

INSIGHT

# EEN 'SLIMME' SMART CITY

November 2021





# WAT IS EEN SMART CITY?

WELKE ROL SPEELT IoT DAARIN?





**Een Smart City (of slimme stad) is een stedelijk gebied dat data inzet om het leven van haar inwoners efficiënter te maken. Om deze data te verzamelen wordt een stad volgehangen met sensoren, die fungeren als kunstmatige zintuigen om veranderingen waar te nemen, op te slaan en te analyseren. Doordat de sensoren voornamelijk in apparaten zitten die via het internet kunnen communiceren wordt er gesproken van het Internet of Things (IoT). Een netwerk van apparaten en sensoren die waarnemingen omzetten in actie.**

In de openbare ruimte zijn de meeste sensoren erop gericht om processen te meten. Zo hangen er beveiligingscamera's die de veiligheid waarborgen, worden meetlussen in de weg gebruikt om het verkeer te tellen en verkeerslichten te reguleren en zijn er sensoren om de luchtkwaliteit in de stad te meten. Al deze sensoren werken samen om de veiligheid, leefbaarheid en mobiliteit in stedelijke gebieden te controleren. Ook onze eigen smartphones worden gebruikt om data te genereren door het gebruik van de signaalfunctie. Door het uitlezen van meerdere smartphones in één gebied kan de drukte in een gebied in kaart worden gebracht en reageren autoriteiten hierop met passende maatregelen om eventuele gevaarlijke situaties te voorkomen.

Het genoemde voorbeeld van de smartphone klinkt redelijk onschuldig. Maar dit wordt een stuk minder onschuldig wanneer de sensor niet alleen meet waar de telefoon zich bevindt, maar ook wie de gebruiker is. Het brengt onze privacy in gevaar, wanneer er beleid gemaakt kan worden op de aanwezigheid van bepaalde personen en bevolkingsgroepen in een gebied.



**IOT IS EEN NETWERK VAN APPARATEN EN  
SENSOREN DAT WAARNEMINGEN OMZET IN ACTIE**

**George Orwell beschreef deze situatie in zijn boek 1984. Hij schreef dit boek vlak na WOII en staat vandaag de dag wereldwijd bekend als waarschuwing tegen de groter wordende macht van de overheid tegenover de burger. Want als *Big Brother* jouw voetstappen kan volgen vanaf je huiskamer tot op het werk of in de collegezaal bestaat privacy niet meer. Het boek beschrijft hoe burgers van stap tot stap worden gecontroleerd, gesurveilleerd en gestraft als ze tegen het regime in gaan.**

Door de groei van het aantal sensoren groeit de hoeveelheid data die ermee wordt gegenereerd en worden de mogelijkheden om deze in onze maatschappij toe te passen groter. Een vicieuze cirkel die leidt tot een op data gestuurde maatschappij waarbij beleid gevormd wordt door algoritmes. Wie het boek van Orwell leest en kijkt naar de ontwikkelingen in bijvoorbeeld China zal vergelijkingen zien. Loop je in China door een rood licht, dan bestaat de kans om op een groot scherm in beeld te komen met naam en ID-nummer. Loop je te vaak door rood? Dan kom je op een zwarte lijst en mag je geen gebruik meer maken van voorzieningen als het openbaar vervoer. Verkeersover-treders, winkeldieven en ook spijbelaars worden door gezichtsherkenningsoftware geregistreerd in het sociaalkredietstelsel. Dit stelsel beloont en bestraft mensen aan de hand van hun gedrag. Het gevolg van de registratie is dat mensen die niet het gewenste gedrag vertonen lager op de lijst komen voor een woning, geen of een duurdere lening krijgen en moeilijker aan een baan komen. Het stelsel houdt ook het online zoekgedrag van mensen bij.

Het stelsel is opgezet als financieel controlesysteem, de Chinese tegenhanger van het Nederlandse BKR. Vroeger werden de meeste aankopen contant betaald, waardoor de kredietwaardigheid van mensen moeilijk was te bepalen. Naarmate meer mensen digitaal gingen betalen, kwam de roep om een controlesysteem. De Chinese overheid heeft dit systeem breder ingezet om het handelen van burgers en bedrijven te controleren. Door vervolgens gezichtsherkenningsoftware te koppelen aan sensoren ontstaat IoT waarmee de Chinese overheid het gedrag van burgers kan sturen. Een dergelijk systeem klinkt eng en dystopisch, maar deze toepassing van IoT is geen reden om Smart Cities af te wijzen. Nederland is namelijk juist gebaat bij de mogelijkheden die IoT een stad of land kan bieden. Slimme technologieën zijn namelijk de oplossing om een stad leefbaar en bereikbaar te houden.



# HET GEVAAR VAN EEN DYSTOPISCHE STAD



WAT STAAT NEDERLAND TE WACHTEN?



**Volgens de prognose van het CBS neemt het inwonersaantal in Nederland flink toe, met een prognose van een miljoen meer inwoners in 2035 (t.o.v. 2021). De vijf grote steden zullen in deze periode 15% tot 23% groeien en ook de randgemeenten van deze steden verwachten een sterke groei. Daar tegenover staat dat kleinere gemeenten aan de rand van het land te maken krijgen met krimp. Steden moeten verdichten om de inwoners onderdak te kunnen bieden en hierdoor ontstaan nieuwe uitdagingen ten opzichte van de openbare veiligheid. Het wordt drukker op de toegangswegen en de impact van de stad op het klimaat neemt significant toe. De leefbaarheid komt onder druk te staan en hier kunnen slimme technologieën helpen.**

#### **WAT MOET HET DOEL ZIJN VAN EEN SMART CITY?**

Men moet zorgvuldig afwegen waarvoor technologie wordt ingezet. Slimme technologieën maken de inwoners en daarmee uiteindelijk de stad, juist dommer. Enkele basisvaardigheden die 10 tot 20 jaar geleden nog normaal waren, worden nu overgenomen door deze technologieën. Een voorbeeld hiervan is navigeren. Iedereen die 20 jaar geleden met de auto naar Zuid Europa reisde kan zich een beeld vormen bij de discussie over de juiste route. Nog lang niet iedere auto was voorzien van een navigatiesysteem. De juiste route werd gevonden door een kaart op schoot of door het bevragen van een willekeurige voorbijganger. Op deze wijze

een route plannen zorgt ervoor dat je brein aan het werk wordt gezet. Tegenwoordig is vrijwel heel Europa gedekt binnen navigatiesystemen en wordt je automatisch omgeleid wanneer het systeem verkeershinder detecteert op je route. Ons brein hoeft minder hard te werken en wordt minder hard getraind. Hetzelfde zien we bij de spellingscontrole op de computer en het gebruik van rekenmachines. Onze beheersing van de taal en onze rekenvaardigheden zijn door de jaren heen afgenomen omdat technologie het denkwerk doet.

Een valkuil van de slimme stad is als mensen de informatie voor waar aannemen en zelf niet meer hoeven na te denken. Situaties waarin een beroep wordt gedaan op het probleemoplossend vermogen van een persoon worden minder. Het systeem detecteert immers het probleem en lost dit al op voordat het is ontstaan. Terwijl dit vermogen juist de aanjager voor innovatie is. Mensen komen pas met nieuwe ideeën als een probleem niet direct wordt opgelost door systemen. Deze innovatiekracht komt juist de stad ten goede.

Met het verdichten van steden ontstaan plekken waar veel mensen bij elkaar komen. En op die plekken ontstaat interactie. Interactie tussen mensen met verschillende denkbeelden, culturen en expertises. Een stad moet niet alleen een locatie zijn waar mensen wonen, maar waar mensen leven en elkaar tegen komen. En om mensen elkaar te laten ontmoeten zijn er verbindingen nodig. Hoe dichter en efficiënter een netwerk van verbindingen, hoe groter de kans op creatieve kruisbestuiving. Het bereikbaar houden van ontmoetingsplekken in de stad is daarom essentieel.

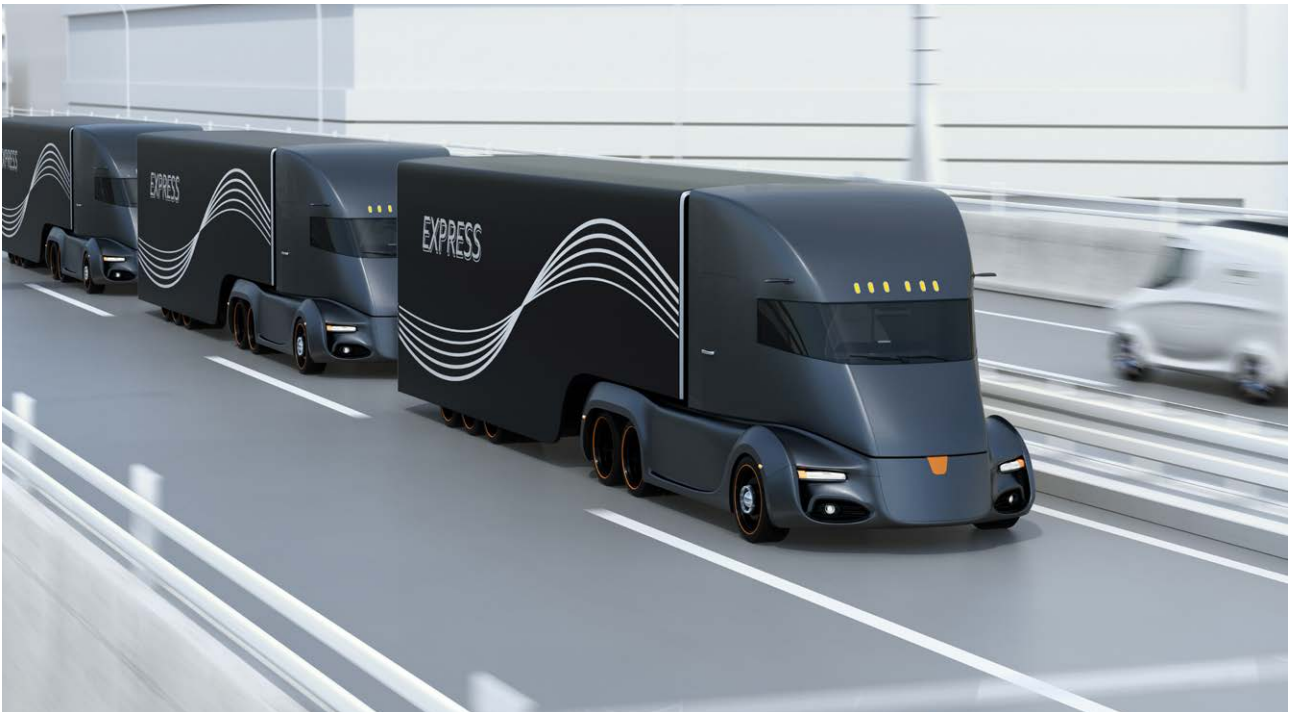
Nieuwe ideeën zijn de motor van pullfactoren. Door innovatie ontstaat nieuwe business die nieuwe mensen aantrekt die door ontmoetingen met anderen weer met innovaties komen. Innovatie zorgt ervoor dat een stad meer is dan een plek waar mensen wonen, maar een plek waar mensen willen zijn.





**PROBLEEMOPLOSSEND  
VERMOGEN IS DE AANJAGER  
VOOR INNOVATIE**





## MOBILITEIT

Brainport Eindhoven is een urbane regio waar veel hightech bedrijven zijn gevestigd en die tegelijkertijd een sterke groei doormaakt. Tot 2040 verwacht de regio een groei van 60.000 woningen en 70.000 banen. De druk op mobiliteit neemt toe. Opvallend is dat Eindhoven, al voordat het begrip Smart City zijn intrede deed, heeft ingezet op slimme technologieën om de regio bereikbaar te houden. In 1998 werd het startsein gegeven voor het project om met zelfrijdende bussen door de stad te rijden. Door de toepassing van magneetlussen in het wegdek zou de bus zelfstandig, zonder chauffeur, het traject kunnen afleggen. De eerste bussen kwamen in 2004 op de weg, maar hebben nooit zelfstandig kunnen rijden vanwege de Nederlandse wetgeving. Omdat de bussen niet het gehele traject op een afgesloten traject reden, moest er een chauffeur aanwezig zijn om de bus te besturen.

Terugkijkend kunnen we concluderen dat wij nog niet klaar waren voor een zelfrijdende bus, maar er zijn wel duidelijke lessen uit de fouten getrokken. Dit is terug te zien in de plannen voor de Brainportlijn, een buslijn van wederom zelfrijdende bussen die de stad Eindhoven moet verbinden met de verschillende campussen rondom de stad. Er is gekozen voor een buslijn omdat de eerdere plannen voor een lightrailverbinding te duur zouden zijn. De Brainportlijn moet in 2030 volledig operationeel zijn. Dergelijke zelfrijdende bussen zijn niet nieuw in Nederland. In Rotterdam rijdt de Parkshuttle. Voorheen reed de bus op een afgesloten circuit met gelijkvloerse kruisingen, maar de nieuwste generatie kan ook op de openbare

weg. Hiervoor is de bus aangepast om aan nieuwe wetgeving – om autonoom rijden op de openbare weg mogelijk te maken – te voldoen.

Een andere oplossing die ontwikkeld is en getest wordt in de Brainport-regio is platooning. Platooning is het vormen van treintjes van voertuigen. Door het gebruik van sensoren (camera's, radar en voertuig-naar-voertuig) kunnen voertuigen op een afstand van 0,3 seconden van elkaar rijden. Platooning heeft als voordeel dat de verkeersveiligheid en de doorstroming van het verkeer wordt verbeterd doordat de reactietijd van de mens komt te vervallen. Daarnaast zorgt platooning voor een lager brandstofverbruik en lagere uitstoot. Dit is te vergelijken met een wielrenner die in de buik van het peloton fietst. De wielrenner die vooraan fietst, rijdt met zijn neus in de wind en moet veel energie leveren om zijn snelheid te behouden. Wanneer iemand in het peloton fietst, verscholen achter andere fietsers, neemt de weerstand van de lucht af. Die wielrenner hoeft nog maar 5 tot 10% van de energie te leveren t.o.v. zijn collega die vooraan fietst. In de praktijk betekent dit dat een wielrenner in het peloton energie hoeft te leveren voor een tempo van 12,5 km/h terwijl hij werkelijk 50 km/h fietst. Een voertuig dat dus vlak achter een ander voertuig rijdt, ondervindt op eenzelfde wijze minder weerstand en verbruikt daardoor minder energie, wat uiteindelijk goed is voor het milieu. Deze technologie wordt voornamelijk getest op vrachtwagens, maar de verwachting is dat de technologie ook beschikbaar wordt voor personenvervoer. De meeste elektrische auto's zijn immers al voorzien van autonome besturingssystemen.



## DUURZAAMHEID

Om de impact op het milieu te verkleinen wordt IoT ook ingezet om zo verantwoordelijk mogelijk om te gaan met middelen en energie. Naast oplossingen in de openbare ruimte, zoals het voorbeeld van platooning, zien we ook voorbeelden in de gebouwde ruimte.

De meeste mensen zullen zich herkennen in de discussie op de werkvloer. Waar de ene collega het koud heeft, heeft een ander het vaak te warm. De oplossing wordt gevonden door aan de thermostaat te draaien, onderdeel van het klimaatbeheersingssysteem die in de meeste grote gebouwen en kantoren te vinden zijn. Deze systemen bestaan uit een netwerk van sensoren die de temperatuur en de kwaliteit van de lucht meten. Het systeem reguleert de atmosfeer in de ruimte binnen een bepaalde bandbreedte. Door de thermostaat te bedienen verander je de bandbreedte van de temperatuur. In veel huishoudens werkt de thermostaat op dezelfde manier. Door sensoren te koppelen aan het klimaatbeheersingssysteem kan de aanwezigheid van personen gedetecteerd worden, denk hierbij aan bewegingssensoren, warmtesensoren of sensoren die signalen van slimme apparaten opvangen. Wanneer er niemand in de ruimte is, hoeft het 'slimme' systeem de temperatuur in de ruimte niet op peil te houden.

Om meer inzicht te krijgen in het verbruik van een gebouw worden waardes van elektriciteits-, gas- en watermeters verbonden met een netwerk. We noemen dit slimme meters. De 'waar' component kan worden toegevoegd als er meerdere meters in één gebouw hangen. Als blijkt dat er ieder uur constant 600 liter water door een watermeter

loopt, kan dit duiden op een lekkage of een doorlopend toilet. Het defect kan worden opgespoord. De combinatie slimme meter en locatiebepaling zorgt uiteindelijk voor een zuiniger gebouw doordat men bewust wordt van het verbruik.

Buitenshuis wordt deze technologie ook toegepast om het energieverbruik zo laag mogelijk te houden. Verlichting wordt voorzien van sensoren die beweging detecteren. Dit zorgt er niet alleen voor dat het energieverbruik omlaag gaat, maar vermindert ook de lichtvervuiling. Dit komt de nachtrust van omwonenden ten goede en zorgt voor een beter leefklimaat voor nachtdieren.

Een andere veel toegepaste oplossing is het gebruik van slimme afvalcontainers. Veelal in dichtbevolkte gebieden kunnen bewoners het afval wegbrengen naar ondergrondse afvalcontainers. In Rotterdam zijn deze containers 'slim' gemaakt om afval efficiënter op te halen. Bij de capaciteitsbepaling kan een mismatch ontstaan tussen de capaciteit van de afvalcontainers en het aantal bewoners waardoor de ene container sneller voller raakt dan de andere. Een afvalcontainer kan al vol zijn ruim voordat de ophaalronde plaatsvindt. Bewoners plaatsen hun afval naast de container, wat zorgt voor overlast en vervuiling. Door de sensoren in de container kan men zien wanneer de container geleegd moet worden, een zogenoemde 'flexibele' ophaalronde. Dit zorgt voor minder overlast in de wijk én minder kilometers voor de vuilniswagen.





## VEILIGHEID

Een stad moet een doel hebben om IoT in te zetten en een Smart City te worden. Recent is binnen het Europees Parlement gestemd over een wet die het mogelijk moet maken om kunstmatige intelligentie in te zetten bij de opsporing van criminelen. De sensoren worden ingezet om de omgeving van het misdrijf en de situatie ten tijde van in beeld te krijgen en een daderprofiel vast te stellen. Dat moet gebeuren door het analyseren van data uit bestaande sensoren, zoals verkeerscamera's. Misdrijven kunnen hiermee ook voorkomen worden. Geen situatie zoals in de film *Minority Report*, waar mensen opgepakt worden voor misdrijven die nog niet gepleegd zijn, maar herkennen van patronen waardoor hulpdiensten eerder actie kunnen ondernemen.

Oud-recherchechef Sander Schaepman gaf bij Radio1 het voorbeeld over een groep die tussen 02:00 en 04:00 inbreekt op industrieterreinen en daarbij gebruikmaakt van een bepaald type auto. Het signaleren van een soortgelijke type auto op een dergelijk tijdstip door een verkeerscamera kan een poging tot inbraak voorkomen.

De toepassing van data in Nederland verschilt hiermee zichtbaar van die in China. Dit komt doordat de Nederlandse overheid is gebonden aan wetten en wordt gecontroleerd door een rechterlijke macht. Hiermee is de kans nihil dat de overheid Orwelliaanse praktijken inzet om de totale controle op de veiligheid te krijgen.







## SMART CITY IN NEDERLAND

Een slimme stad in Nederland zou er anders uitzien dan een slimme stad in bijvoorbeeld Azië of Amerika. Dat heeft te maken met de manier waarop onze steden zijn opgebouwd. Alle nederzettingen die vroeger zijn gesticht liggen op locaties die voldoen aan de drie V's: voedsel, vervoer en veiligheid. Er werd gekozen voor een locatie met voldoende toegang tot eten en water en langs handelsroutes, op kruispunten of langs rivieren of ander water waarover vervoer mogelijk was. Daarnaast werd een veilige plek gekozen, bestand tegen invallen maar ook tegen het water. De meeste nederzettingen in Nederland zijn inmiddels honderden jaren oud en de technologie heeft er voor gezorgd dat we plaatsen beter kunnen beschermen tegen invloeden van buitenaf. Tevens zijn plaatsen beter bereikbaar geworden door de hedendaagse transportmogelijkheden. Kortom, het landschap heeft bepaald waar steden zich konden ontwikkelen en hoe ze zich vormden.

### HOE ZIET DE SMART CITY IN NEDERLAND ER UIT?

Neem Amsterdam, een stad gebouwd in een moerasgebied. Door ontginning van veen kon er landbouw bedreven worden en het water beschermde de stad tegen indringers van buitenaf. De stad lag langs een belangrijke handelsroute richting zee, waardoor de stad kon uitgroeien tot handelscentrum. De uitbreidingen van de stad zijn goed te herkennen aan de grachtengordel. Voor de verdediging en de afvoer van water werden er kanalen gegraven die als afbakening van de stadsuitbreiding golden.

Door de opbouw van de stad en de ligging aan het water is het tegenwoordig lastig om verder uit te breiden en de stad verdicht qua inwoners en voorzieningen. Om diezelfde redenen is er weinig ruimte voor grote ingrijpende veranderingen aan de infrastructuur.

De aanleg van de Noord-Zuidlijn begon in 2003 en duurde uiteindelijk 15 jaar. Het project werd duurder dan begroot door veelal verzakkingen in de ondergrond en toont aan dat nieuwe infrastructuur door een bestaande stad mogelijk is, maar een lange doorlooptijd kent en grote investeringen vergt.







In de Verenigde Arabische Emiraten (VEA) en Saudi Arabië wordt gewerkt aan de bouw van nieuwe steden. De ontwikkeling ervan kent geen natuurlijke opbouw zoals bij de meeste Nederlandse steden het geval is en heeft meer weg van het computerspel Sim City. In de woestijn verrijzen nieuwe steden met geplande infrastructuur. Alles in de stad is erop gericht om verbindingen en faciliteiten zo efficiënt mogelijk in te richten. In de Verenigde Arabische Emiraten wordt nabij Abu Dhabi gebouwd aan de stad Masdar. Deze duurzame moet volledig draaien op hernieuwbare energie. Om de stad bereikbaar te houden wordt de stad autoluw. Personenvervoer vindt plaats via People Rapid Transit (PRT), kleine autonoom rijdende auto's die enkel personen vervoeren. In zekere zin hebben ze veel weg van de Parkshuttle in Rotterdam, al rijden PRT's niet op een vooraf bepaald traject. Verbindingen met overige steden zal per bus of trein plaatsvinden. Door bij de bouw van de stad rekening te houden met het stratenpatroon en de plaatsing van bebouwing wordt de combinatie van schaduw en woestijnwind gebruikt om de stad koel te houden en de airco overbodig te maken.

In Saudi Arabië moet The Line verrijzen, een stad van 170 km lang en enkele honderden meters breed. The Line zal alle nodige infrastructuur bevatten om mensen en goederen snel door de stad te verplaatsen en wordt onderverdeeld in knooppunten. Ieder knooppunt heeft voorzieningen waardoor het meeste verkeer plaatsvindt binnen de knopen. Het verkeer tussen de knooppunten zal gaan over de lijn. Dit zorgt ervoor dat ingewikkelde en drukke kruispunten van snelwegen onnodig worden en het verkeer makkelijker te managen is.

Deze steden zullen volgens critici een dystopisch karakter krijgen. Omdat de aanleg van de steden duur is, zullen de appartementen en voorzieningen duurder zijn dan in al bestaande steden. De verwachting is dat er segregatie plaatsvindt in de samenleving waarbij de allerrijksten in deze geplande steden wonen en de armere bevolking in bestaande steden achterblijft. Deze steden hebben de schijn dat het prestigeprojecten zijn die dienen als eindpunt. Het uiteindelijke doel van technologie moet niet zijn het creëren van een ideale stad. Deze is niet te creëren, maar wordt gevormd door haar bewoners die het haar ziel geeft.



De beperkte ruimte in Nederland zorgt ervoor dat geplande uitbreidingen minder kolossaal van aard zijn en een meer gezonde verdeling van woningtype kennen. Maar om de verdergaande verdichting van steden te kunnen opvangen zullen deze Smart Cities moeten inzetten op autonoom rijdende voertuigen zoals PRT's en bussen, zoals in Eindhoven en Rotterdam.

Platooning kan ingezet worden om drukke rondlogistieke hotspots op te lossen en het (energie)verbruik van voertuigen te verminderen. Meer gebouwen worden slimmer en duurzamer door hergebruik van materialen, een lager energieverbruik en uitstoot.

Uiteindelijk is een slimme stad een stad die verstandige beslissingen neemt en inzet op oplossingen met een menselijke maat. De stad moet een plek zijn waar mensen wonen, werken, winkelen en elkaar ongepland ontmoeten. Technologie moet in dienst staan van de mens.

**EEN IDEALE STAD  
WORDT GEVORMD  
DOOR DE BEWONERS**



Deze insight maakt deel uit van de serie '[de waarde van de stad](#)' en komt tot stand vanuit intern onderzoek en dialoog met interne en externe stakeholders, in nauwe samenwerking met consultants en analisten uit ons Real Estate Strategy & Innovation team. Deze insight behoort bij de column van Elsbeth Quispel waarin zij haar visie geeft op de maatschappelijke relevantie van steden, stedelijke ontwikkeling en dus ook vastgoed.

Real Estate Strategy & Innovation is de service line binnen Cushman & Wakefield die een leidende rol neemt bij data gedreven strategische adviesopdrachten binnen de vastgoedmarkt. Waarmee we als professional real estate services company strategie en executie aan elkaar verbinden en blijvende toegevoegde waarde leveren aan onze opdrachtgevers. De volgende insight sluit aan bij 'de weerbaarheid van de stad' en gaat over verstedelijking, lessen uit de woestijn.



**NIEK SPRENGERS**

Analyst - GIS Specialist  
Real Estate Strategy & Innovation

Mobiel: +31 (0) 6 29191789  
niek.sprengers@cushwake.com



**JOS HESSELINK MSC**

Research Lead  
Mobiel: +31 (0) 6 2973 8608  
jos.hesselink@cushwake.com



**ELSBETH QUIPEL**

International Partner - Head of Strategy & Innovation  
Mobiel: +31 (0) 6 1396 7315  
elsbeth.quispel@cushwake.com