Rijksinstituut voor Volksgezondheid
en Milieu
*Ministerie van Volksgezondheid,
Welzijn en Sport*

Bepalen van de luchtkwaliteit

Luchtkwaliteit in het kort

De kwaliteit van de lucht waarin we leven is van invloed op de volksgezondheid. Zo kan een slechte luchtkwaliteit leiden tot onder andere luchtwegklachten en hart- en vaatziekten.

Om de gezondheid te beschermen, hebben Europa en Nederland normen voor de luchtkwaliteit opgesteld. Deze luchtkwaliteitsnormen zijn gericht op verschillende stoffen, waaronder stikstofdioxide (NO_2) en fijn stof (PM_{10}). Als door bouw of de aanleg van nieuwe infrastructuurprojecten één van de normen voor luchtkwaliteit wordt overschreden, mag het project niet worden uitgevoerd zonder dat daar maatregelen voor verbetering tegenover staan.

Het beleid in Nederland is erop gericht de luchtkwaliteit te verbeteren en de normen te gaan halen. Voor dat beleid moet worden vastgesteld hoe het met de luchtkwaliteit gesteld is, nu en in de toekomst. Hoe goed de luchtkwaliteit is, kan zowel worden gemeten als berekend.

Metingen geven de actuele situatie weer. Het aantal meetlocaties in Nederland is beperkt, omdat het opzetten en onderhouden van de stations op deze locaties vrij kostbaar is. Om een goed beeld te hebben van de luchtkwaliteit overal in Nederland, zijn berekeningen nodig. Berekeningen kunnen op de meeste locaties in Nederland een beeld geven van zowel de huidige als de toekomstige situatie.

Deze brochure is samengesteld om antwoord te geven op veel gestelde vragen over luchtkwaliteit, zoals gezondheidseffecten van luchtverontreiniging, beleid en het bepalen van de luchtkwaliteit.

Luchtkwaliteit en gezondheid

Gezondheidsklachten door stoffen in de lucht

Luchtverontreiniging kan leiden tot verschillende gezondheidsklachten. Om gezondheidseffecten door luchtverontreiniging te beperken, heeft de Europese Unie (EU) grens- en streefwaarden vastgesteld voor de maximale toegestane hoeveelheden van vervuilende stoffen in de lucht. Nederland heeft deze grenswaarden opgenomen in de wet Milieubeheer. De normen geven een redelijk goede bescherming, maar ook onder deze waarden zullen gezondheidsklachten kunnen optreden. Voor fijn stof en stikstofdioxide geldt dat hiervoor nog meest overschrijdingen van de grenswaarden voorkomen. Ook onder deze grenswaarden kunnen nog gezondheids-effecten optreden.

Fijn stof

In Nederland leven jaarlijks enige duizenden mensen enkele dagen tot maanden korter door kortdurende blootstelling aan hoge concentraties fijn stof (PM10). Het gaat vooral om ouderen en mensen met hart-, vaat- of longaandoeningen. Gezondheidseffecten van fijn stof kunnen ook optreden door langdurige blootstelling aan lagere concentraties. Ook als de concentraties onder de Europese grenswaarden liggen, treden nog steeds gezondheidseffecten op. Levenslange blootstelling in deze vorm kan leiden tot blijvende gezondheidseffecten zoals verminderde longfunctie, verergering van luchtwegklachten en vroegtijdige sterfte aan vooral luchtwegklachten en hart- en vaatziekten. Meer informatie kan worden gevonden op de website http://www.rivm.nl/Onderwerpen/Onderwerpen/F/Fijn_stof.

Stikstofdioxide

Stikstofdioxide (NO_2) is een gas dat in Nederland voor het grootste gedeelte door het autoverkeer wordt geproduceerd. Het is daarom een belangrijke indicator voor de luchtverontreiniging door verkeer.

Bij inademen van NO_2 kan longirritatie optreden en een verminderde weerstand tegen infecties van de luchtwegen. Mensen met astma en bronchitis reageren extra gevoelig, maar de vraag is wel of ook bij lage concentraties, zoals die in de buitenlucht voorkomen, daadwerkelijk gezondheidseffecten optreden ten gevolge van NO_2 zelf of dat het komt door stoffen die vaak gelijktijdig in de lucht aanwezig zijn. Bij de huidige niveaus van NO_2 in de lucht is het niet aannemelijk dat er gezondheidseffecten worden veroorzaakt. Maar omdat NO_2 zo sterk gerelateerd is aan het mengsel van verkeer gerelateerde verontreiniging en er ten gevolge van verkeersemissies wel degelijk negatieve gezondheidseffecten kunnen optreden, zijn ook aan de NO_2 niveaus normen gekoppeld. Meer informatie kan worden gevonden op de website http://www.rivm.nl/Onderwerpen/Onderwerpen/S/Stikstofdioxiden_NO2.

Als u meer wilt weten over de luchtkwaliteit of andere milieuaspecten in relatie tot de gezondheid, neemt u dan eens een kijkje op de website van het RIVM (www.rivm.nl) of op de Atlas Leefomgeving (www.atlasleefomgeving.nl).
Op deze website krijgen gebruikers informatie over de leefomgeving op de door hun opgegeven locatie. Denk hierbij aan informatie over asbest, geluid, luchtkwaliteit, (recreatie)groen, veiligheid en de bodem. De informatie wordt gepresenteerd in kaarten en toelichtende teksten en is afkomstig van gemeenten, provincies, waterschappen, milieudiensten en landelijke organisaties.

Opbouw van de luchtkwaliteit

Bronnen luchtverontreiniging

De emissies (uitstoot) van uiteenlopende bronnen, zoals industrie, wegverkeer en intensieve veehouderij, hebben allemaal invloed op de luchtkwaliteit. Welke bron op een specifieke locatie het grootste effect heeft, is lastig te zeggen. Het effect hangt namelijk af van de stof en locatie. Hoge bronnen (bijvoorbeeld schoorstenen) hebben over een groot gebied een kleine invloed, terwijl lage bronnen lokaal juist een groot effect kunnen hebben. Bronnen zoals een drukke weg of een bedrijventerrein kunnen lokaal voor aanzienlijk verhoogde concentraties van vervuilende stoffen in de lucht zorgen.

De invloed van het weer

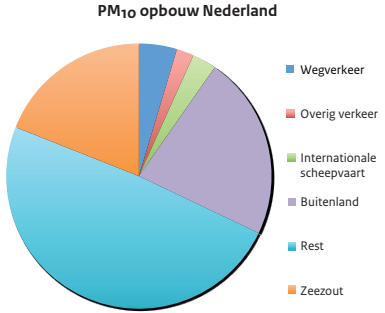
Niet alleen de emissies maar ook de omstandigheden bepalen het effect van de bronnen. Het weer heeft bijvoorbeeld invloed op de luchtkwaliteit. De windrichting bepaalt namelijk of relatief schone lucht het land wordt ingeblazen (noordwestenwind) of juist vervuilde lucht vanuit Europa Nederland komt binnenwaaien (zuidoostenwind).

Vermenging schone en vervuilde lucht

Een ander omgevingskenmerk dat invloed heeft op de luchtkwaliteit is de mate waarin de vervuilde lucht kan worden vermengd met schonere lucht in de omgeving. Zo heeft verkeer in steden een relatief grote invloed op de lokale luchtkwaliteit, omdat de uitstoot van deze bronnen dicht bij de grond plaatsvindt en door de bebouwing moeilijk weg kan.

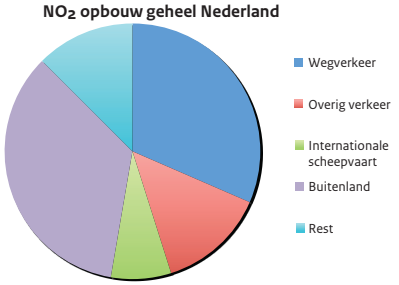
Opbouw luchtkwaliteit

De gemiddelde opbouw van de luchtkwaliteit is met behulp van taartpunten aangegeven.

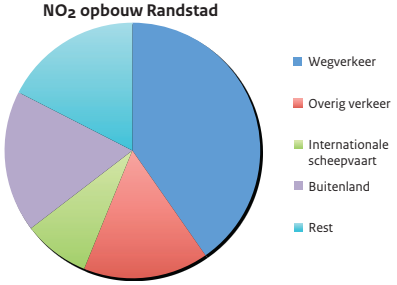


Figuur 1: Gemiddelde opbouw van fijn stof (PM10) in de lucht in Nederland.

De bijdrage van wegverkeer aan de hoeveelheid fijn stof in de lucht is beperkt, terwijl er een grote invloed is van het buitenland en van zeezout. Voor fijn stof is er minder verschil over heel Nederland dan bij stikstofdioxide. Voor stikstofdioxide is de verdeling van de invloed van bronnen anders dan voor fijn stof. In de Randstad dragen de emissies van wegverkeer gemiddeld meer bij dan in de rest van Nederland. In heel Nederland is de invloed van lucht uit het buitenland groot.



Figuur 2: Gemiddelde opbouw van stikstofdioxide (NO2) in de lucht in Nederland.

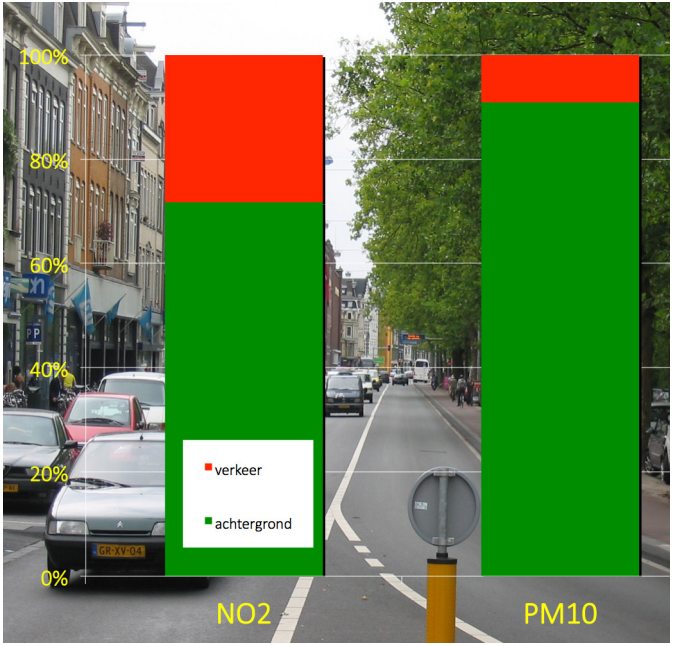


Figuur 3: Gemiddelde opbouw van stikstofdioxide (NO2) in de lucht in de Randstad.

Achtergrondconcentraties

De vele bronnen in binnen- en buitenland leiden in Nederland tot een achtergrondconcentratie. Door een combinatie van berekeningen en metingen wordt deze jaarlijks door het RIVM bepaald. De lokale bijdragen van bronnen worden in detail berekend. De berekende concentraties van lokale bronnen worden met de achtergrondconcentraties gecombineerd en dat geeft tezamen de totale luchtverontreiniging.

Voorbeeld: in straten met druk wegverkeer bedraagt de lokale verkeersbijdrage circa 30% voor NO2 en circa 10% voor PM10 (zie figuur 4).



Figuur 4: Berekening van de bijdrage van verkeer en achtergrond-concentraties aan stikstofdioxide en fijn stof in de lucht in drukke straten.

Bepalen van de luchtkwaliteit: metingen

Landelijk Meetnet Luchtkwaliteit

Het RIVM beheert het Landelijk Meetnet Luchtkwaliteit (LML), dat 24 uur per dag de luchtkwaliteit in Nederland meet. Het LML bestaat uit ongeveer 60 locaties waar de concentraties van vervuilende stoffen in lucht worden gemeten. De locaties liggen zowel in drukke straten als in rustige delen van de stad en in het buitengebied. De meetgegevens worden verzonden naar het RIVM, Het RIVM stelt de meetgegevens vrijwel direct beschikbaar via de website www.lml.rivm.nl.

Figuur 5: Meetlocatie met Palmesbuisjes om stikstofdioxide mee te meten.

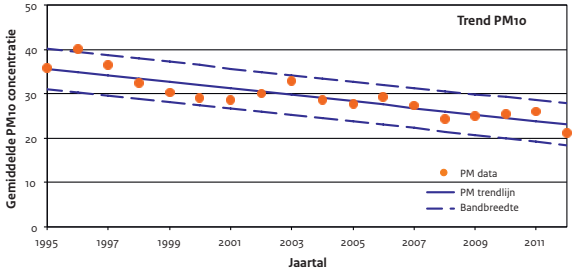
Figuur 6: Meetlocatie langs een weg (foto: DCMR).

De laatste jaren zijn in veel gemeenten NO_2-metingen met zogenoemde Palmesbuisjes uitgevoerd. Deze metingen zijn per locatie minder nauwkeurig dan de instrumenten in het meetnet van het RIVM. Door het grote aantal meetpunten en een goede kwaliteitsborging zijn de data wel bruikbaar om een goed beeld te krijgen van de NO_2-concentraties in een gebied. Ook kunnen de resultaten goed met berekeningen worden vergeleken.

Richtlijnen metingen

Europese richtlijnen en de Nederlandse Regeling beoordeling luchtkwaliteit (Rbl) geven regels voor het correct uitvoeren van metingen (en berekeningen). Een meetpunt moet zich op een zodanige plaats bevinden dat het resultaat representatief is voor de luchtkwaliteit in die

omgeving. In een straat moet de meting bijvoorbeeld representatief zijn voor 100 meter van die straat. Een meting mag bijvoorbeeld niet te dicht bij een uitlaat plaatsvinden.



Figuur 7: Ontwikkeling fijn stof concentraties in de lucht sinds 1993.

Metingen geven altijd het totaal van de bijdragen van verschillende bronnen op die plek. Een meting naast een straat geeft de totale concentratie ten gevolge van het wegverkeer en alle andere bronnen in de omgeving plus de achtergrond¬concentratie. Door meetlocaties slim te combineren is het soms mogelijk om de bijdrage per bron te bepalen. Vanwege de vele bronnen die een rol spelen bij fijn stof is het praktisch nooit mogelijk om de bijdragen van een weg aan fijn stof concentraties te meten.

Gemeten fijn stof concentraties

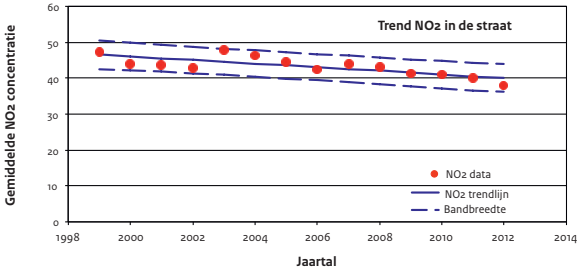
Uit metingen van het RIVM, blijkt dat de fijn stof concentraties in de lucht sinds 1993 zijn afgenomen met gemiddeld 0,7 µg/m³ (microgram per kubieke meter) per jaar (zie figuur 7). De Europese grenswaarde van 40 µg/m³ per jaar, wordt in Nederland al jaren niet meer overschreden.

Voor fijn stof geldt ook een grenswaarde waarbij de gemiddelde fijn stof concentraties per dag niet boven de 50 µg/m³ uit mogen komen. Deze is in 2012 op geen enkel meetpunt overschreden, maar in 2011 nog wel op meerdere meetpunten.

De gemiddelde fijn stof concentratie in 2012 in heel Nederland lag op circa 26 µg/m³, wat ver onder de Europese grenswaarde van 40 µg/m³ is. Bij deze concentratie wordt ook aan de grenswaarde voor het aantal overschrijdingen van de dagnorm voldaan.

Gemeten stikstofdioxide concentraties

De stikstofdioxide concentraties op de meetnetten van het RIVM, de GGD Amsterdam en DCMR Milieudienst Rijnmond zijn sinds 1999 afgenomen met gemiddeld 0,5 µg/m³ per jaar (zie figuur 8). De lucht in Nederland wordt, wat stikstofdioxide betreft, dus steeds schoner. De gemiddelde stikstofdioxide concentratie lag in 2012 in heel



Figuur 8: Ontwikkeling stikstofdioxide concentraties in de lucht sinds 1995.

Nederland op circa 23 µg/m³, ver onder de Europese grenswaarde van 40 µg/m³. In straten met druk verkeer ligt de concentratie echter hoger.

Gemiddeld ligt de concentratie stikstofdioxide in drukke straten net onder de grenswaarde. Dat betekent dat op een deel van de meetlocaties in straten met druk verkeer nog niet wordt voldaan aan de grenswaarde voor stikstofdioxide. De EU geeft Nederland tot 2015 de tijd om op alle locaties aan de grenswaarde te voldoen.

Als de dalende trend met dezelfde snelheid aanhoudt zoals in figuur 9, is het niet zeker dat in 2015 op alle meetlocaties aan de grenswaarde voor stikstofdioxide wordt voldaan. Daar is een sterkere afname voor nodig.

Meten

Het aantal meetlocaties in Nederland is beperkt, omdat het opzetten en onderhouden van deze stations vrij kostbaar is. Het opzetten van een volledig meetstation om enkele stoffen een jaar lang te meten kan tot honderdduizend euro kosten. Per jaar kosten onderhoud en analyse van de resultaten nog eens enkele tienduizenden euro's extra.

Aangezien metingen de actuele situatie weergeven en vanwege de beperking in het aantal meetpunten, zijn voor het verkrijgen van een goed beeld van de luchtkwaliteit in geheel Nederland, nu en in de toekomst, berekeningen nodig.

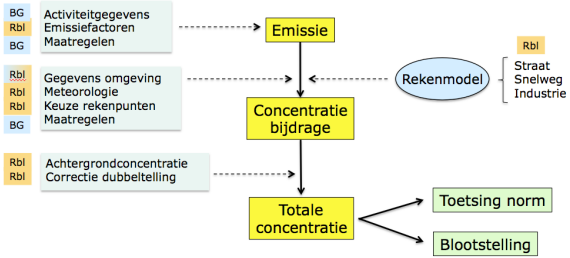
Meer weten?

Op de website www.rivm.nl is veel informatie te vinden over het bepalen van de luchtkwaliteit en de opbouw en ontwikkeling van de luchtkwaliteit. Voor fijn stof en stikstofdioxide is een apart dossier aangelegd, zie: http://www.rivm.nl/Bibliotheek/Algemeen_Actueel/Uitgaven/Milieu_Leefomgeving/Dossier_Fijn_stof en http://www.rivm.nl/Onderwerpen/Onderwerpen/S/Stikstofdioxiden_NO2 .
Verder hebben het RIVM, de DCMR en GGD Amsterdam de app 'Luchtkwaliteit' ontwikkeld, waarmee realtime inzicht in de metingen mogelijk is. De app is voor Iphone en Android beschikbaar.

Bepalen van de luchtkwaliteit: berekeningen

Rekenmodel

Het berekenen van de luchtkwaliteit is ingewikkeld. De eerste stap is het bepalen van de activiteiten die tot de emissies leiden. Voor het omzetten van de emissies naar concentraties van de stoffen in de lucht is een zogenaamd verspreidingsmodel nodig (zie figuur 10).



Figuur 10: Rekenmodel voor het bepalen van de luchtkwaliteit.

Een dergelijk rekenmodel heeft veel informatie nodig over de omgeving, meteorologie en locaties waar gerekend wordt. Ook kan het effect van verschillende maatregelen voor verbetering van de luchtkwaliteit berekend worden.

Luchtkwaliteit berekenen

De berekening van de luchtkwaliteit kan in twee stappen worden opgesplitst: de berekening van de achtergrond-concentraties (het effect van alle bronnen in Nederland) en de bepaling van lokale bijdragen. Vanwege de grote lokale invloed van verkeer en veehouderijen worden de effecten in detail berekend. De berekende concentratiebijdragen van lokale bronnen worden dus met de apart uitgerekende achtergrondconcentraties gecombineerd. Grote emissie-bronnen, zoals snelwegverkeer, zijn ook opgenomen in de achtergrondconcentratiekaarten (GCN) van het RIVM (zie voor meer informatie: www.rivm.nl/gcn). Hierdoor kunnen bepaalde emissies dubbel worden geteld. Om dat te voorkomen, zijn er voor de belangrijkste bronnen dubbeltellingcorrecties beschikbaar.

Regels voor rekenen

Voor berekeningen is, net als bij metingen, in de Europese en Nederlandse regels voorgeschreven op welke locaties precies gerekend moet worden. Het komt er op neer dat de luchtkwaliteit in kaart moet worden gebracht op locaties waar mensen verblijven.

Meten versus rekenen

Controle meet- en rekenresultaten

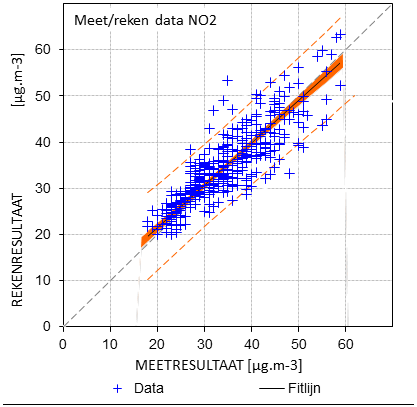
Het RIVM beoordeelt elk jaar of de resultaten van de berekeningen (aan de hand van de standaardrekenmethoden, zoals omschreven in de Regeling beoordeling luchtkwaliteit) overeenkomen met metingen van het LML.

Dit is om te bepalen of de gegevens die voor de berekeningen worden gebruikt nog actueel zijn. Zo is bijvoorbeeld van rekenmodellen voor verkeer bekend dat die regelmatig moeten worden aangepast aan de nieuwste inzichten uit de praktijk.

Conclusie RIVM

In 2012 en 2013 heeft het RIVM een groot onderzoek uitgevoerd naar de overeenkomst tussen gemeten en berekende concentraties in de omgeving van wegen. Voor het onderzoek zijn de meetgegevens van het RIVM, DCMR, GGD Amsterdam en verschillende gemeenten en provincies gebruikt. Uit het onderzoek is gebleken dat concentraties van stoffen in de lucht die langs wegen zijn berekend, dicht bij concentraties die daar zijn gemeten liggen. Gemiddeld verschillen de berekende concentraties minder dan 1 µg/m³ van de gemeten concentraties. Daarmee voldoen de rekenmethoden ruimschoots aan de eisen die de Europese Commissie stelt.

Figuur 11 toont de vergelijking van alle in 2010 en 2011 gemeten NO2-concentraties en berekeningen volgens de Nederlandse standaardrekenmethoden. Er is een goede overeenkomst tussen beide. Ook voor fijn stof is in de studie een goede overeenkomst gevonden. Er is dan ook geen noemenswaardig verschil gevonden tussen gemeten en berekende concentraties.



Figuur 11: Vergelijking gemeten en berekende concentraties stikstofdioxide in 2010 en 2011.

Onzekerheden in meten en rekenen

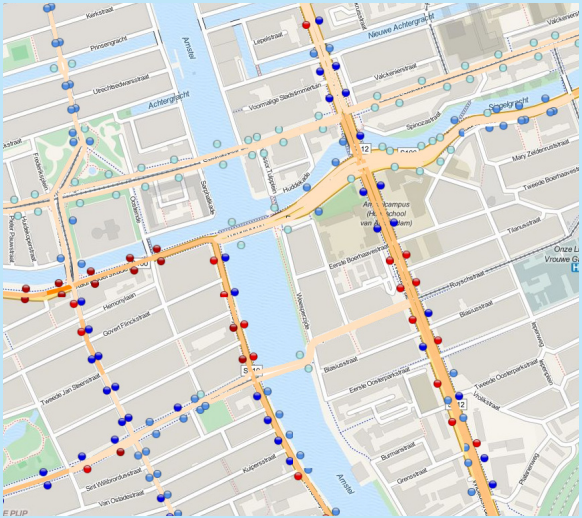
Zowel metingen als berekeningen kennen onzekerheden van enkele microgrammen. De onzekerheden in metingen van stikstofdioxide bedragen bijvoorbeeld minstens 10-15%, afhankelijk van de methode. Dit komt overeen met een concentratie van 4-6 µg/m³ rond de grenswaarde. Voor fijn stof zijn metingen moelijker en zeker niet minder onzeker. Het is dan ook belangrijk om alle onzekerheden mee te nemen bij het beoordelen van de luchtkwaliteit, zowel op basis van metingen als berekeningen.

Nationaal Samenwerkingsprogramma Luchtkwaliteit (NSL)

Het Nationaal Samenwerkingsprogramma Luchtkwaliteit (NSL) is een plan om de luchtkwaliteit in Nederland te verbeteren. Het NSL houdt rekening met voorgenomen grote projecten die de luchtkwaliteit verslechteren (bijvoorbeeld uitbreiding van wegen) en zet hier maatregelen tegenover om de luchtkwaliteit te verbeteren. Het pakket van maatregelen is zo opgesteld dat het de negatieve effecten van de ruimtelijke plannen compenseert. Het doel van het NSL is te voldoen aan de Europese grenswaarden voor fijn stof (PM10) in 2011 en stikstofdioxide (NO_2) in 2015.

Jaarlijks wordt door middel van berekeningen van het RIVM de luchtkwaliteit in kaart gebracht, zowel voor nu als in de nabije toekomst. Dit is de Monitoring van het NSL. De berekeningen zijn gebaseerd op de meest recente lokale informatie van wegbeheerders, gemeenten en provincies. Op deze wijze bekijkt het RIVM of het NSL nog steeds op koers ligt of dat bijsturing noodzakelijk is, bijvoorbeeld door het nemen van extra maatregelen.

In de prognose wordt ook een toekomstbeeld geschetst op basis van realistische verwachtingen. Rekening houdend met het voorgenomen Europese en Nederlandse luchtbeleid, voorspelt het NSL dat de luchtkwaliteit in 2015 vrijwel overal in Nederland zal voldoen aan de Europese normen. In de grote steden worden echter nog overschrijdingen verwacht.



Voor fijn stof worden in de nabije toekomst nog lokale verhogingen in de IJmond, bij de havens van Amsterdam en Rotterdam en bij intensieve veehouderijlocaties verwacht. Door aanvullend beleid kunnen mogelijke overschrijdingen van fijn stof lokaal worden opgelost.

Op de website van het NSL, www.nsl-monitoring.nl, wordt het resultaat van de jaarlijkse monitoring gepresenteerd. Op de kaart op deze website kunt u de concentraties van stoffen en uitstoot van verkeer en veehouderijen in uw omgeving bekijken, van de huidige situatie tot aan 2015.

Tevens is hier de volledige invoer voor de berekeningen van het NSL te vinden. Als de invoer niet volledig of correct lijkt te zijn, kan de verantwoordelijke overheid daarop worden aangesproken. Voor lokale wegen is dat meestal de gemeente of provincie en voor de rijkswegen is dat Rijkswaterstaat. Met behulp van de rekentool van het NSL kan iedereen de bestaande berekeningen controleren of nieuwe situaties berekenen.

Auteurs:

Alphen, A. van
Wesseling, J.P.
Hoogerbrugge, R.

Redactie:

Kuilenburg, I.E. van

Dit is een uitgave van:

Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu
Postbus 1 | 3720 BA Bilthoven
www.rivm.nl

juni 2013

905406