

Internet of Things

Hoe kan het ons leven veranderen?



1. *Internet of Things (WhatsTheBigData, 2015).*

Naam:	Leonie Ponsoen
Klas:	IG104
Studentnummer:	500734391
Opleiding:	HBO-ICT voltijd, Game Development
Instelling:	Hogeschool van Amsterdam
Vak:	Research Skills
Datum:	07-05-2016

SAMENVATTING

Hoe verandert Internet of Things ons leven? Het Internet of Things zie je al verschijnen bij drones en horloges die verbonden zijn met je telefoon, maar Internet of Things stopt daar niet. In principe zou elk ding in je huis met elkaar verbonden kunnen worden via het thuisnetwerk. Nieuwe technologieën worden uitgevonden om ook dingen buiten het huis te verbinden. Zo kun je bijvoorbeeld sensoren in de stad die data over de lucht en drukte versturen en pakketjes en huisdieren die zich verplaatsen volgen.

Een grote uitdaging in apparaten die verbonden zijn is de beveiliging. In 2015 is het al voorgekomen dat auto's gehackt kunnen worden, iets waar achteraf dus een software-update voor gemaakt moest worden. Ook smart verlichting (verlichting die je met je mobieltje kan besturen) valt te hacken. Bij een slim deurslot (die er voor zorgt dat je via je smartphone toegang kan krijgen tot het huis) is het al moeilijker, maar nog steeds niet onmogelijk om misbruik van te maken.

Apparaten, die te maken hebben met het Internet of Things, zijn al veel verkrijgbaar. Er zijn al slimme horloges, koffiezetapparaten en tv's verkrijgbaar. De slimme thermostaat genaamd Nest leert welke temperaturen de gebruiker prettig vindt per seizoen en tijdstip. De Nest kan ook verbinding maken met "works with nest" gecertificeerde apparaten. Daar komt het Internet of Things al meer tot leven, gezien de thermostaat ineens kan samenwerken met andere apparaten in je huis. Zo kan hij communiceren met telefoons, koelkasten en rookmelders.

Ook in de stad is het Internet of Things in opkomst. In Londen zijn al smart benches (slimme bankjes) geplaatst die data verzamelen, ook kunnen mensen hier hun toestel opladen. Er wordt ook veel onderzocht naar slimme wegen. Daarvan is onder andere het project Solar Roadways mee bezig. Om de wegen te voorzien van zonnepanelen. De Solar Roadway heeft ledlampen waarmee ze de weglijnen kunnen aangeven, deze ledlampen kunnen reageren op wat er gebeurt op de weg. Ook kan de Solar Roadway de sneeuw smelten.

Ook zijn de Drones op opkomst, daar zijn ook vele doeleinden voor mogelijk. Ze kunnen al door de mens bestuurd worden zodat er luchtfoto's gemaakt kunnen worden, maar zijn ook veel in ontwikkeling om zelfstandig taken te kunnen uitvoeren. Een voorbeeld hiervan is de wens van Amazon om pakketjes via Drones te kunnen bezorgen.

De doeleinden van het Internet of Things zijn dus eindeloos, het is moeilijk te zeggen wat er allemaal nog gaat komen. Dat het ons leven gaat veranderen is met de bestaande producten en innovatieve ideeën voor de toekomst wel een feit.

INHOUDSOPGAVE

Samenvatting	2
Inleiding.....	4
1 Over Internet of Things	5
1.1 Internet of Things.....	5
1.2 Werking van Internet of Things	6
2 Veiligheid.....	7
2.1 Inbreken op de ICT	7
2.2 Inbreken op Internet of Things	8
3 Gebruik van Internet of Things	9
3.1 Thuis.....	9
3.2 In de stad.....	11
3.3 Drones	12
Conclusie	14
Bronnenlijst.....	15
Bronnen plaatjes.....	16
Bijlage.....	18

INLEIDING

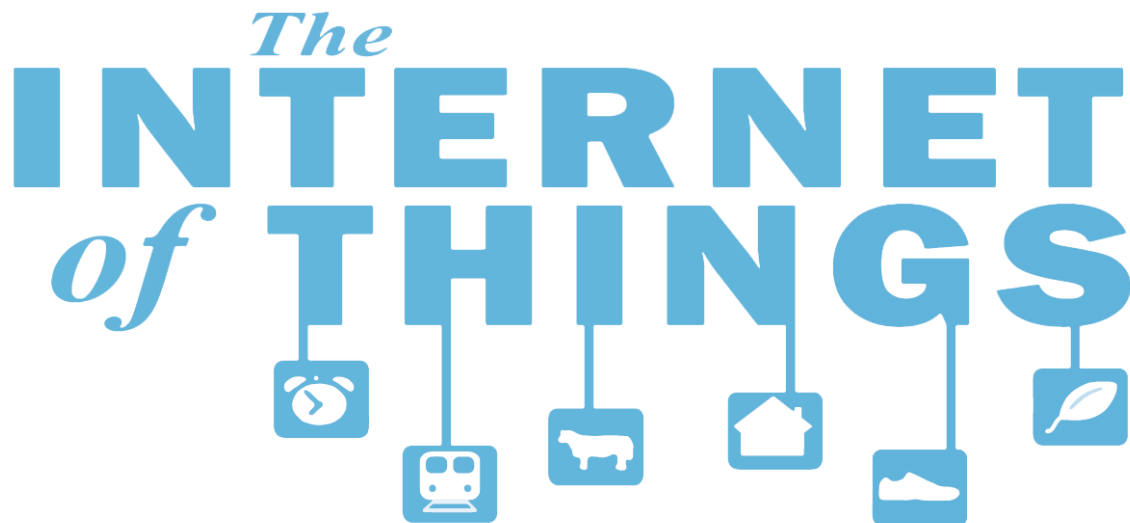
De ICT wereld heeft het vaak over Internet of Things. Dit onderzoek gaat over hoe het ons leven kan veranderen. Om dit te beantwoorden wordt gekeken naar wat Internet of Things is en in hoeverre het al is gerealiseerd. Ook wordt er gekeken naar wat er in de toekomst verwacht kan worden en of het wel veilig is. In het Nederlands wordt Internet of Things soms letterlijk vertaald naar Internet der Dingen, het onderzoek houdt de Engelse term aan. Het is niet erg als de lezer het begrip nog niet kent, dit zal namelijk duidelijk moeten tijdens het lezen van dit onderzoek.

Internet of Things is een groot begrip, daarom gaat dit onderzoek niet in op alle mogelijkheden binnen het begrip. De meest interessantste stukken die zijn gevonden worden gebruikt, daarmee moet een redelijk goed idee ontstaan over wat het Internet of Things is. Dit is gericht op de hoofdvraag, hoe kan het ons leven veranderen? De meeste voorbeelden zijn dan ook dingen die gemerkt gaan worden voor de meesten mensen. Veranderen betekent hierbij het makkelijker of anders maken van bestaande producten en bezigheden.

Dit onderzoek is geschreven voor de Hogeschool van Amsterdam, opleiding HBO-ICT game development, vak Research Skills. Er is gebruik gemaakt van desk research. Met gebruik van de databank Safari Books Online die geleverd is door de hogeschool. Verder is Google veelvuldig gebruikt voor het opzoeken van informatie. Zo is er gezocht naar Internet of Things (in het algemeen) maar ook specifiek zoals home, city, security en drones. Soms is in de zoekopdracht de term Internet of Things afgekort naar IoT, iets wat in de praktijk veel gebeurt, maar in dit onderzoek niet gebruikt wordt. Enkele artikelen waren Nederlands, maar de meeste Engels.

In dit onderzoek wordt veel gebruik gemaakt van het woord smart, slim of slimme. Voor veel apparaten die met Internet of Things te maken hebben is het erg populair geworden om het woord smart er voor te zetten. Dit wordt in het Nederlands soms terugvertaald naar slim of slimme. Met het woord smart (slim of slimme) gaat het over een apparaat die zich kan verbinden met 1 of meerdere andere apparaten, om op die manier informatie te delen met andere apparaten, de gebruiker of allebei. Deze apparaten kunnen vaak net iets meer dan een niet-smart apparaat. In het onderzoek zal dit duidelijk worden.

1 OVER INTERNET OF THINGS



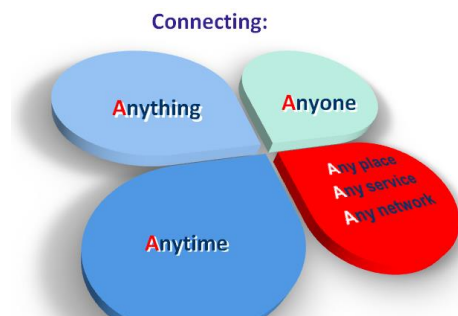
2 The internet of things (photonstarlightning, z.j.).

Dit hoofdstuk geeft alle details die nodig zijn om Internet of Things te begrijpen. Allereerst in paragraaf 1 wordt uitgelegd wat Internet of Things is. Daarna volgt in paragraaf 2 wat er gebruikt wordt om het Internet of Things netwerk te realiseren.

1.1 INTERNET OF THINGS

Veel apparaten zijn tegenwoordig al aangesloten op het internet, de meeste mensen hebben al een smartphone waarop ze toegang hebben tot het internet. Het Internet of things breidt dit nog meer uit, met het idee dat alles verbonden kan worden, zonder of met tussenkomst van de mens. Internet of Things is al veel van te zien. Zo zijn er al drones, smartwatches (horloges), smart tv's en zelfs smart deursloten verkrijgbaar voor de consument. Deze apparaten kunnen allemaal verbinding maken met je mobieltje of thuisnetwerk, waardoor de mogelijkheden eindeloos worden. Zo zou een apparaat op je thuisnetwerk kunnen communiceren met elk ander apparaat binnen het thuisnetwerk en dit zelfs kunnen uitbreiden tot apparaten daarbuiten via het internet. Zo zou je zelfs buitenshuis kunnen weten of er iemand binnen is gekomen via bijvoorbeeld een smart deurslot. (

Het Internet of Things is dus al aanwezig. Toch is Internet of Things een term die je niet vaak hoort als consument. Wanneer je bijvoorbeeld de Media Markt in loopt zie je de term nergens verschijnen. Wel kom je al gauw de smartwatches, smart tvs en drones tegen. Dit komt omdat Internet of Things geen nieuw ding is wat je zomaar kan



3 Connecting everything (internet of things research, z.j.).

kopen. Het is eerder een “Evolutie van het internet” (Goulden, 2013), waarin alle dingen van klein tot groot met elkaar verbonden worden.

Dit idee gaat dan ook verder dan je mobieltje en bij jou thuis. Waar het Internet of Things nog meer van kracht komt, is het idee van Smart Cities. Volgens Miller (2015) is het mogelijk om vele sensoren te plaatsen in de stad. Deze sensoren kunnen allerlei data versturen die helpen beter inzicht te krijgen over de faciliteiten in de stad. Met die data kan de energiezuinigheid en kwaliteit van deze faciliteiten verbeterd worden.

Miller (2015) verteld ook over slimme auto's, winkelen, vliegtuigen en uiteindelijk de wereld. Kort gezegd, de mogelijkheden voor Internet of Things zijn eindeloos. Elk ding wat bestaat kan worden aangesloten op het Internet of Things netwerk en data verzamelen. Die data zou alleenstaand misschien niet altijd zo veel zeggen, maar als je het bij elkaar gooit krijg je al snel een groot overzicht over je huis, stad of wat dan ook.

1.2 WERKING VAN INTERNET OF THINGS

Internet of Things gaat dus om het verbinden van vele dingen. Thuis kan dit al gemakkelijk via het lokale thuis netwerk waar alles draadloos verbinding mee kan maken. Binnen het thuisnetwerk kunnen alle apparaten verbinding maken met elkaar en/of het internet.

Voor lange afstanden is dit wat moeilijker. Denk aan smart cities of bewegende objecten zoals een huisdier of pakketje. Dan is het bovengenoemde niet meer zo gemakkelijk. Hoe kun je er voor zorgen dat alle dingen overal verbonden kunnen zijn? Je kunt ze aansluiten op het mobiele netwerk, zodat het net als een smartphone gebruik maakt van het 3G of 4G netwerk. Dat zou betekenen dat je elk ding moet uitrusten met een simkaart. Het is niet erg handig om straks duizenden sensoren in de stad te voorzien van een simkaart, daarnaast kost dat ook veel stroom. Dat zou ook betekenen dat je continu batterijen mag verwisselen (Lora Alliance, 2015).

Hiervoor is het LoRaWAN standaard bedacht, wat geen simkaartje nodig heeft. Één LoRaWAN connectiepunt heeft een straal van meer dan 10 kilometer. Alle apparaten binnen deze straal kunnen verbinding maken. Zo is heel Amsterdam al aangesloten met slechts 10 LoRaWAN connectiepunten (Narayan, 2015).

De verbinding is wel traag, maar als je alleen iets als een locatie of een nummertje van bijvoorbeeld de luchtvervuiling hoeft te sturen, is dit niet erg. LoRaWAN is zeer zuinig, waardoor een simpel apparaatje tot wel 10 jaar kan overleven. Apparaten die veel data moeten versturen, zoals camerabeelden, moeten wel veel rekening houden met de trage verbinding en wellicht een alternatief vinden.

2 VEILIGHEID



4 Securing the internet of things (Kapersky, z.j.).

Alles aan elkaar verbinden lijkt erg handig, altijd en overal verbinding hebben met elk ding via het internet. Maar hoe zit het met de veiligheid? Dit hoofdstuk gaat over de veiligheid van Internet of Things. Hierbij worden engelse woorden hack (een inbraak op iets) en hacker (de inbreker) gebruikt. In paragraaf 1 wordt gekeken naar hacks die voorkomen in de ICT. Vervolgens wordt er in paragraaf 2 in het brein van de hacker gedoken, om te kijken hoe zoiets in zijn werk gaat.

2.1 INBREKEN OP DE ICT

Inbreken op websites of digitale apparaten als een smartphone is niet nieuw. Vaak genoeg komt er wel op het nieuws dat er weer een bank of belangrijke website is aangevallen door een hackersgroep. Meestal komt de website uiteindelijk wel weer overeind, maar soms wordt er wel gevoelige data gelekt. Ook worden er regelmatig accounts van mensen gehackt door bijvoorbeeld een te zwak wachtwoord. Ook een lek in een website of door het registreren op een niet te vertrouwen website met hetzelfde wachtwoord als bijvoorbeeld het gebruikte email adres kan voor problemen zorgen. Allemaal zeer vervelend, maar hoe erg is het als het Internet of Things gehackt wordt?

Volgens Jain (2015) komt elk nieuwe technologie (waaronder Internet of Things) met hun eigen problemen, de beveiliging hiervan is belangrijk. Zo is het hacken van auto's al in de praktijk gebeurt. Hackers hebben er jaren aan gewerkt, maar hebben bewezen dat het mogelijk is auto's die verbonden zijn met het internet te hacken. De hackers kunnen deze auto's op grote afstand besturen. Toen dit

nieuws bekend werd in 2015 waren er wel 1.4miljoen auto's kwetsbaar (Khandelwal, 2015). Er is wel een beveiligingsupdate gekomen voor deze auto's, maar de vraag is nog maar hoeveel mensen dit daadwerkelijk uitvoeren. De update moet namelijk handmatig uitgevoerd worden. (Park Chrysler Jeep, 2015).

2.2 INBREKEN OP INTERNET OF THINGS

Met het Internet of Things kunnen wij heel veel op afstand doen of gebeurt het zelfs gewoon vanzelf. Dat maakt het erg gemakkelijk voor de consument, hij kan zelfs buiten de deur zijn apparaten bedienen en de status bekijken. Maar kan een hacker dit dan ook? Als hackers al auto's kunnen besturen, hoe zit dit met andere slimme apparaten?

Zo heeft Dhanjani (2015) het een en ander onderzocht. In zijn boek verteld hij hoe je de Hue licht systemen van Philips kunt hacken, een populair systeem waar je lampen op afstand mee kan bedienen. Hieruit blijkt dat wanneer je kwaadaardige software (malware) hebt geïnstalleerd op een apparaat met toegang tot de lampen, de malware deze kan bedienen. De kwaadwillige kan dan bijvoorbeeld alle lampen continu uitschakelen. Als er iets beter nagedacht werd over de beveiliging, had dit voorkomen kunnen worden.

Eerder genoemde bron heeft ook gekeken of het mogelijk is om in te breken in de Kevo lock. Dit slot maakt het mogelijk om zowel met de traditionele sleutel als via je smartphone het slot te openen. Hier is gelijk te zien dat de beveiliging beter is dan bij de Hue lampen.



5 Kevo smartlock (Wired, 2013).

Zo is één van de genoemde mogelijkheden een manier die vaker wordt gebruikt bij het hacken van iemand. Eerst werd er gekeken naar het hacken van het wachtwoord. Wat lastig is bij de Kevo smartlock. Dit komt omdat het wachtwoord minimaal een lengte van 8 karakters en 1 nummer nodig heeft, veel standaard gebruikte wachtwoorden vallen dan al af. Wanneer een hacker 6 keer het wachtwoord verkeerd heeft ingevoerd, wordt dat account ook tijdelijk geblokkeerd. Wat verdere toegang tijdelijk onmogelijk maakt. Wanneer een hacker (tijdelijk) toegang kan verkrijgen tot het e-mail adres van het slachtoffer, heeft hij wel de mogelijkheid om door het antwoorden van de beveiligingsvragen, toegang te krijgen tot het account. Deze vragen zijn vaak persoonlijke vragen. Alleen de eigenaar van het account zou deze goed moeten kunnen beantwoorden. Een hacker kan via phishing-aanvallen (deze zijn gericht op het krijgen van gevoelige en persoonlijke informatie) toch het antwoord op de vraag proberen te verkrijgen en zo toegang te krijgen tot het account.

Een laatste manier die niet overeenkomt met de manieren om binnen te breken voor normale sloten, is het gebruik maken van de reset knop. Deze knop kan iedereen binnenin het huis indrukken. Via deze knop kan iedereen er voor zorgen dat het slot gepaard wordt met zijn smartphone. Hiervoor heb je natuurlijk tijdelijk toegang nodig tot het huis en het slot, maar het kan er wel voor zorgen dat een kwaadwillige die je eigenlijk slechts tijdelijk tot je huis toe wilt laten, er nog een keer in zouden kunnen komen zonder toestemming.

3 GEBRUIK VAN INTERNET OF THINGS



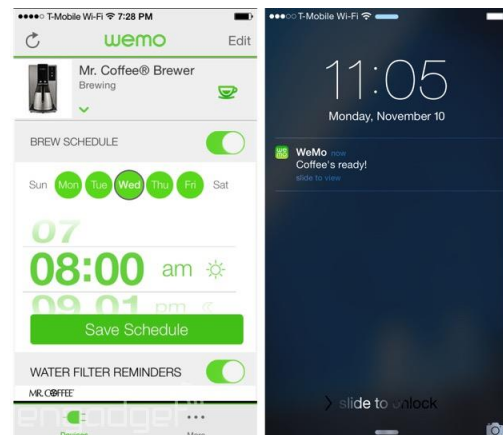
6 Internet of things consumer (Techradar, z.j.).

Dit laatste hoofdstuk gaat over het gebruik van Internet of Things. Eerst over de toepassingen thuis, vervolgens in de stad en als laatste een stukje over drones. Na dit hoofdstuk volgt de conclusie.

3.1 THUIS

Als consument kun je al veel kopen dat onderdeel is van het Internet of Things. Zo heb je al veel keuze uit smartwatches, een horloge dat verbinding maakt met je telefoon. Deze kan naast het laten zien van de tijd ook de notificaties en agenda van je telefoon bijhouden. Er kunnen ook applicaties op gezet worden die bijvoorbeeld de weg kan wijzen of data als calorieën en afstand kan bijhouden wanneer je aan het sporten bent.

Ook heb je de smart koffiemachine. Deze koffiemachine maakt verbinding met het thuisnetwerk, waardoor je hem via een app op je telefoon of tablet kunt bedienen. Palermo (2015) heeft dit een maand uitgeprobeerd en verteld dat het bedienen van de koffiemachine net zo gemakkelijk is als het instellen van de agenda op je smartphone. Voor elke dag kan je een tijd instellen om koffie te maken, zodat je koffie altijd klaar staat op de tijden die je zelf hebt ingesteld. Verder verstuurd de koffiemachine notificaties als bijvoorbeeld het water bijgevuld moet worden.



7 Smart coffeemaker (engadget, 2015).

Er zijn ook slimme thermostaten die je al een tijdje kunt verwerken in je huis. Zo heb je de Nest, deze thermostaat leert welke temperaturen je per seizoen prettig vindt, en leert wanneer je wel of niet thuis bent. Via je telefoon kun je de nest zowel binnen als buiten je huis bedienen. Volgens de bron kan dit veel energie besparen, deze besparingen zijn terug te vinden op je telefoon (Henry, 2015).

Wat de nest nog interessanter maakt is dat het kan communiceren met andere apparaten. Elk slim apparaat met de “Works with Nest” certificering kan praten met de nest. Zo kan de nest protect (een rookmelder) aangeven wanneer er rook gedetecteerd wordt. De Ooma Telo (een slimme telefoon) kan je dan opbellen en vragen of je contact wilt maken met de lokale brandweer. Dit idee kan op meerdere dingen toegepast worden. Zo zit er ook een bewegingssensor in de nest thermostaat. Zo zou je er ook voor kunnen zorgen dat de Ooma Telo je opbelt wanneer er geen beweging is wanneer de kinderen normaal gesproken thuis komen (Brown, 2015).



8 Nest (tctechcrunch2011, 2014)

Eerder genoemde bron verteld ook over de andere mogelijkheden die er zijn met de Nest. Gezien de Nest thermostaat leert wanneer je thuis bent, kan het met deze “Works with Nest” certificering ervoor zorgen dat andere apparaten ook op energiezuinige stand gaan wanneer je niet thuis bent. Dit is bijvoorbeeld toegepast met een slimme koelkast. Door de nest te verbinden met de eerder genoemde (Hoofdstuk 2.2) Kevo smartlock, kan het nog beter weten wanneer iemand thuis is. Als laatste is dit ook een fijne manier om te zorgen dat je alles kan bedienen vanuit 1 plek in je telefoon. Je krijgt geen nieuwe applicatie op je telefoon voor elk nieuw apparaat, alle “Works with Nest” apparaten kunnen bedient worden vanuit de Nest applicatie.

Slimme koelkasten zijn ook flink in de ontwikkeling. De bedoeling is dat de koelkast straks het boodschappenlijstje kan creëren op basis van wat er mist in de koelkast (zie plaatje rechts). Samsung heeft hier al een grote stap genomen, door de koelkast te voorzien van het internet, een groot aanraakscherm en camera's binnenin de koelkast. Op producten in de koelkast kan via het aanraakscherm labeltjes worden geplakt hoe lang het nog goed is, zodat de koelkast hierover kan waarschuwen. Verder is het mogelijk producten en recepten vanuit de koelkast te bestellen, en de ingrediënten aan de deur te laten bezorgen (Steele, 2016).



9 Smart fridge (vergeet geen melk te kopen!) (Forbes, 2014).

Ook zijn er slimme tandenborstels, die je verteld of je wel goed gepoetst hebt. Dit zou nog verder kunnen gaan door je gebit te analyseren en je te waarschuwen wanneer het een slim idee zou zijn om naar de tandarts te gaan (De Looper, 2015).

3.2 IN DE STAD

Momenteel zie je in de stad nog niet zo heel veel gebruik van Internet of Things, het netwerk is er wel al. Zo heeft KPN al een LoraWAN netwerk in een gedeelte van Nederland. Deze wil KPN eind-2016 dekkend maken (Soeteman, 2015).

Maar het idee van smart cities is al zeker in productie. In Londen zijn er bijvoorbeeld al slimme publieke banken geplaatst waar je je mobieltje of andere apparaten kan opladen. Ook meten de bankjes het geluids-level en de lucht kwaliteit. Dit alles wordt gedaan op zonne-energie via panelen op het bankje (Andrews, 2015).

Ook is er een project genaamd Solar Roadways (2014). Dit project moet de huidige wegen en paden allemaal vervangen en voorzien van zonnepanelen. Er zijn meer van dit soort projecten, maar Solar Roadways doet er nog een schepje bovenop door de weg slim te maken. Zo zijn er led lampjes in verwerkt waardoor het verven van weg lijntjes niet meer nodig is. Naast het aangeven van de weg kunnen de lampjes ook gebruikt worden op speelterreinen en evenementen en reageren op bewegingen. Verder smelt Solar Roadway ook de sneeuw, waardoor de weg altijd sneeuw vrij is. De weg weet wanneer (en waar) er op gereden wordt en kan hierop reageren. Om dit allemaal nog mooier te maken is het ook gemaakt van gerecycled materiaal.



10 Smart bench (Senenergy, z.j.).



11 Smart roadway (ExtremeTech, 2014)

3.3 DRONES



12 Amazon pakketjes drone (TechNewsToday, z.j.).

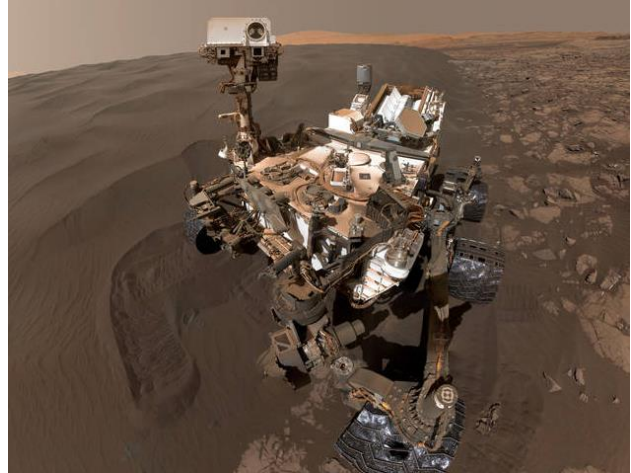
Drones zijn tegenwoordig overal verkrijgbaar voor zowel bedrijven als de consument. Kinderen zien het als een speeltje en sommigen zien het als een hobby om met een drone rond te vliegen en foto's te maken. Ook bedrijven hebben hun handen op drones genomen en bedenken er allemaal functies voor, zoals het bezorgen van pakketjes te zien in de foto hierboven (Amazon, 2013). Veel drones zijn bestuurbaar via een controller of je smartphone, maar er zijn ook drones die zichzelf moeten kunnen redden, zonder dat iemand de drone bestuurd.

De overheid neemt drones zeer serieus, je mag er niet zomaar alles mee doen. Op drones.nl (z.j.) kun je de wetgeving van drones vinden, waaruit blijkt dat je niet zomaar overal mag vliegen. Er mag niet boven bebouwing, overdag en niet hoger dan 120 meter gevlogen worden.

Toch is het bovenstaande plaatje echt. Amazon (2013) is van plan wereldwijd Amazon Prime Air drones te gebruiken om pakketjes te bezorgen binnen 30 minuten. Momenteel zijn ze nog druk bezig met het testen hiervan. Zo willen ze meer dan 16 kilometer kunnen vliegen en hebben ze natuurlijk het bestaande vliegverkeer om rekening mee te houden.

Naast het versturen van pakketjes met drones zijn er veel andere functies te bedenken voor drones. Zo heeft NASA rovers (een drone op de grond) gestuurd naar Mars om onderzoek te doen. Een ideale plek voor drones, want daar heb je niet te maken met wetgeving als in Nederland (NASA, 1967).

Deze rovers opereren meestal op zichzelf. Dit komt omdat ze door de rotatie van Mars en hun beschikbare energie niet meer dan 3 uur per dag kunnen communiceren met aarde. Daarnaast duurt het versturen van de data tot wel 5 uur voordat dit aankomt op aarde (NASA, n.j.).



13 NASA Mars Rover (NASA, 2016)

CONCLUSIE

Hoe kan Internet of Things ons leven veranderen? Internet of Things is al aanwezig, maar zal steeds meer uitgebreid worden met de vele mogelijkheden. Overal kan tegenwoordig een chipje in om aan te sluiten aan het internet en nieuwe data te verzamelen. Er zijn al genoeg apparaten verkrijgbaar als slimme thermostaten, horloges en drones. Daarnaast wordt er nu al gecommuniceerd met apparaten op planeet Mars, dus waarom zouden we niet in staat zijn alles op aarde te verbinden?

Beveiliging van Internet of Things is cruciaal, als het niet goed beveiligd is heeft het grote kans gehackt te worden. Daar maken kwaadwilligen graag gebruik van. In 2015 is hebben hackers slimme auto's op afstand al kunnen besturen. Dit was achteraf pas opgelost. De vraag is nog maar of alle mensen wel updates voor deze auto's uitvoeren.

Grote hacks moeten zoveel mogelijk voorkomen worden. Er moet van te voren goed nagedacht worden over de beveiliging. Het ontwikkelteam kan ook stilstaan hoe ze omgaan met later gevonden lekken. Hiermee kan rekening gehouden worden door een goed en snel updatesysteem te ontwikkelen.

Fysieke hacks zoals het van binnenuit resetten van de Kevo smartlock zijn lastiger op te lossen, dit kan niet softwarematig. Er zou in nieuwere versies wel rekening mee gehouden kunnen worden. Door bijvoorbeeld de reset knop te beveiligen met een sleuteltje of een code.

Veel Internet of Things apparaten werken nog erg los van elkaar. Zo is een koelkast gelimiteerd tot de koelkast naar hooguit je smartphone en kan het nog niet aan de keukenkastjes vragen hoe het zit met hun voorraad. Met de Nest zie je hier al wat verandering in, door met meerdere apparaten te verbinden. Maar niet elk apparaat werkt met de Nest, daarnaast heeft ook niet iedereen een Nest. Het mooiste zou zijn dat hier een standaard voor komt. Die er voor zorgt dat een rookmelder en telefoon ook samen kunnen werken zonder tussenkomst van de nest thermostaat.

Veel apparaten hebben ook nog werk aan de winkel. Samsungs koelkast is al redelijk ver, maar je moet nog wel steeds zelf de labeltjes er op plakken. Het zou mooier zijn als zo'n koelkast de houdbaarheid van de producten zelf probeert te scannen.

In de stad zien we het ook langzaam opkomen, zo krijgen we smart bankjes en wegen. Wegen kunnen straks een groot deel van onze energie verzamelen via zonnepanelen. Strooiwagens en het verven van de weg wordt met een project als Solar Roadways ouderwets. Verder kan zo'n weg ook allerlei data verzamelen, wat weer interessant zou kunnen zijn om te sturen naar de auto's die er op rijden.

Het Internet of Things kan ons leven op vele manieren veranderen. De mogelijkheden zijn eindeloos waardoor het moeilijk te zeggen is wat er allemaal gaat komen, bedrijven zelf zijn ook nog druk bezig om alle mogelijkheden te ontdekken.

Van wat we nu zien veranderd het al de manier waarop je omgaat met je apparaten. Dat zal nog meer veranderen wanneer al deze apparaten ook nog met elkaar kunnen praten. In de toekomst zou het ons kunnen helpen met de gezondheid, wanneer apparaten ons kunnen waarschuwen als we naar de dokter of tandarts moeten. Verder ligt er een grote focus op het energiezuiniger leven en wordt het buiten het huis veel gecombineerd met zonnepanelen voor een groenere wereld. Door alles "smart" te maken lijkt alles wat geen chipje in zich heeft straks ouderwets te worden.

BRONNENLIJST

- Goulden, L. (2013). *Internet of Things is not a technology*. Verkregen 20 maart 2016 via <http://www.creativeinnovationworks.com/thinking/the-internet-of-things-is-not-a-technology/>
- Miller, M. (2015). *How Smart TVs, Smart Cars, Smart Homes, and Smart Cities Are Changing the World*. Verkregen 20 maart 2016 via <http://rps.hva.nl:2645/book/hardware-and-gadgets/9780134021300/>
- Andrews, J. (2015). *Smart benches unveiled in London*. Verkregen 20 maart 2016 via <http://cities-today.com/smart-benches-launched-in-london/>
- Soeteman, K. (2015). *KPN wil eind 2016 landelijk dekkend LoRa-netwerk hebben*. <http://tweakers.net/nieuws/105980/kpn-wil-eind-2016-landelijk-dekkend-lora-netwerk-hebben.html>
- Narayan, R. (2015). *All you need to know about LoRaWAN and how it works*. Verkregen 20 maart 2016 via <http://www.iotleague.com/lorawan-low-power-wide-area-network/>
- Dhanjani, N. (2015). *Abusing the Internet of Things*. Verkregen 22 maart 2016 via <http://rps.hva.nl:2645/book/home-networking-and-security/9781491902899/>
- Palermo, P. (2015). *I spent a month controlling my coffeemaker over WiFi*. Verkregen 23 maart 2016 via <http://www.engadget.com/2015/02/03/irl-a-month-controlling-my-coffeemaker-over-wifi/>
- Jain, K. (2015). *Most vulnerable Smart Cities to Cyber Attack on Internet of Things*. Verkregen 23 maart 2016 via <http://thehackernews.com/2015/07/smart-city-cyber-attack.html>
- Khandelwal, S. (2015). *Car Hacking? Scary, but now it's REALITY!*. Verkregen 23 maart 2016 via <http://thehackernews.com/2015/07/car-hacking-jeep.html>
- Drones.nl. (z.j.). *Wetgeving*. Verkregen 23 maart 2016 via <https://www.drones.nl/wetgeving/>
- Amazon. (2013). *Amazon Prime Air*. Verkregen 23 maart 2016 via <http://www.amazon.com/b?node=8037720011>
- NASA. (z.j.). *Communications with earth*. Verkregen 23 maart 2016 via <http://mars.nasa.gov/mer/mission/communications.html>
- NASA. (1967). *Outer Space Treaty*. Verkregen 23 maart 2016 via <http://history.nasa.gov/SP-4225/documentation/cooperation/treaty.htm>
- De Looper, C. (2015). *Top 5 Internet of Things devices to expect in the future*. Verkregen 23 maart 2016 via <http://www.techtimes.com/articles/31467/20150208/top-5-internet-things-devices-expect-future.htm>
- Sung, D. (2016). *The best smart locks for your not so humble abode*. Verkregen 23 maart via <http://www.wearable.com/smart-home/best-smart-locks>
- Steele, B. (2016). *You can order groceries from the door of Samsung's new fridge*. Verkregen 30 maart 2016 via <http://www.engadget.com/2016/01/08/samsung-family-hub-smart-fridge-hands-on/>

Park Chrysler Jeep. (2015). *Wireless Uconnect Hack – USB fix (2015)*. Verkregen 30 maart 2016 via https://www.youtube.com/watch?v=fOPt_VPB79s

Brown, M. (2015). *'Works with Nest' program gain traction with 15 new smart device integrations*. Verkregen 1 april 2016 via <http://www.techhive.com/article/2864067/connected-home/works-with-nest-program-explodes-with-15-new-smart-device-integrations.html>

Lora Alliance. (2015). *A technical overview of LoRa and LoRaWAN*. Verkregen 2 mei via <https://www.lora-alliance.org/portals/0/documents/whitepapers/LoRaWAN101.pdf>

BRONNEN PLAATJES

WhatsTheBigData. (2015). *Internet of Things*. Verkregen 9 maart 2016 via <https://whatsthebigdata.files.wordpress.com/2015/08/internet-of-things.jpg>

photonstarlighting. (z.j.). *The Internet of Things*. Verkregen 16 maart 2016 via http://www.photonstarlighting.co.uk/Main_Upload/internet%20of%20things.png

internet of things research. (z.j.). *Connecting internet of things*. Verkregen 16 maart 2016 via http://www.internet-of-things-research.eu/img/loT_Connecting_6.png

Kaspersky. (z.j.). *Securing the internet of things*. Verkregen 16 maart via https://46qasb3uw5yn639ko4bz2ptr8u-wpengine.netdna-ssl.com/files/2013/06/frigo_title.jpg

Wired. (2013). *Kevo smartlock*. Verkregen 15 maart via http://www.wired.com/images_blogs/gadgetlab/2013/05/kevolock.png

Techradar. (z.j.). *Internet of things consument*. Verkregen 16 maart via http://cdn.mos.techradar.com/art/internet/Internet%20Of%20Things/internet_of_things-1200-80.jpg

Engadget. (2015). *Smart coffeemaker*. Verkregen 16 maart via <http://www.engadget.com/2015/02/03/irl-a-month-controlling-my-coffeemaker-over-wifi/>

Senergy. (z.j.). *Smart bench*. Verkregen 15 maart via <http://senergy.rs/proizvodi/?lang=en>

TechNewsToday. (z.j.). *Amazon pakketjes drone*. Verkregen 16 maart via <http://images.technewstoday.com.s3.amazonaws.com/tnt/amazoncom-can-now-test-its-drone-designs-with-faas-approval.jpg>

Forbes. (2014). *Smart fridge*. Verkregen 16 maart via <http://blogs-images.forbes.com/sap/files/2014/11/ioz-1940x1248.jpg>

NASA. (2016). *Mars Rover*. Verkregen 26 maart via <http://www.nasa.gov/image-feature/jpl/pia20316/curiosity-self-portrait-at-martian-sand-dune>

ExtremeTech. (2014). *Smart Roadway*. Verkregen 30 maart via http://www.extremetech.com/wp-content/uploads/2014/05/20140508113108-Sandpoint_1.jpg

Ttechcrunch2011. (2014). *Nest*. Verkregen 1 april via
<https://ttechcrunch2011.files.wordpress.com/2014/06/nest-home.png?w=738>

BIJLAGE

Beoordelingsformulier Onderzoeksrapport research skills / stage

Student: Leunie Porsjeen Datum: 23-Mari-2016 Nagekeken door: Dominique de Jong

Aan ingangsvoorwaarden¹ (alle onderdelen zijn aanwezig en de tekst is leesbaar en zakelijk) voldaan ja / nee Cijfer: _____

Onderdeel	Onvoldoende (markeer hieronder wat er onvoldoende is)	Voldoende (markeer de tekst bij voldoende als het voldoende is)
1. Samenvatting	Een of meerdere onvolkomenheden spelen een rol: De samenvatting... - geeft niet de kern van het rapport weer; - is niet te begrijpen zonder het rapport te lezen; - is niet een lopend geheel; - bevat eigen mening en/of nieuwe mededelingen.	De samenvatting geeft de kern van het onderzoeksrapport weer. De samenvatting is een lopend verhaal dat te begrijpen is zonder het rapport te hoeven lezen. Het bevat geen eigen mening of nieuwe mededelingen.
2. Inleiding	Een of meerdere onvolkomenheden spelen een rol: - De inleiding bevat niet alle voorgeschreven onderdelen, te weten: de opdracht, hoe je het <u>aangepakt</u> hebt en de <u>structuur van het rapport</u> . - De inleiding geeft de hoofdvraag niet helder weer.	De inleiding bevat de voorgeschreven onderdelen (de opdracht, hoe je het aangepakt hebt en de structuur van het rapport) en geeft de hoofdvraag helder weer. N.B. De aanpak mag eventueel ook in een apart (methode)hoofdstuk staan.
3. Structuur	Een of meerdere onvolkomenheden spelen een rol: - Er is geen genummerde hoofdstuk- en paragraafindeling. - Namen van hoofdstukken en paragrafen zijn niet informatief.	Het rapport heeft een informatieve genummerde hoofdstuk- en paragraafindeling.
4. Bronnen	De tekst wordt niet onderbouwd met relevante en betrouwbare bronnen en/of er wordt niet correct naar verwezen.	De tekst wordt onderbouwd met relevante en betrouwbare bronnen; naar deze bronnen wordt correct verwezen (APA).
5. Uiterlijk	Het rapport ziet er slordig uit.	Het hele rapport heeft een verzorgd uiterlijk.
Opmerkingen	<u>Het enige wat mis is is aanpak in inleiding</u> <u>*Johnyke zijnde deelvraagantwoord.</u>	<u>Rapport niet overzichtig uit.</u>

¹ Als niet aan de ingangsvoorwaarden wordt voldaan, wordt het rapport niet verder nagekeken. De verplichte onderdelen zijn: Titelpagina, inhoudsopgave bronnenlijst. Optioneel zijn voorwoord, voetnoten, bijlagen, lijst van symbolen, verklarende woordenlijst. Het rapport is in begrijpelijk Nederlands geschreven en het taalgebruik past bij een onderzoeksrapport.

Onderdeel	Onvoldoende (markeer hieronder wat er onvoldoende is)	Voldoende (markeer de tekst bij voldoende)	Goed (markeer de tekst bij goed)
6. Inhoud: Hoofdstukken en paragrafen	Hoofdstukken en paragrafen in de kerntekst bevatten geen inleidende passage en zijn niet logisch opgebouwd.	Hoofdstukken en paragrafen in de kerntekst bevatten geen inleidende passage of zijn niet logisch opgebouwd.	Hoofdstukken en paragrafen in de kerntekst bevatten een inleidende passage en zijn logisch opgebouwd.
7. Inhoud: Deelvragen	Niet alle deelvragen worden beantwoord en/of de antwoorden zijn niet gebaseerd op de analyse van de gegevens.	Alle deelvragen worden beantwoord, maar niet allemaal op basis van analyse van de gegevens.	Alle deelvragen worden beantwoord op basis van analyse van de gegevens.
8. Inhoud: Conclusie	Een of meerdere onvolkomenheden spelen een rol: - De conclusie geeft geen antwoord op de hoofdvraag; - De conclusie bevat nieuwe informatie.	De conclusie geeft antwoord op de hoofdvraag en bevat geen nieuwe informatie.	De conclusie geeft een goed beargumenteerd antwoord op de hoofdvraag en bevat geen nieuwe informatie.
Opmerkingen	<u>Rapport niet er netjes uit, leest niet zo goed als een boek wat nog een paar kleine foutjes maar over het algemeen goed. Hoofdstukken & paragrafen hebben een inleidende passage en zijn logisch opgebouwd. Dit is een voordeel bij de review rapport.</u>		

Onvoldoende (5)	Voldoende (6)	Ruim voldoende (7)	Goed (8)	Zeer goed (9)	Excellent (10)
Er is niet aan de ingangsvoorwaarden voldaan. Of: Eén of meerdere onderdelen van onderdeel 2-8 zijn onvoldoende.	De onderdelen 2-8 zijn allemaal voldoende.	De onderdelen 2-8 zijn minimaal voldoende én 1 onderdeel van 6-8 is goed.	De onderdelen 1-8 zijn minimaal voldoende, twee onderdelen van 6-8 zijn goed.	De onderdelen 1-5 zijn voldoende en 6-8 goed.	Een perfect verslag.

Beoordelingsformulier Onderzoeksrapport Research skills / stage

Student: Leonie Pansioen

Datum: 23-3-16

Nagekeken door: Huib van de Hoef

Aan ingangsvoorwaarden¹ (alle onderdelen zijn aanwezig en de tekst is leesbaar en zakelijk) voldaan ja / nee Cijfer: _____

Onderdeel	Onvoldoende (markeer hieronder wat er onvoldoende is)	Voldoende (markeer de tekst bij voldoende als het voldoende is)
1. Samenvatting	Een of meerdere onvolkomenheden spelen een rol: De samenvatting... - geeft niet de kern van het rapport weer; - is niet te begrijpen zonder het rapport te lezen; - is niet een lopend geheel; - bevat eigen mening en/of nieuwe mededelingen.	De samenvatting geeft de kern van het onderzoeksrapport weer. De samenvatting is een lopend verhaal dat te begrijpen is zonder het rapport te hoeven lezen. Het bevat geen eigen mening of nieuwe mededelingen.
2. Inleiding	Een of meerdere onvolkomenheden spelen een rol: De inleiding bevat niet alle voorgeschreven onderdelen, te weten: de opdracht, hoe je het aangepakt hebt en de structuur van het rapport; - De inleiding geeft de hoofdvraag niet helder weer.	De inleiding bevat de voorgeschreven onderdelen (de opdracht, hoe je het aangepakt hebt en de structuur van het rapport) en geeft de hoofdvraag helder weer. N.B. De aanpak mag eventueel ook in een apart (methode)hoofdstuk staan.
3. Structuur	Een of meerdere onvolkomenheden spelen een rol: - Er is geen genummerde hoofdstuk- en paragraafindeling; - Namen van hoofdstukken en paragrafen zijn niet informatief.	Het rapport heeft een informatieve genummerde hoofdstuk- en paragraafindeling.
4. Bronnen	De tekst wordt niet onderbouwd met relevante en betrouwbare bronnen en/of er wordt niet correct naar verwezen.	De tekst wordt onderbouwd met relevante en betrouwbare bronnen, naar deze bronnen wordt correct verwezen (APA).
5. Uiterlijk	Het rapport ziet er slordig uit.	Het hele rapport heeft een verzorgd uiterlijk.
Opmerkingen	<u>niet alle bronnen consistent benoemd</u>	

¹ Als niet aan de ingangsvoorwaarden wordt voldaan, wordt het rapport niet verder nagekeken. De verplichte onderdelen zijn: Titelpagina, inhoudsopgave (inclusief paginanummering), samenvatting, inleiding met methode (of dit in twee aparte hoofdstukken), resultaten, conclusie en/of aanbevelingen. Het rapport is in beginsel niet te beoordelen op: bronnenlijst. Optioneel zijn voorwoord, voetnoten, bijlagen, lijst van symbolen, verklarende woordenlijst.

Nog niet alles ingevuld

Onderdeel	Onvoldoende (markeer hieronder wat er onvoldoende is)	Voldoende (markeer de tekst bij voldoende)	Goed (markeer de tekst bij goed)
6. Inhoud: Hoofdstukken en paragrafen	Hoofdstukken en paragrafen in de kerntekst bevatten geen inleidende passage en zijn niet logisch opgebouwd.	Hoofdstukken en paragrafen in de kerntekst bevatten geen inleidende passage of zijn niet logisch opgebouwd.	Hoofdstukken en paragrafen in de kerntekst bevatten een inleidende passage en zijn logisch opgebouwd.
7. Inhoud: Deelvragen	Niet alle deelvragen worden beantwoord en/of de antwoorden zijn niet gebaseerd op de analyse van de gegevens.	Alle deelvragen worden beantwoord, maar niet allemaal op basis van analyse van de gegevens.	Alle deelvragen worden beantwoord op basis van analyse van de gegevens.
8. Inhoud: Conclusie	Een of meerdere onvolkomenheden spelen een rol: - De conclusie geeft geen antwoord op de hoofdvraag; - De conclusie bevat nieuwe informatie.	De conclusie geeft antwoord op de hoofdvraag en bevat geen nieuwe informatie.	De conclusie geeft een goed beargumenteerd antwoord op de hoofdvraag en bevat geen nieuwe informatie.
Opmerkingen	<u>nog niet...</u>		

Onvoldoende (5)	Voldoende (6)	Ruim voldoende (7)	Goed (8)	Zeer goed (9)	Excellent (10)
Er is niet aan de ingangsvoorwaarden voldaan. Of: Eén of meerdere onderdelen van onderdeel 2-8 zijn onvoldoende.	De onderdelen 2-8 zijn allemaal voldoende.	De onderdelen 2-8 zijn minimaal voldoende en 1 onderdeel van 6-8 is goed.	De onderdelen 1-8 zijn minimaal voldoende, twee onderdelen van 6-8 zijn goed.	De onderdelen 1-5 zijn voldoende en 6-8 goed.	Een perfect verslag.