

Slimme steden en dorpen: waardevol én zorgelijk

Smart City, of slimme stad, is een pakkende term voor een complex begrip. Maar wat kunnen we ermee, wat moeten we ermee en waar moeten we voor oppassen? Ron van Lammeren van Wageningen University & Research biedt ons een uitgebreid overzicht.

Heeft Minority Report, de bioscoop-hit uit 2002, gebaseerd op het korte verhaal van Dick¹ uit 1956, u ook verbijsterd in de bioscoopstoel achter gelaten? De film toont een leefomgeving die iedere burger automatisch altijd en overal waarneemt, registreert en aan de hand daarvan toekomstvoorspellingen genereert, tot schade en schande van de hoofdpersoon. De eerste contouren van een dergelijke leefomgeving presenteerde Google begin 2000 via herziene versies van haar zoekmachine en socialemediadiensten. Die contouren zijn ondertussen uitgegroeid tot het wervende concept Smart City.

Ondanks de vele definities verwijst Smart City (slimme stad) naar het hedendaagse c.q. toekomstige stedelijk gebied waarin technologie een belangrijke (dominante?) rol heeft in het verzamelen van gegevens om beheer en planning van het ruimtelijk domein efficiënt te laten verlopen. Voorop staat het zinvol verzamelen van uiteenlopende gegevens; over mensen, gebouwen, infra-

structuur en voorzieningen in de openbare ruimte. Meten leidt tot weten, over dichtheid, spreiding, (energie)verbruik, (afval)stromen en het veroorzaakte (milieu)effect. De automatische inwinning daarvan staat daarin centraal.

Digital twin of digital kin?

Gelukkig dient de mens nog steeds als metafoor² voor de slimme stad. Zo beschrijft Mitchell³ deze vorm van informatietechnologie als een krachtige integratie van menselijke, gemeenschappelijke en

Deze metafoor raakt aan de huidige discussie over *digital twins*. In deze discussie vervullen digitale gegevens een hoofdrol. En het is gericht op de digitale representatie van onze leefomgeving. Opvallend daarbij is de ontwikkeling van dit tweeling-concept. Oorspronkelijk ging het vooral over een digitale, beschrijvende representatie van een gemeten statische werkelijkheid. Onder invloed van de continue stroom aan dataverkeer (de 5 V's van Big Data⁴) breidde het concept zich uit tot een dynamische versie. Momenteel richt

Gelukkig dient de mens nog steeds als metafoor voor de slimme stad

kunstmatige intelligentie (!) in de stad. Deze integratie krijgt vorm via sensoren en *tags* ('zintuigen'), telecommunicatienetwerken ('zenuwbanen'), breed beschikbare evaluatie- en terugkoppelcapaciteit ('hersenen') en computeralgoritmen ('kennis op cognitieve niveaus').

het discours zich op de uitbreiding in de richting van een geautomatiseerde terugkoppeling⁵, met als doel een beter zicht op besluitvorming, uitvoering en onderhoud.

Uiteindelijk creëren we een digitale representatie die gebaseerd is op specifieke in-



teresses in onze leefomgeving en daarmee lijken we vooral bezig om een ‘digital kin’ te creëren: een digitale representatie van de werkelijkheid zoals die door sommigen in de samenleving wordt gelegitimeerd. De vraag ‘welke mens nemen we als metafoor?’ ligt dan ook op de discours-tafel.

Het *digital twin*-discours raakt in veel opzichten aan de ‘intelligentie-intenties’ van de slimme stad. Komninos⁶ benoemt drie intelligenties: de organisatie (*orchestration*), besluitvorming (*empowerment*) en uitvoering (*instrumentation*). Voorbeelden zijn respectievelijk *citizen science*-projecten, het online aanbieden van bestemmingsplannen, en de vele *realtime*-metingen en de daarop gebaseerde terugkoppeling. Deze laatste groep, de uitvoerende intelligentie, kent vele bekende voorbeelden die zijn gericht op het beheer van verkeersbewegingen, reizigersgedrag, winkel- of gebouwbezoek, luchtkwaliteit, energie- en bandbreedteverbruik, etc.

Sensor-Walhalla Stratumseind

In het eerste sensor-Walhalla van Nederland, Stratumseind te Eindhoven, wordt deze uitvoerende intelligentie op grote schaal toegepast. Dit Walhalla voor de liefhebber van technologie kent ook zijn keerzijde, zoals door Amnesty International in haar reflectie op het Stratumseind-project is benoemd.⁷ Deze reflectie raakt een gevoelige snaar van de slimme stad: de persoonsgegevens, het digitaal surveilleren, maatregelen die op het individu zijn gericht en de registratie daarvan. Ultieme vormen daarvan zijn bekend uit China: de extreme ‘*surveillance state*’.⁸ De miljoenen camera’s (CCTV), gekoppeld aan gezichtsherkennings-software, zorgen ervoor dat (mogelijke) overtredingen in de (semi-) publieke ruimte per individu digitaal worden vastgesteld, bestraft en gearchiveerd. Een SMART (Specifiek, Meetbaar, Acceptabel, Realiseerbaar en Tijdspecifiek) inzet



[bron: Shutterstock, jamesteohart]

van het ‘intelligentie-drieluik’ van Komninos (zie hierboven) moet het toch mogelijk maken om de slimme stad humanitair, democratisch en rechtvaardig in te zetten?

Slimme stad en openbare ruimte

Om die vraag te beantwoorden, is het gewenst de stand van zaken rond de slimme stad met betrekking tot de openbare ruimte te kennen. Anthopoulos et al.⁹ hebben daartoe gezocht naar een referentiekader (*benchmarking*). Hun studie onderscheidde vijf soorten *benchmarks*:

1. De realisatie van de uitvoerende concepten in algemene zin
2. De realisatie van de uitvoerende concepten met betrekking tot *realtime monitoring*
3. De beoordeling van de realisatie van socialeconomische doelen zoals stedelijke

- veiligheid, dienstverlening in brede zin en innovatiekracht van de gemeenschap
4. De beoordeling in de context van doelstellingen ten aanzien van stedelijke duurzaamheid en veerkracht (*resilience*)
5. De invloed op beleid- en besluitvorming (*empowerment*)

De studie concludeerde dat de slimme stad een enorme variatie aan factoren, variabelen en meettechnieken kent. Daardoor is een uniforme begripshantering zeer lastig, alsmede het vergelijken en beoordelen van verschillende perspectieven op de slimme stad. Om dit te ontrafelen, kunnen de uitgangspunten van planologische denkers aan het einde van de twintigste eeuw wellicht van pas komen. Denk daarbij aan een ordeningsprincipe als MFO (maatschappe-

lijke-fysieke organisatie).¹⁰ Daarin wordt een (planologisch) object ontleed aan de hand van natuurlijk aanwezige factoren en elementen die door mens en maatschappij zijn toegevoegd. Dergelijke modellen zijn prima te verrijken met hedendaagse concepten zoals ecosysteemdiensten en te relateren aan de transitieopgaven.

Gewild onderzoeksdomein

De slimme stad is sinds 2012 een gewild onderzoeksdomein. De aardige review-studie van Kirimat et al.¹¹, gebaseerd op 500 artikelen, geeft een thematisch overzicht van toepassingen van de slimme stad uit de periode 2012-2019. De thema's lopen daarbij uiteen van slimme burgers, slimme economie, slim bestuur, slim vervoer, slim wonen en de slimme omgeving (met het oog op planning en beheer). Opvallend is de overwegende interesse in slim bestuur enerzijds, en slimme omgeving, slim vervoer en slim energiegebruik anderzijds. Die omgevingsgerichte studies betrekken daarbij vaak de Duurzame Ontwikkelingsdoelen (of Sustainable Development Goals - SDG's) van de Verenigde Naties.¹²

Ook Nederlandse gemeenten zijn geïnspireerd door de SDG's en laten *dashboards* ontwikkelen om de realisatie van de door de (lokale) politiek vastgelegde prestatie-indicatoren te monitoren. Daartoe is aanzienlijke gegevensverzameling nodig en

De energievraag van de slimme stad neemt door verdere toepassingen fors toe

die komt voor een belangrijk deel voort uit de slimme stad op basis van de uitvoerings-intelligentie. Overigens zijn dergelijke *dashboards* ook prima te gebruiken om inzicht te krijgen in de vorderingen van transities.

Voor het gemeentelijk beheer is het uitdagend, perspectiefrijk, waardevol en tegelijkertijd zorgelijk

Internet of Things en cloudcomputing

De slimme stad breidt zich snel uit door voortgaande ontwikkelingen in de technologie. *Internet of Things* (IoT) en *cloudcomputing* zijn de belangrijke aanjagers van detailmetingen en terugkoppeling. We weten en meten daardoor meer van individueel gedrag rond de aanschaf en het gebruik van huishoudelijke apparatuur, het gebruik van de persoonlijke leefruimte (inclusief de directe buitenruimte) en het gebruik van digitale middelen (zoek-, koop- en applicatiegebruik). De inkomende gegevens die via deze technologie zijn verkregen, bevatten een tijd- en locatieduiding, waardoor het ontdekken en voorstellen van tijdruimtepatronen steeds preciezer en accurater kan plaatsvinden.

Dergelijke individuele patronen zijn vervolgens ook weer prima te relateren aan tijdruimtegegevens op buurt-, wijk-, en stadsniveau. De inzet van een nieuwe generatie classificatie-, correlatie- en regressieberekeningen zorgen voor een ongekende versnelling van het gebruik van die verzamelde gegevens. Deze nieuwe generatie algoritmen staat bekend als *deep learning*, *machine learning* of kortweg kunstmatige intelligentie (*Artificial Intelligence* - AI). Specifieke methoden daarbinnen zijn onder meer *random*

forest en het *artificial neural network*. Het gaat daarbij in toenemende mate om zogeheten *supervised* modellen. Dat betekent dat de modellen gevoed worden met gegevens die worden beschouwd als correct en juist. Wie fluistert daar: 'Toch *digital kin*'?

De balans opmaken

Voor het gemeentelijk beheer is de slimme stad een uitdagend, perspectiefrijk, waardevol en tegelijkertijd een zorgelijk concept. Aan de positieve zijde staat een sterk verbeterd inzicht in het detailgebruik van de publieke en zelfs private ruimte. De ingewonnen gegevens leiden tot efficiëntere monitoring van het stedelijk metabolisme, tijdige duiding van noodzakelijke ingrepen en zelfs tot voorstellen over aard, locatie en tijdstip van een ingreep.

Die versterkte monitoring biedt via *dashboards* inzicht in de mate van de realisatie van transitieopgaven, al dan niet aangestuurd vanuit Sustainable Development Goals. De meetmogelijkheden nemen toe, mede door persoonlijke digitale middelen zoals *smart phones*. De nieuwe generatie algoritmen zorgt ervoor dat de verwerking van al die gegevens haalbaar en zinvol wordt.

Het zorgelijke van het concept betreft, naast een mogelijke de-privatisering, de productie, de aanleg en het onderhoud van de 'zenuwbanen', 'zintuigen' en 'herkennen' van de slimme stad. De ophef over de aanleg in Zeewolde¹³ van de datacentra van ICT-grootmachten vormt in dit verband een belangrijke indicatie.

Tenslotte: drie lessen

Uit het voorgaande zijn drie lessen te destilleren. Ten eerste: het efficiënt gebruik van de ruimte kent een belangrijke belevingsfactor die haaks kan staan op de bouw van de fysieke infrastructuur van de slimme stad. Onderzoek naar deze dualiteit staat nog in de kinderschoenen. Ten tweede: de energievraag van de slimme stad neemt door verdere toepassingen fors toe. Volgens CBS is de energievraag van bijvoorbeeld datacentra in Nederland van 2017 tot en met 2020 verdubbeld tot 3,2 Mkw/u (2,8 procent van het totale elektriciteitsverbruik in Nederland).¹⁴ Deze verdubbeling valt niet alleen toe te rekenen aan de ontwikkeling van slimme steden en dorpen, maar heeft wel een signaalfunctie: uitbreiding leidt tot een serieuze toename van de energievraag. Ook hier lijkt het zinvol om op gemeentelijk niveau een afweging te maken tussen slim gebruik van de slimme stad en de kosten (in brede zin) daarvan. Ten derde

is het duidelijk dat een betere, andere betrokkenheid van de burger essentieel is. De slimme stad raakt fundamentele waarden zoals recht op vrijheid, privacy, meningsuiting en respect. Dit kan op gespannen voet komen te staan als burgerparticipatie te kort schiet. Kortom, een *smart* gebruik van het 'intelligentiedrieluik' van Komninos (zie eerder in dit artikel bij noot 6) biedt kansen op een zorgvuldige maatschappelijke inbedding van de slimme stad.

Tot slot doen we een appel op uw sensorvermogen: vraag familieleden, vrienden en kennissen hoe zij de slimme stad ervaren. We zijn benieuwd naar uw Minority Report. ✨

Noten

1. Dick, P.K. 1956, The Minority report.
2. Vroon, P. en D. Draaisma 1985, De mens als metafoor.

3. Mitchell, W. 2017, Intelligent Cities.
4. Volume, Variety, Velocity, Veracity, Value.
5. Kolbe, T. 2021 The Digital Landscape Twin.
6. Komninos, N. 2013, What makes cities intelligent?.
7. Stravens, M. 2109, Hoe Eindhoven haar uitgaanspubliek als proefkonijn gebruikt.
8. Chin J, en L. Lin 2022, The Surveillance State.
9. Anthopoulos L. et al. 2018, The unified smart city model for smart city conceptualization and benchmarking.
10. Pisman A. et al. 2021, Conclusies voor het omgevingsdenken.
11. Kiritmat A. et al. 2020, Future trends and current state of smart city concepts: a survey.
12. UN SDG, url: www.undp.org.
13. Omroep Flevoland 2021, Datacenters groots onthaald door bestuurders, maar gesneuveld door inwoners.
14. CBS 2021, elektriciteit geleverd aan datacenters, 2017-2020.



foto: Unsplash, Ryoji iwata