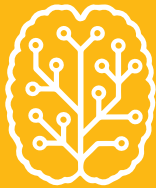
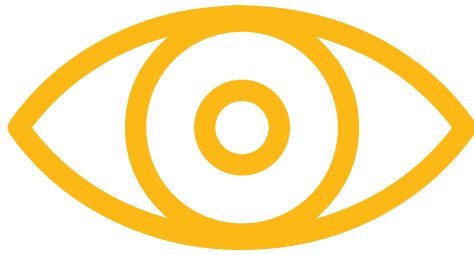




DISRUPTIEVE TECHNOLOGIEËN

Wat zijn het en hoe kunnen
gemeenten ermee aan de slag?





WELKOM IN DE TOEKOMST

Ongetwijfeld kent u Uber, Airbnb en Spotify. In heel verschillende markten waren en zijn deze (digitale!) ondernemingen disruptief. Uber kwam met een totaal nieuwe benadering van de taxiwereld, Airbnb gooide de hotelwereld overhoop en Spotify heeft de muzikale wereld onherkenbaar veranderd. Traditionele organisaties hebben als het ware het nakijken, de consument leert zich razendsnel nieuw gedrag aan. Die omwenteling wordt aangejaagd door nieuwe technologie: internet, smartphone, apps. Er zijn nog meer van die technologieën, en daar gaat deze verkenning over. Deze is gebruikt als input voor de Masterclasses 'Innovatie met informatie' die de gemeente Utrecht in 2016 organiseerde voor haar leidinggevenden.

WAARDEVOL VOOR ELKE GEMEENTE

Dit document is waardevol voor elke Nederlandse gemeente. Het is een verkenning, een zoektocht naar hoe de gemeentelijk dienstverlening van (over)morgen eruit kan zien wanneer nieuwe technologieën worden gebruikt om efficiënter, praktischer en transparanter te werken. Daarnaast is het bedoeld om de discussie omtrent de dienstverlening van de toekomst aan te wakkeren. Voor dit document is bij de gemeente Utrecht vooral veel zoek- en denkwerk verricht door Robbert Meijers, Jorg Nieuwenhuizen en Ed van Rijckevorsel. Zij richtten de blik naar buiten en stelden ook

intern vragen, aan medewerkers uit verschillende organisatieonderdelen van de gemeente Utrecht. Om het document breder bruikbaar te maken, zijn delen uit het origineel weggelaten. Bij het redigeren is dankbaar gebruik gemaakt van de adviezen van Eelke Horselenberg van VNG/KING.

VUL AAN, DENK MEE, MAAK ACTUEEL

Een document als dit kan niet anders zijn dan een 'ongoing process'. De techniek raast voort, alles wat je vandaag beschrijft is morgen ingehaald. Vandaar de oproep om aan te vullen, toe te voegen, mee te denken!



INHOUD

1

VIA DISRUPTIEVE TECHNOLOGIE NAAR BETERE DIENSTVERLENING

2

WAT IS DISRUPTIEVE TECHNOLOGIE?

3

ZEVEN KEER DISRUPTIE

·ARTIFICIAL INTELLIGENCE

3D- EN 4D-PRINTEN

DRONES

BLOCKCHAIN

ROBOTICA

VIRTUAL EN AUGMENTED REALITY

SMART CITIES

4

WELKE TECHNOLOGIE IS VOOR GEMEENTEN GESCHIKT EN TOEPASBAAR?

5

HOE NEMEN WE DE DREMPEL NAAR IMPLEMENTATIE VAN INNOVATIE?

BIJLAGE: BRONNEN EN LITERATUUR



1

VIA DISRUPTIEVE TECHNOLOGIE NAAR BETERE DIENSTVERLENING

Dit document is opgesteld vanuit de visie dat gemeenten met hun dienstverlening in de toekomst (nog) beter moeten aansluiten op wensen en behoeften van burgers, bedrijven en bezoekers. Dit betekent dat er opnieuw moet worden gedacht over de dienstverlening en hoe disruptieve technologieën kunnen helpen.

- De dienstverlening is proactief en op maat met een doelgroepgerichte benadering.
- De publieke waarde staat centraal. Dienstverlening moet veilig, zorgvuldig, duurzaam en schoon zijn.
- De businesswaarde is van belang. Voor een goede dienstverlening dient de interne organisatie op orde te zijn.

HET BEGINT BIJ DE INWONER EN DE ONDERNEMER, DE 'KLANT'

Om een optimale dienstverlening neer te kunnen zetten, moeten de wensen van inwoners en ondernemers in een gemeente duidelijk in kaart moeten worden gebracht, zoals dat momenteel gebeurt met bijvoorbeeld zogenoemde 'klantreizen'. We moeten nadenken over de volgende vragen:

- Hoe kunnen deze 'klanten' gebruik maken van een geïntegreerd pakket aan diensten dat gepersonaliseerd is en efficiënt verloopt?
- Kunnen er bijvoorbeeld diensten vooraf worden aangeboden aan burgers op basis van voorkeuren en gedrag?
- Kan de dienstverlening communicatiever worden ingericht waarbij er sprake is van tweerichtingsverkeer?

Antwoorden hierop vergen inzet van de gemeente en haar medewerkers op de volgende factoren:

- Actief inspelen op nieuwe ontwikkelingen.
- De persoonlijke ervaring van de klant (de burger, bezoeker of ondernemer) staat centraal.
- Dienstverlening gaat plaatsvinden in een eenduidige omgeving zonder een veelvoud van verschillende applicaties, platformen en websites.

SAMEN MET KING OP ZOEK

Bij deze zoektocht wordt de gemeente Utrecht terzijde gestaan door KING (Kwaliteitsinstituut Nederlandse Gemeenten). KING is een partner voor de Nederlandse gemeenten op het gebied van kennis en visievorming bij vraagstukken op het vlak van informatievoorziening. In een groot aantal co-creatieve overleggen hebben zowel de gemeente Utrecht als KING geconcludeerd dat er de komende jaren voor de Nederlandse gemeenten twee belangrijke uitdagingen zijn:

1. Optimaliseren van de kwaliteit van de dienstverlening zodat deze blijft voldoen aan de verwachtingen van burgers en ondernemingen.
2. Efficiënter functioneren van de interne organisatie met minder mensen, middelen en administratieve lasten voor de burgers en ondernemingen.

KING geeft hier onder andere invulling aan met het Kenniscentrum Dienstverlening, maar daarnaast is ook nog veel mogelijk.

Nu we het kader duidelijk hebben, kunnen we inzoomen op de disruptieve technologieën zelf.



2

WAT IS DISRUPTIEVE TECHNOLOGIE?

Disruptieve technologie is een term die een innovatie omschrijft die een nieuwe markt, proces of vakgebied creëert en op termijn andere processen en markten vervangt. Goed beschouwd zijn er al disruptieve technologieën zolang de mensheid bestaat. Het beheersen van vuur, de uitvinding van het wiel en de boekdrukkunst waren van die enorme sprongen voorwaarts. En zo zijn er nog tal van recentere voorbeelden.

DE PC

De Persoonlijke Computer (PC) is een voorbeeld van een disruptie die dertig jaar geleden de (elektronische) typemachine verving. Dit heeft een grote invloed gehad op de manier waarop wij werken en met elkaar communiceren.

ROBOTS

In bijvoorbeeld de autindustrie wordt steeds meer werk overgenomen door robots. We zien deze nu ook langzaam doordringen in bijvoorbeeld de zorg.

INTERNET EN E-MAIL

E-mail was in de jaren negentig een disruptieve ontwikkeling die een gigantische impact heeft gehad op de manier hoe wij berichten met elkaar uitwisselen. Door e-mail is de briefpost voor een groot deel verdwenen. Cloud computing en sociale netwerken, maar ook platforms zoals Uber en Airbnb kunnen als disruptief worden gezien omdat deze een grote impact hebben op dataopslag, communicatie en de manier waarop wij diensten afnemen. Een disruptieve ontwikkeling zorgt er dus voor dat traditionele structuren en technologieën onder druk komen te staan en zorgt ervoor dat organisaties (moeten) veranderen en er nieuwe markten ontstaan (Christensen, 1997).

SMARTPHONE

Een enorme trigger voor veel veranderingen die we de afgelopen jaren hebben gezien, is de smartphone. Hierdoor hebben we de hele dag internet bij de hand, in combinatie met de meest uiteenlopende functies: mobiele telefoon, PDA, MP3-speler, rekenmachine, navigatiesystemen en via apps directe toegang tot talloze digitale diensten.

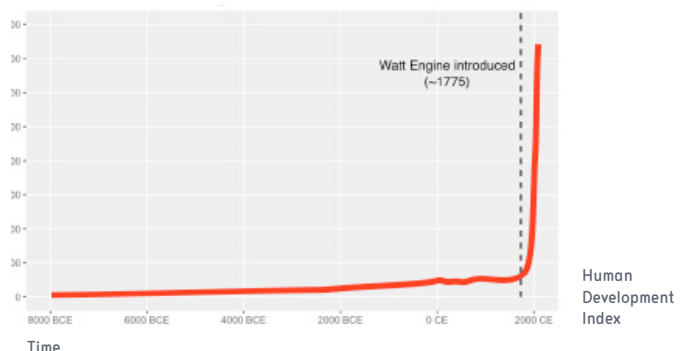
TWEDE INDUSTRIËLE REVOLUTIE

In hun boek *The Second Machine Age* beschrijven Erik Brynjolfsson en Andrew McAfee waarom we nu in een tijdperk leven dat onvergelijkbaar is met ook maar iets wat we uit het verleden kennen.

De eerste industriële revolutie werd aangejaagd door de stoommachine van James Watt, betogen de twee auteurs. De volgende grafiek laat zien wat een enorme impact die technologie heeft gehad. Doordat de mensheid in staat was om spierkracht te vervangen door mechanische arbeid vlogen de productie, welvaart en daarmee de wereldoplatie omhoog.

In de tweede industriële revolutie waar we nu voor staan, wordt denkkracht vervangen of aangevuld door geautomatiseerde rekenkracht. De schrijvers

Human development over time





betogen dat we eigenlijk nauwelijks kunnen bevatten wat dat gaat betekenen. Of, zoals de fysicus Albert A. Bartlett in hun boek wordt geciteerd: ‘

The greatest shortcoming of the human race is our inability to understand the exponential function.’

DE VALKUIL VOOR BESTAANDE ORGANISATIES

Vroeger duurde het vaak jaren voordat een innovatie een grote hoeveelheid mensen, de kritieke massa, en verschillende organisaties kon bereiken. Tegenwoordig gaan deze ontwikkelingen veel sneller en is de tijd die het kost voor een nieuwe technologie om geaccepteerd te worden veel korter. Toch is het voor organisaties is het vaak moeilijk

om disruptieve technologieën over te nemen. De organisatie is er vaak niet op ingericht, zoals te zien is bij de traditionele hotelwereld versus Airbnb. Een nieuwkomer in een markt heeft geen last van ‘legacy systemen’ en kan het ineens over een complete andere boeg gooien. Gemeenten zitten daarbij nog eens in de bijzondere positie dat ze feitelijk monopolist zijn. Dan kan remmend werken op het besef dat ook hier nieuwe technologie zeer gewenst is. Een gemeente als Utrecht onderkent dat. Deze gemeente wil blijvend rekening houden met disruptieve ontwikkelingen om zo aan de verwachtingen van de burgers en de eigen medewerkers te kunnen blijven voldoen. Dit gaat samen met het tijdig voorbereiden en inspelen op disruptieve ontwikkelingen.



3

ZEVEN KEER DISRUPTIE

Hierna beschrijven we zes grote disruptieve technologieën en het concept Smart Cities. In dat laatste komen veel technologieën samen, het is daarom van een andere orde. Van de beschreven technologieën zullen de drone, Virtual Reality en 3D-printen u nog het meest bekend voorkomen. Maar hoe zit het met blockchain of het concept Smart Cities? U leest nu meer over:



ARTIFICIAL INTELLIGENCE



3D- EN 4D-PRINTEN



DRONES



BLOCKCHAIN



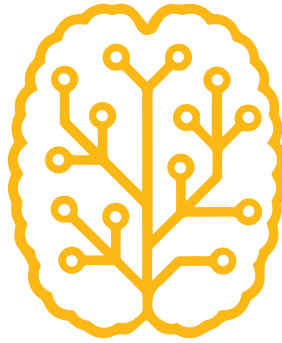
ROBOTICA



VIRTUAL EN AUGMENTED REALITY



SMART CITIES



ARTIFICIAL INTELLIGENCE

(KUNSTMATIGE INTELLIGENTIE)

De eerste techniek die we beschrijven is Artificial Intelligence (A.I.), ofwel Kunstmatige Intelligentie. We kennen A.I. tegenwoordig van bijvoorbeeld spraakherkenningsprogramma's. De huidige smartphones kunnen de spraak van de gebruiker verstaan, terugpraten en bijvoorbeeld een route berekenen of een zoekactie uitvoeren. Ook zijn zelfrijdende auto's en vrachtwagens, chatbots bij bedrijven zoals NS en BOL die autonoom vragen beantwoorden vormen van A.I. Het woord intelligentie is in deze context een lastig te duiden woord. Wat is precies intelligentie en hoe kan dit worden gemeten? Dit betekent dat het begrip Artificial Intelligence ook erg lastig te duiden is. Wat is en betekent intelligentie voor systemen eigenlijk? Om wat meer duidelijkheid te krijgen onderscheiden we zwakke en sterke A.I.

ZWAKKE A.I.

Hier gaat het om 'gedrag' van software of een systeem dat intelligent lijkt maar dit in werkelijkheid niet is. In de praktijk wordt dit ook wel "niet menselijke A.I." genoemd. Een voorbeeld hiervan is een computer die rationeel redeneert op basis van een bepaald algoritme. Denk aan de slimme zoekmachines van Google of Yahoo. In wezen is niet het apparaat maar het onderliggende algoritme slim.

STERKE A.I.

Hier gaat het om software of een systeem dat daadwerkelijk kan redeneren, een probleem oplossen of een zelfbewustzijn heeft. Het gaat hierbij om een entiteit die actie onderneemt op basis van rationaliteit en kiest voor het alternatief met een maximale kans op het bereiken van het doel. Zodoende kan vergevorderde A.I. gedrag vertonen dat sterk op menselijk handelen lijkt. Een voorbeeld van een dergelijke ontwikkeling is de Nao-Robot.

MACHINE LEARNING

Machine Learning is een vorm van A.I. waarbij software, een systeem of een computer in staat is zichzelf iets aan te leren zonder dat het hier expliciet voor geprogrammeerd is. Machine Learning is een vakgebied dat bij grote technologiebedrijven steeds populairder aan het worden is. De Watson Explorer van IBM is een voorbeeld van een technologie die zelf data en informatie analyseert, structureert en interpreteert om zodanig zelfstandig conclusies te kunnen trekken over waarom iets gebeurt in plaats van wat er gebeurt. Deze nieuwe zelfstandig ontwikkelde kennis en expertise kan vervolgens gestructureerd aan de gebruiker worden weergegeven.

DEEP LEARNING

Deep Learning is een type A.I. waarbij een algoritme zelfstandig nieuwe vaardigheden aan kan leren. Deep Learning is geïnspireerd op het menselijk brein. Dit betekent dat er theoretisch genomen geen grenzen bestaan over wat mogelijk is. Dankzij Deep Learning wordt het voor software mogelijk om zelf nieuwe programmatuur te schrijven en te ontwikkelen.



ARTIFICIAL INTELLIGENCE

KANS OF BEDREIGING?

Ondanks de vele mogelijke toepassingen zijn er ook gevaren aan A.I. verbonden. Zo beschrijft Stephen Hawking dat dit mogelijk de grootse bedreiging is voor het menselijk bestaan. Het zelflerende vermogen van A.I.-toepassingen kan ervoor zorgen dat niet alle programma's of systemen op enig moment gaan doen waar ze voor bedoeld zijn. Wat gebeurt er bijvoorbeeld met een zelfrijdende auto die een bug heeft en zomaar tegen het verkeer in gaat rijden? Dit kan een catastrofale afloop tot gevolg hebben.

80% VAN DE BANEN VERDWIJNT DOOR A.I.

Yuri van der Geest, spreker tijdens Masterclass 1, voorspelt het volgende: "We gaan naar een wereld waar 80% van de banen zoals wij ze nu kennen dankzij technologische ontwikkelingen zoals Artificial Intelligence gaat verdwijnen. Dit komt doordat machines dankzij Artificial Intelligence in staat zijn om op basis van bestaande data zelf nieuwe systemen te ontwikkelen, input te leveren, antwoorden te geven en vragen te stellen"

WATSON EXPLORER?

De Watson Explorer van IBM is een voorbeeld van een nieuw cognitief systeem. Het systeem analyseert zelf data en structureert deze. Op basis van deze analyse kan het systeem zelf conclusies trekken over de context die achter de data zit en geeft daardoor antwoord op vragen als 'Wat is er gebeurd?' en 'Waarom is het gebeurd?' Het effect van en dergelijke technologie is dat er op termijn geen analisten meer nodig zijn om context aan data te geven voordat er een besluit kan worden genomen over een situatie.

GOOGLE'S SMART REPLY?

Smart Reply van Google zorgt ervoor dat in plaats van de gebruiker, de software zelf eene e-mail of andere typen correspondentie kan beantwoorden. De gebruiker kan kiezen uit een aantal voorgestelde antwoorden die automatisch gegenereerd worden op basis van de vraag van de verzender en de eigen reacties uit het verleden. In de toekomst zou het zo kunnen zijn dat wij al onze e-mails niet meer zelf schrijven, maar dat wij kunnen kiezen uit geautomatiseerde suggesties. Dit kan veel betekenen voor het werken op een kantoor en de invulling van de tijd die overblijft als je niet meer zelf al je e-mails hoeft te beantwoorden.



ARTIFICIAL INTELLIGENCE

RAAKVLAKKEN TUSSEN GEMEENTEN EN ARTIFICIAL INTELLIGENCE

- Burgerzaken: bij verstrekking van vergunningen en rijbewijzen.
- Gemeentelijke belastingen innen.
- Interne bedrijfsvoering van de gemeente.

Wat zouden de medewerkers van de gemeente bijvoorbeeld allemaal met de overgebleven tijd kunnen doen wanneer zij zelf niet meer allerhande administratieve handelingen hoeven uit te voeren of zelf alle mailtjes te beantwoorden?

- Veiligheid en verkeer.

Op basis van patronen uit data-risicoanalyses maken en nieuwe context aan data geven met bijvoorbeeld de hulp van IBM's Watson Explorer.

- Jeugdzorg en milieubeheer.

Op basis van data risico-analyses maken om vooraf een problematiek te signaleren en hier autonoom op te handelen.

Er moet altijd goed gekeken worden naar de risico's die spelen bij deze technologie. Een gemeente heeft een duidelijke visie nodig op de grenzen van het gebruik van A.I. en de type A.I. die wordt gebruikt en toegelaten in de stad. A.I. heeft daarmee ook een koppeling met het Smart Cities-platform omdat er een sterk verband is tussen het slimme gebruik van data uit de stad en zelflerende systemen die eigenhandig voorspellingen kunnen maken en op basis hiervan kunnen handelen.



VUL AAN, DENK MEE!

Welke mogelijkheden ziet ú voor het concept Artificial Intelligence in de gemeente van morgen?
Laat het weten.

<https://www.initiate.nl/2017/03/23/disruptie/>



3D-PRINTEN

3D-printen is een techniek die zich snel heeft ontwikkeld en die op verschillende domeinen van toepassing kan zijn. Een 3D-printer maakt op basis van een digitaal “model” of ‘bouwtekening’ een fysiek driedimensionaal object. De toepassingen zijn oneindig:

Geneeskunde: protheses printen

Bouwkunde: onderdelen printen

Voedsel: pizza’s printen

Grappig: een beeldje van jezelf laten printen

EENVOUDIGE BASISPRINCIPE:

LAAGJE VOOR LAAGJE

De printer bouwt het te printen object laag voor laag op. De eerste 3D-printers gebruikten metaal als productiestof. De printers die nu op grote schaal in de winkels of via internet voor de consument verkrijgbaar zijn, maken gebruik van gipspoeder, bioplastic, epoxy of polyester. Er worden tijdens het printproces verschillende lagen van het materiaal op elkaar gestapeld waardoor er een vaste vorm ontstaat. Hout kan bijvoorbeeld worden geprint wanneer kleine houtsnippers gemengd worden met polymeer. Steen kan dankzij het gebruik van krijtstof worden geprint. Een alternatieve methode om 3D- objecten te printen is het spuiten van gesmolten polymeer op een verhitte onderlaag. Op deze manier kan laag voor laag een polymeren voorwerp worden gecreëerd. Het bijzondere aan 3D-printers is dat het product, ofwel het eindresultaat, wordt opgebouwd en niet in elkaar gezet of gesmeed wordt. Dit betekent dat een product dat door een 3D-printer is gemaakt ook minder overschot en afval produceert. Er is per definitie nooit snijverlies.

ONTWERPEN

Om een object of idee te kunnen printen, moet deze eerst worden ontworpen in een tekenprogramma. Ook kunnen bestaande voorwerpen worden gescanned, waardoor er een digitaal 3D-beeld

ontstaat. De programma’s die worden gebruikt om deze digitale modellen te maken, zijn verkrijgbaar in veel verschillende soorten en maten:

- Open source, zoals Blender
- Eenvoudige applicaties, zoals Tinkercad.
- Andere programma’s met veel mogelijkheden, zoals OpenSCAD en Sketchup. OpenSCAD is een open source CAD tekenprogramma dat specifiek is ontwikkeld voor het ontwerpen van fysieke 3D-objecten.

Het bijzondere aan deze programma’s is dat de gebruiker in staat wordt gesteld om zijn eigen objecten te modelleren.

NIEUWE INDUSTRIËLE REVOLUTIE?

De trend die rondom 3D-printen is ontstaan, gecombineerd met een groot aanbod van betaalbare printers, wordt door sommigen gezien als het begin van een nieuwe industriële revolutie. Dat is een mening van o.a. de Amerikaanse econoom Jeremy Rifkin. De gevolgen van 3D-printen zijn met recht disruptief te noemen:

- Geen grote fabrieken meer nodig die massa’s goederen produceren en verschepen;
- Dankzij een 3D-printer kan een idee of object tot stand komen op het moment dat daar behoefte aan is;
- De gebruiker is niet meer afhankelijk van het aanbod in de winkel;
- Ook bestaat er de mogelijkheid om een persoonlijke draai geven aan het geprinte product.



3D EN 4D PRINTEN

THE SKY IS THE LIMIT

De mogelijkheden van 3D zijn grenzenloos. Denk aan:

- *Reconstructies uit het verleden zoals archeologische vondsten of maquettes van gebouwen.*
- *Een zelfbedacht nieuw product.*
- *3D-modellen die op afstand worden uitgeprint.*
- *Botten: een Nederlandse vrouw kreeg in het UMC Utrecht een stuk 3D-geprinte schedel in haar hoofd.*

4D-PRINTEN

4D-printen is een vorm van printen waarbij de objecten nadat ze zijn geprint nog veranderd kunnen worden. In de toekomst zouden printers naar een bepaalde plek kunnen worden gestuurd waarna zij uit zichzelf gebouwen in elkaar kunnen zetten. Zo wordt materie zelf-bouwend en hoeft het niet meer in elkaar te worden gezet door een mens of een machine. Hoewel deze vorm van printen nog in de kinderschoenen staat, zijn er al wel enkele voorbeelden van geprint materiaal dat uit zichzelf verandert. Denk hierbij aan een stukje geprint plastic dat, wanneer er water aan wordt toegevoegd, zichzelf vormt tot het eindproduct. De printer geeft aan het object een zogenoemde “blauwdruk” mee die op een later moment verwezenlijkt kan worden.

BIG BUSINESS

3D en 4D printen heeft het potentieel om de manier waarop wij over innovatie, ontwerp, productie, distributie denken opnieuw te definiëren. Deze nieuwe vorm van printen kan worden gezien als de brug tussen de digitale wereld en de fysieke wereld. Forbes heeft voorspeld dat de 3D- en 4D-printindustrie in het jaar 2020 een business is waar miljarden dollars in omgaan. Op termijn zal dit tot gevolg hebben dat de prijs van 3D-printers zodanig laag wordt dat iedereen er één kan betalen.

Daarom kan 3D-en-4D printen veel effect hebben op de maatschappij. Er wordt ook wel gezegd dat 3D-printen de markt van voornamelijk kleine huishoudelijke producten volledig op zijn kop kan zetten. Hierdoor kunnen burgers misschien wel honderden euro's per jaar besparen. 3D printers in de markt worden al veel goedkoper. Wat als zij straks net zo voordelig zijn als een normale inktpriester? De productiekosten van voorwerpen zullen dramatisch zakken wanneer er geen grote fabrieken meer nodig zijn en er geen vervoer meer nodig is. Daarbij gaan producten vraaggestuurd worden, maar ook gepersonaliseerd.



3D EN 4D PRINTEN

RAAKVLAKKEN TUSSEN GEMEENTEN EN 3D- EN 4D-PRINTEN

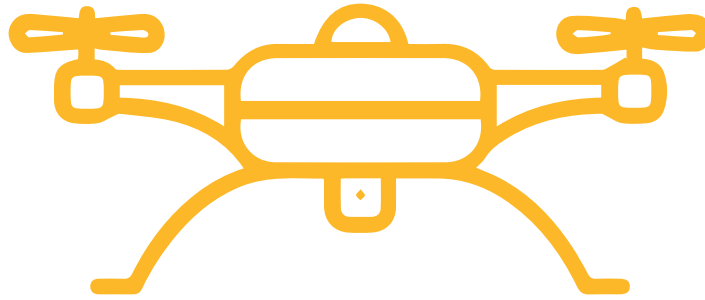
- De kloof tussen de digitale en de fysieke realiteit overbruggen.
- Maquettes printen. Dit helpt bij het zichtbaar maken van bestemmingsplannen en structuurvisies.
- De historie van de stad inzichtelijk maken door modellen van oude gebouwen te printen.
- Door het printen van prototypes kunnen details worden getoond die anders voor veel mensen niet inzichtelijk zijn.
- Het gebruik van printtechnologie in het onderwijs om jongeren te enthousiasmeren voor technische vakgebieden en vaardigheden, zoals ontwerpen en modelleren.



VUL AAN, DENK MEE!

Welke mogelijkheden ziet ú voor 4D-printen in de gemeente van morgen? Laat het weten.

<https://www.initiate.nl/2017/03/23/disruptie/>



DRONES

Drones zijn volop in de aandacht en in het nieuws. We lezen erover als ze bij Schiphol het vliegverkeer hinderen. Ze worden door de Verenigde Staten intensief gebruikt om lastig te bereiken doelen te bombarderen. Drones zijn er in alle soorten en maten: van speelgoed tot en met dus dodelijk wapentuig. Door de snelle ontwikkeling van drones ontdekken zowel bedrijven als overheden telkens meer kansen van deze technologie. Zo wil Amazon pakjes gaan bezorgen met drones, wil men in de Verenigde Staten bosbranden gaan blussen met drones en het Rode Kruis onderzoekt of voedseldroppingen in moeilijk bereikbare gebieden ook uitgevoerd kunnen worden met een drone.

WAT IS EEN DRONE PRECIES?

Een definitie van de term 'drone' luidt: 'Een onbemand luchtvaartuig zonder piloot aan boord'. Drones worden ook wel aangeduid met de afkorting UAV: Unmanned Aerial Vehicle'. Met behulp van een afstandsbediening kan een drone vanaf de grond worden bestuurd, maar soms ook zelfstandig vliegen volgens een voorgeprogrammeerde route. De naam drone' is afgeleid van het Engelse woord voor een mannetjesbij. Het is oorspronkelijk een militaire term uit de tijd dat deze luchtvaartuigen nog niet te koop waren voor consumenten. Vanwege deze huidige brede beschikbaarheid wordt verwacht dat het gebruik van drones in de komende jaren alleen maar zal toenemen. Om deze reden heeft het ministerie van Veiligheid en Justitie in 2015 een rapport geschreven over de juridische en maatschappelijk wenselijke aspecten van het gebruik van drones.

LADING VERVOEREN

Afhankelijk van het gewicht, het volume en de type drone kan er van alles aan worden bevestigd: Sensoren, camera's en microfoons.

- Biologische sensoren die de aanwezigheid van micro-organismen kunnen meten.
- Sniffers, ofwel chemische sensoren die de samenstelling van stoffen zoals fijnstof kunnen meten.
- Meteorologische sensoren om windsnelheid, temperatuur en luchtvochtigheid te meten.

- Medicijnen en EHBO pakketten.
- Post en postpakketten.
- Voedsel, voor bijvoorbeeld voedseldropping in conflict-gebieden.
- Bluspoeder of bluswater.
- DNA spray, om mensen te kunnen volgen en op te sporen.
- GPS jammers, WIFI jammers, mobiele telefoon jammers.
- Vuurwapens en bommen.
- Reclamebanners.

KLEINER, VERDER, BETER

Omdat de mogelijkheden voor drones zo groot zijn wordt de disruptieve werking van drones ook erg groot. Er zijn verschillende toepassingsgebieden in de publieke sector voor drones te definiëren:

- Handhaving en opsporing (denk aan drones met warmtesensoren om hennepplantages op te sporen)
- Justitie (crowd control)
- Inspectie van infrastructuur
- GEO (gemeentekaarten)
- Veiligheid
- Milieu
- Landbouw en grensbewaking.

In de private sector bestaan er zowel voor burgers, bedrijven als de wetenschap veel toepassingsmogelijkheden. Kort gezegd zijn er in vrijwel alle maatschappelijke sectoren kansen te vinden.



DRONES

RAAKVLAKKEN TUSSEN GEMEENTEN EN DRONES

- Drones inzetten bij handhaving en inspectie. Bijvoorbeeld: snel de beweging van mensenmassa's in kaart brengen. Of: daken inspecteren en illegaal afval opsporen.
- Mobiliteitsstromen en daarmee de verkeersknelpunten in de stad zonder fysiek menselijk tussenkomen in kaart brengen.



VUL AAN, DENK MEE!

Welke mogelijkheden ziet ú voor drones in de gemeente van morgen? Laat het weten.

<https://www.initiate.nl/2017/03/23/disruptie/>



BLOCKCHAIN

Hoewel er al veel over gezegd en geschreven is, is blockchain toch nog steeds onbekend terrein voor velen. Hoe werkt het en wat kun je er dan mee? In de basis is blockchain een simpele technologie die in potentie sterk disruptief kan zijn voor 'tussenpersonen' [Trusted Third Party's of TTP] zoals overheden, banken, notarissen, advocaten en accountants. Het is een nieuwe technologie die veel beloften met zich meebrengt. Er wordt wel beweerd dat blockchain net zo revolutionair kan zijn voor de maatschappij als internet of de smartphone geweest zijn.

GEAUTOMATISEERD VERTROUWEN

Feitelijk is de technologie een protocol waarbij een netwerk van computers gezamenlijk 'transacties' verifiëren voordat deze worden opgeslagen op een digitaal 'grootboek'. Het is in wezen een database die

- gedeeld
- gedistribueerd
- dankzij cryptografie veilig gemaakt
- en voor alle deelnemers toegankelijk is.

Blockchain is als het ware geautomatiseerd vertrouwen. Waar voorheen TTP's nodig waren, wordt nu technologie ingezet. Tevens is er geen 'Single Point of Failure' [SPF]. De informatie staat immers overall, in dezelfde vorm. Daardoor kan het systeem erg

VOORDELEN

- Transparantie in processen en in het leveren van diensten.
- Veiligheid.
- Flexibiliteit en schaalbaarheid van de systemen en de technologie.
- Betrouwbaarheid dankzij het ontbreken van een Single Point of Failure.

- Minder complexiteit in de informatiestromen van een organisatie.
- Mogelijke kostenbesparing door goedkopere processen.
- Minder foutgevoelig.
- Fraude effectiever aan te pakken.
- Inwoners kunnen zelf waardetransacties volbrengen.
- Eigenaarschap over eigen data neemt toe.
- Minder kosten om privacy 'dicht te spijkeren'.
- Verschillende soorten contracten makkelijker te managen en te automatiseren

NADELEN

- Blockchain is een relatief nieuwe technologie waarvan de impact in de publieke sector nog onduidelijk is.
- De technologie brengt veel beloften met zich mee en is daarom een hype te noemen. Deze hype kan zorgen voor te hoge verwachtingen.
- Praktische toepassingen in de publieke sector die de experimentele fase zijn ontstegen ontbreken nog. Daarmee is het nog geen 'proven technology'.



BLOCKCHAIN

RAAKVLAKKEN TUSSEN GEMEENTEN EN BLOCKCHAIN

- Blockchain is inzetbaar bij repetitieve processen waarbij een geautomatiseerde of menselijke handeling nodig is.
- Blockchain is geschikt bij iedere dienstverlening waarbij een vorm van registratie of een database nodig is.
- De mogelijkheden zijn divers:
 - Stemmen, bijvoorbeeld bij lokale verkiezingen of een referendum.
 - Identiteitsbewijzen aanvragen.
 - Recht op inzage persoonlijke data van burgers in gemeentelijke registraties.
 - Toestemming verlenen aan overheidsinstanties aangaande de inzage in persoonlijke data.
 - De bestrijding van armoede (zie de Initiate-challenge 'Blockchain als huishoudboekje')
 - Uitkeringen verstrekken.
 - Gemeentelijke heffingen innen.
 - Vergunningen, uitkeringen en toeslagen aanvragen.
 - Registraties omtrent burgerzaken wijzigen (verhuizing, huwelijk, geboorte)
 - Interne verlofregistraties
 - Registraties omtrent afvalinzameling.



VUL AAN, DENK MEE!

Welke mogelijkheden ziet ú voor blockchain in de gemeente van morgen? Laat het weten.

<https://www.initiate.nl/2017/03/23/disruptie/>



ROBOTICA

Robotica is een term die duidt op de wetenschap waarbij machinale waarnemingen (meestal door sensoren) worden vertaald naar de acties van een machine. Dit betekent dat een systeem op basis van een waarneming een bepaalde taak uitvoert. Dit is ingeprogrammeerd. Een robot is dus een integratie van verschillende technieken die samen tot een bepaalde actie komen.

ROBOTS WERKEN AL VOLOP MEE

Tegenwoordig ontwikkelen robottoepassingen zich snel en stormachtig waardoor er telkens meer mogelijkheden ontstaan die het dagelijks leven van de mens kunnen beïnvloeden. Robots kunnen menselijke taken overnemen. Dat gebeurt nu al:

- Robots in de zorg
- Robots bij het trainen van autistische kinderen
- Robots in productielijnen in de autoindustrie ('lasrobots')

Robots zijn ook ideaal om in te zetten op gevaarlijke plekken: diepzee, oorlogsgebieden. Door de dalende productieprijzen van technische toepassingen wordt robotica telkens beschikbaar en goedkoper voor het grote publiek. De robot van de toekomst is autonoom en in staat om in een complexe omgeving allerhande taken uit te voeren. Dat roept wel de vraag op hoever je met robots wilt gaan.

Gaan robots ons werkloos maken? Drie scenario's.

Door robotisering is de discussie over de mogelijke effecten van robots op de werkgelegenheid ontstaan. Gaan deze machines (een deel van) het menselijk werk massaal vervangen? Deze zorgen zijn gegrond, maar het verdwijnen van banen in een oude sector wordt vaak opgevolgd door de creatie van banen in een nieuwe sector. Machines kunnen menselijk werk automatiseren maar ook complementair zijn aan menselijk werk. Ze kunnen de autonomie van de werkende mens vergroten maar ook verkleinen. De exacte toekomstige effecten van robots op werk zijn daarom moeilijk in te schatten. Het vraagt om een discussie over de toekomst van werken zoals we het nu kennen. Volgens de Wetenschappelijke Raad voor Regeringsbeleid zijn er drie scenario's.

Business as usual scenario.

Hierbij kosten robotisering en technische ontwikkelingen banen, maar leveren ze die ook op.

Het technisch feudale scenario.

Hierbij krijgt een kleine rijke groep technologieproducenten de (wereld)macht in handen. Doordat het merendeel van het werk door robots kan worden gedaan, kan er een ongelijkheid ontstaan.

Het betaalde vrije tijd scenario.

Hierbij doet technologie het werk voor de mens. Dit zorgt voor economische groei, waardoor mensen voldoende inkomen hebben om goed te kunnen leven.



ROBOTICA

RAAKVLAKKEN TUSSEN GEMEENTEN EN ROBOTICA

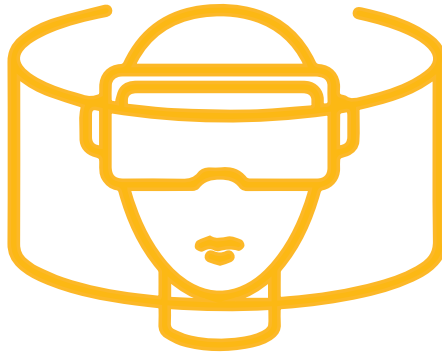
- Functies op het gebied van bijvoorbeeld burgerzaken, baliewerk, schoonmaak, de zorg en handhaving vervangen door robots. Dit raakt wel aan de belangrijke vraag welke functies we 'menselijk' willen blijven houden en waarom.
- Vanuit de gemeente inspelen op de bedreiging die robotica vormen voor mensen die niet mee kunnen komen met deze ontwikkeling. Want raken mensen bijvoorbeeld banen kwijt?
- Mogelijk helpt de techniek bij het maken van betere keuzes. Denk hierbij aan de rechtspraak: In de toekomst zou een robot prima in staat kunnen zijn om een afweging te maken op basis van feiten, misschien wel beter dan mensen. De gemeente kan de maatschappelijke discussie voeren over welke besluiten algoritmes mogen nemen met haar burgers en in de politiek.
- Onderzoek doen naar hoe burgers kunnen profiteren van de opkomst van deze nieuwe technologie. Bijvoorbeeld door een public venture fund op te richten waardoor burgers mee kunnen investeren in robotbedrijven.



VUL AAN, DENK MEE!

Welke mogelijkheden ziet u voor Robotica in de gemeente van morgen? Laat het weten.

<https://www.initiate.nl/2017/03/23/disruptie/>



VIRTUAL EN AUGMENTED REALITY

Virtual Reality (VR, oftewel Kunstmatige Werkelijkheid) was in de jaren 90' een hip and happening onderwerp dat in één adem werd genoemd met begrippen zoals internet en cyberspace. De technologie richtte zich toen voornamelijk op de gaming industrie. VR zou de game-ervaring dichterbij de gebruiker brengen en de ervaring levensechter maken. Na bijna twintig jaar afwezigheid maakt deze technologie zijn herintrede voor de consument.

WAT IS VIRTUAL REALITY NU EIGENLIJK?

Virtual Reality maakt het mogelijk om een 3D-wereld te simuleren die ons in het geheel omsluit. Met behulp van VR lijkt het net of de gebruiker 'echt' op een andere plek is, zonder een stap buiten de deur te zetten. Het principe achter VR is vrij simpel. De gebruiker zet een zogenoemde Virtual Reality-bril die hem of haar afsluit voor zijn omgeving. In de bril zit een scherm die aan de gebruiker twee beelden toont, één voor ieder oog, waardoor het mogelijk wordt om een 3D-omgeving aan de gebruiker te tonen. De bril registreert de bewegingen van de gebruiker waardoor het beeld zich kan aanpassen aan de bewegingen van het hoofd van de gebruiker. Zo kun je 'om je heen kijken'. Wanneer beweging en beeld vlekkeloos op elkaar aansluiten, wordt het idee van een andere wereld overtuigend voor de gebruiker neergezet.

DOORBRAAK OP DE CONSUMENTENMARKT

Tegenwoordig zijn er voor diverse smartphones VR-brillen te koop en heeft Sony recentelijk voor haar PS4 een VR-gamingbril uitgebracht. In 2016 kwam de Oculus Rift op de markt waarmee de gebruiker een stereoscopisch gezichtsveld kan ervaren. De Oculus Rift is ontstaan dankzij een Kickstarter-initiatief waarbij de ontwikkelaars 2.4 miljoen dollar hebben weten in te zamelen.

Ook een flinke stap voorwaarts is de ontwikkeling van de Samsung VR-bril. Deze zorgt ervoor dat het scherm van de telefoon als VR-beeldscherm kan fungeren. Als VR breed in mobiele telefonie wordt geïmplementeerd, maakt dit de technologie voor vrijwel iedereen toegankelijk. VR maakt het mogelijk voor mensen om op ieder moment van de dag waar dan ook 'aanwezig' te zijn. Hierdoor ontstaan kansen voor organisaties voor onder andere VR-educatie, VR-simulaties, VR-trainingen en VR-shopping. En natuurlijk waar het allemaal mee begon: gaming.

VR EN DE OMGEVINGSWET

De technologie wordt al toegepast in de bouwsector om projectontwikkelaars in een gesimuleerde omgeving rond een gebouw te laten lopen. Vanuit deze toepassing is het natuurlijk maar een kleine stap naar de Omgevingswet. Met VR en AR is het mogelijk om letterlijk en figuurlijk een optimaal beeld van een omgeving nu en straks te maken.

VR BIJ DIENSTVERLENING EN IN DE ZORG

Er zijn nog veel meer toepassingen van VR denkbaar.

- Een inwoner kan in de toekomst in een levensecht gesimuleerd stadskantoor rondlopen. Heeft een inwoner of een ondernemer een gesprek nodig voor een vergunning? Met de VR-bril op komt de cliënt in een gesimuleerde omgeving waarbij over die vergunning kan worden gesproken met een



VIRTUAL EN AUGMENTED REALITY

gemeentemedewerker die vanuit huis ook zijn of haar VR-bril heeft opgezet. Dit kan potentieel een grote impact hebben op de ervaring van het zaakgericht werken. Wie weet kan de burger in de toekomst niet alleen zijn proces volgen maar ook virtueel inzien en veranderen.

- Virtuele ervaringen worden in de zorg worden ingezet om mensen van hun angsten af te helpen: hoogtevrees, arachnofobie en vliegangst kunnen door virtuele ervaringen worden verholpen door simulaties die zo echt lijken dat ze dezelfde angst opwekken. Dit levert ook mogelijkheden op voor de behandeling van andere (psychische) aandoeningen.
- Hulpverleners en artsen kunnen zo een groter aantal patiënten bedienen. Dankzij een draagbare VR bril kan een arts bijvoorbeeld communiceren met een hulpverlener of patiënt op locatie. VR kan in de zorg ook ingezet worden om efficiëntie te vergroten en kwaliteit van zorg te verbeteren door bijvoorbeeld bij operaties op afstand of een specialist mee te laten kijken.

EN AUGMENTED REALITY?

Augmented Reality (AR) betekent vrij vertaald 'toegevoegde realiteit'. Het grote verschil tussen Virtual Reality en Augmented Reality is dat de gebruiker bij de laatstgenoemde nog in contact is met de werkelijkheid. De echte wereld wordt bij AR met de virtuele wereld gecombineerd, een

mix tussen de realiteit en een digitale toevoeging of verrijking. Met behulp van AR kan digitale informatie toevoegen aan hetgeen iemand op dat moment ziet. De AR-gebruiker kan er vervolgens interactief mee omgaan. Om de digitaal toegevoegde content te kunnen zien of te ervaren heeft de gebruiker een hulpmiddel nodig zoals een smartphone of tablet. Deze moet uitgerust zijn met een camera en een touchscreen. En: daar moet een app zoals Layar op geïnstalleerd zijn en/of een app die QR-codes kan herkennen. Andere hulpmiddelen om AR te kunnen ervaren zijn Google Glass en Microsoft Hololens.

TOEPASSINGEN VAN AUGMENTED REALITY

AR kan inwoners en gemeenten veel bieden op het gebied van toerisme en cultuur. Zo kunnen bijvoorbeeld drukwerk afkomstig van de gemeente, maar ook objecten in de stad worden voorzien van onder andere video en animatie. Op deze manier kan iemand op een X-locatie op die plek via een smartphone of tablet relevante informatie krijgen:

- Over bedrijven, restaurants, theaters in de directe omgeving;
- Informatie over een monument;
- Zien hoe het vroeger was;
- Informatie over een koophuis, zelfs virtueel binnen kijken;
- Reistijden van het OV.



VIRTUAL EN AUGMENTED REALITY

RAAKVLAKKEN TUSSEN GEMEENTEN EN VIRTUAL REALITY/AUGMENTED REALITY

- Burgers hoeven in de toekomst door het gebruik van een VR-bril niet meer het huis uit om toch visueel contact te krijgen met een gemeentemedewerker.
- V.R.-techniek gebruiken om in 3D-modellen van gebouwen en de leefomgeving rond te lopen voordat er daadwerkelijk wordt gebouwd.
- Toepassingen bij toerisme en cultuur.
- Trainingen.
- De Omgevingswet: zien en ervaren hoe een plan kan uitwerken.



VUL AAN, DENK MEE!

Welke mogelijkheden ziet ú voor VR en AR in de gemeente van morgen? Laat het weten.

<https://www.initiate.nl/2017/03/23/disruptie/>



SMART CITIES

Smart Cities is een veelgenoemd begrip in de wereld van lokale overheden en bestaat al een behoorlijke tijd. Welke stad of gemeente wil immers niet 'smart' zijn voor haar burgers? Het begrip is een concept voor de toekomst en gaat over de aanpak van stedelijke problematiek door het gebruik van nieuwe technologische ontwikkelingen. Hierbij draait het om onderwerpen als:

- Data
- Energie
- Samenwerkingsverbanden

- Infrastructuur
- Sensoren
- Internet Of Things (IOT)
- Data-gedreven sturing
- Mobiliteit
- Milieu
- Duurzaamheid
- Gezondheid
- Veiligheid
- Economie.

Het is dus een breed begrip dat lastig te duiden is. Daarom hier meer achtergrond.

NIEUWE OPLOSSINGEN VOOR OUDE VRAAGSTUKKEN

Bij het concept Smart Cities wordt gekeken hoe technologie in de stad de mogelijkheid biedt om meer inzicht te krijgen in het gedrag en bewegingen van burgers. Daardoor ontstaat voor de (lokale) overheid de mogelijkheid om te sturen op de sociale en fysieke ruimte van inwoners. Bij Internet Of Things, Big Data en DataGedreven Sturing is het bijvoorbeeld de vraag hoe grote hoeveelheden data en verbonden apparaten kunnen worden omgezet tot iets bruikbaar. De rode draad is dat er steeds meer data worden vastgelegd en gedeeld en dat die data de brandstof kunnen zijn voor (betere) beslissingen. Immers, je reageert op wat er werkelijk gebeurt. Dat is een essentiële breuk met beleid maken op basis van aannames. Men spreekt de afgelopen jaren ook wel van een data-explosie waarbij het combineren van datasets ervoor kan zorgen dat het voorheen onzichtbare, zichtbaar wordt gemaakt.

VAN TECHNOLOGIE NAAR LEEFWERELD

Hoewel het begrip Smart Cities sterk wordt gedreven door het gebruik van technologische toepassingen, gaat het niet alleen over technologie. Het gaat ook over:

- Economisch potentieel;
- Het aanpakken van maatschappelijke vraagstukken en dienstverlening;
- Het bieden van maatwerk aan de burger en het beter inzicht krijgen in problematiek die bij burgers speelt is hierbij van belang;
- Betrokkenheid en samenwerking van verschillende partijen;
- De samenwerking tussen overheidsorganisaties, bedrijven, kennisinstellingen en de burger (Quadriple Helix). In dit samenwerkingsverband, gericht op innovatie, is het belangrijk dat data en kennis uit verschillende domeinen aan elkaar worden verbonden en nieuwe partijen kunnen participeren.





SMART CITIES

De innovatieve toepassingen die in de stad worden ontwikkeld zullen ook de weg moeten vinden naar burgers, bedrijven, (kennis)instellingen en de overheid zodat alle partijen er gebruik van kunnen maken. Dit leidt er toe dat er veel verschillende definities van een Smart City mogelijk zijn en dat deze uit verschillende facetten kan bestaan;

VRAGEN!

Het concept Smart Cities is ontstaan uit een groot geloof in technologie. Om deze reden moet er ook goed worden nagedacht over de randvoorwaarden die spelen bij het ontwikkelen van een slimme stad. Hierbij spleen de volgende vragen:

- Voor wie is de slimme stad eigenlijk? Is deze er alleen voor 'slimme' of ook 'niet- slimme' bewoners?
- Moeten deze bewoners ook internetvaardigheden bezitten of kunnen omgaan met alle nieuwe technologische toepassingen?
- Waar is de balans tussen veiligheid en privacy?
- Is het wel wenselijk dat een overheidsorganisatie grote hoeveelheden data verzamelt? Wordt de stad daardoor niet in zekere zin een panopticon waarin je niet weet of je gevolgd wordt, maar waarbij dit wel altijd een mogelijkheid is?
- Wie bewerkt de data en bekijkt ze? Schakelt de gemeente hier bijvoorbeeld marktpartijen voor in en wat gebeurt er dan met deze data?

Profiling, life logging en tracking and tracing zijn ontwikkelingen die er voor kunnen zorgen dat de privacy van de burger in het geding komt. Het is hierbij aan de gemeente om transparant te zijn over de projecten die onder de noemer Smart Cities vallen.

VOORBEELDEN UIT ROTTERDAM EN AMSTERDAM

De gemeente Rotterdam test slimme fietsstoplichten waarin gebruik wordt gemaakt van warmtesensoren. Deze sensoren detecteren hoeveel wachtende fietsers er voor het stoplicht staan. Wanneer dit veel wachtenden zijn, springt het licht op groen.

Bij de Amsterdam Arena is slimme straatverlichting geplaatst waarbij de verlichting op afstand of met sensoren kan worden aangepast naar gelang van de weersomstandigheden of veiligheids-situaties. Op termijn kan deze verlichting ook een WIFI punt zijn.



SMART CITIES

RAAKVLAKKEN TUSSEN GEMEENTEN EN HET SMART CITIES-CONCEPT

- Inzetten op Data Gedreven Sturing.
- Werken aan Healthy Urban Living (HUL).
- Verdere ontwikkeling van het stedelijke ICT-grid van de stad, de concurrentiepositie, de economische aantrekkelijkheid en het prettige vestigingsklimaat van de gemeente.



VUL AAN, DENK MEE!

Welke mogelijkheden ziet ú voor het concept Smart Cities in de gemeente van morgen? Laat het weten.

<https://www.initiate.nl/2017/03/23/disruptie/>



WELKE TECHNOLOGIE IS VOOR GEMEENTEN GESCHIKT EN TOEPASBAAR?

Door nu de kansen van de disruptieve technologieën in de context van de dienstverleningen te zetten, kunnen we analyseren welke technieken in de toekomst het meest waardevol voor de gemeente kunnen zijn.

De technologieën en de dienstverleningen staan tezamen weergegeven in de onderstaande matrix. Op de Y-as staan de verschillende Domeinen en Dienstverleningen van een gemeente weergegeven.

Op de X-as staan de disruptieve technieken weergegeven.

Daarnaast is per type dienstverlening een waarde van 1 t/m 5 toegekend. Een 5 staat voor 'zeer geschikt', een 1 voor 'niet heel geschikt'. Wanneer een dienst-verlening of een technologie helemaal niet geschikt voor elkaar lijken is dit weergegeven met een X.

Domein	Technologie:	AI	3D/ 4D	Drones	Blockchain	Robotica	VR/ AR
	Diensten:						
SO	Jeugdzorg	4	3	1	2	4	3
SO	Asiel & integratie	2	1	3	4	3	3
SO	Onderwijs	3	5	4	3	4	5
SO	Cultuur, sport en recreatie	3	5	3	1	3	5
SO	Orde en veiligheid	4	X	5	2	3	X
SO	Sociaal en werk	1	X	X	5	X	2
SO	Zorg, welzijn	3	1	3	4	5	4
PD	Belasting	4	X	X	5	X	X
PD	Vergunningen	5	X	X	5	X	X
PD	Burgerzaken	3	2	2	5	4	5
FY	Verkeersvervoer	4	X	5	2	3	X
FY	Milieubeheer	4	4	5	2	3	X
FY	Ruimtelijke ordening	X	4	5	1	X	5
FY	Economische zaken	1	X	X	3	X	2
FY	Leefomgeving	2	5	5	4	4	X



WELKE TECHNOLOGIE IS VOOR GEMEENTEN GESCHIKT EN TOEPASBAAR?

We gaan nu per domein bekijken in hoeverre bepaalde technologieën toepasbaar (lijken te) zijn. De *interne bedrijfsvoering* wordt hierbij niet behandeld maar komt aan bod in een losstaande matrix weergegeven op pagina 30.

SOCIAAL DOMEIN

Dit domein biedt de meest verschillende toepassingsmogelijkheden van disruptieve technologie. Er zijn vier technologieën zijn die op één type dienstverlening hoog scoren en drie ontwikkelingen die op meerdere dienstverleningen hoog scoren.

- **Onderwijs**

Hoge score op twee technologieën:

- 3D-printen
- Virtual Reality

Virtual Reality is geschikt om (jonge) leerlingen te laten omgaan met nieuwe techniek en technisch design. Er wordt ook van verwacht dat het een nieuwe extra dimensie gaat toevoegen aan het onderwijs en kinderen kan helpen bij het ontwikkelen van (nieuwe) sociale vaardigheden.

- **Jeugdzorg**

- A.I.

Deze technologie kan worden ingezet om vroegtijdig jongeren in kaart te brengen die een mogelijk risico vormen, en zo snel hulpverlening op gang te brengen.

- **Cultuur**

- 3D-printen
- Virtual Reality
- Drones

3D-printen en Virtual Reality zijn vooral inzetbaar in de beeldende – en visuele kunst en de ontwerpsector. Drones kunnen worden ingezet voor recreatieve doeleinden. De drie technieken zijn daarnaast relatief goedkoop en vrij beschikbaar, wat lage investeringskosten en relatief makkelijke toepassingsgebieden met zich meebrengt. Administratief georiënteerde technologieën zijn minder van toepassing op cultuur omdat deze dienstverlening zich voornamelijk in de fysieke ruimte afspeelt.

ZORG EN WELZIJN

Hier zien we een hoge score op:

- **Robotica**

De toepassing van robotica vindt al plaats in ziekenhuizen. Hoewel deze techniek duidelijke kansen

biedt in de zorgsector, betekent dit niet dat de gemeente een rol in de ontwikkeling van dergelijke technieken in de huidige context moet spelen. De gemeente kan over enkele jaren bijvoorbeeld aanhaken als (eerste) gebruiker. Om deze reden scoren de ontwikkelingen hoog in dit overzicht maar kunnen er vraagtekens worden gezet bij de rollen, doelbinding en toepassingen in de context van de gemeente. Dit geldt ook voor de ontwikkelingen op het gebied van 3D printen in de zorg.

OPENBARE ORDE EN VEILIGHEID

Hier zijn mogelijkheden voor:

- Drones
- Robotica

Drones kunnen bijvoorbeeld worden gebruikt voor handhavingsdoeleinden bij grote evenementen en bij de opsporing van individuen. Robots kunnen worden ingezet voor taken die erg gevaarlijk zijn voor mensen.

SOCIALE ZAKEN EN WERKGELEGENHEID

(plus asiel en integratie)

- Blockchain
- Virtual Reality

In dit domein zijn technologieën geschikt die gericht zijn op het verbeteren van administraties. Zo kan blockchain leiden tot effectievere en efficiëntere processen.

Sociale zaken is vooral gericht op het verzorgen van levensonderhoud van de burgers. Hierdoor zijn veel fysiek georiënteerde technologieën niet of in mindere mate toepasbaar zijn op deze dienstverlening. Technieken zoals Virtual Reality kunnen daarentegen wel helpen bij de integratie en opleiding van asielzoekers in Nederland. Het biedt de mogelijkheid om kwalitatief hoogstaande opleidingen te geven zonder de directe aanwezigheid van een docent. Daarnaast zijn ook hier de fysiek georiënteerde disruptieve ontwikkelingen in mindere mate van toepassing omdat deze dienstverlening zich voornamelijk richt op huisvesting en onderwijs.





WELKE TECHNOLOGIE IS VOOR GEMEENTEN GESCHIKT EN TOEPASBAAR?

PUBLIEKSDIENSTVERLENING

- Blockchain
- A.I.
- Robotica
- Virtual Reality

In dit domein is direct te zien dat er veel kansen voor technologieën die zich richten op de digitale en administratieve werkelijkheid. Achter de dienstverleningen **belastingen, vergunningen en**

burgerzaken schuilen immers voornamelijk administratieve processen.

Blockchain is de disruptieve ontwikkeling die hoog scoort op alle drie de dienstverleningen. Met de toepassing van deze technologie wordt het mogelijk om deze processen efficiënter, veiliger en geautomatiseerder in te richten.

Er kunnen daarbij slimme A.I.-toepassingen worden ontworpen die helpen bij het verder automatiseren van deze achterliggende processen zodat de menselijk tussenkomen verminderd wordt. Belasting zou bijvoorbeeld geïnd of vergunningen zouden verleend kunnen worden op basis van slimme zelflerende algoritmes die eigen afwegingen combineren met vooraf gestelde parameters om tot een besluit te komen.

In de dienstverlening **burgerzaken** speelt contact met de klant een belangrijke rol. Hierbij zijn concretere toepassingen te zien voor technieken zoals Robotica, V.R. en in mindere mate 3D-printen en Drones. Zo zijn chatbots zeer geschikt om de eerste contacten met inwoners 'af te vangen' en te filteren. V.R. is bijvoorbeeld erg geschikt om de burger vanuit zijn eigen huis toch visueel in contact te stellen met een medewerker van burgerzaken en robots zouden op termijn de baliemedewerker kunnen vervangen.

FYSIEKE DOMEIN

Hier gaat het om de dienstverlening die betrekking heeft op de tastbare omgeving. Technologieën die te maken hebben met de fysieke ruimte of het aansturen hiervan, scoren hoog in deze categorie.

- Drones
- 3D-printen
- Artificial Intelligence
- Blockchain
- Virtual Reality

Drones kunnen bijvoorbeeld gebruikt worden bij het sturen op verkeersknelpunten of helpen bij het snel in kaart brengen van calamiteiten. Tevens zijn drones praktisch inzetbaar bij zowel de controle op de naleving van de milieureglementen en natuurbeheer. Daarnaast zijn er verschillende toepassingsmogelijkheden zichtbaar in de fysieke omgeving bij de inspectie van (gemeentelijke) gebouwen.

Een fysiek georiënteerde technologie zoals 3D-printen doet het uiteraard ook goed in dit domein. 3D-printen is bijvoorbeeld geschikt voor de reparatie van gebouwen.

Ter ondersteuning voor dergelijke handelingen kan er gebruik worden gemaakt van V.R.

Toepassing van V.R. in het fysieke domein biedt grote kansen omdat daarmee vooraf ervaren en gezien kan worden hoe de omgeving er in werkelijkheid uit gaat zien wanneer deze wordt gerealiseerd.

Met A.I.-toepassingen kunnen bijvoorbeeld slimme systemen preventief worden ingezet om calamiteiten te voorkomen.

Blockchain is inzetbaar het vastleggen van o.a. eigendomsgegevens en informatie uit het Kadaster.

INTERNE BEDRIJFSVOERING

Interne bedrijfsvoering is een bijzonder type dienstverlening. Het gaat hier om de ondersteunende processen voor de organisatie, in dit geval de gemeente Utrecht. Dit zijn processen die de interne organisatie in stand houden door het leveren van mensen, middelen en diensten. Omdat dit een nogal algemeen begrip is, wordt deze nader bekeken in combinatie met de mogelijkheden van disruptieve technologieën. *Hier wordt het acroniem **SCOPAFIJTH** voor gebruikt. Dit staat voor; Security, Communicatie, Organisatie, Personeel, Administratieve organisatie, Financiën, Informatievoorziening, Juridisch, Technologie en Huisvesting.*

Deze tien interne begrippen in combinatie met de mogelijkheden van disruptieve technologieën worden weergegeven in de matrix op de volgende pagina 30. Hierbij is er een onderverdeling gemaakt tussen geschikt **V** en ongeschikt **X**;

De weergegeven matrix is in te delen in technologieën en dienstverleningen die een fysiek karakter of een administratief karakter hebben.





WELKE TECHNOLOGIE IS VOOR GEMEENTEN GESCHIKT EN TOEPASBAAR?

SECURITY

- Drones
- Robotica
- V.R.

Bij Security gaat het om zowel de fysieke beveiliging als de digitale beveiliging. De technieken die in deze matrix naar voren komen, hebben voornamelijk een fysiek karakter en kunnen daarmee worden ingezet voor de fysieke beveiliging of monitoring van de gemeente. Op termijn kunnen Blockchain en A.I. kansen bieden voor het veiliger bewaren van data.

COMMUNICATIE

- Virtual Reality
- 3D-printen

V.R. schept mogelijkheden omdat het de werknemers mogelijk maakt om "real life" met elkaar te communiceren zonder fysiek bij elkaar aanwezig te zijn. Daarbij kan 3D-printen helpen bij het tastbaar en zichtbaar maken van onderwerpen waarover gecommuniceerd wordt.

ORGANISATIE

- Virtual Reality

V.R. kan hierbij ingezet worden om organisatorische elementen zichtbaar te maken door bijvoorbeeld een "reis" door een proces weer te geven. Die reis voert dan langs elementen zoals organisatiestructuur, functieomschrijvingen en werkstromen.

PERSONEEL

- Virtual Reality

Sollicitatiegesprekken met medewerkers kunnen dankzij V.R.-technologie bijvoorbeeld levensecht op afstand gevoerd worden.

ADMINISTRatieve ORGANISATIE

- Artificial Intelligence
- Blockchain

Bij de A.O. zijn met name disruptieve technologieën inzetbaar die geschikt zijn voor het efficiënter, flexibeler en betrouwbaarder laten verlopen van administraties en processen, zoals A.I. en Blockchain.

FINANCIËN

- Blockchain

Blockchain maakt bij deze interne dienstverlening het managen van de (project) kosten, inkomsten en uitgaven op transparante manier mogelijk.

INFORMATIEVOORZIENING

Het gaat hier om de systemen die de processen van de organisatie ondersteunen, zoals managementinformatiesystemen. Disruptieve technieken die kunnen helpen bij het meetbaar, slimmer en inzichtelijk maken van deze informatiestromen zijn:

- Artificial Intelligence
- Blockchain

Binnen de gemeente Utrecht is al een aantal Data Gedreven Sturing-projecten in gang gezet waarbij verschillende technologieën worden gecombineerd.

JURIDISCHE PROCESSEN

- Blockchain

Door deze technologie ontstaat de mogelijkheid om Smart Contracts/Documents op te nemen. Dit zijn geautomatiseerde documenten die op basis van de regels die zijn opgenomen in het document handelingen kunnen uitvoeren.

TECHNOLOGIE

Dit gaat in de context van de interne organisatie over de infrastructuur en technische faciliteiten zoals werkplekken en kassa's. Het heeft daarom weinig raakvlak met de besproken technieken in dit document.

HUISVESTING

- Drones
- 3D-printen

Dit richt zich op de fysieke randvoorwaarden zoals een gebouw om in te werken, vergaderzalen en werkplekken. Logischerwijs hebben de fysiek georiënteerde technieken zoals Drones en 3D printen, die beide in kunnen worden gezet voor de inspectie en restauratie van gemeentelijk vastgoed veel raakvlak met deze dienstverlening. Op termijn zou V.R. kunnen worden ingezet als een vervanging voor een fysieke werkplek of vergaderzaal.





WELKE TECHNOLOGIE IS VOOR GEMEENTEN GESCHIKT EN TOEPASBAAR?

Interne bedrijfsvoering	AI	3D/4D	Drones	Blockchain	Robotics	VR/AR
Security	✓	✗	✓	✓	✓	✓
Communicatie	✗	✓	✗	✗	✗	✓
Organisatie	✗	✗	✗	✗	✗	✓
Personeel	✗	✗	✗	✗	✗	✓
Administratieve organisatie	✓	✗	✗	✓	✗	✗
Financiën	✗	✗	✗	✓	✗	✗
Informatievoorziening	✓	✗	✗	✓	✗	✓
Juridisch	✗	✗	✗	✓	✗	✗
Technologie	-	-	-	-	-	-
Huisvesting	✗	✓	✓	✓	✗	✓



HOE NEMEN WE DE DREMPEL NAAR IMPLEMENTATIE VAN INNOVATIE?

Uit een rapport van Albert Meijer (2015), hoogleraar aan de Universiteit van Utrecht, bleek dat de gemeente Utrecht het op veel vlakken qua innovatie erg goed doet. Opvallend is echter dat het mobiliseren van deze innovatie achterblijft. Veel organisatieonderdelen weten van elkaar niet waar ze precies mee bezig zijn. Het ontbreekt hierbij aan een centraal innovatiepunt, afdeling of aanspreekpunt. Dit speelt zeker ook bij andere gemeenten.

AANBEVELINGEN OM SUCCESVOL TE INNOVEREN

We geven hier de volgende aanbevelingen om die drempel wèl te nemen.

OVERWEEG EEN R&D-AFDELING

Deze zorgt ervoor dat iedere medewerker de ruimte krijgt om met innovatie aan de slag te gaan. Het durven nemen van risico's is een belangrijk onderdeel van het toepassen van disruptieve technologie. Zo'n samenwerking in plaats van de hiërarchische/procesmatige insteek leent zich enorm goed voor disruptieve ontwikkelingen. Daarbij zijn drie punten van belang:

- Zelfsturing en het vertrouwen in de eigen medewerkers.
- De mogelijkheid dat iedere medewerker een bepaald percentage van zijn of haar tijd met innovatie aan de slag kan.
- Werken met korte feedbackloops in plaats van langdurige processen.

CREËER EEN PLATFORM, OOK VOOR INWONERS

Ontwikkel een platform voor innovatie waarbij de burger wordt betrokken. Zorg er bovendien voor dat startups die bijvoorbeeld gegevens, een sparringpartner of ideeën nodig hebben makkelijk in contact kunnen komen met de gemeente. De gemeente doet veel voor de burger, maar de burger kan ook veel betekenen voor de gemeente! Zo kan elke gemeente een enabling city worden: een stad die het mogelijk maakt om de burger te laten doen wat hij of zij wil met behulp van disruptieve technologie en innovatie. Het is dan ook aan te raden om een visie of een governance op dit thema te ontwikkelen.

ZOEK EN BENOEM DE INNOVATORS BINNEN DE GEMEENTE

Breng in kaart welke mensen bij de gemeente werken die innovatie en disruptieve technologieën verder kunnen brengen. Dat kan zijn vanuit enthousiasme, expertise, draagvlak, budget, inhoudelijke kennis. Probeer innovatieve en disruptieve onderwerpen te beleggen bij centrale figuur die een team bevlogen medewerkers om zich heeft.

Deze medewerkers moeten in staat te zijn om de disruptieve techniek of innovatieve oplossingen te koppelen aan problematiek binnen de organisatie.

HOUD ANDERE GEMEENTEN IN DE GATEN, O.A. VIA INITIATE

Het is aan te raden om ontwikkelingen op het gebied van innovatie, disruptieve technologie en Smart Cities bij andere (grote) gemeenten in Nederland te monitoren. Op verscheidene onderwerpen binnen dit kader kan er worden samengewerkt met andere gemeenten en kunnen er concepten, experimenten of ideeën worden overgenomen. Zie hiervoor www.initiate.nl.

Ook kan er bij landelijke pilots, zoals bij de pilot-starter van de VNG, worden gekeken naar raak-





HOE NEMEN WE DE DREMPEL NAAR IMPLEMENTATIE VAN INNOVATIE?

vlakken met de gemeente. Waarom het wiel opnieuw uitvinden? Wel behoort er per initiatief, samenwerkingsverband of pilot een evaluatie te worden gemaakt of deze wel past bij de organisatie en het unieke karakter van de eigen gemeente.

BLIJF OP DE HOOGTE VAN TECHNOLOGISCHE ONTWIKKELINGEN IN DE MARKT EN DE PUBLIEKE SECTOR

Probeer een soort van 'disruptief bewustzijn' te ontwikkelen, bij zoveel mogelijk mensen in de organisatie. Neem zoveel mogelijk medewerkers en buitenstaanders daarin mee. Ook hier geldt: kijk geregeld op www.initiate.nl

ORGANISEER GEREGLD WORKSHOPS

Door structureel workshops te organiseren wordt het innovatief bewustzijn aangejaagd. In deze workshops worden mensen uitgedaagd om buiten gebaande structuren en kaders te denken. Dit betekent dat er niet wordt gehandeld in termen van problemen en onmogelijkheden, maar in kansen en mogelijkheden. Dit voorkomt blinde vlekken en legt de focus op de toevoeging van publieke waarde.

Werk aan kleinschalige prototypes en experimenten. Probeer niet om grote vraagstukken met grote oplossingen te benaderen. Houd het klein, behapbaar. Probeer, test, vraag feedback. Weersta de neiging om een oplossing complete van begin tot eind uit te werken.



INITIATE DE INNOVATIEMOTOR VAN EN VOOR GEMEENTEN.

Initiate is door de VNG opgezet om innovatie tot een succes te maken. Hiervoor worden de volgende instrumenten ingezet:

EVENTS

Om andere innovators persoonlijk te ontmoeten, nieuwe ontwikkelingen te ervaren en ideeën op te doen.

CHALLENGES

Op www.initiate.nl vindt u er tientallen waaraan u kunt bijdragen

HACKATHONS

Waar teams van o.a. designers en inhoudelijke experts snel tot prototypes komen

MASTERCLASSES INNOVATIE
voor leidinggevenden in het sociaal domein

BLOGS

met achtergrond, praktische informatie en opinie. Kijk op www.initiate.nl



BIJLAGE: GEBRUIKTE BRONNEN

In deze bijlage staat een greep uit de bronnen die gebruikt zijn voor de totstandkoming van dit document weergegeven. Helaas was het niet mogelijk om alle gebruikte bronnen hier op te nemen. Naast de weergegeven bronnen is er ook gebruik gemaakt van inzichten voortkomend uit gesprekken met zowel interne als externe collega's. Daarnaast zijn bronnen die zijn gebruikt voor visueel materiaal, zoals plaatjes, QR-codes en Youtube filmpjes niet weergegeven.

DOCUMENTEN

- Austin, T. (2015); *Driving Your Disruptive Innovations With Our Maverick* Wisdom*; Gartner.
- Bergman, P. Kaptijn, B. (2016); *Wat een ambtenaar moet snappen van Blockchain*; ICTU.
- Christensen, C. (1997); *The innovator's dilemma*; Harvard Business review press.
- Custers, B.H.M. et al (2015); *Het gebruik van drones. Een verkennend onderzoek naar onbemande luchtvaart. Wetenschappelijk Onderzoek en documentatiecentrum*; Ministerie van Veiligheid en Justitie.
- Cearley, D.W et al (2015); *Top 10 Strategic Technology Trends for 2016 at a Glance*; Gartner.
- De digitale overheid en de menselijke maat. Hoe technologie kan helpen menselijke verbindingen en vooruitgang te realiseren in de interactie tussen overheden en burgers en organisaties*; Ordina.
- Duivestein, S. et al(2016); *Design to disrupt. De sterkste schakel. Blockchain: cryptoplatform voor een frictie loze economie*; Sogeti.
- Factsheet digitale agenda*; Vereniging Nederlandse Gemeenten Kwaliteits Instituut Nederlandse Gemeenten.
- GEMMA Zaaktypecatalogus 2, Begeleidend document*; Kwaliteits Instituut Nederlandse Gemeenten.
- GEMMA Procesarchitectuur 2.0*; Kwaliteits Instituut Nederlandse Gemeenten.
- Hancock, M. et al (2015); *Distributed ledger technology, beyond blockchain*; UK government Chief scientific advisor. Government office for Science.
- Ismail, S. et al (2015); *Exponential Organisations. Why new organisations are ten times better, faster, and cheaper than yours (and what to do about it)*; Diversion Books.
- Jong, de H. et al (2016); *Spiegel van de stad. Visitatiecommissie organisatievernieuwing gemeente Utrecht*; Gemeente Utrecht.
- Manyka, et al (2013); *Disruptive Technologies: Advances that will transform life, business and the global economy*; McKinsey Global institute.
- Meijer, A (2016); *Governance of Urban Innovation. Developing and testing an assessment instrument*; IRSPM.
- Mesaglio, M. (2015); *Five Innovation Tips to Improve the Customer Experience*; Gartner.
- Nakamoto, S. (2008); *Bitcoin: A Peer to Peer Eletronic cash system*; www.bitcoin.org.
- Nakano et al (2016); *Hype Cycle for Smart City technologies and Solutions, 2016*; Gartner.
- Nieuwenhuisen, J (2016); *Procescatalogus gemeente Utrecht*; Gemeente Utrecht.
- Orlikowski, W.J. (1991). *The duality of technology: rethinking the concept of technology in organizations*; Center for Information Systems research, Massachussets Intitute of Technology.
- Pijpers, R (2016); *Virtual Reality in het onderwijs*; Kennisnet.
- Plummer, et al (2015); *Top Strategic Predictions for 2016 and Beyond:The Future Is a Digital Thing*; Gartner.
- Swan, M. (2015); *Blockchain. Blueprint for a new economy*; O'Reilly Media.
- Tapscott, D. Tapscott, A. (2016); *Blockchain Revolution, How the technology behind bitcoin is changing money, business and the world*; Penguin Random House UK.
- Tempel, van den K. et al (2016); *Informatiebeleidsplan 2017-2020. Naar de flexibele innovatieve gemeente in 2020*; Native Consulting;
- Thaens, M. et al (2016); *Smart City, een stap op weg naar smart governance*; PBLQ.
- Rifkin, J (2011); *The Third industrial revolution. How lateral power is transforming energy and changing the world*; Palgrave macmillan LTD.
- Went, R. et al (2015); *De robot de baas. De toekomst van werk in het tweede machinetijdperk*; Wetenschappelijke raad voor het regeringsbeleid.
- Wired; *Uitgave Buildingblocks*; Gemeente Utrecht
- Wired; *Campus party editie. Innovatie met Informatie*; Gemeente Utrecht
- Zaak- en procesgericht werken*; Kwaliteits Instituut Nederlandse Gemeenten.
- Zuidam, R. van (2016); *Government as-a-service, het nieuwe Nederlandse exportproduct*; www.intoblockchain.com



BIJLAGE: GEBRUIKTE BRONNEN

WEBPAGINA'S

<http://3dkanjers.nl/waarom-3d-printen-met-kinderen/>
<http://bouwenuitvoering.nl/vernieuwing/virtual-reality-voor-architecten/>
<http://computerworld.nl/big-data/85707-zo-werkt-deep-learning-in-de-praktijk>
<http://depilotstarter.vng.nl/projecten/innovatie/blockchain-pilots-overheid>
<http://edition.cnn.com/2013/07/31/tech/study-at-home-3-d-printing-could-save-consumers-thousands/index.html>
http://gemmaonline.nl/index.php/GEMMA_Procesarchitectuur_view
<http://kassa.vara.nl/nieuws/stoplicht-gaat-sneller-op-groen-als-meer-mensen-wachten>
<http://smartcitiescouncil.com/>
<http://venturebeat.com/2015/03/28/4-ways-blockchain-technology-will-change-the-world/>
<http://visionandrobotics.nl/2015/12/08/wrr-robotisering-gaat-minder-banen-kosten-dan-vaak-wordt-gevreesd/>
<http://wetenschap.infonu.nl/techniek/127602-de-huidige-rol-van-robots-in-de-samenleving.html>
<http://www.3dprintwereld.com/19>
<http://www.3dprintwereld.com/31>
<http://www.binnenlandsbestuur.nl/digitaal/kennispartners/kpn-lokale-overheid/een-slimme-stad-meer-dan-alleen-techniek.9503292.lynkx>
<http://www.bitcoinproperly.org/nl/>
<http://www.chemiebiotech.nl/toekomst/futuristische-toepassingen-van-nanotechnologie-dichtbij>
<http://www.dronewatch.nl/2015/12/22/wat-kunnen-we-in-2016-verwachten-op-het-gebied-van-drones-en-hun-toepassingen/>
http://www.gemmaonline.nl/index.php/GEMMA_Bedrijfsfuncties
http://www.gemmaonline.nl/index.php/GEMMA_Inleiding_bedrijfsfuncties_en_objecten
<http://www.intelligenthq.com/technology/12-disruptive-technologies/>
<http://www.intermediar.nl/carriere/een-baan-vinden/bedrijven/Virtual-reality-nadert-de-werkvloer?>
<http://www.investopedia.com/terms/d/disruptive-technology.asp>
<http://www.lgiu.org.uk/2016/01/13/blockchain-and-local-government/>
<http://www.marketingfacts.nl/berichten/de-10-belangrijkste-technologietrends-voor-2016-volgens-gartner>
<http://www.marketingtribune.nl/b2b/nieuws/2016/09/klm-start-pilot-met-artificial-intelligence/index.xml>
<http://www.maryayaqin.com/ai/>
<http://www.mt.nl/series/revolutie-van-werk/siemens-zet-deur-naar-3d-printen-wagenwijd-open/77000>
<http://www.nemokennislink.nl/publicaties/vakgebieden/171>
<http://www.nrc.nl/nieuws/2015/06/17/hoe-robots-nederland-veranderen-1505550-a1318270>
<http://www.openbareverlichting.nl/2012/11/intelligente-straatverlichting-rondom-amsterdam-arena/>
<http://www.oscity.nl>
<http://www.pwc.nl/nl/megatrends/technologie.html>
<http://www.reportr.net/2012/01/19/what-kodak-teaches-us-about-disruptive-innovation/>
<http://www.rivm.nl/Onderwerpen/N/Nanotechnologie>
<http://www.rli.nl/pers/2015/technologie-vraagt-andere-rol-overheid>
<http://www.rtlnieuws.nl/economie/home/dit-zijn-de-grote-tech-trends-van-2016>
<http://www.rtlnieuws.nl/economie/home/je-gelooft-je-ogen-niet-5-dingen-die-je-nu-al-met-virtual-reality-kan>
<http://www.rtlz.nl/tech/google-leest-je-e-mails-al-en-gaat-ze-nu-ook-beantwoorden>
<http://www.ruudveltenaar.nl/robotica-technologie-in-actie/>
<http://www.smarthealth.nl/trendition/2015/04/23/de-medische-voordelen-van-een-virtuele-wereld/>
<http://www.technologischeontwikkeling.nl/materials/nanotechnologie-de-toepassingen-zijn-oneindig>
<http://www.technologischeontwikkeling.nl/robotica/ontwikkeling-robotica-biedt-nederland-kansen>
http://www.telegraaf.nl/gezondheid/actueel/22145882/_3D-printer_kan_patienten_helpen_.html
<http://www.unit040.nl/deep-learning-algoritme-verslaat-menselijk-brein/>
<http://www.wijdoendingen.nl/blog/het-nut-van-virtual-reality-in-de-zorg>
<http://www.wijdoendingen.nl/services/augmentedreality>
<http://www.wired.co.uk/article/blockchain-is-the-new-signature>
<https://bitnation.co/> <https://cities-today.com/the-potential-for-blockchain-in-local-government/>
<https://decorrespondent.nl/2064/Voorbij-sciencefiction-hoe-reeel-is-het-gevaar-van-kunstmatige-intelligentie/217023562800-ee0e82d8>
<https://fd.nl/economie-politiek/1107754/angst-voor-robots-is-onnodig>
<https://pki.utrecht.nl/Loket/prodcat/products/getProductDetailsAction.do?id=568>
<https://techcrunch.com/2016/09/23/the-5-technologies-that-are-going-to-define-the-next-decade-in-cities/>



BIJLAGE: GEBRUIKTE BRONNEN

<https://tweakers.net/reviews/3781/1/de-kracht-van-de-blockchain-inleiding.html>
<https://tweakers.net/reviews/3781/3/de-kracht-van-de-blockchain-nieuwe-toepassingen-van-de-blockchain-1-2.html>
<https://vng.nl/onderwerpenindex/asiel/asielbeleid-en-integratie>
<https://vng.nl/onderwerpenindex/dienstverlening-en-informatiebeleid>
<https://vng.nl/onderwerpenindex/onderwijs/passend-onderwijs/wat-is-de-rol-van-de-gemeente-bij-passend-onderwijs>
<https://www.bibliotheek.nl/thema/design-en-kunst/de-3d-printer/de-3d-printer--een-nieuwe-industriële-revolutie.html>
<https://www.frankwatching.com/archive/2015/04/03/kunstmatige-intelligentie-wordt-wakker-en-verbetert-onze-gebruikservaring/>
<https://www.frankwatching.com/archive/2015/04/09/4-opmerkelijke-feiten-deep-learning/>
<https://www.gov.uk/government/news/distributed-ledger-technology-beyond-block-chain>
<https://www.ibm.com/marketplace/cloud/content-analytics/us/en-us>
<https://www.ictu.nl/publicaties/wat-eeen-ambtenaar-moet-snappen-van-blockchain>
https://www.kennisnet.nl/fileadmin/kennisnet/publicatie/Virtual_reality_in_het_onderwijs.pdf
<https://www.kinggemeenten.nl/secties/gemma/gemma>
<https://www.kinggemeenten.nl/secties/pilots-innovatief-standaardiseren/producten/pilots-innovatief-standaardiseren-uitvoeren>
<https://www.nrc.nl/nieuws/2015/06/17/hoe-robots-nederland-veranderen-1505550-a1318270>
<https://www.rathenau.nl/nl/nieuws/werken-aan-de-robotsamenleving-0>
<https://www.rijksoverheid.nl/onderwerpen/drone> <https://www.rijksoverheid.nl/onderwerpen/gemeenten>
<https://www.rijksoverheid.nl/onderwerpen/gemeenten/inhoud/burgemeesters/token-burgemeesters>
<https://www.rijksoverheid.nl/onderwerpen/jeugdhulp/inhoud/jeugdhulp-bij-gemeenten>
<https://www.rijksoverheid.nl/onderwerpen/nanotechnologie>
<https://www.rijksoverheid.nl/onderwerpen/nederlandse-nationaliteit/vraag-en-antwoord/wat-is-eeen-naturalisatieceremonie-en-wat-is-de-nationale-naturalisatiedag>
<https://www.rijksoverheid.nl/onderwerpen/zorg-en-ondersteuning-thuis/inhoud/wmo-2015>
<https://www.softwarecatalogus.nl/referentiecomponenten>
<https://www2.deloitte.com/uk/en/pages/innovation/articles/blockchain.html>
<https://zbc.nu/projectmanagement/technical-skills/impactanalyse-met-copafijth-scopafijth/>

PRESENTATIES

Hulscher, B. (2016); *Smart City Utrecht*; Gemeente Utrecht.
Bootsma, E. Kaija, A (2016); *Business en Informatieplan (B&IP) 2016 - 2019*; Gemeente Utrecht Stadsbedrijven.
Geest, van Y. (2016); *Exponentiele organisaties, waarom nieuwe organisaties tien keer beter, sneller en goedkoper zijn - en hoe jij dat ook wordt*;
Healthy Urban Living, *Boodschap en Marketing*; Gemeente Utrecht
Manshanden, J. (2016); *Transformatie sociaal domein, co-creatie en samen leren*;
Gemeente Utrecht Kouijzer, P. (2016); *Pilot datagedreven sturing BCS: management informatie*; gemeente Utrecht

BEELDMATERIAAL

Masterclass 1 (2016); College Sander Duivesteyn Masterclass 1 (2016); College Patrick van der Pijl Masterclass 2 (2016); College Yuri van geest Toekomstmakers (2016); RTLZ

WORKSHOPS EN CONFERENTIES

Dutch Blockchain Conference (2016); *Blockchain: Fintech and beyond*;
www.dutchblockchainconference.com
Campus party Netherlands (2016); Jaarbeurs Utrecht.
Masterclass 3 (2016); *Digital Leading City*; Gemeente Utrecht; College Joop de Boer, Sjoerd Blum en Christiaan Hen.
Masterclass 4 (2016); *Data als het nieuwe geld?* College Arent van 't Spijker, Albert Meijer.
Masterclass 5 (2016); *Privacy, Ethiek en het morele debat*; College Brenno de Winter, Jeroen van den Hoven.