



Gemeente Den Haag

Haagse LuchtWegen

HOE GEZOND IS DE LUCHT OP WEG
NAAR SCHOOL?

2

BEGRIPPEN EN ACHTERGRONDINFORMATIE
LUCHTKWALITEIT

APRIL 2014



Inhoudsopgave

3	ARCGIS-ONLIN	7	MAATREGELEN
3	Wat is ArcGIS-online?	7	NORMEN
3	Wat is GIS?	7	Wat zijn normen, grenswaarden en plandrempels?
3	Waar kan ik GIS voor gebruiken?	7	Wat zijn de normen voor stikstofdioxide?
3	Wat heb je nodig voor een GIS?	7	Wat zijn de normen voor fijnstof?
3	Mogelijke kaartlagen	7	Zijn de normen van de WHO strenger?
3	Meer weten?		
3	Foutjes melden	8	NSL
3	CO ₂	8	ONDERZOEK LUCHTKWALITEIT
4	DOORSTROMING	8	Wat zijn de normen voor fijnstof?
4	DEN HAAG SCHITTERT	8	Zijn de normen van de WHO strenger?
4	FIETSRUTEPLANNER	8	PALMESBUIJSJE
4	FIJNSTOF	8	REKENPUNTEN
4	HOOFDRUTE	8	RIVM
4	ISPEX	8	SCHOOL-THUISROUTE
4	JAARGEMIDDELDE	9	SMOG
4	KNELPUNTEN	9	STIKSTOFDIOXIDE
4	Wat is een knelpunt?	9	VERKEERSONDERZOEK
4	Waar zijn de knelpunten in Den Haag?	9	WEGINTENSITEIT
6	LANDELIJK MEETNET LUCHTKWALITEIT	9	WEGVAK
6	LUCHTMETINGEN	9	WEBSITES
6	LUCHTVERVUILING EN LUCHTKWALITEIT	9	Websites waar leerlingen in dit project mee werken
6	Wat is luchtvervuiling?	9	Meer informatie
6	Wat zijn de gevolgen van luchtvervuiling op je gezondheid?	9	Bronvermelding
6	Hoe wordt luchtvervuiling veroorzaakt?		
6	Wat is een belangrijke oorzaak van luchtvervuiling in Den Haag?		

ArcGIS-online

Wat is ArcGis-online?

ArcGIS-online is een website waarmee je digitale kaarten kunt maken, bewerken en opslaan.

Wat is GIS?

GIS is een afkorting van Geografisch Informatie Systeem. Dat is een interactieve digitale kaart. Dat wil zeggen, je kunt informatie opvragen door te klikken op de kaart. We noemen dat geo-informatie ofwel informatie over een bepaalde plek op aarde.

Waar kan ik GIS voor gebruiken?

Een GIS wordt gebruikt om betere beslissingen te nemen, zoals in het navigatiesysteem Tom Tom: Hoe moet je rijden om ergens te komen? Je kunt een GIS ook gebruiken voor andere vragen, zoals: waar heb je last van verkeerslawaaï? Waar kun je een geldautomaat vinden? Waar is de luchtkwaliteit slecht?

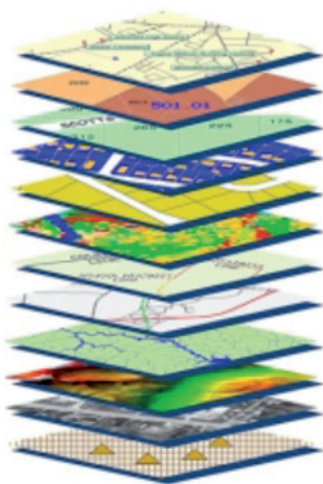
Wat heb je nodig voor een GIS?

Om een GIS goed te kunnen gebruiken heb je geografische data (gegevens) nodig, software en kennis.

Het belangrijkste concept van GIS is het denken in lagen. De werkelijke wereld wordt uit elkaar gehaald in lagen met punten, lijnen en vlakken. Welke soort lagen je nodig hebt, hangt af van het doel.

Mogelijke kaartlagen

- Luchtfoto's
- Gemeentegrenzen
- Postcodes
- Percelen (eigendom)
- Adressen
- Bodemgebruik
- Wegen
- Spoorwegen
- Waterwegen
- Kabels en Leidingen
- luchtkwaliteit



Meer weten?

Wil je meer weten over GIS en geo-informatie, kijk dan op: http://nl.wikipedia.org/wiki/Geografisch_informatiesysteem

Foutjes melden

De gemeente Den Haag is bezig om alle informatie over de stad op kaarten te zetten en actueel te houden. Het duurt nog wel een paar jaar, voordat dat compleet is.

Soms zitten er fouten in de informatie op de kaart. Als je een fout ontdekt (bijvoorbeeld: er is een kruispunt met verkeerslichten, maar dat staat niet op de kaart), is het belangrijk dat je dit aan de gemeente meldt. Dat kan via je aardrijkskundecent.

CO₂

Koolstofdioxide (CO₂) is een gas dat van nature in de lucht voorkomt. Wij ademen het uit, bomen en planten zetten het om in zuurstof. CO₂ is niet giftig, CO₂ maakt het leven op aarde zelfs mogelijk. CO₂ hangt als een deken om de aarde en zorgt ervoor dat de warmte van de zon niet direct verdwijnt, maar blijft hangen. Als er geen CO₂ in de lucht zat, was het koud op aarde.

CO₂ wordt daarom ook wel broeikasgas genoemd.

CO₂ komt vrij bij natuurlijke processen, waaronder vulkaanuitbarstingen en bosbranden. Maar ook bij de verbranding van fossiele brandstoffen (olie, kolen en gas).

Door de enorme hoeveelheid fossiele brandstoffen die wij verbranden voor de opwekking van energie, komt er steeds meer CO₂ in de lucht. Door de kap van bossen en regenwouden wordt minder CO₂ omgezet in zuurstof. Hierdoor komt er te veel CO₂ in de lucht en dat is niet goed. Er wordt te veel warmte vastgehouden en die opwarming van de aarde zorgt voor klimaatverandering.

Onderzoek naar CO₂ valt buiten dit project.

Doorstroming

De mate waarin het verkeer kan doorrijden. Doorstroming is onder andere afhankelijk van de hoeveelheid verkeer en inrichting van de weg. Verkeersdrempels, stoplichten en smalle wegen beperken de doorstroming. Het is beter voor de luchtkwaliteit als auto's niet hoeven te remmen en opnieuw optrekken.

Den Haag Schittert

Een verzamelnaam voor duurzaamheidsprojecten voor het Voortgezet Onderwijs in Den Haag. Dit zijn vakoverstijgende projecten waarin onderzoek en veldwerk centraal staan. In de projecten wordt gebruik gemaakt van ICT. Een maal per jaar worden de projecten gepresenteerd op de gelijknamige tentoonstelling 'Den Haag Schittert'.

Fietsrouteplanner

Een routeplanner voor fietsers. Een fietsrouteplanner bevat alle paden, straten en wegen, waar je met de fiets mag rijden. Met de fietsrouteplanner kun je de kortste weg opvragen.

Fijnstof

Fijnstof (PM_{10} en $PM_{2,5}$) is een verzamelnaam voor allerlei kleine deeltjes in de lucht: van zandkorrels en roetdeeltjes tot stukjes afgesleten autoband of wegdek. Fijnstof kan ook ontstaan door reacties tussen verschillende gassen in de lucht.

PM staat voor: particulate matter en geeft de diameter van de stofdeeltjes aan. PM_{10} zijn stofdeeltjes met een doorsnede van maximaal 10 micrometer, $PM_{2,5}$ bestaat uit stofdeeltjes met een diameter van maximaal 2,5 micrometer. PM_{10} bestaat dus voor een deel uit $PM_{2,5}$ deeltjes.

Fijnstof is altijd ongezond. De kleinste deeltjes ($PM_{2,5}$) zijn het gevaarlijkst voor de gezondheid. Dat komt omdat ze diep ingeademd kunnen worden en zich verzamelen in de diepere luchtwegen. Daardoor ontstaan luchtwegaandoeningen of hart- en vaatziekten, waardoor mensen eerder kunnen overlijden (www.vrom.nl).

Hoofdroute

De belangrijkste verbindingroutes om je te verplaatsen door de stad. Verkeer wordt zoveel mogelijk over hoofdwegen geleid, om verkeer in woonwijken en het centrum te minimaliseren. De wegen zijn ingericht op snelle doorstroming van het verkeer. Het zijn vaak ook de wegen waar bij veel verkeer snel opstoppen en files ontstaan.

iSPEX

Een nieuwe meettechniek waarmee je fijnstof kunt meten met een iPhone. Met een speciaal opzetstukje meet je hoeveel fijnstof er in de lucht zit en hoe groot de deeltjes zijn.

Kijk hier als je meer wilt weten:

<https://www.longfonds.nl/meet-fijnstof-met-je-iphone>

Jaargemiddelde

Het gemiddelde van een concentratie van een stof, berekend en/of gemeten over een jaar.

Knelpunten

Wat is een luchtkwaliteit knelpunt?

Als de luchtvervuiling op een locatie 10% boven de norm is, noemen we dit een knelpunt. Bij een knelpunt moeten maatregelen genomen worden.

In dit project spreken we ook over knelpunten wanneer er problemen zijn met bijvoorbeeld de doorstroming van het verkeer. Verkeerslichten, verkeersdrempels en opstoppen dragen bij aan luchtvervuiling. Daarom noemen we in dit project de locaties met veel opstoppen ook knelpunten.

Waar zijn de knelpunten in Den Haag?

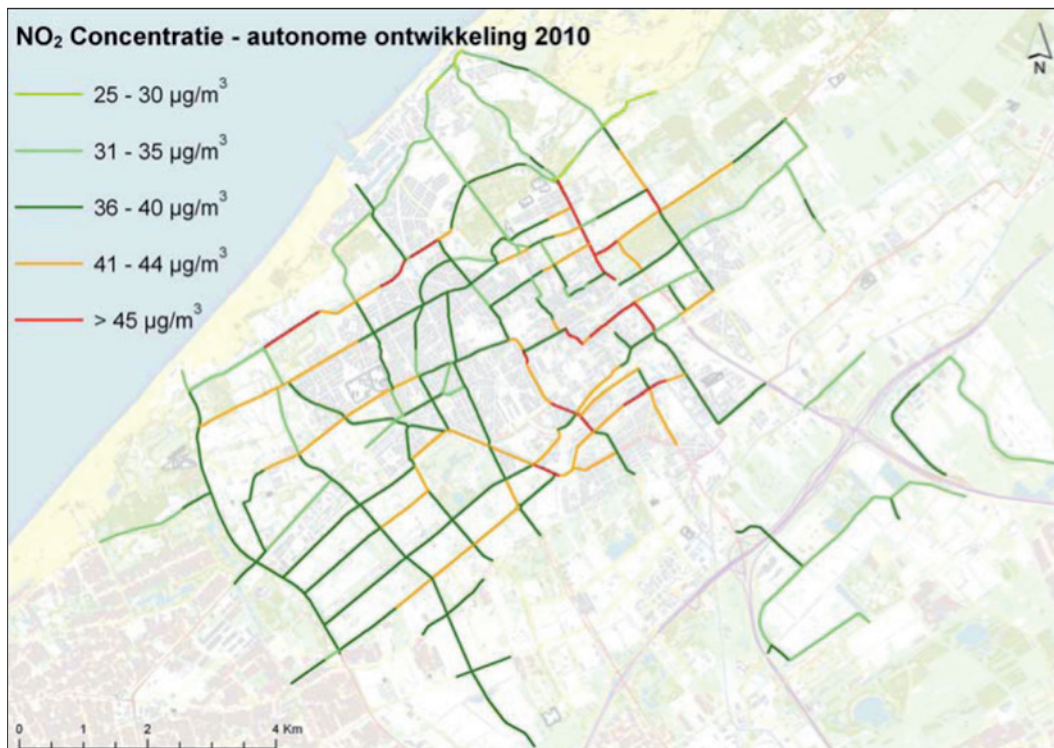
In 2010 worden de normen voor stikstofdioxide op 22 locaties overschreden.

Voor fijnstof geldt dat de jaargemiddelden niet overschreden worden. De norm voor maximaal toegestane concentratie fijnstof per etmaal wordt wél op 19 plaatsen overschreden in 2010.

Een overzicht van de knelpunten in 2010 zie je op de afbeeldingen hierna. Op de NSL monitor kun je zien waar in 2012 de knelpunten zaten. Stel het filter in op 's Gravenhage, 2012, rekenpunten tonen.

De gemeente Den Haag werkt hard aan het verbeteren van de luchtkwaliteit. De verwachting is dat er in 2015 nog één knelpunt voor stikstofdioxide over is. Dat is op de Neherkade, van Slachthuisstraat naar Trekvlief.

Voor fijnstof zijn er in 2015 waarschijnlijk twee locaties die niet aan de norm voldoen: de Neherkade en de Lekstraat.



Bron: Actieplan luchtkwaliteit
Den Haag, 2007-2015.

Landelijk Meetnet Luchtkwaliteit

Op circa 60 locaties verspreid door heel Nederland, staan meetstations die de luchtkwaliteit meten. Drie van die meetstations staan in Den Haag:

- Constant Rebecquestraat (Centrum/Segbroek)
- Amsterdamse Veerkade (Centrum)
- Bleriotlaan (Ypenburg)

De meetstations meten de concentratie stikstofdioxide en fijnstof en ook andere stoffen zoals Ozon en CO₂. De testresultaten zijn voor iedereen toegankelijk. De actuele concentraties zijn per uur te volgen op de Landelijk Meetnet Luchtkwaliteit website van het RIVM, naar: www.lml.rivm.nl

Luchtmetingen

De gemeente Den Haag meet op ca 100 drukke punten in de stad de hoeveelheid stikstofdioxide. Hiervoor hangt zij zogenaamde Palmesbuisjes op. Deze buisjes hangen een maand en worden daarna vervangen door nieuwe buisjes. Uit alle maandmetingen wordt een **jaargemiddelde** concentratie van stikstofdioxide berekend. Een kaart van deze meetpunten zie je hier: <http://www.denhaag.nl/home/bewoners/natuur-en-milieu/to/Meten-van-luchtkwaliteit.htm>

Daarnaast verricht het RIVM op drie locaties in de gemeente luchtmetingen. De meetstations van het RIVM maken deel uit van het **Landelijk Meetnet Luchtkwaliteit**.

Luchtvervuiling en luchtkwaliteit

Wat is luchtvervuiling?

Als er stoffen in de lucht zitten die schadelijk zijn voor onze gezondheid of het milieu, is er sprake van luchtvervuiling.

De lucht die wij inademen, bestaat uit duizenden stoffen. De bekendste stoffen zijn: zuurstof, stikstof en waterdamp. Deze stoffen zijn noodzakelijk om te overleven. Maar er zijn ook schadelijke stoffen, waaronder stikstofdioxide en fijnstof. Luchtvervuiling ontstaat door de aanwezigheid van schadelijke stoffen (bron: www.vrom.nl)

Wat zijn de gevolgen van luchtvervuiling op je gezondheid?

Acute en chronische gezondheidsklachten, waaronder: keel- en neusirritaties; (zware) astmatische klachten en hart- en vaatziekten. Ouderen en astmapatiënten zijn extra gevoelig voor luchtverontreiniging. Jaarlijks overlijden duizenden mensen vervroegd, als gevolg van luchtverontreiniging (bron: www.vrom.nl). Volgens recent onderzoek is de kans op longkanker 20% groter in de drukke binnensteden dan in open gebied! Je kunt hier meer over lezen in het AD-artikel dat ook op de projectwebsite onder 'achtergrondinformatie' staat.

Hoe wordt luchtvervuiling veroorzaakt?

Door verbrandingsprocessen in de industrie, het verkeer en huishoudens. En door natuurverschijnselen zoals vulkaanuitbarstingen en bosbranden.

Wat is een belangrijke oorzaak van luchtvervuiling in Den Haag?

Het gemotoriseerde verkeer veroorzaakt in Den Haag een groot deel van de luchtvervuiling met stikstofdioxide.

Maatregelen

Aangezien het wegverkeer de belangrijkste oorzaak is van de luchtvervuiling in Den Haag, zijn de meeste maatregelen gericht op het schoner maken van het verkeer, verminderen van het verkeer en verbeteren van de doorstroming.

Hieronder staan voorbeelden van maatregelen die de gemeente wil nemen om ervoor te zorgen dat de Haagse Lucht in 2015 schoon is:

- instellen milieuzone voor vrachtverkeer en uitbreiden tot bestelauto's
- aanvullend op milieuzone: stadsdistributie ((slimmer) vervoer van goederen in de stad)
- stimuleren van auto's op aardgas d.m.v. subsidies
- subsidies voor inbouwen roetfilters bij oude dieselauto's
- stimuleren taxi's op aardgas
- bussen op aardgas laten rijden
- vergroening gemeentelijk wagenpark
- Nieuwe Rijden voor gemeentelijke chauffeurs
- tunnel/viaducten aanleggen bij de Neherkade
- walstroom voor boten Scheveningen (in plaats van dieselaagregaten)
- parkeertarieven aanpassen en differentiëren naar uitstoot
- parkeervergunningen voor 2e en volgende auto duurder maken
- meerjarenprogramma Fiets
- stimuleren openbaar vervoer
- groene golf verkeerslichten
- snelheidscontroles voor betere doorstroming
- groendaken aanleggen/stimuleren aanleg
- bomen planten
- P&R/transferia
- stimuleren carpoolen, telewerken en videoconference
- goede communicatie over de voornemens en maatregelen.

Normen

Wat zijn normen, grenswaarden en plandrempels?

De Europese Unie heeft normen opgesteld voor de hoeveelheid stikstofdioxide en fijnstof die maximaal in de lucht mogen zitten. Dit zijn *grenswaarden*. Een grenswaarde is de strengste norm voor luchtkwaliteit waaraan uiteindelijk voldaan moet worden.

Om aan de eisen van de EU te voldoen, heeft de gemeente *plandrempels* opgesteld. Plandrempels zijn tijdelijke eisen die de gemeente opstelt om in kleine stapjes naar de grenswaarde toe te werken.

Wat zijn de normen voor stikstofdioxide?

De grenswaarde voor stikstofdioxide is dat er vanaf 2015 niet meer dan 40 microgram per m³ (=40 µg/m³) stikstofdioxide in de lucht mag zitten.

Wat zijn de normen voor fijnstof?

- De grenswaarde voor PM₁₀ ('groot' fijnstof) is 40 µg/m³. Deze norm geldt sinds 2011.
- De grenswaarde voor PM_{2.5} ('klein' fijnstof, ook wel zwevende deeltjes genoemd) is 25 µg/m³. Deze norm geldt vanaf 1 januari 2015.
- De EU-norm bepaalt bovendien dat maximaal 35 dagen per jaar de concentratie fijnstof mag worden overschreden.
- Zo kunnen er dagen zijn dat de normen overschreden worden, zonder dat er op jaarbasis sprake is van een overschrijding.

Zijn de normen van de WHO strenger?

Ja, de World Health Organization van de Verenigde Naties hanteert strengere normen.

PM₁₀

- **Jaargemiddelde:** maximaal 20 µg/m³ per dag
- Dagen met uitschieters zijn toegestaan tot maximaal 25 µg/m³ (mits het jaargemiddelde onder de 20 blijft).

PM_{2.5}

- **Jaargemiddelde** maximaal 10 µg/m³
- Dagen met uitschieters zijn toegestaan tot maximaal 50 µg/m³ (mits het jaargemiddelde onder de 10 blijft).

Voor meer informatie kijk hier: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs313/en/index.html>

NSL

Het Nationaal Samenwerkingsprogramma Luchtkwaliteit (NSL) is een samenwerkingsprogramma van de Rijksoverheid en lokale overheden om de luchtkwaliteit te verbeteren ten behoeve van de volksgezondheid.

De Nederlandse overheid is verplicht de luchtkwaliteit te monitoren en ervoor te zorgen dat we aan de Europese normen voldoen. Gemeenten, provincies en Rijkswaterstaat leveren (verkeers)informatie aan. Het [RIVM](#) berekent de luchtkwaliteit met behulp van een rekenmodel. Jaarlijks wordt er gekeken of de doelstellingen gehaald worden, of dat er extra maatregelen nodig zijn.

Onderzoek luchtkwaliteit

Hoe onderzoekt de gemeente de luchtkwaliteit?

Door te meten en rekenen.

De gemeente rekent met een **rekenmodel** uit of de luchtkwaliteit aan de normen voldoet.

De gemeente moet daarvoor weten hoeveel verkeer er door de straten rijdt. Daarom doet zij, net als de leerlingen in dit project, **verkeersonderzoek**.

Op een aantal plaatsen in de stad verricht de gemeente ook **luchtmetingen**.

Hoe werkt zo'n rekenmodel?

Een voorbeeld van een rekenmodel is het zogenaamde CAR-model. In dit model voer je de volgende in: breedte van de straat, doorstroming, bebouwing en begroeiing (bomenfactor), het soort vervoersmiddel dat er rijdt en de aantallen. Het model rekent dan per geselecteerd gebied uit wat de gemiddelde concentratie stikstofdioxide jaarlijks is.

Met een rekenmodel kan ook het effect van maatregelen berekend worden, nog voordat een maatregel daadwerkelijk is toegepast. Dat is handig voor beleidsmakers. Zij kunnen zien welke maatregel het meest effect (lijkt) te hebben en verschillende belangen afwegen.

Een rekenmodel voorspelt dus de luchtkwaliteit, zonder dat er daadwerkelijk luchtmetingen gedaan zijn.

Palmesbuisje

Hiermee meet je het gehalte stikstofdioxide in de lucht. Een Palmesbuisje is een kunststof buisje van ongeveer 7 cm lang. Eén kant bevat een dopje met twee metalen gaasjes. Dit is gecoat met Tri-Ethanol-Amine (TEA). De andere kant bevat een dopje om het buisje voor en na de luchtmeting mee af te sluiten.

Als het buisje open is, stroomt NO_2 naar binnen en wordt gebonden aan het gaasje met TEA. Na ongeveer een maand wordt dit geanalyseerd.

Rekenpunten

Plaatsen in de stad waarvan de concentratie fijnstof en stikstofdioxide bekend is. Dit kan op basis van daadwerkelijke luchtmetingen zijn, maar vaker zijn het de resultaten van berekeningen. Ze berekenen dat via een model die de actuele resultaten van meetpunten neemt en dat gebruikt om een goede schatting te maken voor de rest van de stad.

Als je wilt weten hoe de gemeente Den Haag de luchtkwaliteit onderzoekt, kijk dan bij: **Onderzoek luchtkwaliteit**.

RIVM

Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu. Het RIVM verricht onderzoek naar verschillende vraagstukken over een gezonde leefomgeving en adviseert de overheid. Het RIVM onderzoekt de luchtkwaliteit en publiceert actuele gegevens over de luchtkwaliteit.

School-thuisroute

De weg die jij aflegt van huis naar school.

SMOG

Lucht die vervuild is met rook en uitlaatgassen.

Stikstofdioxide

Stikstofdioxide (NO_2) is een verbinding van stikstof(N) en zuurstof (O_2), die ontstaat bij de verbranding van fossiele brandstoffen (*bron: www.vrom.nl*).

Verkeersonderzoek

Verkeersonderzoek laat zien hoeveel verkeer en wat voor soort voertuigen er door een straat rijden. De gemeente Den Haag voert regelmatig verkeersonderzoek uit. Onderzoekers tellen net als de leerlingen de voertuigen die voorbij komen. In plaats van te turven maken onderzoekers gebruik van handtellertjes.

De gemeente kan ook automatische tellingen verrichten. Dat gebeurt met tellussen op het wegdek (een soort rubberen slang), of door middel van tellussen in het wegdek voor verkeerslichten.

Tot slot kunnen er bluetoothmetingen gedaan worden. Deze methode wordt vooral ingezet om de reistijd tussen punt A en B te meten.

Wegintensiteit

Het aantal voertuigen dat per dag door een straat rijdt. Daarbij wordt per **wegvak** geteld. Verschillende delen van de straat kunnen dus een verschillende wegintensiteit hebben.

Wegvak

Een stuk weg dat tussen twee aansluitingen, kruispunten of knooppunten valt. Wegintensiteit wordt per wegvak berekend.

Websites

Websites waar leerlingen in dit project mee werken

Projectpagina

www.milieueducatiedenhaag.nl/site/HaagseLuchtWegen

ArcGIS

<http://ddh.maps.arcgis.com/apps/OnePane/basicviewer/index.html?appid=c3a5708a8ab54d25b64bf3bd41bc11e6>

Digitale kaart van Den Haag in het programma ArcGIS online. De kaart is speciaal voor dit project ontwikkeld en wordt gebruikt voor onderzoek naar luchtkwaliteit op de school-thuisroute.

Fietsrouteplanner

<http://routeplanner.fietsersbond.nl/>

NSL monitor

<http://www.nsl-monitoring.nl/viewer/>

Kaart van het Nationaal Samenwerkingsprogramma Luchtkwaliteit, met informatie over de luchtkwaliteit van 2011 en de voorspelling voor 2015.

RIVM meetnet

www.lml.rivm.nl

Landelijk meetnet luchtkwaliteit; actuele gegevens van luchtmetingen op verschillende locaties in Nederland (waarvan drie meetpunten in Den Haag). Elk uur worden schadelijke stoffen in de lucht gemeten en gepubliceerd.

Meer informatie

www.denhaag.nl/lucht

Informatie over de luchtkwaliteit en het beleid van de gemeente Den Haag. Hierop staat ook het Actieplan Lucht 2007-2015 met maatregelen die de gemeente wil nemen om de luchtkwaliteit te verbeteren.

<http://www.denhaag.nl/home/bewoners/to/Den-Haag-Schittert.htm>

Informatie over Haagse Duurzaamheidsprojecten voor het voortgezet onderwijs.

www.vrom.nl

Dossier luchtkwaliteit, met daarin informatie over de gevolgen van luchtvervuiling op gezondheid.

www.infomil.nl

Algemene informatie over milieubeleid en over luchtkwaliteit.

www.natuurenmilieu.nl

Algemene informatie over luchtkwaliteit.

www.milieucentraal.nl

Informatie voor consumenten over milieu en energie.
Met antwoorden op vragen zoals: welk vervoersmiddel is schoner?

Bronvermelding

Voor het samenstellen van de achtergrondinformatie hebben wij gebruik gemaakt van de genoemde websites en kennis van luchtdeskundigen en onderwijsconsulenten van de gemeente Den Haag.

©Designpower 2013



Colofon

Haagse LuchtWegen is een project over luchtkwaliteit voor scholen in de gemeente Den Haag, gemaakt voor leerjaar 3 van havo en vwo.

Opdrachtgever

Gemeente Den Haag, afdeling
Duurzaamheid & Leefomgeving
Postbus 12 651
2500 DP Den Haag

Didactisch ontwerp en lesmateriaal
Designpower

GIS kaarten

Duurzaam Den Haag, Antoine Gribnau

Vormgeving

Teresa Jonkman (BNO)

April 2014

©Designpower 2013. Kopiëren of overnemen van dit project is niet toegestaan zonder schriftelijke toestemming van Designpower. Voor gebruik van het project buiten de gemeente Den Haag is eveneens schriftelijke toestemming vereist. www.designpower.nl