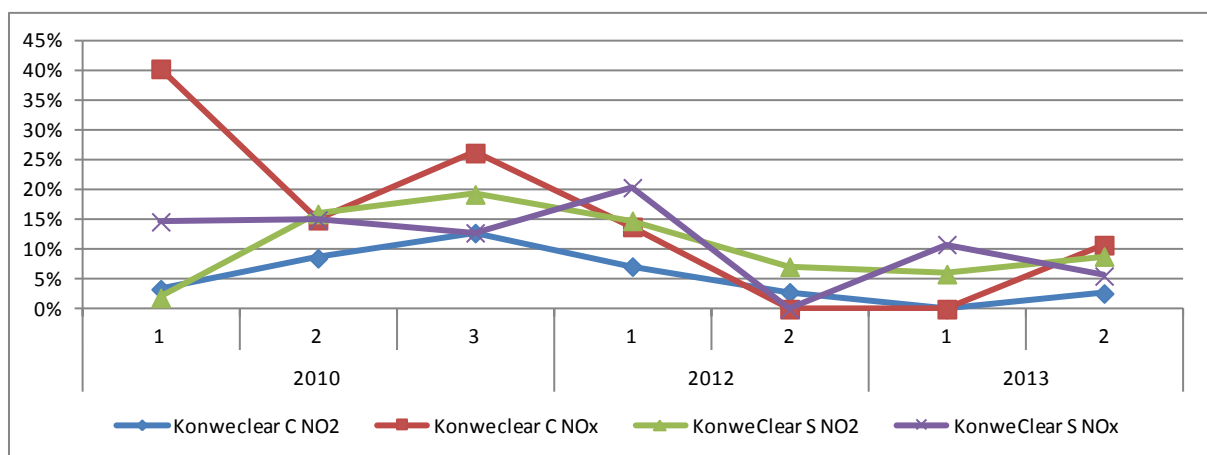
²De bewolking is weergegeven in achtsten en loopt dus van 0 tot 8 (onbewolkt - geheel bewolkt)

In totaal zijn er 7 meetessies geweest:

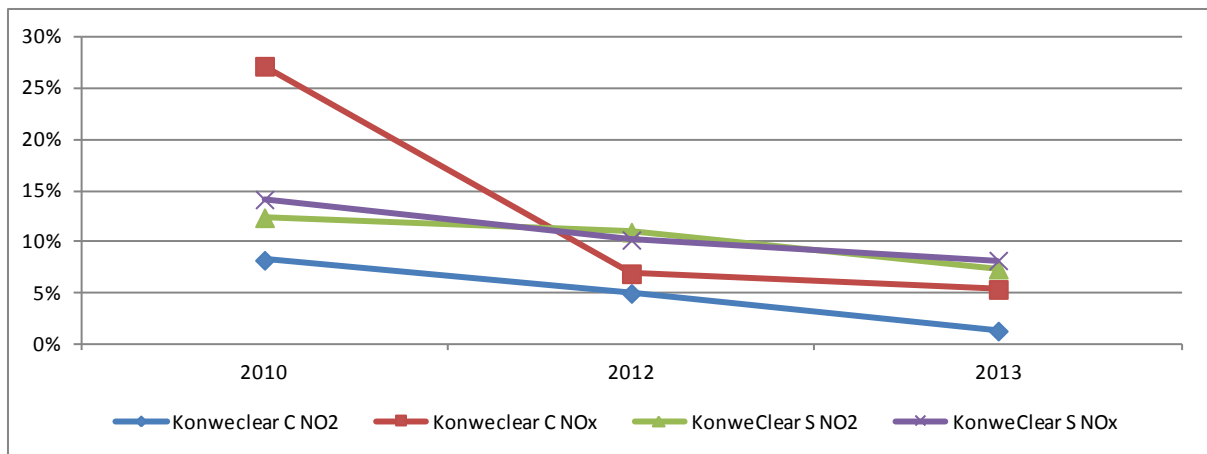
Tabel 5: absolute afbraak NO_x en NO₂ per meetessie

	2010			2012		2013	
	sessie 1	sessie 2	sessie 3	sessie 1	sessie 2	sessie 1	sessie 2
KonwéClear C NO ₂	3%	9%	13%	7%	3%	0%	3%
KonwéClear C NO _x	40%	15%	26%	14%	0%	0%	11%
KonwéClear S NO ₂	2%	16%	19%	15%	7%	6%	9%
KonwéClear S NO _x	15%	15%	13%	20%	0%	11%	6%

In de figuren 2 t/m 4 staan de resultaten voor de NO_x en NO₂ reducties ten opzichte van het referentievak.



Figuur 2: NO_x en NO₂ reductie per meetessie ten opzichte van referentievak



Figuur 3: NO_x en NO₂ reductie gemiddeld per meetserie ten opzichte van referentievak

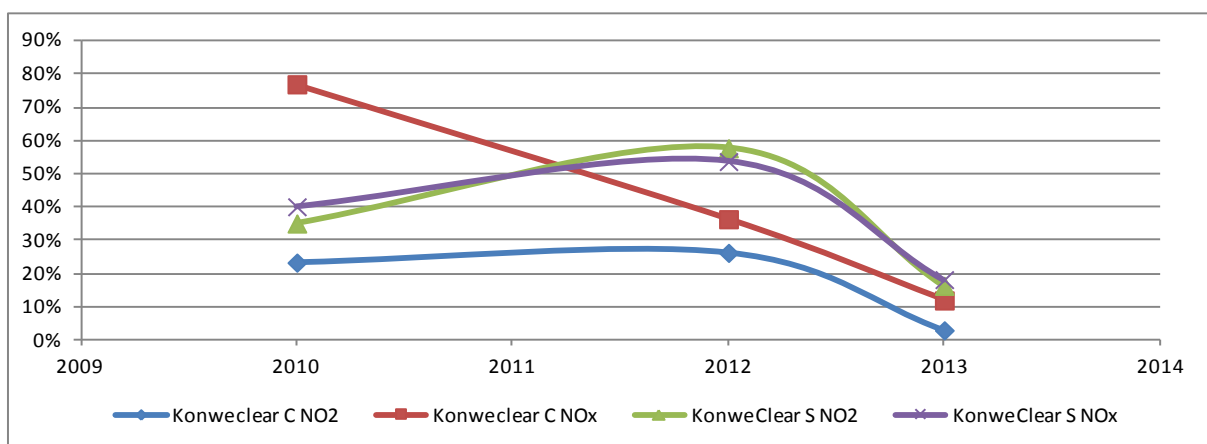
Tijdens meetsessie 2 2012 en meetsessie 1 2013 werden meetwaarden geconstateerd waarbij het referentievak beter scoorde dan de KonwéClear vakken. In de praktijk kan de KonwéClear niet een verhoging van de NO_x en NO₂ waarden veroorzaken. Vanwege dit feit is de reductie in deze gevallen op 0 gezet.

Figuur 2 en figuur 3 zijn gebaseerd op absolute meetgegevens. Hierbij is geen rekening gehouden met de meteorologische omstandigheden. Beide figuren laten wel een aflopende trend, in reductie van NO_x en NO₂ voor zowel de KonwéClear C en de KonwéClear S, in de tijd zien. Dit kan verklaard worden door vervuiling en, in het geval van de coating de slijtage.

De hierboven gerapporteerde meetdata betreft de daadwerkelijk gemeten afbraak. Dat wil zeggen, de afbraak gemiddeld over de gehele meetperiode, inclusief regenuren en de nachtelijke uren. Om de afbraakpotentie van het wegdek vast te stellen, exclusief nachturen en regenuren, is hiervoor gecorrigeerd door het relatief aantal zonuren als correctiefactor te gebruiken. Zo kan er een inschatting worden gemaakt van het afbraakpotentieel.

Tabel 6: afbreekpotentieel

	2010	2012	2013
% Rel. zonuren	35%	19%	45%
KonwéClear C NO ₂	23%	26%	3%
KonwéClear C NO _x	77%	36%	12%
KonwéClear S NO ₂	35%	58%	16%



Figuur 4: NO_x en NO₂ reductie gemiddeld per meetserie gecorrigeerd door relatief aantal zonuren

Uit figuur 4 valt op te maken dat ondanks de lagere absolute reductiewaarden het reductiepotentieel tot en met 2012 hetzelfde niveau blijft en in 2013 zijn gedaald. Alleen de KonwéClear C NO_x laat over de gehele monitoringsperiode een dalende trend zien. Dit is te

verklaren door één relatief hoge meetwaarde tijdens de eerste meetessie in 2010 in het referentievak.

5.5 Visuele inspectie

Tijdens het ophangen en verwisselen van de meetbuisjes zijn de wegvakken ook visueel geïnspecteerd. In 2012 viel het op dat er een aantal langsscheuren waren ontstaan in het KonwéClear C vak (afb. 6-1, 6-2). Voordat deze verder onderzocht konden worden op aard en oorsprong waren ze al gedicht. In het KonwéClear S vak en het referentievak waren vrijwel geen schade geconstateerd.



Afbeelding 6: langsscheuren en aanwezigheid slurry KonwéClear C (1 en 2) en algemene staat van KonwéClear S (3) in 2012

In januari 2014 is er nog een visuele inspectie uitgevoerd. In het KonwéClear C vak waren er enkele langsscheuren in het rijspoor bijgekomen (afb. 7-1 en 7-2). Een verklaring is waarschijnlijk de draagkracht van de constructie als geheel in combinatie met stijve karakter van de deklaag. Daarnaast zijn er een aantal dwarscheuren geconstateerd (waren al opgevuld). Opvallend daarbij was dat aan de zijkant van de weg daar steeds een elektriciteitshokje/huisje stond (afb. 7-4). Het vermoeden is dan ook dat de oorzaak gezocht moet worden in relatie met de onderliggende leidingen en kabels. In één geval was het zelf zo duidelijk dat ook de naastliggende constructies hoger lag (afb. 7-5). Een andere constatering was dat op een aantal plekken de cementslurry grotendeels weg (niet meer zichtbaar) was (afb. 7-3).



Afbeelding 7: foto's visuele inspectie 2014

6. Conclusie

Het reduceren van de luchtverontreiniging via een actief wegdek heeft potentieel een grote meerwaarde voor de verhoging van de leefkwaliteit van de omgeving. Op basis van de globale metingen kan worden geconcludeerd dat zowel de KonwéClear C als de KonwéClear S een positieve invloed hebben op de lokale concentraties van NO_x en NO_2 . Dit is in lijn met onderzoeken en toepassingen in het buitenland. Een aantal factoren blijkt grote invloed te hebben op de daadwerkelijk te realiseren afbraak. Zo zijn de UV intensiteit en stralingsduur

en de luchtvochtigheid sterk bepalend. Juist voor wat betreft deze twee factoren scoort Nederland minder. Desondanks kan de bijdrage van de weg om meerdere redenen wenselijk of zelfs noodzakelijk zijn.

Het meten van de afbraak en het afbraakpotentieel blijkt in de praktijk nog altijd een zeer lastige zaak. Het zogenaamde veldlab heeft op zich de voorkeur, maar zou opnieuw ontworpen moeten worden op basis van de ervaringen tot nog toe.

Het grote voordeel van de KonwéClear S is dat deze periodiek makkelijk opnieuw is aan te brengen dit in tegenstelling tot de KonwéClear C.

De gemeten afbraak is het gemiddelde over de periode, waarbij ook de tijd meetelt dat de zon niet heeft geschinen. Door hier voor de corrigeren wordt het afbraakpotentieel berekend:

Tabel 7: afbreekpotentieel

	2010	2012	2013
% Rel. zonuren	35%	19%	45%
KonwéClear C NO ₂	23%	26%	3%
KonwéClear C NO _x	77%	36%	12%
KonwéClear S NO ₂	35%	58%	16%
KonwéClear S NO _x	40%	54%	18%

Zowel de KonwéClear S als de overige wegvakken voldoen aan de civieltechnische verwachtingen die aan deze wegdekken gesteld mogen worden. De KonwéClear C is vanwege zijn stijve karakter, net als de traditionele combinatiedeklaag, gevoelig voor scheurvorming. De constructie moet hier op afgestemd worden.