

# Rapportage informatiebehoefte luchtkwaliteit

*Bevindingen*



waag society

waag.org





## Inleiding

Kyra van Onselen van RWS heeft Waag Society in november 2015 verzocht om een kortdurend onderzoek uit te voeren naar de informatiebehoefte ten aanzien van de luchtkwaliteit. Doel van deze opdracht is om inzicht te verkrijgen in de informatiebehoefte van verschillende belanghebbende partijen, waaronder I&M, KNMI, RIVM, RWS, Geonovum en het Longfonds en een aantal samenwerkingsverbanden waarbij RWS is betrokken. Dit overzicht vormt een basis voor de besprekingen over een op te zetten monitoringsysteem en eventueel voor het laten ontwikkelen van een nieuwe sensor.

In het kader van dit onderzoek zijn zeventien personen geïnterviewd uit zeven verschillende instanties. Deze rapportage bevat de bevindingen op basis van de interviews.

(Beeld: V.T. Polywoda , <https://www.flickr.com/photos/vtpoly/16084636990/>)

# Bevindingen

Dit hoofdstuk bevat een samenvatting van de gesprekken met de experts en belanghebbenden.

## Dienstverlening

Voor dit onderzoek is met zeventien experts gesproken uit zeven verschillende instellingen. De diensten die zij verlenen zijn divers en lopen uiteen van het bieden van een landelijk meetnet voor het doen nauwkeurige metingen, het controleren van de effectiviteit van beleid en het bieden van een kennisplatform en standaarden daarvoor, via het verlenen van vergunningen en het nemen van maatregelen om de luchtkwaliteit te verbeteren, tot het informeren van de Tweede Kamer over de mate waarin Europese normen worden gehaald. Daarnaast wordt voorlichting aan burgers prominent genoemd, alsmede het produceren van apps en kaarten daartoe.

## Welke data worden er nu verzameld?

De data die worden verzameld zijn divers. Vanzelfsprekend worden veel data verzameld die gerelateerd zijn aan de luchtkwaliteit, waaronder CO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, koolstof en koolstofdioxide en fijnstof. Daarnaast worden een groot aantal meteogegevens verzameld, waaronder luchtvochtigheid, zonnestraling, luchtdruk, temperatuur en windsnelheid en -richting, alsmede ammoniak, pollenconcentraties, satellietbeelden, geluidsdruk en allerlei gegevens over (verwachte) bebouwing en verkeer.

Deze data worden enerzijds 'officieel' verzameld via het Landelijk Meetnet Luchtkwaliteit dat wordt beheerd door het RIVM, sensoren van de GGD en DCMS en satellieten van het KNMI, en anderzijds betrokken uit het Nieuw Regionaal Model, het Nationaal Wegenbestand en het Kadaster. Recentelijk komen daar nieuwe partijen en sensoren bij, gemaakt door onder meer Intemo en ECN, en dan met name in pilots in Nijmegen, Eindhoven en Amsterdam. Daarnaast worden in opdracht specifieke onderzoeken uitgevoerd door ARUP, Deltares, Twynstra Gudde en andere ingenieursbureaus.

## Zijn er lacunes in de dataverzameling?

Hoewel er dus al veel data verzameld worden, zijn er ook lacunes. Veel genoemd wordt de beperking van het aantal meetstations en gekoppeld daaraan de wens om fijnmaziger te meten. Op landelijk nivo voldoet Nederland vrijwel overal aan de Europese normen, maar plaatselijk is dat niet het geval en van straat tot straat en moment tot moment zijn er grote verschillen. Zo is er door het KNMI in Utrecht een experiment gedaan met fietsmetingen: op sommige plekken was de luchtkwaliteit zeer slecht. Een fijnmaziger, real-time meetnet kan veel beter inzicht geven in lokale en piekbelasting, en leiden tot betere voorspellingen van de luchtkwaliteit. Idealiter zou men iedere plek willen voorzien van sensoren; dit is echter voorlopig onhaalbaar. De kosten van het landelijk meetnet worden momenteel al als hoog ervaren en er wordt gezocht naar manieren om

hierop te bezuinigen. Daarnaast wordt genoemd dat er ook andere stoffen gemeten zouden kunnen worden, zoals roet en ultrafijnstof, maar ook (meer) verkeersgegevens dan nu het geval is. De overheid zou veel data kunnen leveren, maar trekt zich volgens een geïnterviewde juist steeds meer terug.

Er is ook een tegengeluid: Bij meten, analyseren en prognoses maken is het belangrijk te snappen dat hoe gedetailleerder het model is, des te meer gegevens van invoerparameters je moet verzamelen en dat gaat ten koste van de betrouwbaarheid van het model. Dit lijkt tegenstrijdig maar alle invoerparameters bevatten onzekerheden. Minder invoerparameters leiden vaak tot een beter reproduceerbaar resultaat.

## Wat zou er anders kunnen?

Op de vraag naar 'wat kan er anders', wordt naast fijnmaziger meten in ruimte en tijd het betrekken van burgers en bedrijven bij het meten vaak genoemd. Er wordt door verschillende geïnterviewden een grote behoefte gesignaleerd aan low-cost sensoren voor het meten van luchtkwaliteit, bijvoorbeeld rond wegen. De participatiemaatschappij vraagt daarom; er is een behoefte bij burgers, en tevens een terugtrekkende overheid. Ook instanties zien kansen: de luchtkwaliteit verschilt sterk van plek tot plek, en daar is nu te weinig inzicht in. Officiële instanties als RIVM en KNMI meten nu doorgaans landelijk, maar burgers vragen om data 'over de achtertuin'. Sensoren worden goedkoper en (op termijn) beter; datamodellen kunnen steeds beter met grote hoeveelheden data in verschillende kwaliteit omgaan.

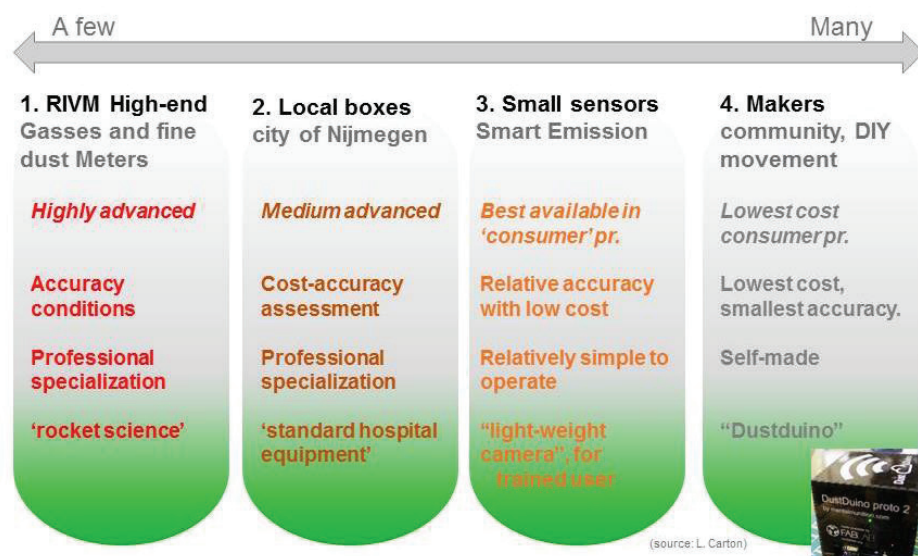
Dit alles leidt tot een groot aantal projecten en initiatieven waarin gemeten wordt, wat veel verschillende data oplevert. Om al die data goed te interpreteren en verwerken blijft een gouden standaard nodig, maar die zal er anders uitzien dan nu. Een voorbeeld is de succesvolle iSPEX campagne, waarbij met mobiele telefoons fijnstof in de atmosfeer gemeten is. De techniek ontwikkelt zich razendsnel en dit levert grote aantallen nieuwe sensoren en toepassingen op. Ook de modellen die uiteindelijk uitspraken doen over de luchtkwaliteit ontwikkelen zich, en zullen steeds beter in staat zijn om met de gegevens van heterogene sensoren om te gaan. Op dit moment is echter nog niet precies bekend hoe dat moet.

Een deelnemer aan het onderzoek merkt op: *Bewustwording bij alle partijen vergroten is een manier om meer begrip te kweken. De insteek moet zijn om de omgeving leefbaarder te maken. Daarbij kijk je niet alleen naar lucht en geluid als criteria. De Omgevingswijzer met daarin maatschappelijke ontwikkelingen kan helpen om het gesprek te voeren en betreft daarin verschillende thema's, zoals gezondheid, natuur en ecologie.*

Het project Smart Emission, geleid door de Radboud Universiteit uit Nijmegen, laat vier gradiënten zien in meetsystemen. Van geavanceerd en high-end systemen tot consumentenproducten en zelf gemaakte sensoren. Aan de ene kant zien we de officiële systemen uit het Landelijk Meetnet Luchtkwaliteit door het RIVM. Dit zijn geavanceerde sensoren, die zeer accurate gegevens leveren, op alle aspecten van luchtkwaliteit, en beheerd worden door specialisten. De kosten die gemoeid zijn met plaatsing, onderhoud en analyse zorgen echter voor een beperkt aantal meetpunten in Nederland. Aan de andere kant zien we een ontwikkeling mogelijk gemaakt door de snel dalende kosten en het groeiend gebruiksgemak van elektronica die ondersteund wordt door de mogelijkheden voor kennisuitwisseling en community-vorming op het internet. Burgers zijn steeds meer zelf in staat gegevens rondom luchtkwaliteit te meten, echter beperkt in nauwkeurigheid en type meting.

## A Gradient in measurement systems

From (1) advanced & high-end till (4) consumer product or Do-It-Yourself



Afbeelding bron: Linda Carton, Radboud Universiteit  
<http://www.ru.nl/gpm/onderzoek/research-projects/smart-emission>

Bij het betrekken van bedrijven valt te denken aan app-bouwers, routeplanners, en partijen in het zorgdomein. Er zou ook met specifieke groepen kunnen worden samengewerkt – denk aan boeren die belang hebben bij goede metingen. Voorwaarde voor duurzame samenwerking is dat die gegevens ook echt gebruikt worden en dat er voor deelnemers een handelingsperspectief ontstaat. De gegevens van de KNMI satellieten kunnen worden gebruikt voor het rapporteren over en het voorspellen van de luchtkwaliteit, en de KNMI meteorologische stations zouden kunnen worden uitgerust met sensoren die luchtkwaliteit meten. Daarnaast kan meer gebruik worden gemaakt van de sensoren die een aantal gemeenten zelf gaat plaatsen, zoals de Airboxen in Eindhoven.

### Wat zouden de voordelen kunnen zijn van burgers die metingen doen?

In het onderzoek werd specifiek gevraagd naar de voor- en nadelen van burgers die metingen doen.

De voordelen vallen in een aantal categorieën uiteen. Ten eerste gaat het om het vergroten van het aantal meetpunten en metingen. Burgers kunnen statische sensoren plaatsen, bijvoorbeeld in hun achtertuin; ze kunnen via wearables, in kleding, en tas of op de fiets, blootstellingsprofielen meten, en ze kunnen deelnemen aan (tijdelijke) campagnes zoals die van de iSPEX. Modellen voor luchtkwaliteit en de voorspellingen daarvan kunnen met de gegevens die daaruit voortkomen worden verbeterd.

Ten tweede betreft het bewustwording van het belang van een schone lucht. Op dit moment is slechts een klein gedeelte van de burgers zich bewust van de negatieve gezondheidseffecten van luchtverontreiniging. De aandacht gaat, ook in de politiek, veel meer uit naar het klimaatbeleid. Dit terwijl burgers nog steeds gemiddeld genomen 13 maanden korter leven als gevolg van luchtverontreiniging. Zelf meten zorgt voor meer bewustwording en daarmee voor groter draagvlak voor gedragsverandering en nieuw beleid.

Ten derde gaat het om *empowerment* en het vergroten van het vertrouwen in de overheid. De gedachte daarbij is dat burgers hun eigen metingen meer zullen vertrouwen dan die van de overheid of aan de overheid gerelateerde instanties. Door zelf (mee) te meten ontstaat er een 'common ground' van waaruit nieuwe beslissingen kunnen worden genomen, waarover burgers dan zelf kunnen meedenken.

Ten vierde kan het voor de overheid goedkoper worden wanneer zij met minder dure sensoren kan werken, zonder op de kwaliteit en betrouwbaarheid van de gegevens te moeten inleveren. Wanneer er lokaal op basis van nieuwe data maatregelen worden genomen die leiden tot minder ziektegevallen en meer gezonde mensen, dan is dat voor Nederland eveneens een besparing. Tenslotte kan het feit dat er op een plek veel gemeten wordt een indicatie zijn van waar iets aan de hand is, of in ieder geval waar mensen verwachten dat er iets aan de hand is. Dat kan voor overheden en instellingen een aanleiding zijn om daar nadere aandacht aan te besteden.

Daarnaast zijn er daarvan afgeleide voordelen. De eerste daarvan is een groter handelingsperspectief. Meer data leveren, mits goed geanalyseerd, meer inzichten op, waarmee op kleine en grote schaal betere beslissingen kunnen worden genomen, over bijvoorbeeld over de te nemen route naar de crèche, het plaatsen van een geluidsscherm en de aanleg van een rotonde. Denk ook aan het in real-time bepalen dat bepaalde auto's wel of niet de stad in morgen. De tweede is een voor de hand liggende koppeling van luchtkwaliteit met gezondheid. Door persoonlijke blootstelling (geanonimiseerd) te correleren aan ziekten ontstaat op termijn meer inzicht in de relatie daartussen, waarmee persoonlijke adviezen kunnen worden gegeven en, opnieuw, beter beleid kan worden gemaakt.

Een deelnemer aan het onderzoek merkt op: *We hebben de afgelopen jaren de gezondheid van de omgeving teveel uitbesteed aan experts en deskundigen. Dat vereiste grote investeringen en leidde tot de ontwikkeling van normen en handhaving. Het echte voordeel kan gehaald worden wanneer we inzetten op gedrag, met behulp van creatieve uitdagende prikkels. In steden kunnen hiermee dingen op gang gebracht worden. Belangrijk is ook navolging te geven met concrete initiatieven en niet blijven hangen in het 'meten om het meten'.*

## Wat zouden de nadelen daarvan kunnen zijn?

Er zijn ook nadelen genoemd die kunnen optreden wanneer burgers metingen gaan doen, waarvoor oplossingen moeten worden gevonden. Daar zijn eveneens een aantal categorieën te onderscheiden. Ten eerste: meten is een vak. Zonder kennis van de techniek en de praktijk van het meten is de kans groot dat de metingen nergens op slaan. De nauwkeurigheid is vaak onvoldoende om een rol te spelen bij handhaving of juridische conflicten. Van sensoren moeten de karakteristiek (ongeveer) bekend zijn en het helpt voor de interpretatie wanneer de gegevens in de juiste standaarden worden opgeslagen. Zo kunnen ze in context worden geplaatst van wat er al bekend is, en meedoen in de modellen van onder meer het RIVM en KNMI.

Ten tweede: de verzamelde gegevens moeten worden geduid. Wat betekenen uitschietters, is de luchtkwaliteit nu goed of slecht, en wat betekent dit voor mijn gezondheid? Burgers weten doorgaans niet hoe luchtvervuiling relateert aan gezondheid en kennisinstellingen moeten dan inspringen. Zonder de juiste duiding kunnen foutieve conclusies worden getrokken waardoor mensen ten onrechte bang kunnen worden, of er juist van uit gaan dat er niets aan de hand is.

Ten derde zijn er praktische bezwaren. Sensoren kunnen uitvallen; burgers kunnen afhaken. Wie is er aansprakelijk als de apparatuur uitvalt? En wie is er verantwoordelijk voor de uitkomsten? Een duurzaam burgernetwerk vraagt om afspraken en een zekere vorm van institutionalisering, en dat kost geld. Ten vierde: als er meer gegevens beschikbaar komen, dan moet de overheid ook iets met die

uitkomsten doen. De andere kant is dat je maatregelen dan ook echt iets opleveren: winst voor milieu, gezondheid en vertrouwen tussen overheid en burger.

Een geïnterviewde stelt: *In het verleden waren metingen door burgers reden voor onrust. Daarbij speelt mee de zorg om beschuldigd te worden 'iets fout te hebben gedaan'. Modellen zijn immers slechts representaties van de werkelijkheid. Wanneer een burger zelf gaat meten zal er altijd een afwijkend resultaat ontstaan; iedere situatie is uniek en zal andere uitgangspunten hebben. Er zullen nooit precies evenveel auto's rijden of windsnelheden plaatsvinden als in het model. Belangrijk is dus hoe je het verhaal aan de burger kunt vertellen, op zo'n manier dat je de metingen in perspectief plaatst.*

## Hoe ziet de toekomst eruit?

Gevraagd naar de (speculatieve) toekomst wordt vrijwel zonder uitzondering gedacht over een maatschappij waarin het meten niet langer is voorbehouden aan een klein aantal partijen. De metingen die dit oplevert worden daadwerkelijk door instanties als RIVM, KNMI en overheden gebruikt voor het nemen van maatregelen en handhaving van regels. Er blijft echter behoefte aan een 'gouden standaard' voor het ijken en kalibreren waar officiële instituties een rol in spelen.

De huidige normen zijn dag- en jaargemiddelden; wellicht gaat de discussie straks meer over de piekwaarden. Vooral die pieken (veroorzaakt door bijvoorbeeld open haarden, brommers en vuurwerk) worden een maatschappelijke en vervolgens ook een politieke discussie. Auto's, vrachtauto's en de industrie zijn veel schoner geworden en de andere bronnen worden daarmee relatief belangrijker.

Citizen Science en Quantified Self lopen in elkaar over. Er ontstaat (veel) meer samenwerking met burgers, die mondiger worden, en marktpartijen die diensten gaan aanbieden, bijvoorbeeld op basis van persoonlijke blootstelling en daadwerkelijke, dus gemeten emissie-uitstoot. Het openen van data fungeert als een hefboom voor allerlei nieuwe diensten. Data uit allerlei bronnen worden gelinked en er komen apps die bij het plannen van routes ook rekening houden met de luchtkwaliteit. Aan de andere kant zijn er technische oplossingen, zoals elektrisch rijden, waardoor er minder uitstoot is en de luchtkwaliteit veel beter wordt dan nu – al is iedereen het erover eens dan een emissieloze samenleving niet bestaat.

Tenslotte worden de (lagere) WHO normen genoemd als een aantrekkelijke 'stip op de horizon' – en nadrukkelijk niet als wetgeving. Extra verlaging heeft een grote invloed op de volksgezondheid en dat is volgens een aantal geïnterviewden zeer de moeite waard.

## Welke meekoppelkansen worden gezien?

Vrijwel zonder uitzondering wordt het koppelen van klimaatbeleid, luchtkwaliteit en gezondheid genoemd. Daarnaast schakelt luchtkwaliteit met een groot aantal andere factoren, zoals geluid, water en groen, warmte, wind, energie en voedsel, die eveneens een grote invloed hebben op de leefomgeving. Concreet biedt het programma Slimme en Gezonde Stad veel raakvlakken. Onder meer via Meerjarenprogramma Infrastructuur, Ruimte en Transport zijn er kansen om gezondheid een plek te geven in infrastructurele plannen. Data over luchtkwaliteit kan gebruikt worden om het gezondheidsperspectief in te bedden in het besluitvormingsproces van ruimtelijke projecten. Daarnaast zijn er de Omgevingswet, de Modernisering van het Milieubeleid, de Klimaatbestendige Opdrachtverlening met RWS, de klimaatagenda, het programma Gezondheid in Beleid, het programma Beter Benutten en de Smart Cities (met EZ).

Een kans kan zijn de bestaande instituties meer te laten samenwerken. Het RIVM heeft interesse in en belang bij de satellietgegevens en –kennis van het KNMI; het KNMI kan profiteren van de metingen van het RIVM en haar diepgaande kennis over onder andere luchtkwaliteit en gezondheid. Samenwerking met bedrijven zorgt voor nieuwe data en toepassingen; samenwerken tussen Rijksoverheid en lagere overheden kan voor nieuwe oplossingen en beleid zorgen ten gunste van een betere luchtkwaliteit. Infrastructuur is een verantwoordelijkheid van het Rijk, terwijl inrichting van het ruimtelijke domein bij de gemeente en de provincie ligt. Er ontstaan nieuwe kansen wanneer deze partijen met elkaar om tafel gaan zitten, elkaars belang zien en samenwerken. Tenslotte kan er meer worden samengewerkt met de milieubeweging.

Verder kan er geld worden verdiend. Een voorbeeld is als kennis die wordt verkregen met betrekking tot sensoren zijn weg vindt naar andere domeinen, bijvoorbeeld de voedingsindustrie of gezondheid. Ook is de mogelijkheid geopperd dat steden die dit goed doen hun kennis, data en wellicht sensoren zouden kunnen verkopen, in Nederland of daarbuiten. En tenslotte: als de milieu- en gezondheidswinst kan worden gemonetariseerd komen er opbrengsten die de noodzakelijke maatregelen mogelijk kunnen betalen. De kosten en baten van luchtkwaliteit liggen echter in zeer verschillende sectoren, en de uitdaging hierbij is dus de opbrengsten en kosten bij elkaar te brengen.

Een meekoppelkans op korte termijn voor burgermetingen is om te meten op plekken waar de bestaande modellen niet of nauwelijks bruikbaar zijn. Via lokale meetinitiatieven kan daar toch een representatief beeld ontstaan. Voorwaarden zijn dat de sensoren aan minimale kwaliteitseisen voldoen en dat de gegevens in de juiste standaarden worden aangeleverd.

De wenselijkheid van een structuur voor het ontvangen van data die door alle nieuwe sensoren worden gegenereerd is

regelmatig genoemd. Eenmaal is hiervoor verwezen naar het KNAW instituut DANS als mogelijke partner. Daarnaast kunnen ook de standaarden zelf evalueren op basis van de in de praktijk opgedane kennis.

Tenslotte zien we een groot aantal initiatieven in Nederland en daarbuiten. Denk aan Smart Emission in Nijmegen, Aires in Eindhoven, het Amsterdam Smart Citizens Lab in Amsterdam, maar ook de iSPEX, DAMAST, de Climate Hack, het Nationaal Samenwerkingsprogramma Luchtkwaliteit, het programma Gezonde Verstedelijking met haar pilots, het programma Slimme en Schone Steden en het Citizen Sensor Network waarin Longfonds, ECN en I&M samen een nieuwe sensor ontwikkelen. Internationaal is er ondermeer de University of Chicago met het Array of Things project en het nieuw te starten Making Sense programma dat getrokken wordt door Waag Society. Al die projecten kunnen veel aan elkaar hebben en van elkaar leren. Dat vraagt om uitwisseling, afstemming en wellicht op termijn coördinatie, wat voor een versnelling kan zorgen. De uitdaging is om niet 'allemaal ons ding' te doen, maar te groeien naar één meetsysteem.

## Welke behoeften signaleren de deelnemers aan dit onderzoek?

Tenslotte zijn een aantal behoeften van de deelnemers in kaart gebracht. Enerzijds betreft dat nader onderzoek naar onder meer nieuwe sensoren, bijvoorbeeld voor ultrafijnstof; de data-infrastructuur die nodig is om alle data uniform te verzamelen; betere (interpolatie)modellen om gegevens te combineren met andere gegevens en analyses en voorspellingen te kunnen doen; alternatieve netwerken en infrastructuur als LoRa en FI-WARE om gegevens te verzenden; privacy- en trust issues, maar ook het algehele kennisniveau onder de bevolking: wat weet men al van over luchtkwaliteit en gezondheid, welke houding neemt men hiertegenover in en wat is de intentie tot eventuele gedragsverandering. Men vraagt om een stakeholderanalyse om een beter beeld te krijgen van welke spelers in Nederland actief zijn en om meer semiprofessionele meetstations die weer- en luchtkwaliteitgegevens kunnen verzamelen. Tenslotte wordt alom gezien dat dit een fase is van experimenten, en daar moet voorlopig (ook financieel) ruimte voor zijn.

Er wordt ook gevraagd om meer onderzoek beschikbaar over wat zaken als luchtvervuiling, geluidsoverlast en dergelijke aan de leefomgeving verbonden kwaliteitsaspecten de stad kosten aan gezondheid, bijvoorbeeld in termen van aantal maanden verkorting van de levensverwachting, en uiteindelijk ook financieel.

Tenslotte wordt gedacht aan een 'smart city lab omgeving' waar eenvoudig een aanvraag gedaan zou kunnen worden om onderdelen te ontwikkelen, te bouwen en te testen, bijvoorbeeld door ondersteuning in te kunnen huren of in korte trajecten experimenteertijd/onderzoekstijd/ uitvoeringstijd van een onderzoeker of een (ICT-) ontwikkelaar te kunnen aanwenden.

## Colofon

*Dit rapport is geschreven in december 2015 en januari 2016 in opdracht van Kyra van Onselen van Rijkswaterstaat.*

Met speciale dank aan de geïnterviewden: Michel Grothe, Brenda Vervoorn en Evelyn Hijink, Rien Bout, Marlous van Oordt en Bert Naarding, Bas Mijling, Corline Koolhaas, Christine Strous en Gerrit Vink, Linda Carton, Erik Tielemans, Hester Volten, Joost Wesseling, Annemiek Tromp, Gemma van Eijsden en Riekele de Boer.

### *Auteurs:*

Frank Kresin en Ivonne Jansen-Dings

### *Productie:*

Nienke Hoekstra

### *Eindredactie:*

Frank Kresin



© 2016, Waag Society

Gepubliceerd onder een Creative Commons licentie  
Naamsvermelding-NietCommercieel-Gelijkdelen 4.0

Nieuwmarkt 4  
1012 CR Amsterdam  
waag.org

Making Sense project: [waag.org/makingsense](http://waag.org/makingsense)



**waag society**

Waag Society – Institute for art, science and technology – is een pionier op het gebied van digitale media. In de afgelopen decennia heeft de stichting zich ontwikkeld tot een instituut van internationale statuur, een platform voor artistiek onderzoek, een katalysator van experimenten en evenementen en een broedplaats voor culturele en sociale innovatie.

Waag Society verkent opkomende technologieën en geeft kunst en cultuur een doorslaggevende rol bij het ontwerpen van betekenisvolle toepassingen. Het gaat daarbij niet alleen meer om internet, maar ook om biotechnologie en cognitieve wetenschappen. Gebieden die een enorme impact hebben op onze cultuur en identiteit. Intuïtief en nieuwsgierigheidgedreven onderzoek van kunstenaars en ontwerpers staat daarbij voorop. Want zij weten als geen ander technologie te bevragen, de onderste steen boven te krijgen, heilige huisjes omver te werpen, verbeelding en fantasie te prikkelen, onverwachte verbindingen tot stand te brengen en bovenal op zoek te gaan naar betekenis.