



Citizen Sensing

Voorwaarden en proposities voor onderzoek met impact

12 januari 2026 | Nehis Osagie (Nehis@waag.org) en Imme Ruarus

waag  futurelab

**“Citizen Sensing biedt iedereen de kracht van
wetenschap en geeft iedereen de kracht om bij te
dragen aan de wetenschap”**

– Caren Cooper, professor *Forestry and Environmental Resources*
aan de North Carolina State University

Inhoudsopgave

Samenvatting.....	4
Inleiding.....	5
Wat is Citizen Sensing?	6
Randvoorwaarden	7
Propositie onderzoeksmethode Citizen Sensing.....	8
1. Bewoners hebben waardevolle lokale kennis	8
2. De publiek-civiele samenwerking wordt versterkt	9
3. Open technologie en data geven bewoners meer eigenaarschap.....	9
4. Het handelingsperspectief voor alle betrokkenen wordt vergroot	10
5. Citizen Sensing leidt tot unieke en waardevolle data	10
Aan de slag.....	12
Bronnen.....	13

Samenvatting

Citizen Sensing is een onderzoeks- en participatiemethode waarbij gemeenschappen met behulp van sensortechnologie hun leefomgeving meten, duiden en verbeteren. De lokale gemeenschap staat centraal. Bewoners treden op als hoofdonderzoeker, ondersteund door experts uit wetenschap, overheid en creatieve sector. Er wordt gewerkt met open technologie en open data zodat resultaten transparant, toegankelijk en herbruikbaar zijn. Deze data wordt openbaar gedeeld en vormt de basis voor collectief leren, dialoog, actie en beleidsbeïnvloeding. Het Citizen Sensingproces is flexibel en wordt altijd afgestemd op de lokale context. Hoewel er vijf standaardfasen zijn (van vraagarticulatie tot actie), bepalen deelnemers zelf hun rol en bijdrage. Niet iedereen hoeft in elke fase even actief te zijn, maar gedeeld eigenaarschap en invloed zijn essentieel.

Waag ziet vijf randvoorwaarden voor het eerlijk en wederkerig beoefenen van Citizen Sensingonderzoek: het formuleren van een gedeeld vraagstuk, wederkerigheid in de samenwerking, ondersteuning door experts, relevante dataverzameling en open sensortechnologie. Hiernaast beschrijft Waag vijf kernproposities van Citizen Sensingonderzoek als aan de randvoorwaarden wordt voldaan:

1. **Bewoners hebben waardevolle lokale kennis:** Als ogen en oren van hun wijk weten bewoners wat er speelt. Hun lokale expertise vult meetdata aan en biedt context die voor buitenstaanders cruciaal is.
2. **De publiek-civiele samenwerking wordt versterkt:** Wederkerige samenwerking tussen gemeenschappen, overheid en wetenschap doorbreekt isolement, bevordert geletterdheid, is cruciaal voor een weerbare samenleving en vergroot de kans dat data ook daadwerkelijk wordt benut in beleid.
3. **Open technologie en data geven bewoners meer eigenaarschap:** Transparante, toegankelijke technologie en data vergroten zeggenschap. Bewoners behouden controle over het proces en resultaten zijn herbruikbaar voor iedereen.
4. **Handelingsperspectief wordt vergroot:** De verzamelde data leidt tot concrete actie: van bewustwording tot beleidsverandering. Citizen Sensing is sociale innovatie die sociaal kapitaal versterkt en nieuwe samenwerkingsverbanden schept.
5. **Unieke en waardevolle data ontstaat:** Bewoners meten op meer locaties en met hogere frequentie dan officiële netwerken. Dit levert fijnmazige datasets die beleid, onderzoek en bewonersinitiatieven verrijken.

Citizen Sensing biedt een democratisch alternatief voor top-down beleid en draagt bij aan een veerkrachtige, inclusieve en duurzame samenleving. De kracht van Citizen Sensing ligt in de sterke relatie tussen onderzoek en praktijkervaringen. Waag roept gemeenschappen op om Citizen Sensing te overwegen bij zorgen over hun leefomgeving. Experts en overheden worden opgeroepen deze gemeenschappen actief te ondersteunen: biedt toegang tot infrastructuur en kennis, en onderzoek samen of Citizen Sensing de geschikte methode is.

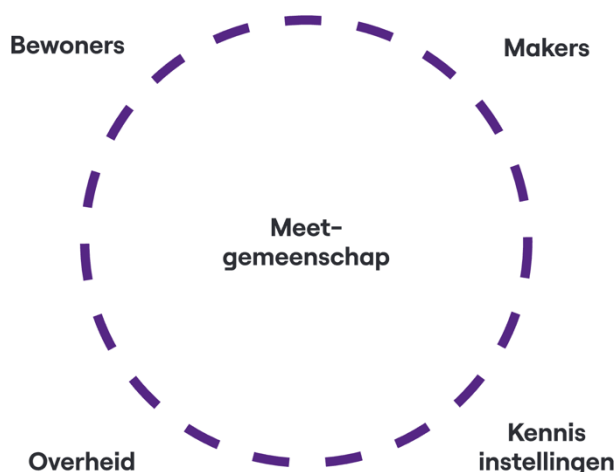
Inleiding

Stel je een wereld voor waarin maatschappelijke uitdagingen niet als verlamkend worden ervaren, maar als een uitnodiging tot actie. Een wereld waarin bewoners samenkomen in gemeenschappen om controle te nemen over hun leefomgeving. We bevinden ons op een kantelpunt in de menselijke geschiedenis. Klimaatverandering, biodiversiteitsverlies, degradatie en exploitatie van natuurlijke bronnen en een scala aan milieuvervuilende stoffen en activiteiten beïnvloeden onze leefomgevingen. Maar de staat van de leefomgeving achterhalen is complex.

Een gebrek aan inzichten maakt ons kwetsbaar. Bewoners hebben te maken met grote onzekerheden en een beperkte controle over hun bestaan. Mede door deze overweldiging groeit bij veel mensen een gevoel van machteloosheid. Het rapport van de Wetenschappelijke raad voor het regeringsbeleid (WRR) stelt dat de combinatie van onzekerheid en gebrek aan grip kan leiden tot een verslechterde gezondheid, een bron is van maatschappelijk ontevreden en samenhangt met het adopteren van beelden en overtuigingen die op gespannen voet kunnen staan met de democratische rechtsstaat (Bovens, et al., 2023). Daarnaast zetten sociale ongelijkheid en polarisatie onze gemeenschappen en de samenleving onder druk.

Hoe vergroten we de weerbaarheid, veerkracht en de persoonlijke en gezamenlijke grip op de samenleving? En hoe zetten we dit om in collectieve actie voor een betere leefomgeving?

Een veelbelovende methode is Citizen Sensing: een onderzoeksproces en methodiek waarin bewoners onderzoek doen naar hun leefomgeving door zelf te meten met sensortechnologie. Om weerbaarheid, veerkracht en grip op de samenleving te vergroten, is het belangrijk dat bewoners op een gelijkwaardige en wederkerige manier kunnen samenwerken met overheden, kennisinstellingen, makers en andere bewoners. Dit leidt tot het vormen van een meetgemeenschap (zie Afbeelding 1). Citizen Sensing is een belangrijk handvat voor het creëren van deze positie. In dit stuk beschrijven we de visie van Waag op Citizen Sensing.



Afbeelding 1, een wederkerige samenwerking leidt tot het vormen van een meetgemeenschap

Wat is Citizen Sensing?

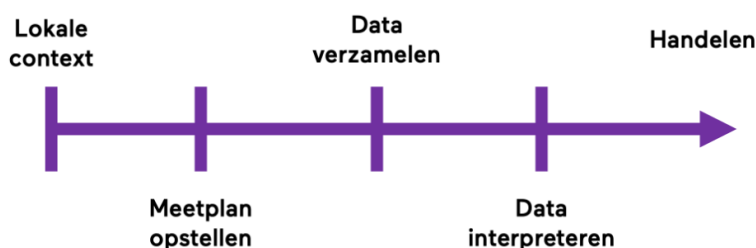
Citizen Sensing is een methode waarbij bewoners sensortechnologie en meetinstrumenten inzetten om hun leefomgeving in kaart te brengen. Hierdoor zijn zij beter geïnformeerd, wat leidt tot meer handelingsperspectieven om de leefomgeving te verbeteren. Daarbij gebruiken bewoners zowel open source data, hardware en software. De methode onderscheidt zich door het vermogen van bewoners om zelf de technologie in handen te nemen. Zij bepalen waar, wanneer en hoe het onderzoek plaatsvindt, en houden zelf controle over de gegevensverzameling. Sensoren registreren bijvoorbeeld data over luchtkwaliteit en hittestress. Deze gegevens worden openbaar gedeeld, zodat iedereen er toegang toe heeft en ermee aan de slag kan (Veenkamp, Kresin & Kortlander, 2020; Woods et al. 2018).

Om de vragen van bewoners te beantwoorden, moet de data worden verwerkt en geïnterpreteerd. Visuele middelen zoals interactieve kaarten of data-dashboards maken de informatie toegankelijker en begrijpelijker. Bovendien is kennisuitwisseling en het delen van bevindingen een integraal onderdeel van elk project (Jiang et al., 2016; Veenkamp et al., 2020).

Belang van experts

In geslaagd Citizen Sensingonderzoek is de betrokkenheid van deskundige gemeenschappen en experts essentieel. Zij bieden de benodigde ondersteuning om een functioneel sensorsysteem te bouwen dat betrouwbare en bruikbare data oplevert. Daarbij is het van belang dat data-analisten dit werk niet volledig uit handen nemen van bewoners. In plaats daarvan sluiten experts zich aan bij de projecten: Ze ondersteunen bewoners bij het begrijpen van de omgevingscontext, stimuleren kritisch reflecteren op de data en helpen bij het beantwoorden van onderzoeksvragen (Coulson, Woods & Making Sense EU, 2021). In Citizen Sensing komen veel verschillende onderwerpen, vaardigheden en vragen samen, daarom vereist het altijd een interdisciplinaire aanpak.

De uitvoering van Citizen Sensing is altijd afhankelijk van lokale context en behoeften. Hoewel de methode wereldwijd op hoofdlijnen gestandaardiseerd is in vijf fasen (Afbeelding 2), kan elk Citizen Sensing-project een eigen invulling krijgen. De [Toolkit Making Sense](#) biedt hiervoor een concreet stappenplan. Deelnemers bepalen zelf aan welke fasen zij willen en kunnen bijdragen. Niet iedereen hoeft bij elke stap een even grote rol te spelen. Er bestaat dan ook niet één type burgerwetenschapper, maar een brede variatie aan betrokkenheid, ervaring, kennis en beschikbare tijd.



Let op: de term 'Citizen' verwijst in deze context niet uitsluitend naar mensen met een officiële burgerstatus of nationaliteit, maar naar bewoners of mensen in het algemeen. De term wordt hier aangehouden voor consistentie.

Afbeelding 2, hoofdlijnen van Citizen Sensing projecten.



Randvoorwaarden

Citizen Sensing is niet in elke situatie van meerwaarde. Hiernaast zijn er methoden die dingen gemeen hebben met Citizen Sensing maar niet helemaal hetzelfde zijn, denk aan Citizen Science. Er zijn een set voorwaarden die bepalend zijn of er sprake is van Citizen Sensing. Deze voorwaarden zijn wat Waag betreft tegelijkertijd ook essentieel om Citizen Sensing eerlijk, wederkerig en inclusief te laten verlopen.

De randvoorwaarden voor Citizen Sensing zijn:

- Er is sprake van een collectief maatschappelijk vraagstuk dat relevant is voor de lokale gemeenschap.
- Er worden gemeenschappen gevormd waarin samenwerking en vertrouwen tussen betrokkenen opgebouwd wordt.
- Bewoners worden ondersteund door experts om zelf onderzoek te doen en actie te ondernemen.
- Nieuwe dataverzameling draagt bij aan inzichten en/of oplossingen binnen het vraagstuk.
- Data wordt verzameld door middel van waarnemingen, bij voorkeur met open (sensor)technologie.

Wanneer één of meerdere van deze voorwaarden mist zijn er (eerst) andere stappen nodig die vervolgens kunnen leiden tot Citizen Sensing.

Citizen Sensing is een op community-gebaseerd, participatief onderzoek model. Dit houdt in dat het belangrijk is om de onderzoeksvragen en probleemstelling voort te laten komen uit de ervaringen van de bewoners in de omgeving. Hierbij moeten de mensen vervolgens betrokken worden bij alle stappen van het project (Jiang et al., 2016; Woods et al., 2018). Bewoners moeten optreden als hoofdonderzoekers van hun eigen leefomgeving. Het is van belang dat zij hierin actief worden ondersteund door experts. Niet alleen bij het verzamelen en analyseren van data, maar ook bij het trekken van conclusies en het ondernemen van gerichte acties. In Citizen Sensing wordt open toegang tot data en technologie gewaardeerd. Gegevens worden zelf gecontroleerd en zijn beschikbaar voor gemeenschappelijk gebruik, met de juiste privacybescherming (Veenkamp, Kresin & Kortlander, 2020).



Propositie onderzoeksmethode Citizen Sensing

De volgende proposities zijn alleen van toepassing als aan de randvoorwaarden wordt voldaan.

1. Bewoners hebben waardevolle lokale kennis

Overheidsinstanties meten vaak wat zij denken dat belangrijk is of wat de politiek op dat moment belangrijk vindt. Echter is het van belang dat inwoners vertellen wat zij belangrijk vinden. Elke kwestie, gemeenschap en context is uniek. Wanneer de onderzoeksvragen en probleemstellingen voortkomen uit de ervaringen van bewoners in de omgeving creëert dit meer draagvlak, vergroot het de participatie en versterkt het de betrokkenheid van deelnemers (Woods et al., 2018).

Citizen Sensing is een bottom-up aanpak. Bewoners zijn de hoofdonderzoekers en experts van hun eigen leefomgeving. Citizen Sensing neemt als startpunt de lokale context en collectieve vraagstukken uit de samenleving. Hierdoor worden inwoners getraind om hun eigen omgeving waar te kunnen nemen. Lokale kennis is een aanvulling op meetdata en kan zelfs functioneren als meta-data. Hiermee kunnen lokale bewoners helpen bij het duiden van en context bieden aan meetwaarden die voor een externe misschien foutief zouden lijken. Of gewoon helpen extra uitleg te bieden aan de data (Albert et al., 2025; Lämmerhirt et al., 2018). Tegelijkertijd krijgen beleidsmakers en onderzoekers zo meer zicht op actuele maatschappelijke behoeften (Albert et al., 2025; de Moor et al., 2025; de Ruiter et al., 2024).



2. De publiek-civiele samenwerking wordt versterkt

Gezamenlijk onderzoek voorkomt dat kennis in isolement blijft. Het doorbreekt zowel de eenzaamheid van wetenschappelijke instellingen die vanuit een 'ivoren toren' opereren, als die van bewoners die hun inzichten thuis, op hun 'zolderkamer' ontwikkelen.

Bewoners kunnen pas echt impact hebben als zij beschikken over toegankelijke kennis, bruikbare tools en betrouwbare partners. Door de ondersteuning van experts bevordert Citizen Sensing geletterdheid, denk aan wetenschappelijk en technisch (Albert et al., 2025). Vroegtijdige samenwerking vergroot bovendien de kans dat verzamelde data beleidsmatig wordt benut, bijvoorbeeld in gemeentelijke planvorming of monitoring. Citizen Sensing verkleint zo de kloof tussen samenleving, wetenschap en overheid, en bouwt actief aan onderling vertrouwen (De Moor et al., 2025; Stanford, 2022).

Hiernaast kunnen burgermeetnetwerken nog meer rollen vervullen in de maatschappij. Dankzij de unieke vorm, functioneren burgermeetnetwerken als leerplekken en tussenpersonen. Initiatieven moedigen inwoners aan kritisch na te denken over lokale kwesties, oplossingen en de belangen van anderen. Hiernaast helpen de groepen om de kloof tussen bewoners, overheid en wetenschap te overbruggen. Ze verbeteren de communicatie, bevorderen samenwerking en zorgen ervoor dat de behoeften en perspectieven van inwoners worden vertegenwoordigd. Dit vereist een uitnodigende en open houding van alle partijen (De Moor et al., 2025).

3. Open technologie en data geven bewoners meer eigenaarschap

In Waag's Citizen Sensingprojecten vormt het gebruik van (sensor)technologie altijd een onderdeel van het proces. Daarbij is het cruciaal om vanaf het begin goed na te denken over de keuze voor technologie, de aard van de data én over de vraag: wie heeft toegang tot deze kennis, en in welke vorm?

In Citizen Sensinginitiatieven werken bewoners samen met doe-het-zelf-technologiegroepen en betrokken experts aan het ontwerpen en inzetten van sensortechnologieën die inzicht geven in de directe leefomgeving. Sensoren en meet tools helpen om milieuproblemen, die niet met het blote oog te zien zijn, waar te nemen en bespreekbaar te maken. Tegelijkertijd geven deze tools aanleiding tot nieuwe gesprekken over waarden, collectieve belangen en gedeelde verantwoordelijkheid (Dunbar-Hester, 2014).

Machines kunnen meten, maar alleen mensen kunnen betekenis geven. Mensen kunnen afwegingen maken en beslissen tot actie. Door technologie in handen te leggen van bewoners zelf, ontstaat een sociaal proces waarin niet alleen data gegenereerd wordt, maar ook nieuwe vormen van kennis, betrokkenheid en zeggenschap. Dit proces draagt bij aan de emancipatie van burgers én aan hun vermogen om lokaal verandering teweeg te brengen (Kamel Boulos et al., 2011).

Essentieel hierbij is het gebruik van open standaarden, open data en open licenties. Deze maken het mogelijk dat iedereen, ongeacht achtergrond en competenties, de gegevens kunnen begrijpen, controleren en bovenal hergebruiken. Alles wat binnen een project geproduceerd wordt, moet daarom eenvoudig te interpreteren zijn. Ook moeten processen voor gegevensvalidatie voorafgaand aan de metingen zorgvuldig worden opgezet (Jiang et al., 2016; Woods et al., 2018).

Open en participatieve technologiebenaderingen verdienen dan ook actieve ondersteuning van overheidsinstanties. Niet alleen vanuit het oogpunt van transparantie en betrokkenheid, maar ook als investering in maatschappelijke meerwaarde. Het doel van de data verzameling is om inzetbaar te zijn bij het creëren van handelingsperspectieven.

4. Het handelingsperspectief voor alle betrokkenen wordt vergroot

Niet elke situatie vraagt om metingen, maar als bestaande data ontbreken, verouderd zijn, of niet aansluiten bij de leefwereld van bewoners, biedt Citizen Sensing een krachtig middel om dit gat op te vullen. Wanneer de verzamelde gegevens duidelijk inzicht bieden in het probleem én aanknopingspunten geven voor actie, groeit het handelingsvermogen van burgers. Zo wordt Citizen Sensing meer dan een technische interventie. Het is een vorm van sociale innovatie die bijdraagt aan het versterken van sociaal kapitaal. Nieuwe relaties en samenwerkingsverbanden ontstaan in vormen die binnen traditionele top-down innovatiemodellen vaak ontbreken (Stanford, 2022).

In een wereld die steeds verder digitaliseert, globaliseert en fragmenteert, zijn zulke samenwerkingen noodzakelijk. De maatschappelijke vraagstukken zijn complex, en oplossingen kunnen alleen worden gevonden in coalities tussen onderwijsinstellingen, maatschappelijke organisaties, NGO's, bedrijven, overheidsinstanties én betrokken bewoners. Samen kunnen zij de richting van onze data-gedreven samenleving beïnvloeden. Weg van abstractie en controle naar betrokkenheid, transparantie en rechtvaardigheid (Henriquez, Kresin & de Sensa, 2016).

Citizen Sensing begint bij het leren meten: hoe komt data tot stand, wie meet wat, en met welk doel? Vervolgens ontstaat ruimte om te onderzoeken wat er met die data gedaan kan worden. Of het nu gaat om bewustwording, beleidsverandering of concrete actie in de wijk. Om die impact mogelijk te maken, moet er al vroeg in het proces worden nagedacht over de bruikbaarheid en overdraagbaarheid van de data. Open methodologieën, duidelijke validatiestrategieën en begrijpelijke communicatie zijn onmisbaar. Alleen zo kunnen verschillende partijen: maatschappelijk, cultureel, overheid en academisch, gezamenlijk tot gedeelde inzichten en handelingsperspectieven komen.

Waar nodig kunnen ook bedrijven of andere belanghebbenden betrokken worden, mits hun rol en invloed op de leefomgeving helder zijn. Citizen Sensing is immers geen eindpunt, maar een middel om mensen in staat te stellen hun leefomgeving te begrijpen én te verbeteren (Veenkamp et al., 2020).

5. Citizen Sensing leidt tot unieke en waardevolle data

Hoewel de gebruikte sensoren vaak minder accuraat zijn dan officiële apparatuur, zijn ze wel een zeer waardevolle aanvulling. Overheidsnetwerken zijn beperkt door hun schaal en de hoge kosten van apparatuur (Kamel Boulos et al., 2011). Citizen Sensing data kan onderzoek verrijken met gedemocratiseerde datasets.

Inwoners meten op meer locaties en met hogere frequentie dan officiële netwerken. Door burgerdata te combineren met officiële data verbetert de onderzoekskwaliteit en ontstaat een gedetailleerder beeld van lokale contexten. Hierdoor kunnen nieuwe inzichten ontstaan die

functioneren als indicatoren voor zowel milieukwaliteit als sociale omstandigheden. Dit maakt dat burgermeetnetwerken een waardevolle aanvulling zijn op de officiële meetnetwerken, lokale besluitvorming en beleidsontwikkeling (Albert et al., 2025; de Ruiter et al., 2024).

In samenwerkingen met autoriteiten draagt Citizen Sensing bij aan het monitoren van de leefomgeving, een taak die voor overheden vaak moeilijk uitvoerbaar is vanwege beperkte capaciteit en middelen. Het inzetten van bewoners als waarnemers, onderzoekers en medeverantwoordelijken vergroot niet alleen het kennisbestand, maar ook de effectievere bescherming van de leefomgeving. Slimme inzet van lokale kennis en betrokkenheid vermindert afhankelijkheid van dure meetinfrastructuur en vergroot beleidsrelevantie en uitvoerbaarheid (Lämmerhirt et al., 2018).

Afbeelding 3, Amsterdam Sounds sensor, door Waag Futurelab





Aan de slag

De maatschappelijke uitdagingen waar we voor staan vragen om meer dan top-down oplossingen: ze vragen om collectieve betrokkenheid, lokale kennis en samenwerking.

Citizen Sensing biedt een methode met veelzijdige meerwaarde, waarvan de kracht ligt in de sterke relatie tussen onderzoek en praktijkervaringen.

Waag roept overheden, kennisinstellingen en makers op tot het samen verder ontwikkelen en toepassen van Citizen Sensing. En vooral om meetgemeenschappen te ondersteunen. Dat kan door ruimte te maken voor lokale initiatieven, toegang te bieden tot (technische en organisatorische) infrastructuur, en actief in te zetten op ondersteuning, kennisdeling en samenwerking.

Voor praktische ondersteuning en voorbeelden van aanpak, raadpleeg [de 10 stappen van Citizen Sensing](#), de [Making Sense Toolkit](#), of de [co-creation navigator](#).

Een greep uit Waag's Citizen Sensingervaringen

- [Making sense](#) (2015 - 2017) toonde aan hoe burgers met open hardware en software hun leefomgeving beter kunnen begrijpen en beïnvloeden. In drie Amsterdamse pilots (Urban AirQ, Smart Kids Lab en Gammastraling Begrijpen) werd geëxperimenteerd met deze aanpak. Het project resulteerde in een Citizen Sensing-toolkit en een raamwerk voor participatieve metingen. Deze aanpak maakt het mogelijk om collectief milieubewustzijn te vergroten, lokale interventies te stimuleren en duurzaam gedrag te bevorderen.
- [Hollandse Luchten](#) (2018 - nu) is een burgermeetplatform om luchtkwaliteit in kaart te brengen in Noord-Holland. Het doel van Hollandse Luchten is om met behulp van burgerwetenschap een context te creëren waarin bewoners, overheden, experts en bedrijfsleven samen kennis opbouwen, dialoog voeren en handelingsperspectieven verbeteren voor een gezonde fysieke leefomgeving.
- [Amsterdam Sounds](#) (2018 - 2021) is een burgmeetnetwerk om geluid in Amsterdam in kaart te brengen. Bewoners, handhavers, experts en bestuurders verzamelen samen data over de geluidsomgeving en gaan aan de hand van die data in gesprek om nieuwe oplossingen te vinden voor een complex onderwerp. Zij bouwen daarbij een Community of Care met elkaar op.
- [Thermo-staat](#) (2021 - 2024) onderzoekt hoe we met Citizen Sensing mensen meer bewust kunnen maken van hitte in appartementen als gevolg van klimaatverandering. Bewoners in IJmuiden en Amsterdam hebben de temperatuur in hun appartementen gemeten en samen met de onderzoekers nagedacht over aanpassing aan hitte. Onderzoeksjournalisten brachten vervolgens de verhalen van de bewoners naar het algemene publiek.
- [Amsterdecks](#) (2015 - 2020) zijn openbare vlonders op het water die informatie over de waterkwaliteit tonen. Met Amsterdecks willen we de maatschappelijke betrokkenheid bij waterkwaliteit vergroten. Naar voorbeeld van Nobelprijswinnares Elinor Ostrom willen we met Amsterdecks een stap zetten naar een commons van water: een Liquid Commons.

Vind meer ervaringen van Waag in de projectentijdlijn op de [Citizen Sensingpagina](#).

Bronnen

- Albert, A., Doran, C., Gold, M., Haklay, M., Heinisch, B., Kieslinger, B., Oesterheld, M., Riemenschneider, D., Sanz, F.S., Schuerz, S., Stressmann, F., Et al. (2025). POSITION PAPER: CITIZEN SCIENCE FOR THE FUTURE OF EUROPE: Advocating for deeper integration and dedicated support for citizen science in the 10th Framework Programme for Research and Innovation. <https://citizensciencefp10.eu/>
- Bíró, P. (2019). 10 Stappen van Citizen Sensing: <https://waag.org/en/article/ten-steps-citizen-sensing/>
- Bovens, M., Tiemeijer, W., Keizer, A., et al. (2023). *Grip: Maatschappelijk belang van persoonlijke controle* (Nr. 108), Wetenschappelijke Raad voor het Regeringsbeleid. <https://www.wrr.nl/publicaties/rapporten/2023/11/30/grip>
- Coulson, S., Woods, M., & Making Sense EU. (2021). Citizen sensing: An action-orientated framework for citizen science. *Frontiers in Communication*, 6, 629700.
- Dunbar-Hester, C. (2014). *Low power to the people: Pirates, protest, and politics in FM radio activism*. MIT Press.
- Henriquez, L., Kresin, F., & de Sensa, N. (2016). Amsterdam Smart Citizens Lab: Towards Community Driven Data Collection.
- Jiang, Q., Kresin, F., Bregt, A. K., Kooistra, L., Pareschi, E., Van Putten, E., ... & Wesseling, J. (2016). Citizen sensing for improved urban environmental monitoring. *Journal of Sensors*, 2016(1), 5656245.: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1155/2016/5656245> (2016)
- Kamel Boulos, M. N., Resch, B., Crowley, D. N., Breslin, J. G., Sohn, G., Burtner, R., ... & Chuang, K. Y. S. (2011). Crowdsourcing, citizen sensing and sensor web technologies for public and environmental health surveillance and crisis management: trends, OGC standards and application examples. *International journal of health geographics*, 10, 1-29.
- Lämmerhirt, D., Gray, J., Venturini, T., & Meunier, A. (2018). Advancing sustainability together? Citizen-generated Data and the sustainable development goals. *Citizen-Generated Data and the Sustainable Development Goals*.
- De Moor, T., Czischke, D., Van Eijk, C., Groep-Foncke, M., Held, L., Horlings, I., Jans, L., Kleinhans, R., & Van Meerkerk, I. (2025). Burgercollectieven aan het roer? In co-creatie met de overheid naar succesvolle transitie. *Bestuurswetenschappen*, 79(1), 64–83. <https://doi.org/10.5553/bw/016571942025079001005>
- Ostrom, E. (2015). *Governing the Commons*. Cambridge University Press. <https://www.cambridge.org/core/books/governing-the-commons/A8BB63BC4A1433A50A3FBC2EDBBBC7D5>

de Ruiter, H., Hendricx, W., Volten, H., Verhoeven, E., & Woutersen, A. (2024). Data, dialoog en infrastructuur: De opbrengst van acht jaar Samen Meten.)

Stanford, G. S. B. (2022). Defining Social Innovation. (<https://www.gsb.stanford.edu/faculty-research/centers-initiatives/csi/defining-social-innovation>.)

Veenkamp, J., Kresin, F., & Kortlander, M. (2020). Smart citizens in Amsterdam: An alternative to the smart city. In *The Routledge companion to smart cities* (pp. 144-156). Routledge.

Woods, M., Balestrini, M., Bejtullahu, S., Bocconi, S., Boerwinkel, G., Boonstra, M., ... & Seiz, G. (2018). Citizen sensing: a toolkit. Toolkit Making Sense: https://making-sense.eu/publication_categories/toolkit/ (2018)

Colofon

Met dank aan

Imme Ruarus, Emma Schep, Judith Veenkamp, Aukje Ypma

Over Waag Futurelab

Waag Futurelab zet zich al 30 jaar in voor het ontwerp en de ontwikkeling van een duurzame, rechtvaardige samenleving

- Door gezamenlijk opkomende technologie te onderzoeken en onderliggende culturele aannames te bevragen.
- Door te experimenteren en alternatieven te ontwerpen op basis van publieke waarden.
- Door met de samenleving te ontwikkelen aan een open, eerlijke en inclusieve toekomst.

Lees meer over het werk van Waag op www.waag.org

