

UNIVERSITEIT ANTWERPEN

FACULTEIT TOEGEPASTE ECONOMISCHE WETENSCHAPPEN

ICT VOOR SMART CITIES

Student: Noémie Renaerts

Masterscriptie voorgedragen tot het bekomen van de graad
van Master in de Toegepaste Economische Wetenschappen
– Handelsingenieur in de Beleidsinformatica

Promotor:
Prof. dr. Ann Verhetsel

UNIVERSITEIT ANTWERPEN

FACULTEIT TOEGEPASTE ECONOMISCHE WETENSCHAPPEN

ICT VOOR SMART CITIES

Student: Noémie Renaerts

Masterscriptie voorgedragen tot het bekomen van de graad
van Master in de Toegepaste Economische Wetenschappen
– Handelsingenieur in de Beleidsinformatica

Promotor:
Prof. dr. Ann Verhetsel

VOORWOORD

Graag zou ik van dit voorwoord gebruik maken om mijn promotor, Prof. dr. Ann Verhetsel te bedanken voor de mogelijkheid om dit interessante onderwerp te bestuderen. Haar steun en kritische bijdrage hebben er zonder twijfel voor gezorgd dat dit werk in waarde is toegenomen. Vervolgens gaat een dankwoord uit naar de mensen die ik mocht interviewen en zij waarmee ik kritische conversaties kon voeren over verschillende aspecten die naar voor komen in deze masterscriptie. Ook zou ik graag de studenten bedanken die deelnamen aan de verschillende focusgesprekken. Hun input was van kritieke waarde in het derde deel van deze verhandeling.

Verder zou ik ook graag mijn familie en vrienden willen bedanken voor hun steun en aanmoediging in het volledige proces. In het bijzonder dien ik mijn mama te bedanken, voor haar onvoorwaardelijke steun en houvast die ze mij geboden heeft tijdens mijn volledige opleiding aan de Universiteit Antwerpen en vooral tijdens het schrijven van deze thesis.

Sleutelwoorden: *smart cities, living labs, mobiele applicaties, Antwerpen, open innovatie, open data, ruimtelijke intelligentie, UAntwerpen, future internet, Web3.0*

Deze masterscriptie bestaat uit drie delen. Het eerste deel gaat aan de hand van een uitgebreide literatuurstudie na wat het concept 'smart city' exact inhoudt. Het volgend deel bespreekt verschillende smart projecten in de stad Antwerpen. Het derde deel behandelt het ontwikkelingsproces van mobiele smart city applicaties.

Het literatuuronderzoek start met het scheppen van conceptuele duidelijkheid omtrent smart cities. De term valt de laatste jaren meer en meer in de stedelijke context, zonder dat er een duidelijk algemeen begrip heerst over wat een smart city nu exact is. Een eerste reden voor deze verwarring zijn de verschillende definities die aangereikt worden door de literatuur, telkens vanuit een andere achtergrond of met andere klemtonen. Een tweede bron van onduidelijkheid is te vinden in de verwarring met andere stedelijke varianten. Ten derde worden er ook verschillende stedelijke evoluties tot smart cities aangegeven. Deze thesis tracht aan te geven dat, vanuit een technologisch standpunt, de evolutie start in een wired city, om vervolgens te evolueren tot intelligent city, om uiteindelijk een smart city te worden.

Na het duiden van het begrip, wordt een conceptueel kader ontwikkeld voor smart cities. Hierin worden de belangrijke actoren, 'enablers' en resultaten van smart cities besproken.

De vier karakteriserende actoren in een smart city zijn de overheid, burgers, kennisinstellingen en bedrijven. De combinatie van deze vier geeft aanleiding tot het ontstaan van persoonsgedreven publiek-private samenwerkingsmodellen, waarbij de kennisinstellingen vaak een ondersteunende rol opnemen.

De enablers die vorm geven aan smart city benaderingen zijn technologie en open innovatie, creativiteit en intelligentie. Smart cities en technologie zijn onafscheidelijk. Om tot smart city te evolueren is het kritiek dat een stad over een robuuste ICT-infrastructuur beschikt. Verder kunnen nieuwe technologieën en concepten zoals 'future internet', 'customer profiling', 'crowdsourcing', en sociale media opportuniteiten creëren om bestaande stedelijke dienstverlening te verbeteren of om nieuwe vormen van dienstverlening te ontwikkelen.

Verder worden smart cities gekarakteriseerd door het gebruik van open innovatie, creativiteit en intelligentie, om tot een creatief proces van coproductie te komen, in het ontwikkelen van internetapplicaties en diensten. Dit proces kan in een smart city context bekomen worden door het gebruik van living labs, het vrijgeven van datasets of het toepassen van 'spatial intelligence'.

Vervolgens wordt ingegaan op twee concrete voorbeelden die tot stand komen aan de hand van technologie, open innovatie, creativiteit en intelligentie, met name mobiele applicaties en smart cards. Deze projecten dragen bij tot het creëren van een smart city landschap, met als ultieme doel duurzame stedelijke ontwikkeling. Deze duurzame ontwikkeling uit zich als economische groei, sociale cohesie en ecologische kwaliteit.

De stedelijke toepassing van deze masterscriptie bespreekt elf projecten van de stad Antwerpen die als smart gecategoriseerd kunnen worden. Op deze manier worden de concepten uit de literatuurstudie aangevuld met reële toepassingen. De stad beschikt over een aantal belangrijke initiatieven, maar er zijn zeker nog mogelijkheden tot uitbreiding. In het kader van digitale dienstverlening is Antwerpen wel een voorloper in België.

De technologische toepassing van de verhandeling spitst zich toe op het ontwikkelingsproces van mobiele applicaties. In het deelgebied van digitale dienstverlening werd gekeken naar de applicatie ontwikkeld door de Universiteit Antwerpen, namelijk 'UAntwerpen'. Deze applicatie kent een redelijk lage bekendheid en gebruik. Hiertoe werd een functionele vereistenherziening uitgevoerd, aan de hand van verschillende focusgesprekken. Uit deze focusgesprekken en de gemaakte analyse kan geconcludeerd worden dat een informatieve applicatie door de studenten het meest gegeerd is.

Algemeen kan geconcludeerd worden dat de term smart city eerder breed opgevat kan worden. Elke stad gebruikt een verschillende benadering om haar smart city strategie te realiseren en dit vanuit een verschillende achtergrond. Deze steden delen echter wel een gelijkaardige toekomstvisie. In de verschillende benaderingen zijn daarenboven de enablers, actoren en resultaten, die naar voor geschoven worden in het conceptueel raamwerk, terug te vinden. Verder is het van essentieel belang dat een stad een smart city beleidsvisie ontwikkelt, waarin ze haar toekomst als smart city duidelijk omschrijft en de stedelijke burger centraal stelt. Deze beleidsvisie en gekozen strategie dienen zorgvuldig uitgevoerd te worden. Enkel hierdoor kan verzekerd worden dat het door technologie gedreven creatief proces van een smart city ontwikkeling, tot een duurzame stedelijke ontwikkeling zal leiden.

ABSTRACT

Keywords: *smart cities, living labs, mobile applications, Antwerp, open innovation, open data, spatial intelligence, UAntwerpen, future Internet, Web3.0*

This master thesis consists of three parts. First, an extensive literary review which examines the meaning of the concept – smart city. Second, the urban application which sheds some light on various smart projects in the city of Antwerp. Third, the technical application, which deals with the development of mobile applications for smart cities.

The literary review provides conceptual clarity on smart cities. In recent years, the term appears more and more frequently in urban context, while there is a lack of a clear understanding of what smart cities really are. Firstly, academic literature links too many different definitions for the concept – each from a different background or with different emphases – creating unnecessary confusion. Secondly, confusion with other urban concepts weakens its meaning. Thirdly, confusion also exists in the urban development to smart cities. This thesis tries to demonstrate how, from a technological point of view, evolution initiates within a wired city, then evolves into an intelligent city, to eventually become a smart city.

After clarifying the concept, a conceptual framework is developed for smart cities. This framework discusses the key actors, enablers and results of smart cities.

The four characterizing actors in a smart city are; the government, citizens, knowledge institutions and private companies. The combination of all four actors allows the generation of person driven public-private partnership (PPPP) models, often supported by knowledge institutions.

The enablers that smart city approaches share are technology and open innovation, creativity and intelligence. Smart cities and technology are two inseparable factors. In order to evolve into a smart city, that city simply must have a robust ICT infrastructure at its disposal. Furthermore, new technologies and concepts such as future Internet, customer profiling, crowdsourcing and social media create opportunities to improve existing urban services or to develop new ones. Moreover, smart cities are characterized by the use of open innovation, creativity and intelligence, to achieve the creative process of coproduction, in the development of internet applications and services. In a smart city context. This process can be attained through the use of living labs, the publication of open data sets and the application of spatial intelligence.

Subsequently, two concrete applications that arise with the use of technology, open innovation, creativity and intelligence, that is mobile applications and smart cards, are discussed. Amongst others, these projects contribute to creating a smart city landscape with sustainable urban

development as its final purpose. This sustainable development will translate into economic growth, social cohesion and environmental quality.

The urban application of this master thesis discusses eleven projects of the city of Antwerp that can be categorized as smart. In this way, the concepts of the literary review are complemented with actual applications. The city has a number of important initiatives, but there is certainly room for improvement or even expansion. In the context of digital services, Antwerp definitely takes the lead in Belgium.

The technological application of this dissertation focuses on the development of mobile smart city applications. In the category of digital services, the application developed by the University of Antwerp, i.e. 'UAntwerpen', is looked into. This application is currently struggling with relatively low awareness and usage. In order to rectify the latter, a functional requirements review was carried out, based on different interviews and focus discussions. From the focus discussions and the accompanying analysis, it can be concluded that an informative application is most sought after by the students.

Overall it can be concluded that the term smart city is one of a wider range. Each city uses a different approach from a different background to achieve its smart city strategy. These cities do share a similar vision for the future. Each of these different approaches show traces of the same enablers, actions and results, which are clarified within the conceptual framework. Furthermore, it is essential that a city develops a smart city value proposition, where her future as a smart city is outlined, while focusing on the urban citizen. This policy and strategy should be carried out carefully. Only by doing this, it can be assured that the technology driven creative process of smart city development, will lead to sustainable urban development.

INHOUD

ALGEMENE INLEIDING	1
DEEL 1 – LITERATUURSTUDIE	3
Inleiding	3
a) Situatieschets	3
b) Scope	4
c) Structuur	4
d) Begrippen	6
1. WAT? - Het begrip ‘smart city’	8
1.1 Verwarring	8
1.2 Evolutie tot smart cities	17
1.3 Investerings	25
1.4 Standaarden en richtlijnen	26
2. WIE? – Smart city actoren	27
2.1 Overheid	29
2.2 Particulieren	30
2.3 Privéorganisaties	31
2.4 Kennisinstellingen	32
2.5 Nieuwe samenwerkingsmodellen	32
3. WAARMEE? - Technologie	33
3.1 Infrastructuur	34
3.2 Evolutie van het web	36
3.3 Standaarden	46
4. HOE? – Open innovatie, creativiteit en intelligentie	48
4.1 Living labs	49
4.2 Open data	53
4.3 Hackathons	54
4.4 Stedelijke intelligentie	54
5. RESULTAAT? – Smart city landschap	55

5.1	Smart card	55
5.2	Mobiele applicaties	58
6.	EUROPA - Europees beleid rond smart cities.....	60
6.1	Smart cities: ranking of European medium-sized cities	61
6.2	FIREBALL-project	64
6.3	European Platform for Intelligent Cities (EPIC)	67
6.4	IntelCities.....	68
6.5	SmartCities	69
7.	Kritiek en problematieken.....	71
7.1	Smart urban labeling	71
7.2	Sociale polarisatie.....	72
7.3	Privacy	74
8.	SYNTHESE – Conceptueel raamwerk.....	75
8.1	Conceptueel raamwerk	75
8.2	Vergelijking met de smart city ranking dimensies	81
9.	Beleidsaanbevelingen.....	83
9.1	Drie beleidsdimensies: Productleiderschap, operationele excellentie en klantgerichtheid	83
9.2	Evaluatie van de toegevoegde waarde	86
9.3	Samenhang en integratie	89
9.4	Beleidsaanbevelingen vanuit gevalstudies.....	91
DEEL 2 – STEDELIJKE TOEPASSING: SMART PROJECTEN IN ANTWERPEN.....		93
1.	Inleiding.....	93
2.	Smart projecten.....	93
2.1	Open Data.....	94
2.2	Apps for Antwerp	95
2.3	Online open data gemeenschap.....	96
2.4	LeYLab.....	96
2.5	Instantwerpen	97

2.6	A-kaart	98
2.7	Bewonersvergunning.....	98
2.8	Digitale loketten	99
2.9	Mobiele applicaties	100
2.10	Luchtkwaliteit Antwerpen stad	103
2.11	Antwerp powered by Creatives.....	104
3.	Conclusie	105
DEEL 3 – TECHNOLOGISCHE TOEPASSING: ONTWIKKELING VAN MOBIELE APPLICATIES		107
1.	Inleiding.....	107
2.	Applicatieontwikkeling.....	107
2.1	Voorafgaand aan het ontwikkelingsproces	111
2.2	Planningsfase.....	113
2.3	Analysefase.....	114
2.4	Ontwerpfase.....	116
2.5	Implementatiefase	117
2.6	Ondersteuningsfase.....	119
3.	Applicatie UAntwerpen	120
3.1	AS-IS.....	122
3.2	TO-BE	126
3.3	Verdere mogelijke uitbreidingen en denk pistes	134
4.	Conclusie	137
ALGEMENE CONCLUSIE		139
LITERATUURLIJST.....		142
BIJLAGEN		153
Bijlage 1 – Smart city ranking – indicatoren.....		153

LIJST VAN FIGUREN

Fig. 1 Stedelijke evolutie tot smart city	18
Fig. 2 Drie fundamentele lagen van een smart city.....	19
Fig. 3 De vier cirkels in de digitale ruimte van steden.....	19
Fig. 4 Digitale ruimte van steden: vier cirkels en drie kloven.....	21
Fig. 5 Digitale ruimte van steden afgetoetst op de stedelijke evolutie tot smart city.....	24
Fig. 6 Drie golven van webtechnologieën als stimulans voor de digitale ruimte van steden	37
Fig. 7 Drie golven in de ontwikkeling van verbonden toestellen en apparaten.....	41
Fig. 8 Technology push versus application pull	51
Fig. 9 Technology push en application pull toegepast op smart cities.....	52
Fig. 10 South Hampton smart card.....	56
Fig. 11 Definitie smart city volgens de Europese SCR	63
Fig. 12 Conceptueel raamwerk.....	75
Fig. 13 Vergelijking tussen het conceptueel raamwerk en de SCR dimensies	81
Fig. 14 Drie beleidsdimensies	84
Fig. 15 Vijf dimensies van toegevoegde waarde	86
Fig. 16 Logo Antwerpen.....	90
Fig. 17 Velo Antwerpen	101
Fig. 18 Kloppend Hart van Antwerpen	102
Fig. 19 Content van A	102
Fig. 20 Luchtkwaliteit Antwerpen Stad	103
Fig. 21 Predictieve versus adaptieve benaderingen tot de SDLC.....	108
Fig. 22 Ontwikkelingsfasen van een informatiesysteem.....	109
Fig. 23 Applicatie UAntwerpen.....	123

LIJST VAN TABELLEN

Tabel 1	Overzicht Antwerpse initiatieven en classificatie.....	93
Tabel 2	Gedetailleerde activiteiten per ontwikkelingsfase.....	110
Tabel 3	SWOT-analyse.....	124

LIJST VAN GEBRUIKTE AFKORTINGEN

Afkorting	Betekenis
AOL	America Online
API	Application Programming Interface
App	Mobiele Applicatie
ENoLL	European Network of Living Labs
EPIC	European Platform for Intelligent Cities
ESN	Erasmus Student Network
EU	Europese Unie
FI	Future Internet
FIA	Future Internet Assembly
FP6	Sixth Framework Programme
FP7	Seventh Framework Programme
GIS	Geographic Information Systems
GPS	General Positioning System
GUI	Graphical User Interface
IBM	International Business Machines Corporation
ICT	Informatie – en communicatietechnologie
IDC	International Data Corporation
IoT	Internet of Things
IP	Internet Protocol
IS	Information System
IT	Information Technology
JuMP	Junior Managers Programme
LL	Living Labs
M2M	Machine-to-machine
NGA	Next Generation Access
NGO	Niet-gouvernementele organisatie
NSR	North Sea Region
OESO	Organisatie voor Economische Samenwerking en Ontwikkeling
PC	Personal Computer
PPPS	Persoonsgedreven Publiek-Private Samenwerking
PPS	Publiek-Private Samenwerking
QR	Quick Response
RFID	Radio Frequency Identification
ROI	Return on investment
SCR	Smart City Ranking
SDLC	System Development Life Cycle
SLA	Service Level Agreement
SWOT	Strengths, Weaknesses, Opportunities and Treaths
TEW	Toegepaste Economische Wetenschappen
ToT	Transfer of Technology
WAN	Wide Area Networks
Wi-Fi	Wireless Fidelity
WWW	World Wide Web

“This City is what it is because our citizens are what they are.”

- Plato

Het doel van deze masterscriptie is om een duidelijk inzicht te verwerven in het smart city concept. De term smart city viel voor het eerst in de jaren 1980 en kende sindsdien verschillende betekenissen. Naast het verwerven van een duidelijk inzicht in het begrip en haar eigenschappen, zullen de verschillende bronnen van verwarring waarmee smart cities geconfronteerd worden, onderzocht en opgehelderd worden. Hierbij zal ook geanalyseerd worden hoe de verschillende Europese instellingen beleid voeren omtrent smart cities. Vervolgens zal ook gefocust worden op de verschillende smart initiatieven die momenteel in Antwerpen lopen.

De onderzoeksvraag presenteert zich als volgt:

Wat zijn smart cities en wat zijn hun eigenschappen?

Wat zijn de bronnen van verwarring rond het begrip?

Voert Europa een beleid rond smart cities?

Welke smart initiatieven lopen momenteel in Antwerpen?

Wat zijn de vereisten voor een applicatie gericht op (Erasmus-)studenten aan de Universiteit Antwerpen?

Deze scriptie bestaat uit drie grote delen. Het eerste deel bestaat uit een literatuurstudie en zal zich voornamelijk focussen op de eerste drie deelvragen. Aan de hand van deze uitgebreide literatuurstudie wordt getracht tot conceptuele duidelijkheid te komen van smart cities. Dit gebeurt door een analyse van het begrip en haar actoren. Verder zullen ook de relevante technologieën onderzocht worden. Vervolgens worden de concepten open innovatie, creativiteit en intelligentie in de smart city context besproken. Hierna wordt gefocust op enkele concrete onderdelen uit het smart city landschap, waarna de bijdragen van de Europese Unie beschouwd worden in de smart city context. Deze gegevens worden uiteindelijk in een conceptueel raamwerk gegoten. Ten slotte worden ook een aantal punten van kritiek weergegeven en worden een aantal beleidsaanbevelingen voorgelegd.

Uit deze beschrijving komt reeds naar voor dat de literatuurstudie zich niet puur zal focussen op het begrip smart cities. Ook andere diverse stedelijke begrippen, technologieën, innovatieve aspecten en concepten zullen geduid worden. Hierbij werd wel telkens getracht om de samenhang met het smart

city begrip duidelijk te formuleren. Het doel is dat alle elementen bijdragen tot het vormen van een conceptueel kader in een later hoofdstuk.

Het tweede deel van deze scriptie beschrijft en analyseert een aantal smart initiatieven genomen door de stad Antwerpen. Dit deel heeft niet als doel om te evalueren of Antwerpen een smart city is of niet, maar wel om een aantal smart projecten te bespreken van de stad. Zo worden een aantal concepten uit de literatuurstudie verduidelijkt aan de hand van reële voorbeelden.

Het derde deel van de verhandeling behandelt de ontwikkeling van mobiele applicaties voor smart cities. In een eerste hoofdstuk worden aanbevelingen en richtlijnen gegeven voor het ontwikkelen van mobiele applicaties in de context van smart cities. Een tweede hoofdstuk presenteert een functionele herziening van een bestaande applicatie van de Universiteit Antwerpen, zijnde 'UAntwerpen'.

Het eerste deel is grotendeels gebaseerd op een uitgebreide literatuurstudie. Aangezien smart cities een redelijk nieuw begrip zijn, is de hoeveelheid academische literatuur eerder beperkt. Verder werden een aantal lezingen bijgewoond, zoals deze gegeven op 'Apps for Antwerp' (8 december 2012), maar ook de lezingen georganiseerd in het kader van het 'Junior Managers Programme' (JuMP) aan de Faculteit Toegepaste Economische Wetenschappen (TEW) van de Universiteit Antwerpen (UA) waren een belangrijke bron. Het tweede deel beschrijft en analyseert een aantal smart projecten van de stad Antwerpen. Dit gebeurt aan de hand van gegevens verkregen op Apps for Antwerp en informatie verzameld uit magazines en krantenartikels. Het derde deel is gebaseerd op literatuur rond systeem- en applicatieontwikkeling. Hiernaast werden een aantal focusgesprekken en interviews gevoerd, om tot een functionele herziening te komen van de mobiele applicatie UAntwerpen.

Het onderwerp smart cities werd gekozen voor deze thesis omwille van verschillende redenen. Als studente Handelsingenieur in de Beleidsinformatica heb ik een zekere passie voor technologie. Smart cities laten toe om nieuwe technologieën meer tastbaar te maken, door ze toe te passen in de directe leefomgevingen van stedelijke inwoners. Na vijf jaar studeren in de prachtige stad Antwerpen, leek het ook aangewezen om te toetsen hoe 't Stad met het smart concept omgaat. Vervolgens werd gekozen om de applicatie van de Universiteit Antwerpen te herzien. Na vijf leerrijke jaren aan deze universiteit, leek het een boeiende uitdaging om een mobiele applicatie na te laten, die digitale dienstverlening van de Universiteit naar haar studenten toe optimaliseert.

INLEIDING

A) SITUATIESCHETS

Dat steden belangrijk zijn in onze maatschappij is onweerlegbaar. De helft van de inwoners op deze planeet is gevestigd in stedelijke gebieden. Schattingen voorspellen dat deze trend zal toenemen tot 70% tegen 2050. (Scientific American, 2011) Ook in West-Europa, dat gekenmerkt wordt door een aanzienlijke mate van verstedelijking, zijn steden enorm belangrijk. Met het Europa 2020 plan tracht Europa een slimme, duurzame en inclusieve economie te worden in deze snel veranderende wereld. (Europese Commissie, 2013) Via een smart city beleid kunnen steden een belangrijke rol spelen in de economische ontwikkeling.

Vroeger bepaalde de geografische locatie en bereikbaarheid van grondstoffen, arbeid en de markt, de economische toekomst van een grondgebied. Dit komt naar voor in de neoklassieke lokalisatietheorieën, zoals deze van Von Thunen, Weber of Christaller (Verhetsel, 2011). Vandaag leven we volgens Bell (2009) in een breedband economie. De breedband economie wordt gedefinieerd als een “wereldwijde economische motor, gedreven door communicatie, of dit nu glasvezelkabels tussen continenten, ADSL-verbindingen binnenshuis of mobiele apparaten op zak zijn.” Voorspoed hangt niet langer af van de geografische locatie, maar (volgens Bell) wel van de vaardigheden van de inwoners en de mogelijkheden van ondernemingen en overheden om zich aan te passen en om te innoveren (Bell, Jung, & Zacharilla, 2009) De echte voordelen van breedband zijn dan ook te vinden wanneer verder gebouwd wordt op deze infrastructuur en wanneer de informatie- en communicatie technologieën (ICT) aangewend worden en op basis hiervan geïnnoveerd wordt. Zo kunnen verschillende nieuwe technologieën gebruikt worden om te innoveren op het gebied van stedelijke dienstverlening. Een stad kan internetapplicaties en digitale media gaan gebruiken om haar dienstverlening te verbeteren naar haar doelgroepen toe. Het is in deze context dat het smart city begrip geplaatst kan worden.

De laatste decennia kunnen in stedelijke omgevingen een aantal tegenstrijdige krachten waargenomen worden. Steden blijven groeien, maar middelen blijven schaars. Om deze krachten te verzoenen is er nood aan een duidelijke strategie met betrekking tot een duurzame evolutie van de stad. De staat van de stedelijke omgeving is namelijk bepalend voor de levenskwaliteit van de burgers in de stad. Hier kunnen smart city strategieën een belangrijke rol spelen.

Ondanks de groeiende aandacht voor het begrip is er echter een gebrek aan systematische modellen of definities wanneer het op smart cities aankomt. (Paskaleva, 2011) Dit is het startpunt voor de literatuurstudie van deze masterthesis.

B) SCOPE

In de huidige leefwereld zijn de concepten duurzaamheid en levenskwaliteit enorm belangrijk. Vele steden trachten beide aspecten aan te pakken door het adopteren van een smart city benadering. Duurzaamheid uit zich op drie verschillende manieren, namelijk sociale, economische en ecologische duurzaamheid. Gezien mijn persoonlijke achtergrond als Handelsingenieur in de Beleidsinformatica, lijkt het aangewezen om de scope af te bakenen op het aspect van economische duurzaamheid. Naar toekomstig onderzoek toe is het echter aangewezen om de pistes van ecologische en sociale duurzaamheid verder te onderzoeken in een smart city context.

Verder zal in deze masterscriptie vooral gefocust worden op het technologische aspect van smart cities, eerder dan het technische. Deze keuze werd opnieuw gemaakt vanuit de persoonlijke opleiding. Ook wordt vooral aandacht geschonken aan Europese smart cities. Intercontinentale vergelijkingen zijn een waardevolle bron voor verder onderzoek.

C) STRUCTUUR

De literatuurstudie van deze thesis zal trachten alle dimensies en aspecten van het smart city begrip af te dekken. *In een **eerste hoofdstuk*** wordt ingegaan op **wat** een smart city is. Allereerst zal getracht worden de verschillende bronnen van verwarring rond het begrip te duiden. Hiertoe worden verschillende definities van smart cities geanalyseerd, maar zullen ook enkele aanverwante begrippen beschouwd worden. Als tweede zal de evolutie tot smart cities beschouwd worden, waarna de digitale ruimte van de stad besproken wordt. Vervolgens worden de investeringen en bedrijfsmodellen van smart cities beschouwd. Ten slotte wordt een analyse gemaakt van de bestaande standaarden en richtlijnen.

In een ***tweede hoofdstuk*** wordt gefocust op **wie** de smart city actoren zijn. Het gaat hierbij om de overheid, particulieren, privéorganisaties en kennisinstellingen. Deze worden telkens besproken, waarna de nieuwe samenwerkingsmodellen tussen deze actoren geanalyseerd worden.

Een ***derde hoofdstuk*** focust zich op de technologie **waarmee** smart cities tot stand komen. In een eerste deel wordt de nodige ICT-infrastructuur voor een smart city beschouwd. Vervolgens wordt de evolutie van het World Wide Web (WWW) kort geanalyseerd, om deze dan toe te passen op de stedelijke digitale ruimte. Hierbij wordt vervolgens stilgestaan bij de toekomst van het web. In dit

deel zullen verschillende nieuwe technologische concepten besproken worden, waaronder 'future internet', 'crowdsourcing' en het 'Internet of Things'. Ook worden er een aantal toegepaste voorbeelden gegeven. Het hoofdstuk over technologie wordt uiteindelijk afgesloten met een beschouwing van de bestaande standaarden.

In een **vierde hoofdstuk** worden open innovatie, creativiteit en intelligentie benaderd. Open innovatie, creativiteit en intelligentie beantwoorden de vraag **hoe** steden tot de innovatieve toepassingen kunnen komen. Hiertoe worden 'living labs', 'open data' en 'hackathons' besproken. Ook de concepten van ruimtelijke en ingebedde intelligentie worden besproken.

Een **vijfde hoofdstuk** focust zich op de tastbare **resultaten** van smart cities. Als eerste wordt het 'smart card' concept besproken. Vervolgens wordt het concept van mobiele applicaties behandeld.

Een **zesde hoofdstuk** bespreekt vijf projecten die momenteel lopen in de **Europese Unie** met betrekking tot smart cities. Het gaat om een 'Ranking of European medium-sized cities', het 'FIREBALL'-project, het 'European Platform for Intelligent Cities', 'IntelCities' en 'SmartCities'.

Een **zevende hoofdstuk** focust zich op enkele punten van kritiek die gepaard gaan met smart cities. Zo wordt de problematiek van 'smart urban labelling' besproken. Vervolgens worden de uitdagingen met betrekking tot sociale polarisatie behandeld. Ten slotte worden ook enkele privacy-kwesties benaderd.

Het **voorlaatste hoofdstuk** verzamelt de bevindingen uit de voorgaande hoofdstukken in een **synthese**. Zo wordt een conceptueel raamwerk opgesteld voor smart cities.

Het **laatste hoofdstuk** van de literatuurstudie geeft een aantal aanbevelingen voor smart city beleid. Hiertoe werd het model van Treacy en Wiersema (1993) toegepast op de smart city context. Vervolgens wordt de vuistregel van Verhaert (2013) gepresenteerd om de toegevoegde waarde van smart cities te evalueren. Hierna wordt het belang van samenhang en integratie benadrukt. Ten slotte worden enkele beleidsaanbevelingen naar voor geschoven vanuit gevalstudies.

D) BEGRIPPEN

De **smart city benadering** is de aanpak die een bepaalde stad aanneemt om tot smart city te evolueren. De meeste smart city benaderingen werken naast top-down, ook bottom-up. Volgens Schaffers, Komninos en Pallot (2012) worden open innovatie ecosystemen gekenmerkt door een combinatie van beide bewegingen, waardoor er een netwerk van interacties ontstaat tussen verschillende belanghebbenden. Dit zal dan uiteindelijk leiden tot werkelijke 'innovation communities', oftewel **innovatie gemeenschappen**. Steden spelen hier de belangrijke rol van veranderingsagent. Nieuwe en consistente smart city strategieën zijn nodig. Hierbij is het belangrijk dat deze strategieën bijdragen om stedelijke duurzaamheid te bereiken en om een hoger niveau van levenskwaliteit voor de burger te voorzien. (Paskaleva, 2011)

Meestal wordt een smart city beschouwd als het resultaat van een aantal aanwezige smart praktijken of projecten. Het is echter belangrijk dat deze praktijken en projecten voortkomen vanuit een expliciete smart city strategie, waarbij het smart city concept eerder als activator van verandering werkt, dan als resultaat van een aantal projecten. (Paskaleva, 2011) Daarom dient de overheid een expliciete 'smart city value proposition', oftewel een **smart city beleidsvisie**, naar voor te schuiven. Deze beschrijft de visie die uitgedragen wordt aangaande de smart city benadering van de stad en is meestal beperkt tot één alinea. In deze beschrijving worden de verbeteringen, die de inwoners zullen ervaren door de smart city benadering, benadrukt. Ook de manier waarop de stad haar doelen wilt bereiken, dient vermeld te worden.

Een ander belangrijk begrip in de context van smart cities is het **smart city landschap**. Hierbij gaat het over de belangrijkste dimensies die een smart city behelst, gaande van technologieën, methodologieën, applicaties, gebruik, gebruikers, actoren en beleidsvormen. (Schaffers et al., 2011) Het smart city landschap kan ook begrepen worden als het geheel van smart city projecten in een stad. Dit laatste is de manier waarop het begrip in deze verhandeling gebruikt zal worden.

Een moderne smart city biedt onder andere digitale diensten, oftewel '**e-services**', aan haar inwoners. Het totaal aan digitale diensten die door een stad aangeboden worden, wordt het **e-services portfolio** genoemd. Deze e-services zijn op te delen in een aantal categorieën, waaronder 'e-learning services', 'e-business services', 'e-democracy services', maar ook bijvoorbeeld 'intelligent transportation' en 'environmental services'. (Anthopoulos & Tougoutzoglou, 2012) Het is belangrijk om te beseffen dat een smart city niet vanaf het begin al deze diensten kan aanbieden, maar dat een evolutie hierin nodig is.

In de loop van de scriptie wordt meermaals aangehaald dat de gebruiker van de stad een belangrijke rol speelt. De **gebruiker van de stad** kan eerder ruim opgevat worden en beperkt zich niet tot de inwoners van de stad. Ook toeristen, scholieren, scholen, werknemers, winkeliers, industrie ... worden bedoeld. Voor eenvoudigheid wordt het algemeen begrip 'gebruiker' gehanteerd in de literatuurstudie.

1. WAT? - HET BEGRIP 'SMART CITY'

Om het begrip smart city te duiden, is het aangewezen om eerst de verschillende bronnen van verwarring weg te nemen. Hiertoe wordt in een eerste deel de definitie van een smart city van dichterbij bekeken. Vervolgens wordt de relatie met andere stedelijke varianten beschouwd. In een tweede deel wordt de evolutie van een stad tot smart city gekaderd. Hiertoe wordt ook de digitale ruimte van de stad geanalyseerd. Een derde deel focust op investeringen en financiering van smart cities. Ten slotte wordt de nood aan standaarden geanalyseerd.

1.1 VERWARRING

Er bestaat vrij veel verwarring in de literatuur over wat smart cities juist zijn. Dit onderdeel van de masterscriptie zal de verschillende bronnen van verwarring trachten te duiden, om deze vervolgens op te helderen. Een eerste bron van verwarring is te vinden in de onduidelijkheid van de definitie. Er bestaan vele definities voor smart cities, maar telkens met andere klemtonen en vanuit een verschillende achtergrond. Een tweede bron van onduidelijkheid is te vinden in de verwarring van het begrip smart city met andere stedelijke varianten, zoals wired cities, creative cities, digital cities en intelligent cities. Hiertoe worden deze begrippen afgelijnd, waarna de samenhang met smart cities besproken wordt.

1.1.1 Onduidelijkheid over de term smart city

Aan het einde van de jaren 1980 verscheen het concept 'smart city' voor het eerst. Volgens de onderzoeksorganisatie International Data Corporation (IDC) (2011) werd het begrip gebruikt om uitdagingen met betrekking tot duurzaamheid te behandelen op stedelijk niveau. Hierbij lag de belangrijkste focus op efficiëntie, met betrekking tot energie en een reductie in emissies. Het is pas recent dat de term smart city gebruikt wordt in combinatie met het belang van de ICT-infrastructuur van de stad. (IDC, 2011) Andere auteurs stellen dat het oorspronkelijk doel van smart cities het visueel voorstellen van de stedelijke context was. (Antopoulos & Vakali, 2012). De verwarring over de betekenis van het begrip bestaat vandaag nog steeds.

Het definiëren van het concept smart city is dan ook niet vanzelfsprekend. De literatuur geeft verschillende definities aan, met telkens verschillende klemtonen. De simpelste en meest krachtige definitie van een smart city is "a place enriched by the assignment of meaning".

Een andere bestaande definitie is deze van IDC: "A smart city is defined as a finite unit or entity with its own governing authority that is more local than the federal or national level and uses a specific set of technologies to achieve the explicit goal of improving the lives of its citizens through sustainable development" (IDC, 2012).

Uit het Europese Smart Cities project kwam de volgende definitie naar voor; “A smart City is a city well performing in 6 characteristics (Smart Economy, Smart People, Smart Governance, Smart Mobility, Smart Environment, Smart Living), built on the ‘smart’ combination of endowments and activities of self-decisive, independent and aware citizens”. (European Smart Cities, 2013) Deze definitie blijkt het meeste voor te komen in de literatuur. Een eerste mogelijke reden hiervoor, is dat achterliggend aan deze definitie een reeks factoren en indicatoren liggen, die het concept ook effectief werkbaar maken. Een andere mogelijke reden is dat deze definitie de basis was om een ranking op te stellen tussen verschillende Europese steden. Doordat de steden op deze dimensies geëvalueerd werden, is het mogelijk dat deze dimensies het startpunt uitmaakten van hun smart city benaderingen.

Een derde definitie is deze van Caragliu, Del Bo en Nijkamp; “We believe a city to be smart when investments in human and social capital and traditional (transport) and modern (ICT) communications infrastructure fuel sustainable economic growth and a high quality of life, with a wise management of natural resources, through participatory governance.” (Caragliu, Del Bo, Nijkamp, 2009) Deze definitie wordt als startpunt gebruikt voor de ‘White Paper on Smart Cities as Innovation Ecosystems’. In deze paper wordt echter nog een extra dimensie aan de definitie toegevoegd, namelijk de ‘empowerment’ van de burgers of de democratische innovatie (Schaffers et al., 2012, p. 5-6)

Schaffers, Komninos en Pallot schuiven zelf de volgende definitie naar voor; “Smart Cities can be understood as places generating a particular form of spatial intelligence and innovation, based on sensors, embedded devices, large data sets, and real time information and response” (Schaffers et al., 2012, p. 6)

Tenslotte dient een iets oudere definitie van Komninos ook vermeld te worden; “Smart cities are territories with a high capacity for learning and innovation, which is built-in to the creativity of their population, their institutions of knowledge production and their digital infrastructure for communication.” (Komninos, 2006, p. 1)

De verschillende definities benadrukken elk een aantal aspecten, maar weinigen schuiven werkelijk een strategie naar voor om effectief smart of smarter te worden. (Schaffers et al., 2012) Wat het effectief betekent om smart te zijn verschilt ook sterk. Dit kan zowel opgemerkt worden in de verschillende academische definities die het begrip tot nu toe heeft, alsook in de verschillende beleidsvisies die steden, die zichzelf als smart labelen, voorop stellen.

Een benadering tot smart cities die vrij los staat van de bovenstaande definities, maar toch zeker een vermelding waard is, is deze van Walters (2011). Hij stelt dat er twee krachten in werking zijn. Als eerste zijn er de technologieën die gebruikt worden om fysieke afstand te overbruggen, waardoor mensen verder uit elkaar geduwd worden. De tweede kracht is de cultuur van de mensheid, die ons

ertoe drijft om in specifieke locaties samen te komen. Daar waar het beste van de virtuele en fysieke werelden gecombineerd wordt en waar een fusie ontstaat van aanwezigheid en tele-aanwezigheid, dit zijn de 'smartest places'. (Walters, 2011)

Naast de verschillen tussen de bestaande definities, geeft Hollands (2008) twee bijkomende oorzaken aan voor het gebrek aan terminologische precisie van het begrip smart city. Een eerste oorzaak is de verscheidenheid tussen de manieren waarop de term smart gebruikt wordt. Het is duidelijk dat een vorm van positieve, technologische innovatie bedoeld wordt op stedelijk niveau, maar de term werd ook al gebruikt in combinatie met e-governance, gemeenschappen en sociaal leren, creativiteit, stedelijke groei en duurzaamheid. Als tweede oorzaak voor verwarring, wordt het feit gegeven dat steden nogal snel het label smart kleven op progressieve concepten en toepassingen met betrekking tot technologie en creativiteit. (Hollands, 2008)

Desondanks de groeiende aandacht voor het begrip blijkt dus dat er nog steeds discussie bestaat over haar inhoud en principes en dat er een lacune is aan definities of systematische modellen van smart cities. (Paskaleva, 2011) De term smart city wordt dus niet op een eenduidige manier gebruikt. De benaming geeft geen beschrijving weer van eigenschappen die een slimme stad zou moeten hebben. Waar de term echter wel voor gebruikt wordt, is een variëteit van aspecten, gaande van duurzaamheid, tot de opleiding van de inwoners van de stad, tot een sterk IT ondersteunde stad. (Anthopoulos & Vakali, 2012)

1.1.2 Verwarring met andere stedelijke varianten

Naast de onduidelijkheid over de term smart, is er ook een tweede probleem, namelijk dat sinds enkele jaren de stedelijke context overspoeld wordt met nieuwe begrippen, zoals smart cities, 'intelligent cities', 'innovative cities', 'digital cities', 'creative cities', 'wired cities' ... Deze begrippen bedoelen telkens een ander type innovatie op stedelijk niveau. Een belangrijke kwestie is dat deze concepten vaak overlappen. Bovendien gebeurt het ook dat ze elkaars eigenschappen ontlenen of dat ze verward worden met elkaar. Dit doet het begrip van wat het juist is om een smart city te zijn geen goed.

Om deze verwarring op te klaren, lijkt het aangewezen om de begrippen te duiden waarmee smart cities het meest verward worden. Dit onderdeel heeft niet als doel om alle types steden die bestaan te bespreken, maar enkel om verwarring te vermijden met de meest nauw gerelateerde, stedelijke varianten. Als eerste worden wired cities besproken, waarna creative cities aan bod komen. Vervolgens worden digital cities en intelligent cities geanalyseerd. Telkens wordt het concept besproken, waarna een vergelijking met smart cities gemaakt wordt.

1. Wired city

a) Concept

Het concept wired city refereert letterlijk naar het installeren van kabels en verbindingen in de stedelijke ruimte (Dutton, 1987). Dit hoeft niet noodzakelijk smart te zijn, maar gaat puur over de infrastructuur.

In de Verenigde Staten publiceert Forbes een ranking met “America’s Most Wired Cities”. De meest recente ranking kwam uit in 2010, waar Raleigh op kop eindigde. Deze stad heeft een aantal belangrijke technologische activa, waaronder een hoge concentratie IT-bedrijven (vb. IBM, Cisco) en onderzoeksuniversiteiten. Raleigh scoorde hoger dan andere Amerikaanse steden op drie dimensies: breedband penetratie, breedband toegang en aantal Wi-Fi hotspots. Dit duidt aan dat de bevolking van Raleigh snel internet gebruikt zowel thuis als buitenshuis. In de binnenstad is een gratis Wi-Fi netwerk beschikbaar voor haar gebruikers.

Raleigh en andere hoog gerankte wired cities kunnen dienen als model voor andere steden in Amerika. Als de beschikbaarheid van breedband verbetert, zal het aantal wired cities toenemen. (Woyke, 2010)

Europa heeft geen dergelijke ranking, maar geaggregeerde gegevens per lidstaat (voor EU27) zijn wel beschikbaar via Eurostat. De meest recente data (2012) geven aan dat 78% van de huishoudens in België internettoegang heeft (75% breedband). IJsland staat op kop met 95% van de huishoudens (91% breedband). (Eurostat, 2011; Eurostat, 2012a; Eurostat, 2012b)

b) Vergelijking met smart cities

In vele steden heerst het idee dat ze verbonden moeten zijn met internet, om een concurrentiepositie te bekomen in de geglobaliseerde economie. (Graham & Marvin, 2001) Dit klopt, maar verbonden zijn is echter maar een beperkte maatstaf van succes. Het is namelijk evenzeer van belang dat de beschikbare technologie bruikbaar en begrijpbaar is voor de inwoners van de stad. Daarenboven is het belangrijk om in te zien dat het niet de kabels of vezeldraden zijn die smart gemeenschappen met elkaar verbinden, maar wel de lokale samenwerkingsverbanden in de gemeenschap (Coe et al., 2000). Smart cities blijken dus wired cities te zijn, maar wired cities zijn daarom geen smart cities.

Het is duidelijk dat een stevige grondslag als wired city vereist is voor een smart city benadering, maar dit is slechts een startpunt. Hierbij kan Hollands (2008, p. 315) aangehaald worden:

“Progressive smart cities must seriously start with people and the human capital side of the equation, rather than blindly believing that IT itself can automatically transform and improve cities.”

Het kan dus geconcludeerd worden dat ICT in een stad kan beschouwd kan worden als een noodzakelijke infrastructuur waarop smart cities kunnen gebouwd worden. Wired cities bieden de grondslag waaruit smart cities kunnen ontstaan. Ze bieden echter niet meer dan een grondslag, steden dienen verder te bouwen op te infrastructuur om uiteindelijk te evolueren tot een smart city. Indien steden echt smart willen zijn, dienen ze risico's te durven nemen met technologie (Hollands, 2008). In conclusie: “Being connected is no guarantee of being smart” (Ottawa Business Journal, 2002).

2. Creative city

a) Concept

Charles Landry bedacht het concept van een 'creative city', oftewel creatieve stad, in de jaren 1980. De creatieve stad verwijst naar een nieuwe "methode van strategische stedelijke planning en onderzoekt hoe mensen creatief kunnen denken, plannen en handelen" (Landry, 2000, p. xii). Naast Landry speelde ook Richard Florida een belangrijke rol in het concept van de creatieve stad. Nadat steden de effecten van industrialisatie voelden, ontstond er een nieuwe sector, de dienstensector. Deze economische sector kan een belangrijke boost krijgen door creativiteit. Wat deze creativiteit echter wilt zeggen in de stedelijke context is echter vrij vaag. Volgens een conceptuele 'toolkit' gebruikt door vele stedelijke autoriteiten de laatste 10 jaar, houdt deze creativiteit simpel weg in "iets doen op een nieuwe manier".

In tegenstelling tot een uitgesproken beleidspunt voor steden, wordt in vele gevallen het concept van een creatieve stad eerder gebruikt als een comfortabel, 'feel good'-notie, gebruikt door politici, consultants en andere lokale partijen om het imago van de steden een stimulans te geven. (Hollands, 2008) Antwerpen voert echter een bewust beleid rond creativiteit. De stad profileert zich (onder andere) als een stad waar creatieve ondernemers een plaats krijgen.

b) Vergelijking met smart cities

Hoewel een nodige dosis creativiteit aangewezen is in smart city benaderingen, is er, na een analyse van het begrip creative city, geen directe link met smart cities. Smart cities focussen zich meer op de verschillende types duurzaamheid en op ICT, in tegenstelling tot creative cities, waar de begrippen duurzaamheid en ICT geen specifieke belangstelling krijgen.

3. Digital city

a) Concept

Digitale steden of digitale gemeenschappen zijn virtuele steden. Deze steden integreren stedelijke informatie en creëren virtuele, publieke ruimtes voor mensen om in deze steden te wonen. Het is belangrijk om te begrijpen dat deze steden geen fysieke ruimte innemen, maar enkel digitaal bestaan. De essentiële punten van digitale steden zijn:

- 1) Focus op lokale informatie
- 2) Focus op het sociale interactie en op communicatie
- 3) Sterke connectie met de overeenstemmende fysieke stad

(Ishida, 2000; Ryan, 2004)

Verschillende steden hebben een digitale stad opgezet, waaronder Amsterdam (Digital City Amsterdam), Helsinki (Virtual Helsinki) en Kyoto (Digital City Kyoto). In de VS creëerde America Online (AOL) vele digitale steden. AOL digitale steden worden beheerd door een 'for-profit' organisatie, in tegenstelling tot bijvoorbeeld 'Digital City Amsterdam', dat beheerd wordt door een 'non-profit' organisatie (DDS, De Digitale Stad).

Onafhankelijk van de ontwikkelde digitale technologieën en hun elektronische opportuniteiten, zal de fysieke ruimte van stedelijke locaties relevant blijven in de gemeenschap. Mensen hebben nog steeds nood aan persoonlijk contact en hiernaast graviteren ze naar plaatsen die een zekere culturele, stedelijke, pittoreske of klimatologische dimensie bieden. Dit kan niet enkel en alleen door achter een computerscherm te zitten. (Walters, 2011; Mitchell, 1995; Mitchell, 1999)

b) Vergelijking met smart cities

Het onderscheid stelt zich duidelijk, aangezien digital cities enkel digitaal bestaan, waar dat smart cities de fysieke ruimte bedoelen, met een digitale dimensie en ICT-component.

4. Intelligent city

a) Concept

De grootste verwarring blijkt te bestaan tussen het begrip intelligent city en smart city. Het concept intelligent city is dan ook het meest nauw gerelateerd met smart cities. Ook voor dit concept bestaan talloze definities, maar het lijkt aangewezen om hier Komninos te volgen. Volgens Komninos heeft het concept intelligent city vier mogelijke betekenissen (Komninos, 2002, 2008)¹:

- 1) De toepassing van een breed scala elektronische en digitale technologieën op gemeenschappen en steden;
- 2) Het gebruik van IT om de manier van leven en werken binnenin een regio te transformeren;
- 3) De integratie van ICT in de stad;
- 4) De territorialisatie van dergelijke praktijken in een manier dat ICT en mensen samengebracht worden, om zo de innovatie, het leren, de kennis en de probleemoplossing die de ICT aanbieden te verbeteren.

b) Vergelijking met smart cities

Waar ICT in het smart city concept eerder een ondersteunde rol toegewezen krijgt, krijgt ICT in de context van intelligent cities eerder een vooraanstaande rol toegewezen. Dit is echter noodzakelijk wanneer later de overgang bekeken wordt van intelligent tot smart cities.

In de overgang van intelligent naar smart cities verschuift de focus van de implementatie van de technische issues, naar de informatierijke en sterk communicatieve capaciteiten van de technologie (ICT) (Deakin & Al Waer, 2011). Het is duidelijk dat eens de technische kwesties opgelost zijn, er een rijke voedingsbodem ontstaat voor nieuwe functionaliteiten en diensten, om zo de overgang van een stad naar een smart city te stimuleren.

¹ Het dient opgemerkt te worden dat dit een eerdere definitie is van Komninos. In latere publicaties beschouwt hij de termen smart city en intelligent city als gelijkwaardig gebruikt in Europa, iets wat deze thesis tracht te weerleggen.

1.2.1 Evolutie

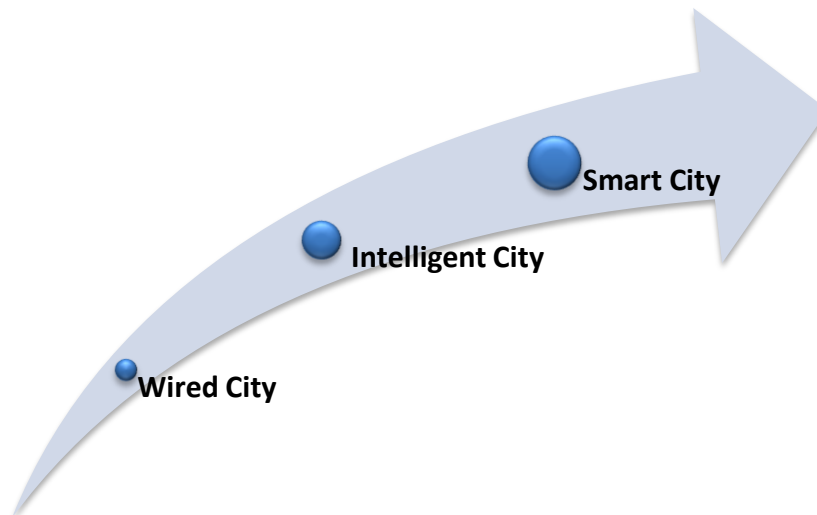
In de literatuur is er onenigheid over hoe een stad kan evolueren tot smart city. Hollands (2008) bespreekt de overgang van 'informational', naar intelligent, tot smart cities, maar in deze overgang wordt onvoldoende aandacht geschonken aan de informatie- en communicatiekwaliteiten van de technologie waarop de overgang steunt. Hollands gaat uit van een top-down benadering, vertrekkend van de zakelijke logica die de stad vereist.

Deakin en Al Waer (2011) bieden echter een alternatief, waar een bottom-up benadering gekozen wordt, startend van de technologie en de informatie- en communicatiemogelijkheden die deze technologie biedt. Vanuit een technologisch standpunt lijkt deze bottom-up benadering interessanter. Indien deze aangenomen wordt, volgt de transformatie naar smart cities een ander pad als datgene aangegeven door Hollands. De stad zal starten als een wired city, evolueren naar een intelligent city, om zo te resulteren in een smart city.

Eens vertrokken wordt uit een stevige technologische basis, waaruit smart city functionaliteiten kunnen groeien, is de kans op 'urban labelling' kleiner, aangezien op deze manier de grondslag wel effectief aanwezig is. Wanneer echter de top-down benadering van Hollands gevolgd wordt, ontbreekt deze grondslag en is de kans op deze urban labelling groter.

Na de voorgaande analyse kan dus gesteld worden dat een stad eerst een gepaste graad aan 'wiredness' moet bereiken, vooraleer intelligent te worden, om vervolgens de overgang te maken naar een smart city. Het concept van een creatieve stad staat, eens de definitie nauwkeurig bekeken en vergeleken wordt, los van de term smart city in deze bepaalde evolutie. Dit neemt echter niet weg dat geen creativiteit nodig is in een smart city. Een digital city kan samenhangen met een intelligent of smart city, maar kan hier evengoed los van staan, afhankelijk van de smart city benadering.

Fig. 1 Stedelijke evolutie tot smart city

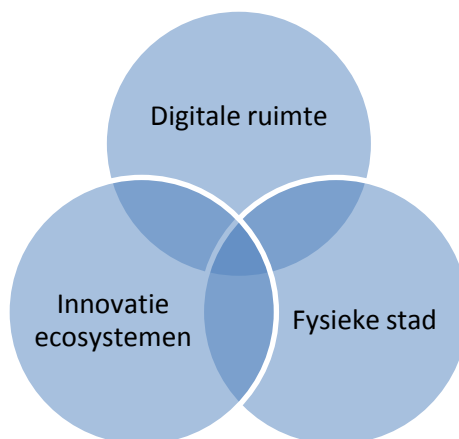


Komninos en Tsarchopoulos praten over een overgang van digitale naar intelligente, naar smart cities. Deze overgang verschilt van diegene die net besproken werd en wordt hier buiten beschouwing gelaten. De reden hiervoor is dat digital cities geen stad in de fysieke zin van het woord zijn en dus niet binnen de boven gemaakte gedachtegang thuishoren. Volgens de auteurs start het digitale leven in de cyberspace om vervolgens deel uit te gaan maken van het sociale leven en de fysieke omgeving van steden. (Komninos & Tsarchopoulos, 2012, p.3)

1.2.2 Digitale ruimte van de stad

Komninos en Tsarchopoulos (2012) ontwikkelden een model dat de digitale ruimte van een stad voorstelt. Deze digitale ruimte verschilt met het concept van digital city, aangezien men de stad niet virtueel tracht na te bootsen. De digitale component is echter een digitale dimensie van de bestaande stad. Deze digitale ruimte wordt, door de auteurs, beschouwd als één van de drie fundamentele lagen van een smart city. De twee andere zijn de fysieke stad en de innovatie ecosystemen. (Schaffers et al., 2012, p.10)

Fig. 2 Drie fundamentele lagen van een smart city

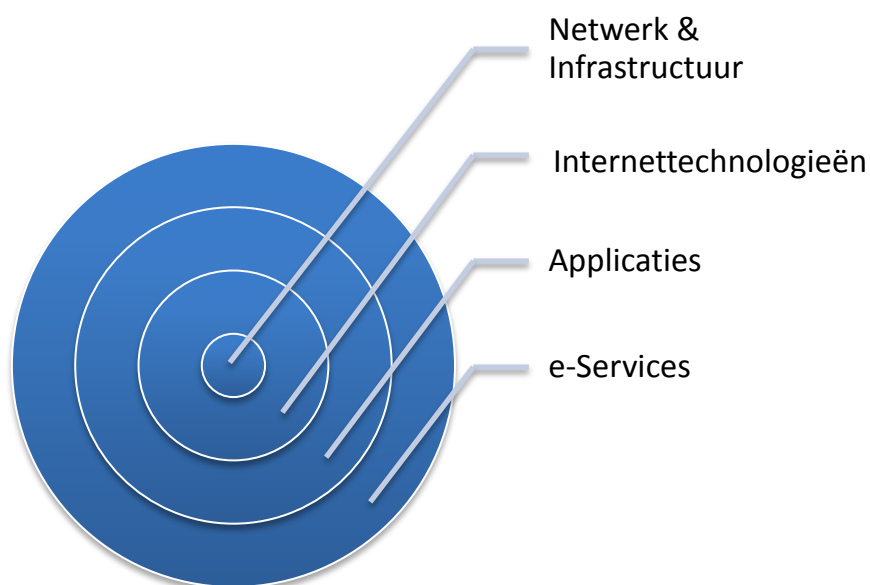


Gebaseerd op: Schaffers et al., (2012).

a) Vier (concentrische) cirkels in de digitale ruimte van steden

Het model is gebaseerd op een gevalstudie over de stad Thessaloniki, uitgevoerd in 2010. Het model bestaat uit vier concentrische cirkels, waarbij elke ring specifieke eigenschappen en functionaliteiten heeft. De volgende paragrafen verklaren het model en linken het aan concepten die eerder vermeld werden in deze masterthesis.

Fig. 3 De vier cirkels in de digitale ruimte van steden



Gebaseerd op: Schaffers et al., (2012).

Centraal in de digitale ruimte van een stad is de infrastructuur gelegen, die de digitale ontwikkeling toelaat. Deze bestaat uit breedbandnetwerken, kabels en draadloze infrastructuur. Ook de gebruikte communicatieprotocollen, die verbinding en communicatie toelaten, zijn in deze centrale cirkel gelegen. (Komninos & Tsarchopoulos, 2012) Hierbij gaat het niet enkel om verbindingen tussen mensen en computers, maar ook 'machine-to-machine'-verbindingen zijn relevant.

In de **tweede cirkel** komen de webtechnologieën aan bod. Het gaat om de technologieën die onder andere dataverwerking, visualisatie en collaboratie toelaten via het internet. (Komninos en Tsarchopoulos, 2012)

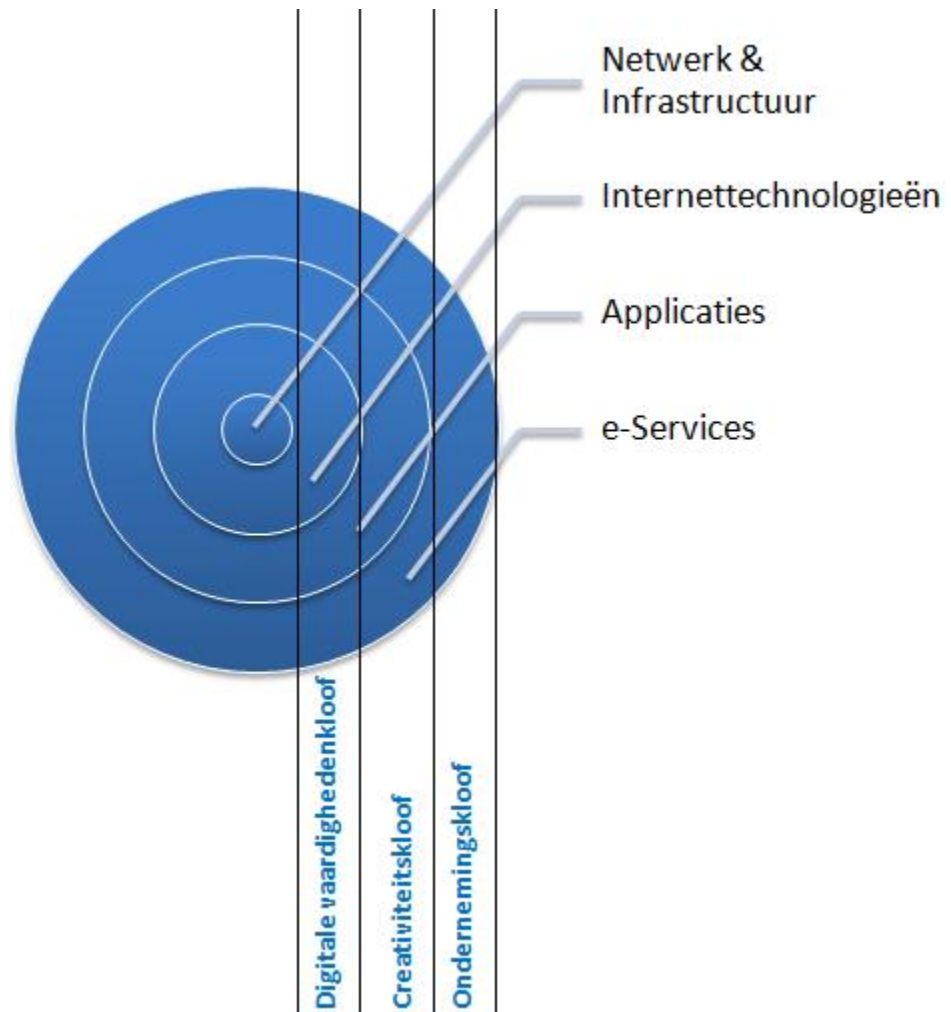
De **derde cirkel** bestaat uit de applicaties. Het gaat om de applicaties in verschillende domeinen in de stad. De auteurs identificeren hier een twintigtal domeinen, gerelateerd aan stedelijke infrastructuur, nutsvoorzieningen, levenskwaliteit van de inwoners en stedelijk beleid. (Komninos en Tsarchopoulos, 2012) Optimaal zou zijn wanneer een stad hier een applicatie-architectuur zou achter plaatsen, om zo samenhang te creëren en ten volle de synergieën te kunnen benutten. Het gaat echter niet alleen om applicaties ontwikkeld door de stad zelf, maar ook over applicaties ontwikkeld door de burgers. Het is op dit niveau dat de top-down en bottom-up benaderingen elkaar tegenkomen. Of het mogelijk is om een architectuur te creëren die beide stromen combineert, is nog onduidelijk. Wanneer het smart city concept meer rijp wordt, is het waarschijnlijk dat oplossingen zich zullen aangeven. In de derde cirkel verschijnen ook intelligente infrastructuren, zoals 'smart buildings' en 'smart energy grids'. Hier is het gebruik van draadloze sensoren belangrijk, om bijvoorbeeld, op continue basis vervuiling te meten. (Alcatel-Lucent, 2012)

Ten slotte is er de **laatste cirkel**, bestaande uit e-services. Het gaat om een aantal applicaties die effectief aangeboden worden als een dienst. (Komninos en Tsarchopoulos, 2012) Hierbij gaat het om diensten in allerlei gebieden, zoals bijvoorbeeld onderwijs, ontspanning, cultuur, gezondheidszorg of stedelijke administratie. Via internet hebben burgers toegang tot deze diensten. (Alcatel-Lucent, 2012) De applicaties in deze laatste cirkel geven vorm aan het e-services portfolio van de stad.

b) Drie kloven tussen de vier cirkels

Elke concentrische cirkel komt overeen met een aantal beslissingen die genomen moeten worden door de stad. Tussen de cirkels ontstaan drie verschillende kloven die overbrugd dienen te worden, indien een stad de overgang wilt maken tot een werkelijke smart city.

Fig. 4 Digitale ruimte van steden: vier cirkels en drie kloven



Gebaseerd op: Komninos & Tsarchopoulos, (2012).

Als eerste is er de **digitale vaardighedenkloof**. Dit houdt in dat de burgers en bedrijven over de juiste digitale vaardigheden dienen te beschikken, om om te gaan met webtechnologieën en om oplossingen aan te kunnen bieden via het web. Hoe groter deze kloof, hoe lager de betrokkenheid van burgers in het ontwikkelen van applicaties en smart city toepassingen. Het is dus belangrijk dat deze kloof overbrugd wordt, indien een stad zich ten volle wenst te ontwikkelen als smart city en als open ecosysteem voor innovatie. (Komninos & Tsarchopoulos, 2012) Een stad kan deze kloof overbruggen door trainingen te voorzien voor geïnteresseerden. Deze trainingen kunnen echter vrij duur blijken voor een stad. Vaak worden door privéorganisaties of kennisinstellingen ook opleidingen

gegeven met betrekking tot programmeren en het ontwikkelen van applicaties. Een andere oplossing is om in lagere en middelbare scholen reeds rekening te houden met het aanleren van deze vaardigheden. Zo geraken de toekomstige generaties al op vroege leeftijd bekend met de verschillende aspecten van applicatieontwikkeling. De vraag die zich hier stelt is echter of het noodzakelijk is dat elke burger nood heeft aan dergelijke training. Het is waarschijnlijk niet noodzakelijk dat elke burger in een stad zich profileert als volwaardig programmeur. Voor sommigen zal het eerder voldoende zijn om simpelweg te kunnen werken met een smartphone en de ontwikkelde stedelijke applicaties te kunnen gebruiken.

Een bijkomende nota die hier gemaakt dient te worden, is dat het optimaal kan blijken om met open source-technologieën te werken, aangezien deze gratis zijn in gebruik. Een aantal voorbeelden van technologieën die hier aangewezen kunnen zijn, zijn MySQL als database software, Apache HTTP server en het MVC framework. Hierbij is wel voorzichtigheid geboden, aangezien trends in opensource software wel eens durven veranderen, waardoor een gebruikte technologie vandaag mogelijk zal verschillen van diegene die binnen vijf jaar gebruikt zal worden.

Hoewel het aanleren van de verschillende raamwerken en technologieën zeker relevant is, leidt dit niet spontaan tot nieuwe applicaties. Hier bevindt zich de **creativiteitskloof**, die webtechnologieën van applicaties scheidt. Het overbruggen van deze kloof gebeurt door de ontwikkelaars hun kennis van webtechnologieën effectief te laten omzetten in bruikbare applicaties. Het komt er op aan om de creativiteit van de ontwikkelaars te bevorderen en te stimuleren. (Komninos & Tsarchopoulos, 2012) Deze stimulatie kan bijvoorbeeld aan de hand van 'living labs' of 'hackathons'. Volgens Komninos en Tsarchopoulos (2012) is het overbruggen van deze kloof prioritair in stedelijk beleid, om zo gebruik te maken van de latente vaardigheden van de inwoners van de stad. Hier is het ook belangrijk om aan te geven dat de burgers van de stad vaak niet op de hoogte zijn van hun capaciteiten om bij te dragen tot stedelijke ontwikkeling. Mogelijk zijn in deze context ook bewustwordingscampagnes nodig, om zo meer mensen betrokken te krijgen tot smart city initiatieven.

Vele applicaties zullen ontwikkeld worden, gaande van relatief eenvoudige tot technologisch complexe toepassingen, gebruik makend van meerdere stedelijke datasets. Slechts een beperkt aantal van de ontwikkelde applicaties zullen uiteindelijk e-services worden. Dit is waar de laatste kloof zich bevindt, namelijk de **ondernemingskloof**. Deze kloof bevindt tussen de ontwikkelde applicaties en de aangeboden digitale diensten. Hier wordt het een kwestie van welk bedrijfsmodel aangewezen is om de specifieke applicatie te lanceren en te onderhouden. Er moet onderzocht worden wie de initiële investering dient te maken en vervolgens de kosten zal dragen van verder onderhoud. (Komninos & Tsarchopoulos, 2012) Forrester Research identificeerde in deze context

acht verschillende modellen². Het onderzoek werd gevoerd in de balans tussen de complexiteit van steden om duurzaam om te springen met hun middelen enerzijds, en anderzijds de naweeën van de financiële crisis, waardoor financiering nog steeds niet makkelijk beschikbaar is. (Belissent, 2010) Aangezien iedere applicatie en elke stad anders is, dient telkens opnieuw een evaluatie gemaakt te worden met betrekking tot welk bedrijfsmodel optimaal is voor de toepassing of dienst in kwestie.

De conclusies van de gevalstudie benadrukken dat een nieuwe vorm van stedelijk beleid nodig is om de uitdagingen die gepaard gaan met de kloven te adresseren. (Komninos & Tsarchopoulos, 2012)

² External investment, revenue generating or cost cutting, revenue-sharing and public-private partnerships, capacity reselling, agreements to pool resources and share infrastructure, leasing and financing, barter or in kind exchange, and data monetization (Belissent, 2010)

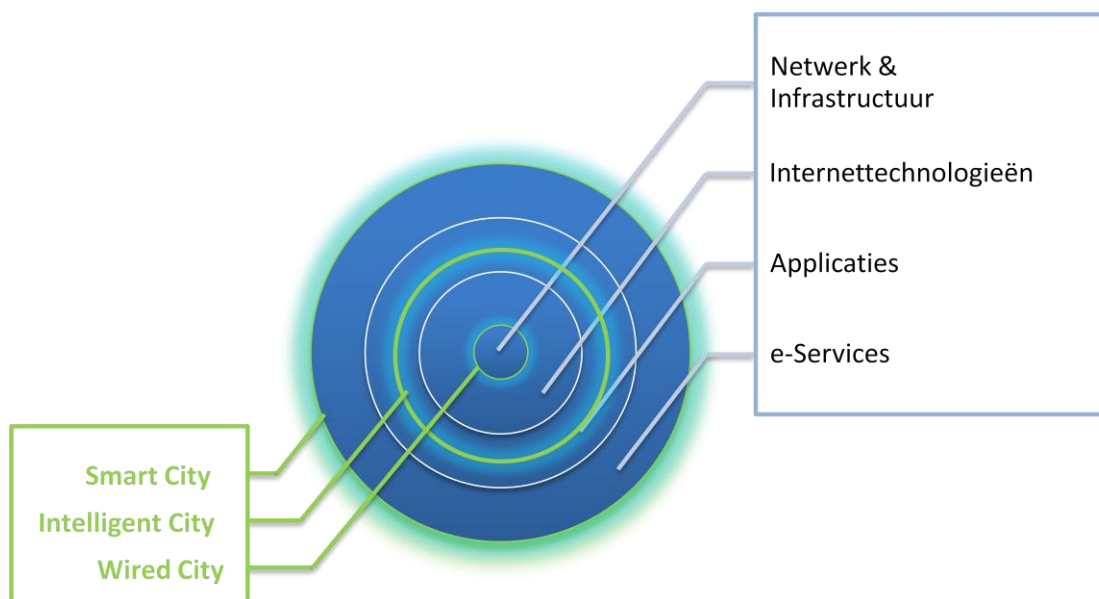
c) De smart city evolutie en de vier cirkels

Aan de hand van het model van Komninos en Tsarchopoulos (2012) is het ook mogelijk om het verschil tussen wired, intelligent en smart cities te duiden.

De twee binnenste cirkels bieden de basis waarop een smart city benadering kan groeien. Indien de netwerkinfrastructuur aanwezig is, spreekt men over een wired city. Een wired city focust zich enkel en alleen op de aanwezigheid van de infrastructuur en stemt dus overeen met de binnenste cirkel van 'Netwerk en Infastructuur'.

Een intelligent city gaat verder, maar focust zich grotendeels nog steeds op informatie- en communicatietechnologieën. Aangezien in de literatuur met betrekking tot intelligent cities ook de vermelding van applicaties teruggevonden wordt, lijkt het aangewezen om de scope van intelligent cities tussen de tweede en derde cirkel te leggen. Hiermee wordt duidelijk dat intelligent cities slechts een aanzet zijn tot smart cities. Smart cities ten slotte, focussen zich op het geheel van de vier cirkels. Een stad moet eerst wired zijn en vervolgens intelligent, om uiteindelijk de status van smart te verwerven.

Fig. 5 Digitale ruimte van steden afgetoetst op de stedelijke evolutie tot smart city



Gebaseerd op: Komninos & Tsarchopoulos, (2012).

1.3 INVESTERINGEN

Publieke investeringen in smart city initiatieven zijn cruciaal. De initiële investeringen in smart city initiatieven komen vaak van de overheid en dienen als stimulans om later meer privékapitaal aan te trekken. Dit laatste is echter kritisch voor toekomstige groei. Het is dus belangrijk dat het smart city beleid en de investeringen in de smart city, stimulerend zijn om investeringen aan te trekken van private organisaties. Hierbij dienen sociale, economische en politieke voordelen van de investering verwoord te worden in termen die aantrekkelijk zijn voor investeerders. De meest gebruikte maatstaf voor evaluatie is het berekenen van de 'return on investment'(ROI). Het is van belang dat de investeringsbronnen gediversifieerd zijn, wat opnieuw de focus legt op het aantrekken van privékapitaal, naast overheidsinvesteringen. De smart city zelf dient ook cash flows te genereren die kunnen dienen voor herinvesteringen in het smart city landschap. (Accenture, 2011; Alcatel-Lucent, 2012) Meestal investeren overheden in smart city projecten door het geven van beurzen of het verstrekken van leningen met lage of geen rentevoeten. Mogelijk stimuleert de overheid het smart city project ook indirect, door privébedrijven stimulansen te verschaffen om te investeren. (Alcatel-Lucent, 2012) Dit kan in de vorm van belastingvoordelen. Momenteel merken vele smart city initiatieven dat het aantrekken van publieke investeringen redelijk uitdagend is door het huidige economisch klimaat. Zo ondervinden bijvoorbeeld de Griekse smart city Thessaloniki en het Spaanse Barcelona dit probleem.

Om de juiste financiering te voorzien en aan te trekken, zijn doeltreffende businessmodellen noodzakelijk. Het gebruikte model is afhankelijk van het individuele smart city initiatief, maar ook van de fase waarin het initiatief zich bevindt. (Alcatel-Lucent, 2012) In de projectbenadering voor smart cities wordt meestal gewerkt op basis van budgetten. Deze budgetten zijn gefaseerd, wat inhoudt dat de verschillende fasen in een smart city benadering gepland worden en een deel van het budget toegekend krijgen. Vaak vallen investeringen in ICT ook onder deze budgetten en krijgen ze geen apart budget toegekend. Volgens Alcatel-Lucent kunnen de investeringen in ICT variëren tussen 5 à 30% van het totaalbudget. (Alcatel-Lucent, 2012)

De investeringen in een smart city infrastructuur zijn dus zeker geen zuivere investeringen in ICT, maar dienen eerder beschouwd te worden als stedelijke investeringen met een grote ICT-component oftewel 'IT enabled city investments'. Door het gebruik van deze term wordt ook duidelijk dat de verantwoordelijkheid voor waardecreatie niet bij de ICT ligt, maar wel bij de stad. De ICT dient in deze context ook eerder beschouwd te worden als een middel dat leidt tot waardecreatie, dan als een kost. Het wordt belangrijk om deze middelen goed te beheren zodat de investeringen elkaar ondersteunen en leiden tot een strategisch voordeel voor de stad.

1.4 STANDAARDEN EN RICHTLIJNEN

Momenteel bestaan er nog geen echte standaarden in de context van smart cities. Dit is echter niet per sé slecht. Smart cities zijn een relatief nieuw concept, onderhevig aan verschillende innovatieve krachten. Indien het innovatieproces beperkt wordt door krachten die trachten te standaardiseren, zal een volledige disruptie nooit plaatsvinden en zal het uiteindelijke resultaat veel minder zijn, dan wat het zou kunnen zijn zonder deze standaardisatie. Wanneer het concept echter rijper wordt, neemt het belang van standaardisatie zeker toe. Dit is echter nog niet aan de orde.

Ook het aantal richtlijnen, in de vorm van benchmarks en 'best practices', is eerder aan de lage kant. Benchmarks in deze context werden opgesteld door projecten die van oorsprong een Europese instelling of kennisinstelling hebben. Best practices bestaan niet letterlijk, maar het is wel aangeraden om naar vooraanstaande projecten te kijken, die succes geboekt hebben met hun smart city benadering. Enkele van deze steden zijn South Hampton, Amsterdam en Santander. Het Spaanse project 'SmartSantander' kan momenteel beschouwd worden als een voorloper qua smart cities in Europa. SmartSantander stelt een unieke experimentele onderzoeksfaciliteit op stedelijk niveau voor, specifiek gefocust op smart city applicaties en diensten. (Sanchez et al., 2011) Ze nodigen daarom ook andere steden uit om te kijken hoe de smart city werkt en wat ze er uit kunnen leren voor hun eigen stad.

2. WIE? – SMART CITY ACTOREN

De vier karakteriserende partijen in een smart city zijn de overheid, burgers, kennisinstellingen en bedrijven. Deze partijen zijn ook vaak belangrijke deelnemers en focuspunten van Europese projecten met betrekking tot smart cities. Om de smart city van de toekomst te bouwen zullen duurzame relaties tot stand moeten komen met de stad en de burgers, professionelen, academische instellingen en de verschillende districten. Uit een analyse van Alcatel-Lucent (2012) blijkt dat verschillende partijen samenwerken in een smart city project, maar dat er geen vast schema is met betrekking tot hoe ze moeten samenwerken. Verschillende overheidsniveaus en verschillende disciplines zijn aanwezig, gaande van kleine private bedrijven tot grote multinationals. De rollen van de spelers variëren al naargelang de bedrijfstak van de speler en zijn afhankelijk van de doelstellingen van het smart city project.

Typisch zal een overheidsorgaan (meestal op stedelijk niveau) de sturende kracht zijn achter het smart city project. Dit gebeurt soms in samenwerking met private partners. Het is ook mogelijk dat een privéorganisatie het project initieert, maar indien dit gebeurt, is nog steeds steun van de overheid nodig. Volgens de studie van Alcatel-Lucent (2012) zijn er drie initiatiemodellen voor smart cities. Het eerste is een model waarbij de overheid zelf initiatief neemt. Vervolgens is er het model van de overheid met partners, waarbij de overheid nauw samenwerkt met privébedrijven of partners, om bestaande processen te verbeteren of om vooraf gedefinieerde targets te behalen. Ten derde is er een model dat vanuit de privébedrijven vertrekt, waar deze zelf initiatief nemen, weliswaar gesteund door de overheid. (Alcatel-Lucent, 2012)

Hoe de relaties tot stand komen tussen de partijen en wat het niveau van engagement tussen deze partijen bepaalt, is niet duidelijk. Ook hoe het opvolgen van deze relaties gebeurt en of dit wel effectief gebeurt, is onduidelijk. Vaak wordt de smart city benadering vormgegeven door een projectbenadering, waarbij de overheid frequent een ontwikkelingsteam voorziet. Dit team bestaat uit personen van de overheid, maar ook uit de academische wereld en uit de industrie. Het doel van het ontwikkelingsteam is om alle projecten te coördineren. Meestal zal iemand vanuit de overheid fungeren als algemene projectleider en zullen de gepaste partijen vanuit de industrie een belangrijke rol toegewezen krijgen in specifieke projecten, binnen het smart city landschap. (Alcatel-Lucent, 2012)

In Southampton, de eerste stad die op innovatieve wijze een portaal ontwikkelde om smart card applicaties te ondersteunen (zie verder), zijn drie partijen van belang in het project. Deze drie zijn de University of Southampton, de telecomindustrie en de overheid. Deze combinatie van drie partijen

wordt het 'triple-helix model' genoemd. Dit model heeft reeds als voorbeeld gediend voor andere smart city initiatieven.

Naast de partijen die expliciet deelnemen en stimulans zijn achter de projecten, dient het ook om andere belangrijke belanghebbenden in een smart city te vermelden. Zowel het aantal belanghebbenden, als wie deze exact zijn, is afhankelijk van stad tot stad. Wat wel eigen is aan alle smart cities, is dat de belanghebbenden moeten werken binnenin een complexe set van relaties. Deze relaties zijn meestal gebaseerd op de partij die het project initieerde en de beweegredenen achter deze initiatie. (Alcatel-Lucent, 2012)

Vervolgens worden de vier hoofdactoren in smart city benaderingen in meer detail besproken. Als eerste wordt de rol van de overheid hierin van naderbij bekeken. Vervolgens wordt de bijdrage van de particulieren beschouwd. Ten derde wordt de functie van de privéorganisaties in smart cities behandeld. Ten slotte wordt de opdracht van kennisinstellingen met betrekking tot smart cities besproken.

2.1 OVERHEID

De rol van de overheid in smart city concepten is onweerlegbaar. Meestal ontstaat de evolutie naar een smart city vanuit het beleid van een stedelijke overheid. Hierbij tekenen beleidsgevers het beleid uit voor hun stad voor de komende jaren, waarin ze aangeven welke stappen dienen genomen te worden voor de stad om te evolueren tot smart city.

In de smart city context zijn er een aantal belangrijke taken weggelegd voor de overheid. Zo dient een stad te investeren in de ICT-infrastructuur. Verder dient de stad een smart city beleidsvisie naar voor te schuiven, waarin ze haar benadering beschrijft. Een derde cruciale taak is het nastreven van samenhang en integratie tussen de verschillende projecten en toepassingen in het smart city landschap. Opdat de verschillende smart services en applicaties elkaar kunnen versterken qua functionaliteit, is een goede coördinatie cruciaal. Door een samenhangend geheel te creëren tussen de verschillende toepassingen, zullen synergieën ontstaan. Enkel zo kunnen de voordelen geoptimaliseerd worden. Hier speelt de lokale overheid een sleutelrol. Ook dient de stad in haar ruimtelijke ordening rekening te houden met de smart city benadering.

Hiernaast is het belangrijk dat het smart city beleid van een stad ondersteuning krijgt van een belangrijke persoon in het stadsbestuur, zoals bijvoorbeeld de burgemeester. Dit komt sterk naar voor in het Spaanse Santander. SmartSantander, het smart city project van de stad, wordt namelijk sterk gedreven door de burgemeester Gonzalo Piñeiro García Lago.

Wat karakteriserend is aan smart cities, is dat de overheid geen dominerende rol meer opneemt. Het belang van 'participatory governance', waarbij burgers iets te zeggen hebben, is cruciaal. Dit uit zich bijvoorbeeld in de 'twin processes of innovation' (Komninos & Tsarchopoulos, 2012), waarbij de top-down ontwikkeling van smart city toepassingen gecombineerd wordt met een bottom-up ontwikkeling, waar de burgers zelf bijdragen tot het ontwikkelen van applicaties.

2.2 PARTICULIEREN

De bottom-up processen ontstaan doordat verschillende particulieren bijdragen aan het ontwikkelen van smart city projecten. Het proces dat particulieren betreft in het ontwikkelen van deze toepassingen worden coproductie genoemd in Vlaanderen. Andere auteurs gebruiken de termen codesign of codevelopment. Overheden en ontwikkelaars kunnen gebruik maken van de kennis en expertise van burgers en van academische netwerken, om zo een geavanceerde digitale dienstverlening te ontwikkelen. Het is belangrijk dat bij het ontwikkelen van deze dienstverlening, rekening gehouden wordt met wat de burgers effectief vereisen en nodig hebben. Het dient opgemerkt te worden dat burgers vaak nog niet op de hoogte zijn van de cruciale rol die ze zelf kunnen spelen in de smart city aanpak van hun stad.

Het menselijk en sociaal kapitaal van een stad wordt gebruikt om tot innovatieve en creatieve toepassingen te komen. Met het benutten van menselijk kapitaal, wordt het gebruik van de kennis van de populatie van de stad bedoeld, om zo tot nieuwe inzichten te komen. Dit menselijk kapitaal kan versterkt worden door het verschaffen van opleidingen en het voorzien van nieuwe aspecten binnen onderwijs. Sociaal kapitaal staat voor “het opbouwen van sociale relaties en netwerken van vertrouwen en wederkerigheid”. (Carley et al., 2000) Het gebruik van sociale netwerken is sterk van belang binnen smart cities. Veel van de nieuwere technologieën maken gebruik van sociale netwerken in hun toepassingen. Verschillende auteurs vernoemen de voordelen van het gebruik van een netwerkinfrastructuur om economische en politieke efficiëntie te verbeteren en sociale, culturele en stedelijke ontwikkeling mogelijk te maken. (Komninos, 2002; Eger, 1997)

**“A great city is that which has
the greatest men and women”**

- *Walt Whitman,
Amerikaans dichter*

2.3 PRIVÉORGANISATIES

In verschillende smart city benaderingen kan de nadruk teruggevonden worden op het aantrekken van bedrijven en het stimuleren van ondernemerschap. Op het eerste zicht lijkt het dat deze nadruk eerder prominent aanwezig is in Amerikaanse of Australische smart cities, eerder dan in Europese. Wereldwijd is het echter duidelijk dat investeringen vanuit het bedrijfsleven van belang zijn voor smart cities. Zeker in tijden van besparingen bij overheden, dienen meer investeringen opgehaald te worden vanuit de privé.

Het gebruik van nieuwe technologieën kan ook impact hebben op de werking van een private organisatie. Zo zullen er veel meer data verzameld worden in de stad, wat opportuniteiten biedt voor bedrijven om deze informatie ook te gebruiken in hun bedrijfsprocessen. Deze informatie kan dan de basis zijn voor nieuwe strategieën voor deze bedrijven. Een ander voordeel voor ondernemingen is dat, wanneer in een stad vele mensen internettoegang hebben, internet als een valabel kanaal naar voor geschoven kan worden voor marketingbenaderingen. In een stad waar slechts weinigen internettoegang hebben, is e-marketing minder relevant. In vele smart city toepassingen kunnen ook commerciële componenten ingebracht worden. Southampton, de eerst stad met een smart card initiatief, laat ook toe aan ondernemingen om commerciële diensten aan te bieden via deze smart card. (Southampton Smartcities Card, 2013) De commerciële voordelen voor bedrijven vindt men echter vrij weinig terug in expliciete (academische) definities van smart cities.

Over het algemeen kan opgemerkt worden dat dienstverleners van telecommunicatie (zoals in België: Telenet, Belgacom) een belangrijke kans laten liggen in smart city initiatieven. Zij hebben de gepaste activa om een ICT-infrastructuur op poten te zetten, die smart city omgevingen mogelijk kunnen maken. Deze industrie zou haar rol van 'facilitator' kunnen veranderen in één van strategische partner, door samenwerkingsverbanden aan te gaan met de overheden en met de belangrijkste spelers betrokken in elk smart city project. Een reden waarom niet veel netbeheerders en telecommunicatiedienstverleners zich sterk profileren in deze markt, is waarschijnlijk omdat het een nieuwe markt is, die zich bevindt in een vroege fase van ontwikkeling. Hierbij zouden ze het risico lopen om hun activa vast te leggen voor lange termijn, dit zonder zekerheid met betrekking tot toekomstige opbrengsten. (Alcatel-Lucent, 2012) Het samenwerkingsverband tussen de stad Amsterdam en Liander kan echter wel als voorbeeld dienen voor toekomstige projecten.

2.4 KENNISINSTELLINGEN

De vierde actor in smart city benaderingen zijn de kennisinstellingen. Hoewel de academische literatuur minder op de kennisinstellingen focust, kan opgemerkt worden dat in effectieve smart city projecten, vaak lokale kennisinstellingen betrokken worden, zoals universiteiten en hogescholen. Ook werden in verschillende Europese studies een aantal academische netwerken gevormd, bestaande uit verschillende kennisinstellingen, verspreid over Europa. De belangrijkste taken van het academisch netwerk zijn het bieden van ondersteuning aan de overheidspartners, het identificeren van 'good practices' en het vertalen van pilootprojecten tot 'good practices'. (SmartCities, 2010) Hiernaast worden er door academische instellingen ook vaak white papers uitgegeven of methodologieën ontwikkeld met betrekking tot smart cities.

2.5 NIEUWE SAMENWERKINGSMODELLEN

De combinaties van de burgers, de overheid en het bedrijfsleven geven vorm aan nieuwe samenwerkingsmodellen. Karakteriserend aan smart cities is de verschuiving van het publiek-private samenwerkingsmodel (PPS), naar het persoonsgedreven publiek-private samenwerkingsmodel (PPPS), waar de gewone burger een expliciete rol krijgt in het vormgevingsproces van een smart city. Hierbij krijgen academische instellingen vaak een ondersteunende rol toegewezen. (Paskaleva, 2011)

3. WAARMEE? - TECHNOLOGIE

Smart cities en technologie zijn onafscheidelijk, aangezien technologie nodig is als basis voor elke smart city. Het smart city concept kwam in stroomversnelling door de vooruitgang op het gebied van internetdiensten. Toepassingen zoals 'Internet of Things', 'machine-to-machine' verbindingen, 'future internet', 'cloud computing', 'data warehousing', 'crowdsourcing', sociale media, visuele analyse en andere relevante technologieën of technologische applicaties zorgen voor een enorme hoeveelheid extra data, die tot nuttige informatie getransformeerd kunnen worden. Dit gecombineerd met de bestaande ICT-infrastructuur, maakte plaats voor verbetering in een groot aantal stadsdiensten, zoals openbaar vervoer, mobiliteit, publieke veiligheid, nutsvoorziening, afvalbeheer en gezondheidszorg. (Ericsson, 2012)

Een hoofdstuk dat de belangrijkste technologieën kadert in de context van smart cities is dus aangewezen. Allereerst wordt er gefocust op de nodige infrastructuur voor een smart city benadering. Vervolgens wordt de evolutie van het World Wide Web besproken, waarna deze evolutie toegepast zal worden op steden. Ten derde wordt de toekomst van het web geanalyseerd in een smart city context. Hiertoe worden het future internet, het Internet of Things en crowdsourcing uitgebreid besproken. Nadien worden ook enkele toegepaste voorbeelden gegeven. Een derde punt focust zich op technologische standaarden in deze context.

3.1 INFRASTRUCTUUR

Als gekeken wordt vanuit de eerder gestelde stedelijke evolutie van wired, via intelligent tot smart city, kunnen smart cities niet bestaan zonder de nodige ICT-infrastructuur. De vijf elementen die de basis ICT-infrastructuur van een stad uitmaken zijn telefoonnetwerken (mobiel en vaste lijn), satelliet televisie, computernetwerken, e-commerce en internetdiensten. Hollands (2008) beschouwt de intelligentie die deze technologieën voorzien als de belangrijkste drijfveer achter de ontwikkeling van smart cities. Hiernaast acht hij ze ook in staat om de ontwikkelingen op niveau van het sociale, het milieu en cultuur te doorstaan.

Het lijkt aangewezen om deze infrastructuur te beschouwen zoals de andere kritische infrastructuren van een stad, gaande van de riolering tot het energienetwerk. Het ICT-netwerk vervult hier een unieke rol, aangezien ICT de verschillende stedelijke netwerken ondersteunt en zich zo profileert als gemeenschappelijke noemer, die zich bevindt aan de kern van de smart city. (Hollands, 2008)

Volgens een studie van Alcatel-Lucent (2012) dient elke smart city over een infrastructuur te beschikken bestaande uit een 'all-IP kernnetwerk' en een breedband netwerk, dat de toepassingen toegankelijk maakt voor de burgers. Het **all-IP kernnetwerk** creëert een aaneengesloten infrastructuur voor gebouwen en ICT-systemen en dient de draadloze en bedrade technologieën naadloos te integreren. Dit netwerk voorziet dat alle toepassingen in de smart city infrastructuur verbonden en geïntegreerd zijn.

Het **breedband netwerk** verschaft de burgers toegang tot de aangeboden smart services. Het ondersteunt de integratie van verschillende componenten via draadloze, koperen, glasvezel en andere verbindingvormen. Het doel is om de stad smart te maken, door het mogelijk maken van geavanceerde dienstverlening en toepassingen. Hierbij gaat het om de coördinatie van telecommunicatie, het regelen van stedelijk verkeer, het automatiseren van gebouwen, het beheer van verlichting en energie, maar ook om de beveiliging en toegang tot netwerken. (Alcatel-Lucent, 2012)

De effectieve ICT-elementen die een stad nodig heeft om tot smart city te evolueren, zijn afhankelijk van de stad zelf. Hoewel in een eerder hoofdstuk beschouwd werd dat een stad pas smart kan worden na het bereiken van een bepaald niveau van wiredness, biedt Alcatel-Lucent een ander onderscheid, namelijk tussen 'greenfield steden' en 'brownfield steden'. Greenfield steden vereisen dat nieuwe gebouwen geconstrueerd worden, waardoor de ICT-projecten waarschijnlijk een grotere omvang zullen kennen. (Alcatel-Lucent, 2012) Greenfield steden komen waarschijnlijk meer voor in ontwikkelingslanden. Brownfield steden gebruiken de bestaande ICT-infrastructuur en trachten deze te transformeren, om in de noden van een smart city te kunnen voorzien. (Alcatel-Lucent, 2012)

Brownfield steden zijn frequenter in reeds sterk ontwikkelde landen, waar al een stevige ICT-infrastructuur aanwezig is.

3.2.1 Een korte geschiedenis

Sinds de lancering van het World Wide Web (WWW) in 1993, maakte het internet enkele veranderingen door. De veranderingen kunnen op verschillende manieren bekeken worden, maar de evolutie van Web0.0, naar Web1.0 tot Web2.0 en Web3.0 lijkt hier het meest aangewezen. Waar **Web0.0** de absolute basis van het internet was, liet **Web1.0** al statische websites toe. Hierdoor werd een soort primitieve vorm van 'e-commerce' reeds mogelijk. Enkele websites die toen belangrijk waren, waren onder andere Encarta, AltaVista en Mp3.com. Verbeteringen in informatie- en communicatietechnologieën zorgden voor een toename in bandbreedte en een beter bereik met breedbandverbindingen. Hier ligt de oorsprong van de evolutie naar Web2.0.

Web2.0 gaat verder dan Web1.0, met dynamische en interactieve websites, waar de nadruk ligt op interactieve en sociale aspecten. De 'community-generated inhoud' krijgt vorm. Belangrijke toepassingen zijn wiki's, sociale netwerksites en peer-to-peer applicaties. Bekende websites in de Web2.0 wereld zijn Wikipedia, Google en iTunes. (De Backer, 2008) Een kritieke verschuiving die gemaakt wordt in Web2.0, ligt in de rol van de gebruiker. Deze rol transformeert van zijnde puur consument van de data in Web1.0, naar een gemengde rol van zowel consument als producent van diezelfde data in Web2.0. De evolutie naar Web2.0 wordt volgens sommigen dan ook eerder beschouwd als een sociale innovatie, eerder dan een puur technische innovatie. De drempel voor gebruikers om bij te dragen tot de inhoud ligt ook veel lager, dit zelfs zonder dat ze kennis nodig hebben over programmeren of specifieke technologieën. (Schaffers et al., 2012)

Web 2.0 is het internet dat wij als gebruiker vandaag het beste kennen. Tim Berners-Lee, de uitvinder van het World Wide Web, verklaarde in 2006 dat Web2.0 een buzz-woord is dat het internet beschrijft sinds het barsten van de 'dot-com bubble' in 2002. Op dit moment zag hij echter al een nieuwe vlaag van energie opduiken over het internet. (Shannon, 2006)

Deze nieuwe richting wordt **Web3.0** genoemd. Wat deze term exact inhoudt is nog niet concreet bepaald en meerdere definities bestaan. Enkele concepten die thuishoren onder Web3.0 zijn QR-codes ('Quick Response') en het gebruik van RFID-tags en scanners ('Radio frequency identification'). Volgens Berners-Lee is een onderdeel van Web3.0 het semantische web. Dit is een versie van het internet waarin sites, media, hyperlinks en databases slimmer zijn en automatisch in staat zijn om meer betekenis uit de data te filteren dan wat mogelijk is in Web2.0. (Shannon, 2006)

3.2.2 Evolutie van het web toegepast op steden

De evolutie van het WWW kan ook teruggevonden worden in de manier waarop steden omgegaan zijn met hun digitale ruimte. Algemeen worden er drie golven geïdentificeerd, die elk een bijdrage geleverd hebben tot de huidige digitale ruimte van steden. Deze drie, deels overlappende, golven startten in 1990 en volgden elkaar redelijk snel op, wat geleid heeft tot een vrij snelle evolutie in de toepassing van technologieën in de stedelijke digitale ruimte.

Fig. 6 Drie golven van webtechnologieën als stimulans voor de digitale ruimte van steden



Gebaseerd op: Schaffers et al., (2011), p. 11-12.

De eerste golf startte met de commerciële lancering van het WWW in 1996. Hierdoor voelden zowel private als publieke organisaties de druk om zich online te vertegenwoordigen. Dit moment wordt door de literatuur beschouwd als het startpunt van de digitale steden. (Schaffers et al., 2012)³ Op basis van statische webpagina's werd allerhande informatie voorzien aan het publiek over de stad. Het innovatieve van deze eerste golf is het aanbieden van informatie via een nieuw kanaal, namelijk het internet. Bepaalde stedelijke activiteiten werden gesubstitueerd door een nieuwe, digitale manier van werken, waardoor bestaande stedelijke functies versterkt of verbeterd werden. (Schaffers et al., 2012)

Couclelis (2002) noemt deze eerste variant van digitale steden 'mirror-city metaphors', wat "een allesomvattende, webgebaseerde voorstelling, of reproductie, van verschillende aspecten of functies

³ Aangezien eerder in deze masterthesis werd beschouwd dat digitale steden niet echt het startpunt zijn van een evolutie naar smart cities, lijkt het aangewezen om dit moment te beschouwen als het startpunt van de digitale ruimte van steden.

van een specifieke, reële stad, openbaar voor niet-experten” is. (Couclelis, 2002, p. 5) Of de publieke voorstelling van de stad werkelijk allesomvattend was, was eerder afhankelijk van de stad zelf. Als nu teruggekeken wordt op deze periode, lijkt het begrip alles ‘allesomvattend’ nogal ruim beschouwd. Concluderend over deze golf kan gesteld worden dat, naast het nieuwe kanaal om informatie aan te bieden, de grootste innovatie van de toepassing van deze technologieën op stedelijk niveau lag in de nieuwe manier van voorstellen en visualiseren. Complexe omgevingen werden digitaal voorgesteld, wat het begrip ervan vergemakkelijkte. Een bijkomende voordeel, naast de visuele voorstelling, was de toevoeging van zoekmachines, die leidden tot het sneller vinden van de gewenste informatie. Ook ‘data mining’ was reeds mogelijk, waardoor meer informatie gefilterd kon worden uit de bestaande data. (Schaffers et al., 2012)

Een tiental jaar na de lancering van het WWW en samen met de opkomst van Web2.0 uitte een **volgende golf** zich. De digitale ruimte van steden evolueerde van websites met een pure statische inhoud, naar dynamische websites met hiernaast een grote hoeveelheid nieuwe applicaties. Enkele voorbeelden van dergelijke toepassingen zijn een applicatie die toelaat aan burgers om afval te melden in de stad aan de gepaste instanties, een applicatie die weergeeft hoe druk het is in stadskantoren, zodat burgers wachttijden aan loketten kunnen vermijden, en een ‘chatbot’ applicatie die dient als virtuele ambtenaar en de vragen van de burgers digitaal beantwoordt. Ook commerciële applicaties zoals Groupon, die kortingen aanbiedt op lokale diensten en producten, behoren tot deze categorie. Een groot voordeel aan deze applicaties is dat ze goedkoop (vaak gratis) zijn in gebruik en de burgers meer in staat stellen om verantwoordelijkheid op te nemen in een stedelijke context. (Schaffers et al., 2012) Hier kan duidelijk al een eerste aanzet naar smart cities gemerkt worden.

De grootste verbeteringen in de tweede golf waren de evolutie naar het dynamische, de participatie van de gebruikers en de opkomst van de verschillende applicaties.

De **derde golf** startte in 2009 door de overgang naar ingebedde systemen en draadloze netwerken. In deze context past het om IBM (2010) te citeren: “Smarter cities make their systems instrumented, interconnected and intelligent. Pervasive information and communication technology means that there is much greater scope for leveraging technology for the benefit of cities”. Instrumentatie houdt in dat een stad voorzien wordt van datapunten, zoals sensoren, slimme apparatuur en meters, om zo de werking van de stad te meten. De ingebedde sensoren in de fysieke ruimte van de stad en internetverbindingen die zo goed als overal beschikbaar zijn, creëren ruimte voor vele nieuwe opportuniteiten in de stedelijke context. Interconnectie houdt in dat de verschillende delen van de stad verbonden worden en kunnen communiceren met elkaar. Dit gebeurt bijvoorbeeld aan de hand van kabelnetwerken en draadloze netwerken. Op deze manier worden data omgezet in informatie. Intelligentie verwijst naar de manier om de gecreëerde informatie te gebruiken en om te zetten in

kennis. Dit kan aan de hand van software pakketen, die voorspellingen kunnen maken en modellen kunnen ontwerpen. Uiteindelijk worden meer geïnformeerde beslissingen mogelijk, gebaseerd op de verzamelde kennis. (Schaffers et al., 2012; IBM, 2009)

In deze derde golf zijn de stimulansen in de stedelijke context opnieuw veranderd. Intelligentie verplaatst zich vanuit het domein van de applicaties en betreedt het domein van de data. Verschuivingen doen zich op verschillende vlakken voor, zo wordt de betekenis van data er nu onderdeel van. Een voorbeeld hiervan is parkeerdata. In een vorige fase was het voldoende om de data te hebben, nu worden er echter toepassingen op ontwikkeld, zodat men bijvoorbeeld te weten kan komen welke parkeerplaatsen nog vrij zijn in een bepaald gebied. Door de snelheid en beschikbaarheid van het internet, worden data in realtime geleverd, waardoor realtime antwoorden mogelijk zijn. Het is belangrijk echter om te beseffen dat deze nieuwe mogelijkheden met data en technologie niet automatisch tot nieuwe toepassingen of oplossingen leiden. (Schaffers et al., 2012) Hier is innovatie cruciaal.

3.2.3 De toekomst van het web

Eerder werd gesteld dat Web3.0 de nieuwe richting is waar het internet naartoe gaat. Web3.0 is in feite een verzamelnaam voor verschillende nieuwe technologieën en toepassingen, die verder streven dan Web2.0. Vele van deze nieuwe technologieën kunnen bijdragen tot effectieve smart city strategieën. Enkele van de belangrijkste momenteel zijn het 'future internet' (FI), het 'Internet of Things' (IoT), 'crowdsourcing' en het semantische web.

3.2.3.1 Future internet en Internet of Things

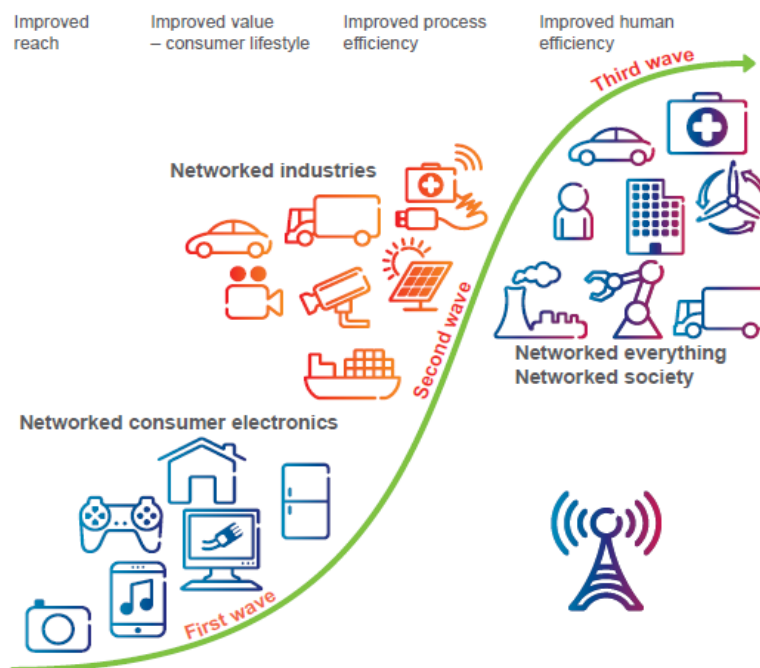
Future internet is opnieuw een buzz-woord en vat in feite de inspanningen naar een nieuw en beter internet samen. Een belangrijk onderdeel van het FI is het 'Internet of Things'. Het IoT verbindt miljarden machines en hun componenten via het internet. Ericsson (2011) voorspelt dat tegen 2020, 50 miljard toestellen verbonden zullen zijn met elkaar via het IoT. Zo zal alles dat een voordeel kan halen uit een internetverbinding, verbonden worden. De vraag die gesteld wordt is niet langer, *"Moet iets verbonden worden?"*, maar wordt nu *"Wat kunnen we anders doen, nu het verbonden is?"*. (Ericsson, 2011) De trend van het verbinden van apparaten tot het internet is afkomstig uit het bedrijfsleven. Zo trachten vele organisaties hun bedrijfsprocessen efficiënter te maken door RFID-tags toe te voegen aan bijvoorbeeld hun producten of aan paletten.

"Everyone here has the sense that right now is one of those moments when we are influencing the future"

- Steve Jobs, Amerikaans ondernemer

In deze evolutie zijn drie golven merkbaar. In de eerste golf werden vooral consumentenproducten en –elektronica tot het internet verbonden. Dit liet aan de producenten toe om meer data te verzamelen dan ooit tevoren, om bijvoorbeeld zo aan de hand van datamining en analyse relevante trends en patronen te ontdekken. In een volgende golf ging de evolutie een stap verder en werden ook vele industriële apparaten en toestellen verbonden met het internet. De derde golf laat een genetwerkte maatschappij toe. Het is in deze derde golf dat de technologie en apparatuur aanwezig is om smart cities tot stand te brengen. (Ericsson, 2011) In deze derde golf kan ook het begrip 'ubiquitous computing' geplaatst worden. Opnieuw een vrij trendy begrip om te beschrijven dat computers alomtegenwoordig zijn.

Fig. 7 Drie golven in de ontwikkeling van verbonden toestellen en apparaten



Bron: Ericsson, (2011), p. 3.

De technologieën die deze verbindingen tot stand brengen vallen onder het label machine-to-machine (M2M) verbindingen. Met M2M-verbindingen worden verbindingen bedoeld tussen toestellen, zonder dat menselijke interventie noodzakelijk is. Het gebruik hiervan zal leiden tot veranderingen in verschillende gebieden. Zo zal het door de smart connectiviteit mogelijk worden om tijd en middelen te besparen, maar ook opportuniteiten voor innovatie en economische groei zullen verschijnen. (Van de Berg, 2012) Volgens Ericsson (2011) dalen de prijzen van cellulaire M2M-modules jaarlijks met 15%. Dit zorgt ervoor dat dienstverlening op basis van verbonden apparatuur betaalbaar wordt. Momenteel zit de prijs op USD 1,5 per gigabyte.

In deze context worden realtime functionaliteiten en de kwaliteit van de diensten zeer belangrijk (Ericsson, 2011). Steden kunnen 'service level agreements' (SLA's) afsluiten met providers, om een zo hoog mogelijke dienstenkwaliteit na te streven.

Sinds 2012 is het IoT een onderzoeksveld van de Organisatie voor Economische Samenwerking en Ontwikkeling (OESO). Het onderzoek van de OESO focust zich op drie dimensies, namelijk de nieuwe technologie, de nieuwe markten en de nieuwe beleidsvormen. In het onderzoek naar nieuwe technologie focust men op de manier waarop de toestellen en componenten tot het internet verbonden worden. Met de nieuwe markten worden de vraag van de gebruiker en de verschillende markten onderzocht. Tenslotte wordt met de nieuwe beleidsvormen gepeild naar wat overheden kunnen doen om deze nieuwe bronnen van groei te promoten. (OECD, 2012)

Een belangrijke speler in het future internet is Europa. Twee maal per jaar wordt de 'Future Internet Assembly' (FIA) georganiseerd, waar deelnemers van meer dan 150 projecten uit aparte, maar intergerelateerde, gebieden in het EU Framework Programme 7 worden samengebracht. Het FIA-initiatief startte in Slovenië in 2008. Het objectief van de bijeenkomsten is het delen van wetenschappelijke en technische resultaten, waarbij onderzoeksonderwerpen besproken worden in het kader van FI-technologieën, applicaties en diensten. Het uiteindelijke doel is om een evolutie te maken van de FI-technologieën, naar een situatie waarin FI-technologieën gebruikt kunnen worden om innovatie tot stand te brengen in verschillende sectoren. (Alvarez, 2012, p. VII)

3.2.3.2 Crowdsourcing

Een volgende toepassing van Web3.0 is crowdsourcing. Hoewel crowdsourcing zich baseert op sociale gemeenschappen en netwerken, wat in feite onderdeel is van Web2.0, gaat het verder dan het puur vormen van een netwerk en kan het beschouwd worden als deelsluitmakend van Web3.0

Crowdsourcing is een toepassing die al langer bestaat, maar nog niet zo lang bekend is onder het grote publiek. De termen 'user-generated inhoud', 'mass collaboration' en collaboratieve systemen klinken mogelijk bekender in de oren, maar zijn in feite synoniemen voor crowdsourcing. In het algemeen wordt crowdsourcing gedefinieerd als "een systeem dat een massa mensen ('crowd') aanroept om een probleem op te lossen dat gedefinieerd wordt door de eigenaars van het systeem" (Doan, Ramakrishnan & Halevy, 2011). De massa kan zowel impliciet als expliciet aangesproken worden om mee te werken aan de oplossing van het probleem. Dit meewerken kan bijvoorbeeld gaan van werkelijk programmeren, tot het uploaden van foto's naar online platformen, tot het geven van commentaar op teksten of op deze zelfde foto's, tot het simpelweg deel uitmaken van een sociaal netwerk. De mensen die aangesproken worden, hebben allemaal andere niveaus van kennis en expertise, maar ook van creativiteit. Zo kan men tot oplossingen komen die een bepaald individu mogelijk niet gevonden zou hebben, indien hij het probleem alleen trachtte op te lossen.

De voordelen van het gebruik van een grote groep mensen om tot goed functionerende oplossingen te komen, werden eerder al bewezen door open source software. Hier kan iedereen die geïnteresseerd is, meeschrijven aan de code van een bepaald programma. Zo werd onder andere het besturingssysteem Linux ontwikkeld. Het grote voordeel is dat de oplossing die door de massa geschreven wordt, van kwaliteit vergelijkbaar is met programmeercode geschreven door dure ontwikkelaars bij Microsoft of Sun Microsystems. (Howe, 2006)

Het web is uniek aangezien het een groot aantal gebruikers kan samenbrengen om samen te werken tot het komen van een oplossing. Het web zelf is misschien wel het grootste bestaande

crowdsourcing systeem dat er bestaat, aangezien het alle mogelijke varianten en componenten van crowdsourcing samenbrengt en integreert. (Doan, Ramakrishnan, & Halevy, 2011)

Een bekend voorbeeld van crowdsourcing is Wikipedia. Hier wordt aan het publiek gevraagd om mee te schrijven aan een, publiek beschikbare, encyclopedie. (Crowdsourcing, 2008) Bedrijven zoals eBay en Amazon slaagden er in om winstgevende bedrijfsmodellen uit te bouwen, met behulp van gebruikers. (Howe, 2006)

Dit zijn echter allemaal vrij grootschalige voorbeelden van crowdsourcing. Een project hoeft zeker niet van deze schaal te zijn, om het crowdsourcing concept te kunnen gebruiken. Een mooi voorbeeld van hoe crowdsourcing toegepast wordt in Antwerpen is 'Instantwerpen'. Instantwerpen is een concept dat het publiek toelaat om hun emoties over Antwerpen te delen, in vorm van foto's. Deze foto's worden vervolgens gepubliceerd op verscheidene sociale netwerken.

3.2.3.3 Toegepaste voorbeelden

De mogelijkheden voor smart cities met dergelijke technologieën zijn oneindig. Het combineren van een stad waarin massa's elementen met elkaar verbonden zijn (Internet of Things), om hier dan smart informatie uit te filteren (semantisch web) leidt tot ongeziene opportuniteiten. Zo zou bijvoorbeeld een stad, waarin massa's sensoren verbonden worden aan parkeerplaatsen, de mogelijkheid kunnen bieden aan de controlerende instantie om na te gaan of de geparkeerde auto's betalen voor hun parkeerplaats, indien het systeem gekoppeld wordt aan het betaalsysteem. Ook zou het mogelijk zijn om van op een platform te kijken welke parkeerplaatsen vrij zijn. Deze informatie zou in een applicatie aangeboden kunnen worden aan de burger, waardoor minder tijd gespendeerd wordt aan het zoeken van een parkeerplaats en het parkeren dus efficiënter verloopt. Een andere optie om tot gelijkaardige informatie te komen, is via crowdsourcing. Zo kan bijvoorbeeld een applicatie ontwikkeld worden waar gebruikers ingeven waar een parkeerplaats vrij is, zodat anderen hier kunnen komen parkeren.

Momenteel maken verschillende steden al gebruik van digitale borden, die realtime weergeven hoeveel parkeerplaatsen er nog beschikbaar zijn in verschillende private of publieke parkings. Het net beschreven concept zou een stap verder kunnen gaan, en ook parkeerplaatsen in straten of rond pleinen incorporeren.

Ook de stad Antwerpen heeft in haar bestuursakkoord voor 2013-2018 een belangrijke vermelding van slim parkeren. Binnen het kader van een efficiënt en geïntegreerd verkeersmanagementsysteem, zullen parkeerlussen georganiseerd worden in de stad met correcte informatie over aanrijtijden en vrije plaatsen. Verder meet het verkeersmanagementsysteem de verkeersdruk op structurele assen en wordt deze gecommuniceerd voor een intelligente verkeerssturing. Hiernaast werkt men ook aan een systeem van nummerplaatherkenning om buurtbewoners van autoluwe straten 'badge-loos' toegang te geven tot hun straat. (Antwerpen, 2013)

Een volgend voorbeeld behelst de mobiliteit. Als er sensoren of camera's hangen aan verschillende verkeerslichten, wordt het mogelijk om onnodig wachten voor het rode licht te vermijden op dalmomenten (vb. 's nachts). Opnieuw wordt de mobiliteit in de stad efficiënter en kunnen chauffeurs zich vlotter bewegen door de straten. De sensoren zouden ook tijdens piekmomenten kunnen signaleren dat het druk is aan bepaalde verkeerspunten, waarna deze informatie in realtime doorgestuurd zou kunnen worden naar navigatiesystemen in auto's of naar navigatieapplicaties op smartphones. Route planning kan zo optimaler verlopen.

Gelijkaardige sensoren kunnen ook gebruikt worden om het gebruik van straatverlichting te optimaliseren. Wanneer een auto opgemerkt wordt door de sensoren, zou de verlichting kunnen aanspringen. Zo kan men de verlichting gedoofd laten in straten waar niemand komt op bepaalde uren. Dit kan leiden tot enorme energiebesparingen voor de stad.

Opnieuw een voorbeeld met betrekking tot mobiliteit zijn de verschillende bestaande applicaties die flitspalen melden. Zo kunnen gebruikers aangeven waar een (mobiele) flitser staat, waarna deze informatie wordt gepubliceerd via de applicatie, waardoor andere gebruikers hun snelheid kunnen aanpassen. Door de toepassing van crowdsourcing komen vele andere gebruikers te weten waar flitspalen te vinden zijn en waar ze dus vervolgens op hun snelheid dienen te letten.

Dit is waarschijnlijk geen applicatie die ontwikkeld wordt door het stadsbestuur zelf, maar het is wel een toepassing van crowdsourcing die leeft onder de mensen en reeds veelvuldig gebruikt wordt.

Een volgende mogelijke toepassing van crowdsourcing in een stad zou het opstellen van een wiki kunnen zijn. Op deze wiki kan dan verschillende informatie over de stad gepubliceerd worden, waarbij de inhoud (grotendeels) geleverd zou kunnen worden door de gebruiker. De gepubliceerde informatie kan gaan van de geschiedenis van een stad, tot bekende personen die er wonen, tot informatie over de verschillende aanwezige religies. Mogelijkheden zijn oneindig.

3.3 STANDAARDEN

Hoewel standaarden nog niet bestaan op het smart city niveau, bestaan er al wel een aantal op het niveau van de technologie. Dit is ook het gebied in de smart city context waar standaarden momenteel het meest relevant zijn. Indien de basis voor een smart city gestandaardiseerd wordt, kunnen applicaties die hieruit voortkomen hergebruikt worden in meerdere steden.

Op het niveau van gebruikte technologieën met betrekking tot connectiviteit, bestaan reeds verschillende standaarden. Applicaties moeten geïntegreerd worden over verschillende netwerken, en dit mogelijk aan de hand van verschillende netwerktechnologieën. Als netwerktechnologie is het aangeraden om het internet te gebruiken, aangezien internet het meest verspreid en gestandaardiseerd is. Voor verbindingen over kortere afstand, kunnen technologieën zoals Bluetooth, Wi-Fi en Wide Area Networks (WAN) gebruikt worden, om apparaten tot het internet te verbinden. De keuze van een organisatie voor een bepaalde technologie kan mogelijk gestuurd worden door korte termijn stimuli. Op korte termijn zullen bepaalde organisaties eerder kijken naar kostenefficiëntie en eventueel ook naar de mogelijkheid om controle uit te oefenen over het netwerk. (Ericsson, 2011) Dit doet het algemeen belang in deze context geen goed.

In context van applicaties zijn mobiele standaarden belangrijk. Momenteel zijn op de markt van smartphones drie grote spelers aanwezig. Google heeft met het 'Android'-platform het grootste marktaandeel, Apple is tweede grootste met het 'iOS'-platform. Samen voorzien ze 91,1% van de markt. Hierbij komt als derde belangrijke speler ook nog Microsoft, met 'Windows Mobile'. Microsoft was in 2012 de grootste stijger, met een 150% toename in verzendingen. Andere spelers zijn onder andere Blackberry en Linux. (IDC, 2013) Zolang men niet zeker weet welk platform op lange termijn dominant zal blijken, worden applicaties vaak in drievoud ontwikkeld, zodat ze bruikbaar zijn op elk platform. Dit is natuurlijk niet optimaal vanuit efficiëntie standpunt, maar als een ontwikkelaar een maximale adoptie van zijn applicatie nastreeft, is het echter wel noodzakelijk.

Hoewel het hier in feite niet gaat over een standaard, kan het openbaar maken van een 'Application Programming Interface' (API) ook in deze context geplaatst worden. Een API is een protocol dat gebruikt wordt als een interface tussen verschillende software componenten, waardoor deze componenten met elkaar kunnen communiceren (Application Programming Interface, 2013) Dit zorgt ervoor dat websites en gemeenschappen een open architectuur kunnen creëren voor het delen van inhoud en data tussen verschillende gemeenschappen en applicaties. Het openbaar maken van een API zorgt ervoor dat de inhoud die gecreëerd wordt in één bepaalde applicatie, onmiddellijk en dynamisch beschikbaar is op andere locaties op het web. (Application Programming Interface, 2013). Zo zouden bijvoorbeeld commerciële applicaties verder kunnen bouwen op de applicaties voorzien

door de stad, maar ook individuele (niet-commerciële) programmeurs zouden kunnen verder werken op de bestaande stedelijke applicaties.

4. HOE? – OPEN INNOVATIE, CREATIVITEIT EN INTELLIGENTIE

In de context van smart cities zijn innovatie, creativiteit en intelligentie van cruciaal belang. De beschikbaarheid van de huidige en nieuwe technologieën en concepten op zich is niet voldoende, maar men dient creatief om te springen met deze technologieën en concepten, om zo tot nieuwe opportuniteiten en toepassingen te komen. Smart cities en smart city strategieën worden gekarakteriseerd door nieuwe vormen van innovatie, met twee belangrijke kenmerken. Als eerste worden de burgers in hoge mate betrokken. Zo ontstaat er een proces van coproductie in het ontwikkelen van internetapplicaties en diensten. Vervolgens zijn de nieuwe samenwerkingsvormen tussen de lokale overheden en andere partners ook belangrijk. Zoals boven vermeld zijn deze partners, kennisinstellingen, privéorganisaties of burgers, waardoor relaties van PPPS tot stand komen. Het resultaat van smart city strategieën die op deze manier tot stand komen, zijn stedelijke open innovatie ecosystemen. (Schaffers et al., 2012, p. 4)

Open innovatie in de context van smart cities wordt gedefinieerd door Paskaleva (2011, p.34): “Open innovation in smart cities means using ICT for delivering more sustainable and inclusive cities with better quality of life for their citizens through delivering better services and goods in a mutual and creative relationship between local officials, professionals, and the people, supported by the right set of strategic policies”. Het menselijk kapitaal van een stad is zeer belangrijk in dit proces. De inwoners van een stad hebben verschillende types en niveaus van kennis en vaardigheden, gebaseerd op zowel levenservaring, als opleiding. Door open innovatie kunnen deze kennis en vaardigheden omgezet worden in opportuniteiten voor de stad. Dit is het centrale idee van open innovatie in een smart city benadering. (Paskaleva, 2011)

Open innovatie kan in deze context leiden tot de verjonging van een stad of regio. (Paskaleva, 2011) Door ook jongeren te betrekken in de open innovatie processen, komt er een vlag van jeugdigheid in de aanpak. De huidige generatie jongeren is opgegroeid met ICT, waardoor zij mogelijk andere en nieuwere visies en inzichten hebben op de opportuniteiten die technologie biedt.

Een belangrijk kenmerk van dit proces, is dat de innovatieve krachten uit twee richtingen komen. Als eerste is er de overheid die de opdracht geeft om innovatieve applicaties te ontwerpen in samenhang met de smart city strategie. Vervolgens zijn er ook de individuele applicaties, die door de geïnteresseerde burgers ontwikkeld worden voor de stad. Het is deze samenhang, van top-down en bottom-up stromen van informatie en toepassingen, die karakteriserend is voor smart cities en eerder benoemd werd als de twin processes of innovation.

Open innovatie, creativiteit en intelligentie kunnen in een smart city op verschillende manieren tot stand komen. In het volgende deel worden er drie besproken, namelijk living labs, open data en hackathons. Vervolgens worden ook de concepten ruimtelijke intelligentie en ingebedde intelligentie geduid.

4.1 LIVING LABS

4.1.1 Concept

In het kader van smart cities kunnen open innovatie en de hieraan gekoppelde creativiteit en intelligentie tot stand komen in living labs. Living labs zijn ecosystemen voor open en gebruikersgedreven innovatie, vaak gebaseerd op specifieke territoria. Living labs stellen het proces van coproductie voorop en trachten gebruikers te betrekken in de vroege fasen van onderzoek en ontwikkeling. Het doel is om samen waarde te creëren. Meestal is een grote diversiteit aan belanghebbenden betrokken, zoals gebruikersgemeenschappen, ontwikkelaars, onderzoeksinstellingen, lokale autoriteiten en beleidsmakers. (Schaffers et al., 2012) Ook investeerders worden beschouwd als een belangrijke belanghebbende, hoewel deze niet altijd een sterk deelnemende rol hoeven aan te nemen in het proces van coproductie.

Een living lab kent twee grote doelstellingen. Het eerste objectief is om nieuwe ideeën en concepten te ontwikkelen aan de hand van door creativiteit gedreven coproductie. De gedachte heerst dat door de diversiteit en 'empowerment' van belanghebbenden, groundbrekende ideeën kunnen bovenkomen, die zullen leiden tot innovatieve oplossingen voor bestaande problemen op stedelijk niveau. Een volgend objectief is om met nieuwe ontwerpen te experimenteren en om de ontwikkelde scenario's te testen in een reële context, zodat de kans op succesvolle innovaties kan afgetoetst worden. (Schaffers et al., 2012)

Living labs kunnen ook gebruikt worden om te onderzoeken hoe het future internet impact kan hebben op een stad en op de bevolking. Het doel van living labs is om gebruikers te betrekken in vroegere fasen van onderzoek en ontwikkeling. Ze krijgen niet (enkel) de rol van geobserveerde subjecten, maar fungeren eerder als participatieve kracht in het proces van coproductie. (Pallot et al., 2011, p.1)

Het concept van living labs wordt niet puur door overheidsinstellingen gebruikt. Bedrijven zoals Philips of Nokia gebruiken living labs als manier om ideeën te genereren en producten te ontwikkelen, waarbij de gebruiker centraal staat. (Schaffers et al., 2012)

4.1.2 Voorbeelden

'22@Urban Lab' is het living lab initiatief opgezet door de stad Barcelona. Het lab werd opgericht in 2008 en er werd aan verschillende uiteenlopende projecten gewerkt, zoals duurzame mobiliteitsprojecten, verkeerslichten aangepast voor blinden en camera's voor verkeerscontrole. (22 Barcelona, 2006) In dit living lab werden al verschillende nieuwe producten en patenten ontwikkeld, die reeds getest en gevalideerd werden in de stad Barcelona. Dit bevestigt dat effectieve en valabele toepassingen kunnen voortkomen uit living labs. (Schaffers et al., 2012)

In België zijn ook verschillende living labs terug te vinden. Zo heeft Gent, 'Ghent Living Lab', in Mechelen is het 'Flemish Living Lab Platform' gevestigd, Antwerpen heeft 'LeYLab' en ook Brussel heeft drie living labs.

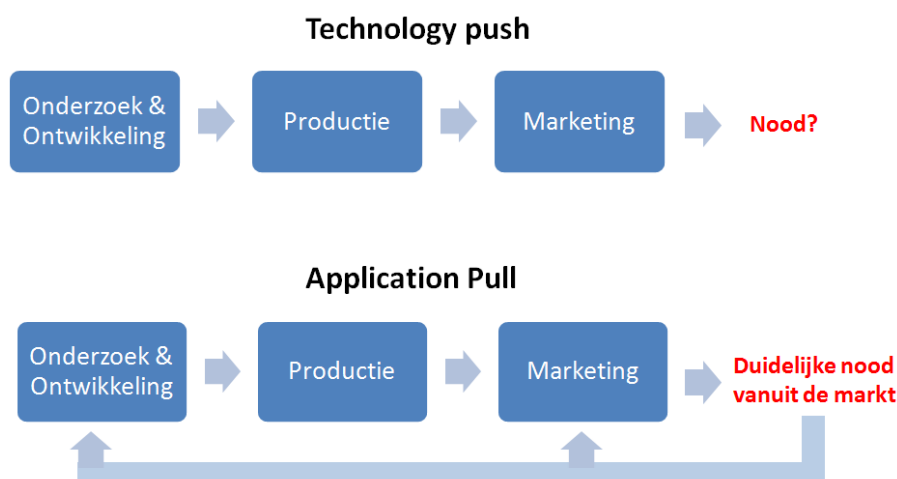
4.1.3 Technology push versus application pull

In de context van applicaties spelen living labs een belangrijke rol in de overgang van push naar pull strategieën. Push-strategieën worden hier specifiek benoemd als **'technology push'**, wat staat voor het feit dat organisaties bepaalde toepassingen ontwikkelen, deze produceren en vervolgens naar de markt 'duwen'. Volgens Forrester onderzoek is dit nog steeds het meest dominante model in de smart city context. (Belissent, 2010) De vormgevers van een smart city beleid kijken dan naar wat beschikbaar is op de markt en trachten dit vervolgens toe te passen in hun eigen stad.

Vervolgens zijn er de pull-strategieën, oftewel **'application pull'**. Dit is het andere uiterste, waarbij de stad zelf de opdracht geeft om bepaalde applicaties te ontwikkelen. De vormgevers van een smart city beleid kijken naar wat hun stad nodig heeft of wat gewenst is, waarna ze dit laten ontwikkelen door de gepaste leveranciers. De concepten worden als het ware doorheen de productiecycclus van de ontwikkelaar 'getrokken'.

Technology push en application pull zijn in feite twee aparte processen, die allebei resulteren in smart city toepassingen.

Fig. 8 Technology push versus application pull



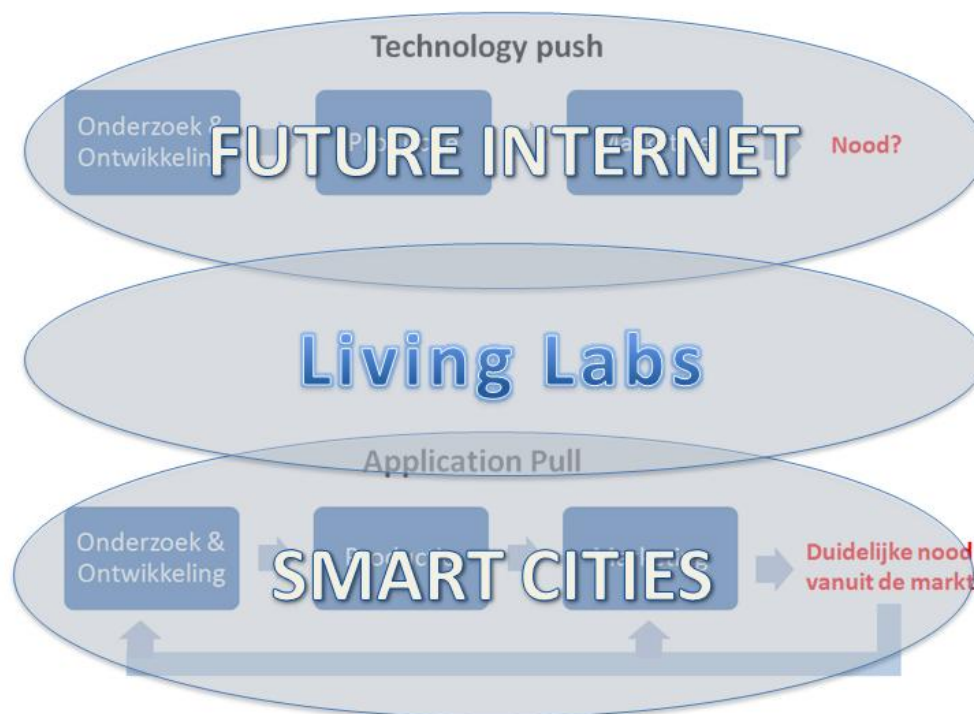
Bron: Martin, (1994), p. 44.

In deze context spelen future internet, living labs en smart cities een belangrijke rol. Het onderzoek en de experimenten met betrekking tot future internet stelt de technology push voor. (Schaffers et al., 2012) Vele onderzoeksinstellingen, organisaties en privépersonen voeren onderzoek uit naar toepassingen van het future internet. Eens deze toepassingen ontwikkeld worden, worden ze naar de markt geduwd en tracht men ze te verkopen, via marketing inspanningen. De application pull wordt voorgesteld door de smart cities zelf (Schaffers et al., 2012). Steden ontwikkelen een smart city strategie en geven de opdracht aan technologiebedrijven om specifieke applicaties te ontwikkelen. Mogelijk ontwikkelen steden hun smart city beleid in samenwerking met bijvoorbeeld

telecommunicatiebedrijven en kennisinstellingen (zoals het triple-helix model in Southampton), maar dit verandert niets aan het feit dat de applicatieontwikkeling gebeurt vanuit de smart city strategie.

Living labs dichten de kloof tussen de technology push en de application pull. Ze fungeren als een soort 'participatieve playground' tussen het FI-technologie en smart city applicaties. Momenteel bestaat er een vrij grote grijze zone tussen het onderzoek naar FI en de applicaties die ontwikkeld worden voor smart cities. Deze grijze zone kan vorm gegeven worden door het creëren van open innovatie ecosystemen, waarin verschillende belanghebbenden actief kunnen deelnemen om zo tot creatieve en innovatieve ideeën te komen. In living labs komen digitale vaardigheden, creativiteit en innovatieve methoden samen, wat noodzakelijk is om de kloof tussen de technology push en de application pull te dichten. (Schaffers et al., 2012)

Fig. 9 Technology push en application pull toegepast op smart cities



Gebaseerd op: Martin, (1994), p. 44; Schaffers et al., (2012).

4.2 OPEN DATA

Open data is een belangrijke bron voor open innovatie op stedelijk niveau. Het concept ontbreekt een algemeen aanvaarde definitie, maar het gaat in feite om een overkoepelende term voor verschillende types van tekstuele en niet-tekstuele data, verzameld door de overheid. Het belangrijke aan open data is dat iedereen deze gegevens mag gebruiken of publiceren, zonder copyright- of patentbeperkingen. (Opendata, 2012a)

Janssens (2012) kadert het vrijgeven van open datasets in de evolutie waarbij in vele steden een omkeer gemerkt kan worden van een overheid die gecontroleerd met haar gegevens tracht om te springen en haar dienstverlening naar de bevolking toe zoveel mogelijk tracht te organiseren, naar een overheid die de controle iets meer los laat. Hierdoor ontstaat flexibiliteit en meer gebruiksgemak voor inwoners, bezoekers en andere doelgroepen van de stad. (Janssens, 2012)

Het vrijgeven van verschillende datasets kan soms resulteren in interessante en creatieve insteken, die niet altijd verwacht worden wanneer de datasets apart vrijgegeven worden. Volgens Jansen-Dings (2012) leidt open data tot 'citizen empowerment'. Hierbij stelt ze ook dat hoe relevanter de data zijn, hoe relevanter de diensten zijn die kunnen ontstaan, gebaseerd op deze open data. Naast relevantie is ook kwaliteit van de data van belang. Dit is een belangrijke boodschap naar de overheid toe. (Jansen-Dings, 2012)

Standaardisatie is de volgende stap in de context van open data. Het lijkt aangewezen om een 'toolkit' te maken voor data vanuit gemeenten, zodat deze data op een uniforme manier ontsloten kan worden. Dit zou toelaten aan ontwikkelaars om applicaties makkelijker uit te breiden naar andere steden. Het is belangrijk dat Europese steden in deze context gaan samenwerken, aangezien het voor een ontwikkelaar redelijk onrendabel is om een applicatie te maken voor één stad. Het zou mogelijk moeten zijn om de applicatie 1:1 te kunnen doorvertalen naar andere steden. (Jansen-Dings, 2012)

Na Barcelona, Amsterdam en vele anderen, stelt ook Antwerpen sinds September 2012, open datasets ter beschikking aan het publiek.

4.3 HACKATHONS

'Hackathon' is de samenvoeging van de begrippen 'hack' en 'marathon'. Hacken refereert in deze context naar een onderzoekende, amusante vorm van programmeren (en dus niet naar computercriminaliteit). Een hackathon is een evenement waarbij zowel amateurs als professionals in het veld van software ontwikkeling intensief samenwerken aan een bepaald software project. Het evenement vindt gewoonlijk plaats op één dag of een week. Meestal is het doel uitsluitend om software te creëren, soms komt er echter ook een hardware component bij. (Hackathon, 2013)

Hackathons kunnen gebruikt worden in de context van smart cities om programmeurs bijeen te brengen om zo (bottom-up) applicaties te ontwikkelen voor de stad. Dit laatste is iets wat de stad Antwerpen duidelijk begrepen heeft. Op 8 december 2012 werd de eerste editie van 'Apps for Antwerp' georganiseerd. Hierbij werden alle geïnteresseerden uitgenodigd om een applicatie te komen ontwerpen en/of programmeren gebaseerd op Antwerpse open data en gericht op haar inwoners.

4.4 STEDELIJKE INTELLIGENTIE

'Spatial intelligence', oftewel ruimtelijke intelligentie, is een begrip dat vaak valt in de context van smart cities. Het gaat om de intelligentie in steden die voortspruit uit Web2.0 en future internet technologieën, zoals collaboratieve gemeenschappen. De ruimtelijke intelligentie bouwt verder op de collectieve intelligentie en het sociale kapitaal van de stad (Gloor, 2006; Armara & Lamari, 2000). Het concept van ruimtelijke intelligentie benadrukt dat intelligentie van steden eerder een collectief resultaat is, veeleer dan een individuele prestatie. Ruimtelijke intelligentie is ook een eerste aanzet naar open innovatie ecosystemen, zoals living labs. (Schaffers et al., 2012, p.12)

Hiernaast is er ook 'embedded intelligence' of ingebedde intelligentie. Hierbij gaat het over een nieuwe vorm van ruimtelijke intelligentie in steden, gebaseerd op apparaten en sensoren die ingebed worden in de fysieke omgeving van steden, gaande van gebouwen, tot superstructuren en infrastructuren van de stad. (Komninos & Tsarchapoulos, 2012)

5. RESULTAAT? – SMART CITY LANDSCHAP

Zoals gesteld in de begripsanalyse, wordt met het smart city landschap het geheel aan smart projecten bedoeld die in een stad aanwezig zijn. In het volgende hoofdstuk worden twee specifieke toepassingen besproken. Als eerste wordt de smart card van naderbij bestudeerd. Vervolgens wordt het concept van mobiele applicaties besproken.

5.1 SMART CARD

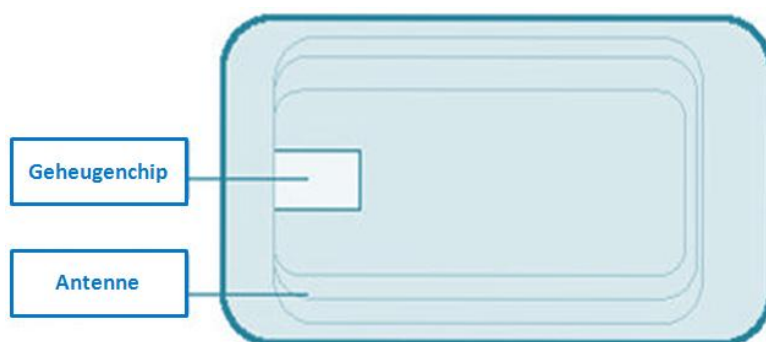
5.1.1 Concept

De smart card was één van de eerste stappen in de richting van het ontwikkelen van smart cities. Southampton was de eerste stad die op innovatieve manier gebruik maakte van de smart card en de bijhorende applicaties, aan de hand van een ondersteunend portaal. De smart card is voor elke inwoner beschikbaar en kan makkelijk aangevraagd worden via de website. Deze vlotte toegang is mogelijk ook één van de redenen voor succes. Bij aanvraag van de smart card kan gekozen worden voor de diensten waartoe de aanvrager toegang wilt. Enkele van deze diensten zijn bibliotheektoegang, vrijetijdsactiviteiten, korting in de stad, pas voor openbaar vervoer, maar ook registratie voor het 'Organ Donor Register' is mogelijk. Naast openbare diensten zijn ook een reeks diensten uit onafhankelijke sectoren toegankelijk via de smart card. (Southampton Smarcities Card, 2013)

De toegankelijkheid tot meerdere diensten via deze smart card, leidde tot de eerste (gerapporteerde) softwareontwikkeling die in staat is om de 'transactional-based' multi-applicatie management architecturen te ondersteunen. Hierdoor worden ondernemingen in staat gesteld om diensten toe te voegen aan, of te verwijderen van, de kaart. Dit draagt bij tot de dynamische gebruiksomgeving van de smart card. (Deakin & Al Waer, 2011)

Daar waar de diensten (fysiek) aangeboden worden, die de smart card (technologisch) aanbiedt, is een aanwezigheid van een kaartlezer of terminal noodzakelijk. Deze laten toe om de data op te halen uit of te verzenden naar het 'data warehouse'. De kaart bestaat uit drie componenten. Een eerste zijnde de (plastiek) kaart zelf. De tweede component van de smart card, is een geheugenchip die elektronische data opslag op de kaart mogelijk maakt. De derde component is een antenne. Deze antenne laat communicatie tussen de geheugenchip en de kaartlezer toe, zonder dat de kaartlezer de chip effectief moet aanraken. Het is echter wel belangrijk dat de antenne de microchip raakt, aangezien enkel op deze manier toegang tot de data mogelijk is. (Southampton Smarcities Card, 2013)

Fig. 10 South Hampton smart card



Bron: Smart Card Basics, (2010).

In deze context is het ook belangrijk om het begrip 'card management' te duiden. Card management behelst het overzicht en ontwerp van de beveiliging van de smart card en de achterliggende persoonlijke data, maar ook het overzicht en ontwerp van verschillende andere technische mechanismen. Naast deze technische component, behandelt card management ook de verzekering, vervanging en terugtrekking van de kaart, samen met andere managementcomponenten, die het beheren van smart cards vereisen. (Smart Card Basics, 2010)

Bij het aanvragen van een smart card worden verschillende persoonlijke gegevens gevraagd van de gebruiker, waardoor mogelijk privacy issues ontstaan in de samenwerking tussen de University of Southampton en de telecommunicatie-industrie enerzijds en de overheid anderzijds. Het verwerken van de data gebeurt echter in overeenstemming met Britse en Europese regulering met betrekking tot databescherming. Alle data worden anoniem opgeslagen in een data warehouse en het systeem kent een unieke identifier toe aan elke smart card, die toelaat aan de verschillende applicaties om de specifieke gebruiker (zijnde de houder van de smart card) te identificeren. Wanneer transactionele data, die ontstaat of nodig is bij het gebruik van de smart card, verzonden wordt naar of opgehaald wordt uit het data warehouse, is het belangrijk om data integriteit te bewaren. Dit gebeurt aan de hand van een encryptiesleutel. Deze wordt gebruikt om de unieke identifier te versleutelen. De versleuteling is noodzakelijk om te garanderen dat gegevensuitwisseling op een hoogst betrouwbare manier gebeurt. Het resultaat van deze beveiliging is dat de transactionele data niet getraceerd kan worden tot de smart card houder, waarvan persoonlijke informatie opgeslagen wordt in de database. (Smart Card Basics, 2010) Het is dienstverleners toegelaten om de anonieme data in de data warehouse te gebruiken, indien ze hier een specifiek doel voor opgeven. Zo is het onder andere mogelijk om de anonieme data te gebruiken voor trend analyse. (Smart Card Basics, 2010)

Het portaal laat toe om meerdere transacties, afkomstig uit de reeks diensten, tegelijkertijd en in realtime te verwerken. Het is net deze capaciteit die de aandacht trekt van andere steden, die

streven om smart te zijn. Southampton lost voor een groot deel de uitdagingen op die steden hebben met de enterprise architectuur en transactionele logica, die de digitale dienstverlening moeten ondersteunen. Hierdoor verschuift de aandacht naar de geïntegreerde, ingebouwde intelligentie. (Deakin & Al Waer, 2011) Het is net dit laatste dat effectief beschouwd wordt als smart. (Halpern, 2005) De focus is dus verlegd van de technologie, naar de intelligentie, exact wat bedoeld wordt met de overgang van intelligent naar smart cities.

5.1.2 Antwerpen

Hoewel Antwerpen geen smart card heeft, biedt de stad wel een alternatief. Zo biedt Antwerpen een spaar- en voordeelkaart, namelijk de 'A-kaart'. Ook is er de gedigitaliseerde bewonersvergunning. Hier wordt verder op ingegaan in het tweede deel van deze masterscriptie.

5.2.1 Concept

Een deel van het smart city landschap bestaat uit de talloze mobiele applicaties die ontwikkeld worden in een stad. Een mobiele applicatie is een toepassing of applicatie (kortweg: 'app') die draait op een mobiel apparaat, zoals een smartphone of een tablet computer. (Mobiele App, 2013) De applicaties ontstaan vanuit de twin processes of innovation, aangezien ze zowel bottom-up als top-down ontwikkeld worden. Met bottom-up werden de applicaties bedoeld die ontwikkeld worden door de inwoners van de stad. Met top-down worden de applicaties bedoeld die ontstaan vanuit de smart city benadering, uitgetekend door het stadsbestuur.

De applicaties kunnen gebaseerd zijn op toepassingen van nieuwe technologieën. Het is afhankelijk van de individuele smart city hoe en waar (basis) ICT en nieuwe technologieën worden toegepast. Meestal variëren de toepassingen tussen een aantal publieke en private diensten, zoals stedelijke administratie, onderwijs, gezondheidszorg, publieke veiligheid, immobilia, transport en nutsvoorzieningen. (Alcatel-Lucent, 2012)

De gebruiker dient over internettoegang te beschikken om toegang te hebben tot de meeste applicaties. Sommige applicaties zijn uitsluitend beschikbaar via smartphones of tablet computers, anderen hebben enkel een online portaal, nog anderen bieden dan weer beiden. Het is belangrijk op te merken dat de toepassingen die enkel een online portaal voorzien, en geen specifieke applicatie, ook toegankelijk zijn via smartphone of tablet. Men kan dan via de webbrowser van de smartphone of tablet surfen naar de bepaalde website. De lay-out, gebruiksvriendelijkheid of portabiliteit van deze website kan in bepaalde gevallen suboptimaal zijn voor toegang met een draagbaar toestel, in andere gevallen is de website erop voorzien door een aparte 'mobile view'.

Toegankelijkheid van de applicatie is een belangrijk aspect. Indien het minder makkelijk is om een gebruikersgroep te bereiken via een applicatie, is een website eerder aangewezen. Bij deze website kan dan ook een mobile view ontwikkeld worden, zodat toegankelijkheid via smartphones niet in het gedrang komt.

Smartphones en tablet computers zijn het portaal tot de digitale applicaties en diensten. De trend is echter dat ook televisiestellen, audio apparatuur en zelfs auto's als portaal kunnen dienen tot dezelfde diensten en applicaties. (Ericsson, 2011)

In het geheel aan applicaties kan een onderscheid gemaakt worden tussen primaire en secundaire functionaliteiten. (Verhaert, 2013) De primaire zijn diegenen die de kern van de smart city benadering uitmaken, de secundaire zijn diegenen die eerder als extra onderscheiden kunnen

worden. Het belang van dit tweede mag zeker niet onderschat worden, aangezien deze net het concurrentieel voordeel kunnen bieden van de ene stad ten opzichte van de andere.

5.2.2 Antwerpen

Een aantal mobiele applicaties die aangeboden worden door de stad Antwerpen worden uitgebreid besproken in het tweede deel van deze verhandeling.

5.2.3 Applicatieontwikkeling

Het derde deel van deze thesis behandelt uitgebreid het ontwikkelingsproces van mobiele applicaties, in de context van smart cities.

6. EUROPA - EUROPEES BELEID ROND SMART CITIES

In het laatste decennium heeft het onderwerp smart cities heel wat aandacht gewonnen op internationaal niveau. Binnen de Europese Unie (EU) heeft het concept ook aan belangstelling verworven, waardoor smart cities momenteel deel uitmaken van de agenda van de EU. Naast aandacht van de Europese instanties, zijn er ook verschillende andere internationale organisaties die een belangrijke rol spelen. Een eerder voorbeeld van dergelijke internationale organisaties is de OESO, maar ook private bedrijven zoals 'International Business Machines Corporation' (IBM), Siemens en Oracle spelen een belangrijke rol. Vaak treden zo op als partner voor Europese projecten, maar hiernaast voeren zo mogelijk ook privé-initiatieven rond smart cities.

De EU heeft een aantal projecten lopen met betrekking tot steden en urbanisatie. Dit hoofdstuk richt zich specifiek op die projecten die focussen op smart cities. Als eerste wordt de 'Smart Cities Ranking' besproken, waarin steden van medium grootte gerangschikt worden volgens zes eigenschappen. Vervolgens komt het 'FIREBALL' project aan bod, waar onderzoek naar het future internet gecombineerd wordt met living labs en stedelijke ontwikkeling. Nadien zal het 'European Platform for Intelligent Cities' (EPIC) project behandeld worden. Hier wordt getracht cloud computing technologieën te combineren met de digitale dienstverlening, waardoor de smart city toepassingen dichterbij het publiek komen, wat uiteindelijk tot een hogere adoptie zal leiden. De focus ligt hiernaast ook op het pan-Europees maken van individuele, geïsoleerde projecten. Als vierde wordt het 'IntelCities' project besproken. Hoewel dit project al wat langer geleden uitgevoerd werd, kwamen er toch enkele besluiten naar boven die vandaag nog relevant zijn. Ten slotte wordt het 'SmartCities' project behandeld. Hier ligt de focus op klantgerichte diensten, draadloze diensten en het profileren van klanten.

6.1 SMART CITIES: RANKING OF EUROPEAN MEDIUM-SIZED CITIES

Er zijn vele voorbeelden van grote, bekende steden die een smart city benadering aannemen in hun stedelijke ontwikkeling. Wat echter opvalt is dat vele steden, van kleinere grootte of met lagere bekendheid, ook deze benadering aanwenden. Een mogelijke reden hiervoor is te vinden in het feit dat deze steden niet automatisch het toerisme ontvangen zoals steden als Amsterdam, New York of Parijs. Ze moeten toeristen tot in hun stad krijgen door middel van actieve strategieën. Een stad die geëvolueerd is tot smart city kent een competitief voordeel tegenover andere, vergelijkbare, steden, die (nog) niet smart zijn. Dit voordeel kan dan in de verf gezet worden en als onderwerp gebruikt worden voor city marketing.

In het opstellen van benchmarks en 'rankings' worden steden van medium grootte meestal niet, of toch slechts partieel, in beschouwing genomen. Een reden hiervoor is dat de focus van de meeste studies op globale metropolissen ligt. Hoewel deze grootsteden nog veel onderzoeksmogelijkheden bieden, mag het belang van steden van medium grootte echter niet onderschat worden. Steden van medium grootte zijn belangrijk in Europa, aangezien 270 miljoen Europeanen wonen in steden met meer dan 100 000 inwoners en 120 miljoen Europeanen wonen in steden met een bevolkingsgrootte tussen 100 000 en 500 000 inwoners. (Giffinger, 2011)

Om toch een overzicht te bieden over hoe steden van deze grootte ranken in het concept van smart cities, is het project 'European Smart Cities' gelanceerd. Sinds 2007 bieden ze een ranking van 70 Europese steden van medium grootte. De benadering voor deze ranking wordt 'Place based Smart City Ranking' (SCR) genoemd. (Smart Cities, 2007)

Steden komen in aanmerking als ze aan de volgende voorwaarden voldoen (Smart Cities, 2007):

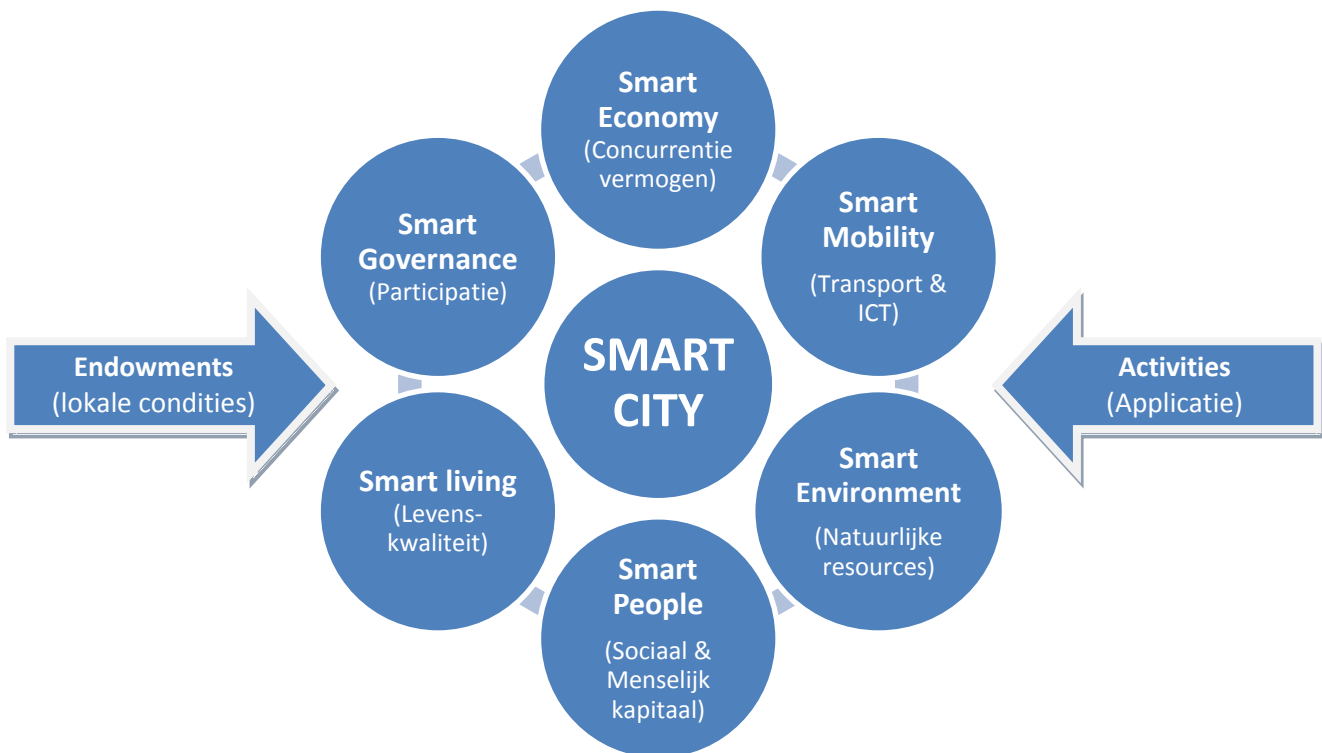
- 1) **Functioneel stedelijk gebied in Europa:** De stad moet gelegen zijn in een land uit de EU27, Noorwegen of Zwitserland.
- 2) **Medium grootte:** Het aantal inwoners van de stad dient tussen 100 000 en 500 000 te liggen.
- 3) **Minstens 1 universiteit:** Dit criterium heeft als doel om enkel steden in beschouwing te nemen met een aanzienlijke kennisbasis.
- 4) **Maximaal 1 500 000 inwoners in de omgeving:** Dit criterium beoogt het uitsluiten van steden die overschaduwd worden door een grotere stad.
- 5) **Data beschikbaar:** Stedelijke data moet beschikbaar zijn via de database van Urban Audit.

Op basis van deze voorwaarden kwamen 94 Europese steden in aanmerking, waaruit er vervolgens 70 gekozen werden. De Belgische steden die opgenomen werden in de ranking zijn Gent en Brugge. (Smart Cities, 2007) Antwerpen werd niet opgenomen omdat het aantal inwoners te groot was voor deze ranking.

In het project wordt een smart city als volgt gedefinieerd: “A Smart City is a city well performing in 6 characteristics, built on the ‘smart’ combination of endowments and activities of self-decisive, independent and aware citizens.” (Smart cities, 2007) Deze zes dimensies zijn ‘Smart Economy’, ‘Smart Mobility’, ‘Smart Environment’, ‘Smart People’, ‘Smart Living’ en ‘Smart Governance’. **Smart Economy** behandelt factoren gerelateerd aan het concurrentievermogen van de stad. **Smart Mobility** behandelt aspecten met betrekking tot transport en ICT. Onder deze noemer kan men bijvoorbeeld de ICT-infrastructuur terugvinden. Ook de transportsystemen beschikbaar in de stad vallen onder deze dimensie. **Smart Environment** betreft de natuurlijke middelen van de stad. Deze dimensie behelst alle milieu aspecten. **Smart People** behandelt het sociale en menselijke kapitaal van de stad. Het gaat dus niet enkel over de opleidingen of kwalificaties van de inwoners van de stad, maar ook over de sociale interacties tussen de inwoners onderling en tussen de inwoners van de stad zelf, met andere steden. **Smart Living** betreft de levenskwaliteit van de burgers. Cultuur, veiligheid en toerisme vallen onder andere onder deze noemer. **Smart Governance** behelst aspecten met betrekking tot dienstverlening voor de burgers, het functioneren van de administratie en politieke deelname. (Smart cities, 2007) Een concreet voorbeeld van smart governance zijn informatieschermen in de stad die voorbijgangers op een snelle manier toegang verschaffen tot informatie, zoals in de stad Kortrijk.

Elke dimensie bestaat uit een aantal specifieke factoren, deze kunnen teruggevonden worden in Bijlage 1.

Fig. 11 Definitie smart city volgens de Europese SCR



Bron: Smart Cities, (2007); Smart Cities, (2013).

De ranking werd opgesteld op basis van deze zes eigenschappen. Deze eigenschappen zijn een resultaat van 31 factoren, gebaseerd op 75 indicatoren uit de database. De factoren zijn terug te vinden in Bijlage 1. Een smart city kan enkel bestaan met behulp van het nodige kapitaal ('endowments') en de gepaste applicaties en activiteiten die de smart city benadering vorm geven ('activities'). De steden tonen telkens uiteenlopende performantie op de verschillende factoren. De best scorende steden zijn te vinden in Luxemburg (Luxemburg, nr1), Denemarken (Aarhus, nr2; Aalborg, nr4; Odense, nr5) en Finland (Turku, nr3; Tampere, nr6; Oulu, nr7). Landen in economische transitie scoren slechter. De sterkste scores worden behaald op Smart Economy, Smart People en Smart Governance. Er worden duidelijk zwakheden gemerkt in de gebieden Smart Environment en Smart Living. (Smart cities, 2007)

Deze studie werd uitgevoerd met data uit 2007, maar een herberekening met recentere data staat op het programma.

6.2 FIREBALL-PROJECT

Doordat smart cities sterk steunen op internet technologie en dat applicaties sterk de sociale interacties in een stad beïnvloeden, kunnen smart cities dienen als katalysator voor onderzoek naar het future internet (Paskaleva, 2011). Lemke en Luotonen (2009) gaan verder en zeggen dat smart cities de manier zijn waarop Europese inwoners voor het eerst de impact van het FI zullen voelen. Hierbij kan de EU ook directe feedback verkrijgen van haar inwoners op de applicaties en de FI technologie. Dit was het startpunt voor het opstarten van het FIREBALL initiatief.

Het FIREBALL-project was een project gekaderd binnen het 'Seventh Framework Programme for ICT' (FP7). Dit laatste was van kracht in de periode 2010-2012. Het project beoogde het samenbrengen van de verschillende belanghebbenden en gemeenschappen die actief zijn in drie relevante gebieden: 'Future Internet Research and Experimentation' (FIRE), living labs en stedelijke ontwikkeling. (Schaffers et al., 2012, p.5) Deze drie gebieden hebben verschillende benaderingen, methodologieën, beleidsvormen en standpunten met betrekking tot smart cities en future internet. Het doel van FIREBALL was om een gemeenschappelijke visie en standpunt te creëren, die de verschillende benaderingen verzoenen, om zo innovatie en socio-economische ontwikkeling van steden te stimuleren. Het doel is om de kloof te dichten tussen onderzoek en ontwikkeling op het gebied van internettechnologieën en het effectief gebruiken van internetgebaseerde applicaties in de stad. Dit tracht men te bekomen door de combinatie van innovatie met de betrokkenheid van de burgers. De bedoeling van deze applicaties is om dienstverlening te verbeteren en om sociale en economische voordelen te brengen in verschillende gebieden, waaronder gezondheidszorg, ondernemerschap, milieu en levenskwaliteit. (Schaffers et al., 2012, p.5)

FIREBALL combineert dus living labs met FI en smart cities. Dit zorgt voor een interessante voedingsbodem voor living labs, aangezien deze zo kunnen balanceren tussen de technologie die gepusht wordt vanuit het FI-onderzoek (technology push) en de applicaties die smart cities nodig hebben (application pull). (Schaffers et al., 2012, p.8) Het FIREBALL-project is gebaseerd op de gedachte dat steden de rol van veranderingsagenten kunnen aannemen in deze context. Door het vormen van open innovatie ecosystemen doorheen verschillende districten in een stad, zullen de vooruitzichten in de adoptie van digitale diensten verbeteren. (FIREBALL, 2013)

De drie belangrijkste objectieven van het FIREBALL-project zijn (FIREBALL, 2013):

- 1) Op Europees niveau coördinatie verkrijgen in de methodologieën en benaderingen die gebruikt worden in domeinen van FIRE en living labs.

- 2) De beschikbare middelen op Europees niveau als hefboom gebruiken voor opportuniteiten met betrekking tot het FI.
- 3) Een gecoördineerde ontwikkeling verzekeren en het delen van best practices met betrekking tot FI-innovatie in pilootsteden en sectoren.

Naast het publiceren van verschillende onderzoeksrapporten en white papers, was een belangrijk onderdeel van het FIREBALL-project het uitvoeren van zes verschillende gevalstudies, gefocust op smart city voorlopers in Europa. De steden die geanalyseerd werden zijn Barcelona, Thessaloniki, Manchester, Helsinki, Lissabon en Oulu. De focus lag op het onderzoeken hoe het smart city concept in elk van de steden opgevat werd, maar ook om na te gaan wat de steden vooropstellen als toekomstvisie. De knelpunten en sturende krachten in elke smart city benadering werden geanalyseerd, net zoals de breedbandinfrastructuur, de web applicaties en de digitale diensten. Ook werd veel aandacht besteed aan de strategieën, beleidsvormen en infrastructuren die ontwikkeld werden om het smart city beleid vorm te geven. Voor elke stad werd ook een SWOT-analyse uitgevoerd.

Wat algemeen geconcludeerd werd uit de gevalstudies, was dat er gelijkenissen zijn tussen de toekomstvisies van de verschillende steden, maar dat elke stad een andere benadering aangaat tot het smart city concept. De zes steden zitten ook elk op een ander maturiteitsniveau en de smart city benaderingen werden ontwikkeld vanuit andere beweegredenen.

De gevalstudies hebben geleid tot de volgende bevindingen (Schaffers et al., 2012, p.33):

- Smart city is slechts een strategie, maar nog geen realiteit. Verschillende steden, zoals bijvoorbeeld Oulu, zijn ver gevorderd in hun technologische infrastructuur, maar een smart city is veel meer dan technologie en infrastructuur. Er is nood aan een universum van slimme applicaties en platformen, die burgers in staat stellen om innovatieve en gewaagde ondernemingen aan te gaan.
- Een fundamenteel element van een smart city strategie is het vormen van innovatieve districten, gemeenschappen en clusters. De reden hiervoor is dat een stad een systeem van systemen is, en dat steden bestaan binnen steden, telkens met variabele managementcapaciteiten en institutionele controle. Het formuleren van smart city strategieën in termen van slimme districten en clusters biedt verschillende voordelen. Zo kunnen de smart city strategieën toegespitst worden op de specifieke noden van elk district. Aangezien steden vaak bestaan uit gelijkaardige districten, kunnen praktijken en oplossingen ook uitgewisseld worden tussen verschillende steden. Deze districten zijn bijvoorbeeld een 'central business district', huisvesting, haven en luchthaven, universiteiten, retail, industrie of recreatie.

- Een smart city strategie kent vele belanghebbenden, gaande van organisaties, gemeenschappen, onderzoeksorganisaties, niet-gouvernementele organisaties (NGO's), clusters tot autoriteiten. Het is belangrijk dat al deze belanghebbenden één gemeenschappelijke visie hebben. Hierbij dient men te werken met pilootprojecten en te streven naar samenwerking en synergieën. Top-down en bottom-up initiatieven dienen complementair te zijn.
- Belangrijke uitdagingen om tot succesvolle smart city strategieën te komen, liggen in de omgang met de vaardigheden en creativiteit van de gebruikers. Gebruikersgedreven innovatie, ondernemingsschap, de beschikbaarheid van risicodragend kapitaal en het beheer van rivaliteiten binnen het stedelijk beleid zijn cruciaal.

6.3 EUROPEAN PLATFORM FOR INTELLIGENT CITIES (EPIC)

Het 'European Platform for Intelligent Cities' is een project in opdracht van de Europese Commissie. Het objectief is om hoogwaardige cloud computing technologieën te combineren met e-government applicaties. Op deze manier wilt EPIC het eerste schaalbare en flexibele pan-Europese platform voor innovatieve, gebruikersgedreven publieke dienstlevering creëren. Het EPIC-project wordt gedragen door een aantal sterke spelers. Uit de industrie werken IBM en Deloitte mee, uit de academische wereld zijn er een aantal onderzoeksinstituten en universiteiten die bijdragen, waaronder Birmingham City University, een specialist met betrekking tot het Internet of Things. Hierbij komen ook nog een aantal KMO's en het 'European Network of Living Labs' (ENoLL). (Ballon et al., 2011)

De Europese Commissie sponsort al sinds 1995 initiatieven en projecten in deze context om dienstverlening van overheden te verbeteren, maar technische en procedurele beperkingen hebben er toe geleid dat Europese steden nog niet de volledige voordelen van living labs hebben kunnen benutten. Deze problematiek was het startpunt voor het EPIC-project.

De living lab methodologieën die in de meeste smart city benaderingen gebruikt worden, kennen momenteel geen schaalvoordelen of netwerkeffecten, wat echter wel nodig is om op pan-Europese schaal te opereren. Hierbij komt het probleem dat in Europa verschillende talen gesproken worden, waardoor barrières voor interoperabiliteit ontstaan. EPIC gaat deze uitdagingen aan door het combineren van living lab processen, geavanceerde e-government toepassingen, het semantische web en hoogwaardige cloud computing technologieën. Het doel is om een schaalbaar en flexibel pan-Europees ecosysteem te creëren voor slimmere, innovatieve publieke dienstverlening, waar de focus op de gebruiker ligt. (Ballon et al., 2011)

Het ultieme doel van het project is tweevoudig. Als eerste wilt EPIC bijdragen in het vereenvoudigen van de processen om 'smart services' te ontwikkelen en verschaffen binnen living lab omgevingen. Ten tweede wordt getracht, door het gebruik van cloud computing, deze 'smart services' op een kostefficiënte manier op de pan-Europese markt te brengen. (Ballon et al., 2011) EPIC wilt dus het gebruik van living lab technologieën stimuleren, en dit op een grotere schaal dan enkel het geïsoleerde, stedelijke niveau. De IBM 'Test and Development Cloud' zal gebruikt worden als basis, om zo een eenduidig toegangspunt te creëren voor Europese publieke autoriteiten. Deze Cloud zal dienen als smart city infrastructuur op pan-Europees niveau.

Wat EPIC ook interessant maakt is het feit dat cloud computing technologieën gecombineerd wordt met nieuwere technologieën en concepten zoals Internet of Things, living labs, 'augmented reality', het semantische web, RFID-tags en scanners en andere geolocatie-technologieën.

6.4 INTELCITIES

Hoewel het Europese IntelCities project reeds afgelopen is, was het toch van belang in deze context. Het IntelCities (Intelligent Cities) project was onderdeel van het 'Sixth Framework Programme' (FP6) van de EU en werd opgestart in 2004. (EU Research Projects, 2003)

In de context van het project kwam een samenwerking tot stand tussen 70 verschillende organisaties, afkomstig uit 20 Europese landen. De deelnemende organisaties bevinden zich in verschillende sectoren, gaande van stadsbesturen, universiteiten, onderzoeksinstellingen tot ICT - bedrijven, waaronder Nokia, Microsoft en Cisco. (Intelcities, 2004a)

Het doel van het project was om een nieuwe en innovatieve set praktische diensten aan te bieden op e-government niveau. Deze diensten worden aangeboden via interactieve internetapplicaties en beogen het aanbieden van informatie met betrekking tot alle aspecten van het leven in de stad. De doelgroep bestaat uit alle inwoners en organisaties in de stad. (Intelcities, 2004b)

Tijdens het project werd getracht om verschillende bestaande ICT-platformen en informatiesystemen te integreren (EU Research Projects, 2003). Het resultaat zijn negen publieke 'deliverables', in de vorm van rapporten. Al deze rapporten focussen op e-governance, gaande van de nodige technologieën tot de gepaste strategieën. Eén van de besluiten stelt dat governance een belangrijke rol speelt in het bouwen van een smart city. Wat exact bedoeld wordt met governance is een parallel proces en resultaat van het gezamenlijk nemen van beslissingen en acties. (Paskaleva, 2009)

6.5 SMARTCITIES

Het SmartCities project is een Europees INTERREG-programma. Het wordt deels gesponsord door het Interreg IVB North Sea Region Programme van de EU. Dit programma loopt van 2007 tot en met 2013 en behandelt verschillende regionale ontwikkelingsprojecten rond de Noordzee.

De officiële slogan luidt: “Creating a people-based innovation network between cities and research centers to develop and deliver better electronic services to citizens in the North Sea Region.” De focus ligt dus niet op de volledige EU, maar in specifiek op de ‘North Sea Region’ (NSR)⁴, behorende tot de meest welvarende delen van de EU. Het project wordt ondersteund door een samenwerking tussen 13 partners (zowel overheden als kennisinstellingen) uit de zes landen in de NSR. Er zijn twee Belgische partners, namelijk de Stad Kortrijk en Mechelen University College (Memori). (SmartCities, 2010)

Wat het project uniek maakt is de combinatie van drie methodologische benaderingen. De deelnemers van het project zijn onder te verdelen in drie grote categorieën, namelijk het academisch netwerk, de overheden en de gebruikers. Het **academisch netwerk** bestaat uit universiteiten en hogescholen in de zes deelnemende landen en levert kennis en expertise. De belangrijkste taken van het academisch netwerk zijn ondersteuning bieden aan de overheidspartners, ‘good practices’ identificeren en pilootprojecten vertalen tot good practices, white papers en methodologieën. De **overheden** spelen een cruciale rol in het overbrengen van de technologieën en oplossingen naar de massa. Het gaat zowel om regionale als nationale overheden. Ten slotte spelen de **gebruikers** ook een belangrijke rol. De overheidspartners luisteren niet alleen naar hun wensen, maar de gebruikers worden ook sterk betrokken in het ontwikkelingsproces van de e-services. (SmartCities, 2010)

De focus van het SmartCities project is drievoudig en ligt op het aanbieden van zowel klantgerichte diensten, als draadloze diensten en hierbij ook op het profileren van deze klanten. Met ‘customer services’, oftewel **klantgerichte diensten**, worden diensten bedoeld die aan de gebruikers in de stad aangeboden worden. Steden moeten innovatief zijn met betrekking tot de manier waarop ze dienstverlening verschaffen aan inwoners. Deze innovatie zal zich op twee plaatsen uiten, namelijk de kanalen waarop de diensten geleverd worden aan de inwoners (mobiel, internet, e-mail, telefonisch ...), maar ook het interne dienstverleningsproces van de stad en de ‘back-office’ functies zullen herzien worden. Belangrijk is dat de diensten ontworpen worden in een samenwerkingsverband tussen inwoners, administratie en ontwikkelaars. Dit proces wordt ‘codesign’, oftewel co-ontwerp, genoemd in deze studie en doelt op het gezamenlijk verbeteren van

⁴ North Sea Region = Noorwegen, Denemarken, het oosten van het VK, verschillende delen van Vlaanderen, Noordwest Duitsland, het Noorden en het Westen van Nederland en ten slotte de regio's in het Zuidwesten van Zweden (SmartCities, 2010)

de e-services. Co-ontwerp is belangrijk aangezien de diensten ook effectief gebruikt moeten/zullen worden door de inwoners. Men kan gebruik sterk bevorderen indien gevraagd wordt aan de toekomstige gebruikers wat hun noden zijn. Hen betrekken in het ontwerp is een stap verder in de richting van het ontwikkelen van duurzame diensten, met hogere niveaus van effectiviteit en klanttevredenheid.

Het is belangrijk dat de aangeboden diensten **draadloos** zijn. In het kader van het SmartCities project werken verschillende partijen samen om nieuwe en innovatieve diensten te ontwikkelen voor mobiele platformen. Hierbij worden ook stedelijke draadloze netwerken getest en geëvalueerd. Het doel is om deze nieuwe diensten en technologieën beschikbaar te maken voor de massa doorheen de North Sea Region. Dit is natuurlijk enkel mogelijk indien nationale overheden een leidende rol spelen. Momenteel zijn er zes overheden betrokken in het project, maar het doel is om er meer te betrekken.

Het derde brandpunt ligt op **customer profiling**. Hiermee wordt het afstemmen van de publieke diensten op de noden van de doelgroep bedoeld. Vooraleer de noden van een doelgroep bepaald kunnen worden, dient een profiel van deze doelgroep opgesteld te worden. Dit gebeurt door middel van het samenbrengen van een reeks databronnen. Wanneer een duidelijk zicht bestaat over het profiel, kan vervolgens ook een gepast dienstenkanaal gekozen worden om deze doelgroep te benaderen. Het doel is om de diensten zo te ontwerpen en te implementeren, dat ze de specifieke noden van verschillende doelgroepen in de stad benaderen. Dit gebeurt door het gebruik van data uit een groot aantal geografische, transactionele en demografische bronnen, maar ook door het afnemen van enquêtes. Zo heeft de Stad Kortrijk een pilootproject lopen waar gepersonaliseerde webpagina's voorzien worden voor haar inwoners. (SmartCities, 2013)

7. KRITIEK EN PROBLEMATIEKEN

Een zevende hoofdstuk is gewijd aan kritieken en problemen die gepaard gaan met smart cities. Als eerste wordt het 'smart urban labeling' fenomeen besproken. Vervolgens wordt de problematiek van sociale polarisatie door smart city strategieën behandeld. Deze polarisatie vindt zowel binnen als tussen steden plaats. Tenslotte wordt kort de bezorgdheid rond privacy en data-integriteit toegelicht.

7.1 SMART URBAN LABELING

Door de wolk van vaagheid rond de definitie van een smart city, is een fenomeen ontstaan waarin steden zichzelf smart labelen, zonder werkelijk het concept te onderkennen. Dit wordt het smart urban labeling fenomeen genoemd. (Hollands, 2008) Bepaalde steden stellen zich voor als een smart city, soms zonder het hebben van een smart city beleidsvisie, soms wel met een beleidsvisie, maar zonder de gepaste acties om deze te ondersteunen.

Zoals eerder aangegeven gaat smart zijn verder dan het zuiver gebruik van ICT. Het probleem is dat bepaalde steden het gebruik van deze technologieën aangrijpen als een mogelijkheid om zichzelf smart te labelen. Voor steden kan het aantrekkelijk zijn om het smart city begrip uit te spelen in city marketing campagnes. Hoewel dit aanlokkelijk is, dient een stad ook effectief smart te zijn vooraleer dit te gebruiken als onderwerp van city marketing. Het probleem is dat in bepaalde steden de evolutie van intelligent tot smart city vaak meer te maken heeft met deze marketing campagnes. Steden willen meegaan met de trend en het begrip gebruiken in een city marketing context, eerder dan effectief de vereiste sociale intelligentie te hebben om het label te verkrijgen. Om dit soort problemen te vermijden, is het nodig dat steden hun aandacht verplaatsen, weg van deze marketing campagnes, naar de intelligentie die effectief vereist is. (Deakin & Al Waer, 2011)

Een manier waarop steden toch het smart city label kunnen gebruiken in hun city marketing, zonder hierbij argwaan op te wekken van urban labeling, is door het meedingen naar smart city awards. Zo is er bijvoorbeeld de 'Smart City World Congress Award', die in 2012 gewonnen werd door Amsterdam. Ook IBM heeft een 'Smarter Cities Challenge'. Indien een stad een dergelijke prijs binnenhaalt, is er een grote zekerheid dat het label smart terecht toegekend kan worden aan de stad.

Ook voor steden die opgenomen zijn in de Europese Place based Smart City Ranking is er een grotere zekerheid dat het niet gaat om urban labelling.

Urban labeling kent twee gevolgen. Als eerste kan het onterecht gebruik van het label ertoe leiden dat steden niet tot een voldoende niveau van innovatie komen, waardoor ze te conservatief blijven. Vervolgens bestaan er ook bepaalde assumpties over de transformatie van de stad, waarbij onderliggende stedelijke kwesties mogelijk getrivialiseerd worden (Begg, 2002).

7.2 SOCIALE POLARISATIE

Smart city strategieën kunnen leiden tot sociale polarisatie, zowel binnen als tussen regio's.

a) Polarisation binnen regio's

Graham en Martin (2001) stellen dat de negatieve effecten van de ontwikkeling van nieuwe technologische en genetwerkte infrastructuren wel eens getrivialiseerd worden. Een belangrijk negatief effect is '**splintering urbanism**', dat ontstaat als gevolg van de verspreiding van ICT doorheen de stad. Splintering urbanism staat voor "fragmentatie en polarisatie van volledige stedelijke regio's, zowel op economisch als sociaal vlak" (Graham & Martin, 2001). Graham geeft het voorbeeld van bepaalde IT-diensten die vooral op de rijkere in de samenleving doelen. Een ander voorbeeld is dat men in San Francisco de ontwikkeling van gegentrificeerde stedelijke omgevingen opmerkt, speciaal bedoeld om de 'smart workers' te huisvesten. (Graham, 2002)

Deze polarisatie uit zich niet enkel op economisch vlak, maar ook op sociaal, cultureel en ruimtelijk vlak. Hier bevindt het contrast zich tussen de lokale bevolking en de mensen die aangetrokken worden door de smartness van een stad, en hierbij hun kennis en creativiteit meebrengen. Indien een stad een sterke ICT-infrastructuur heeft, goede opleidingen voorziet, aantrekkelijke opties aanbiedt voor vrijetijdsbesteding en stimuli biedt voor ondernemers, is de kans groot dat mensen aangetrokken worden met een redelijk kennisniveau en zin voor ondernemerschap. (Florida, 2002) Niet iedereen in de lokale bevolking heeft dezelfde vaardigheden en kennis als diegenen die aangetrokken worden door de smartness van de stad. Hierdoor ontstaat er een kloof tussen de reeds aanwezige, lokale bevolking en de nieuwe, instromende bevolking. (Peck, 2005; Smith, 1996)

De smart city voorziet dus in de behoeften voor het rijkere individu, gedreven door zijn kennis en vaardigheden, door het voorzien van informatieportalen, e-services, maar ook luxe hotels en globale transportlinken. Door deze aspecten te voorzien, gebeurt het wel eens dat het smart city beleid de welvaart van de armere stadsbewoners (bewust of onbewust) negeert. (Graham, 2002; Hollands, 2008) Een stad is echter veel meer dan luxe hotels, kantoren en e-services. Het stedelijk (smart city) beleid dient dan ook op alle lagen en aspecten van de stedelijke bevolking te focussen. Een mogelijke oplossing zou liggen in het betrekken van deze groep mensen in het opstellen van de smart city benadering. Door bijvoorbeeld het organiseren van (publieke) hackathons, worden mensen aangetrokken uit verschillende lagen van de bevolking. Dit trekt echter wel enkel mensen aan met een specifieke IT-kennis, maar het is al een stap in de goede richting.

Harvey (1989) bespreekt '**spatial fix**', als een stedelijke problematiek waarbij investeringen in infrastructuur noodzakelijk zijn, maar geen garantie bieden om later meer kapitaal te verzamelen. Investerings in infrastructuur kunnen zorgen voor een tijdelijke stimulans voor een ruimtelijk gebied, waardoor meer bedrijven aangetrokken worden en werkgelegenheid gecreëerd wordt. Langs

de andere kant zijn deze investeringen in infrastructuur, een besteding van publieke middelen, met als doel internationaal kapitaal aan te trekken in de stad, waardoor sociale polarisatie kan ontstaan. In deze context is het belangrijk te beseffen dat de bedrijven die aangetrokken worden door de opportuniteiten die een goede infrastructuur biedt, even snel weer kunnen vertrekken indien de opportuniteiten verschuiven naar een ander ruimtelijk gebied. Investeringen in infrastructuur bieden dus geen garanties voor de toekomst van een stad, aangezien de kapitaalstroom van IT-bedrijven de mogelijke opportuniteiten volgt. (Harvey, 1989; Hollands, 2008)

Dit benadrukt het belang van een stedelijk beleid dat zich niet enkel toespitst op de 'smart workers', aangezien deze waarschijnlijk de IT-bedrijven zullen volgen, mochten deze zich herlokalisieren.

b) Polarisatie tussen regio's

Dr. Andrew Michael Cohill, een vooraanstaande breedband architect en spreker rond de thema's breedband, 'open access' en de impact van breedband op de gemeenschap, stelt dat smart cities een enorme invloed kunnen hebben op het economisch landschap. Steden met een sterk ontwikkelde ICT-infrastructuur zijn aantrekkelijker als vestigingsplaats voor bedrijven. (Ottawa Business Journal, 2002). Hij vergelijkt de smart city infrastructuur van vandaag met de snelwegen van de Verenigde Staten in de tweede helft van de 20^{ste} eeuw. Steden die niet verbonden waren met het 'Interstate Highway System' kwijnden weg en verdwenen. Cohill (2002) stelt dat "Telecom de snelwegeninfrastructuur is van de 21^{ste} eeuw". Steden die geen of minder toegang hebben tot deze ICT-infrastructuur, kunnen op de achtergrond geraken.

Dit is een probleem dat misschien minder relevant is in West-Europa in vergelijking met de Verenigde Staten, door de relatief hogere mate van verstedelijking, maar is mogelijk iets waar aandacht aan geschonken moet worden door hogere instanties, zoals de Europese Commissie.

7.3 PRIVACY

Bij het verbinden van miljoenen toestellen tot het internet, kunnen mogelijk problemen ontstaan met privacy en data-integriteit. Het is cruciaal dat een stad hier rekening mee houdt. Ook de beveiliging van de data is van belang. Zo is het niet in iedere situatie gewenst dat de verzamelde data raadpleegbaar zijn voor iedereen. Bepaalde datasets zullen sterkere niveaus van beveiliging vereisen dan anderen. Deze afweging is telkens individueel te maken, zodat een algemene uitspraak in deze context moeilijk wordt. Het spreekt echter voor zich dat betaald data of persoonsgegevens veel gevoeliger zijn, dan data die verzameld wordt aan een bepaalde verkeerspaal.

Hoewel verschillende privacy kwesties kunnen bovenkomen in een smart city context, zijn de meeste overkomelijk. Verschillende technieken voor databeveiliging en encryptie zijn beschikbaar, zoals bijvoorbeeld eerder aangegeven bij de smart card. De stad dient voor elke project individueel een afweging te maken van de nodige beveiliging van de gegevens, waarvoor telkens gepaste oplossingen gevonden kunnen worden.

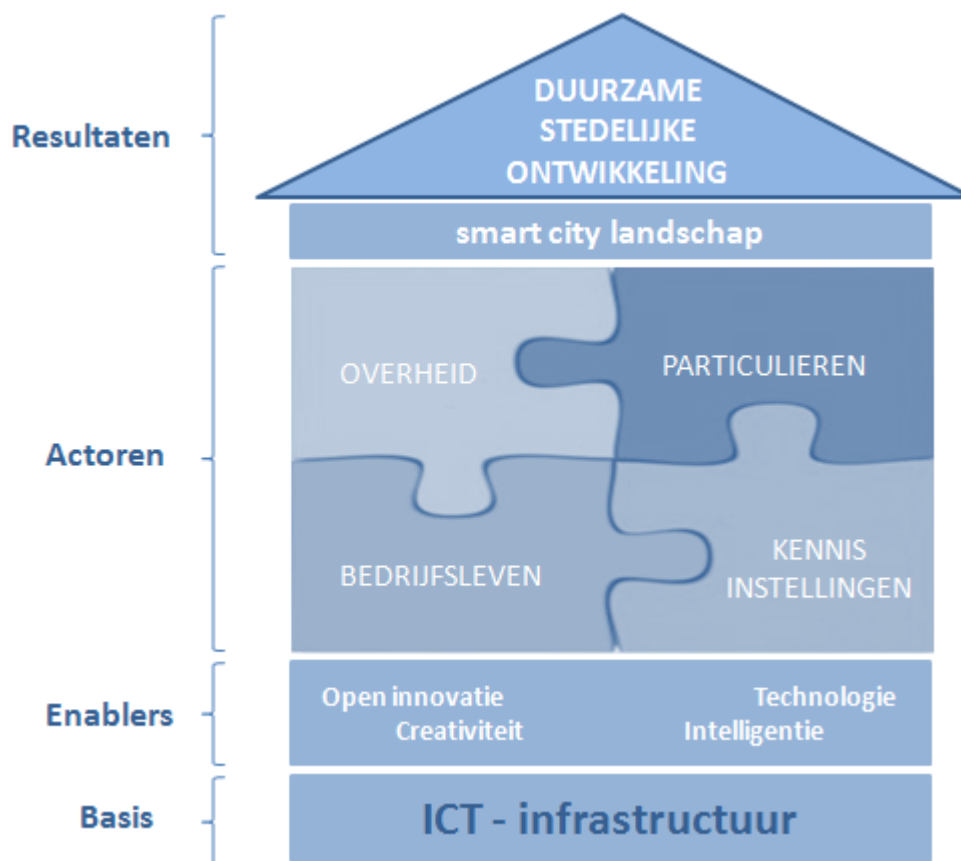
8. SYNTHESE – CONCEPTUEEL RAAMWERK

Het voorlaatste hoofdstuk van de literatuurstudie zal allereerst een conceptueel raamwerk naar voor schuiven, dat de bovenstaande bevindingen bundelt. Vervolgens wordt dit raamwerk vergeleken met de zes smart-factoren uit de Europese Place based Smart City Ranking.

8.1 CONCEPTUEEL RAAMWERK

Na het behandelen van de literatuur over wat smart cities exact zijn, wie er aan meewerkt, welke technologieën hiervoor gebruikt worden, hoe deze toegepast worden en hoe Europa beleid voert met betrekking tot smart cities, lijkt het aangewezen om deze bevindingen te synthetiseren in een conceptueel raamwerk. Het raamwerk geeft de verschillende dimensies en actoren weer die naar boven komen in de literatuur en die naar voor geschoven worden door verschillende smart city beleidsvisies.

Fig. 12 Conceptueel raamwerk



8.1.1 Basis

Een smart city dient een basis infrastructuur te hebben met betrekking tot informatie- en communicatietechnologieën. De gepaste infrastructuur en telecommunicatienetwerken zijn essentieel om de objectieven van een smart city te realiseren, dit werd ook aangegeven in de evolutie van een stad tot smart city.

8.1.2 Enablers

De vier belangrijke 'enablers' van smart cities zijn open innovatie, creativiteit, intelligentie en technologie. Deze vier werden doorheen de literatuurstudie uitgebreid besproken. Hierbij dient opgemerkt te worden dat elk van de enablers in samenspel dient gezien te worden met de anderen. Met technologie op zich komt men bijvoorbeeld niet ver zonder creativiteit, innovatie of intelligentie, in een smart city context. Hetzelfde geldt voor de andere drie. De complexe samenhang tussen de vier maakt dat smart city benaderingen zich vaak ook in elke stad anders zullen profileren.

Creativiteit van de actoren is belangrijk in een smart city benadering. Deze creativiteit is nodig in het innovatieproces, aangezien innovatie zonder creativiteit niet altijd mogelijk is. In omgevingen zoals living labs en hackathons, kunnen ontwikkelaars hun creativiteit de vrije loop laten om zo nieuwe, innovatieve toepassingen te bedenken met de nieuwe technologieën.

Smart cities en open innovatie kennen een dynamische relatie. In de processen van open innovatie komt het belang van de creativiteit van de inwoners en de intelligentie van de technologie sterk naar voor. Concepten zoals living labs en hackathons dragen bij om open innovatie, creativiteit en intelligentie te stimuleren in smart cities. Ook het beschikbaar maken van open data kent vele voordelen. Het is belangrijk dat innovatie, creativiteit en intelligentie gestimuleerd wordt, niet alleen door de beleidsvormers of mensen bovenaan in de hiërarchie, maar ook onder de inwoners dient men deze te stimuleren.

Specifieke technologieën en concepten zoals crowdsourcing, sensoren en het gebruik van realtime informatie eisen een belangrijke rol op in smart cities. Het dient opgemerkt te worden dat, met betrekking tot het gebruik van deze 'nieuwere' technologieën, er een grotere speelruimte is in tegenstelling tot de verplichte aanwezigheid van de ICT-infrastructuur in de stad. Hier is het belangrijk dat innovatie, creativiteit en intelligentie de technologieën ontmoeten, om zo tot nieuwe toepassingen te komen.

Er bestaat echter een belangrijke misvatting over de rol van ICT. Hoewel ICT wel degelijk een belangrijke rol speelt in smart cities, kan opgemerkt worden dat ICT niet vaak vermeld wordt als een belangrijke sleutel in de benaderingen. Smart city beleidsvisies zijn typisch meer afgestemd op de

motivaties voor het project, waarbij ICT beschouwd wordt als een enabler van het ultieme doel, maar niet als een doel op zich. Technologie transformeert een stad niet automatisch tot een smart city, maar het is de toepassing van de technologie die belangrijk is. Hierbij worden toepassingen niet enkel top-down ontwikkeld, maar ziet men meer en meer bottom-up initiatieven verschijnen in smart cities.

8.1.3 Actoren

De vier actoren die smart city benaderingen ondersteunen zijn de overheid, particulieren, bedrijven en kennisinstellingen. Het dient opgemerkt dat men een veranderende rol van de overheid merkt, waarbij deze evolueert van een dominerende instelling, naar een flexibelere inrichting, die tevens het belang van de intelligentie van haar burgers inziet. Dit uit zich onder andere door het proces van coproductie. Hierbij merkt men echter dat burgers vaak niet op de hoogte zijn van de cruciale rol die ze kunnen spelen in smart city projecten.

Het bedrijfsleven speelt ook een gewichtige rol in smart city projecten. Organisaties nemen een belangrijke rol op in de samenwerkingsverbanden met stedelijke overheden. Hiernaast is het ook aangewezen om een deel van de investeringen in smart city initiatieven te bekomen vanuit de private sector. Verder kunnen organisaties ook verschillende commerciële voordelen realiseren door zich te vestigen in smart cities of door mee te werken aan smart city projecten.

De combinaties van de burgers, de overheid en het bedrijfsleven geven vorm aan nieuwe samenwerkingsmodellen, onder de noemer van PPPS. Hierbij krijgen academische instellingen vaak een ondersteunende rol toegewezen.

Een overgang van het puur top-down uittekenen van het beleid op stedelijk niveau, naar een systeem waar ook bottom-up informatie stroomt is het uiteindelijke doel. Hierbij is het ook belangrijk dat men verder gaat dan enkel het dromen over een toekomst van een stad, maar dat gereageerd wordt op de informatie en ideeën en dat deze bewerkstelligd worden in de mate van het mogelijke.

8.1.4 Smart city landschap

De enablers en actoren dragen bij tot het creëren van het smart city landschap. In deze context werd het gebruik van smart cards en mobiele applicaties besproken, maar verder onderzoek is aangewezen om meerdere toepassingen van dichterbij te bekijken.

Het is belangrijk om op te merken dat verbeteringen en resultaten zich enkel zullen profileren, daar waar applicaties en toepassingen ontwikkeld werden om verbeteringen mogelijk te maken

8.1.5 Het ultieme doel: duurzame stedelijke ontwikkeling

Het ultieme doel van smartness is het verbeteren van duurzaamheid op lange termijn (Hollands, 2008). Het is duidelijk dat ICT en nieuwe technologieën ervoor gezorgd hebben dat vele stedelijke gebieden geëvolueerd zijn in economische, sociale en ecologische dimensies. (Graham & Marvin, 2001) Het geheel aan projecten in het smart city landschap dient uiteindelijk bij te dragen tot deze duurzaamheid.

De drie dimensies van duurzaamheid dienen beschouwd te worden. Zo spelen zowel economische, ecologische als sociale duurzaamheid een belangrijke rol.

1. Economische groei

Economische duurzaamheid vertaalt zich in economische groei. Deze economische groei uit zich op verschillende manieren in de stedelijke context.

Een beweegreden om tot smart city te evolueren is vaak het versterken van het **stedelijk concurrentievermogen**. Smartness kan op meerdere manieren bijdragen in de concurrentiestrijd tussen steden. Een smart city benadering kan als hefboom fungeren om meer toeristen, bedrijven, studenten, geschoolde inwoners of investeringen aan te trekken. Ook het imago van de stad kan verbeteren of een nieuwe dimensie krijgen, door het aangaan van een smart city benadering. Dit imago kan vervolgens uitgespeeld worden in city marketing campagnes.

Een volgende macro-economische drijfveer is **stedelijke economische groei**. Smart cities hebben de neiging om meer industrie, en vaak ook technologische industrietakken, aan te trekken. Hierdoor kan stedelijke economische groei gestimuleerd worden. Commerciële organisaties voelen zich vaak aangetrokken om zich te vestigen in smart cities. Een reden hiervoor is dat smart cities een aantal voordelen bieden die andere steden niet hebben. Zo is er een betere ICT-infrastructuur, waardoor het bedrijf sneller internet ter beschikking heeft, maar wat ook commerciële mogelijkheden biedt naar klanten toe.

Verder kunnen smart city initiatieven ook gebruikt worden om de economische situatie te versterken of te revalideren. Een voorbeeld hier is Manchester, dat haar inwonertal zag dalen van meer dan 100.000 tot minder dan 30.000 door het inboeten aan industrie (Schaffers et al., 2012). De regeneratie van de gemeenschap was voor Manchester het startpunt om een smart city benadering aan te gaan.

Smart cities gaan vaak gepaard met de nood om een **nieuw economisch model** te construeren (Alcatel-Lucent, 2012). Wat deze economische modellen inhouden, varieert meestal van stad tot stad. Zo is er bijvoorbeeld Masdar City, een smart city initiatief genomen door Abu Dhabi, waar men

wenst over te schakelen van een sterk olieconsumerend model, naar een model gebaseerd op groene energie.

De onderzoeksorganisatie Forrester Research identificeerde in deze context acht verschillende modellen (Belissent, 2010). Ook Alcatel-Lucent (2012) voerde onderzoek uit naar de optimale investeringsmodellen voor smart cities.

Indien verschillende Vlaamse steden duurzame smart city initiatieven aangaan, kan dit leiden tot een economische groei voor Vlaanderen. Ook kan er Europese groei ontstaan indien verschillende steden in Europa zich profileren als smart cities. Een duurzame Europese economische groei was het startpunt voor verschillende Europese projecten met betrekking tot smart cities.

2. Ecologische kwaliteit

Ecologische duurzaamheid wijst op de ecologische en groene implicaties van stedelijke groei en ontwikkeling (Gleeson & Low, 2000; Inoguchi et al., 1999) De meeste steden blijven groeien, maar moeten het stellen met beperkte middelen, wat een impact kan hebben op de levenskwaliteit van de burgers.

Het is belangrijk om te beseffen dat, hoewel steden drijfkrachten zijn voor economische groei, ze eveneens middelen consumeren en afval produceren (Hollands, 2008). Een smart city benadering, gefocust op ecologische duurzaamheid, kan hier een oplossing bieden. Zo uiten Masdar City en Amsterdam in hun smart city benadering de nood of wens om energieconsumptie te reduceren. (Alcatel-Lucent, 2012)

Verder onderzoek is aangewezen om te analyseren hoe smart cities een rol kunnen spelen in stedelijke ecologische duurzaamheid.

“Overal ter wereld proberen landen hun economie innovatiever en groener te maken. Het zal erop aankomen wie het snelst en het intelligentst is.”

- *Kris Peeters,
Vlaams minister-president*

3. Sociale cohesie

Één van de belangrijkste redenen voor steden om een smart city strategie aan te gaan, is het verbeteren van de levenskwaliteit van burgers. Dit kan zowel opgemerkt worden in de academische definities, als in de vooropgestelde doelen voor Europese projecten, als in individuele smart city benaderingen. Levenskwaliteit verwijst naar het algemeen welzijn van individuen en gemeenschappen (Quality of life, 2013). Hier komt het sociale aspect van duurzaamheid sterk naar voor. Wat levenskwaliteit exact inhoudt, kan eerder ruim opgevat worden. Uit een Europese enquête over levenskwaliteit kwamen onder andere de dimensies van het leven in een gemeenschap, sociale participatie, gezondheid en gezondheidszorg, kennis, opleidingen en training naar voor (Alber, 2004). Dit zijn aspecten die wel degelijk behandeld worden door individuele smart city benaderingen.

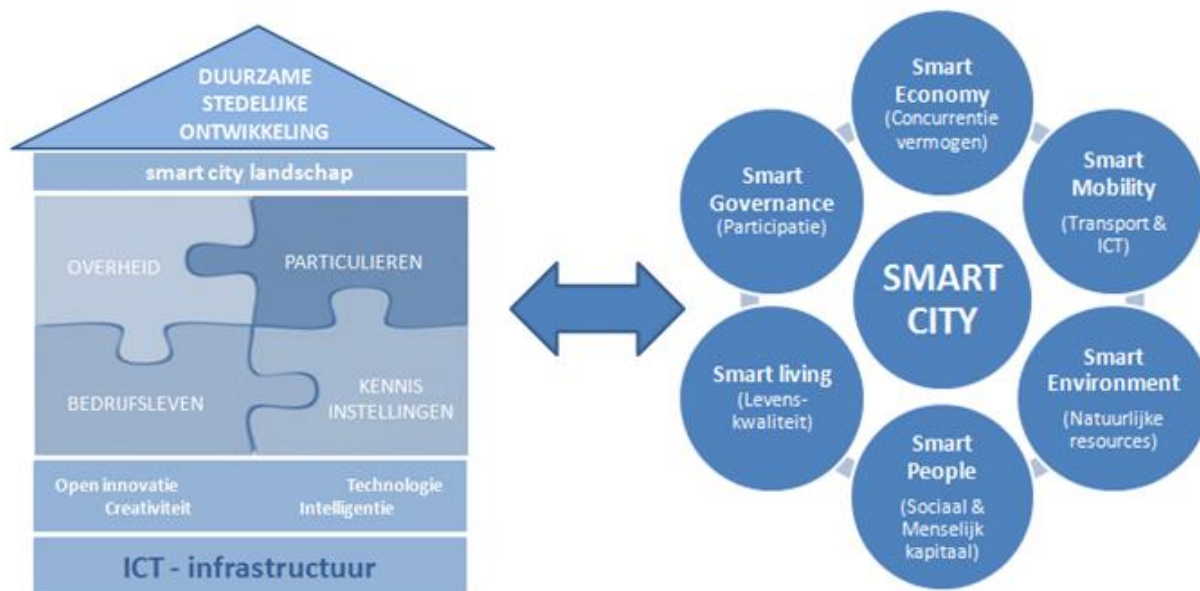
Nieuwe technologieën steunen vaak op het gebruik van sociale netwerken, wat het gevoel van sociale cohesie kan versterken. Bij het gebruik van deze nieuwe technologieën dient echter de privacy van burgers gewaarborgd te worden.

Verder is het belangrijk dat steden rekening houden met de humane kant van de smart city en op voorhand oplossingen trachten te bedenken voor het probleem van stedelijke polarisatie.

8.2 VERGELIJKING MET DE SMART CITY RANKING DIMENSIES

Wat opgemerkt kan worden vanuit de literatuur, is dat smart cities vaak gedefinieerd worden volgens de zes dimensies uit de Place based Smart City Ranking (SCR). Een vergelijking tussen deze zes dimensies en het conceptueel raamwerk lijkt aan de orde.

Fig. 13 Vergelijking tussen het conceptueel raamwerk en de SCR dimensies



Gebaseerd op: Smart Cities, (2007).

Smart economy stemt overeen met het economisch aspect van duurzaamheid. Smart Economy beklemtoont productiviteit, economisch imago en werkgelegenheid, wat overeenkomt met het macroniveau van economische duurzaamheid, namelijk stedelijke economie. Vervolgens benadrukt Smart Economy ook ondernemerschap, wat in het conceptueel raamwerk overeenstemt met het microniveau van economische duurzaamheid.

Smart People behandelt onder andere creativiteit, sociale cohesie, sociale en etnische verscheidenheid, niveau van kwalificatie en de neiging om levenslang te leren. In deze aspecten kan de sociale dimensie van duurzaamheid teruggevonden worden. Ook de enablers creativiteit en intelligentie komen hier naar voor.

Smart Mobility bevat onder andere toegankelijkheid op lokaal en (inter)nationaal niveau, de ICT-infrastructuur en transportsystemen. Hier kan de basis ICT-infrastructuur uit het conceptueel raamwerk teruggevonden worden. Andere aspecten stemmen minder overeen. Dit kan echter wel verschillen van stad tot stad, afhankelijk van de projecten in het smart city landschap.

Smart Environment komt overeen met duurzaamheid op ecologisch niveau. Dit aspect werd in mindere mate behandeld in deze thesis en in het conceptueel raamwerk.

Smart Governance komt grotendeels overeen met de overheid als belangrijke actor in het conceptueel raamwerk.

Smart Living ten slotte, behandelt cultuur, gezondheid, veiligheid, sociale cohesie, opleidingen, toerisme en kwaliteit van huisvesting. Deze categorie is een mix van verschillende, redelijk uiteenlopende factoren. Smart Living stemt dan ook overeen met meerdere aspecten uit het conceptueel raamwerk. Zo komen bijvoorbeeld de enablers intelligentie en open innovatie aan bod, maar ook de kennisinstellingen en particulieren zijn hier van belang.

Hoewel de zes smart-factoren niet exact overeenstemmen met de verschillende aspecten uit het conceptueel raamwerk, kunnen toch een aantal raakvlakken gevonden worden. Het dient op te merken dat de zes smart-factoren iets minder fijn afgelijnd zijn dan de aspecten uit het conceptueel raamwerk. Zo wordt er bijvoorbeeld geen onderscheid gemaakt tussen actoren, enablers en resultaten. Ook zijn sommige factoren eerder een samenvoeging van verschillende, redelijk uiteenlopende, indicatoren. In het Europees model is minder expliciete aandacht voor kennisinstellingen en technologie. Deze kwamen echter wel als cruciaal naar boven in het conceptueel raamwerk. Het Europese model gaf dan wel meer aandacht aan mobiliteit, wat in het conceptueel raamwerk niet expliciet gebeurt.

9. BELEIDSAANBEVELINGEN

Het laatste hoofdstuk van deze literatuurstudie focust zich op verschillende aanbevelingen voor een smart city beleid. Als eerste wordt er gefocust op drie belangrijke beleidsdimensies, gebaseerd op het model van Treacy en Wiersema (1993). Vervolgens wordt besproken hoe toegevoegde waarde geëvalueerd dient te worden volgens de vuistregel van Verhaert (2013). Ten derde wordt het belang van samenhang en integratie tussen de verschillende smart city projecten besproken. Ten slotte worden een aantal beleidsaanbevelingen vanuit smart city gevalstudies naar voor geschoven.

9.1 DRIE BELEIDSDIMENSIES: PRODUCTLEIDERSCHAP, OPERATIONELE EXCELLENTIE EN KLANTGERICHTHEID

Treacy en Wiersema (1993) publiceerden een model dat aangeeft dat, indien een bedrijf marktleider wilt worden, het dient te excelleren in één van de volgende drie dimensies: productleiderschap ('product leadership'), operationele excellentie ('operational excellence') of klantgerichtheid ('customer intimacy'). (Treacy & Wiersema, 1993; Intemarketing, 2013)

Hoewel steden in een andere context opereren dan bedrijven die marktleider wensen te worden, biedt het model toch enkele interessante inzichten in deze context. Gebaseerd op het model kunnen enkele aanbevelingen gemaakt worden voor steden die een smart city benadering aangaan. Toegepast op het concept van smart cities lijkt echter de combinatie van de drie dimensies kritiek te zijn. Een stad dient dus niet te excelleren in één van de drie dimensies, maar dient eerder een samenhang tussen de drie na te streven.

De eerste dimensie, **productleiderschap**, vertaalt zich in **hoogwaardige applicaties**. Dienstverlening, die aangeboden wordt via mobiele applicaties, dient van een hoogwaardig niveau te zijn. Om tot deze hoogwaardige applicaties en dienstverlening te komen, zijn er drie belangrijke uitdagingen. Als eerste is een nodige dosis creativiteit aan de orde. Dit kan gestimuleerd worden door het gebruik van open innovatieconcepten, zoals living labs en hackathons. Vervolgens is het belangrijk dat deze creatieve en innovatieve ideeën (snel) tot bij de massa gebracht worden of gecommercialiseerd worden. Ten slotte dient men ook niet tevreden te zijn met het uitwerken van één innovatief concept. Het continu streven naar nieuwe oplossingen voor bestaande problemen is aan de orde.

Hiernaast vertaalt productleiderschap zich ook in gefocuste **beleidsvisies**. Zoals eerder vermeld, dient een stad die zich wilt profileren als smart city, een beleidsvisie naar voor te schuiven. Deze beleidsvisie dient (kort) de benadering van de stad weer te geven tot het smart city concept.

De tweede dimensie, **operationele excellentie** vertaalt zich in **betrouwbare applicaties en dienstverlening**. Vanuit een technologisch standpunt dienen deze applicaties operationeel excellent te zijn, in die zin dat gebruiksvriendelijkheid, performantie/efficiëntie, complexiteitsreductie,

correctheid, effectiviteit, kwaliteit, aanpasbaarheid, integriteit, compatibiliteit en portabiliteit (Verelst & Ven, 2006) allemaal van belang zijn. Hierbij is het belangrijk dat deze applicaties kunnen draaien in een geschikte omgeving, namelijk de IT infrastructuur van de stad.

Vervolgens vertaalt operationele excellentie zich ook in **innoverende processen**. De applicatie dient dus innovatief te zijn in de manier waarop een stad haar diensten aanbiedt aan haar gebruikers.

De derde en laatste dimensie, **klantgerichtheid** vertaalt zich in een **gebruikersgerichte innovatie**. De applicaties worden ontwikkeld met oog op de gebruiker en wat deze nodig heeft. De gebruiker kan in deze context breed beschouwd worden, namelijk als alle gebruikers van stedelijke diensten. Dit gaat dan over zowel inwoners, toeristen, scholieren, studenten, industrie, leveranciers, werknemers, ... kortom al wie diensten afneemt van de stad. Het is belangrijk dat de gebruiker betrokken wordt in het ontwikkelen van de applicaties. Dit kan aan de hand van processen van coproductie.

Klantgerichtheid houdt ook in dat duidelijk begrepen wordt wat klanten nodig hebben. het is belangrijk dat verschillende doelgroepen duidelijk onderscheiden worden en dat de applicaties toegespitst worden op hun noden en wensen. Hierbij kunnen de customer profiling technieken gebruikt worden, zoals voorgesteld door het Europese SmartCities project. Data voor customer profiling op stedelijk niveau is beschikbaar in verschillende databronnen. Zo zijn er de databases van het Rijksregister, maar ook data afkomstig van sociale media kan hier handig zijn.

Fig. 14 Drie beleidsdimensies



Gebaseerd op: Treacy & Wiersema, (1993), p.84-93.

Het is vanzelfsprekend dat de drie dimensies kritiek zijn in een smart city concept. Indien een beleidsvisie ontbreekt, kan er niet duurzaam gewerkt worden aan een concurrentievoordeel voor de stad. Het hebben van een beleidsvisie is dus noodzakelijk om het concurrentievermogen uit te

bouwen en om zich te profileren als smart city. Een goede beleidsvisie is echter niets, zonder de gepaste applicaties en aanwezige gebruikers.

Indien de applicaties niet de gewenste eigenschappen vertonen, zal de adoptie door de gebruikers eerder aan de lage kant liggen. Creativiteit en betrouwbaarheid zijn in deze context zeer belangrijk.

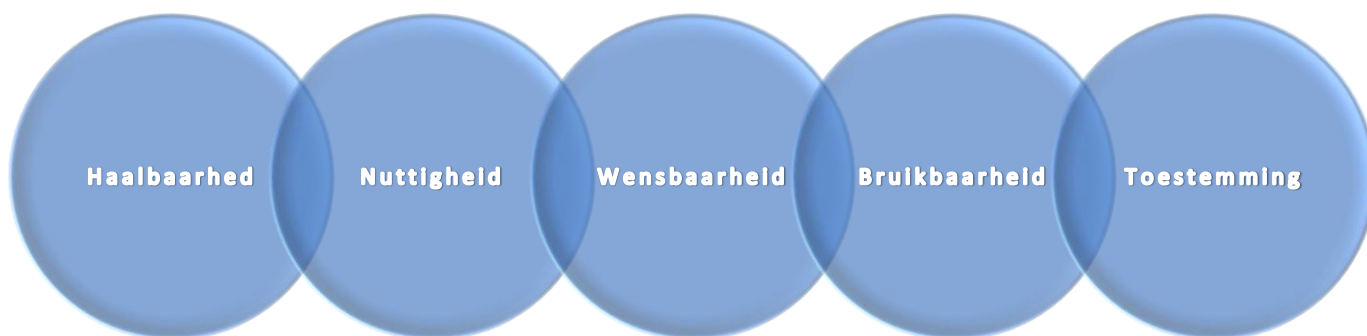
Indien applicaties foutieve data aanbieden, zal het gebruik ervan afnemen. Creativiteit kan ervoor zorgen dat adoptie gestimuleerd wordt. Ook gebruiksvriendelijkheid is sterk van belang. Als een applicatie moeilijk is in gebruik, zal de adoptie laag liggen. Hetzelfde geldt ook voor performantie en (in mindere mate) de andere eigenschappen.

Focus op de gebruiker is kritiek. Indien knappe applicaties ontworpen worden, passend in een perfecte beleidsvisie, maar wanneer deze niet bieden wat de gebruiker nodig heeft, blijft succes wederom uit. Door technieken zoals customer profiling wordt het mogelijk om de inhoud van een applicatie meer toe te spitsen op de specifieke gebruiker.

9.2 EVALUATIE VAN DE TOEGEVOEGDE WAARDE

Een vuistregel van Verhaert (2013) laat toe om de toegevoegde waarde te evalueren van een innovatief concept. Volgens deze vuistregel zijn er vijf dimensies die toelaten om deze toegevoegde waarde in te schatten. Het lijkt aangewezen om deze beschouwing te maken voor een stad die een smart city benadering overweegt. De dimensies dienen in deze context in eerste plaats geëvalueerd te worden op overkoepelend niveau, namelijk het niveau van de smart city in haar geheel en haar beleidsvisie. In tweede plaats is het ook relevant om ieder individueel concept binnen de smart city benadering op dergelijke manier te evalueren. Zo kunnen bijvoorbeeld de applicaties die een stad lanceert, geëvalueerd worden naar hun differentiërende capaciteit en naar hun mogelijkheid om toegevoegde waarde te leveren aan haar gebruikers.

Fig. 15 Vijf dimensies van toegevoegde waarde



Bron: Verhaert, (2013).

De vijf dimensies zijn haalbaarheid, nuttigheid, wensbaarheid, bruikbaarheid en toestemming:

Dimensie 1: Haalbaarheid. Hier gaat het om het evalueren of wat men tracht te creëren werkelijk haalbaar is. De smart city beleidsvisie mag dan wel mooi klinken, maar het is belangrijk dat deze ook daadwerkelijk mogelijk en haalbaar is, gegeven (onder andere) de (beperkte) middelen van de stad.

Haalbaarheid dient zowel geëvalueerd te worden op overkoepelend niveau, namelijk of het haalbaar is voor de stad om een smart city benadering na te streven, als op toepassingsniveau, namelijk of een individueel project binnen de smart city benadering haalbaar is.

Dimensie 2: Nuttigheid. Met deze dimensie wordt het probleemoplossend vermogen van de innovatie bedoeld. Het gaat dan vooral op de toegenomen efficiëntie waarmee diensten worden aangeboden aan de stadsgebruikers. Nuttigheid speelt op verschillende vlakken, gaande van de functionaliteit die de applicaties aanbieden, tot de veiligheid van de data, tot

de betrouwbaarheid. Het concept nuttigheid speelt echter nog op verschillende andere niveau's, namelijk op bijvoorbeeld het economische, het ecologische en het sociale. Hier dient voor elke smart city individueel een afweging gemaakt te worden.

Opnieuw dient men ook de nuttigheid van de individuele toepassingen te evalueren. Hierbij is ook het concept van marginale nuttigheid van belang. Een 200^e applicatie is mogelijk minder nuttig dan de 2^e.

Dimensie 3: Wensbaarheid. Wensbaarheid gaat over de manier waarop het probleem opgelost wordt. Dit moet op een wenselijke manier gebeuren. Of dit effectief op een wenselijke manier gebeurt, kan afgeleid worden vanuit concepten zoals customer profiling. Onder wensbaarheid kan ook begrepen worden dat er geen ongewenste effecten bij mogen ontstaan. Deze ongewenste effecten zijn niet altijd afhankelijk van de individuele smart city benadering, maar kunnen ontstaan door het feit dat een stad smart is, onafhankelijk van de benadering.

De wensbaarheid van de individuele projecten die opgestart worden binnenin een smart city benadering dient opnieuw apart geëvalueerd te worden.

Wensbaarheid kan ook gerelateerd zijn tot de levensstijl van de gebruiker. Smart cities hebben inwoners (nodig) die graag met technologie omgaan en openstaan voor dergelijke manieren van innovatie. Indien dit niet zo is, kunnen problemen ontstaan met betrekking tot de adoptie van de toepassingen.

Dimensie 4: Bruikbaarheid. Hierbij gaat het over het niveau van gebruiksgemak van de innovatie. Deze dimensie dekt (in deze context) zowel de ergonomische zijde, als het gemak van implementeerbaarheid (vb. het installatieproces van een applicatie op de smartphone), als de gebruiksvriendelijkheid van de inhoud van de applicatie.

Hoewel alle voorgaande dimensies op zowel het overkoepelend als op applicatie niveau geëvalueerd dienen te worden, lijkt bruikbaarheid eerder op dit tweede niveau belangrijk. Het is van belang dat de gebruiker op een eenvoudige manier met de applicaties kan omgaan. Indien applicaties te complex ontworpen worden, is training nodig, wat extra kosten meebrengt.

Dimensie 5: Toestemming. Deze laatste dimensie is eerder breed en dekt zowel patenten, normen en beleidsplannen, als het ethische aspect van de innovatie.

Deze aspecten dienen opnieuw geëvalueerd te worden op de twee niveaus. Zo kan een smart city benadering ethische kwesties oproepen, of kunnen bepaalde toepassingen beschermd zijn door patenten.

Een kritische succesfactor is het periodiek evalueren van de toegevoegde waarde, om zo erosie te vermijden. Een tweede kritische succesfactor is het integreren van gebruikersfeedback in het ontwerpproces. Het kan opgemerkt worden dat drie van de vijf dimensies gelinkt zijn aan de gebruiker. Zowel bruikbaarheid, nuttigheid en wensbaarheid focussen op de gebruiker. Dit benadrukt nog maar eens dat bij het ontwikkelen van een smart city benadering of bij het ontwerpen van de toepassingen, de gebruiker centraal dient te staan. Het is van belang dat de gebruiker rechtstreeks betrokken wordt, zoniet is er een mogelijkheid dat het ontwerp irrelevant is en eerder focust op wat de ontwerper denkt dat de gebruikers nodig hebben, dan wat de gebruikers effectief nodig hebben. Hierbij is ook zekere mate van voorzichtheid geboden, in die zin dat wanneer men een gebruiker betreft in een innovatief proces, deze misschien niet zijn volste verbeelding gebruikt met betrekking tot de mogelijkheden van de innovatie. (Verhaert, 2013)

“If I’d asked people what they wanted, they would have asked for a better horse”.

- *Henry Ford, Amerikaans ondernemer*

Het dient opgemerkt te worden dat toegevoegde waarde pas ontstaat indien de positieve effecten van de innovatie hoger zijn dan de ongewenste effecten. Bij dit laatste dient men niet enkel naar de kostprijs te kijken, maar verschillende andere pervasieve effecten kunnen ontstaan. De ongewenste effecten van een smart city worden reeds besproken in hoofdstuk 7. De ongewenste effecten van een specifiek smart city project dienen individueel geëvalueerd te worden.

Een belangrijke opmerking hierbij is dat deze toegevoegde waarde evaluatie hoogstwaarschijnlijk enkel uitgevoerd zal worden voor de initiatieven die top-down gelanceerd worden. De bottom-up initiatieven zullen, voor lancering, niet onderhevig zijn aan een dergelijke evaluatie. Wat wel mogelijk zou zijn, is dat het smart city bestuur de bottom-up toepassingen evalueert naar hun toegevoegde waarde en dat die initiatieven die hier hoog scoren, expliciet mee opgenomen worden in de smart city benadering van een stad, indien deze in de beleidsvisie passen.

Voor innovatieve toepassingen ontwikkeld binnen living labs, kan een dergelijke evaluatie ook aangewezen zijn.

Uit deze toegevoegde waarde evaluatie kunnen dus drie beleidsaanbevelingen gegeven worden met betrekking tot smart cities. Als eerste dient zowel de algemene smart city benadering als elk individueel kenmerk te resulteren in toegevoegde waarde. De evaluatie dient dan ook op beide niveaus te gebeuren. Ten tweede dient men de toegevoegde waarde periodiek te herevalueren om erosie te vermijden. Ten slotte dient men de gebruiker sterk te betrekken in het ontwerp proces.

9.3 SAMENHANG EN INTEGRATIE

Het is belangrijk dat de verschillende projecten binnenin het smart city landschap sterk samenhangen. Een reeks losstaande projecten kan een startpunt zijn voor een smart city benadering, maar is zeker geen optimale situatie. Indien de projecten sterk samenhangen, kunnen synergieën ontstaan, die leiden tot bijkomende voordelen. Deze samenhang dient zeer ruim bekeken te worden. Zo kan men bijvoorbeeld samenhang creëren tussen de verschillende mobiele applicaties die een stad aanbiedt. Dit kan bijvoorbeeld door data die verzameld worden door één bepaalde applicatie te gebruiken als startpunt voor een andere. Of men zou data die verzameld worden door sensoren voor verkeersmonitoring, kunnen gebruiken als startpunt van een nieuwe applicatie, waarbij de gebruiker dan onmiddellijk kan afleiden waar het druk is. De mogelijke toepassingen zijn oneindig, maar een deel van het smart zijn van een stad betreft niet enkel pure dataverzameling of mobiele applicaties, maar wel een groter, samenhangend geheel dat zal leiden tot een betere levenskwaliteit van de stedelijke burger. De mobiele applicaties dienen dus deel uit te maken van een volledig geïntegreerde smart city, bestaande uit verschillende projecten. De kwaliteit van de smart city toepassingen verhoogt naarmate deze een sterkere basis hebben. Deze basis wordt breder indien ze gebaseerd is op meerdere databronnen of andere smart city projecten.

Aangezien individuele smart city benaderingen sterk uiteenlopend zijn, is het moeilijk om algemeen een uitspraak te doen over hoe de integratie zich moet uiten. De beschouwing over waar integratiemogelijkheden zijn binnen een bepaalde smart city, dient individueel gemaakt te worden. Het is echter zo dat een bepaalde vorm van samenhang automatisch zou moeten ontstaan, doordat de smart city projecten voortkomen uit de specifieke smart city beleidsvisie van de stad. Indien de projecten gebaseerd zijn op een bepaalde visie, zal automatisch een bepaalde samenhang ontstaan, maar toch dient er verder expliciet nog rekening mee gehouden te worden.

Niet enkel de inhoud dient geïntegreerd te worden, maar, waar mogelijk, zou een samenhang op gebied van lay-out ook interessant kunnen zijn. Dit leidt niet tot synergieën, maar creëert wel een gevoel van samenhang bij de gebruiker, waardoor de verschillende smart city toepassingen overkomen als één geïntegreerd geheel, in plaats van verschillende, losstaande initiatieven. Indien een stad een reeks applicaties ontwikkelt, kan men een samenhang creëren door het gebruik van terugkomende concepten of logo's in deze applicaties. In Antwerpen ziet men dit al gebeuren door het gebruik van het 'A'-logo. Verschillende applicaties gebruiken dit logo, of een variant hiervan, in hun lay-out. Wat interessant is in Antwerpen, is dat ook een aantal applicaties die bottom-up ontwikkeld werden, gebruik maken van dit logo. Naast logo's kan ook het gebruik van een bepaald, wederkerend kleurenpalet zorgen voor een gevoel van samenhang.

Fig. 16 Logo Antwerpen



Bron: Antwerpen, (2013).

Integratie en samenhang zijn dus cruciaal indien een stad optimaal wilt genieten van de voordelen van haar smart city benadering.

9.4 BELEIDSAANBEVELINGEN VANUIT GEVALSTUDIES

In het kader van het FIREBALL-project werden, zoals eerder aangegeven, zes gevalstudies uitgevoerd op Europese steden. Hieruit zijn een aantal beleidsuitdagingen voor deze steden gebleken. Hoewel deze uitdagingen niet in elke stad zullen voorkomen, lijkt het toch relevant deze te vermelden. Indien deze vooraf in beschouwing genomen worden door het stadsbestuur, zullen de mogelijke negatieve gevolgen ervan kleiner zijn of voorkomen worden.

In Barcelona was het uitdagend om een gepaste infrastructuur te voorzien voor het beheer van de draadloze netwerken. Hiernaast was het opstellen van de triple helix modellen ook niet vanzelfsprekend. Vervolgens merkte men dat een top-down benadering in beleid soms tot moeilijkheden leidde met lokaal engagement en samenwerking in de verschillende departementen. Een belangrijk probleem in Spanje momenteel is het verschaffen van de gepaste investeringen. De economische situatie laat niet altijd toe om de gewenste publieke investeringen te verkrijgen. Steden zullen dus op een kostenefficiëntere manier moeten omgaan met hun investeringen, of trachten om meer investeringen te verkrijgen vanuit de privésector. De crisis in Spanje heeft ook een impact gehad op de mate van ondernemerschap. Doordat er minder ondernemersinitiatieven worden opgezet, krijgt de smart city benadering van Barcelona ook minder steun vanuit deze richting. (Schaffers et al., 2012, p. 18-19)

In Thessaloniki is publieke financiering ook één van de grootste problemen momenteel door de Griekse schulden crisis. Ook vanuit de privé bleken de investeringen schaars, vooral de investeringen in onderzoek en ontwikkeling voor future internet technologieën zijn beperkt. Technologie en innovatie kennen niet enkel uitdagingen met betrekking tot financiering, maar ook de institutionele omgeving is niet voldoende ondersteunend, vooral met betrekking tot gebruikersgedreven innovatie. Hiernaast was ook het ontwikkelen van breedband netwerken en de verschillende digitale applicaties een belangrijke uitdaging. (Schaffers et al., 2012, p. 22)

Manchester, ook getroffen door de economische recessie, kende hiernaast ook andere problemen. Zo was het hier vooral een probleem om lange termijn verbintenissen te bekomen van belanghebbenden. Ook werd hier gemerkt dat er nood is aan een evaluatiestrategie, die zowel zwakke punten kan identificeren, als deze resultaten direct vertalen naar een strategisch beslissingsproces. Het doel van een dergelijk strategisch beslissingsproces is dat het project aangepast moet kunnen worden, om zo te evolueren. In kader van innovatie zag men dat het redelijk uitdagend was om de grenzen te verleggen van wat mensen kennen en verwachten. Ook het genereren van toegevoegde waarde van innovatie bleek niet altijd even eenvoudig. (Schaffers et al., 2012, p. 25-26)

In Helsinki kwamen ook problematieken naar boven, maar opnieuw van een andere aard. Zo merkte men hier onder andere op dat het wegnemen van grenzen tussen bureaucratische organisaties niet vanzelfsprekend is. Dit is echter wel nodig om het concurrentievermogen van een stad te versterken, aangezien men door minder niveaus vlotter kan samenwerken en hierdoor meer wendbaar kan reageren op veranderingen. Samenwerking is dus cruciaal. In Barcelona werd het gebrek aan samenwerking tussen overheidsdepartementen ook als een belangrijke zwakte geïdentificeerd.

Een zwakte voor Helsinki is niet de sterke ICT-sector, maar wel het gebrek aan diversiteit. Ook is de bron van sociaal kapitaal redelijk beperkt. Momenteel is de kleine schaal waarop het project uitgevoerd wordt nog een zwakte, maar dit kan veranderen eens de technologie meer matuur is en de stad al langer bezig is met haar smart city initiatief. (Schaffers et al., 2012, p. 28)

In Oulu en Lissabon kwamen veel gelijkaardige problematieken naar boven als in de andere steden. Wat de stad Oulu hiernaast ook merkte, was dat het niet altijd vanzelfsprekend was om beleidsmaatregelen en financieringsinstrumenten af te stemmen op een omgeving die stimulerend is voor ondernemerschap. (Schaffers et al., 2012, p.33) Dit is echter wel belangrijk, aangezien een belangrijke dosis van ondernemerschap aangewezen is in het smart city landschap.

1. INLEIDING

Het tweede deel van deze thesis bespreekt een aantal smart projecten van de stad Antwerpen. Op deze manier worden een aantal concepten uit de literatuurstudie aangevuld met reële voorbeelden. Dit onderdeel heeft niet als doel om effectief na te gaan of Antwerpen een smart city is, maar wel om te kijken waar de stad al bepaalde initiatieven heeft, of waar mogelijk nog ruimte is tot groei. Zo wordt getracht de vierde deelvraag uit de onderzoeksvraag te beantwoorden, namelijk “Welke smart initiatieven lopen momenteel in Antwerpen?”.

2. SMART PROJECTEN

Er worden elf verschillende smart city initiatieven besproken. Als eerste wordt gefocust op Antwerpse open data. Vervolgens wordt het event ‘Apps for Antwerp’ besproken. Nadien wordt de ‘online open data community’ van de stad besproken. Ten vierde wordt het Antwerpse living lab ‘LeYLab’ behandeld. Hierna komen ‘Instantwerpen’ en de ‘A-kaart’ aan bod. Vervolgens wordt de gedigitaliseerde bewonersvergunning van naderbij bekeken, waarna de e-loketten beschouwd worden. In een negende punt worden verschillende mobiele applicaties voor en door de stad behandeld. In een voorlaatste punt wordt besproken hoe Antwerpen digitaal haar luchtkwaliteit weergeeft. Het laatste onderdeel behandelt de stimulansen die de stad biedt om ondernemerschap te promoten.

Tabel 1 Overzicht Antwerpse initiatieven en classificatie

Antwerps initiatief	Smart city concept
Gepubliceerde open datasets	Open data
Apps for Antwerp	Hackathon
Online open data gemeenschap	Crowdsourcing, online gemeenschap
LeYLab	Living lab
Instantwerpen	Crowdsourcing
A-kaart	Opportuniteit tot smart card
Bewonersvergunning	Opportuniteit tot smart card
e-Loket	Digitale dienstverlening
Diverse mobiele applicaties	Mobiele applicaties
Luchtkwaliteit	Smart sensors en informatieschermen
Antwerp powered by creatives	Ondernemerschap

2.1 OPEN DATA

Antwerpen stelt sinds september 2012 een aantal **open datasets** ter beschikking van het publiek. In November 2012 kwamen hier nog een aantal bij en het doel is om regelmatig nieuwe datasets toe te voegen. Het doel van het vrijgeven van deze datasets, is om de burgers te kans te geven om innovatieve toepassingen te bedenken met deze data. Aan de hand van deze nieuwe toepassingen, kunnen bepaalde types dienstverlening verbeterd worden. Er wordt gesteld dat de stad niet alles zelf hoeft te bedenken, maar dat iedereen kan meewerken aan deze betere dienstverlening. (Opendata, 2012a) Deze gedachtegang past perfect in de overgang van een top-down naar een bottom-up denkwijze in het smart city concept.

Als gekeken wordt naar de types data, kan opgemerkt worden dat deze zeer divers zijn. Naast vele soorten geografische data, zoals de locaties van stadsdiensten of brandweerkazernes, vindt men ook specifieke gegevens over een aantal zones in de stad, bijvoorbeeld waar openbare toiletten te vinden zijn, of waar de sorteerstraatjes zich bevinden. Hiernaast kan men ook alle gegevens uit de buurtmonitor raadplegen, zoals peilingen of metingen die continu gebeuren bij de bevolking. Ex-burgemeester Patrick Janssens gaf aan dat dit absoluut ondergebruikte gegevens zijn. (Janssens, 2012) Ook kunnen meer administratieve gegevens teruggevonden worden, zoals milieuvergunningen of bouwvergunningen. Alle gegevens in verband met de A-kaart zijn ook terug te vinden op de website.

Deze datasets zijn afkomstig uit de centrale databank van de 'Geographic Information Systems' (GIS) of uit de buurtmonitor. Naast de tekstuele data, zijn ook fotografische data aanwezig, zoals de beeldbank die de uitgebreide fotoverzameling van het Felixarchief bevat, of de collectiegegevens van het prentencabinet Plantijn Moretus. Geïnteresseerde ontwikkelaars kunnen de datasets downloaden in CSV, JSON of XML formaat. (OpenData, 2012b)

Antwerpen was niet de eerste stad om open datasets ter beschikking te stellen aan het publiek. Amsterdam, Londen en Gent gingen bijvoorbeeld voor.

2.2 APPS FOR ANTWERP

Op 8 december 2012 organiseerde de stad Antwerpen voor het eerst een openbare **hackathon**, onder de naam **'Apps for Antwerp'**. Alle geïnteresseerden werden uitgenodigd om mee te komen brainstormen of programmeren om tot mobiele applicaties te komen. De deelnemers kregen de opdracht om een concept of applicatie te ontwikkelen, gebaseerd op open datasets. Zowel amateurs als professionele ontwikkelaars waren welkom. (Opendata, 2012) De voorwaarde was wel dat de mobiele applicaties die ontwikkeld werden, zich focusten op de open datasets van de stad.

Apps for Antwerp kende met haar eerste editie verschillende doelstellingen. Als eerste trachtte men de (recente) beschikbaarheid van open data in de verf te zetten. Een tweede doelstelling was het bekomen van mobiele applicaties, gebaseerd op deze open data, ontwikkeld door en voor de burgers. Het ultieme doel van deze mobiele applicaties is om de dienstverlening van de stad te verbeteren. De derde doelstelling was het stimuleren van de creatieve economie van de stad. (Opendata, 2012c; Apps for Antwerp, 2012) Tijdens de dag werden ook verschillende uiteenzettingen gegeven door personen betrokken bij open data en smart initiatieven van Antwerpen. Zo kwam bijvoorbeeld Jimmy Cappaert, de ontwikkelaar van Instantwerpen spreken.

Op het einde van de dag werden vier winnaars gekozen. In de categorie concept en in de categorie applicatie kreeg zowel een amateur als een professionele ontwikkelaar een eerste plaats toegekend. Hiernaast werden ook vier 'runner-ups' bepaald. De criteria in de besluitvorming waren; (Opendata, 2012d)

- Maatschappelijke meerwaarde;
- Originaliteit, creativiteit, innovativiteit, inventiviteit;
- Gebruikerskwaliteit, gebruiksvriendelijkheid;
- Commercialiseringsmogelijkheden, bruikbaarheid, businesspotentieel, levensvatbaarheid (gelinkt met haalbaarheid);
- Design en grafische vormgeving;
- Mate van uitwerking bij moment van inzending en implementatiemogelijkheden achteraf;
- Fun, X-factor, appeal en charme;

(Apps for Antwerp, 2012)

Deze wedstrijd werd georganiseerd onder het beleid van de vorige burgemeester, Patrick Janssens. Of de nieuwe burgemeester, Bart de Wever, dit concept zal verder zetten, is echter nog niet geweten. Over het evenement wordt ook niet gesproken in het nieuwe bestuursakkoord van de stad. Janssens (2012) beschouwde alvast de eerste editie, met meer dan 200 inschrijvingen, als een groot

succes. Antwerpen was niet de eerste om een dergelijke hackathon te organiseren. Steden zoals Amsterdam en Gent gingen voor.

2.3 ONLINE OPEN DATA GEMEENSCHAP

Deze **online gemeenschap** heet '**Open Data Community**' en werd opgezet na de eerste editie van Apps for Antwerp. De groep is opgericht om de deelnemers van de hackathon contact te laten houden, na het event. In de gemeenschap worden regelmatig nieuwigheden gepost rond het onderwerp open data.

2.4 LEYLAB

'**LeYLab**' is het Antwerpse **living lab**. Het living lab focust vooral op 'Next Generation Access' (NGA) in geografisch beperkte gebieden. Het doel is om innovatieve applicaties en diensten in deze NGA-infrastructuur te testen. LeYLab is actief in drie grote domeinen, namelijk 'multimedia', 'e-Health' en 'gaming'. In het multimedia domein wordt onder andere gewerkt met foto's, 'high definition video', 'tele-learning' en 'multi-site cooperation'. Door de hoge bandbreedte en lage wachttijden wordt het mogelijk om veeleisende applicaties te draaien. In het e-Health domein worden applicaties ontwikkeld om sociale interactie tussen minder mobiele personen mogelijk te maken. Ook applicaties die focussen op welzijn worden ontwikkeld. In het gaming domein gebruikt men het glasvezelnetwerk voor recreatieve gaming, gaming voor het onderwijs en andere meer serieuze varianten. (LeYLab, 2013) Het living lab voert, naast het ontwikkelen van applicaties, ook onderzoek uit naar het gebruik van media en technologie.

LeYLab beschrijft zichzelf als "een technologie agnostische wolk, met een open plug waar ontwikkelaars hun applicatie kunnen insteken aan de ene kant van de wolk, en een testpanel dat bereid is om feedback te geven aan de andere kant van de wolk". (LeYLab, 2013; Open Living Labs, 2013)

Hiernaast noemt LeYLab (2013) zichzelf ook een "proeftuin voor nieuwe diensten over glasvezel[...]". Glasvezel staat voor de technologie waarbij data in de vorm van licht worden gestuurd door optisch zeer helder glas. Deze signalen komen tot in de woonkamer van de gezinnen, op een snelle en betrouwbare manier. Met het begrip proeftuin wordt bedoeld dat de gebruiker thuis mee de digitale toepassingen van glasvezel kan testen. De toepassingen kunnen geclassificeerd worden in de drie eerder beschreven dimensies. Zo is bijvoorbeeld 'home media sharing' mogelijk, wat het snel ophalen en versturen van media (vb. MP3-bestanden, foto's, beelden) inhoudt. Digitale televisie kan ook via deze lijnen verschaft worden. De focus ligt op de superieure kwaliteit die aangeboden kan worden via glasvezel. Ook zorg op afstand is mogelijk via het netwerk. 'Beeldbellen' maakt sociaal

contact mogelijk voor minder mobiele mensen. Ten slotte is er ook de gaming component, waarbij de gebruiker thuis in hoge snelheid en kwaliteit digitale spellen kan spelen. (LeYLab, 2013)

2.5 INSTANTWERPEN

'Instantwerpen' is een concept bedacht door de Antwerpenaar Jimmy Cappaert en biedt een mooi voorbeeld van **crowdsourcing** in de stedelijke context. Het doel is om een beeld van te stad te brengen, dat er elke dag anders uitziet, dit door het verzamelen van foto's genomen door de burger met smartphone.

Op de website Instantwerpen vindt men een verzameling Instagram-foto's, genomen in en rond Antwerpen. Deze foto's worden meestal genomen door amateurfotografen, vaak met hun smartphone. Foto's worden gepost door regulars, toeristen die onder de indruk zijn van 't Stad en mensen die eens af en toe een foto wensen te publiceren. Enkel de foto's van publieke plaatsen worden gepubliceerd. Op deze manier ontstaat "een oneindige stroom van foto's", wat toelaat dat mensen hun emoties delen in de stad. (Cappaert, 2012)

Op zich is het een eenvoudig idee met een redelijk eenvoudige uitwerking. Indien foto's worden gepost op Instagram met de referentie '#Instantwerpen', worden de foto's op een Instagram-pagina gepost. Deze foto's worden vervolgens bekeken door de bevoegde personen, waarna de foto's die voldoen aan de vuistregels, goedgekeurd worden. Nadien gebeurt er een synchronisatie van Instagram naar de Tumblr Instantwerpen, door het aanspreken van de API van Tumblr. (Cappaert, 2012)

De foto's worden gepubliceerd op een website, maar hier kent Instantwerpen een redelijk laag bezoekerscijfer. De meeste gebruikers bekijken de foto's via sociale kanalen, zoals Facebook, Instagram of Tumblr. (Cappaert, 2012). Dit maakt van Instantwerpen ook "een echt sociaal gebeuren", zoals Cappaert (2012) het zelf verwoordt. Op 8 december 2012 werden er gemiddeld 8,02 foto's per dag gepost, sinds de lancering in mei 2012. (Cappaert, 2012)

2.6 A-KAART

De '**A-kaart**' is de spaar- en voordeelkaart van de stad Antwerpen. De Antwerpenaar kan deze kaart kopen voor drie euro, waarna hij punten kan verzamelen op verschillende publieke locaties in de stad. Openbare diensten die punten verschaffen aan de A-kaart houder, zijn onder andere verschillende bibliotheken, cultuurcentra, jeugddiensten, musea en zwembaden. Ook de Roma, het Letterenhuis, het MAS en het MoMu zijn voorbeelden van locaties die voordelen verschaffen aan A-kaart houders. De gespaarde punten zijn omruilbaar voor voordelen, zoals bijvoorbeeld een gratis zwembeurt in een stedelijk openbaar zwembad of kortingen bij aankopen in stadswinkels, maar er zijn ook diverse tijdelijke acties. (DNA, 2013)

Het is als eigenaar van de kaart mogelijk om het puntensaldo online te bekijken, maar meer online applicaties zijn er momenteel niet. Men kan dus niet spreken van een smart card voor Antwerpen. Indien de stad een smart card initiatief zou willen aangaan, is er zeker nog ruimte voor. Antwerpen zou verschillende diensten, die ze aanbiedt aan haar inwoners (al dan niet aan de hand van een kaart), kunnen bundelen in één smart card per bewoner. Een initiatief zoals de A-kaart kan hier een eerste aanzet naar zijn.

2.7 BEWONERSVERGUNNING

De bewonerskaart voor inwoners van de stad Antwerpen is recent gedigitaliseerd. Elke gedomicilieerde inwoner van de stad Antwerpen heeft recht op een **bewonersvergunning**, waardoor het mogelijk is om gratis te parkeren in de buurt van de domicilie. Door de digitalisatie is het niet langer nodig om een papieren vignet of een ander registratiebewijs te plaatsen achter de voorruit. De bewonersvergunningen zijn opgenomen in een database, waar de parkeertoezichters toegang tot hebben via hun handcomputers. Zo kunnen ze per nummerplaat opzoeken of de auto in kwestie over een geldige vergunning beschikt om te parkeren in de bepaalde zone. Door de digitalisatie wordt niet langer gesproken over een 'bewonerskaart', maar over een 'bewonersvergunning'. (Parkeren in Antwerpen, 2013)

Ook de bewonersvergunning zou aangeboden kunnen worden via een smart card.

2.8 DIGITALE LOKETTEN

Via de website van de stad Antwerpen kunnen 171 formulieren worden gedownload en interactief worden ingevuld. Dit is het meeste van heel Vlaanderen, waardoor het **e-loket** van Antwerpen de eerste plaats krijgt in België volgens een recente peiling van Agoria⁵. (De Beuckeleer, 2012) Antwerpen scoort dus vrij hoog op technologische ontwikkeling. Dit is het resultaat van een sterke inzet op de ontwikkeling van de Antwerpse e-loketten. (De Beuckeleer, 2012)

Antwerpenaren kunnen een aantal aktes volledig digitaal aanvragen, waardoor de burgers zich niet meer fysiek naar het loket dienen te begeven. Een voorbeeld hiervan is de mogelijkheid om geboorteaktes digitaal op te vragen. Normaal dient dit via het loket te gebeuren, waar de burger een gestempelde geboorteakte kan opvragen, maar sinds de zomer van 2012 kan dit ook digitaal. Het technologiebedrijf Kodision ontwikkelde 'IntelliStamp', een hybride digitale stempel, waardoor officiële aktes voorzien kunnen worden van een geldige digitale handtekening en stempel, die hun legale waarde behouden wanneer het document afgeprint wordt. Antwerpen is de eerste Belgische stad die een dergelijke innovatieve stempel implementeert. (Kodision, 2012)

Volgens commercieel directeur van Kodision, Buré (2012); "Antwerpen is als één van de grootste steden van België een zeer ondernemende en ambitieuze stad, onder meer met betrekking tot het verbeteren van de dienstverlening aan hun burgers. Er wordt goed gekeken naar de business case en naar wat burgers er precies aan hebben. [...]" (Kodision, 2012)

Het bestuursakkoord van de stad Antwerpen voor de periode 2013-2018 (2013) biedt opnieuw ruimte voor verdere digitalisering van de dienstverlening. Zo worden er bijvoorbeeld stimuli gegeven aan de burgers om digitale dienstverlening te gebruiken of om zich in de daluren naar de loketten te begeven. Ook wordt er aan een verdere digitalisering van verschillende administratieve procedures gewerkt. Antwerpen tracht al haar vormen van dienstverlening te hervormen volgens de principes van een modern klantenbeheer, waar digitaal werken, uniforme intake en een proactieve, klantgerichte manier van werken voorop staan. Het doel van deze hervorming is om het werk van de

⁵ Agoria peilde recent naar de slimheid van Belgische steden, dit aan de hand van een analyse op basis van vijf parameters. Als eerste was er elektronische dienstverlening en e-government. Hier behaalde Antwerpen de eerste plaats. Vervolgens werd er ook gekeken naar ruimtelijke ordening en gebruiksintensiteit van het wegennet. Een vierde indicator is het energieverbruik en ten slotte werd ook het milieu in beschouwing genomen. (De Beuckeleer, 2012) Als de vijf indicatoren in totaliteit in beschouwing genomen worden, behaalt Antwerpen een vijfde plaats. Genk wordt volgens deze parameters beschouwd als de slimste stad van België. (De Beuckeleer, 2012)

loketten te verlichten, kosten te besparen, dienstverlening te vergemakkelijken en administratie meer te vereenvoudigen. (Antwerpen, 2013)

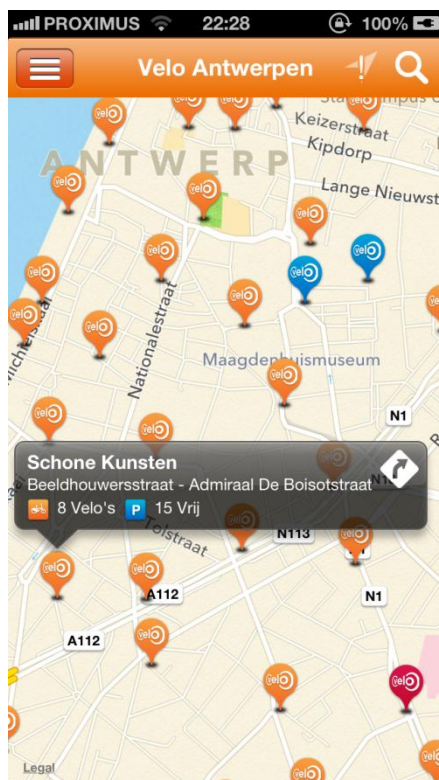
2.9 MOBIELE APPLICATIES

In Antwerpen zijn verschillende mobiele applicaties terug te vinden door en voor de stad. Men kan zowel applicaties terugvinden die ontwikkeld zijn in opdracht van het stadsbestuur (top-down), als applicaties die ontwikkeld werden door de inwoners zelf (bottom-up). Een derde categorie zijn de commerciële applicaties, die door private bedrijven ontwikkeld werden en zich toespitsen op de stad. Vanuit het stadsbestuur kwamen onder andere initiatieven voor het ontwikkelen van applicaties voor het parkeren via sms in de stad, namelijk 'Parking 4411'. Ook werd de opdracht gegeven voor het ontwikkelen van een applicatie voor de 'Velo'-fietsen van de stad, genoemd 'Velo Antwerpen'.

Parking 4411 is niet uniek voor de stad Antwerpen en komt op meerdere plaatsen voor, namelijk in alle steden waar parkeren via sms (via 4411) actief is. De applicatie werd ontwikkeld door het privébedrijf NetWalkApps en laat toe om voor een parkeerplaats te betalen via een mobiele applicatie. In plaats van zelf de sms ter betaling te versturen, zal de applicatie deze voor de gebruiker versturen. (Parking 4411, 2013)

Velo Antwerpen is een applicatie voor de Velo-fietsen in de stad Antwerpen, ontwikkeld door WebComrades. De applicatie geeft op kaart weer in welke Velo-stations er fietsen beschikbaar zijn. Hiernaast geeft de applicatie ook weer waar er nog parkeerplaatsen beschikbaar zijn om de fietsen terug te zetten na gebruik. Verder kan ook een station gezocht worden op basis van afstand, of is het mogelijk om de route te vinden naar een bepaald Velo station. Een extra functionaliteit is de mogelijkheid om een technisch probleem met een specifieke fiets te melden via de applicatie. (Webcomrades, 2013)

Fig. 17 Velo Antwerpen



Bron: Schermafdrak van de Velo Antwerpen applicatie, (2013).

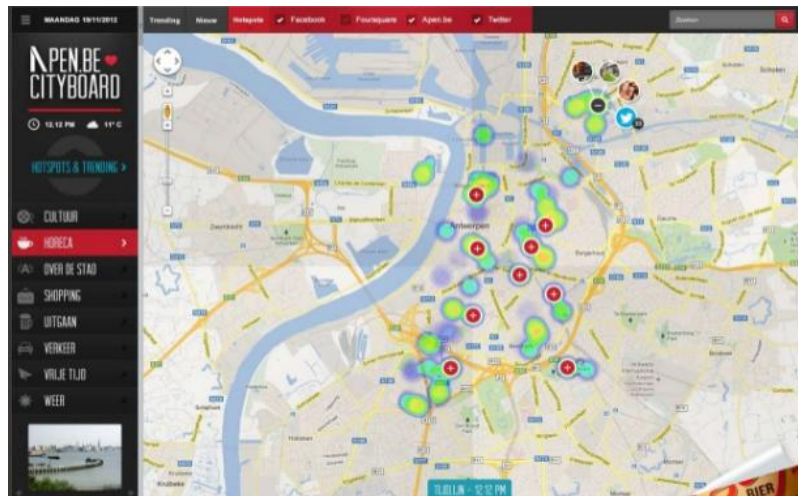
Op 20 december 2011 werd een applicatie gelanceerd die burgers in de stad Antwerpen de mogelijkheid geeft om zwerfafval te melden via hun smartphone. De geografische data van het afval worden automatisch op basis van het 'Global Positioning System' (GPS) in de smartphone opgehaald. Na het melden van het afval wordt automatisch een aanvraag tot opruiming gestuurd naar de betrokken stadsdiensten. De bedoeling is dat 90% van het gemelde sluikstort binnen 24 uur na het melden ervan, wordt opgehaald. Hierbij gaat het bijvoorbeeld om glas, volle papiermanden, sluikstort, fietswrakken, achtergelaten materiaal na wegenwerken. (Kodision, 2011)

Eerder dit jaar werd een mobiele applicatie gelanceerd door Antwerpen Studentenstad. De applicatie bundelt zes wandelingen in Antwerpse wijken, waar de studenten langs 'must see's' en 'must do's' geleid worden. De applicatie heet '**Student Guide Antwerp**'. (Philip Heylen, 2013)

In Antwerpen kan men verschillende bottom-up initiatieven terugvinden. Zo is er de applicatie '**Kloppend hart van Antwerpen**'. In deze applicatie worden interessante plekken in de stad verzameld aan de hand van sociale netwerken (zoals Facebook en Foursquare) en zoekopdrachten. Het doel is om weer te geven waar je op dat moment moet zijn en waar niet, met andere woorden waar het hart van de stad op dat moment klopt. De ontwikkelaars verzamelen al vijf jaar informatie en hebben momenteel een bestand met een drieduizendtal locaties. 'Kloppend hart van Antwerpen'

is onderdeel van de onafhankelijke nieuwswebsite www.apen.be en is sinds 15 januari beschikbaar op deze website. (Kloppend hart van Antwerpen, 2012; Van Remmen, 2013) Deze applicatie won de prijs van beste applicatie door professionals, op de eerste editie van Apps for Antwerp.

Fig. 18 Kloppend Hart van Antwerpen



Bron: Kloppend hart van Antwerpen, (2012).

De applicatie '**Content van A**' won dezelfde prijs, maar in de categorie van amateurs. Het doel is om de stad anders te leren kennen, op een ludieke manier. De applicatie bepaalt waar de gebruiker zich bevindt, waarna het mogelijk wordt dat de gebruiker zijn waardering voor deze plaats geeft. Indien meerdere gebruikers hun waardering over een bepaalde plaats geven, wordt deze plaats aangeduid aan de hand van een bolletje op de kaart. Dit bolletje wordt groter naarmate het aantal waarderingen toeneemt. (Content van A, 2012; Van Remmen, 2013) Deze applicatie werd voorgesteld op de eerste editie van Apps for Antwerp, maar is momenteel nog niet beschikbaar.

Fig. 19 Content van A



Bron: Content van A, (2012).

Naast de bottom-up en top-down initiatieven, is er ook nog een derde categorie applicaties, namelijk de commerciële applicaties. Het gaat over applicaties die door bestaande bedrijven ontwikkeld werden en zich toespitsen op de stad Antwerpen. Hun doel is meestal niet om dienstverlening te

verbeteren, maar eerder om reclame te maken voor de uitgevende organisatie. Het merendeel van deze applicaties heeft dan ook een belangrijke marketingcomponent. Zo heeft het magazine Feeling een gratis mobiele shopping-gids ontwikkeld voor Antwerpen, onder de naam 'Feeling Antwerpen'.

De 100% stedengidsen ontwikkelden een mobiele stadsgids voor verschillende steden, waaronder Antwerpen, met de naam '100% City Guide ANT'. De mobiele gids voor Antwerpen kost €6,99 en bevat een mobiele versie van de papieren variant, die in de boekhandel gekocht kan worden. Het voordeel van de mobiele versie zijn de interactieve kaarten.

Gazet van Antwerpen lanceerde in 2011 de 'App van't Stad'. Het gaat om een gratis applicatie voor smartphones, waar vrijetijdsinformatie gebundeld wordt over Antwerpen. Hierbij gaat het om retail, cultuur en horeca. Op elke locatie kan de gebruiker inchecken met zijn persoonlijk Facebook-profiel. (GVA, 2011)

2.10 LUCHTKWALITEIT ANTWERPEN STAD

Sinds 1994 meet de Vlaamse Milieumaatschappij op constante basis de luchtkwaliteit in Vlaanderen. Antwerpen heeft op drie plaatsen in de stad digitale infoborden geplaatst, die de luchtkwaliteit op dat moment weergeven. De vier klassieke vervuilende stoffen; ozon, stikstofdioxide, fijn stof en zwaveldioxide worden weergegeven op de schermen. (Ecohuis Antwerpen, 2013)

Fig. 20 Luchtkwaliteit Antwerpen Stad



Bron: Ecohuis Antwerpen, (2013).

In het stedelijk bestuursakkoord voor 2013-2018 wordt aangegeven dat Antwerpen acties onderneemt om voertuigen die niet voldoen aan bepaalde milieunormen te weren uit de kernstad (binnen de ring). Recente onafhankelijke studies gaven weer dat dergelijke maatregelen zorgen voor immense sociale baten. Om deze uitdaging te benaderen, kiest Antwerpen voor een camerasysteem dat op basis van nummerplaatherkenning de wagens die de kernstad binnenrijden zal verifiëren en indien nodig beboeten. (Antwerpen, 2013)

2.11 ANTWERP POWERED BY CREATIVES

De stad Antwerpen stimuleert sterk lokaal **ondernemerschap**. Met hun initiatief '**Antwerp powered by Creatives**', begeleiden ze niet enkel studenten bij het opstarten van nieuwe, creatieve ondernemingen, maar ook worden regelmatig evenementen georganiseerd waarbij mede-ondernemers de kans hebben om te netwerken. Hiernaast wordt ook een magazine gedistribueerd en een blog gepubliceerd.

Het Antwerps beleid focust hier vooral op creatieve geesten, door het ondernemerschap te stimuleren in de negen creatieve sectoren van de stad⁶. In Antwerpen heerst een vruchtbare grond voor creatieve ondernemers, dit blijkt ook uit een onderzoek van de stad in 2011, waaruit blijkt dat bijna 8000 creatieve ondernemingen in de stad actief zijn. (Antwerppoweredbycreatives, 2012) De redenen waarom Antwerpen een aantrekkelijke stad is voor deze creatieve geesten, zijn divers. In de stad komen vele mensen en culturen samen en net uit deze interacties ontwikkelen vele nieuwe ideeën, producten en organisatievormen. (Antwerppoweredbycreatives, 2012) Een andere mogelijke oorzaak voor de sterke aanwezigheid van creatievelingen is te vinden in de historiek van de stad, met haar rijk verleden in kunst en cultuur. In het Bestuursakkoord van de Stad Antwerpen vindt men opnieuw de focus op kunst en cultuur voor de periode 2013-2018. Ook het stimuleren van ondernemerschap in de stad krijgt een belangrijke plaats toegewezen. (Antwerpen, 2013).

⁶Deze negen sectoren zijn: mode, communicatie, reclame, print media, muziek, de audiovisuele sector, cultuur, architectuur en ICT, nieuwe media en gaming (Antwerppoweredbycreatives, 2012)

3. CONCLUSIE

In de bovenstaande tekst werden elf verschillende smart projecten van de stad Antwerpen besproken. Hiermee werd getracht de vierde deelvraag van de onderzoeksvraag te beantwoorden, namelijk “Welke smart initiatieven lopen momenteel in Antwerpen?”.

Het kan opgemerkt worden dat de meeste van de initiatieven eerder los staan van elkaar. Men kan wel een redelijke vorm van samenhang merken tussen Apps for Antwerp, de Antwerpse open data en de online Open Data Community. De andere projecten zijn eerder losstaand en niet geïntegreerd in een groter geheel. Hoewel de stad dus al zeker een aantal belangrijke initiatieven kent, is er absoluut nog ruimte voor groei. Een mogelijk punt tot uitbreiding zou bijvoorbeeld een smart card initiatief zijn. Hoewel de stad momenteel al verschillende opties aanbiedt via een kaart, kan men niet spreken van een smart card voor Antwerpen. Indien de stad een smart card initiatief zou willen aangaan, is er dus zeker nog ruimte voor. Antwerpen zou verschillende diensten, die ze aanbiedt aan haar inwoners, al dan niet aan de hand van een kaart, kunnen bundelen in één smart card per bewoner. Een initiatief zoals de A-kaart kan hier een eerste aanzet naar zijn.

Dat participatie van de bevolking een troef is voor besluitvorming in de stad, is iets wat Antwerpen duidelijk begrepen heeft. In het Bestuursakkoord van de Stad Antwerpen voor 2013-2018 krijgt deze participatie een duidelijke plaats. Hierbij gaat over het betrekken van de burger in projecten van stadsontwikkeling en stadsvernieuwing. (Antwerpen, 2013) Hoewel dit al een mooi startpunt is, dient Antwerpen deze participatie nog ruimer te bekijken, indien de stad wilt evolueren tot een smart city. Verder dient het ook opgemerkt dat, indien Antwerpen verder wilt groeien als smart city, de stad best haar Apps for Antwerp initiatief verder zet.

Met betrekking tot digitale dienstverlening kan gesteld worden dat Antwerpen een voorloper is in België. Dit werd bevestigd door de eerste plaats in een recente studie van Agoria (De Beuckeleer, 2012).

In het eerste deel van deze verhandeling werden nog een aantal andere punten vermeld, die uit het nieuwe bestuursakkoord naar voor kwamen. Antwerpen zal tijdens de periode 2013-2018 bijvoorbeeld werken aan het interactief weergeven van realtime verkeersinformatie en parkeertarieven. De stad wilt, aan de hand van een efficiënt en geïntegreerd verkeersmanagementsysteem, een dynamische parkeergeleiding en routegeleiding met doorstroominformatie aanbieden. (Antwerpen, 2013)

Aangezien de stad nog niet over een smart city beleidsvisie beschikt, lijkt het ook niet aangewezen om de stad te evalueren naar het eerder gedefinieerd conceptueel kader. Vanuit een eerste observatie lijkt het dus aangewezen om te stellen dat, hoewel Antwerpen wel degelijk een aantal smart projecten heeft lopen, de stad (nog) geen smart city is. Om dit te bevestigen of te weerleggen, is echter verder onderzoek nodig. Zo dient bijvoorbeeld nagegaan te worden over welk niveau van wiredness en ingebedde intelligentie de stad beschikt.

1. INLEIDING

In het derde deel van deze scriptie zal gefocust worden op het ontwikkelen van mobiele smart city applicaties. Een mobiele applicatie is een toepassing of applicatie (kortweg: 'app') die draait op een mobiel apparaat, zoals een smartphone of een tablet computer. (Mobiele App, 2013) In een eerste hoofdstuk zullen richtlijnen gegeven worden voor het ontwikkelen van applicaties. Deze richtlijnen zijn gebaseerd op klassieke systeemontwikkeling en worden nadien verder toegespitst op mobiele applicaties. Het tweede hoofdstuk bespreekt een functionele vereistenherziening van een mobiele applicatie van de Universiteit Antwerpen, zijnde 'UAntwerpen'.

In de tekst wordt uitgegaan van een application pull-benadering. De stad gaat zelf op zoek naar waar dienstverlening verbeterd kan worden door het aanbieden van applicaties. Indien het pad van technology push gevolgd wordt, zal het ontwikkelingsproces anders verlopen.

Het is vanzelfsprekend dat bottom-up applicatieontwikkeling, waarbij een individuele ontwikkelaar een applicatie ontwikkelt voor de stad, niet altijd dit proces zal volgen. Het is echter wel aangewezen dat het stadsbestuur in het top-down ontwikkelen van applicaties een gestructureerde aanpak volgt.

2. APPLICATIEONTWIKKELING

Het hoofdstuk applicatieontwikkeling zal zich focussen op de manier waarop een digitale applicatie ontwikkeld dient te worden. Allereerst wordt gestart vanuit de literatuur, waarbij aangegeven wordt hoe traditionele systeemontwikkeling verloopt. Nadat het bespreken van het algemeen ontwikkelingsproces, zullen per fase uit het ontwikkelingsproces een aantal specifieke aanbevelingen gemaakt worden voor het ontwikkelen van smart city applicaties.

Meestal gebeurt het ontwikkelen van een applicatie in een projectvorm. De deelnemers van het project dienen over de juiste kennis en vaardigheden te beschikken om het project tot een goed einde te brengen. Hierbij is het ook aangeraden dat de juiste personen van het stadsbestuur deelnemen aan het project, of op zijn minst als belangrijke belanghebbende worden aangeduid.

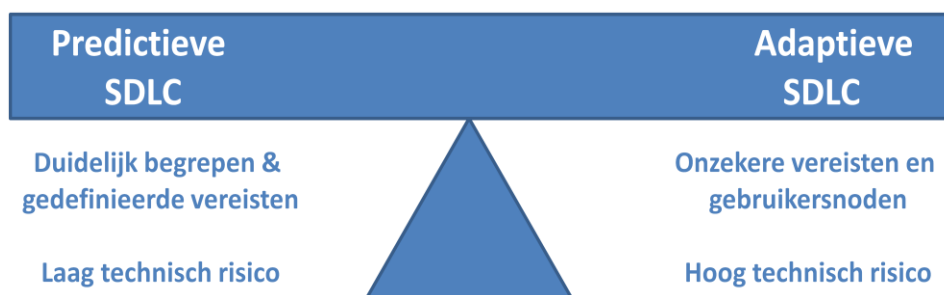
Het is belangrijk dat het ontwikkelingsproces van de applicatie op een gestructureerde manier verloopt. Succes van het ontwikkelingsproces hangt sterk af van de mate waarin een gedetailleerd plan opgesteld wordt en of dit effectief gevolgd wordt. Een aangeraden manier om een ontwikkelingsproces te structureren, is volgens het concept van de 'System Development Life Cycle' (SDLC). Het concept verwijst naar het feit dat elk informatiesysteem een "eigen leven leidt",

waardoor ontwikkelaars naar dit idee verwijzen als de levenscyclus van een systeem. Tijdens de levenscyclus van het systeem wordt eerst een idee ontwikkeld, waarna het ontworpen en gebouwd wordt. Hierna volgt de lancering, waarbij het systeem in productie gebracht wordt. Het systeem wordt vervolgens aangepast, geüpdatet of hersteld tijdens haar levensduur. Het totaal van deze fasen noemt men de levenscyclus van een systeem. (Satzinger et al., 2009, p. 38)

Het begrip systeem dient in deze context opgevat te worden als de applicatie die ontwikkeld wordt. Aangezien een applicatie meestal kleinschaliger is dan een volledig IT-systeem, kan een 'light-versie' gebruikt kan worden van het volledige systeemontwikkelingsproces. Hierdoor wordt enkel de kern van het ontwikkelingsproces besproken. Ook wordt de focus hier niet gelegd op de projecten die achteraf uitgevoerd worden om de applicatie te updaten of om bijvoorbeeld bugfixes uit te voeren, maar wel op het initieel ontwikkelingsproces. De reden hiervoor is dat deze onderhoudsprojecten meestal te verschillend van aard en omvang zijn, waardoor algemene uitspraken moeilijker liggen.

Er bestaan verschillende benaderingen om een systeem te ontwikkelen, gebaseerd op verschillende SDLC's. Een veelgebruikte classificatie is deze waar systemen opgedeeld worden tussen zijnde meer 'predictief' of meer 'adaptief'. (Satzinger et al., 2009, p. 39)

Fig. 21 Predictieve versus adaptieve benaderingen tot de SDLC



Bron: Satzinger et al., (2009), p.39.

Een **predictieve benadering** tot de SDLC is aangewezen wanneer het ontwikkelingsproject op voorhand concreet gepland en georganiseerd kan worden, waarna de ontwikkeling volgens dit plan kan verlopen. Dit kan enkel en alleen indien de vereisten van het te ontwikkelen systeem duidelijk op voorhand begrepen en gedefinieerd kunnen worden. (Satzinger et al., 2009, p. 39)

Een **adaptieve benadering** tot de SDLC wordt gebruikt wanneer er onduidelijkheid heerst over de exacte vereisten en wensen van de gebruikers met betrekking tot het systeem. In deze situatie is het moeilijk om een project concreet te plannen op voorhand, aangezien bepaalde vereisten in de loop van het project nog gedefinieerd zullen moeten worden. Bij deze projecten is het belangrijk dat ontwikkelaars flexibel omspringen met het ontwikkelingsproces. (Satzinger et al., 2009, p39)

Aangezien het merendeel van de mobiele applicaties een redelijk laag technisch risico inhouden en vaak ook duidelijk begrepen en gedefinieerde vereisten hebben voordat het ontwerpproces van start gaat, zal in de rest van de tekst meer aandacht geschonken worden aan de predictieve benaderingen tot systeemontwikkeling. In predictieve benaderingen dienen verschillende, gerelateerde activiteiten uitgevoerd te worden om tot een systeem te komen. Deze activiteiten vertalen zich in vijf verschillende fases. Een eerste fase is de planningsfase, waarin de scope van het nieuwe systeem afgebakend wordt en de haalbaarheid afgetoetst wordt. Ook wordt er een schema opgesteld, samen met een planning voor de middelen en het budget voor de rest van het project. De volgende fase betreft de analysefase. Hier wordt getracht om de gebruikerswensen en vereisten van het systeem te bepalen. Nadat deze bepaald werden, dienen ze ook in detail gedocumenteerd te worden. De derde fase behandelt het ontwerp van het nieuwe systeem. Hier wordt het systeem ontworpen, gebaseerd op de analyse. De vierde fase betreft de implementatie. Tijdens de implementatie wordt het ontworpen systeem gebouwd, getest en geïnstalleerd. Het testen verloopt samen met de gebruikers. De laatste fase is de ondersteuning. Deze fase behelst het onderhoud van het systeem, nadat het in gebruik genomen werd. Het kan onder andere gaan om het verbeteren van fouten of het toevoegen van nieuwe functionaliteiten. (Satzinger et al., 2009)

Fig. 22 Ontwikkelingsfasen van een informatiesysteem



Bron: Satzinger et al., (2009), p. 40.

Indien gerefereerd wordt naar Fig. 21, kan men volledig links van het spectrum het klassieke watervalmodel terugvinden. Dit model dient gebruikt te worden indien er absoluut geen onzekerheid heerst over de vereisten en wanneer het technisch risico uitermate laag is. Het watervalmodel bestaat uit de vijf opeenvolgende fasen, waarbij elke fase volledig afgerond moet zijn vooraleer de volgende kan beginnen. De literatuur met betrekking tot systeemontwikkeling raadt niet aan om het watervalmodel in haar pure vorm te gebruiken, maar eerder om een aangepast waterval model te gebruiken. Hier wenst men nog steeds predictief te zijn door het ontwikkelen van een redelijk grondig plan, maar de fases mogen deels overlappen. Doordat de fases niet puur sequentieel verlopen, kunnen ze elkaar beïnvloeden. Het is duidelijk dat de fases niet puur kunnen overlappen, aangezien er belangrijke afhankelijkheden bestaan. Implementatie kan bijvoorbeeld pas gebeuren na ontwerp en ontwerp kan pas na een analyse. (Satzinger et al., 2009)

Tabel 1 geeft de gedetailleerde activiteiten per fase weer. Afhankelijk van het systeem dat ontwikkeld wordt, zijn mogelijk niet alle activiteiten nodig in elke fase. Zo dient men voor het ontwikkelen van een applicatie bijvoorbeeld geen netwerk te ontwerpen en te integreren.

Tabel 2 Gedetailleerde activiteiten per ontwikkelingsfase

Planningsactiviteiten	<ul style="list-style-type: none"> • Het probleem definiëren • De scope afbakenen • Een project schema opstellen • Project haalbaarheid bevestigen • Personeel voorzien voor het project • Het project lanceren
Analyse activiteiten	<ul style="list-style-type: none"> • Informatie verzamelen • Systeemvereisten definiëren • Prototypes bouwen om vereisten te ontdekken • Vereisten prioriteren • Alternatieven genereren en evalueren • Aanbevelingen bekijken met het management
Ontwerpactiviteiten	<ul style="list-style-type: none"> • Het netwerk ontwerpen en integreren • De applicatie architectuur ontwikkelen • De gebruikersinterfaces ontwerpen • De systeem interfaces ontwerpen • De database ontwerpen en integreren • Een prototype ontwikkelen voor ontwerp details • De systeemcontroles ontwerpen en integreren
Implementatie activiteiten	<ul style="list-style-type: none"> • Software componenten ontwikkelen • Verifiëren en testen • Data converteren • Gebruikers opleiden • Systeemdokumentatie opstellen • Het systeem installeren
Ondersteuningsactiviteiten	<ul style="list-style-type: none"> • Het systeem onderhouden • Het systeem verbeteren • De gebruikers ondersteunen

Bron: Satzinger et al., (2009), p.45-48.

In de rest van dit hoofdstuk worden per fase een aantal specifieke en aanvullende aanbevelingen gemaakt voor het ontwikkelen van een smart city applicatie.

2.1 VOORAFGAAND AAN HET ONTWIKKELINGSPROCES

Vooraleer men kan starten met ontwikkelingsproces, dient men eerst te bepalen wat voor applicatie ontwikkeld dient te worden. Volgens Verhaert (2013) leidt de combinatie van marktinzicht, technologie-inzicht en gebruikersinzicht tot het ontwikkelen van nieuwe producten. (Verhaert, 2013) In deze context gaat het niet echt over het ontwikkelen van nieuwe producten, maar wel over een nieuwe manier van dienstverlening aanbieden via mobiele applicaties.

Gebruikersinzicht is kritiek. Zoals eerder in deze scriptie al gebleken is, is het van cruciaal belang om de gebruiker te betrekken in het ontwikkelingsproces. Om gebruikersinzicht te bekomen zijn enquêtes, focusgroepen en/of observaties aan de orde. Men kan aan de gebruikers vragen waar er mogelijkheden zijn om dienstverlening te verbeteren of waar nieuwe applicaties aangewezen kunnen zijn. Om te weten te komen wat gebruikers willen, is het ook aangeraden om de verschillende raakpunten tussen de gebruiker en de stad te beschouwen. Dit laat toe om verschillende opportuniteiten bloot te leggen voor de smart city benadering. Vervolgens kan het ook aangeraden zijn om te werken via living lab faciliteiten en processen van open innovatie. Als de gebruiker zelf betrokken wordt in het ontwikkelingsproces, is de kans groter dat de applicatie voldoet aan zijn eisen of zal bijdragen tot een gebruikersvriendelijke vorm van dienstverlening. Het betrekken van gebruikers kan er ook voor zorgen dat de bekomen toepassing creatiever en innovatiever is dan wanneer enkel gewerkt wordt met een projectteam van de stad.

Marktinzicht kan eveneens bekomen worden door middel van enquêtes, focusgesprekken en/of observaties. Het volgen van de markt is in deze context het aangaan van een smart city benadering, wat in de stedelijke markt momenteel een duidelijke trend is. Door deze trend te monitoren bekomt men ook marktinzicht .

Technologie-inzicht vertaalt zich in een duidelijke kennis van huidige technologieën. Het kan aangeraden worden om trendgevoelige technologie te gebruiken indien men wilt innoveren. Daarbij is de technologie transfer (ToT: Transfer of Technology) van belang. (Verhaert, 2013) Het is in deze context dat de future internet toepassingen een belangrijke rol spelen. Living labs bieden de opportuniteit om gebruikersinzichten te combineren met technologie-inzichten.

De drie inzichten vertalen zich in een basis voor het ontwikkelen van een innovatieve applicatie. Tijdens dit proces dient het belang van waardecreatie beschouwd te worden. Waardecreatie gebeurt in dit geval niet door de zuivere technologie, maar wel door de veranderingen die op stedelijk niveau mogelijk worden door deze technologie. Daarbij dienen de applicaties niet slechts ontwikkeld te worden, maar moeten ze ook gebruikt worden. Een applicatie die de gewenste functionaliteit biedt,

creëert dus geen waarde op zich, zonder dat deze gebruikt wordt door de doelgroep. Het is belangrijk dat applicaties in deze context worden ontworpen met een sterke focus op gebruiksvriendelijkheid. Een app die niet gebruiksvriendelijk is, zal ofwel niet gebruikt worden, ofwel opleidingen vereisen om de gewenste gebruikers er mee te leren omgaan. Dergelijke opleidingen zijn duur, zeker wanneer deze nodig zouden zijn voor een volledige stedelijke bevolking met een smartphone of tablet. Wat echter wel mogelijk zou zijn, zijn begeleidende tutorials, die dan vrij beschikbaar zouden kunnen zijn op bijvoorbeeld de website van de stad of automatisch zouden openen bij het eerste gebruik van de applicatie. Een dergelijke begeleidende tutorial is op zich een aanrader om vrij te geven samen met de applicatie in kwestie, maar toch zou het beter zijn dat de applicatie op zich gebruiksvriendelijk en vanzelfsprekend genoeg is om niet onmiddellijk extra uitleg nodig te hebben als gebruiker. Deze gebruiksvriendelijkheid kan dan zowel begrepen worden in die zin dat de applicatie geen extra uitleg vereist, of in die zin dat de applicatie zichzelf uitlegt. Dit natuurlijk in de context van eenvoudige applicaties. Wanneer het applicatieconcept meer matuur zal worden en meer geavanceerde functionaliteiten zal kennen, is het goed mogelijk dat het belang van een dergelijke begeleidende tutorial verschuift van nice-to-have naar must-have.

2.2 PLANNINGSFASE

Eens bepaald werd welk aspect van stedelijke dienstverlening aangeboden zal worden als mobiele applicatie, dient men een **ontwikkelingsplan** op te stellen. Het is belangrijk dat de **scope** van de applicatie duidelijk afgebakend wordt. In mobiele applicaties tracht men de inhoud meestal te reduceren tot het essentiële. Te veel inhoud kan de smartphone onnodig belasten, waardoor de applicatie mogelijk trager zal gaan en minder gebruiksvriendelijk blijkt.

Het is ook aangewezen dat men in deze fase tracht de **voordelen** die de applicatie teweeg zal brengen, op te lijsten. Men dient te beschouwen welke aspecten van stedelijke dienstverlening nu aangeboden zullen worden via de mobiele applicatie en welke voordelen hieruit zullen voortkomen voor zowel de stad als de bevolking. Als de voordelen uitgedrukt kunnen worden in monetaire waarden, spreekt men over tastbare voordelen. Indien dit niet direct mogelijk is, worden de voordelen als ontastbaar beschouwd. (Satzinger et al., 2009, p. 106)

Tijdens de planningsfase dient ook een **financieel plan** opgesteld te worden. Hierbij dient men tevens na te denken over de bronnen van financiering voor de applicatie. Naast de financiële middelen dient men ook de menselijke middelen te beschouwen, wat inhoudt dat men de juiste personen dient te engageren om deel te nemen aan het ontwikkelingsproject.

Tot slot dient ook een **risicoanalyse** gemaakt te worden. Op deze manier kunnen mogelijke problemen geanticipeerd worden. Indien men bepaalde problemen vermoedt die tijdens de ontwikkeling kunnen opduiken, raadt de literatuur aan om deze naar voor te halen en als eerste te behandelen. De 'Critical items first' aanpak laat toe om naar het einde toe meer zekerheid te creëren over het slagen van het project. (Verhaert, 2013) De risicoanalyse behandelt de risico's in het ontwikkelingsproces. Een **SWOT-analyse** op niveau van de applicatie zelf kan ook aangewezen zijn. Zo bekomt men meer inzicht in de markt en over de applicatie en kunnen mogelijke problemen geanticipeerd of vermeden worden. Ook kunnen op deze manier opportuniteiten ontdekt worden.

2.3 ANALYSEFASE

De belangrijkste focus van de analysefase is het verzamelen van informatie. De analisten dienen zo veel mogelijk kennis op te doen over het probleemdomein, dat eerder in de planningsfase afgebakend werd. Deze informatie en kennis is noodzakelijk voor de verdere ontwikkeling van de applicatie. (Satzinger et al., 2009) Tijdens de analysefase voor smart city applicaties dient men (onder andere) de volgende zaken te evalueren:

- Wie is de doelgroep? Indien er meerdere zijn, wordt de applicatie gediversifieerd naar deze doelgroepen toe? Indien ja, Hoe?
- Welke (stedelijke) dienst wordt geleverd via de applicatie in kwestie?
- Welke functionaliteiten worden hierbij geleverd?
- Wat verwacht het publiek van deze applicatie?
- Hoe wordt de applicatie aangeboden aan het publiek?
- Waar zal de applicatie gedownload kunnen worden?
- Zal de applicatie gratis aangeboden worden?
- Van waar komt de informatie die aangeboden wordt in de applicatie?
- Is extra training nodig? Indien ja, hoe zal deze worden deze aangeboden?

Afhankelijk van de applicatie in kwestie, kunnen hier nog vragen bijkomen of zullen andere vragen overbodig lijken. Deze vragen kunnen op verschillende manieren beantwoord worden. Naast de kennis van de analisten, kunnen brainstorming sessies mogelijk aangewezen zijn, in samenwerking met een aantal gebruikers. Ook kan gewerkt worden aan de hand van focusgesprekken, om duidelijk de vereisten voor een specifieke applicatie te bepalen. Persoonlijke interviews met belangrijke belanghebbenden kunnen ook aangewezen zijn. In andere situaties kunnen prototypes aangewezen zijn om zo verdere informatie te verzamelen.

Het is niet voldoende om enkel informatie te verzamelen, deze informatie moet nadien geanalyseerd en gestructureerd worden om zo tot een duidelijk begrip te komen van de vereisten van de nieuwe applicatie. Uiteindelijk bekomt men een verzameling functionele vereisten. Deze functionele vereisten dienen gecategoriseerd te worden naar belangrijkheid. (Satzinger et al., 2009) Een veel gebruikte opdeling hier is het onderscheid tussen 'must-haves', 'nice-to-haves' en 'bells-and-whistles'. (Bradford, 2009) Must-haves stellen de kritieke functionaliteit van de applicatie voor. Nice-to-haves komen overeen met de functionaliteit die er bij ontwikkeld kan worden, indien er nog budget over is. Deze zijn niet kritiek, maar maken de applicatie vollediger of aangenamer. Bells-and-whistles ten slotte, zijn functionaliteiten die leuk zouden zijn, maar zeker niet noodzakelijk. Deze worden meestal ontwikkeld indien er nog budget over is, nadat alle nice-to-haves ook ontwikkeld zijn.

De verzameling **functionele vereisten** kan zowel tekstueel gedocumenteerd worden, als in de vorm van modellen. Deze documentatie zal de basis zijn voor het maken van een ontwerp in de volgende fase.

Tijdens de analysefase dient men ook rekening te houden met de **niet-functionele vereisten** van de applicatie. Hierbij gaat het onder andere om performantie, gebruiksvriendelijkheid, beveiliging, onderhoudbaarheid (vb. geplande updates in de toekomst) en herbruikbaarheid. Het is belangrijk op te merken dat niet alle niet-functionele vereisten even combineerbaar zijn. Zo zal een hoge beveiliging leiden tot een lagere performantie. (Verelst & Ven, 2006) Het dient per applicatie individueel afgewogen te worden welke niet-functionele vereisten de belangrijkste zijn.

Na een verzameling van de vereisten dient een afweging gemaakt te worden of de applicatie wel haalbaar is en of deze ook economisch verantwoord is (Verelst & Ven, 2006). Vervolgens dient men te kijken naar wat op de markt aangeboden wordt qua applicaties. Indien een commerciële applicatie beschikbaar is, die voldoet aan de verzameling functionele vereisten, is het mogelijk voordeliger om de applicatie te kopen, dan om zelf de volledige ontwikkeling uit te voeren. De keuze dient echter individueel voor elke applicatie gemaakt te worden. De keuze hangt af van de totale kostprijs van elk alternatief, de vooropgestelde voordelen van elk alternatief en mogelijk ook van andere criteria, afhankelijk van de specifieke applicatie. Uiteindelijk wordt het beste alternatief gekozen. (Satzinger et al., 2009)

2.4 ONTWERPFASE

De ontwerpfase is nodig om de structuur van de applicatie in kaart te brengen. Het doel van deze fase is het bepalen van de structuur van de software, zodat deze van goede kwaliteit zal zijn. (Verelst & Ven, 2006)

Bij het ontwerpen van een mobiele applicatie dient men voldoende aandacht te schenken aan de gebruikersinterface. Zo zijn leesbaarheid, hanteerbaarheid en consistentie van belang. Voor optimale leesbaarheid zijn grote fonts aangewezen, samen met contrasterende kleuren. Hanteerbaarheid kan men bekomen door het gebruik van grote buttons. Consistentie is belangrijk om een doorlopend geheel te creëren. Men dient consistent te zijn in onder andere het kleurgebruik, de plaats van de buttons en de gebruikte woordenschat. Zoals eerder vermeld in deze scriptie is consistentie over de verschillende applicaties ook aangeraden. Zo krijgt de gebruiker het gevoel dat de applicaties deel uitmaken van een groter geheel.

Applicaties kunnen mogelijk gebruik maken van functionaliteiten van andere applicaties of andere systemen. Ook kan de eigen applicatie dienen als bron om later nieuwe applicaties mee te ontwikkelen. Om dit mogelijk te maken, is het belangrijk dat er aandacht geschonken wordt aan de Application Programming Interface en dat deze achteraf openbaar gemaakt wordt.

Bij het ontwerpen van de applicaties ligt de voorkeur op het creëren van applicaties die interactie tot stand brengen met de gebruiker. Dit laat toe om het verschil te maken als stad. Een huidige trend in applicatieontwikkeling is '**gamification**', namelijk het gebruiken van games in een non-gaming context. Hoewel dit concept al langer bestaat, is het gebruik ervan in mobiele applicaties wel nieuw. Een applicatie op dergelijke manier ontwerpen laat toe om de gebruiker meer te betrekken bij de applicatie en haar inhoud. Ook wordt (subtiele) feedback mogelijk door de interactie. (Zichermann & Cunningham, 2011) Het concept heeft in het (recente) verleden haar waarde al bewezen, via applicaties zoals FourSquare.

Eén van de grote voordelen van deze aanpak is dat de applicatie een beleving creëert voor de gebruiker, waardoor het gewoonweg leuk wordt om de applicatie te gebruiken. Wanneer de gebruiker het gebruik van de applicatie als aangenaam beschouwd, wordt het pushen van gegevens naar deze gebruiker toe gemakkelijker.

2.5 IMPLEMENTATIEFASE

Nadien zal het ontwerp doorgegeven worden aan een programmeur of een team van programmeurs, naargelang de grootte van de applicatie. Het is belangrijk om te beseffen dat de grote lijnen voor de applicatiesoftware reeds ontworpen zijn in de ontwerpfase, waardoor de programmeur zich in de implementatiefase slechts moet beperken tot het effectief omzetten van het ontwerp in softwarecode. De belangrijkste verantwoordelijkheid van de programmeur is ervoor zorgen dat de software van goede kwaliteit is. (Verelst & Ven, 2006) Hierbij dient men ook sterk te focussen op andere niet-functionele vereisten, zoals onderhoudbaarheid, integriteit, portabiliteit, gebruiksvriendelijkheid, compatibiliteit, performantie, aanpasbaarheid, robuustheid en correctheid (Verelst & Ven, 2006)

Nadat de applicatie afgewerkt is, zal deze gelanceerd worden. Hiermee wordt bedoeld dat de applicatie in kwestie aangeboden wordt aan de gebruiker, via verschillende kanalen. Zo zal de iPhone- of iPad-gebruiker de applicatie kunnen terugvinden in de Apple 'App Store' en de Samsung gebruiker via het distributieplatform 'Samsung Apps'. Voor de Android gebruiker is er het distributieplatform 'Google Play' en voor de Windows Mobile gebruiker is er de 'Windows Phone Store'. Ten slotte kan de Blackberry gebruiker geschikte applicaties terugvinden op het platform Blackberry 'App World' en de Nokia gebruiker heeft 'Ovi Store'. Of de applicatie echter effectief beschikbaar is via elk van de distributieplatformen, hangt af van de ontwikkeling. Momenteel zijn applicaties die ontwikkeld worden voor het ene platform, nog niet compatibel met de andere platformen. Indien men dus de applicatie via verschillende distributieplatformen wilt aanbieden, dient men de applicatie telkens te herprogrammeren zodat deze geschikt is voor het platform in kwestie. Als het ontwikkelingsproces echter verloopt volgens de vooraf geëxpliciteerde fasen, kan men alle stappen tot en met ontwerp als gemeenschappelijk gebruiken. Het is dan slechts de implementatiefase die herhaald zal moeten worden voor elk distributiekanaal. Voor het aanbieden van de applicatie via de distributieplatformen worden vaak ook kosten aangerekend. Zo kost de mogelijkheid om applicaties aan te bieden via de Apple App Store aan de ontwikkelaar 99 EUR per jaar. (Apple, 2013) Het dient ook opgemerkt dat, vooraleer een applicatie effectief aangeboden kan worden in de App Store, deze een vrij lange goedkeuringsprocedure dient te ondergaan, door de beheerders van de App Store.

Eens de applicatie ontwikkeld is en aangeboden kan worden, is commercialisering aan de orde. Bij een klassieke productintroductie komt het begrip van de productlevenscyclus vaak aan bod. Hierbij doorloopt een product vier opeenvolgende fasen: introductie, groei, maturiteit en terugval. Bij commercialisering van een mobiele applicatie kan men ook naar deze levenscyclus kijken. Hoewel niet alle concepten even relevant zijn, is het toch belangrijk om de applicatie op te volgen doorheen deze fasen. In de volgende bespreking wordt er vanuit gegaan dat de applicatie gratis aan het publiek aangeboden wordt. Indien dit niet zo zou zijn, dient men de fases ook te bekijken vanuit een commercieel standpunt.

Tijdens de introductiefase van de gratis applicatie is vooral marketing aan de orde om het bestaan van de applicatie algemeen bekend te maken (Grantham, 1997). De applicatie dient bij de eindgebruiker terecht te komen. Het is niet voldoende dat de eindgebruiker weet dat de applicatie bestaat, maar hij moet ook weten waar deze beschikbaar is. Tijdens de groeifase merkt men dat meerdere gebruikers de applicatie beginnen te downloaden en gebruiken. Soms is het aangewezen om tijdens deze fase kleine aanpassingen te maken aan het product, op basis van feedback van eerdere gebruikers (Grantham, 1997). De applicatie kan zich voor een zeer lange tijd in de maturiteitsfase bevinden. Het blijft belangrijk om nieuwe gebruikers aan te blijven trekken voor de applicatie. In de terugval fase merkt men dat het gebruik begint af te nemen. Dit kan verschillende redenen hebben en dient voor elke situatie individueel geëvalueerd te worden. Zo kan het bijvoorbeeld zijn dat de applicatie haar relevantie verloren heeft omdat er een andere applicatie bestaat die dezelfde dienst aanbiedt, maar op een efficiëntere of betere manier. Indien dit zo is, dient een evaluatie gemaakt te worden of het niet beter is om de applicatie terug te trekken of om de werking van de applicatie te veranderen.

Om het risico op niet-adoptie zo veel mogelijk te reduceren, dient men met deze fasen rekening te houden. Wat evenzeer van belang is, is het periodiek monitoren van de toegevoegde waarde van de applicatie, om zo erosie te vermijden.

2.6 ONDERSTEUNINGSFASE

De applicatie dient na lancering ook onderhouden te worden. (Satzinger et al., 2009) Hierbij denkt men dan bijvoorbeeld aan het oplossen van programmeerfouten die ervoor zorgen dat er foute resultaten weergegeven worden door de applicatie ('bug fixes'). Naast het oplossen van fouten in de werking van de applicatie, dient men ook performantie te blijven garanderen. Indien onderhoud verwaarloosd zou worden, zal het gebruik van de applicatie afnemen en zal deze sneller in de terugval fase belanden. In de onderhoudsfase dient men ook de adoptie van de applicatie te monitoren. Indien men merkt dat de adoptie uitblijft of uitdooft, zijn herzieningsprojecten aan de orde.

Onderhoud van de applicaties kan zowel door de stad zelf gebeuren, maar outsourcing naar een externe partner is eveneens een optie.

3. APPLICATIE UANTWERPEN

In het volgende hoofdstuk wordt de applicatie 'UAntwerpen' in meer detail besproken. De applicatie werd ontwikkeld vanuit een opportuniteit geboden door het Blackboard-platform. De Universiteit Antwerpen is één van de paar Europese partners die meewerkt aan het pilootprogramma met betrekking tot de mobiele Blackboard-applicatie. Het mobiel platform werd ontwikkeld door Blackboard en de universiteit dient de inhoud aan te leveren. Het aanleveren van deze inhoud kan in de vorm van XML-data of webservices. Het opzetten van deze datastromen gebeurde aan de hand van een actieve medewerking van enkele studenten van de universiteit, in het kader van hun Wiskunde opleiding. (Seuntjens, persoonlijke communicatie, 14/05/2013; Budé, persoonlijke communicatie, 8/05/2013)

De applicatie is (gratis) beschikbaar voor de Android en Apple gebruiker sinds begin 2012. Voor andere omgevingen is er de mogelijkheid om een mobiele browsersversie te ontwikkelen. De primaire doelgroep van de applicatie is het volledige studentenlichaam van de Universiteit Antwerpen, maar ook voor het personeel zijn bepaalde functionaliteiten handig. (Seuntjens, persoonlijke communicatie, 14/05/2013; Budé, persoonlijke communicatie, 8/05/2013)

De applicatie UAntwerpen zit duidelijk in de onderhoudsfase van haar levenscyclus. Een belangrijke activiteit in deze ondersteuningsfase is het verbeteren van het systeem. Het dient opgemerkt te worden dat weinig studenten weten van het bestaan van deze applicatie en dat de adoptie eerder aan de lage kant is. Momenteel staat er een functionele uitbreiding van de applicatie op de agenda. Deze redelijk lage adoptie en de geplande functionele uitbreiding waren het startpunt om een aantal focusgesprekken te voeren, om zo tot mogelijke verbeteringen te komen.

In deze focusgesprekken werd gepeild naar de verwachtingen van de studenten van een dergelijke applicatie, om zo tot een functionele vereistenverzameling te komen die als basis kan dienen voor de functionele uitbreiding. Er werd gekozen voor focusgesprekken, aangezien het betrekken van de gebruiker cruciaal is in deze context. De applicatie kan prachtige functionaliteiten bieden, maar als deze niet gewenst zijn door de gebruiker, streven ze hun doel voorbij. Door het voeren van dergelijke focusgesprekken om tot de functionele herziening te komen, werd een soort living lab situatie nagebootst om tot gebruikersinzicht te komen.

Bij deze focusgesprekken waren telkens gemiddeld zes studenten aanwezig. Door het kleine aantal aanwezigen kreeg iedereen voldoende kans om zijn mening te geven of om een bijdrage te leveren. De focusgesprekken werden gevoerd in een ontspannen omgeving en in kleine groep. Het doel was om zoveel mogelijk ideeën te bekomen voor de applicatie. Hoewel de haalbaarheid van elk voorgesteld idee niet altijd optimaal is, kunnen de minder haalbare ideeën wel dienen als startpunt

voor een meer haalbaar alternatief. Er werden vooral open vragen gesteld, om zo de gebruiker optimaal de kans te geven om zijn wensen en meningen te delen

De aanwezigen waren hoofdzakelijk studenten van de Faculteit Toegepaste Economische Wetenschappen (TEW). Hiernaast waren ook studenten van andere faculteiten aanwezig, maar ook deze studeerden op de stadscampus. Deze studenten maken een belangrijk deel uit van de primaire doelgroep van de applicatie. Er was een gezonde mix van mannen en vrouwen en verschillende leeftijden aanwezig. Ook werden presidiumleden van verschillende studentenclubs uitgenodigd.

Er werden drie focusgesprekken gevoerd. De reden hiervoor is dat tijdens het derde focusgesprek vaak al dezelfde ideeën naar boven kwamen als in de voorgaande gesprekken. De marginale waarde van een vierde focusgesprek werd eerder als laag ingeschat.

Naast de focusgesprekken werden ook interviews gevoerd. Het eerste interview werd gevoerd met Dhr. Jan Dries, hoofd van het Departement Communicatie van de Universiteit Antwerpen. Dhr. Dries werd geïnterviewd om na te gaan of er reeds marketing inspanningen gebeurd waren voor de applicatie en of hier ruimte voor zou zijn naar de toekomst toe. Verder werden er algemene vragen gesteld over de applicatie en communicatiestrategieën van de Universiteit Antwerpen. Een tweede interview werd telefonisch uitgevoerd met Dhr. Christophe Budé, software ontwikkelaar aan de E-campus van de Universiteit Antwerpen. Ten slotte werd er ook gesproken met Dhr. Filip Seuntjens, domeincoördinator en diensthoofd van de E-campus van de Universiteit Antwerpen. Dhr. Seuntjens is verantwoordelijk voor de applicatie UAntwerpen en was dus de aangewezen persoon om te interviewen in het kader van de applicatie. Zowel de gevoerde interviews als de focusgesprekken werden digitaal opgenomen. Een geïnteresseerde lezer is welkom om deze op te vragen bij de auteur.

3.1 AS-IS

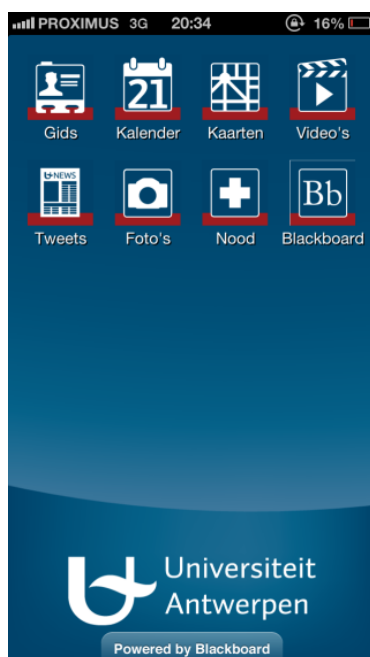
De AS-IS situatie wordt in kaart gebracht door een opsomming van de bestaande functionaliteiten. Vervolgens werd een SWOT-analyse gemaakt om de applicatie te kaderen.

3.1.1 Functionaliteiten

Momenteel bestaat de applicatie uit acht deelcomponenten; 'Gids', 'Kalender', 'Kaarten', 'Video's', 'Tweets', 'Foto's', 'Nood' en 'Blackboard'.

- De **Gids** laat toe om studenten en personeel van de Universiteit Antwerpen op te zoeken. Eens de gewenste persoon gevonden is, is het mogelijk om een e-mailbericht te verzenden naar de persoon in kwestie.
- De **Kalender** bundelt de verschillende evenementen die plaatsvinden op de universiteit in vier verschillende categorieën, zijnde 'Academische evenementen', 'Openbare Verdedigingen', 'Andere evenementen' en 'Varia'. De gegevens zijn afkomstig uit onder andere de activiteitenagenda op de website van de Universiteit Antwerpen.
- De **Kaarten** geven van elke campus een kaart weer. Per campus kan gedetailleerd een gebouw van de universiteit opgezocht worden. Het doel is om dit uit te breiden zodat elk lokaal opgezocht kan worden.
- Onder **Video's** kan een verzameling Youtube-video's gevonden worden van het kanaal UAntwerpen. Zo worden bijvoorbeeld de uitzendingen van CampusTV hier verzameld.
- **Tweets** verzamelt elke tweet waarin #UAntwerpen getagd wordt.
- **Foto's** verzamelt een aantal beelden onder de categorieën 'Bibliotheek', 'Onderwijs', 'Studenten', 'Campussen' en 'Antwerpen'. Het gaat om foto's genomen door een professionele fotograaf.
- De **Nood**-functionaliteit verzamelt een aantal noodnummers, zoals het centraal oproepnummer van de Universiteit Antwerpen, het algemeen noodnummer van de Universiteit Antwerpen, het algemeen noodnummer België en het nummer van het antigifcentrum.
- **Blackboard** biedt een link naar de Blackboard Applicatie van de Universiteit Antwerpen.

Fig. 23 Applicatie UAntwerpen



Bron: Schermafdruk van de Applicatie UAntwerpen, (2013).

De inhoud komt vanuit verschillende databanken en/of externe applicaties. Naast de aangegeven databronnen worden bijvoorbeeld ook interne adresgidsen gebruikt. Alles verloopt geautomatiseerd en er gebeurt niets meer handmatig. Voor de plannen en gebouwen was dit in eerste instantie anders, maar ook dit verloopt nu geautomatiseerd. (Seuntjens, persoonlijke communicatie, 14/05/2013)

Voor het opstellen van deze functionaliteiten werden brainstormsessies gevoerd met de studenten uit de master Informatica. Deze studenten bepaalden op basis van behoeften en haalbaarheid wat ontwikkeld diende te worden. (Seuntjens, persoonlijke communicatie, 14/05/2013)

Na het in kaart brengen van de huidige functionaliteiten, werd een SWOT-analyse uitgevoerd met de applicatie UAntwerpen als onderwerp. Het doel van deze SWOT-analyse is om te komen tot opportuniteiten voor verbetering.

3.1.2 SWOT-analyse

Tabel 3 SWOT-analyse

STRENGTHS	WEAKNESSES
<ul style="list-style-type: none">• Grafische voorstelling beginscherm• Bepaalde functionaliteiten• Beschikbaarheid voor Apple en Android• Voordeel voor Erasmus-studenten• Vlotte informatietoegang• Gaat mee met de trend van applicaties	<ul style="list-style-type: none">• Grafische voorstelling functionaliteiten• Bepaalde functionaliteiten worden beschouwd als minder nuttig• Niet beschikbaar voor andere platformen, naast Apple en Android• Onduidelijke categorisering
OPPORTUNITIES	THREATS
<ul style="list-style-type: none">• Marketing• Uitbreiding functionaliteiten• Uitbreiding informatie	<ul style="list-style-type: none">• Overvloed aan applicaties voor studenten• Overvloed aan communicatiekanalen

a) Sterke en zwakke punten

Een belangrijk sterk punt van de applicatie is de grafische voorstelling van het beginscherm. Het kleurengebruik is afgestemd op de huisstijl van de Universiteit, waardoor de gebruiker wel degelijk het gevoel heeft dat de applicatie deel uitmaakt van een geïntegreerd geheel. Verder kwam uit de focusgesprekken ook naar boven dat de meeste studenten deze lay-out esthetisch knap vonden. De grafische voorstelling van de functionaliteiten echter, zoals deze van de kalender, werd door de meeste aanwezigen op de focusgesprekken als minder sterk ervaren. Ook de opdeling in de kalender tussen de verschillende evenementen werd niet door iedereen als even duidelijk beschouwd.

Een volgend sterk punt zijn een aantal functionaliteiten die aangeboden worden. Zo wordt de kaartfunctionaliteit, bijvoorbeeld als zeer nuttig beschouwd. Andere functionaliteiten, zoals de noodnummers, werden echter als minder nuttig beschouwd, waardoor de functionaliteiten eveneens een zwakte zijn van de applicatie.

De beschikbaarheid voor zowel Apple als Android is opnieuw een sterk punt. Dit geeft ineens aanleiding tot een zwakte, aangezien de gegevens niet in applicatievorm beschikbaar zijn voor de andere platformen.

Een belangrijk voordeel van de applicatie is de vlotte informatietoegang. Dit is ook een belangrijk voordeel voor Erasmus-studenten, die op deze manier via één platform toegang hebben tot verschillende informatiebronnen.

Een volgend voordeel is het feit dat de Universiteit meegaat in de trend van applicaties. Dit is goed voor haar imago en spreekt aan bij de studenten.

b) Opportuniteiten en valkuilen

De grootste opportuniteit voor de applicatie ligt in een uitbreiding. Dit zowel in functionaliteit als in de informatie die aangeboden wordt. Het Blackboard-platform laat toe om nieuwe functionaliteiten toe te voegen, zoals cursusdiensten of Dropbox-functies. Hiernaast kan ook een uitbreiding van de beschikbare informatie aangewezen zijn. Verschillende mogelijkheden worden besproken in '3.2 TO-BE'. Ook is er een belangrijke opportuniteit weggelegd voor marketing. Hoewel de applicatie waarschijnlijk niet direct zal gebruikt worden in marketinginspanningen van de UA, kan deze wel indirect hiervoor dienen. Zo zou een student aan leerlingen uit het zesde middelbaar kunnen laten zien dat de applicatie bestaat, om zo interesse op te wekken voor de Universiteit bij deze jongeren. (Dries, 2013)

Er werden twee mogelijke valkuilen geïdentificeerd. Als eerste zou een overvloed van applicaties bedoeld voor de studenten als storend ervaren kunnen worden. Momenteel biedt de Universiteit Antwerpen enkel de applicatie UAntwerpen en de Blackboard Mobile app. De situatie van overvloed is dus (nog) niet aanwezig. Een tweede valkuil zou de overvloed aan communicatiekanalen kunnen zijn. Indien dezelfde informatie via verschillende kanalen aangeboden wordt, zoals webmail, Blackboard, SisA en de UA website, kan dit ook als storend ervaren worden. Het is aangeraden om duidelijk af te bakenen welke informatie, waar gecommuniceerd zal worden.

3.2 TO-BE

De bestaande applicatie werd voorgelegd aan een aantal studenten tijdens drie focusgesprekken. Er werd gepeild naar de bestaande functionaliteiten, maar ook naar mogelijke toekomstige uitbreidingen. Algemeen bleek uit de focusgesprekken dat er onder de studenten zeker vraag is voor een dergelijke applicatie. De meeste bestaande functionaliteiten werden warm onthaald, maar toch is er vraag voor uitbreiding. Uit de verschillende gesprekken bleek dat er vooral nood is aan een soort informatieve applicatie, die verschillende informatiebronnen omtrent de UA bundelt. De verschillende bekomen functionaliteiten en informatiebronnen werden opgesplitst volgens must-haves, nice-to-haves en bells-and-whistles.

3.2.1 Must-haves

De verschillende functionaliteiten die als must-haves beschouwd worden, zijn de kaarten, de kalender, het collegerooster, het examenrooster, praktische informatie over de bibliotheek, algemene praktische informatie en de gids. Deze functionaliteiten bieden, volgens de gebruikers, de grootste toegevoegde waarde voor de applicatie.

Als inleidende opmerking kan meegegeven worden dat het aangewezen is om studenten te laten inloggen voor bepaalde delen van de applicatie. Het is hier echter aan te raden om deze login gegevens enkel te vragen bij het installeren van de applicatie en deze vervolgens op te slaan onder de instellingen van de applicatie, zodat de student zich niet telkens dient in te loggen wanneer hij/zij de applicatie gebruikt. Bij de Blackboard applicatie bijvoorbeeld, dient de student zich wel telkens opnieuw in te loggen. Dit is echter iets wat voor wrevel zorgt onder de studenten, waardoor het gebruik van de applicatie minder is. De keuze om studenten telkens opnieuw te laten inloggen werd door de ontwikkelaars echter gemaakt uit veiligheidsoverwegingen.

1. Kaarten

De mogelijkheid om op een kaart op te zoeken waar bepaalde lokalen zich bevinden, werd zeer warm onthaald door de studenten. Dit is bijvoorbeeld nuttig wanneer een student vanuit de stadscampus een examen dient af te leggen op een buitencampus, waar deze vaak minder goed zijn weg kent. Ook voor eerstejaarsstudenten of Erasmus-studenten, die nog niet goed weten waar alle lokalen zich bevinden, is deze kaartfunctionaliteit nuttig.

Het kan dus aangeraden worden om de bestaande mogelijkheid om gebouwen op te zoeken, uit te breiden en de optie toe te voegen om specifiek op lokaal te zoeken.

2. Gids

De gids werd als nuttig beschouwd door de meeste studenten, maar er is echter nog wat mogelijkheid tot uitbreiding. Zo zou men voor de professoren hun kantoor kunnen toevoegen, samen met hun spreekuren.

Indien een contactpersoon opgezocht wordt vanuit de gids, kan hier onmiddellijk een e-mailbericht naar gestuurd worden. Dit bericht wordt echter verstuurd vanuit het e-mailadres dat ingesteld is in de smartphone. Een verbetering hier kan zijn om dit e-mailadres te veranderen in het persoonlijk UA e-mailadres. Aangezien login data ingegeven werd in de instellingen, kan men op basis hiervan het ua-mailadres achterhalen.

Een opmerking die hier gemaakt kan worden, is dat de situatie nu de privacy van studenten wat negeert. Zo kan iedereen de applicatie downloaden, een naam invoegen en onmiddellijk een e-mailadres vinden samen met een studierichting. Een verbetering zou dan ook zijn om de gids enkel beschikbaar te maken voor gebruikers die gepaste login gegevens hebben ingegeven.

3. Webmail

Net zoals er een link voorzien is naar de Blackboard-applicatie, zou in de UA-applicatie ook een rechtstreekse link gemaakt kunnen worden naar webmail. Aangezien de login gegevens van de gebruiker reeds ingegeven zijn in de instellingen, zou de gebruiker rechtstreeks aan zijn webmail kunnen, zonder zich opnieuw in te loggen.

4. Kalender

De kalender functionaliteit werd ook warm onthaald onder de studenten. Een opmerking hierbij is dat studenten over het algemeen vaak niet weten wat er allemaal te doen is op de Universiteit. Via deze applicatie kunnen ze erover op de hoogte gebracht worden.

Het belangrijkste pad voor verbetering in de kalenderfunctionaliteit, is om de opdeling tussen de verschillende categorieën wat te verduidelijken. Zo zouden categorieën zoals 'Lezingen', 'Workshops', 'Informatieve sessies' voor meer helderheid zorgen, in plaats van deze allemaal te bundelen onder 'Academische evenementen'. Verder kan het integreren van de academische kalender ook aangewezen zijn. Zo kunnen studenten optimaal op de hoogte gebracht worden van de officiële sluitingsdagen van de UA. Deze informatie is al beschikbaar op de website van de UA, waardoor het toevoegen aan de applicatie geen grote inspanning kan vormen. Het delen van evenementen naar medestudenten zou ook makkelijk moeten kunnen gebeuren. Het zou bijvoorbeeld aangewezen zijn om de link naar een evenement te kunnen kopiëren naar de eigen webmail, om zo een medestudent op de hoogte te brengen van het evenement. Verdere uitbreiding voor de kalenderfunctionaliteit wordt later besproken.

Het exporteren van de evenementen naar de eigen agenda werd onder de studenten ook als must-have beschouwd.

5. Collegerooster

Een mobiel persoonlijk collegerooster is een functionaliteit waarnaar onder de studenten vraag is. Deze functionaliteit zou toegevoegd kunnen worden aan de applicatie, maar hiervoor zijn login gegevens noodzakelijk. Indien, zoals eerder aangegeven, deze login gegevens opgeslagen worden onder de instellingen van de applicatie, dient de student hier niets van te merken en kan gebruik vlot verlopen.

Het exporteren van de collegerooster naar de persoonlijke kalender op de smartphone is een functionaliteit die ook gegeerd wordt door de studenten. Verder is er ook vraag om rekening te houden in de collegerooster met lessen die afgelast worden, bijvoorbeeld wegens ziekte van de professor. De studenten gaven aan dat het handig zou zijn wanneer dergelijke informatie gepusht zou kunnen worden naar de gebruiker via 'pop-up' meldingen.

De collegerooster werkt momenteel op een weekbasis, waarmee bedoeld wordt dat de weken van het academiejaar genummerd zijn en dat colleges worden weergegeven op basis van deze nummers. Het is echter zo dat naarmate het jaar vordert, studenten al eens de tel kwijt geraken in deze nummering. Een duidelijke weergave van de weeknummer in de applicatie kan aangewezen zijn.

6. Examenrooster

Naast het collegerooster zou het ook aangewezen zijn om een examenrooster te voorzien in de applicatie. Dit rooster zou geïntegreerd kunnen worden in het persoonlijk collegerooster van de student. Aangezien de persoonlijke login gegevens van de student te vinden zijn in de instellingen, zou dit zeker gepersonaliseerd kunnen worden.

Indien een student examen dient af te leggen en wanneer hij, mogelijk door stress, het lokaal van het examen vergeten is, zou dit makkelijk opgezocht kunnen worden via de applicatie. Het linken van de lokalen vanuit de examenrooster aan de kaartfunctionaliteit zou ook een toegevoegde waarde bieden.

7. Praktische informatie – Bibliotheek

Praktische informatie over de bibliotheken van de Universiteit Antwerpen zou een toegevoegde waarde zijn aan de applicatie. Het gaat dan bijvoorbeeld over openingsuren en sluitingsdagen van de verschillende bibliotheken, samen met andere algemene informatie die momenteel al op de website gepubliceerd wordt. Recent startte men, tijdens de drukere periodes in de

bibliotheken, met het tellen van de vrije plaatsen in de verschillende bibliotheken. Het is aangewezen om deze gegevens ook via de applicatie te communiceren.

Men kan hier verder in gaan en ook de locaties en openingsuren van de andere bibliotheken in Antwerpen publiceren.

8. Praktische informatie – Algemeen

Een verzameling van algemene praktische informatie zou een toegevoegde waarde geven aan de applicatie. Zo zouden de openingsuren van secretariaten weergegeven kunnen worden, maar ook de contactgegevens van belangrijke contactpersonen, zoals studiebegeleiding, het STIP of de ombudsdienst.

3.2.2 Nice-to-haves

Vervolgens worden een aantal nice-to-haves besproken. Deze functionaliteiten zijn niet noodzakelijk voor de applicatie, maar kunnen de toevoegde waarde ervan wel vergroten. De verschillende nice-to-haves zijn de noodnummers, menu's van de studentenrestaurants, het saldo van de kopiekaart, overzicht van de partnervoordelen, de cursusdienst en de studentenclubs.

1. Noodnummers

De functionaliteit 'Noodnummers' zoals ze nu is, werd eerder beschouwd als minder nuttig door de studenten. Men zou de nuttigheid echter wel kunnen verhogen, door het uitvoeren van een aantal kleine uitbreidingen. Zo zou men kunnen aangeven in welke omstandigheden men het centraal oproepnummer van Universiteit Antwerpen dient te bellen, of wanneer het algemeen noodnummer van de Universiteit Antwerpen aangewezen is. Men zou hierbij ook het nummer van de technische dienst per campus kunnen weergeven, net zoals het nummer van het STIP. Uitbreiding naar meerdere nummers is zeker mogelijk. De nummers van het antigifcentrum en het algemeen noodnummer in België werden eerder als minder nuttig beschouwd in deze context.

2. Menu van de studentenrestaurants

Het weergeven van de weekmenu's en prijzen in de studentenrestaurants is iets dat door vele studenten positief onthaald werd. Vaak weten studenten zelfs niet dat deze gegevens online te vinden zijn. Deze informatie zou geïntegreerd kunnen worden in de kalender, maar zou eveneens weergegeven kunnen als een aparte functionaliteit.

3. Saldo kopiekaart

Aangezien de persoonlijke login gegevens ingegeven zijn in de applicatie, zou er ook een mogelijkheid kunnen zijn om het saldo op de persoonlijke kopiekaart weer te geven. Op deze manier kunnen studenten vlot te weten komen wanneer ze hun kopiekaart dienen op te laden en staan ze niet met een lege kopiekaart aan een kopieermachine.

4. Overzicht partnervoordelen van de Universiteit Antwerpen

De Universiteit heeft met verschillende commerciële aangelegenheden partnerakkoorden, waardoor studenten kortingen verkrijgen. De meeste studenten zijn echter niet op de hoogte van alle voordelen die ze ter beschikking hebben door te studeren aan de UA, waardoor het bundelen van deze voordelen zeker een toegevoegde waarde kan leveren. Enkele voorbeelden van deze voordelen zijn kortingen op toegangstickets in de Zoo van Antwerpen, goedkopere bioscooptickets in Kinopolis Antwerpen of korting op bepaalde krantenabonnementen.

Men kan, naast het zomaar weergeven van deze voordelen, ook op kaart weergeven in welke gelegenheden er voordelen beschikbaar zijn. Een stap verder zou het zenden van pushnotificaties zijn naar de studenten, wanneer ze zich in een dergelijke gelegenheid bevinden.

5. Cursusdienst

Deze functionaliteit lijkt op het eerste zicht eerder nuttig voor de studenten op de buitencampus van de UA, die hun cursussen bij één cursusdienst kunnen verwerven. Op de stadscampus is er echter een variëteit aan cursusdiensten en boekhandels, waar handboeken en syllabi gekocht dienen gekocht te worden, waardoor de cursusdienst functionaliteit voor de studenten aan de stadscampus mogelijk minder nuttig is.

6. Studentclubs

Rond de Universiteit Antwerpen zijn verschillende studentclubs aanwezig. Het kan aangewezen zijn om een functionaliteit toe te voegen waarin de verschillende studentclubs zich kort tekstueel voorstellen en een link naar hun eigen website bieden. Zo kunnen nieuwe studenten meer informatie winnen over de bestaande clubs, om zich zo bij de clubs te voegen die overeenstemmen met hun interesses.

3.2.3 Bells-and-whistles

De laatste reeks functionaliteiten gaat over functionaliteiten die leuk zijn om toe te voegen aan de applicatie, maar die minder toegevoegde waarde leveren dan de nice-to-haves. Het gaat om de foto's, video's, tweets, 'lost and found', het reserveren van lokalen en sportterreinen, de UA webshop, handleidingen en ten slotte de helpdesk.

1. Foto's

De huidige verzameling van foto's onder de Foto's-functionaliteit werd door de studenten in de focusgesprekken eerder als minder nuttig ervaren. De foto's geven een impressie van de Universiteit en zijn misschien eerder aantrekkelijk voor buitenstaanders, dan voor internen.

Een mogelijke uitbreiding zou kunnen zijn om ook foto's weer te geven die via het sociale medium Instagram getagd werden. Zo zou men bijvoorbeeld '#UAntwerpen' kunnen opeisen hiervoor en alle foto's die getrokken worden met deze melding publiceren onder de Foto's-functionaliteit.

2. Video's

De Video's-functionaliteit werd door de studenten positief onthaald. Men vindt het leuk dat deze functionaliteit er is, maar men vindt ook dat deze niet echt noodzakelijk is voor de applicatie. Een voordeel aan de Video's-functionaliteit momenteel is echter wel dat de video's van CampusTV op deze manier bekeken kunnen worden op Apple-toestellen, wat via andere kanalen niet altijd mogelijk is.

3. Tweets

De aanwezigheid van de tweets werd door de studenten positief onthaald. Zo kan men op de hoogte blijven van actuele feiten rond de Universiteit Antwerpen. Andere studenten zagen het nut er echter minder van in. Of deze functionaliteit echt aangewezen is voor de applicatie of niet, blijft eerder een persoonlijke mening van de meeste studenten.

4. 'Lost and Found'

Een gemakkelijke 'Lost and Found'-functionaliteit kan ook aangewezen zijn om te integreren in deze applicatie. Indien een student een verloren item terugvindt op de UA, is het niet altijd zo duidelijk wat hiermee moet gebeuren. Via dit kanaal zou er duidelijk gecommuniceerd kunnen worden wat er waar gevonden is. Mogelijk zouden dan ook foto's toegevoegd kunnen worden van het verloren item.

Een stap verder in deze context is het integreren op kaart waar het item gevonden is. Zo kan diegene die iets kwijt is, ook gericht zoeken of iemand zijn item gevonden heeft.

5. Lokalen en sportterreinen reserveren

Momenteel verloopt het vastleggen van lokalen op een redelijk stoeve manier. Dit zou vereenvoudigd kunnen worden via deze applicatie. Een student kan aangeven dat hij een lokaal wenst vast te leggen en hierbij de datum en de reden hiervoor vermelden. Dit verzoek zou dan onmiddellijk doorgestuurd kunnen worden naar de gepaste instanties.

Ook het vastleggen van velden in de sporthal zou op deze manier kunnen verlopen.

6. Universiteit Antwerpen Shop

De Universiteit Antwerpen biedt een ruim assortiment kleding, schrijfwaren, tassen en andere geschenken aan via haar webshop. Een mogelijkheid zou zijn om deze webshop ook mobiel aan te bieden via de applicatie.

7. Handleiding om op internet te gaan via PC

Op de campussen van de UA is gratis Wi-Fi aanwezig voor de studenten. Vele studenten ondervinden soms echter moeilijkheden met het verbinden van hun laptop tot dit netwerk. In de bibliotheek zijn informatieve fiches te vinden over hoe dit exact dient te gebeuren, maar deze informatie zou perfect ook aangeboden kunnen worden via de applicatie.

8. Helpdesk

Een rechtstreekse link van de applicatie naar de helpdesk van de faculteiten zou ook toegevoegd kunnen worden. Zo kunnen studenten mobiel in contact staan met de helpdesk van hun faculteit.

3.3 VERDERE MOGELIJKE UITBREIDINGEN EN DENKPISTES

Hieronder worden een aantal verdere mogelijke uitbreidingen besproken. De reden waarom deze niet in de bovenstaande opdeling werden opgenomen, is omdat er discussie over bestond tijdens de focusgesprekken, of omdat ze meer uitleg behoeven. Als eerste wordt de mogelijkheid om de kalender uit te breiden besproken. Vervolgens wordt de lay-out en naamgeving behandeld. Ten derde wordt de mogelijkheid om persoonlijke meldingen te sturen via de applicatie bekeken. Ten slotte wordt het gebruik van de applicatie door Erasmus-studenten beschouwd.

3.3.1 Uitbreiden kalender

In de focusgesprekken kwam naar boven dat het toevoegen van studentenevenementen aan de applicatie zou kunnen leiden tot een hogere adoptie. Met studentenevenementen worden dan alle evenementen bedoeld die georganiseerd worden door studentenclubs, voor studenten van de Universiteit Antwerpen. Hierbij gaat het onder andere om TD's, kroegtochten, cantussen, quizen, lezingen, workshops, galabals, sportevenementen, talenforums en voordrachten. Andere studenten vonden dat de focus dient te liggen op het educatieve, eerder dan het recreatieve. Hierbij gaven ze dan aan dat het wel nuttig is om de educatieve en informatieve evenementen van de studentenclubs te betrekken, zoals lezingen, talentforums en quizen, maar niet om de puur recreatieve evenementen, zoals TD's, weer te geven. Hier kunnen echter wel problemen optreden met het trekken van de grens tussen verschillende categorieën.

Nog andere studenten gaven dan weer aan dat het misschien aangewezen kan zijn om studentenclubs hier volledig buiten te laten en enkel te focussen op de evenementen door de Universiteit Antwerpen. De reden hiervoor is dat studentenevenementen vaak verspreid worden via andere media, zoals Facebook en de Unifac-post. Het toevoegen van dergelijke evenementen kan ertoe leiden dat de aandacht voor evenementen die georganiseerd worden door de Universiteit zelf verwatert.

Het kan dus duidelijk gesteld worden dat de meningen hierover verdeeld zijn. Een mogelijke oplossing zou hier kunnen zijn om de studentenclubs de optie te geven om evenementen te publiceren via de applicatie, maar om eveneens de student de optie te geven om deze informatie te ontvangen of niet. Dit kan redelijk simpel opgelost worden door in de instellingen van de applicatie een keuzeoptie te geven tussen "Ik wil alle evenementen van clubs ontvangen", "Ik wil educatieve evenementen van clubs ontvangen" en "Ik wil geen evenementen van clubs ontvangen".

Naast het toevoegen van studentenevenementen, zou men (ook) evenementen kunnen toevoegen vanuit de Stad Antwerpen zelf. Men denkt dan aan 'Antwerpen Zingt', 'Antwerpen Danst', 'Antwerpen Proeft', de badboot, de 'Sinksefoor', 'Ockxfest', 'MASKed' en de 'Zomer van Antwerpen'.

Het toevoegen van deze evenementen zou zeker tot een toegevoegde waarde leiden van de applicatie.

Een ander type evenementen zijn de sportevenementen. Hier werd tijdens de focusgesprekken ook een belangrijke vraag voor geuit. Via de kalender zou men bijvoorbeeld kunnen weergeven wanneer er in de sporthal mogelijkheden georganiseerd worden tot sporten, zoals bijvoorbeeld de taebosessies op dinsdagavond in de sporthal van de stadscampus. Ook andere evenementen die toegankelijk zijn met de sportsticker, zouden hier weergegeven kunnen worden.

Een belangrijke opmerking die hier gemaakt dient te worden, is dat een duidelijke opdeling in de kalender noodzakelijk is. Studenten willen gericht kunnen zoeken naar de evenementen waar ze naartoe willen gaan en geen overbodige informatie ontvangen. Indien men opteert om studentenevenementen toe te voegen in de kalender, dient men hier echt een duidelijke opdeling in te maken. Een categorisering volgens de bovengestelde opsomming (TD's, kroegentochten, cantussen, quizen, lezingen, workshops, galabals, sportevenementen, talenforums en voordrachten) zou aangewezen kunnen zijn.

3.3.2 Lay-out en naamgeving

In de focusgesprekken werd ook getoetst naar de meningen van de studenten over de lay-out van de applicatie. Algemeen werd gesteld dat men het beginscherm grafisch zeer sterk vindt, maar dat wanneer de verschillende functionaliteiten geopend worden, de lay-out eerder aan de droge kant is. Zo zou de kalender meer ergonomisch gemaakt kunnen worden, door eenduidigheid van de titels van de evenementen te vereisen, maar ook door te werken met duidelijkere kleuren per categorie van evenement. Ook kwam uit de focusgesprekken naar boven dat studenten graag meer korte tekstuele beschrijvingen en foto's wensen in de agenda.

Een voordeel is wel dat het beginscherm ontworpen is in de huisstijl van de Universiteit Antwerpen (donkerblauw en bordeaux). Dit stimuleert het gevoel dat de applicatie officieel deel uitmaakt van de Universiteit. Deze kleurencombinatie zou men mogelijk kunnen doortrekken, verder dan enkel het beginscherm.

Een originele naam voor de applicatie is aangewezen. Hoewel UAntwerpen een duidelijke naam is, zou een naam zoals 'UApp' ook aangeraden zijn. Deze is korter en krachtiger en stelt eveneens duidelijk voor waar het voor staat. De kleine woordspeling maakt de naam aantrekkelijker. Ook een mooi logo voor op de smartphone is aangewezen.

3.3.3 Persoonlijke meldingen

Het pushen van persoonlijke informatie via de applicatie is momenteel niet aangewezen. Hoewel de applicatie gepersonaliseerd kan worden door het ingeven van de eigen rolnummer, geldt de applicatie nog niet als volwaardig communicatiekanaal. De reden hiervoor is dat ze nog niet matuur genoeg is. Indien nu, bijvoorbeeld, meldingen via de applicatie gestuurd zouden worden over het binnenkomen van een besteld boek in de bibliotheek, is er geen volledige zekerheid dat de student dit bericht zou ontvangen. Indien deze melding via UA webmail gestuurd zou worden, zoals nu het geval is, is de kans op ontvangst groter. De applicatie kan zich echter wel ontwikkelen tot volwaardig communicatiekanaal, wanneer de volledige studentenpopulatie over een smartphone beschikt, voorzien van de UA-applicatie. Dit is echter nog niet het geval.

3.3.4 Erasmus-studenten

De UA-applicatie kan ook nuttig zijn voor Erasmus-studenten. Als Erasmus-student is het soms moeilijk om je weg te vinden in een nieuw land, een nieuwe stad en aan een nieuwe universiteit. Elk hulpmiddel kan dan handig zijn. Een kanaal zoals de UA-applicatie kan dan zeer nuttig zijn om verschillende informatiebronnen te bundelen vanuit de Universiteit Antwerpen.

Hier dient men echter een belangrijke afweging te maken of de informatie in het Nederlands of in het Engels aangeboden zal worden. Indien men alles in het Nederlands zou schrijven, zal de anderstalige student de applicatie mogelijk minder gebruiken. Indien men alles in het Engels zou verwoorden, zal dit mogelijk frustraties ontlokken bij de Nederlandstalige student. Een tussenoptie kan zijn om bij het installeren van de applicatie de keuze te laten tussen Nederlands en Engels. Hierbij is echter het probleem niet opgelost voor de tekstuele gegevens die aangeboden worden, zoals de uitleg bij evenementen. Een oplossing hiervoor zou zijn om het 'Erasmus Student Network' (ESN) te betrekken en hen de mogelijkheid geven om de gegevens te vertalen.

4. CONCLUSIE

Het ontwikkelingsproces voor een mobiele applicatie baseert zich grotendeels op de typische systeemontwikkelingsprocessen. Hierbij werden echter een aantal aanvullingen gegeven voor applicaties en specifiek voor smart city applicaties. Het is vanzelfsprekend dat bottom-up applicatieontwikkeling, waarbij een individuele ontwikkelaar een applicatie ontwikkelt voor de stad, niet altijd dit proces zal volgen. Het is echter wel aangewezen dat het stadsbestuur in het top-down ontwikkelen van applicaties een gestructureerde aanpak volgt.

In het kader van digitale dienstverlening werd gekeken naar de applicatie UAntwerpen. Deze applicatie werd ontwikkeld door de Universiteit Antwerpen en biedt verschillende functionaliteiten en informatie aan de gebruiker. De applicatie kent echter een redelijk lage bekendheid en gebruik. Er werd gezocht naar mogelijkheden om dit te verbeteren, om zo aanzet te geven tot een optimale (geplande) herziening van de applicatie. De functionele vereisten en de herziening aan de applicatie werden afgetoetst aan de hand van verschillende focusgesprekken. Hierbij waren vooral studenten van de Faculteit TEW aanwezig.

Vanuit de focusgesprekken en de gemaakte analyse kan geconcludeerd worden dat een informatieve applicatie over de Universiteit Antwerpen door de meeste studenten gegeerd is. Vanuit de evaluatie en de SWOT-analyse kwam echter boven dat de applicatie nog een aantal mogelijkheden tot verbetering kent. Deze verbeteringen werden aangegeven in de vorm van een verzameling functionele vereisten voor de applicatie. Het belangrijkste hierbij is de focus op het informatieve en een duidelijke voorstelling van de beschikbare informatie.

De applicatie werd ontwikkeld door Blackboard, in samenwerking met de Universiteit Antwerpen. De studenten die bijdroegen tot het ontwikkelen van de applicatie konden reeds hun input geven, maar verder werd nog niet concreet rekening gehouden met de mening en vereisten van verschillende gebruikers. In dit opzicht dient deze opzet dan ook niet als een verbetering van de applicatie beschouwd te worden, maar eerder als een laatste, noodzakelijke aanvulling, nodig om de adoptie en het gebruik van de applicatie te stimuleren. Door het betrekken van de eindgebruikers in het herzien van de functionele vereisten is de kans groter dat adoptie zal stijgen. Door het betrekken van meerdere gebruikers in de focusgesprekken zijn de voorgestelde functionaliteiten waarschijnlijk ook creatiever dan wanneer puur ontwikkeld werd door een team programmeurs.

Verder onderzoek dient zich te focussen op het betrekken van studenten uit verschillende andere faculteiten, maar ook studenten van de buitencampussen dienen hierbij betrokken te worden. In de toekomst zou het ook mogelijk zijn om de applicatie verder te incorporeren met sociale media. Verder onderzoek dient te peilen naar de meningen van de studenten hierover. Hierbij wordt ook aangeraden om dergelijke focusgesprekken op periodieke basis te herhalen, om zo telkens de nuttigheid van de applicatie te evolueren. Nieuwe mogelijkheden kunnen bovenkomen, die mogelijk leiden tot updates van de applicatie.

ALGEMENE CONCLUSIE

In deel 1 van deze masterscriptie werden de eerste drie deelvragen van de onderzoeksvraag beantwoord, namelijk; “Wat zijn smart cities en wat zijn hun eigenschappen?” , “Wat zijn de bronnen van verwarring rond het begrip?” en “Voert Europa een beleid rond smart cities?”

De term smart city kan eerder breed opgevat worden. Dit is op zich niet slecht, want een te enge beschrijving van smart cities, zou steden mogelijk beperken in hun aanpak. Door de definitie relatief breed te houden, blijft er ruimte voor innovatie en opportuniteiten. Smart cities dienen ook in geen geval in elke context hetzelfde te zijn, maar het zijn net de verschillen in de applicaties en projecten die het interessant maken en toelaten dat andere steden kunnen leren uit de ervaringen van een bepaalde stad. Ook werd uit de Europese gevalstudies geconcludeerd dat, hoewel er gelijkenissen bestaan tussen de toekomstvisies van de verschillende bestudeerde steden, elke stad een andere benadering aangaat tot het smart city concept.

Wel kan men doorheen de verschillende definities en smart city beleidsvisies een aantal gemeenschappelijke actoren (overheid, burgers, privéorganisaties en kennisinstellingen), enablers (open innovatie, intelligentie, creativiteit en technologie) en resultaten (duurzaamheid) naar voor schuiven, die van belang zijn bij het uitvoeren van een smart city strategie. Dit leidde tot het opstellen van een conceptueel raamwerk dat de verschillende aspecten bundelt.

Hoewel er weldegelijk groeiende aandacht is voor smart cities, blijkt dat er nog steeds discussie bestaat over haar inhoud en principes. Hierbij liggen drie categorieën van problemen aan de oorsprong. Als eerste merkt men dat er vrij veel verwarring bestaat in de literatuur over de inhoud van de term smart zelf. Het tweede probleem is dat er vrij veel nauw gerelateerde begrippen bestaan, waardoor er verwarring ontstaat tussen de verschillende concepten. Men denkt dan aan andere stedelijke begrippen, zoals onder andere wired cities, intelligent cities, creative cities of digital cities. Hiernaast blijkt er ook onduidelijkheid te bestaan over hoe steden dienen te evolueren tot smart cities.

Europese instellingen voeren verschillende projecten met betrekking tot smart cities. In de verhandeling werden vijf projecten besproken, telkens met verschillende invalshoeken. Hierbij kan vooral opgemerkt worden dat de relatie en samenwerking tussen de overheid, de gebruiker, het bedrijfsleven en de kennisinstellingen een belangrijke rol opnemen. Ook nieuwe technologieën en concepten krijgen een vooraanstaande rol toegewezen in deze projecten. Het gaat dan over future internet, living labs, open innovatie en customer profiling. Indien men echter verder wenst te gaan in smart city benaderingen en wanneer men gaat werken op een grotere, pan-Europese schaal, zijn

nieuwe Europese agenda's aan de orde. Ook dienen uitdagingen met betrekking tot open innovatie en smart cities strategisch aangepakt te worden.

Om de literatuurstudie te concluderen is het aangewezen te refereren naar het inleidende citaat van Plato. De afhankelijkheid van burgers in smart city projecten is cruciaal. Dit ziet men zowel in de deelnemende partijen van smart city projecten, de resultaten van de benaderingen, Europese projecten omtrent smart cities en in de gemaakte beleidsaanbevelingen. Ook het concept van ruimtelijke intelligentie benadrukt dat intelligentie van steden eerder een collectief resultaat is, veeleer dan een individuele prestatie.

Als startpunt van een smart city benadering is het kritiek dat steden een beleidsvisie naar voor schuiven. Verder dient stedelijk beleid zich te focussen op het voorzien van een waardevolle ICT-infrastructuur. Het organiseren van hackathons, het inrichten van living labs en het vrijgeven van kwaliteitsvolle open datasets stimuleren de smartness van een stad. Verder dient aandacht geschonken te worden aan het overbruggen van de drie geïdentificeerde kloven in de digitale stedelijke ruimte. Steden dienen hiernaast ook rekening te houden met de humane kant van de smart city en trachten op voorhand oplossingen te bedenken voor de polarisatieproblematiek. Ook dient men voldoende aandacht te schenken aan de privacy van de burgers.

Toekomstig onderzoek in deze context zou zich kunnen richten op de ecologische en sociale duurzaamheidsaspecten van smart cities. Ook kan verder onderzoek aangewezen zijn over hoe stedelijk beleid dient om te gaan met een aantal complexere aspecten van smart cities, zoals de twin processes of innovation of hoe rekening dient gehouden te worden met smart cities in processen van ruimtelijke ordening. In deze masterscriptie lag de focus vooral op Europa, verder onderzoek zou zich echter kunnen toespitsen op een intercontinentale vergelijking van smart cities.

In het tweede deel van deze masterscriptie werd gefocust op de smart initiatieven in de stad Antwerpen, om zo de vierde deelvraag van de onderzoeksvraag te beantwoorden; "Welke smart initiatieven lopen momenteel in Antwerpen?". Hoewel Antwerpen wel degelijk een aantal smart projecten heeft lopen, kan geobserveerd worden dat de stad (nog) geen smart city is. Een belangrijke reden hiervoor is dat de stad niet over een smart city beleidsvisie beschikt en dat er weinig samenhang beschouwd kan worden tussen de verschillende projecten. Om te bevestigen of weerleggen of Antwerpen effectief geen smart city is, is verder onderzoek aangewezen.

Naar aanleiding van de laatste deelvraag in de onderzoeksvraag, "Wat zijn de vereisten voor een applicatie gericht op (Erasmus-)studenten aan de Universiteit Antwerpen? ", werd in het derde deel

van de verhandeling de ontwikkeling van mobiele applicaties beschouwd. Hiertoe werd een functionele vereistenherziening uitgevoerd van de applicatie UAntwerpen. Hieruit kan geconcludeerd worden dat er vooral nood is aan een informatieve applicatie vanuit de Universiteit Antwerpen.

Bij deze herziening werd gefocust op studenten van de stadscampus. Verder onderzoek dient te focussen op het betrekken van studenten uit de verschillende buitencampussen.

Algemeen kan gesteld worden dat een smart city benadering op zeer diverse manieren kan worden gerealiseerd. Hierbij is het echter van essentieel belang om de gekozen strategie zorgvuldig uit te voeren. Om die reden is het voor steden met smart city ambities van primordiaal belang om vooraf een gemeenschappelijke toekomstvisie te ontwikkelen en deze te formuleren in een smart city beleidsvisie, waarbij de burgers centraal staan. Enkel hierdoor kan men verzekeren dat het door technologie gedreven creatief proces van smart city ontwikkeling, tot een duurzame versteviging van de stad zal leiden.

“Voor zij die hun bestemming niet kennen, bestaat er geen gunstige wind.”

- Seneca

22 Barcelona. (2006). *Economic Innovation – Major Pilot Project*. Retrieved from

<http://www.22barcelona.com/content/view/724/898/lang,en/>

Achaerandio R., Galotti, G., Curto, J., Bigliani, R. & Maldonado, F. (2011). *White paper – Smart City Analysis in Spain*. Retrieved from

http://www.lacatedralonline.es/innova/system/Document/attachments/12501/original/Smart_Cities.pdf

Alber, J. (2004). *Quality of life in Europe: First European quality of life survey, 2003*. Office for Official Publications in the European Communities.

Alvarez, F. (2012). *The Future Internet – Future Internet Assembly 2012: From Promises to Reality*. New York: Springer.

Anthopoulos, L. & Tougoutzoglou, T. (2012). A Viability Model for Digital Cities: Economic and Acceptability Factors. In: Web 2.0 Technologies and Democratic Governance. *Public Administration and Information Technology, 1*, 79-96.

Anthopoulos, L.G., & Vakali, A. (2012). *Urban planning and Smart Cities: Interrelations and Reciprocities*. In *The Future Internet. Future Internet Assembly 2012: From Promises to Reality*. New York: Springer.

Antwerp Powered by Creatives. (2013). *Antwerpen, stad voor creatieve ondernemers*. Retrieved from <http://antwerppoweredbycreatives.com/>

Antwerpen. (2013). *Bestuursakkoord Stad Antwerpen 2013-2018*. Retrieved from: http://www.antwerpen.be/docs/Stad/Bedrijven/Marketing_en_communicatie/MC_Com/Bestuursakkoord_%20Stad_Antwerpen_2013_2018.pdf

Antwerpen.(2013). *Stad Antwerpen*. Retrieved from: <http://www.antwerpen.be/>

Apple. (2013). *iOS Developer Program*. Retrieved from <https://developer.apple.com/programs/ios/>

Application Programming Interface. (2013). In *Wikipedia*. Geraadpleegd op 15/04/2013 uit http://en.wikipedia.org/wiki/Application_programming_interface

Ballon, P., Glidden, J., Kranas, P., Menychtas, A., Ruston, S. & Van Der Graaf, S. (2011). *Is there a Need for a Cloud Platform for European Smart Cities?* Retrieved from http://www.epic-cities.eu/sites/default/files/documents/eChallenges_ref_23_doc_7335.pdf

Begg, I. (2002). *Urban Competitiveness: Policies for Dynamic Cities*. Cambridge: Polity Press.

Belissent, J. (2010). *Getting clever about smart cities: new opportunities require new business models*. Forrester for Vantor Strategy Professionals. Retrieved from http://groups.open.org.nz/groups/ninja-talk/files/f/19710-2010-11-04T092134Z/getting_clever_about_smart_cities_new_opportunities.pdf

Bell, R., Jung, J. & Zacharilla, L. (2009). *Broadband Economies: Creating the community of the 21st century*. New York: Intelligent Community Forum.

Cappaert, J. (2012). *Apps for Antwerp – Instantwerpen*. Lezing gegeven door Jimmy Cappaert in het kader van Apps for Antwerp, 8/12/2013, Den Bell, Antwerpen.

Carley, M., Jenkins, P. & Small, H. (2001). *Urban Development and Civil Society: The Role of Communities in Sustainable Cities*. London: Earthscan.

Coe, A. and Paquet, G. & Roy, J. (2000). *E-governance and smart communities: a social learning Challenge*. Working Paper 53, Faculty of Administration, University of Ottawa, October.

Cohill, A.M. (2002). *Why Broadband?* Keynote address, International Smart Communities Conference, Ottawa, Canada, April 23-24.

Content van A. (2012). Op *Slideshare*. Geraadpleegd op 28/04/2013 uit <http://www.slideshare.net/StadAntwerpen/1-am-appcontentvana>

Couclelis, H. (2004). The Construction of the Digital City. *Environment and Planning B: Planning and Design*, 31 (1), 5-19.

Crowdsourcing. (2008). *Crowdsourcing: ethics and exploitation...* . Retrieved from <http://www.crowdsourcing.com/cs/2008/07/crowdsourcing-e.html>

De Backer, C. (2008). *Informatiesystemen – Academiejaar 2008-2009*. Antwerpen: Universitas.

De Beuckeleer, K. (2012, October 6). Antwerpen top in ICT maar flop in ecologie. Nieuwsblad. Retrieved from http://www.nieuwsblad.be/article/detail.aspx?articleid=DMF20121005_00323981

Deakin, M. & Al Waer, H. (2011). *From Intelligent to Smart Cities*. London: Routledge.

DNA. (2013). *A-kaart*. Retrieved from <http://www.dna.be/a-kaart>

Doan, A., Ramakrishnan, R. & Halevy, A. (2011). Crowdsourcing Systems on the world wide web. *Communications of the ACM*, 54 (4), 86-96.

Dries, J. (2013). *Applicatie UAntwerpen*. Interview met hoofd communicatiedienst van de Universiteit Antwerpen, 6/05/2013, Universiteit Antwerpen.

Dutton, W.H. (1987). *Wired Cities: Shaping the Future of Communications*. London: Macmillan.

Ecohuis Antwerpen. (2013). *Luchtkwaliteit*. Retrieved from <http://ecohuis.antwerpen.be/Ecohuis/Ecohuis-Hoofdnavigatie/Bewoners/Milieu-en-gezondheid/Luchtkwaliteit.html>

Eger, J. (1997). Cyberspace and cyberplace: Building the smart communities of tomorrow. *San Diego Union-Tribune*, Insight.

Ericsson (2011). *White paper: More Than 50 Billion Connected Devices*. Retrieved from <http://www.ericsson.com/res/docs/whitepapers/wp-50-billions.pdf>

Ericsson, S. K. (2012). *The Future Internet. Future Internet Assembly 2012: From Promises to Reality*. New York: Springer.

EU Research Projects. (2003). *Intelligent Cities*. Retrieved from <http://cordis.europa.eu/projects/index.cfm?fuseaction=app.details&TXT=intelcities&FRM=1&STP=10&SIC=&PGA=&CCY=&PCY=&SRC=&LNG=en&REF=71194>

EU Research Projects. (2003). *Intelligent Cities*. Retrieved from <http://cordis.europa.eu/projects/index.cfm?fuseaction=app.details&TXT=intelcities&FRM=1&STP=10&SIC=&PGA=&CCY=&PCY=&SRC=&LNG=en&REF=71194>

European Smart Cities. (2013). *The Smart City Model*. Retrieved from <http://www.smart-cities.eu/model.html>

Europese Commissie. (2013). *Europa 2020*. Retrieved from http://ec.europa.eu/europe2020/index_nl.htm

Eurostat. (2011). *Eurostat: Internet access and use in 2011 Almost a quarter of persons aged 16-74 in the EU27 have never used the internet*. Retrieved from http://europa.eu/rapid/press-release_STAT-11-188_en.htm

Eurostat. (2012a). *Eurostat: Level of Internet access – households*. Retrieved from <http://epp.eurostat.ec.europa.eu/tgm/table.do?tab=table&init=1&language=en&pcode=tin00134&plugin=0>

Eurostat. (2012b). *Eurostat: Households having access to the Internet, by type of connection*. Retrieved from <http://epp.eurostat.ec.europa.eu/tgm/table.do?tab=table&init=1&language=en&pcode=tin00073&plugin=0>

FIREBALL. (2013). *FIREBALL – About*. Retrieved from http://www.fireball4smartcities.eu/?page_id=2

Florida, R. (2002). *The Rise of the Creative Class: and how it's Transforming Work, Leisure, Community and Everyday Life*. New York: Basic Books.

Giffinger, R. (2011). European Smart cities: the need for a place related Understanding. *SmartCities*. Retrieved from http://www.smartcities.info/files/04%20-%20Rudolf%20Giffinger%20-%20SC_Edinburgh_VUT_RGiffinger.pdf

Gleeson, B. and Low, N. (2000). Cities as consumers of worlds environment. In N. Low, B. Gleeson, I. Elander & R. Lidskog (Eds.), *Consuming Cities: The Urban Environment in the Global Economy after the Rio Declaration*, 1–29. London: Routledge.

Gloor, P. (2006). *Swarm Creativity: Competitive advantage through collaborative innovation networks*. Oxford: Oxford University Press.

Goleman, D. (2006). *Social Intelligence: the new science of human relationships*. New York: Bantam Books.

Gottdiener, M. (2001). *The Theming of America*. Boulder: Westview Press.

Graham, S. & Marvin, S. (2001). *Splintering Urbanism: Networked Infrastructures, Technological Mobilities and the Urban Condition*. London: Routledge.

Graham, S. & Marvin, S. (2001). *Splintering Urbanism: Networked Infrastructures, Technological Mobilities and the Urban Condition*. London: Routledge.

Graham, S. & Marvin, S. (2001). *Splintering Urbanism: Networked Infrastructures, Technological Mobilities and the Urban Condition*. London: Routledge.

GVA. (2011). *App van 't Stad: adresjes, vrienden en evenementen op je smartphone*. Retrieved from <http://www.gva.be/nieuws/interactief/aid1053460/app-van-t-stad-adresjes-vrienden-en-evenementen-op-je-smartphone.aspx>

Hackathon. (2013). In *Wikipedia*. Geraadpleegd op 7/04/2013 uit <http://en.wikipedia.org/wiki/Hackathon>

Halpern, D. (2005). *Social Capital*. Bristol: Policy Pres

Hamburg Kreativ Gesellschaft. (2013). *Hamburg Kreativ Gesellschaft*. Retrieved from: <http://kreativgesellschaft.org/en/>

Harvey, D. (1989). From managerialism to entrepreneurialism: the transformation in urban governance in late capitalism. *Geografiska Annale*, 71B(1), 3–17.

IBM. (2009). *A vision of smarter cities*. Retrieved from <ftp://public.dhe.ibm.com/common/ssi/ecm/en/gbe03227usen/GBE03227USEN.PDF>

IBM. (2010). *A vision of smart cities: How cities can lead the way into a prosperous and sustainable future*. IBM institute for Business Value, New York: IBM Global Services.

IDC. (2012). IDC Government Insights Fosters Smart City Development with New Smart City Framework. *Business Wire*. Retrieved from <http://www.businesswire.com/news/home/20120426005253/en/IDC-Government-Insights-Fosters-Smart-City-Development>

IDC. (2013). *IDC Press Release - Android and iOS Combine for 91.1% of the Worldwide Smartphone OS Market in 4Q12 and 87.6% for the Year, According to IDC*. Retrieved from <http://www.idc.com/getdoc.jsp?containerId=prUS23946013>

Inoguchi, T., Newman, E. & Paoletto, G. (1999). *Cities and the Environment: New Approaches for Ecosocieties*. New York: UN University Press.

Intelcities. (2004a). *WP11 Results*. Retrieved from <http://intelcities.iti.gr/intelcities/results/index.html>

Intelcities.(2004b). *Intelligent cities of tomorrow*. Retrieved from http://ec.europa.eu/information_society/activities/policy_link/documents/factsheets/egov_intelcities.pdf

Intemarketing. (2013). *Waardestrategieen van Treacy en Wiersema*. Retrieved from <http://www.intemarketing.nl/marketing/modellen/tw-waardestrategie%C3%ABn>

Ishida, T. (2000). Understanding Digital Cities. *Digital Cities: Experience, Technologies and Future Perspectives Lecture Notes in Computer Science*. Vol.1765, Springer-Verlag.

Jansen-Dings (2012). Impact Open Data op de maatschappij. Lezing gegeven door Ivonne Jansen-Dings in het kader van Apps for Antwerp, 8/12/2013, Den Bell, Antwerpen.

Janssens, P. (2012). *Apps for Antwerp – Inleiding*. Inleiding gegeven door de toenmalige burgemeester van Antwerpen, 8/12/2013, Den Bell, Antwerpen.

Klein, N. (2000). *No Logo*. London: Flamingo.

Kloppend hart van Antwerpen. (2012). Op *Slideshare*. Geraadpleegd op 28/04/2013 uit <http://www.slideshare.net/TomCuylaerts/het-kloppend-hart-van-antwerpen#btnNext>

Kodision. (2011) *Mobiele applicatie voor Stad Antwerpen live*. Retrieved from <http://www.kodision.nl/actueel/nieuwsbericht/mobiele-applicatie-voor-stad-antwerpen-live/>

Kodision. (2012). Kodision trots op nummer één positie van digitaal loket van stad Antwerpen. Retrieved from <http://www.kodision.nl/persberichten/kodision-trots-op-nummer-eeen-positie-van-digitaal-loket-van-stad-antwerpen/>

Komninos, N. & Tsarchopoulos, P. (2012, Februari 16). Toward Intelligent Thessaloniki: from an Agglomeration of Apps to Smart Districts. *Journal of the Knowledge*. Retrieved from <http://link.springer.com/article/10.1007%2Fs13132-012-0085-8#>

Komninos, N. (2002). *Intelligent Cities: Innovation, Knowledge Systems and Digital Spaces*. London: Spon Press.

Komninos, N. (2008). *Intelligent Cities and the Globalisation of Innovation Networks*. London: Taylor and Francis.

Landry, C. (2000). *The Creative City: A Toolkit for Urban Innovation*. London: Earthscan.

Landry, R., Amara, N. & Lamari, M. (2000). Does social capital determine innovation? To what extent?. *Technology Forecasting and Social Change*, 69 (7), 681-701.

- Martin, M. (1994). *Managing Innovation and Entrepreneurship in Technology-Based Firms*. New Jersey: Wiley.
- MIT. (2013). *The Republic by Plato*. Retrieved from <http://classics.mit.edu/Plato/republic.html>
- Mitchell, W. (1995). *City of Bits: Space, Place, and the Infobahn*. Cambridge: MIT Press.
- Mitchell, W. (1999). *e-Topia: Urban Life, Jim But Not As You Know It*. Cambridge: MIT Press.
- Monbiot, G. (2000). *The Captive State*. London: Macmillan.
- OECD. (2012). *Machine-to-Machine Communications: Connecting Billions of Devices*. OECD Digital Economy Papers, No. 192, OECD Publishing.
- Open Living Labs. (2013). *LeYLab*. Retrieved from <http://www.openlivinglabs.eu/livinglab/LeYLab>
- Opendata. (2012a). *Wat is open data?* Retrieved from <http://opendata.antwerpen.be/wat-open-data>
- Opendata. (2012b). *Datasets*. Retrieved from <http://opendata.antwerpen.be/datasets>
- Opendata. (2012c). *Apps for Antwerp*. Retrieved from <http://opendata.antwerpen.be/apps-antwerp>
- Ottawa Business Journal. (2002, April 29). Smart cities more than broadband networks. *Ottawa Business Journal*. Retrieved from <http://www.obj.ca/Other/Archives/2002-04-29/article-2155568/Smart-cities-more-than-broadband-networks/1>
- Parkeren in Antwerpen (2013). *Bewonerskaarten*. Retrieved from <http://www.parkereninantwerpen.be/parkeren/bewoners/bewonerskaart/bewonerskaarten>
- Parking 4411. (2013) *Parking 4411 – Park without extra SMS costs*. Retrieved from <http://www.netwalkapps.com/app/parking-4411>
- Paskaleva, K. (2009). Enabling the smart city: the progress of e-city governance in Europe. *International Journal of Innovation and Regional Development* 1(4), 405-422.
- Paskaleva, K. (2011). The smart city: A nexus for open innovation? *Intelligent Buildings International*, 3 (3) , 153-171.
- Peck, J. (2005). Struggling with the creative class. *International Journal of Urban and Regional Research*, 29(4), 740-770.

Philip Heylen. (2013). *Antwerpen Studentenstad lanceert een gratis mobiele app en 6 wandelingen in Antwerpse wijken*. Retrieved from <http://philipheylen.be/antwerpen-studentenstad-lanceert-een-gratis-mobiele-app-en-6-wandelingen-in-antwerpse-wijken>

Quality of Life. (2013). In *Wikipedia*. Geraadpleegd op 14/05/2013 uit http://en.wikipedia.org/wiki/Quality_of_life

Ratti, C. & Townsend, A. (2011). The Social Nexus. *Scientific American*, September, p. 30-35.

Ryan, B. (2004). AlphaWorld: The Urban Design of a Digital City. *Journal of Urban Design*, 9 (3), 287-309

Sanchez, L., Galache, J.A., Gutierrez, V., Hernandez, J.M., Bernat, J., Gluhak, A. & Garcia, T. (2011). SmartSantander: The meeting point between future internet research and experimentation and the smart cities. In *Future Network & Mobile Summit (FutureNetw)*, 2011, 15-17 Juni 2011. Universidad de Cantabria, Santander, Spanje.

Schaffers, H., Kominos, N., Pallot, M., Trousse, B., Nilsson, M. & Oliveira, A. (2011). Smart Cities and the Future Internet: Towards Cooperation Frameworks for Open Innovation. In: J. Domingue et al. (Eds.), *The Future Internet, Lecture Notes in Computer Science*, Vol. 6656, 431-446.

Schaffers, H., Kominos, N. & Pallot, M. (2012). *FIREBALL White paper – Smart Cities as Innovation Ecosystems sustained by the Future Internet*. Retrieved from <http://www.anci.it/Contenuti/Allegati/White%20paper%20Fireball%20su%20Smart%20City.pdf>

Scientific American. (2011, September). Cities – Smarter, Greener, Better. Retrieved from <http://www.scientificamerican.com/cities/>

Shannon, V. (2006, Mei 23). A 'more revolutionary' web. *New York Times*. Retrieved from <http://www.nytimes.com/>

Slaughter, S. & Rhoades, G. (2004). *Academic Capitalism and the New Economy: Markets, State and Higher Education*. Baltimore: Johns Hopkins University Press.

Smart Card Basics (2010). *Smart Card Basics*. Retrieved from http://www.smartcardbasics.com/smart-card-security_2.html

Smart Card Basics. (2010). *Smart Card Security – Part 2*. Retrieved from http://www.smartcardbasics.com/smart-card-security_2.html

- Smart Cities. (2007). *Smart Cities – Ranking of European medium-sized cities*. Retrieved from http://www.smart-cities.eu/download/smart_cities_final_report.pdf
- Smart Cities. (2013). *Smart Cities – Ranking of European medium-sized cities – Model*. Retrieved from <http://www.smart-cities.eu/model.html>
- SmartCities. (2010). *SmartCities, an innovation network helping cities develop better electronic services*. Retrieved from http://www.smartcities.info/files/Smart%20Cities%20Project%20Guide_0.pdf
- SmartCities. (2013). *SmartCities*. Retrieved from http://www.smartcities.info/files/Smart%20Cities%20infolyer_0.pdf
- Southampton Smartcities Card. (2013). *Smartcities Card*. Retrieved from <http://www.southampton.gov.uk/living/smartcities/default.aspx>
- Treacy, M. & Wiersema F. (1993). Customer intimacy and other value disciplines. *Harvard Business Review*, 71 (1), 84-93.
- Van den Berg, R. (2012). *The Internet of Things*. Retrieved from <http://oecdinsights.org/2012/01/31/the-internet-of-things/>
- Van Remmen, R. (2013, Januari 15). De stad op uw smartphone. *De Nieuwe Antwerpenaar*, p.18-19.
- Velo Mobile. (2013). *Velo Mobile – your bicycle companion in Antwerp*. Retrieved from <http://www.netwalkapps.com/app/velo-mobile>
- Verhaert, K. (2013). *Duurzame (product) innovatie als voorwaarde voor leiderschap*. Lezing van Koen Verhaert op de Universiteit Antwerpen, in kader van het JuMP-programma, 28/02/2013, Universiteit Antwerpen.
- Verhetsel, A. (2011). *Vastgoed en Locatie – Academiejaar 2011-2012*. Antwerpen: Universitas.
- Vlaamse Codex Ruimtelijke Ordening. (2010). *Hoofdstuk 1. Doelstellingen en Begrippen*. Retrieved from <http://www.ruimtelijkeordering.be/NL/Beleid/Wetgeving/VlaamseCodexRO/1Inleidend/VCROI1Doelstellingenbegrippen/tabid/14469/Default.aspx>

Walters, D. (2011). Smart cities, smart places, smart democracy: Form-based codes, electronic governance and the role of place in making smart cities. *Intelligent Buildings International*, 3(3), 198-218.

Woyke, E. (2010, Februari 3). *America's Most Wired Cities*. Forbes. Retrieved from <http://www.forbes.com/2010/03/02/broadband-wifi-telecom-technology-cio-network-wiredcities.html>

Zichermann, G. & Cunningham, C. (2011). *Gamification by Design: Implementing Game Mechanics in Web and Mobile Apps*. Sebastopol: O'Reilly Media Inc.

Citaat Plato:

Plato. (360 BC)⁷. *Platonis de Republica*.

Citaat Walt Withman:

Whitman, W., Esherick, W., & Eisenhauer, P. (1924). *Song of the Broad-axe*. New York: Centaur Press.
(p.5)

Citaat Steve Jobs:

VOKA Kamer van Koophandel , Antwerpen Waasland (2012). *Routeplan – 2020. Recepten voor een slimme regio*. Antwerpen: Uitgeverij Linkeroever Uitgevers NV. (p. 26)

Citaat Kris Peeters:

VOKA Kamer van Koophandel , Antwerpen Waasland (2012). *Routeplan – 2020. Recepten voor een slimme regio*. Antwerpen: Uitgeverij Linkeroever Uitgevers NV. (p. 91)

Citaat Henry Ford:

Talk: Henry Ford. (2013). In *Wikiquote*. Geraadpleegd op 26/05/2013 uit
http://en.wikiquote.org/wiki/Talk:Henry_Ford

Citaat Seneca:

Seneca, L. A. (1920). *Ad Lucilium epsitulae morales: Books LXVI-XCII* (Vol. 75). Cambridge: Harvard University Press.

⁷ De wetenschappelijke expertise bereikte een consensus in het bepalen van het jaar 360 v.C. als het publicatiejaar van de *Platonis de Republica*. (MIT, 2013)

BIJLAGE 1 – SMART CITY RANKING – INDICATOREN
Smart Economy

	indicators	weighting
Innovative spirit	3	17%
Entrepreneurship	2	17%
Economic image & trademarks	1	17%
Productivity	1	17%
Flexibility of labour market	2	17%
International embeddedness	3	17%
Ability to transform	0	0%
	12	100%

Smart Mobility

	indicators	weighting
Local accessibility	3	25%
(Inter-)national accessibility	1	25%
Availability of ICT-infrastructure	2	25%
Sustainable, innovative and safe transport systems	3	25%
	9	100%

Smart Living

	indicators	weighting
Cultural facilities	3	14%
Health conditions	4	14%
Individual safety	3	14%
Housing quality	3	14%
Education facilities	3	14%
Touristic attractiveness	2	14%
Social cohesion	2	14%
	20	100%

Smart People

	indicators	weighting
Level of qualification	4	14%
Affinity to life long learning	3	14%
Social and ethnic plurality	2	14%
Flexibility	1	14%
Creativity	1	14%
Cosmopolitanism/Open-mindedness	3	14%
Participation in public life	2	14%
	20	100%

Smart Environment

	indicators	weighting
Attractivity of natural conditions	2	25%
Pollution	3	25%
Environmental protection	2	25%
Sustainable resource management	3	25%
	10	100%

Smart Governance

	indicators	weighting
Participation in decision-making	4	33%
Public and social services	3	33%
Transparent governance	2	33%
Political strategies & perspectives	0	0%
	9	100%



Verklaring op woord van eer

Ik verklaar dat ik deze aan de Faculteit TEW ingediende masterproef zelfstandig en zonder hulp van andere dan de vermelde bronnen heb gemaakt.

Ik bevestig dat de direct en indirect overgenomen informatie, stellingen en figuren uit andere bronnen als zodanig aangegeven zijn in overeenstemming met de richtlijnen over plagiaat in de masterproefbrochure.

Ik bevestig dat dit werk origineel is, aan geen andere onderwijsinstelling werd aangeboden en nog niet werd gepubliceerd.

Ik ben mij bewust van de implicaties van fraude zoals beschreven in artikel 18 van het onderwijs- en examenreglement van de Universiteit Antwerpen. (ww.ua.ac.be/oer)

Datum

Plaats

Naam

Handtekening