

MASTER'S THESIS

Vroegtijdige waarschuwingssignalen voor projectfalen bij Smart Cities

Vercauteren, G. (Giselle)

Award date:

2020

[Link to publication](#)

General rights

Copyright and moral rights for the publications made accessible in the public portal are retained by the authors and/or other copyright owners and it is a condition of accessing publications that users recognise and abide by the legal requirements associated with these rights.

- Users may download and print one copy of any publication from the public portal for the purpose of private study or research.
- You may not further distribute the material or use it for any profit-making activity or commercial gain
- You may freely distribute the URL identifying the publication in the public portal ?

Take down policy

If you believe that this document breaches copyright please contact us at:

pure-support@ou.nl

providing details and we will investigate your claim.

Downloaded from <https://research.ou.nl/> on date: 09. Sep. 2021

Open Universiteit
www.ou.nl



Vroegtijdige waarschuwingssignalen voor projectfalen bij Smart Cities

Early warning signs of failure in Smart City projects

Opleiding: Open Universiteit Nederland, faculteit Management, Science & Technology
Masteropleiding Business Process Management & IT

Programma: Open Universiteit Nederland,
faculteit Management, Wetenschap & Technologie.
Master Business Process Management & IT

Cursus: IM0602 Voorbereiden Afstuderen BPMIT
IM9806 Afstudeertraject Business Process Management and IT

Student: Giselle Vercauteren

Identiteitsnummer:

Datum presentatie: 28 april 2020

Afstudeerbegeleider Prof.Dr.ir. Alexander Udink ten Cate

Meelezer Dr. Anda Counotte

In samenwerking met Standish Groep: Prof. Dr. Hans Mulder, Prof. James Johnson

Versie nummer: 1.00

Status: final

Abstract

Smart Cities zijn een recent fenomeen waarbij urbanisaties door middel van innovatieve data- en communicatietechnologie de bevolkingsaanwas en operationele intensiteit van de stad willen beheersen. De implementatie van een Smart City bestaat uit een verzameling van ICT-projecten welke volgens een beleidsplan worden uitgevoerd.

Bij deze implementaties krijgen lokale overheden en belanghebbenden te maken met projectproblemen en uiteindelijk faalt ruwweg 20% van de Smart City projecten. Het snel kunnen identificeren van nakende projectproblemen stelt projectsponsors en overheden in staat tijdig actie te ondernemen.

In deze studie worden de vroegtijdige waarschuwingssignalen voor projectfalen van Smart City projecten geïdentificeerd. Deze vroegtijdige waarschuwingssignalen worden gevalideerd ten opzichte van de vroegtijdige waarschuwingssignalen voor projectfalen bij IT-projecten.

Een te onderzoeken vraag is of Smart City implementaties baat kunnen hebben van de bestaande inzichten betreffende IT-implementaties om zo de succes ratio van de projecten te verhogen.

Sleutelbegrippen

Smart City; Project risk management; Project succesfactoren; Kritieke succesfactoren; waarschuwingssignalen voor projectfalen; IT-project; ICT-project

Key Concepts

Smart City; Project risk management; Project success factors; Critical success factors; Early Warnings for project failure; IT-project; ICT-project

Samenvatting

Smart Cities zijn actueel. Door gebruik te maken van digitale innovaties transformeren steden naar geconnecteerde en met sensors uitgeruste urbanisaties. De elektronische gegevensverzameling wordt omgezet in informatie die gebruikt wordt om middelen en diensten efficiënt te beheren. De gegevens die zijn verzameld van burgers, apparaten en middelen worden verwerkt en geanalyseerd om verkeers- en vervoerssystemen, krachtcentrales, waterleidingnetwerken, afvalbeheer, wetshandhaving, informatiesystemen, scholen, bibliotheken, ziekenhuizen en andere gemeenschapsvoorzieningen optimaal te benutten.

Het vermijden van projectfalen bij de uitvoering van een Smart City implementatie is een gemeenschappelijk doel van lokale overheid, projectponsors, burgers en betrokken bedrijven.

We hebben literatuuronderzoek verricht naar de vroegtijdige waarschuwingssignalen voor projectfalen bij Smart City projecten, alsook naar de definities en karakteristieken van Smart City projecten. Er werden onderzoeksvragen opgesteld. Tijdens het literatuuronderzoek is geen empirisch onderzoek gevonden naar vroegtijdige waarschuwingssignalen voor projectfalen bij Smart City projecten.

Het onderzoeksdomein dat we onder de aandacht wensen te brengen, zoekt een antwoord op volgende hoofdvraag:

Welke vroegtijdige waarschuwingssignalen voor projectfalen zijn van toepassing bij een Smart City implementatie

We wensten een analyse uit te voeren op een voldoende groot aantal Smart City projecten opdat de conclusies betrouwbaar, valide en generaliseerbaar zijn. Hiervoor bepaalden we eerst wat een Smart City project uniek maakt.

Op basis van Smart City criteria uit de literatuurstudie konden we Smart City projecten identificeren uit een ruime dataset (de CHAOS databank, opgesteld door de Standish Groep, welke meer dan 100.000 IT-projectevaluaties bevat). De criteria uit het literatuuronderzoek werden bevestigd door middel van een enquête, waarbij de respondenten experts in het domein zijn.

We wensten ook een eenduidige definitie van “vroegtijdige waarschuwingssignalen voor projectfalen”. We nemen uit het gevoerde literatuuronderzoek de beschrijving over dat vroegtijdige waarschuwingssignalen kritieke succes factoren zijn met een lage maturiteit (die onvoldoende scores tijdens de project evaluatie).

We analyseerden 1715 projecten geselecteerd volgens de Smart City project criteria. Het resultaat van de analyse geeft zeven vroegtijdige waarschuwingssignalen voor Smart City projecten:

- trage besluitvorming
- onvoldoende sponsor steun
- onvoldoende soft skills in het project team
- onvoldoende gedeelde beslissingen
- geen agile project aanpak
- onvoldoende kennis in het projectteam
- onvoldoende prioritering en optimalisatie

We stellen vast dat locatie, architectuur en voorziening van infrastructuur hier niet toe behoren, hoewel deze duidelijk als kritieke succes factoren van Smart Cities worden vermeld in de literatuur.

Uit onze vergelijking met vroegtijdige waarschuwingssignalen voor projectfalen bij IT-projecten blijkt dat er een zeer grote overlap is. Mits interpretatie van de omschrijvingen kunnen we stellen dat we

alle vroegtijdige waarschuwingssignalen bij Smart City projecten ook terugvinden als vroegtijdig waarschuwingssignaal bij IT-projecten.

We besluiten dat Smart City projecten en IT-projecten analoge vroegtijdige waarschuwingssignalen voor projectfalen hebben.

We bevelen vervolgonderzoek aan om te onderzoeken of dit besluit ruimer van toepassing is dan enkel op vroegtijdige waarschuwingssignalen. Met andere woorden, zijn alle huidige inzichten rond ICT-project en IT-governance van toepassing op Smart City projecten ?

Summary

Smart Cities are a recent and actual phenomenon. Digital innovation enables cities to transform into connected, sensor-equipped urbanizations. The electronic data collection is converted into information that is used to efficiently manage resources and services in and by cities. The data collected from citizens, solutions and resources are processed and analyzed in order to maximize the use of traffic and transport systems, power plants, water supply networks, waste management, law enforcement, information systems, schools, libraries, hospitals and other community facilities

Avoiding failure during a Smart City implementation is a common goal of project sponsors and all stakeholders, not at least local authorities and the companies who perform the execution.

For this research project, we've studied literature about early warning signals for project failure of Smart Cities, as well as definitions and characteristics of Smart City projects. Based on this, research questions are defined. During this research, no empirical study was found about early warnings for project failure of Smart City projects.

The research area we'd like to see addressed, gives an answer to following question:

What are the early warning signals for failure in a Smart City implementation ?

The goal was to do an analysis on a substantial amount of Smart City projects, so that the conclusions are reliable, valid and generalizable. In order to do so, we started by searching for the unique criteria of a Smart City project. Based on criteria found in the study of literature on Smart Cities, we selected a set of Smart Cities out of a big database (the CHAOS database, realized by the Standish Group, with more than 100.000 project evaluations). A survey with subject matter experts confirmed the search criteria for Smart City projects.

We needed a clear definition of "early warning signals for project failure". We found one in the literature research, stating that critical success factors which are immature (they score low in the project evaluation), are early warning signals for failure.

We analyzed 1715 projects that had a fit with the Smart City criteria. The result of this analysis gives us seven early warnings for project failure for Smart City projects:

- decision latency
- inadequate sponsor skill level
- insufficient emotional maturity skills
- insufficient negotiation skills
- no agile project approach
- insufficient skilled resources in the project team
- insufficient ability to optimize.

We notice that location, architecture and infrastructure are not mentioned, though they are all three critical success factors of Smart Cities, according to our literature research.

On the other hand, comparison with the early warning signals for project failure of IT-projects, shows many similarities. Given we take the full descriptions, we found that all early warning signals for project failure at Smart City projects can also be found in IT-projects.

We conclude that Smart City projects and IT-projects have similar early warning signals for project failure.

We recommend more research to evaluate to what extent the current knowledge and insights for running successful ICT-projects and IT-governance are applicable in Smart City environments.

Inhoudsopgave

ABSTRACT	2
1. INTRODUCTIE	1
1.1. ACHTERGROND	1
1.2. GEBIEDSVERKENNING.....	2
1.3. PROBLEEMSTELLING	5
1.4. OPDRACHTFORMULERING	5
1.4.1. Onderzoeksdoelen.....	5
1.4.2. Onderzoeksvragen.....	5
1.5. MOTIVATIE EN RELEVANTIE.....	6
2. THEORETISCH KADER	8
2.1. AANPAK LITERATUURONDERZOEK.....	8
2.1.1 Zoekstrategie.....	8
2.1.2 Zoektermen genereren.....	8
2.1.3 Zoekbronnen	9
2.1.4 Selectiecriteria.....	9
2.1.5 Kwaliteitsassessment.....	10
2.1.6 Selectieproces.....	11
2.2. UITVOERING	12
2.3. RESULTATEN EN CONCLUSIES LITERATUURONDERZOEK	12
2.3.1 Smart City.....	12
2.3.2 Projectfalen	15
2.3.3 Smart City vroegtijdige waarschuwingssignalen voor projectfalen.....	19
2.3.4 Aanbeveling voor vervolgonderzoek.....	20
2.3.5 Onderzoeksresultaten literatuuronderzoek.....	20
2.4. KWANTITATIEF EMPIRISCH ONDERZOEK.....	21
3. METHODOLOGIE	22
3.1 CONCEPTUEEL ONTWERP: KEUZE VAN ONDERZOEKSMETHODE(N)	22
3.2 TECHNISCH ONTWERP: UITWERKING VAN DE METHODE	24
3.3 ARGUMENTATIE.....	29
3.4 GEGEVENSANALYSE	30
3.5 REFLECTIE T.A.V. VALIDITEIT, BETROUWBAARHEID EN ETHISCHE ASPECTEN	30
4 RESULTATEN	32
4.1. SMART CITY PROJECT CRITERIA	32
4.2 RESULTATEN NEAREST NEIGHBOR SEARCH.....	33
5. DISCUSSIE, CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN	38
5.1 DISCUSSIE – REFLECTIE.....	38
5.2 CONCLUSIES	38
5.3 AANBEVELINGEN VOOR DE PRAKTIJK.....	40
5.4 AANBEVELINGEN VOOR VERDER ONDERZOEK	40
BIJLAGEN	44
BIJLAGE 1 : SMART CITY DEFINITIES	44
BIJLAGE 2: KRITIEKE SUCCESFACTOREN KAPPELMAN ET.AL.(2006)	46
BIJLAGE 3: KWALITEITSCRITERIA LITERATUUR	49
BIJLAGE 4: ONDERZOEKSAANBEVELINGEN LITERATUUR	51
BIJLAGE 5: ORGANISATIE ENQUÊTE SMART CITY PROJECT CRITERIA	53
BIJLAGE 6: ONDERZOEKSMETHODE STANDISH GROEP	55

BIJLAGE 7: PROJECTRESULTATEN PER SECTOR	58
BIJLAGE 8: RESULTATEN ENQUÊTE SMART CITY PROJECT CRITERIA	59
BIJLAGE 9: RELEVANTIEBOOM	63
BIJLAGE 10: UITREIKSELS UIT ZOEKRESULTATEN CHAOS DATABANK.....	64
BIJLAGE 11: RESULTATEN CHAOS DB MET NEAREST NEIGHBOR SEARCH IN MATRIX	66
BIJLAGE 12: RESULTATEN ZOEKEN MET ZOEKTERMEN LITERATUURONDERZOEK.....	68

1. Introductie

Niet alle Smart City projecten zijn een succes en leveren binnen budget, timing en vooropgestelde kwaliteit, de resultaten op die de initiatiefnemer ervan verwacht. Een bevraging in het kader van dit onderzoek bij Smart City experts geeft aan dat ze 22% van de Smart City projecten als gefaald beschouwen.

Smart City projecten bevatten veel informatisering componenten, waardoor een vergelijking met de vroegtijdige waarschuwingssignalen van IT-projecten aan de orde is.

Van IT- projecten is er uitgebreide analyse in de literatuur naar mogelijke oorzaken waarom een project niet succesvol is en het uiteindelijk faalt.

Het doel van dit onderzoek is de vroegtijdige waarschuwingssignalen van Smart Cities bepalen. Daarbij wensen we ook vast te stellen of er overeenkomsten zijn tussen de vroegtijdige waarschuwingssignalen van IT-projecten en deze van Smart City projecten. Een vroegtijdige remediëring op basis van deze inzichten en de ervaringen van de laatste decennia met IT-projecten kan het aantal falende Smart City projecten drastisch indijken.

Hoofdstuk één beschrijft het onderzoeksdomein en de context. Er wordt een probleemstelling, de onderzoeksdoelen en onderzoeksvragen opgesteld.

Hoofdstuk twee beschrijft de literatuurstudie, met toelichting van de selectiecriteria, het selectieproces, het kwaliteitsassessment en de resultaten van de literatuurstudie. Er gebeurt een analyse van bestaande literatuur betreffende vroegtijdige waarschuwingssignalen voor projectfalen bij Smart City projecten. De bevindingen uit diverse onderzoeken worden vergeleken, er wordt nagegaan of ze elkaar aanvullen of tegenspreken en welke inzichten algemeen geldend zijn betreffende het onderzoeksdomein. De gebruikte definities komen uit de literatuur. Deze literatuurstudie is de fundering van dit onderzoek (Saunders L. &, 2007).

Hoofdstuk drie beschrijft de onderzoeksmethodologie en licht de keuze voor een kwantitatieve analyse toe.

Hoofdstuk vier bevat de resultaten van het onderzoek. Dit bestaat uit de antwoorden op de enquête ter bevestiging van de criteria van een Smart City project, alsook uit de resultaten van de kwantitatieve analyse op 1715 Smart City projecten naar de vroegtijdige waarschuwingssignalen voor projectfalen.

Hoofdstuk vijf omvat de conclusies uit dit onderzoek en suggesties voor mogelijke vervolgonderzoek.

1.1. Achtergrond

Smart Cities, als hedendaags gegeven, worden naar voor gebracht als (deel)oplossing voor wereldvraagstukken zoals urbanisatie, een groeiende wereldbevolking en klimaatvraagstukken. Smart Cities zouden ons moeten in staat stellen om, door het doelgericht inzetten van digitale, innovatieve technologieën, de leefbaarheid van de stad te verbeteren. We kunnen met meer mensen op een kleinere ruimte wonen. Voorbeelden van gerealiseerde toepassingen zijn slimme vuilnisbakken met meldingen betreffende de vulgraad (waardoor afval ophaling efficiënter wordt), slimme energienetten (waardoor energie vraag en -aanbod op elkaar worden afgestemd), openbare veiligheid (snellere interventies bij ongeregelde heden), monitoring luchtkwaliteit (oorzaken verontreiniging makkelijker te achterhalen), mobiliteitsoptimalisatie (slimme verkeerslichten en slimme parkings), etc.

Echter, de grote mogelijkheden die de Smart Cities worden toegedicht brengen ook grote verantwoordelijkheden. Actueel zijn de vragen rond privacy (onder de noemer veiligheid worden alle mensen in een stad op openbaar terrein gefilmd en herkend, data wordt met elkaar gecorreleerd), gevaar voor hacking, data ownership (van wie is de data die over een individu wordt verzameld). Voor mijn onderzoek wou ik een andere belangrijke verantwoordelijkheid belichten (iets minder ethisch getint): gezien het grote belang en dito middelen die aan de realisatie van Slimme Steden wordt gegeven, is het succesvol realiseren ervan een prioriteit voor alle betrokkenen. De realisatie van een Smart City gebeurt door projecten die samen de visie van de stad implementeren. Het succes van de Smart City implementatie is rechtstreeks gelinkt aan het succes van de realisatie van de projectportfolio, voornamelijk ICT-projecten.

Smart City implementaties hebben een impact op de burger, ze helpen de stad leefbaarder te maken. Een leefbare en duurzame stad is attractiever om er te gaan wonen en werken. De stedelijke gemeenschap heeft er alle belang bij dat zo'n project lukt. Wanneer zo'n project mislukt heeft dit niet alleen financiële gevolgen, maar wordt de stadsbewoner getroffen in zijn dagelijks leven. Het is belangrijk Smart City projecten tijdig bij te sturen en tijdig waarschuwingssignalen te detecteren wanneer het dreigt fout te lopen. Dit onderzoek moet de beleidsmakers en project beheerders inzicht geven om Smart City projecten succesvol af te ronden.

1.2. Gebiedsverkenning

Deze paragraaf definieert de belangrijkste begrippen en concepten die in het onderzoek gebruikt worden.

Smart City

Een Smart City of Slimme Stad is een open omgeving waarin slimme ideeën gegeneerd worden, waar Open Data wordt aangemoedigd en waar Living Labs worden opgezet. De inwoners worden betrokken om co-creatie te doen van processen, producten en diensten (Bakici, Almirall, & Wareham, 2012). Deze dragen bij tot een duurzame stadsgroei die nieuwe technologie omarmt, een moderne, digitale overheid en een vernieuwende aanpak op het vlak van de infrastructurele noden. Dit bevordert de kwaliteit van het samenleven. Om een transformatie naar een Slimme Stad te laten slagen, is er samenwerking tussen overheid, handel, industrie en burgers nodig, naast een stadsvisie en project-implementatieplan.

Open Data

Open Data is vrij beschikbare informatie waarmee derden aan de slag kunnen en welke burgers meer transparantie waarborgt.

Living Lab

Een Living Lab is een gebruikersgericht, open innovatie ecosysteem waarbij meerdere research domeinen en innovatie processen binnen een publiek-privaat partnership worden gestimuleerd.

Co-creatie

Co-creatie is een vorm van samenwerking, waarbij alle deelnemers invloed hebben op het proces en het resultaat van dit proces, zoals een plan, advies of product.

Smart City implementatie

Een Smart City implementatie omvat de portfolio aan projecten die samen de Smart City visie realiseren. Smart City implementatie is de manier waarop een Smart City tot stand komt.

Er is een ruim aanbod in de literatuur aan cases. Deze beschrijven de implementatie in een specifieke stad, bijvoorbeeld Barcelona, Santander (“Smartander” is een living lab in Santander, Spanje), Dubai, Gent, Londen, Turijn, Firenze, Washington. Deze Smart City cases bespreken de aanpak en huidige stand van zaken, ervaringen en eventueel aanbevelingen voor de aanpak van een Smart City implementatie.

De implementatie cases tonen dat informatie en communicatie technologie (ICT) cruciaal is bij het realiseren van een Smart City visie.

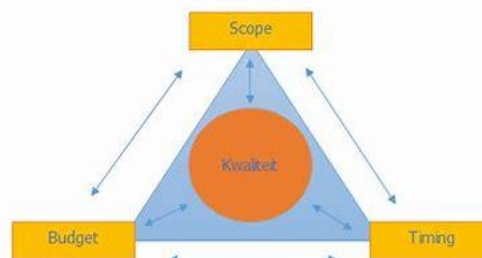
De case van Barcelona is een sterk voorbeeld (Bakici, Almirall, & Wareham, 2012) omdat de stad beschouwd wordt als top Smart City (Cohen, 2014) en binnen Europa als innovatief voorbeeld geldt.

Smart City visie

Elke stad heeft haar eigen visie op wat een slimme stad (Smart City) voor hen betekent met eigen verwachtingen, gelinkt aan diverse factoren zoals de geo-locatie van de stad, de economische situatie, de migratie, de lokale effecten van de klimaatverandering en de algemene welvaartspositie van de bevolking.

Projectsucces en projectfalen

Een ongenueanceerde definitie van een gefaald project is een project dat vroegtijdig is stopgezet. Het is minder duidelijk of projecten waarvan het budget wordt overschreden of die uitlopen qua planning of niet de nodige functionaliteiten opleveren, ook als gefaalde projecten beschouwd worden.



Figuur 1: Project driehoek

Het niet voldoen aan de projectdriehoek (figuur 1), in de literatuur genoemd de “iron triangle” (Przemyslaw, 2013) wordt beschouwd als een indicatie van een falend IT-project. Doch in literatuur van de laatste 2 decennia wordt aangegeven dat deze drie parameters, budget, tijd en scope (“required functionality”) niet voldoende zijn voor het meten van project succes.

Ook klantentevredenheid (dit is de ruime context van tevredenheid van de belanghebbenden bij het project) wordt toegevoegd als extra criterium, ondanks de subjectiviteit ervan in vergelijking met de projectdriehoek (Cuellar, 2010).

We gaan er in dit onderzoek van uit dat een project succesvol is wanneer het voldoet aan de combinatie van deze twee metingen (Baccarini, 1999); (Przemyslaw, 2013):

- 1 enerzijds het product succes, met andere woorden in hoeverre wordt het eindresultaat positief onthaald, gebruikt en voldoet het aan de voorop gezette doelstellingen,

2 anderzijds de effectiviteit van de project aanpak: dit is de oplevering binnen tijd, kwaliteit en budget.

Dit wordt ook bevestigd door de Standish Group (www.standishgroup.com, 2019), waar men naar de toevoeging van klantentevredenheid refereert als een “moderne” project succes definitie.

We spreken ook van “Challenged projects”. Volgens de “moderne definitie” voldoen deze niet aan alle succes criteria: binnen budget, op tijd, volgens verwachte functionaliteiten, met een tevreden gebruiker.

De definitie van een gefaald IT-project is een project dat stopgezet is voor oplevering of waarvan de eindresultaten zijn verworpen door de organisatie.

Waarschuwingssignalen bij gefaalde ICT-projecten.

Uit eind-evaluaties van gefaalde IT-projecten blijkt dat reeds lang voor het falen er vroegtijdige waarschuwingssignalen (early warning signals) waren (Kappelman, McKeeman, & Zhang, 2006).

Dit is ook onderzocht door de Standish Group. Zij herkennen vroegtijdige waarschuwingssignalen als kritieke skills of succesfactoren die onvoldoende aanwezig zijn tijdens het project. Ze noemen dit kritieke succesfactoren met een lage maturiteit.

Kritieke succesfactoren met onvoldoende maturiteit, vormen dus vroegtijdige waarschuwingssignalen voor projectfalen.

Tijdens het projectverloop dienen zowel het project management als de opdrachtgevers zich de vraag te stellen of deze “rode vlaggen”, deze vroegtijdige waarschuwingssignalen, ernstig genoeg zijn om het project te beëindigen of om drastisch in te grijpen.

Uit onderzoek blijkt dat er patronen zijn die terugkeren bij falende projecten. In zijn onderzoek categoriseren Kappelman et al. deze in twaalf dominante vroegtijdige waarschuwingssignalen. In alle gefaalde projecten komen één of meerdere van deze waarschuwingssignalen te voorschijn als (mede)oorzaak van het mislukken. Bij een startend of lopend IT-project met één of meerdere van deze twaalf vroegtijdige waarschuwingssignalen moeten deze worden aangepakt opdat het project minder risico loopt om te falen.

Deze twaalf IT-project vroegtijdige waarschuwingssignalen blijken mens- en proces gerelateerd. Onderzoek wijst uit dat technische of materiaal (infrastructuur) gerelateerde projectrisico's worden opgelost mits de mens en proces-omstandigheden dit ondervangen. (Kappelman, McKeeman, & Zhang, 2006)

1.3. Probleemstelling

Meer dan 20% van de ICT-projecten falen (Standish Group International Inc, 2015). Ook Smart City projecten ondervinden problemen (Mosannenzadeh, Nucci, & Veltorato., 2017; Alaverdyan, 2018). De vraag is of er, voor beleidsmakers en lokale besturen, herkenbare vroegtijdige waarschuwingssignalen zijn die hen, net zoals bij ICT projecten, in een vroeg project stadium aangeven dat het Smart City project grote risico's loopt. Zijn de vroegtijdige waarschuwingssignalen bij Smart City projecten gelijkaardig of afwijkend van deze bij IT-projecten?

In deze studie zoeken we een antwoord op volgende vraag:

Welke zijn de vroegtijdige waarschuwingssignalen voor projectfalen bij Smart City projecten?

1.4. Opdrachtformulering

Naar aanleiding van de probleemstelling zijn de onderzoeksdoelen en onderzoeksvragen voor dit onderzoek geformuleerd.

1.4.1. Onderzoeksdoelen

De onderzoeksdoelen van deze afstudeeropdracht zijn:

1. Inzicht geven in de definiëring van Smart City projecten. Eventueel bestaande inzichten over vroegtijdige waarschuwingssignalen bij Smart City projecten op lijsten.
2. Een overzicht verschaffen van bestaande inzichten over vroegtijdige waarschuwingssignalen bij gefaalde ICT-projecten, het concept vroegtijdige waarschuwingssignalen verduidelijken.
3. De vroegtijdige waarschuwingssignalen van projectfalen van Smart City projecten bepalen.
4. Smart City als nieuw onderzoeksdomein onder de aandacht brengen. Opdat Smart City projecten minder vaak zouden falen, de benodigde onderzoeksdomeinen betreffende het voorkomen van problemen of snel identificeren dat het fout dreigt te lopen belichten.

1.4.2. Onderzoeksvragen

Op basis van de probleemstelling en de onderzoeksdoelen zijn volgende onderzoeksvragen geformuleerd:

OV1: Wat is een Smart City? Hoe kunnen we een Smart City project identificeren? Welke zijn bij deze projecten de vroegtijdige waarschuwingssignalen voor projectfalen?

OV2: Welke zijn de vroegtijdige waarschuwingssignalen voor projectfalen bij IT-projecten? Wat zijn de bestaande inzichten over vroegtijdige waarschuwingssignalen van IT-projecten op het gebied van grote, complexe of overheid gerelateerde IT-projecten?

OV3: Zijn de vroegtijdige waarschuwingssignalen bij Smart City implementatie projecten afwijkend of overlappend met de waarschuwingssignalen bij ICT-projecten ?

OV4: Wat zijn de aanbevelingen voor vervolgonderzoek over Smart City implementaties?

1.5. Motivatie en relevantie

Beleidsmakers en lokale besturen staan voor de uitdaging om steden “slim” te maken. Nadat de visie en strategie van de Smart City bepaald is, wordt deze geïmplementeerd via de opstart van meerdere grote en kleinere projecten waarin digitalisatie (of IT) een bepalende rol speelt. Het succes van de implementatie van de Smart City is hierdoor rechtstreeks gerelateerd aan een zo laag mogelijk percentage falende IT-projecten.

In 1994 publiceerde de Standish Group voor de eerste maal hun Chaos rapport (Standish Group International Inc, 1994) waarin wordt aangeduid dat 31% van de IT-projecten wordt stopgezet vóór oplevering. Bij grote projecten verdubbelt het percentage aan stopgezette projecten. Dit percentage is in het jaarlijks Chaos rapport van 2015 (Standish Group International Inc, 2015) terug gelopen naar 20% (Illustratie1: een visueel overzicht van het percentage geslaagde projecten -groen-, challenged projecten -oranje-, gefaalde projecten -rood-)

	SUCCESSFUL	CHALLENGED	FAILED
Banking	30%	55%	15%
Financial	29%	56%	15%
Government	21%	55%	24%
Healthcare	29%	53%	18%
Manufacturing	28%	53%	19%
Retail	35%	49%	16%
Services	29%	52%	19%
Telecom	24%	53%	23%
Other	29%	48%	23%

The resolution of all software projects by industry from FY2011–2015 within the new CHAOS database.

Illustratie 1 : Overzicht geslaagde, challenged en gefaalde projecten uit CHAOS rapport 2015 (“challenged”: een project dat niet aan alle succes criteria voldoet) (Standish Group International Inc, 2015)

Bij overheidsprojecten liggen de faalcijfers hoger. Volgens een studie van Heeks wordt 35% van de projecten omschreven als een complete mislukking, 50% als gedeeltelijk gefaald en slechts 15% als succesvol (Heeks, 2002).

Het Chaos rapport van 2015 van de Standish Group (Standish Group International Inc, 2015) geeft aan dat 24% van de overheidsprojecten faalt.

Een tijdige identificatie van de symptomen van projectproblemen kan, mits adequaat risicomanagement en gerichte corrigerende acties, ervoor zorgen dat Smart City projecten beter scoren dan de bovenstaande cijfers.

Er is reeds heel wat onderzoek beschikbaar naar redenen van projectfalen in IT ((Boehm, 2000; Kappelman, McKeeman, & Zhang, 2006; Yeo, 2002; Pinto & Jeffrey, 1990). Het identificeren van de vroegtijdige waarschuwingssignalen bij Smart City projecten zorgt voor een tijdige identificatie van nakende projectproblemen.

De Smart City omgeving is een recente, complexe en innovatieve context waarin een veelheid van IT-projecten wordt opgestart en uitgevoerd. De Standish Group kent meerdere opdelingen voor het meten van project succes. Smart Cities is daar nog niet bij, ze hebben tot dusver dus ook geen oorzaken voor projectfalen in deze context.

Falende IT-overheidsprojecten zijn beschreven in meerdere studies, waarbij een aantal belangrijke oorzaken zijn geïdentificeerd (Esteves & Joseph, 2008).

Echter, Smart Cities hebben eigen karakteristieken waardoor ze niet eenduidig als overheidsproject kunnen worden aanzien. Deze karakteristieken zijn onder andere: meerdere sponsors, behoren tot een portfolio, hebben expliciete IoT (Internet of Things) of data componenten, brengen innovatie en werken met laatste technologische kennis.

Dit onderzoek wil de vroegtijdige waarschuwingssignalen voor projectfalen bij Smart Cities identificeren en vergelijken met deze bij IT-projecten.

Dit onderzoek is zal bijdragen aan meer succesvolle projectrealisaties in Smart City implementaties en nieuwe onderzoeksdomeinen aan het licht brengt. Dit onderzoek verrijkt de bestaande literatuur betreffende project risico management, met name de identificatie van vroegtijdige waarschuwingssignalen voor projectfalen bij Smart City implementaties.

2. Theoretisch kader

In paragraaf 2.1 wordt de aanpak voor het zoeken van de benodigde literatuur toegelicht. Dit is zowel de zoekstrategie alsook de toepassing van een kwaliteitsassessment op de gebruikte literatuur. Paragraaf 2.2 brengt de uitvoering van het literatuuronderzoek, in paragraaf 2.3 kunnen de resultaten van de literatuurstudie worden gevonden. In paragraaf 2.4 wordt een voorstel voor vervolgonderzoek geformuleerd.

2.1. Aanpak literatuuronderzoek

De benadering van het literatuuronderzoek is gebaseerd op Saunders, Lewis en Thornhill (2007).

2.1.1 Zoekstrategie

Een zoekstrategie naar de benodigde literatuur wordt bepaald voor het beginnen van de eigenlijke zoekactie. Als resultaat van de zoekstrategie definiëren we onderzoeksvragen, onderzoeksdoeleinden en een onderzoeksvoorstel. (Saunders, Lewis, & Thornhill, 2007)

De zoekstrategie is opgezet als volgt:

	Stap	Hoe
1	Zoektermen genereren	De zoektermen op basis van de sleutelbegrippen definiëren door middel van een relevantieboom
2	Zoekbronnen verduidelijken	Het selecteren van databases en zoekmachines
3	Selectiecriteria	Aanduiden welke de inclusie- en exclusiecriteria zijn voor gevonden literatuur
4	Kwaliteitsassessment	Beoordeling van de kwaliteit van de literatuur op basis van kwaliteitscriteria
5	Selectieproces literatuur	De relevantieboom geeft de structuur voor het selectieproces van het literatuuronderzoek

Tabel 1 : Zoekstrategiestappen literatuuronderzoek

De stappen van tabel1 zijn in de volgende paragrafen verder uitgewerkt.

2.1.2 Zoektermen genereren

Voor het genereren van zoektermen werkten we met een relevantieboom (Saunders, Lewis, & Thornhill, 2007). Door middel van de relevantieboom wordt het aantal zoektermen beperkt voor het onderwerp “vroegtijdige waarschuwingssignalen voor projectfalen bij Smart Cities”. Zie bijlage9 voor de details van de opzet toegepast op dit onderzoek.

Dit geeft volgende zoektermen:

Relevantieboom	Opbouw zoektermen	Zoektermen
Smart Cities	We wensen het concept Smart City te begrijpen, wat dit begrip omvat en waarvoor het gebruikt wordt. We wensen te weten hoe een Smart City wordt opgebouwd, welke de kritieke succes factoren zijn.	Smart city case
		Smart city definition
		Smart city framework

		Smart city success criteria
Vroegtijdige waarschuwingssignalen	Hierbij wensen we te zoeken naar bestaande literatuur betreffende vroegtijdige waarschuwingssignalen voor projectfalen, naar de definitie van vroegtijdige waarschuwingssignalen. We leggen focus op ICT projecten en op literatuur betreffende overheidsprojecten, daar dit binnen de context van Smart City projecten is.	Early warnings for project failure
		IT (or ICT)-Project failure in government
		Project failure in Smart City projects
Projectfalen	We zoeken hierbij naar faalfactoren en definitie, alsook naar de definitie van project succes. We leggen ook hier de focus op ICT projecten en overheidsprojecten, om binnen de Smart City focus te blijven	Early warnings for project failure
		ICT (or IT) project failure
		ICT (or IT) Project success factors
		Succes factors for governmental IT-projects

Tabel2 : Zoektermen voor de literatuurstudie

2.1.3 Zoekbronnen

De volgende databases en zoekmachines zijn geraadpleegd:

- De online bibliotheek van de Open Universiteit (advanced search, alle databanken)
- Google Scholar (Google Wetenschap)
- Publicaties van Europese Commissie
- www.standishgroup.com

2.1.4 Selectiecriteria

De inclusie- en exclusiecriteria zijn opgesteld in het licht van de onderzoeksdoelen en onderzoeksvragen van dit literatuuronderzoek.

Inclusiecriteria	exclusiecriteria
Taal : nederlands, engels	

Bronnen: academische literatuur	
ICT Project	
IT-project literatuur	Geen literatuur over risicomanagement in projecten in andere uitvoeringscontext, zoals bijvoorbeeld industrie of cultuur
Literatuur die het project als geheel behelst	Geen artikelen die enkel op één facet van een ICT project focussen, zoals projectmanagement of het gebruik van een project management methode
ICT Project mislukkingen, success en faalfactoren, waarschuwingssignalen	Uitsluiten van studies die governance en project-methoden aanleveren
Publicatie periode max 30 jaar	Geen artikelen over IT-tools die projectmanagement ondersteunen
	Geen artikelen die enkel focus op risk management leggen
Smart Cities	
Smart City definities	Toepassingsgebieden binnen de Smart City, zoals bv energie, mobiliteit. Deze zijn te eng voor de doelstelling van deze studie
Case studies van Smart City implementaties	Case studies over niet westerse steden, omdat de visie en aanpak teveel verschillen
Smart City prestatie indicatoren, faalfactoren, risico's, frameworks	
Europese Smart City doelstellingen Europese regio	Commerciële of mediagedreven artikelen over Smart City visie en doelstellingen
Publicatieperiode max 20 jaar	

Tabel3: Selectiecriteria voor literatuur

2.1.5 Kwaliteitsassessment

Om een kwaliteitsbeoordeling te maken vonden we een methode in het afstudeerwerk van (Ramdhiansing, 2019). Hierin maakt men op basis van een vragenlijst een kwalitatief onderscheid naar de kwaliteit van literatuur. De vragenlijst is gebaseerd op een checklist uit (Osman & Musa, 2016). Om de kwaliteit van de te gebruiken literatuur te valideren, is dit een zeer nuttig instrument. Elke vraag in de QA-checklist werd beantwoord met behulp van een driepuntschaal :

Ja = 1 punt, Nee = 0 punten, Gedeeltelijk = 0,5 punt.

Elke studie kan 0 tot 13 punten verkrijgen. Het eerste kwartiel (3,25) is gebruikt als afsnijpunt voor het opnemen van een artikel. Een artikel van minder dan 3,25 punt wordt verwijderd uit de lijst van primaire artikelen.

	Vragenlijst	Score
1	Zijn de doelstellingen duidelijk geformuleerd	J/N/G
2	Was het onderzoek bedoeld om deze doelen te bereiken	J/N/G
3	Worden de beschouwde technieken duidelijk beschreven en hun selectie gerechtvaardigd	J/N/G
4	Worden de variabelen die door het onderzoek worden beschouwd, op passende wijze gemeten	J/N/G
5	Worden de gegevensverzamelingsmethoden adequaat beschreven	J/N/G
6	Worden de gegevens adequaat beschreven	J/N/G
7	Is het doel van de data-analyse duidelijk	J/N/G
8	Worden statistische technieken gebruikt om de gegevens adequaat te analyseren en hun gebruik gerechtvaardigd	J/N/G
9	Worden negatieve resultaten -indien aanwezig- gepresenteerd	J/N/G
10	Bespreken de onderzoekers eventuele problemen met de validiteit/betrouwbaarheid van hun resultaat	J/N/G
11	Worden alle onderzoeksvragen adequaat beantwoord	J/N/G
12	Hoe duidelijk zijn de koppelingen tussen data, interpretatie en conclusies ?	J/N/G
13	Zijn de bevindingen gebaseerd op meerdere projecten	J/N/G

Tabel4 : Vragenlijst kwaliteitsassessment

Deze vragenlijst is toegepast op de artikelen die voor deze studie worden gebruikt. De bijdrage van deze kwaliteitsmethode gedurende het literatuuronderzoek is een geobjectiverde score van de gevonden en gebruikte artikelen. Hierdoor wordt de kwaliteit van de literatuurstudie geborgd.

2.1.6 Selectieproces

Het selectieproces is uitgevoerd in volgende stappen. In bijlage12 vindt u de toepassingsresultaten van de zoektermen, inclusie- en exclusie criteria.

- De zoektermen werden ingegeven op de zoekbronnen.
- De exclusie- en inclusie criteria werden toegepast
- Bij teveel resultaten (zie bijlage12) werden enkel recentere artikels of een combinatie van zoektermen om het aantal verder te verminderen
- Doornemen van het abstract om de relevantie van inhoud en context te verifiëren
- Het kwaliteitsassessment werd toegepast op de overblijvende artikelen
- Aantekeningen maken die kunnen opgenomen worden in de studieresultaten

2.2. Uitvoering

De toepassing van het selectieproces voor het literatuuronderzoek geeft een lijst met bestudeerde artikelen waarvoor een kwaliteitsassessment werd uitgevoerd.

In bijlage 3 vindt u een overzicht van alle bestudeerde artikelen die een kwaliteitsassessment hebben gekregen en meer dan 3,25 punten behaalden.

Tijdens het zoeken en doornemen van de literatuur bekijken we ook de meest opvallende eerste bevindingen.

2.3. Resultaten en conclusies literatuuronderzoek

Wat opviel tijdens de, weliswaar beperkte uitvoering van de zoekopdracht was het volgende. Er zijn géén valabele artikelen gevonden die gaan over de faalfactoren of vroegtijdige waarschuwingssignalen van Smart Cities. Er is wel literatuur die risico's aangeeft, alsook kritieke succesfactoren over dit onderwerp. Er zijn ook modellen (frameworks) voor de succesvolle implementatie van een Smart City gevonden. Een studie die een systematisch retrospectief onderzoek doet van de Smart City projecten en oorzaken van succes of falen, gevalideerd op meerdere steden, werd niet gevonden.

Een zoekactie hiernaar op niet-academische bronnen, zoals via Google, geeft wel resultaat met suggestieve titels als "Smart Cities fail to deliver on their promises" of "Three quarters of IoT projects fail". Geen van deze artikelen haalt de vereisten van het kwaliteitsassessment en worden hier niet verder in acht genomen.

Hier staan de resultaten van het uitgevoerde literatuuronderzoek op basis van de gestelde onderzoeksvragen (OV1 tem OV4).

2.3.1 Smart City

OV1:

Welke zijn de vroegtijdige waarschuwingssignalen voor projectfalen bij Smart City projecten? Wat is een Smart City? Welke zijn de unieke parameters waarmee we een Smart City project kunnen identificeren?

"Smart City" is een recent ingevoerd concept. Er is een groot aanbod aan Smart City definities in de literatuur. Een overzicht is te vinden in Bijlage1.

Hier vindt u een samenvatting die de elementen bundelt welke een Smart City bepalen.

De term Smart City gaat over het strategisch belang van de inzet van informatie en communicatietechnologie (ICT) om moderne stedelijke productiefactoren in een gemeenschap te integreren. Deze tendens van de afgelopen 20 jaar heeft als doel het concurrentieprofiel van de stad te verbeteren (Caragliu, Del Bo, & Nijkamp, 2011). Het is een nieuw stadsmodel van technologische aard, waarbij gestreefd wordt naar onderling verbonden data en informatiestromen die bijdragen tot een duurzame, comfortabele, aantrekkelijke en veilige samenleving in de stad. De landschapseisen en de oplossingen voor lokale problemen zijn natuurlijke factoren bij het opstellen van een Smart City strategie. Smart Cities baseren hun visie op het gebruik van nieuwe informatisering en communicatie technieken (ICT) op verschillende gebieden, zoals economie,

milieu, energie, mobiliteit en bestuur. De infrastructuur en overheidsdiensten van de stad worden getransformeerd met een nieuwe digitale, geconnecteerde visie (Bakici, Almirall, & Wareham, 2012). Een Smart City visie en haar afgeleide doelstellingen zijn afhankelijk van een aantal stadseigen, lokale factoren.

Gebaseerd op de definities determineren we project criteria die een Smart City project kenmerken:

- Informatie en communicatie project (IT en ICT projecten)
- project bevat data of informatiestromen gekoppeld aan een fysische entiteit
- locatie- en omgeving gebonden project
- deel van een project portfolio
- lokale overheid is één van de belanghebbenden

We vonden een implementatie-model (Chourabi, et al., 2012), verder uitgewerkt in artikel van (Sujataa, Sakshamb, Tanvi, & Shreya, 2016), hetwelk de kritieke succesfactoren voor Smart Cities aangeeft. Tabel5 geeft in kolom 1 en 2 een overzicht van deze succesfactoren.

We wensen ons referentiekader van vroegtijdige waarschuwingssignalen voor IT-projecten te valideren voor Smart City omgevingen. We doen dit door de genoemde waarschuwingssignalen te valideren versus de kritieke succesfactoren die als model dienen voor een Smart City realisatie (Chourabi, et al., 2012). Tenslotte zijn vroegtijdige waarschuwingssignalen kritieke succesfactoren die bij project evaluatie onvoldoende scores.

We zoeken we naar overeenkomsten, zoals beschreven in Tabel5, kolom3. Deze synthese linkt het theoretisch model voor Smart City implementatie aan de bestaande inzichten betreffende vroegtijdige waarschuwingssignalen voor IT-projectfalen.

Smart City concept (Chourabi, et al., 2012)	Toelichting concept	Waarschuwingssignaal (Kappelman, McKeeman, & Zhang, 2006)
Management and organization	Managerial and organizational concerns in smart city initiatives need to be discussed in the context of the extensive literature on e-government and IT projects success.	Lack of top management support Weak project manager Weak commitment of project team Ineffective schedule planning and/or management Resources assigned to a higher priority project
Technology	A generation of integrated hardware, software and network technologies that provide IT systems with real-time awareness of the real world and advanced analytics.	Team members lack requisite knowledge and/or skills

Smart City concept	Toelichting concept	Waarschuwingssignaal
Governance	(Public) governance is defined as regimes of laws, administrative rules, judicial rulings and practices that constrain, prescribe and enable government activity, where such activity is broadly defined as the production and delivery of publicly supported goods and services. Governance involves the implementation of processes and constituents who exchange information according to rules and standards in order to achieve goals and objectives.	Subject matter experts are overscheduled Lack of documented requirements and success criteria No change control process
Policy context	The interaction of technological components with political and institutional components. Institutional readiness such as removing legal and regulatory barriers is important for smooth implementation of smart city initiatives	Lack of top management support
People and communication	Projects of smart cities have an impact on the quality of life of citizens and aim to foster more informed, educated and participatory citizens.	No stakeholder involvement and or participation Communication breakdown among stakeholders
Economy	Economy is the major driver of smart city initiatives. The economic outcomes of the smart city initiatives are business creation, job creation, workforce development and improvement in the productivity.	No business case for the project
Built infrastructure	The availability and quality of the ICT infrastructure are important for smart cities. Smart object networks play a crucial role in making smart cities a reality.	Geen overeenkomstige waarschuwingssignalen gevonden bij Kappelman et al. (2006)
Natuurlijke omgeving	Smart cities are forward looking on the environmental front, and to use technology to increase sustainability and to better manage natural resources.	Geen overeenkomstige waarschuwingssignalen gevonden bij Kappelman et al. (2006)

Tabel5: De 8 factoren die een noodzakelijk deel uitmaken van een Smart City (Chourabi, et al., 2012), voor deze studie gekoppeld aan de vroegtijdige waarschuwingssignalen voor projectfalen (Kappelman, McKeeman, & Zhang, 2006)

Opvallende conclusie bij Tabel5 is dat de “Built infrastructure” en de “natuurlijke omgeving” vermeld staan als kritieke succesfactor voor Smart Cities, terwijl die niet kunnen geplaatst worden tegenover een waarschuwingssignaal. In de criteria die een Smart City project bepalen zijn deze twee factoren ook aanwezig:

- data of informatiestroom gekoppeld aan een fysische entiteit
- locatie- en omgevingsgebonden

Dit laat vermoeden dat er bij een Smart City project bijkomende vroegtijdige waarschuwingssignalen voor projectfalen zullen zijn, specifiek voor Smart Cities . Zijn er bij Smart City projecten andere vroegtijdige waarschuwingssignalen door de aandacht voor “Built infrastructure” en “natuurlijke omgeving” ? We verwachten met ons onderzoek hier een sluitend antwoord op te kunnen bieden.

2.3.2 Projectfalen

OV2:

Welke zijn de vroegtijdige waarschuwingssignalen voor projectfalen bij IT-projecten?

Wat zijn de bestaande inzichten over vroegtijdige waarschuwingssignalen voor projectfalen van IT-projecten op het gebied van grote, complexe of overheid gerelateerde IT-projecten?

Uit literatuur blijkt dat de kritieke succesfactoren, redenen tot mislukken en de waarschuwingssignalen voor ICT-projecten onderwerp zijn van vele studies. Deze veelheid aan literatuur maakt een goede selectie nog belangrijker.

Een artikel dat er voor deze studie bovengaan stak omwille van toepasbaarheid was dit van Kappelman et al. betreffende vroegtijdige waarschuwingssignalen voor projectfalen.

Het artikel van Kappelman et al. (2006) biedt een generiek, algemeen geldend kader voor vroegtijdige waarschuwingen voor ICT projectfalen in een ruim onderbouwde studie. De studie is opgezet met 19 experts en 55 ICT-projectmanagers. Ter validatie van het artikel van Kappelman et al., zodat dit in de verdere studie kan gebruikt worden als referentiekader, is het artikel getoetst met andere studies over dit onderwerp. Dit staat in tabel 7, waar de waarschuwingssignalen van Kappelman et al. staan vermeld met daarbij enkele artikelen die dit risico onderschrijven.

Dit afstudeerwerk beschouwt het werk van Kappelman et al. als referentiekader voor verder onderzoek naar vroegtijdige waarschuwingssignalen voor IT-projectfalen.

Om tot de Dominant Dozen van Kappelman et al. te komen werden initieel 53 oorzaken voor projectfalen geïdentificeerd. Deze zijn gegroepeerd en gerangschikt en geconsolideerd naar de 12 voornaamste oorzaken, aangeduid als de Dominant dozen. Wanneer één van deze oorzaken zich voordoen op een project, spreekt men bij Kappelman et al. van een vroegtijdig waarschuwingssignaal voor projectfalen.

In bijlage 2 staat het overzicht van de 53 aangegeven oorzaken van projectfalen. (Kappelman, McKeeman, & Zhang, 2006) Tabel 6 bevat de groepering naar 12 vroegtijdige waarschuwingssignalen voor projectfalen.

Dominant Dozen (DD) nr	Dominant Dozen Early Warning Signs
	People-related risks
1	Lack of top management support
2	Weak project manager
3	No stakeholder involvement and/or participation
4	Weak commitment of project team
5	Team members lack requisite knowledge and/or skills
6	Subject matter experts are overscheduled
	Process-related risks
7	Lack of documented requirements and/or success criteria
8	No change control process (change management)
9	Ineffective schedule planning and/or management
10	Communication breakdown among stakeholders
11	Resources assigned to a higher priority project
12	No business case for the project

Tabel6 : Overzicht van 12 vroegtijdige waarschuwingssignalen voor project falen (Kappelman, McKeeman, & Zhang, 2006).

Tabel 7 geeft een opsomming van de oorzaken voor projectfalen uit de verschillende artikelen, met het artikel erbij. Voor het opstellen van deze tabel werden al de gerefereerde artikelen bestudeerd. In de eerste kolom staan de vroegtijdige waarschuwingssignalen van Kappelman et al. Uit deze tabel blijkt dat de vroegtijdige waarschuwingssignalen van Kappelman et al. worden bevestigd door andere studies. We besluiten dat we de 12 vroegtijdige waarschuwingssignalen van Kappelman et. al. als referentiekader kunnen gebruiken.

Oorzaak projectfalen	Waarschuwingssignaal (tabel6)	Oorzaak voor IT projectfalen
Project-manager	DD nr2	Insufficient required skills of IT project manager (Ramaswamy & Dawson, 2015)
	DD nr2	Insufficient empowerment of the Project manager (Shauneen & Al-Karoghoul, 2010)
	DD nr2	Ineffective project management (Anthopoulos, Reddick, Giannakidou, & Mavridis, 2015)
	DD nr2	Leadership style, different culture, bureaucracy (Gichoya, 2005)
Project requirements	DD nr7	Weak and inadequate initial project requirements (Shauneen & Al-Karoghoul, 2010)
	DD nr7	Insufficient and incomplete requirements (Almarabeh & Yousef, 2015)
	DD nr7	Incomplete requirements (Boehm, 2000)

Oorzaak projectfalen	Waarschuwingssignaal (tabel6)	Oorzaak voor IT projectfalen
Project-management methodology	Dominant dozen nr 8 en 9	Current methodologies are designed to address the industrial and manufacturing age and are inadequate for today's challenges : complexity, organizations, information (Shauneen & Al-Karoghoul, 2010)
Change management	DD nr 8 en 9	Insufficient drive to adequately support the projects successful implementation (Shauneen & Al-Karoghoul, 2010)
Unrealistic planning and expectations	DD nr 8 en 9	Unrealistic estimations or end date (Anthopoulos, Reddick, Giannakidou, & Mavridis, 2015)
	DD nr 8 en 9	Not feasible planning or user expectations (Boehm, 2000)
Design-reality gap	DD nr 3 en 7	Gaps in what is designed and the implementation reality (for instance : technology-social context, public-private, countries) (Anthopoulos, Reddick, Giannakidou, & Mavridis, 2015)
Missing focus, business or user support	DD nr 3 en 6	Missing business focus or unclear objectives (Anthopoulos, Reddick, Giannakidou, & Mavridis, 2015)
	DD nr 3 en 6	Lack of user involvement, lack of resources (Boehm, 2000)
Skills issues	DD nr 1 en 6	Insufficient knowledgeable PM or insufficient SME or technical skilled resources (Anthopoulos, Reddick, Giannakidou, & Mavridis, 2015)
	DD nr 3 en 6	Lack of resources (Boehm, 2000)
	DD nr 3 en 6	Lack of Skilled personnel (Gichoya, 2005)
	DD nr 4	Attitude (Gichoya, 2005)
Ineffective management, lack of top management support	DD nr 1 en 9	Lack or missing corresponding framework, policy and standards. (Anthopoulos, Reddick, Giannakidou, & Mavridis, 2015) (Gichoya, 2005)
	DD nr 1	Differences in priorities and agenda's (Boehm, 2000)
	DD nr 1	Financial limitations (Gichoya, 2005)

Tabel7: Mapping ten opzichte van andere bronnen van de Dominant Dozen van Kappelman et al.(2006)

Omdat de termen "projectfalen" en "vroegtijdige waarschuwingssignalen" belangrijk zijn in ons onderzoek, zullen we deze duiden vanuit de onderzochte literatuur. We geven ook verklarende en ondersteunende beschrijvingen van ICT-project succes, wat staat tegenover projectfalen.

ICT-projectsucces

Voor de definitie van ICT-project succes is in deze literatuurstudie uitgegaan van de daarover bestaande literatuur (Baccarini, 1999; Nelson, 2005) en op basis daarvan is een indicatie opgesteld wat kan verstaan worden onder ICT-project succes.

We gaan er van uit dat een ICT-project succesvol is wanneer het voldoet aan twee criteria (Baccarini, 1999): product en projectmanagement succes.

Het product succes: tegemoet komen aan de verwachtingen van de klanten en belanghebbenden en bijdragen aan het uiteindelijke bedrijfsresultaat (Nelson, 2005). Het opleveren van de vooropgezette functionaliteit betekent niet automatisch dat aan de verwachting van de klanten voldaan is, gezien er door communicatie problemen en onduidelijkheid in de verwachtingen een verschil kan zitten op de verwachtingen en de beschrijvingen. Bovendien zijn vaak niet alle verwachtingen van alle belanghebbenden gecapteerd, zodat de geleverde functionaliteiten onvoldoende kunnen zijn, ondanks opgeleverd zoals beschreven.

Het projectmanagement succes: het opleveren van de gewenste functionaliteiten binnen de afgesproken tijd en budget.

Digitale transformatieprojecten zijn vrij recente IT-projecten die het business proces automatiseren. Smart City projecten behoren hierbij, doch digitale transformatieprojecten zijn ruimer dan de criteria die voor Smart City projecten worden gehanteerd. Digitale transformatie projecten worden als volgt gemeten naar hun succes: op tijd, binnen budget, binnen scope, volgens doelstellingen, toevoegen waarde, volgens verwachtingen (Standish Group International Inc, 2016)

De Standish Group International onderzoekt de oorzaken van IT- project succes en falen sedert 1994. Met een groot aantal leden vullen ze op gestructureerde wijze de project databank, die momenteel de 50.000,- geregistreerde IT-projecten overstijgt. Dit biedt een rijke bron aan informatie in het domein van IT-projecten. Dit laat toe sterke analyses op een groot aantal projecten te doen, mits de gemaakte selectie van de onderzochte projecten ontegensprekelijk correct is (zie ook illustratie1).

“Challenged” project

Een “challenged” project is een begrip dat we enkel terug vinden bij de Standish Group. Ze gebruiken het voor het aanduiden van een project dat niet aan alle succes criteria voldoet (of zal voldoen): binnen budget, op tijd, volgens verwachte functionaliteiten, met een tevreden gebruiker. Het resultaat van een “challenged” project wordt wel in gebruik genomen.

Gefaald project

De definitie van een gefaald project is rigide en dus makkelijker meetbaar. Zowel in de literatuur als door de Standish Group wordt een gefaald IT-project omschreven als een project dat stopgezet is voor oplevering of waarvan de eindresultaten zijn verworpen door de organisatie. Met andere woorden, het wordt niet of amper gebruikt.

Vroegtijdige waarschuwingssignalen

Een vroegtijdig waarschuwingssignaal voor projectfalen wordt door de Standish Group omschreven als een kritieke succesfactor of een noodzakelijke project skills die onvoldoende aanwezig is in het project. Dit verhoogt de kans op projectfalen en vormt zo een projectrisico.

In het artikel van Kappelman et al. uit 2006 wordt er geen definitie naar voor geschoven van vroegtijdige waarschuwingssignalen. De oorzaken voor projectfalen worden vermeld en er wordt een sprongetje gemaakt naar vroegtijdige waarschuwingssignalen.

Voor deze studie hanteren we de definitie van de Standish Group: een vroegtijdig waarschuwingssignaal is een kritieke succesfactor of noodzakelijke “skill” (eigenschap of competentie binnen de project organisatie) met een te lage maturiteit. Hierdoor wordt dit een

mogelijke oorzaak tot falen van het project. Dit is een meetbare en herkenbare manier om vroegtijdige waarschuwingssignalen te definiëren en op te lijsten.

2.3.3 Smart City vroegtijdige waarschuwingssignalen voor projectfalen

OV3: Zijn de vroegtijdige waarschuwingssignalen bij Smart City projecten afwijkend of gelijkaardig met de vroegtijdige waarschuwingssignalen bij IT-projecten ?

De literatuurstudie van Smart City cases biedt inzicht in Smart Cities, de uitdagingen ervan, de huidige visies, hun strategie en wat er begrepen wordt onder het Smart City concept. Ze bevestigen dat Smart City implementaties complex zijn. Veel steden zijn gestart met de uitdagingen om informatisering te integreren in hun activiteiten.

De gevonden studies over kritieke succesfactoren bij de Smart City realisatie zijn generiek beschreven, niet gebaseerd op post mortem project onderzoek. Doordat Smart Cities een recent gegeven zijn, zijn de post-implementatie onderzoeken nog beperkt.

Voor deze studie vond ik in de literatuur geen empirisch getoetst onderzoek naar vroegtijdige waarschuwingssignalen voor projectfalen bij Smart Cities.

Bij een telefonische vraagstelling aan de Standish Groep bevestigt deze nog geen gericht onderzoek op Smart Cities te hebben uitgevoerd, hoewel in hun portfolio met project evaluaties wel reeds Smart City projecten zitten.

Deze onderzoeksvraag wordt behandeld in het empirisch onderzoek alsook in de verwerking van de resultaten van het empirisch onderzoek (hoofdstuk 4 en 5).

2.3.4 Aanbeveling voor vervolgonderzoek

OV4:

Wat zijn de aanbevelingen voor vervolgonderzoek wat betreft vroegtijdige waarschuwingssignalen van Smart City implementaties?

Op basis van de literatuur die is doorgenomen voor deze afstudeeropdracht, vindt u in bijlage 4 een opsomming van de aanbevelingen tot verder onderzoek zoals vermeld in de behandelde Smart City literatuur.

De huidige literatuur formuleert voornamelijk aanbevelingen naar verder onderzoek betreffend het beheren van een Smart City implementatie, de optimale aansturing van de projecten en welk leiderschap Smart City realisaties behoeven (Lazaroiua & ea, 2012; Chourabi, et al., 2012).

2.3.5 Onderzoekresultaten literatuuronderzoek

OV1 (onderzoeksvraag1):

Welke zijn de vroegtijdige waarschuwingssignalen voor projectfalen bij Smart City projecten? Wat is een Smart City? Welke zijn de unieke parameters waarmee we een Smart City project kunnen identificeren?

Op basis van de gevonden literatuur consolideren we de omschrijving van een Smart City tot: "een Slimme Stad maakt gebruik van de laatste, innovatieve ICT-mogelijkheden om zo de levenskwaliteit, het algemene comfort, het gemeenschapsgevoel, de veiligheid en de aantrekkelijkheid van steden te vergroten voor inwoners, economie en handel."

Op basis van de definities in de literatuur krijgen we volgende identificatie criteria voor een Smart City project (bijlage1):

Smart City project criteria
Informatie en communicatie project
Data of informatie stroom gekoppeld aan een fysische entiteit
Locatie en omgeving gebonden
Deel van een project portfolio
Lokale overheid is één van de belanghebbenden

Tabel8 : Smart city project criteria

Er is geen onderzoek gevonden gericht op het vinden van de vroegtijdige waarschuwingssignalen voor projectfalen bij Smart City projecten. Wel zijn kritieke succesfactoren voor een slimme stad implementatie gevonden. Volgens de definitie van de Standish Groep, zijn vroegtijdige waarschuwingssignalen kritieke succesfactoren waarvan onvoldoende maturiteit aanwezig is in het project.

Op deze manier kan het referentiekader getoetst worden voor een Smart City, zoals in Tabel5.

OV2 (onderzoeksvraag 2):

Welke zijn de vroegtijdige waarschuwingssignalen bij ICT-projecten?

Wat zijn de bestaande inzichten over vroegtijdige waarschuwingssignalen van IT-projecten op het gebied van grote, complexe of overheid gerelateerde IT-projecten?

Het resultaat uit het overzicht van Kappelman et al. (2006) geeft een consolidatie van twaalf vroegtijdige waarschuwingssignalen bij ICT-projecten. Ze benoemen proces en mens gerelateerde risico factoren welke in een vroeg stadium van het project geïdentificeerd kunnen worden. Volgens Kappelman et al (2006) zouden deze waarschuwingssignalen reeds geïdentificeerd kunnen worden binnen het eerste kwart van de totale voorziene projecttijd. Deze zijn van toepassing voor zowel grote, complexe als overheid gerelateerde IT-projecten. Vroegtijdige waarschuwingssignalen zijn kritieke succesfactoren met lage maturiteit waardoor ze oorzaak worden van projectfalen (Standish Group International Inc, 2016).

OV3 (onderzoeksvraag 3):

Zijn de vroegtijdige waarschuwingssignalen bij Smart City projecten afwijkend of gelijkaardig met de vroegtijdige waarschuwingssignalen bij IT-projecten ?

Vooreerst stelt de vraag zich of er ook bij Smart City projecten vroegtijdige waarschuwingssignalen te vinden zijn die aangeven dat het project in een later stadium dreigt fout te lopen.

Onze literatuurstudie heeft aangetoond (zie Tabel5) dat het referentiemodel van Kappelman et.al. uit 2006 geen overeenkomstige waarschuwingssignalen heeft in twee domeinen uit het referentiemodel van Chourabi et.al uit 2012, namelijk de natuurlijke omgeving en de built infrastructure. Nadat we in ons onderzoek de vroegtijdige waarschuwingssignalen bij Smart Cities hebben gevonden, kunnen we vergelijken of deze al dan niet overeenstemmen met deze van Kappelman et al., of ze over de bijkomende kritieke succesfactoren gaan, of zelfs nog uitgebreider zijn.

2.4. Kwantitatief empirisch onderzoek

Gebaseerd op de resultaten van het literatuuronderzoek stellen we een kwantitatief empirisch onderzoek voor. We wensen bestaande Smart City project evaluaties te analyseren naar de vroegtijdige waarschuwingssignalen en dit te toetsen aan het referentiekader van Kappelman et al.. We kunnen werken met een grote databank aan project evaluaties, namelijk deze van de Chaos Databank.

We moeten de Smart City projecten kunnen identificeren voor selectie uit de databank. Hiervoor kunnen we gebruik maken van de Smart city identificatie criteria, mits deze gevalideerd worden. Voor de validatie wensen we te werken met mensen die Smart City implementaties kennen vanuit hun ervaring. Dit kan zijn als bijvoorbeeld Smart City architect, lokale verantwoordelijke voor Smart City realisatie, Smart City IT-leverancier. Indien we op basis hiervan de Smart City projecten kunnen selecteren, kan door analyse worden nagegaan of we de vroegtijdige waarschuwingssignalen voor projectfalen vinden.

Het vervolgonderzoek zal dus toegespitst zijn op het kunnen maken van de selectie van Smart City projecten, met daarna het analyseren van de vroegtijdige waarschuwingssignalen van de gefaalde projecten.

3. Methodologie

Voor ons onderzoek wensen we een gestructureerde aanpak waarmee we een gevalideerde, betrouwbare selectie van Smart City projecten kunnen maken. (De gestructureerde aanpak wordt hierna beschreven, de selectie zal komen uit de Chaos databank). Deze selectie kan geanalyseerd worden om de vroegtijdige waarschuwingssignalen voor projectfalen te vinden.

We kiezen de onderzoeksmethode zo dat we eerst Smart City projecten kunnen identificeren. Dit doen we op basis van project criteria uit het literatuuronderzoek (tabel 8). Dit laten we extern bevestigen.

Dan maken we een selectie uit projectevaluaties dewelke deze Smart City criteria hebben. Deze selectie zal als volgt worden geanalyseerd: de gefaalde projecten worden eruit gehaald, waarbij we kijken wat de oorzaken tot falen zijn. Volgens literatuuronderzoek kan een oorzaak van een gefaald project gevonden worden in een onvoldoende aanwezigheid of onvoldoende aandacht voor één van de kritieke succesfactoren van het project.

3.1 Conceptueel ontwerp: keuze van onderzoeksmethode(n)

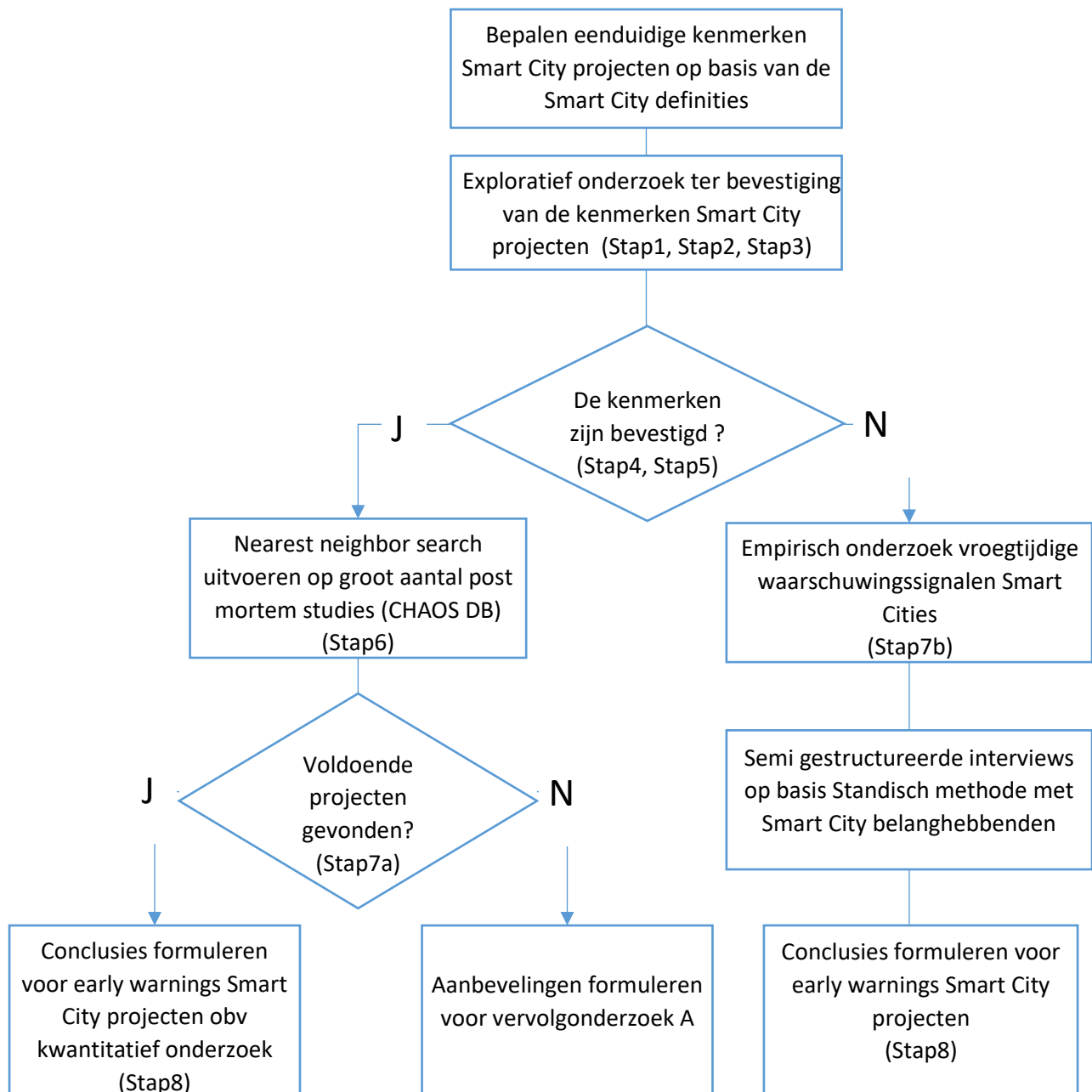
Om tot gevalideerde onderzoeksresultaten te komen, doen we een definiërend onderzoek voor het bepalen van de Smart City selectie, waarna we een exploratieve kwantitatieve benadering uitvoeren om de vereiste informatie te verzamelen en analyseren. De literatuur geeft een referentiekader voor IT-projecten. In de literatuur vinden we ook de basis om Smart City projecten eenduidig te herkennen. Hierop gebaseerd kunnen we, uit een groot aantal projecten, de Smart City projecten selecteren én toetsen aan het referentiekader.

In deze paragraaf worden de stappen van het onderzoek beschreven.

Het zou ideaal zijn mochten we van alle Smart City projecten post mortem onderzoeken kunnen doen en de resultaten voor de falende projecten kunnen vergelijken met de parameters uit het referentiekader, om zo de vroegtijdige waarschuwingssignalen bij Smart City projecten helder te kunnen benoemen. Deze aanpak zou niet alleen heel veel werk zijn om veel Smart City projecten op eenduidige manier te evalueren, ook zouden we nog een aantal decennia moeten wachten gezien vele Smart City implementaties nog in aanvang zijn.

Er is echter wel een exploratieve kwantitatieve benadering mogelijk om de vereiste informatie te verzamelen. Door het identificeren van een Smart City met vooropgestelde project criteria kunnen we de waarschuwingssignalen bij analoge projecten onderzoeken. Deze criteria dienen weliswaar bevestigd te worden door voldoende Smart City belanghebbenden.

De onderzoeksmethode is als volgt voor te stellen (Illustratie 2):



Illustratie2: aanpak van het empirisch onderzoek met de stapsgewijze uitvoering (paragraaf 3.2.1)

- Bepalen eenduidige criteria Smart City projecten:

Dit doen we op basis van de Smart City definities uit het literatuuronderzoek (tabel8). Deze criteria zullen de zoektermen zijn voor het selecteren van Smart City projecten.

- Bevestigen van de kenmerken:

Door middel van een enquête kunnen we feedback ontvangen van een voldoende aantal respondenten in aanvaardbare tijd. Met een enquête kunnen we de bevestiging krijgen of de projectcriteria voldoende en relevant zijn om een Smart City project te identificeren. De enquête zal elk criterium bevragen naar haar toepasbaarheid bij Smart City implementaties. Door een enquête met gesloten vragen aan een grote set van Steden en Gemeenten, vermijden we subjectiviteit of beïnvloeding van de antwoorden.

De bevestiging van deze project karakteristieken als bepalend voor een Smart City project, laat toe onderzoek te doen op projecten met deze criteria. Voordeel van deze aanpak is dat niet alle slimme steden moeten bevestigd worden. Risico van deze aanpak is dat er projecten zijn die aan de karakteristieken van een Smart City voldoen, doch die geen smart city projecten zijn en toch andere eigenschappen hebben. (Hier zou een random validatie van de onderzochte projecten bevestiging kunnen brengen. Meer hierover aan het eind van dit hoofdstuk: reflectie ten aanzien van validiteit en betrouwbaarheid).

- 4. Nearest Neighbor search doen op groot aantal project evaluaties

Op basis van de zoek criteria kunnen we een Nearest Neighbor search opzetten met sleutel criteria (Shichao, Cheng, Zong, & Gao, 2016; Tao & Sheng, 2014), toegepast op een groot aantal studies van ICT projecten, beschikbaar in de CHAOS databank. Volgens de studie van Shichao et al. geven Nearest Neighbor conclusies een correcter resultaat dan enig andere simulatie. De conclusies moeten worden getrokken op een voldoende ruime dataset, daarom wordt onze query uitgevoerd op de CHAOS databank van de Standish Group. We zullen het resultaat van de Smart City projecten vergelijken met de volledige IT-project resultaten betreffende early warnings. De CHAOS databank garandeert datakwaliteit door de informatie steeds op dezelfde gevalideerde wijze te verzamelen, alsook door een controle bij ingave van de project informatie. De databank bevat de nodige en voldoende informatie voor de uitvoering van analyses voor het bepalen van de vroegtijdige waarschuwingssignalen bij de geregistreerde ICT-projecten.

De CHAOS databank bestaat uit twee delen: organisatieprofielen en projectprofielen.

De eerste bevat de informatie betreffende de organisatie, de laatste betreffende de projecten en projectresultaten in deze organisaties. Er zijn 50.000 actieve projecten van meer dan 1000 organisaties in de CHAOS databank, die jaarlijks met een 5000-tal projecten aangroeit. Een organisatie heeft 24 datapunten, een project profiel bestaat uit 80 data punten. (Standish Group International Inc, 2015)

Het samenwerken met de Standish Group voor dit onderzoek laat toe om informatie uit de Chaos databank te gebruiken, in zoverre de resultaten van de enquête aangeven dat de Smart City projecten eenduidig te identificeren zijn.

3.2 Technisch ontwerp: uitwerking van de methode

Informatie verzamelen.

Om een representatieve hoeveelheid Smart City belanghebbenden te hebben die onze enquête kunnen invullen met domeinkennis, voorzien we een samenwerking met koepelorganisaties voor steden en gemeenten: V-ICT-OR (koepelorganisatie voor informatie en technologie binnen lokale besturen, en de bezieler van de Vlaamse Virtuele Gemeente. www.v-ict-or.be); OASC (het Open en Agile Smart Cities initiatief wil een open smart city markt realiseren gebaseerd op de samenwerking en noden van slimme steden en gemeenten. www.oascities.org). (Voor de OASC respondenten werd een engelse vertaling van de vraagstelling voorzien).

V-ICT-OR telt 292 aangesloten steden en gemeenten van de 300 in Vlaanderen, de enquête is toegankelijk voor 6000 mensen die belanghebbende zijn bij IT- of Smart City projecten in de lokale gemeenschap. V-ICT-OR doet een oproep op hun website én plaatst een vraag tot het invullen van de enquête in hun nieuwsbrief.

OASC telt meer dan 140 internationaal gebaseerde steden (cijfers in 2019). De contactpersonen die verbonden zijn als Smart City belanghebbende bij OASC krijgen toegang tot de enquête via een link op de website. OASC zal geen actieve vraagstelling doen bij haar leden.

3.2.1 De stapsgewijze aanpak van de informatie verzameling verloopt als volgt:

Stap 1: Verzamelen van de distributie mogelijkheden bij steden en gemeenten voor het publiceren of verzenden van de enquête (in samenwerking met V-ICT-OR en OASC)

Stap 2: Opstellen en uitwerken van de enquête met de vraagstelling, antwoord mogelijkheden en voorziene classificatie. De vragen zijn zo opgebouwd dat bij vraag één wordt gevalideerd of de respondent voldoende kennis heeft van Smart Cities. Daarna worden de Smart City project identificatiecriteria gevalideerd die uit het literatuuronderzoek komen (tabel8). De vragen zijn gesloten vragen rechtstreeks gerelateerd met de criteria. Op deze manier wordt een criterium hetzij meegenomen, hetzij uitgesloten. Deze enquête heeft tot doel de selectie criteria voor Smart City projecten extern te valideren.

Volgende vragen (tabel9) zullen uitgewerkt worden zodat ze eenduidig beantwoord kunnen worden (zie bijlage5) (verdere motivatie van de vragen zijn beschreven bij stap 5):

Enquête vraag	Mogelijk antwoord
1. Heeft u Smart City implementatie projecten?	ja/nee/geen antwoord Indien het antwoord ja, ga verder
2. Een smart city implementatie project is te definiëren als <u>een ICT-project</u> ?	ja/nee/weet ik niet
3. Een Smart City implementatie project bestaat uit een <u>data- of informatiestroom</u> of het beheer ervan, waarbij de data origineert uit een <u>slimme entiteit</u> (bijvoorbeeld sensor, camera) ?	ja/nee/weet ik niet
4. Een smart city implementatie project is locatie- en omgevingsgebonden?	ja/nee/weet ik niet
5. Een smart city implementatie project is deel van een Smart City project portfolio?	ja/nee/weet ik niet
6. Is het noodzakelijk dat lokale overheid betrokken partij is bij een smart city implementatie project?	ja/nee/geen mening

Tabel9: Smart City criteria vragen voor de enquête

Er is een bijkomende vraag gesteld (zie tabel9bis) die moet aangeven in hoeverre de respondenten tevreden zijn over de Smart City implementatie(s) waarmee ze ervaring hebben. Dit is een subjectieve vraag die in lijn ligt met de project tevredenheid parameter die deel is van project succes.

7. Onze stad/gemeente kent een geslaagde smart city implementatie?	1 : nee, zeker niet 2 : eerder niet 3 : geen mening/gemiddeld resultaat 4 : eerder wel 5 : de smart city implementatie is geslaagd Stad/gemeente:
--	--

Tabel9bis : bijkomende vraag in de enquête aan Smart City experts

Stap 3: Stuur de enquête naar de selectie uit stap 1

Stap 4: Selecteer de antwoorden die op vraag 1 ja hebben geantwoord voor verdere verwerking. De andere worden gearchiveerd.

Doel van deze selectie is na te gaan of de respondent voldoende kennis of ervaring heeft van smart city implementaties om de relevantie van zijn antwoorden te bevestigen.

Indien het antwoord ja is, gaan we ervan uit dat de betrokkene met kennis van zaken de volgende vragen betreffende smart city implementatie projecten kan antwoorden. Is de vraag nee, dan is er geen ervaringskennis, hetgeen een minimum noodzaak is om de volgende vragen te beantwoorden.

Wanneer er geen antwoord is gegeven, is de waarde van het antwoord op de vragen erna, indien ingevuld, niet voldoende gestaafd, we kunnen niet inschatten of de respondent voldoende kennis heeft.

Enkel wanneer het antwoord ja is worden de antwoorden op de volgende vragen mee opgenomen voor analyse.

Stap 5: Van de overgebleven selectie, analyseer de antwoorden.

1. Een smart city implementatie project is te definiëren als een ICT-project?

ja/nee/weet ik niet

Bij de definities van de Smart Cities wordt het gebruik van de nieuwste informatie- en communicatietechnologie mogelijkheden genoemd als hefboom voor de stadsvernieuwing. Doel van deze vraag is nagaan of een ICT-project moet zijn om een ICT-project een bepalend criterium is om smart city project te zijn.

Dit is opgesteld als een ja/nee vraag om dit als duidelijke zoekparameter te kunnen instellen. Indien de meerderheid "ja" antwoord, is dit een smart city project identificator. Indien de meerderheid "nee" of "ik weet het niet" antwoord, is dit geen smart city identificator.

2. Een Smart City implementatie project bestaat uit een data- of informatiestroom of het beheer ervan, waarbij de data voortkomt uit een slimme entiteit (bijvoorbeeld sensor, camera) ? ja/nee/weet ik niet

Doel van deze vraag is om het gebruik van IoT en data-analyse te verifiëren als middel voor de realisatie van een smart city. Dit zijn specifieke, innovatieve ICT mogelijkheden die in de literatuur als vaste component bij Smart Cities worden genoemd. Het verschil met vorige vraag is dat bij deze vraag naar het gebruik van specifieke ICT mogelijkheden wordt gepeild, zonder de project-opzet als geheel te beschouwen.

Deze vraag is gedefinieerd als ja/nee vraag omdat een fysisch gelinkte datastroom hetzij wel hetzij niet aanwezig is in de oplossing. Het antwoord “ik weet het niet” is toegevoegd omdat we niet zeker zijn of alle belanghebbenden het antwoord op deze vraag zullen kennen.

Een ja antwoord op deze vraag betekent een bevestiging van deze parameter als smart city parameter.

Een “nee” of “weet ik niet” antwoord bij de meerderheid van de respondenten betekent dat dit geen smart city project identificerend criterium is.

3. Een smart city implementatie project is locatie- en omgeving gebonden?
ja/nee/weet ik niet

Een smart city gaat over digitale vernieuwing in een stad of urbanisatie. We stellen de vraag of de betrokkenen dit ook als locatie gebonden projecten beschouwen. Ter verduidelijking een voorbeeld : zijn “slimme vuilbakken”, waarbij de vulgraad van de openbare vuilbakken wordt gemeten en op een dashboard weergegeven, een generieke oplossing die voor elke slimme stad bruikbaar zijn, onafhankelijk van de locatie ? Of is er volgens onze respondenten een locatie gebonden gegeven aan de sensor- en data gestuurde oplossingen?

Een meerderheid aan ja-antwoorden betekent dat locatie gebondenheid als Smart City project criterium wordt bevestigd.

Een meerderheid aan “nee” of “ik weet het niet” betekent dat dit niet als parameter kan worden gebruikt.

4. Een smart city implementatie project is deel van een Smart City project portfolio?
ja/nee/weet ik niet

Doel van deze vraag is om na te gaan of de bestaande smart city projecten deel uitmaken van een programma of een ruimere portfolio. Dit heeft belang bij het bepalen van succes van een project: portfolio projecten geven toegevoegde waarden als deel van een waardeketen, ze kunnen op zichzelf onvoldoende onderscheidend zijn. Deze parameter is belangrijk om de correcte selectie te maken uit de Chaos databank. Indien hier overwegend ja op wordt geantwoord worden smart city projecten als portfolio projecten beschouwd.

Indien hier overwegend nee op wordt geantwoord worden smart city projecten als alleenstaande projecten beschouwd.

Bij de respondenten die “weet ik niet” hebben geantwoord wordt toegevoegd aan de

“nee” antwoorden omdat we deze parameter voor hen niet als onderscheidend beschouwen.

5. Is het noodzakelijk dat lokale overheid betrokken partij is bij een smart city implementatie project? ja/nee/geen mening

Doel van deze vraag is na te gaan of de betrokkenheid van de lokale overheid noodzakelijk is voor de definiëring van smart city projecten. Volgens onderzoek hebben overheidsprojecten een lagere succes ratio. De groep “overheidsprojecten” wordt ook gehanteerd door de Standish Group, dit zijn projecten met “sponsorship” van overheid .

Indien hier overwegend ja op wordt geantwoord worden smart city projecten als lokale overheidsprojecten beschouwd.

Indien hier overwegend “nee” of “ik weet het niet” op wordt geantwoord worden smart city projecten niet als lokale overheidsprojecten beschouwd.

6. Onze stad/gemeente kent een geslaagde smart city implementatie?

- 1 : nee, zeker niet
 - 2 : eerder niet
 - 3 : geen mening/gemiddeld resultaat
 - 4 : eerder wel
 - 5 : de smart city implementatie is geslaagd
- Stad/gemeente:

Doel van deze vraag is te polsen naar de mate waarin de smart city projecten als succesvol worden ervaren. Deze antwoorden zullen worden vergeleken met de bevindingen die we op basis van de Nearest Neighbor Search uit de Chaos databank halen. Op die manier hebben we een extra validatie om te zien of de bevroegde personen die rechtstreeks kennis hebben van smart city implementaties dezelfde bevinding hebben over het succes van de projecten als wat de CHAOS databank ons vertelt.

Door de opdeling van “zeker niet” tot “geslaagd” kunnen we evalueren of het project beschouwd wordt als succes, “challenged” of gefaald.

De vraag naar welke stad of gemeente onderbouwt de validiteit. We gaan na of respondenten refereren vanuit een gemeente, stad, regio of urbanisatie.

De totaliteit van deze vraag geeft een algemeen beeld van de perceptie van de respondenten of een smart city implementatie is geslaagd of niet.

De enquête is als volgt gedistribueerd :

- Ingesloten in de nieuwsbrief van V-ICT-OR met een bereik van meer dan 900 leden bij Vlaamse steden en Gemeenten.
- Een oproep op de website van V-ICT-OR.

In een persoonlijke mail aan het OASC bestuur. De enquête voor OASC en de antwoorden waren Engelstalig en heb ik toegevoegd aan de Nederlandstalige antwoorden.

Stap 6: we nemen de resultaten uit stap5. Met de criteria die een smart city project identificeren starten we “Nearest Neighbor Search” in de CHAOS databank.

Zo vinden we de projecten die voldoen aan de Smart City identificatie criteria.

Gegevensanalyse

Indien stap 5 aangeeft dat de Smart City criteria niet bepalend zijn, wordt overgegaan naar stap 7b: empirisch onderzoek met semi gestructureerde interviews.

Stap 7a: analyse van de geselecteerde projecten. De gefaalde projecten worden onderzocht naar mogelijke oorzaken en vroegtijdige waarschuwingssignalen. Hierbij wordt de focus van de analyse gelegd op kritieke succesfactoren die onvoldoende zijn tijdens het projectverloop, als zijnde vroegtijdige waarschuwingssignalen voor projectfalen bij Smart Cities.

De gevonden waarschuwingssignalen worden vergeleken met het referentiekader (Kappelman, McKeeman, & Zhang, 2006)

Stap 7b: (deze stap wordt enkel uitgevoerd indien stap 7a niet is uitgevoerd) Interview Smart City belanghebbenden van één geselecteerde stad volgens Standish methode waarbij zowel een organisatie- als een projectprofiel wordt opgemaakt.

De beschrijving van de onderzoeksmethode volgens de Standish methode vindt u in Bijlage6.

In stap 7a en 7b wordt op volgende vragen een antwoord geformuleerd:

1. Welke zijn de vroegtijdige waarschuwingssignalen voor projectfalen bij Smart City implementatie?
2. Zijn de Smart City waarschuwingssignalen anders dan deze uit de studie van Kappelman et al.?

Stap 8: Formuleer conclusies.

3.3 Argumentatie

Voor het bepalen van de onderzoeksmethode hebben we meerdere opties overwogen: zowel interviews als een data-analyse.

Interviews zijn iets toegankelijker en in de beperkte tijdsspanne beter haalbaar.

Met een diepte-interview als empirische toetsing kunnen we een volledig inzicht krijgen in één stad als organisatie, alsook in de projecten van die stad die ten dienste zijn van de Smart City uitbouw.

Dit zorgt echter voor onvoldoende garantie op algemene toepasbaarheid. Eén Smart City, of twee, bevragen is onvoldoende voor objectivering en ruimere gevolgtrekking voor meerdere Europese steden. Er is geen aanwijzing dat de interview resultaten voor alle steden van toepassing zullen zijn. Voor onze probleemstelling kan een diepte interview worden ingezet om de conclusies te toetsen.

Voor het beantwoorden van de probleemstelling is een groter aantal projecten nodig. Zo zijn de conclusies algemeen toepasbaar. Daarom heeft de onderzoeksmethode gebaseerd op een exploratieve kwantitatieve benadering, met andere woorden een analyse van een groter aantal projecten, de voorkeur.

Dit was de aanleiding om op zoek te gaan naar valabele projectdata, die we vonden in de CHAOS databank. De data analyse van onze geselecteerde projecten geeft een ruimer beeld met een grotere validiteit. Door de aanwezigheid in de CHAOS databank van de succesfactoren van geslaagde én gefaalde projecten, zal een analyse van deze gegevens aanleiding geven tot een valabele, relevante, toepasbare uitspraak in verband met de oorzaken tot falen en

waarschuwingssignalen voor onze project selectie: Smart City projecten.

3.4 Gegevensanalyse

Verwerking van de enquête

Voor de verwerking van de enquête resultaten voor het bepalen van de Smart City project criteria, zal een meerderheid aan ja-antwoorden bepalen dat een criterium meegenomen wordt als identificatie voor een Smart City Project. Statistische analyse van de resultaten is aan de orde wanneer we resultaten blijken te hebben die hetzij onuitgesproken zijn (veel gemiddelde scores), hetzij grote tegenspraken bevatten

Verwerking van de Nearest Neighbor Search resultaten

We vertrekken van een selectie projecten uit de Chaos databank die voldoen aan de Smart City project criteria. In de Chaos databank hebben de projecten een score: succesvol, "challenged", gefaald.

Voor dit onderzoek naar vroegtijdige waarschuwingssignalen voor projectfalen bekijken we de gefaalde projecten uit onze selectie.

Op deze sub-selectie met data van gefaalde Smart City projecten analyseren we welke kritieke succesfactoren onvoldoende scores en dus oorzaak van projectfalen kunnen zijn.

Deze kritieke succes factoren met lage score in de project evaluaties zijn vroegtijdige waarschuwingssignalen voor projectfalen bij Smart City implementaties.

We selecteren projecten uit de CHAOS databank die aan de karakteristieken van Smart City projecten voldoen. In de Chaos databank staan de projecten ingedeeld als succesvol, challenged of gefaald. De Standish Group houdt per project de indicatoren bij welke meest bepalende factoren zijn voor het projectsucces. We onderzoeken de kritieke succesfactoren van de gefaalde projecten, welke als waarschuwingssignalen kunnen worden aangenomen.

Eens we na analyse de vroegtijdige waarschuwingssignalen voor implementatieprojecten van Slimme Steden hebben, kunnen we deze vergelijken met de vroegtijdige waarschuwingssignalen bij IT-projecten. Om dit overzichtelijk te doen gebruiken we een matrix.

Zo kunnen we ter behoeve van deze studie een overzicht geven van de waarden die wel en niet overeenkomen met het referentiekader van Kappelman et al. Op basis daarvan beantwoorden we de onderzoeksvragen.

3.5 Reflectie t.a.v. validiteit, betrouwbaarheid en ethische aspecten

De voorgestelde onderzoeksmethode geeft interne validiteit. Dit bereiken we door de onderzoeksmethode af te stemmen op de doelstelling, namelijk algemeen toepasbare conclusies voor vroegtijdige waarschuwingssignalen voor Smart Cities implementaties op een groot aantal steden. De interne validiteit komt door het werken met een groot aantal verschillende, relevante projecten waaruit conclusies worden getrokken. Het selecteren van de relevante projecten is gevalideerd door mensen met domeinkennis.

De externe validiteit komt door de 1715 projecten waarop de analyse is gebeurd en waaruit de conclusies zijn getrokken.

De sterkte ligt in de objectiviteit van de data en de interne en externe validiteit van het onderzoek.

De betrouwbaarheid van dit onderzoek is gebaseerd op een aantal pijlers: een grondige literatuurstudie van Smart Cities waarop de definities en probleemstelling zijn gebaseerd. Daarnaast is er een bevestiging van de conclusies op basis van literatuurstudie over IT-projecten.

Het risico dat ikzelf nog zie is het gebruik van de Nearest Neighbor Search. Dit is een simulatie methode die als basis wordt gebruikt voor machine learning. Echter, indien de set van geselecteerde projecten niet overeenstemt met de doelgroep, namelijk Smart Cities, kunnen ook de conclusies afwijkend zijn. Dit zou kunnen worden opgelost door in een vervolgonderzoek random detail controles te doen op de onderzoeksset. Zo kan gevalideerd worden of de Nearest Neighbor Search een volledig valabele set heeft opgeleverd voor deze probleemstelling. Een zwakte van dit onderzoek is dus dat we een vergelijking uitvoeren met projecten die vermoedelijk doch niet noodzakelijk Smart City projecten zijn en de karakteristieken ervan vertonen. Het risico bestaat dat we nog onvoldoende de specificiteit van de Smart City context mee hebben in onze resultaten en conclusies. De conclusies zouden met diepte interviews bij Smart City belanghebbenden kunnen worden bevestigd dan wel weerlegd, dit is een mogelijk vervolgonderzoek.

Een interessante uitbreiding van dit onderzoek is het bepalen van de oorzaken en mogelijke oplossingen van het projectfalen bij Smart City implementaties. Verder diepgaand onderzoek met diepte interviews zou kunnen uitwijzen waardoor de kritische succesfactoren onvoldoende aandacht kregen bij de gefaalde projecten.

Uit ethische overwegingen zijn bij het uitwerken van de enquête en het formuleren van de conclusies geen individuele steden uitgekozen noch een ranking van goed bestuur gesuggereerd. De studie heeft als doel om smart city initiatiefhouders een handvat te geven om sneller en eenduidiger de vroegtijdige waarschuwingssignalen voor projectfalen bij de implementatie te onderkennen.

Voor deze studie werden volgende assumpties aangenomen :

- De Smart City criteria uit de literatuur, bevestigd door de enquête, zijn voldoende differentiërend voor een simulatie onderzoek en conclusies over Smart City projecten
- Simulatie onderzoek op basis van Nearest Neighbor Search geeft een valabel resultaat voor gevolgtrekking over ons onderzoeksonderwerp
- Kritische succes factoren met lage maturiteit zijn oorzaken tot projectfalen (definitie volgens Standisch Group)

4 Resultaten

4.1. Smart City project criteria

Gegevensverzameling.

De criteria voor Smart Cities werden samengesteld op basis van het literatuur onderzoek (zie 2.3.1 en Bijlage1). Op basis hiervan is de enquête opgebouwd ter bevestiging.

- Resultaten van de enquête

De respons is eerder beperkt met 27 ingevulde enquêtes. Er blijken duidelijke trends die voldoende zijn om de zoekcriteria voor Smart City projecten te bepalen. We voeren de Nearest Neighbor search uit met de bevestigde criteria.

De resultaten op de individuele vragen van de enquête vindt u in bijlage8.

Op basis van de antwoorden zijn de zoekcriteria voor gelijkaardige projecten in de Chaos databank te definiëren als volgt :

Een Smart City project is een project waarbij data- en informatiestromen komen van een slimme entiteit, het project is locatie en omgeving gebonden, maakt deel uit van een projectportfolio én er is betrokkenheid van de lokale overheid .

Enigszins verrassend is het feit dat er geen bevestiging komt op de vraag of Smart City projecten ICT-projecten zijn. Desondanks is er een duidelijke verwijzing als zijnde ICT-projecten in de literatuur en in de bevestigde vraag dat data en informatiestromen een noodzakelijke component zijn.

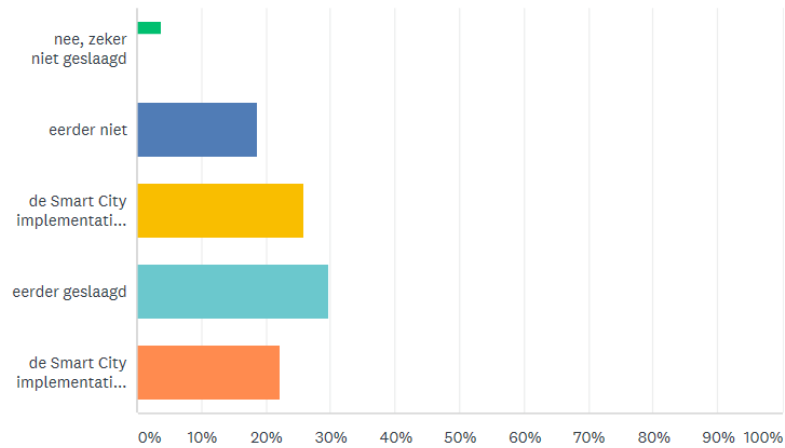
Momenteel kunnen we geen verklaring geven voor deze schijnbare discrepantie.

De data- en informatiestromen vanuit slimme entiteiten geeft de bevestiging dat het gebruik van de Chaos databank relevant blijft. Hierin vinden we evaluaties van informatie- en softwaretechnologie projecten.

Als bijkomende vraag wilden we weten in hoeverre de respondenten zelf de Smart City implementatie als geslaagd of gefaald ervaren. Hieruit blijkt dat 52% van de respondenten aangeven dat de Smart City implementatie als een succes of eerder geslaagd wordt ervaren, wat een bovengemiddeld percentage is in vergelijking met de gemiddelde slaag ratio van ICT-projecten. Opvallend is dat de respondenten aangeven dat 22,22% van de Smart City implementaties niet of eerder niet geslaagd zijn (zie illustratie3). Door het beperkt aantal respondenten moet dit cijfer louter als eerste indicatie worden genomen en zou moeten worden gevalideerd op grotere schaal. Het cijfer wordt wel bevestigd door de cijfers betreffende projectfalen bij overheidsprojecten van de Standish Group.

Onze stad/gemeente/regio kent een geslaagde Smart City implementatie ?

Answered: 27 Skipped: 0



ANSWER CHOICES	RESPONSES
▼ nee, zeker niet geslaagd	3.70% 1
▼ eerder niet	18.52% 5
▼ de Smart City implementatie verloopt met gemiddeld resultaat	25.93% 7
▼ eerder geslaagd	29.63% 8
▼ de Smart City implementatie is een succes	22.22% 6
TOTAL	27

Illustratie3 : enquête antwoorden vraag 7: kent uw stad een geslaagde Smart City implementatie?

4.2 Resultaten Nearest Neighbor search

Uittreksels uit de zoekfunctie staan in bijlage10 (Smart Project Query, 2019). De zoekresultaten verwerkt in een matrix voor verdere analyse staan in bijlage 11.

Er is bij de zoekfunctie in de Chaos databank uitgegaan van volledig gedocumenteerde projecten in de Chaos databank als basis, dat zijn er 50.117. Er werd onderscheid gemaakt tussen type1 en type2 projecten:

type1 projects	single focussed projects
type2 projects	multi-faced intelligent projects (portfolio)

Het onderscheid tussen type1 en type2 projecten kan relevant zijn, omdat de succesratio bij single focused projecten tot 10% hoger ligt dan bij multi-faced intelligent projecten (Standish Group International Inc, 2015).

Op basis van de zoekcriteria op de 50.117 projecten krijgen we volgend resultaat :

	Aantal	% Smart City projecten	% gefaalde
Smart City neighbor, type 1 projects	810	1,62%	11,60%
Smart City neighbor, type 2 projects	905	1,81%	29,40%
Totaal	1715		

Tabel10: Aantal projecten die voldoen aan de nearest neighbor search met Smart City project parameters met percentage gefaalde projecten

We vervolgen de analyse voor onze probleemstelling met de 1715 projecten met de Smart City project criteria uit de CHAOS databank.

Vanuit de Chaos databank krijgen we cijfers van de geslaagde, “challenged” en gefaalde projecten aangeleverd. In het kader van de zoektocht naar “early warnings for failure” spitsen we ons onderzoek toe op de gefaalde projecten. Dit zijn 11.6% type1 en 29.4% type2 projecten (tabel10). Het verschil is te verklaren door de beperkte omvang van de type1 projecten, waarbij onderzoek bevestigt dat kleinere (of minder complexe) projecten minder vaak falen (Standish Group International Inc, 2015).

We analyseerden de kritieke succesfactoren (KSF) van onze selectie. Voor alle KSF uit de evaluaties van de Standish Group, wordt aangegeven in welke mate ze voldoende aanwezig zijn in het project. Dit gebeurt met 5 indicators: “poorly”, “moderated skilled”, “skilled”, “highly skilled”, “not set”. De “not set” antwoorden laten we buiten beschouwing omdat dit aangeeft dat er geen informatie over is. Voor dit onderzoek gaan we ervan uit dat een kritische succes factor met score “poorly” of “moderated skilled”, een bepalende rol speelde voor het falen van het project. Er wordt hier aangegeven dat er te weinig van een bepaalde kerncompetentie (of KSF) aanwezig was in het project. Met andere woorden onvoldoende maturiteit van een kritieke succesfactor. Op basis hiervan concluderen we de vroegtijdige waarschuwingssignalen voor projectfalen voor Smart City projecten.

	succes/faalfactor		type1 projecten	type2 projecten
1	decision latency skill	not set	51,1	55,6
		(highly) skilled	11,7	15,1
		poorly/moderately skilled	37,2	29,3
2	executive sponsor skill level	not set	0	0
		(highly) skilled	20,2	34,9
		poorly/moderately skilled	79,8	65,1
3	emotional maturity skill level	not set	0	0
		(highly) skilled	22,3	27,8
		poorly/moderately skilled	77,7	72,2
4	user involvement skill	not set	0	0
		(highly) skilled	52,1	50,7
		poorly/moderately skilled	47,9	49,3
5	negotiation skill	not set	51,1	55,6
		(highly) skilled	9,5	11,7
		poorly/moderately skilled	39,4	32,7
6	agile process skill	not set	0	0
		(highly) skilled	17	28,6
		poorly/moderately skilled	83	71,4
7	skilled resource level	not set	0	0
		(highly) skilled	37,2	42,5
		poorly/moderately skilled	62,8	57,5
8	optimization skill	not set	0	0
		(highly) skilled	34	39,1
		poorly/moderately skilled	66	60,9
9	execution skill	not set	0	0
		(highly) skilled	64,9	75,6
		poorly/moderately skilled	35,1	24,5
10	tools and infrastructure skill, EA skills	not set	0	0
		(highly) skilled	72,4	61,7
		poorly/moderately skilled	27,6	38,3

Tabel 11. Overzicht van onvoldoende aanwezige kritieke skills bij gefaalde projecten

Tabel 11 geeft een overzicht van de 10 meest bepalende kritieke succesfactoren (Chaos databank). We geven in rood aan welke onvoldoende maturiteit vertonen bij de gefaalde projecten. Volgens de nummering zijn dit: nummers 1,2,3,5,6,7,8. Elke kritieke succesfactor waarbij de waarde “poorly” en “moderately skilled” hoger is dan de “skilled” en “highly skilled”, beschouwen we als vroegtijdig waarschuwingssignaal voor projectfalen.

Wat opvalt is dat zowel voor type1 als type2 dezelfde kritieke succesfactoren gelden. We maken voor de verdere gevolgtrekkingen in deze studie geen onderscheid tussen type1 en type2 projecten, daar dit geen deel uitmaakt van dit onderzoek.

We besluiten dat projecten met de karakteristieken van een Smart City project zeven belangrijke waarschuwingssignalen voor falen hebben. De andere benoemde kritieke succesfactoren blijven ongetwijfeld belangrijk, doch zijn geen prominente oorzaak tot falen. Ze kunnen dan ook niet als waarschuwingssignalen voor projectfalen worden meegenomen.

Zelf zijn we verwonderd over dit resultaat. De andere kritieke succesfactoren lijken ons intuïtief evenzeer oorzaken tot falen, doch dit blijkt niet uit deze cijfers.

De definities van de kritieke succesfactoren van de CHAOS databank vindt u in tabel12.

Kritieke succes factor	verklaring
decision latency skill	Trage besluit name is een kern oorzaak van zwakke project werking. Het doel is om de tijd tussen een probleem of vraag en de beslissing te reduceren, alsook de tijd die gespendeerd wordt aan vergaderingen.
executive sponsor skill level	Een onderlegde en verantwoordelijke project sponsor voor het project is kritisch voor succes. Dit omvat de maturiteit van het "sponsorship", zowel als organisatie als van het individu.
emotional maturity skill level	Dit is de emotionele maturiteit van het team, de zogenaamde soft skills. Dit zijn onder andere zelfkennis, sociale vaardigheid, zelfmanagement, vaardigheid om relaties te managen, etc. Een gevolg van emotionele maturiteit is het goed communiceren wat mensen gaan doen, wanneer ze dit gaan doen en het verzekeren dat ze het doen.
user involvement skill	Betrokkenheid en beschikbaarheid van de uiteindelijke gebruiker, alsook diens kennis en vaardigheden nodig voor het project
negotiation skill	Negotiation skill is de vaardigheid om tot gedeelde beslissingen te komen betreffende omvang, scope, resource toewijzing en een akkoord over de project richting. Negotiation skill gebeurt met sponsors, gebruikers en technische mensen. Er komt een algemeen begrip betreffende wat, wanneer, waarom, door wie en hoe zal gebeuren ten behoeve van het halen van de project doelstellingen. Sterke "negotiation skills" leiden tot minder "decision latency" .
agile process skill	Gebruik van een agile project proces, zoals Scrum. Dit geeft onder andere de nodige flexibiliteit in requirements, een nauwe samenwerking met de klant of gebruiker, iteratieve opleveringen.
skilled resource level	Een project behoeft verstandige, opgeleide mensen. De talenten en vaardigheden van het team moeten overeenkomen met de noden voor het project.
optimization skill	Optimalisatie van het gebruik van de resources voor de grootst mogelijke waarde-creatie, door onder andere het uitsluiten van minder belangrijke functionaliteiten.
execution skill	Execution is het formele process van management en voortgangsrapportering van software projecten. Goede uitvoering betekent kennis van wat en hoe de

	voortgang te meten. Het betekent dus weten wat te meten, alsook hoe de zaken te verwijderen die een snelle beslissing in de weg staan.
tools and infrastructure skill, EA skills	De kennis en beschikbaarheid van de nodige tools en infrastructuur, alsook de beschikbaarheid van een enterprise architectuur waarbinnen het project zich situeert.

Tabel12: Definities van de kritieke succesfactoren zoals gehanteerd door de Standish Group (in rood: vroegtijdig waarschuwingssignaal bij projectfalen Smart City implementatie)

Tenslotte, op basis van de zeven vroegtijdige waarschuwingssignalen voor Smart Cities projectfalen, gaan we na of deze afwijkend of overlappend zijn met de vroegtijdige waarschuwingssignalen bij IT-projecten zoals momenteel in de literatuur gekend. Onderstaande matrix geeft verticaal de vroege waarschuwingssignalen van Kappelman et.al., horizontaal de zeven waarschuwingssignalen van Smart City projecten. In de matrix duiden we aan waar de factoren elkaar overlappen.

		<i>faalfactoren Smart City simulatie Chaos DB</i>	decision latency skill	executive sponsor skill level	emotional maturity skill level	negotiation skill	agile process skill	skilled resource level	optimization skill
nr	<i>Faalfactoren ICT-projecten volgens Kappelman et. al.</i>								
1	Lack of top management support		x						
2	Weak project manager							x	
3	No stakeholder involvement and/or participation			x					
4	Weak commitment of project team				x				
5	Team members lack requisite knowledge and/or skills							x	
6	Subject matter experts are overscheduled								x
7	Lack of documented requirements and/or success criteria			x					
8	No change control process (change management)						x		x
9	Ineffective schedule planning and/or management						x		x
10	Communication breakdown among stakeholders				x				
11	Resources assigned to a higher priority project					x		x	
12	No business case for the project			x					

Tabel13 : Smart City vroegtijdige waarschuwingssignalen voor projectfalen (op basis Chaos databank) versus vroegtijdige waarschuwingssignalen voor IT-projectfalen (Kappelman, McKeeman, & Zhang, 2006)

We zien dat er geen waarschuwingssignalen zijn volgens Kappelman et. al die niet voorkomen als Smart City waarschuwingssignaal en omgekeerd. Ook dit is enigszins verrassend, omdat in de literatuur betreffende Smart Cities en in de theoretische modellen steeds als kritisch de omgevingsfactoren én de infrastructuur als KSF wordt aangegeven. De infrastructuur zijn zaken als glasvezelbekabeling aan huis, implementatie van 5G, aanwezigheid van hoog kwaliteit camera's en sensoren, de voorziening van data opslag capaciteit voor hoog volatiele data, alsook de gepaste architectuur hiervoor. Het lijkt ons vanzelfsprekend dat deze in de literatuur worden aangegeven als kritieke succesfactoren. Het is verrassend dat ze niet als waarschuwingssignaal noch als oorzaak van falen bij gefaalde projecten.

Bovendien werd in de enquête aangegeven dat onze "subject matter experts" de Smart City projecten niet als ICT-projecten beschouwen. Dit maakt deze overlap in vroegtijdige waarschuwingssignalen zeker een reden om verder te zoeken naar gelijklopende succes en faalfactoren bij ICT- en Smart City projecten.

5. Discussie, conclusies en aanbevelingen

5.1 Discussie – reflectie

Smart Cities zijn een vrij recent, hedendaags gegeven. Hun realisatie is afhankelijk van het succesvol uitvoeren van de IT-projecten die samen de Smart City bouwen. Smart Cities zijn controversieel in het vrije Westen op gebied van privacy en digitale kwetsbaarheid. Hun implementatie houdt grote verantwoordelijkheden in, zowel ethisch als betreffende de leefbaarheid en concurrentiële positie van de stad.

Het succes van de Smart City implementatie is rechtstreeks gelinkt aan de realisatie van de projectportfolio, voornamelijk ICT-projecten. Deze studie heeft zich gefocust op elementen die de succesratio van implementaties kan verhogen.

Want IT-projecten mislukken in gemiddeld 20% van de gevallen (Standish Group International Inc, 2015). De oorzaken van het falen van IT-projecten zijn mens- en proces gerelateerd. (Kappelman, McKeeman, & Zhang, 2006). Door inzicht betreffende vroegtijdige waarschuwingssignalen voor project falen kunnen project sponsors en managers tijdig actie nemen om een project te behoeden van mislukking.

Om gefaalde Smart City projecten te voorkomen, helpt het de waarschuwingssignalen voor projectfalen in een vroeg stadium van het project te herkennen. Mits een adequate actie van de project sponsor en het project management, kunnen zo méér Smart City implementatie projecten succesvol opleveren dan wanneer er niet in een vroeg stadium wordt ingegrepen.

Door een groot aantal projecten met Smart City kenmerken te analyseren werd een ruim toepasbare lijst van vroegtijdige waarschuwingssignalen voor projectfalen opgesteld.

Vergelijking van de gevonden vroegtijdige waarschuwingssignalen met deze van IT-projecten, “the Dominant Dozen” (Kappelman, McKeeman, & Zhang, 2006), geeft een match met deze van Smart Cities : er zijn geen vroegtijdige waarschuwingssignalen voor falen bij Smart City projecten die we niet reeds kennen van het uitwerken van IT-projecten.

De beperkte tijd die beschikbaar was voor het verifiëren van de Smart City project criteria, met een enquête met 27 respondenten, vraagt wel enige bescheidenheid voor de resultaten van het onderzoek. De bevestiging van de validiteit en betrouwbaarheid zou volledig zijn wanneer de 1715 projecten waarop de analyse werd gedaan, individueel gevalideerd werden naar hun Smart City relevantie.

5.2 Conclusies

Onderzoek op 1715 projecten, geselecteerd uit meer dan 50.000 projecten op basis van de Smart City determinerende factoren, tonen aan dat er zeven vroegtijdige waarschuwingssignalen zijn voor deze projecten (tabel14).

Vroegtijdig waarschuwingssignaal Smart City projectfalen	Originele vermelding in Chaos Databank
Trage besluitvorming	decision latency

Onvoldoende sponsor steun, zowel geldend voor de organisatie als het individu	weak executive sponsor skill
Onvoldoende soft skills in het project team	emotional immaturity
Onvoldoende gedeelde beslissingen	insufficient negotiation skills
Geen agile project aanpak	agile skills
Onvoldoende kennis in het projectteam	skilled resource level
Onvoldoende prioritering en optimalisatie	insufficient optimization skill

Tabel14: de zeven vroegtijdige waarschuwingssignalen voor Smart City projectfalen

We stellen vast dat de kritieke succesfactoren die worden aangegeven in de literatuur als specifiek en belangrijk voor Smart Cities, hier niet in voorkomen.

Deze kritieke succesfactoren zijn :

- de aanwezigheid van technologische infrastructuur (bijvoorbeeld 5G, glasvezelverbinding in de stad, kwalitatieve sensoren en camera's)
- de specifieke lokale problematiek (bijvoorbeeld havenstad, bergstad, dichtbij zware industrie, hoge migratie cijfers)

Uit dit onderzoek blijkt dat er voldoende aandacht gaat naar deze kritieke succesfactoren, waardoor deze niet de oorzaak van falen zijn van een Smart City project.

Vergelijking met de vroegtijdige waarschuwingssignalen die we terugvinden in de academische literatuur voor ICT-projecten, de zogenaamde Dominant Dozen van Kappelman et al. uit 2006 (tabel6) , toont dat de Smart City vroegtijdige waarschuwingssignalen overeenstemmen. Ondanks de afwijkende kritische succesfactoren van Smart Cities, ondanks het feit dat kennisexperten Smart City projecten geen IT-projecten noemen, blijkt met deze studie dat er wel degelijk grote overeenkomsten zijn in het beheer en verloop van IT-projecten en Smart City projecten.

Een open vraag is of dit voor andere domeinen van de IT kennis ook geldt en deze ook toepasbaar zijn op Smart City projecten? Bijvoorbeeld het succes van project portfolio's wanneer er een Enterprise Architectuur is, het projectsucces bij agile uitgevoerde IT-projecten, de rol van de projectsponsor en projectmanager, en dies meer. Het framework van Chourabi et al. van 2012 (tabel5) laat dit in elk geval vermoeden. IT-Governance inzichten en studies zouden, indien ze inderdaad van toepassing zijn op Smart City projecten, de lokale besturen kunnen helpen om de Smart City implementaties te optimaliseren. Het doel is om de geïnvesteerde projectbudgetten te laten bijdragen tot meer succesvolle Smart City realisaties.

Uit de bevraging van Smart City betrokkenen blijkt dat momenteel 22% van hen de Smart City projecten als gefaald beoordeelt. Een meer dan gemiddelde score aan projectfalen, voldoende reden om verder onderzoek te voeren én de kennis die bijdraagt tot een beter verloop van deze projecten toe te passen.

5.3 Aanbevelingen voor de praktijk

Het literatuur onderzoek met de projectvoorbeelden van Smart Cities, het besproken framework van Chourabi et al. voor Smart City implementatie, de enquête met Smart City kennis experts hebben me ervan overtuigd dat Smart City projecten IT-projecten zijn met een sterke invloed van de overheid. Mits sterker sponsorship, agile uitvoering en de toepassing van de kennis betreffende IT-governance en IT-architectuur, kan een substantiële verbetering in de succesratio van de projecten worden gehaald. Verder onderzoek is nodig om deze persoonlijke kanttekening ook onderbouwd te kunnen staven.

Vanuit dit onderzoek is de aanbeveling om bestaande en opstartende Smart City projecten kritisch te evalueren naar de vroegtijdige waarschuwingssignalen (tabel14) en waar nodig acties te nemen zodat projectfalen wordt vermeden. De ratio van 22% gefaalde Smart City projecten (onder voorbehoud van onderzoek op grotere schaal) zou daarmee naar beneden moeten kunnen gaan.

Bij projecten die één of meerdere van de vroegtijdige waarschuwingssignalen vertonen is de aanbeveling vanuit deze studie om tijdig bij te sturen zodat het project ofwel alsnog een succes wordt, of heel snel wordt stopgezet zodat er minder middelen verloren gaan. Een Smart City project met onvoldoende sterk sponsorship, een te zwak projectteam, geen agile aanpak, met trage besluitvorming, conflicten of onvoldoende gedeelde projectdoelen of projectaanpak, geen duidelijke prioriteiten loopt een verhoogde kans om een gefaald project te worden.

5.4 Aanbevelingen voor verder onderzoek

Gezien het grote maatschappelijke belang dat aan Smart Cities wordt gegeven, is het optimaliseren van de uitvoering een belangrijk onderzoeksdomein. Kennis en ervaring uit de IT-sector toepassen op het nieuwe, innovatieve Smart City domein biedt veel potentieel voor project optimalisatie.

Mijn aanbeveling is daarom om in verder onderzoek de toepasbaarheid te onderzoeken van de bestaande kennis betreffende IT op Smart Cities. Dit gaat zowel over de aansturing, de implementatie als de project aanpak. In de Smart City literatuur blijkt ook duidelijk een vraag naar onderzoek betreffende de aansturing van Smart City projecten. Vanuit deze studie zou ik aanbevelen de bestaande inzichten over IT management te valideren naar haar relevantie bij Smart Cities.

Referenties

- Alaverdyan, D. &. (2018). Implementation of the Smart City concept in the EU:n importance of cluster initiatives and best practice cases. *International Journal of Entrepreneurial Knowledge*, 30-51.
- Almarabeh, T., & Yousef, R. (2015). An enhanced requirements elicitation framework based on business process models. *Scientific Research and Essays*, 04/2015, Volume 10, Uitgave 7.
- Anthopoulos, L., Reddick, C. G., Giannakidou, I., & Mavridis, N. (2015). Why e-government projects fail? An analysis of the Healthcare.gov website. *Government Information Quarterly*.
- Baccarini, D. (1999). The logical framework for defining project success. *Project management Journal*, 25-32.
- Bakici, T., Almirall, e., & Wareham, j. (2012). A smart city initiative: the case of Barcelona. *Journal of the Knowledge Economy*, 135-148.
- Betz, M. R., Patridge, M. D., & Fallah, B. (2016). Smart cities and attracting knowledge workers: Which cities attract highly-educated workers in the 21st century? *Regional Science*, Volume 95, issue 4 , 819-841.
- Boehm, B. (2000). Project termination doesn't equal project failure. *IEEE Computer* 33(9), 94-96.
- Caragliu, A., Del Bo, C., & Nijkamp, P. (2011). Smart cities in Europe. *Journal of Urban Technology* ISSN:1063-0732, 65.
- Chourabi, H. N., Walker, S., Gil-Garcia, R., Mellouli, S., Nahon, K., Pardo, T., & Scholl, H. J. (2012). Understanding Smart Cities: An Integrative Framework. *45th Hawaii International Conference on System Sciences, Maui, HI*, 2289-2297.
- Cohen, B. (2014, 11 20). *The smartest city in the world*. Opgehaald van Fastcompany: www.fastcoexist.com
- Cuellar, M. (2010). Assessing project success: Moving beyond the triple constraint. *international research workshop on IT project management*.
- Esteves, J., & Joseph. (2008). A comprehensive framework for the assessment of e-government projects. *Government Information Quarterly*, Volume 25, Issue 1.
- Furlong, S. A.-K. (2010). Delivering professional projects: The effectiveness of project management in transformational e-government initiatives. *Transforming Government: people, process and policy*.
- Gichoya, D. (2005). Factors affecting the successful implementation of ICT projects in government. *The Electronic Journal of e-government* Volume 3 Issue 4, 175-184.
- Giffinger, R. ,.-M. (2015, 06 25). *Smart cities ranking of European medium-sized cities*. Opgehaald van Center of Regional Science, Vienna: www.smart-cities.eu/download/smart_cities_final_report.pdf
- Hall. (2014). *urenio (urban and regional innovation research)*. Opgehaald van intelligent community forum: <https://www.urenio.org/2014/12/13/report-delivering-smart-city/>

- Harrison, C., Eckman, B., Hamilton, r., Hartswick, P., Kalagnanam, J., Paraszczak, J., & Williams, P. (2010). Foundations for Smarter Cities. *IBM Journal of Research and Development* 54: 4, 1-16.
- Hayat. (2016). Smart Cities: A Global Perspective. *India Quarterly, a journal of international affairs. Volume 72*, 177-191.
- Heeks, R. (2002). Information Systems and Developing Countries: Failure, Success, and Local Improvisations. . *The Information Society*, Volume 18, Issue 2.
- Hollands, R. (2008). Will the real smart city please stand up? *City*, 12(3), 303-320.
- Kappelman, McKeeman, R., & Zhang, L. (2006). Early Warning Signs of IT project failure: The Dominant Dozen. *Information Systems Management*. 23(4) , 31-36.
- Lazaroiua, G. C., & ea. (2012). Definition methodology for the smart cities model. *Energy, Volume 47, Issue 1,* 326-332.
- Letaifa, S. B. (2015). How to strategize smart cities: Revealing the SMART model. *Journal of Business Research*, 14-15.
- Marshall, G. (2010). A trio of evaluation and assessment models from pre ICT innovations: Lessons from the past. *Communication and Information technologies* 15, 37-50.
- Mosannenzadeh, F., Nucci, M. R., & Veltorato., D. (2017). identifying and prioritizing barriers to implementation of smart energy city projects in Europe : an empirical approach. *Energy Policy, Elsevier*.
- Nelson, R. (2005). Project retrospectives: Evaluating project success, failure, and everything in between. *MIS Quarterly Executive*, 4(3), 361-372.
- Osman, H., & Musa. (2016). A Survey of Agile Software Estimation Methods. *International Journal of Computer Science and Telecommunications*, 38-42.
- Parvez, H. (2016). Smart Cities: A global perspective. *India Quarterly: A Journal of International Affairs. Volume: 72 issue: 2* , 177-191.
- Pinto, & Jeffrey. (1990). The Causes of Project Failure. *IEEE Transactions, Engineering Management*, 269 - 276.
- Przemyslaw, L. (2013). Time, Budget, And Functionality? – IT project Success Criteria Revised. *Information Systems Management*, 263-275.
- Ramaswamy, G., & Dawson, M. (2015). Discovering the reason for information technology project failure. *Journal of the Alabama Academy of Science*, 106.
- Ramdiansing, V. (2019). Storypoint binnen scrum projecten. *Afstudeerwerk Business Process Management en IT*. Open universiteit Nederland.
- Saunders, L. &. (2007). *Research methods for business students*. Harlow, Edinburgh Gate, Essex: Pearson Education .
- Saunders, Lewis, & Thornhill. (2007). *Research methods for business students*. Edinburgh Gate, Harlow, Essex: Pearson Education.

- Shauneen, F., & Al-Karoghoul, W. (2010). Delivering professional projects: The effectiveness of project management in transformational e-government initiatives. *Emerald insight*.
- Shichao, Z., Cheng, D., Zong, M., & Gao, L. (2016). Self-representation nearest neighbor search for classification. *Elsevier volume 195*, 137-142.
- Smart Project Query. (2019). *Special query done by The Standish Group on the [CHAOS Database of 2018]*. Boston: The Standish Group.
- Standish Group International Inc. (1994). *Chaos Report 1994*. Standish Group International Inc.
- Standish Group International Inc. (2015). *Chaos Report 2015*. Standish Group International Inc.
- Standish Group International Inc. (2016). *Special CHAOS report on Digital Transformation Project*. Standish Group International .
- Sujataa, J., Sakshamb, S., Tanvi, G., & Shreya. (2016). Developing Smart Cities: an integrated framework. *Procedia Computer Science*, 902-909.
- Tao, Y., & Sheng, C. (2014). Fast nearest neighbor search with keywords. *IEEE Transactions on Knowledge and Data Engineering*.
- Wahburn, D., Sindhu, U., Balaouras, S., Dines, R., Hayes, N., & Nelson, L. (2010). Helping CIOs Understand "Smart City" Initiatives: Defining the Smart City, Its Drivers, and the Role of the CIO. *Cambridge, MA*.
- www.standishgroup.com. (2019, November 18). Opgehaald van Standish Group: www.standishgroup.com
- Yeo, K. T. (2002). Critical failure factors in information system projects. *International Journal of Project Management*.

Bijlagen

Bijlage 1 : Smart City definitives

We've found no substantial difference between what is meant with "smart city" or "intelligent city". We use both and consider it to have the same meaning. (Letaifa, 2015).

Definitions of smart or intelligent cities	Examples	Sources
"A city that monitors and integrates conditions of all of its critical infrastructures, including roads, bridges, tunnels, rails, subways, airports, seaports, communications, water, power, even major buildings, can better organize its resources, plan its preventive maintenance activities, and monitor security aspects while maximizing services to its citizens "		(Hall, 2014)
"A city in which the ICT strengthen the freedom of speech and the accessibility to the public information and services."	Singapore also referred as the "intelligent island"	(Betz, Patridge, & Fallah, 2016)
" An instrumented, interconnected, and intelligent city. Instrumentation enables the capture and integration of live real world data through the use of sensors, kiosks, meters, personal devices, the web and other similar data-acquisition systems, including social networks as networks of human sensors. Interconnected means the integration of those data into an enterprise computing platform and the communication of such information among the various city services. Intelligent refers to the inclusion of complex analytics, modeling, optimization, and visualization in the operational business processes to make better operational decisions".	Winnipeg Toronto New Taipei City	(Harrison, et al., 2010)
Definitions of smart cities	Examples	Sources
" A city well performing in a forward-looking way in economy, people, governance, mobility, environment, and living, built on the smart combination of endowments and activities of self-decisive, independent and aware citizens." "A city that monitors and integrates conditions of all of its critical infrastructures, including roads, bridges, tunnels, rails, subways, airports, seaports, communications, water, power, even major buildings, can better organize its resources, plan its preventive maintenance activities, and monitor security aspects while maximizing services to its citizens"	London Stockholm Amsterdam Vienna Luxemburg Turku Eindhoven Montpellier	(Giffinger, 2015)
"The use of Smart Computing technologies to make the critical infrastructure components and services of a city-which include city administration, education, healthcare, public safety, real estate, transportation, and utilities- more intelligent, interconnected, and efficient"		(Wahburn, et al., 2010)

<p>“It is the implementation and deployment of information and communication technology infrastructures to support social and urban growth through improving the economy, citizens’ involvement and governmental efficiency.”</p>		<p>(Hollands, 2008)</p>
<p>“Safe, secure, environmental and efficient urban center of the future with advanced infrastructures such as sensors, electronic devices and networks to stimulate sustainable economic growth and a high quality of life.”</p>		<p>(Caragliu, Del Bo, & Nijkamp, 2011) (Hall, 2014)</p>
<p>The cities that use information and communication technologies to deliver services to their citizens</p>	<p>Barcelona Ghent</p>	<p>(Parvez, 2016), (Cohen, 2014)</p>
<p>Smart cities use information and communication technologies to be more intelligent and efficient in the use of resources, resulting in cost and energy savings, improved service delivery and quality of life, and reduced environmental footprint – all supporting innovation and the low-carbon economy and providing low-cost service delivery to marginalized sections of the society</p>	<p>Barcelona San Francisco Antwerp</p>	<p>(Parvez, 2016), (Cohen, 2014)</p>
<p>Working definitions of a Smart City A city well performing in a forward-looking way in economy, people, governance, mobility, environment and living, built on the smart combination of endowments and activities of self-decisive, independent and aware citizens. A city that monitors and integrates conditions of all of its critical infrastructures, including roads, bridges, tunnels, rails, subways, airports, seaports, communications, water, power, even major buildings, can better optimize its resources, plan its preventive maintenance activities, and monitor security aspects while maximizing services to its citizens. A city “connecting the physical infrastructure, the IT infrastructure, the social infrastructure, and the business infrastructure to leverage the collective intelligence of the city. A city striving to make itself “smarter” (more efficient, sustainable, equitable, and livable) A city “combining ICT and Web2.0 technology with other organizational, design and planning efforts to dematerialize and speed up bureaucratic processes and help to identify new, innovative solutions to city management complexity, in order to improve sustainability and livability”. The use of Smart Computing technologies to make the critical infrastructure components and services of a city – which include city administration, education, healthcare, public safety, real estate, transportation, and utilities – more intelligent, interconnected, and efficient.</p>		<p>(Chourabi, et al., 2012)</p>

Tabel15: Smart City definities op basis van literatuurstudie

Bijlage 2: Kritieke succesfactoren Kappelman et al.(2006)

Bron: (Kappelman, McKeeman, & Zhang, 2006). Deze bijlage bevat een extract uit deze studie en is ter ondersteuning van de lezer overgenomen in deze bijlage.

Overzicht van 53 oorzaken van projectfalen volgens Kappelman et al. staan in tabel16.

Deze oorzaken voor projectfalen komen uit academische literatuurbronnen en zijn gerangschikt door de 55 project experts en 19 project managers waarbij de belangrijkste oorzaak tot projectfalen op de eerste plaats staat.

Rank	Item Description	Source as mentioned in Kappelman et al.
1	Lack of top management support or commitment to the project	Schmidt et al., 2001
2	Functional, performance and reliability requirements and scope are not documented	Winters, 2002
3	Project manager(s) cannot effectively lead the team and communicate with clients	Schmidt et al., 2001
4	No change control process	Schmidt et al., 2001
5	Project stakeholders have not been interviewed for project requirements	Ward, 2003
6	No documented milestone deliverable and due dates	Schmidt et al., 2001
7	Undefined project success criteria	Kappelman et al., 2006
8	Project team members have weak commitment to the project scope and schedule	Schmidt et al., 2001
9	Communication breakdown among project stakeholders	Schmidt et al., 2001
10	Key project stakeholders do not participate in major review meetings	Kappelman et al., 2006
11	Project team members do not have required knowledge/skills	Barki et al., 2001
12	Project resources have been assigned to a higher priority project	Havelka et al., 2004
13	No business case for the project	Ward, 2003
14	No project status progress process	Havelka et al., 2004
15	Schedule deadline not reconciled to the project schedule	Kappelman et al., 2006

16	Early project delays are ignored – no revision to the overall project schedule	McKeeman, 2001
17	Subject matter experts are overscheduled	McKeeman, 2001
18	No planning and estimation document	Jones, 2004
19	Project managers have poor training	Schmidt et al., 2001
20	Key stakeholders do not review and sig off deliverables on a timely basis	Kappelman et al., 2006
21	Project stakeholders decision delays have caused due dates to be missed	McKeeman, 2001
22	No due diligence on vendor(s) and team members	McKeeman, 2001
23	No written commitment for the project outside of the project team	Kappelman et al., 2006
24	Significant goal, scope, or schedule requirements change immediately after project kickoff	Boehm, 1991
25	Team members have undefined roles and responsibilities	Jiang et al., 2002
26	No project communications plan or resources devoted to managing and communicating project expectations	Kappelman et al., 2006
27	Project team members are overscheduled	Schmidt et al., 2001
28	Users are not willing to cooperate	Schmidt et al., 2001
29	No team member experience with the chosen technology	Schmidt et al., 2001
30	No project methodology	Schmidt et al., 2001
31	No project charter document at early stage of project	Kappelman et al., 2006
32	No risk analysis documentation and process	McKeeman, 2001
33	Failure to gather requirement via joint application design	Kappelman et al., 2006
34	No documented analysis of business strategy alignment	Winters, 2002
35	Major new risks are identified after the project kickoff	Kappelman et al., 2006
36	No performance and reliability requirements metrics tracking process	Jones, 2004
37	Approved project budget less than budget estimated by the project team	Kappelman et al., 2006

38	Budget, schedule, scope and quality are mandated from outside the team	Kappelman et al., 2006
39	Project manager(s) have never managed a project of this scale before	Kappelman et al., 2006
40	Deliverable due dates missed during the first 10 percent of the project schedule	McKeeman, 2001
41	IT operations infrastructure and network infrastructure problems have major impact on project team productivity	Kappelman et al., 2006
42	Difficulty in determining the input and output of the system	Kappelman et al., 2006
43	Cultural conflict among organizations involved	Winters, 2002
44	No contingency budget for known risks and rate of changes	Kappelman et al., 2006
45	Unstable organization environment	Schmidt et al., 2001
46	Project team member(s) have low morale	McKeeman, 2001
47	Key team member turnover after project kickoff	Schmidt et al., 2001
48	Key stakeholders have not signed the project charter	
49	Large number of interfaces to other systems required	Barki et al., 2001
50	Users cannot get involved because of lack of understanding of new system capabilities	McFarlan, 1982
51	Project involves implementing a custom or beta version of hardware and software	Schmidt et al., 2001
52	Users or technical support team feel threatened by a project to replace their legacy system	Jiang et al., 2002
53	Earned value systems not in place or used to control program	Kappelman et al., 2006

Tabel16: oorzaken van projectfalen volgens Kappelman et al.

Onderstaande oorzaken werden gebundeld (gezien bij de 53 sommige oorzaken reeds gevolgen zijn van andere oorzaken) om te komen tot de 12 meest voorkomende vroege waarschuwingssignalen voor projectfalen. Deze 53 oorzaken geven een duidelijk en volledig beeld op mogelijke oorzaken, alsook duiden ze waar de 12 in deze studie gebruikte waarschuwingssignalen hun oorsprong vinden.

Overzicht van twaalf vroege waarschuwingssignalen voor project falen volgens Kappelman et al. staan in tabel6.

Bijlage 3: Kwaliteitscriteria literatuur

Overzicht van de onderzochte literatuur met het aangeven van de kwaliteitscriteria. Hierdoor kan worden nagegaan tot hoever het document voldoet aan de minimum kwaliteitscriteria.

	Artikel	Zoekterm	Assessment
OV1 : Welke zijn de vroegtijdige waarschuwingssignalen bij IT-projecten?			
Wat zijn de bestaande inzichten over vroegtijdige waarschuwingssignalen van IT-projecten op het gebied van grote, complexe of overheidsgerelateerde IT-projecten?			
1	(Baccarini, 1999) The logical Framework Method for Defining Project Success.	IT-project success	9,5
2	(Nelson, 2005). Project retrospectives: Evaluation project success, failure and everything in between	IT-project success	10
3	(Kappelman, McKeeman, & Zhang, 2006) Early Warning Signs of IT-project failure: The Dominant Dozen, Information Systems Management	ICT-project failure	11
4	(Marshall, 2010) A trio of evaluation and assessment models from pre ICT-innovations: Lessons from the past	ICT-project failure	9
5	(Boehm, 2000) Project termination doesn't equal project failure	ICT-project failure	11
6	(Yeo, 2002) Critical failure factors in information system projects, International Journal of Project Management.	ICT-project success factors	12
7	(Przemyslaw, 2013) Time, Budget, And Functionality? -IT Project Success Criteria Revised	ICT-project success factors	11
8	(Ramaswamy & Dawson, 2015) Discovering the reason for information technology project failure	IT project failure	9
9	(Almarabeh & Yousef, 2015) An enhanced requirements elicitation framework based on business process models	IT project success factors	10
10	(Furlong, 2010) The effectiveness of projectmanagement in transformational e-government initiatives.	ICT-project success government	6
11	(Anthopoulos, Reddick, Giannakidou, & Mavridis, 2015) Why e-government projects fail? An analysis of the Healthcare.gov website	Government IT-project	8

12	(Almarabeh & Yousef, 2015) A general framework for e-government : Definition maturity challenges, opportunities, and success	Government IT-project	10
13	(Esteves & Joseph, 2008) A comprehensive framework for the assessment of e-government projects	Government IT-project success	11
14	(Gichoya, 2005) Factors affecting the Successful Implementation of ICT Projects in Government	Gichoya D.	10
15	(Shauneen & Al-Karoghoul, 2010) Delivering professional projects: the effectiveness of project management in transformational e-government initiatives	Shauneen F et al.	8
OV2: Wat is een Smart City? Welke zijn de “early warnings for failure” bij Slimme Steden? Welke zijn de huidige success- en faalfactoren die bij Smart City implementatie worden gedefinieerd?			
SMART CITY CASE STUDIES			
16	(Bakici, Almirall, & Wareham, 2012) A Smart City initiative: The case of Barcelona	Smart city Europe	12
17	(Cohen, 2014) The Smartest city in the world	Reference list Barcelona case	4,5
SMART CITY CONCEPT			
20	(Caragliu, Del Bo, & Nijkamp, 2011) Understand the European context	Smart city Europe	10
21	(Cohen, 2014) The Smart City ranking, which are considered role models, on what parameters	Smart city performance	10,5
22	(Lazaroiu & ea, 2012) Definitions of Smart cities	Smart city definition	11
23	(Parvez, 2016) Definitions of Smart cities	Smart city definition	9
24	(Chourabi, et al., 2012). Framework on smart city context.	Aanbevolen door studiebegeleider	9

Tabel17: Overzicht resultaat uitvoering literatuurstudie

Bijlage 4: Onderzoeksaanbevelingen literatuur

Op basis van de literatuur die is doorgenomen voor deze afstudeeropdracht, vindt u in bijlage 4 een opsomming van de onderzoeksaanbevelingen die in de Smart City literatuur staan vermeld.

NR	ONDERZOEKER(S)	ONDERZOEKSGBIED	AANBEVOLEN VERVOLGONDERZOEK
1	(Bakici, Almirall, & Wareham, 2012) A Smart City initiative : The case of Barcelona	Hoe wordt transformatiemanagement van Smart City aangepakt, wat zijn de drijfveren en bottlenecks, welke de obstakels, welke de nodige condities, welke is de benodigde infrastructuur om een Smart City te worden	Het ontbreekt de literatuur aan een gedetailleerde analyse ivm het management van de Smart City implementatie, alsook van de beschrijvingen van de onderliggende drijfveren en uitdagingen
2	High, 2015 (Forbes) The Top Five Smart Cities in The World	Interview. Geeft aan welke de indicatoren zijn om een stad als Smart City te benoemen, alsook enkele uitdagingen	Interview, geen vervolgonderzoek
3	(Caragliu, Del Bo, & Nijkamp, 2011) Smart Cities in Europe	A critical review of the literature of smart urban growth from an economist's perspective an an exploratory empirical analysis : summarize characteristics proper to a smart city	Toekomstig onderzoek voor stadsplanning : aandacht voor de rol van sociaal en relationeel kapitaal in stadsontwikkeling.
4	(Lazaroiua & ea, 2012) Definitions of Smart cities	Computing the smart cities indices	Hoe middelgrote steden sterker maken en hen toelaten technologie en methoden te gebruiken om energie optimiliasie te doen en uitstoot te beperken.
5	(Hayat, 2016) Smart cities, a global perspective	Introduce the concept of smart city and its various attributes.	Mechanismen, policies en praktijken identificeren die belanghebbenden in acht moeten nemen opdat smart cities hun socio-economische en burgercentric doelstellingen en beleid kunnen verzekeren.

6	(Chourabi, et al., 2012). Understanding smart cities, an integrative framework.	A framework to understand the concept of smart cities, with 8 critical factors : management and organization, technology, governance, policy context, people and communities, economy, built infrastructure, and natural environment.	Studies over smart city initiatieven die issues aankaarten over management en organisatie van de smart city. Studie over governance gerelateerde issues bij smart cities.
---	---	---	--

Tabel18: Aanbeveling vervolgonderzoek in het Smart City domein

Bijlage 5: Organisatie enquête smart city project criteria

Organisatie van de enquête.

Doel : bevestiging van de factoren die smart city projecten identificeren.

Doelgroep : smart city belanghebbenden (smart city ambtenaren, smart city architecten, verantwoordelijken in smart cities, mensen die vanuit toeleveranciers focussen op smart cities,...)

Hoe : door middel van internet : email

Uitgangspunten :

- Door verzending naar contacten uit adreslijst V-ICT-OR en OASC is er een zeer diverse doch direct betrokken groep van belanghebbenden aangeschreven. Met andere woorden, de juiste personen voor ons onderzoek.
- Door de gesloten vragen is de kans op foute of vervormde antwoorden gering
- Door de grote groep respondenten is de validatie en betrouwbaarheid hoog
- Er zijn zowel buitenlandse als binnenlandse slimme steden betrokken, maw grote spreiding verhoogt de validiteit
- We verwachten dat 30% van de aangeschrevenen zullen antwoorden

De vragen :

Er is een nederlandstalige vragenlijst (voor de V-ICT-OR belanghebbenden) en een engelstalige (voor de OASC stakeholders).

NEDERLANDS :

- 1) Heeft u Smart City implementatie projecten? ja/nee/geen antwoord

Deze vraag heeft als doel : respondenten waar (nog) geen Smart City implementatie gestart is, de relevantie voor het bepalen van de project factoren niet aanwezig is.

Indien het antwoord ja, ga verder.

- 2) Het smart city implementatie project is te definiëren als een ICT-project? ja/nee

Deze vraag heeft als doel : in de definitie van Smart Cities staat steeds de factor van informatie en communicatie technologie aanwenden voor het bereiken van de doelstellingen. Met deze vraag wensen we deze factor te bevestigen.

- 3) Een Smart City implementatie project bestaat uit een data- of informatiestroom of het beheer ervan, waarbij de data origineert uit een slimme entiteit (bijvoorbeeld sensor, camera) ? ja/nee

Deze vraag heeft als doel : in de definities wordt uiteenlopend gesproken over "connected, smart, integrated, monitored...". Deze vraag onderscheidt de smart city

initiatieven van de e-governance activiteiten, waarbij de overheidsadministratie wordt geautomatiseerd. Chourabi et al. (2012) spreekt van een fysieke ICT infrastructuur component als noodzakelijke component voor smart cities. Met deze vraag wensen we die factor bevestigd te zien.

- 4) Een smart city implementatie project is locatie- en omgevingsgebonden? ja/nee
Deze vraag heeft als doel: in de het smart city framework (Chourabi et al.,2012) wordt gesproken van omgevingsfactoren als onderscheidende factor. Met deze vraag willen we deze factor bevestigen.

- 5) Een smart city implementatie project is deel van een Smart City project portfolio? ja/nee
Deze vraag heeft als doel te onderzoeken of Smart City projecten enkele projecten zijn (bijvoorbeeld aankoop slimme vuilbakken) of worden gezien als een portfolio om tot een smart city aanpak te komen.

- 6) Is het noodzakelijk dat lokale overheid betrokken partij is bij een smart city implementatie project? ja/nee

Met deze vraag onderzoeken we of Smart Cities steeds locatie gebonden initiatieven zijn zoals gedefinieerd door Chourabi et al. of dat het ook kan gebeuren zonder locale overheidsbetrokkenheid.

- 7) Wij hebben een geslaagde smart city implementatie ? ja/nee/weet ik niet

Deze vraag dient ter validatie van de antwoorden op voorgaande vragen. Er zal verband nagegaan worden of er verband is tussen een gepercipieerde succesvolle implementatie en de antwoorden op de voorgaande vragen.

Bijlage 6: onderzoeksmethode Standish Groep

Ter duiding van de onderzoeksmethode geven we hier enkele richtlijnen en onderdelen van de aanpak voor een project evaluatie zoals uitgevoerd voor en door de Standish Group. Deze evaluaties worden bijgehouden in de CHAOS databank.

Bedoeling van de interviews is om een inzicht te krijgen in het feit of een project succesvol is uitgevoerd. Indien dit niet het geval is, achterhalen we graag de reden hiervan. Zo ontdekken we mogelijks of er specifieke waarschuwingssignalen voor projectfalen zijn bij deze projecten. Hiervoor gaan we naar verschillende partijen, de belanghebbenden, van een project. We wensen een "project profile" op te stellen.

Environmental assessment

Step1: Walk-Through (30-60 min)

De "walk-through" heft als bedoeling een eerste inleiding te krijgen in het project proces, procedures en tools. Dit is een informeel evenement en hoeft dus niet plaats te vinden in een meeting room. Echte doel is om de mensen en sfeer/cultuur van het bedrijf aan te voelen. Daarnaast biedt het ook de eerste mogelijkheid om een maturiteitsniveau (5-punten schaal) toe te kennen. In deze fase krijgen we zicht op hoeveel projecten de organisatie onderneemt per jaar, de gemiddelde kost per project, het aantal projectmanagers,.... Vraag desnoods confirmatie om er zeker van te zijn dat deze gegevens correct zijn. Luisteren is hier de voornaamste taak, kijk rond, ontmoet personeel, vraag wat ze doen en waarom,

Step2: Conversation (30-60 min)

Het tweede deel ("conversation") gaat al iets meer in detail. Neem plaats in een ontspannen, neutrale ruimte aan een kleine tafel voor 4 personen. Voor dit onderdeel hebben we nood aan 2 personen die kennis hebben van het project management proces. Tijdens deze sessie proberen we een antwoord te krijgen op volgende vragen:

- Hoe vloeit een project door de organisatie?
 - Grote knelpunten?
 - Welke zijn de beslispunten?
 - Wie neemt de beslissingen?
- Hun mening omtrent deze flow?
 - Voordelen?
 - Nadelen?
 - Verbeteringen?
 - Bottlenecks?
 - Wat werkt (niet)? Waarom?
 - Werkt de flow voor alle projecten? Waarom (niet)?
- Project start
 - Wie start een project?
 - Wat met budgettering? Veel competitie? Bottlenecks?
 - Value assessment proces? (waarderings assessment)
 - Vallen er (geheime) projecten buiten de normale budget procedure? Waarom?
- Requirements
 - Hoe worden deze verzameld/opgesteld?
 - Wordt er gebruik gemaakt van een tool?

- Wie stelt requirements op? Business analysts? Gecertificeerd?
- Worden requirements gevalideerd? Door wie? Wat is feedback proces?
- Voordelen?
- Nadelen?
- Verbeteringen?
- Bottlenecks?
- Change management proces
 - Flow?
 - Formeel versus informeel
 - Wie vraagt aan, wie keurt goed
 - Tool?
- Project uitvoering
 - Methodologie?
 - Team grootte, opleidingen, capaciteiten
 - Wie kent resources toe, wie stelt teams samen
 - Wordt er rekening gehouden met de sfeer
 - Voordelen, nadelen, verbeteringen, bottlenecks
 - Werkt deze manier voor alle projecten? Waarom(niet) ?
- Software kwaliteits proces
 - Flow? Formeel versus informeel
 - Track & report bugs?
 - Benchmarks
 - Weten jullie kost van bugs in verschillende fasen van het project
 - Wie vind de bus? Wie verbetert ze?
 - Tools?

Na deze “conversation assessment” dienen we zicht te hebben op het gebruik van tools voor volgende aspecten:

- Project & portfolio management tool
- Project management tool
- Requirement management tool
- Change management tool

Step 3: survey

In deze stap nemen we de deelnemers van de “conversation” apart bij ons. Doel van deze bevraging is om een antwoord te krijgen op onderstaande 10 vragen. Er zijn telkens 4 antwoorden mogelijk:

- ✓ Very skilled
- ✓ Skilled
- ✓ Moderately skilled
- ✓ Poorly skilled

Wees alert voor mensen die constant positieve of negatieve antwoorden geven. Vraag indien nodig extra vragen om er zeker van te zijn dat je het juiste antwoord te pakken hebt.

1. Hoe skilled is het bestuur en de project sponsors?
2. Hoe is de emotionele maturiteit van de organisatie?
3. Hoe sterk is de organisatie in het betrekken van de gebruikers?
4. Hoe sterk is de organisatie in optimalisatie?

5. Hoe sterk is de organisatie op vlak van het managen van sterke resources?
6. Hoe sterk is de organisatie in het behouden van een standaard architectuur omgeving?
7. Hoe sterk is de organisatie in het toepassen van het agile proces ?
8. Hoe sterk is de organisatie in “bescheiden uitvoering” doen?
9. Hoe sterk is de organisatie in het managen van projecten?
10. Hoe sterk is de organisatie in het creëren en houden van duidelijke bedrijfsdoelstellingen?

Belangrijk bij volgende stap is dat de mensen die deelnamen aan de survey niet mogen deelnemen aan de “environmental workshop”

Step4: group workshop (60min)

De workshop vindt het best plaats buiten de kantoren. De workshop is gefocust op snelheid en bevat 100 vragen die moeten beantwoord worden. Er is geen tijd voor dialoog of discussies. De bezetting van de meeting room is van groot belang. We hebben op z'n minst 8 personen nodig, geen projectmanagement en verschillende rollen. Ideaal hebben we personen van het middle management, eventueel van het C-niveau erbij. Zorg voor een duidelijke poster met de regels van de workshop:

- Er zijn geen goede of foute antwoorden. Dit is jouw mening, die kan niet fout zijn en dient te worden gerespecteerd
- Elke persoon zijn/haar mening telt.
- Enkel eerlijke, directe antwoorden zijn toegelaten
- De workshop duurt exact 1 uur
- “what happens in the workshop stays in the workshop”
- Eerste ingevingen zijn de belangrijkste
- Iedereen participeert, niemand mag zich verstoppen in de workshop
- Alle media wordt uitgeschakeld (laptop, smartphones, tablets)
- Geen onderbrekingen
- De facilitator heeft het laatste woord

Step5: roll-up

Eens alle vragen zijn beantwoord, zorgen we voor een wrap-up van de scores. We hebben volgende scores ter beschikking: de scores van de workshop, de score van de assistent en de score. Bedoeling is om tot 1 enkele score te komen.

Bijlage 7: Projectresultaten per sector

Hierbij vindt u de resultaten van de Standish Group van 2015 volgens sector(illustratie3). De groene percentages zijn de geslaagde projecten, de oranje de “challenged” projecten en de rode percentages de gefaalde projecten. Dit overzicht toont dat de overheidssector de minst geslaagde en de meest gefaalde projecten heeft.

	SUCCESSFUL	CHALLENGED	FAILED
Banking	30%	55%	15%
Financial	29%	56%	15%
Government	21%	55%	24%
Healthcare	29%	53%	18%
Manufacturing	28%	53%	19%
Retail	35%	49%	16%
Services	29%	52%	19%
Telecom	24%	53%	23%
Other	29%	48%	23%

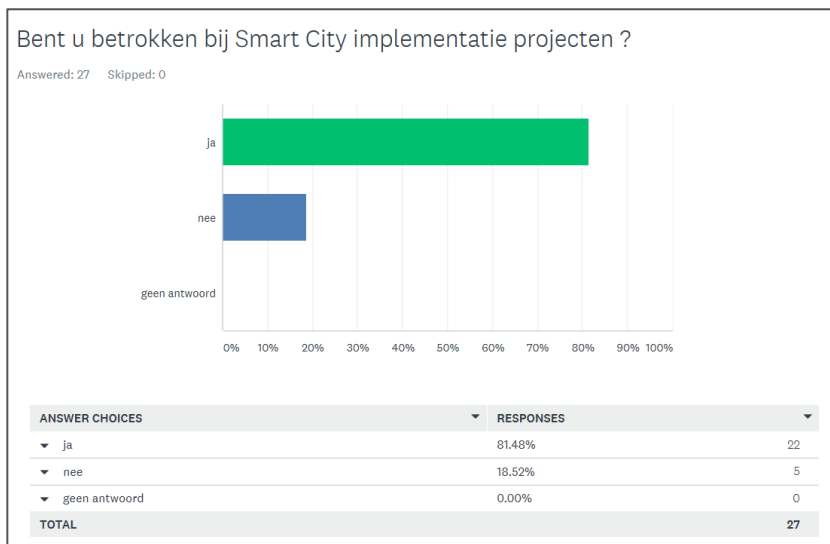
The resolution of all software projects by industry from FY2011–2015 within the new CHAOS database.

Illustratie3: Chaos report volgens sector

Bijlage 8: Resultaten enquête smart city project criteria

Vraag 1 (illustratie4):

Met deze vraag gaan we na of de respondent voldoende kennis heeft om de vervolgvragen op een relevante wijze te kunnen beantwoorden. Hieruit blijkt dat de distributie van de vragenlijst wel naar het juiste doelpubliek gebeurde en 89% van de respondenten met kennis van de Smart City materie antwoord hebben gegeven.

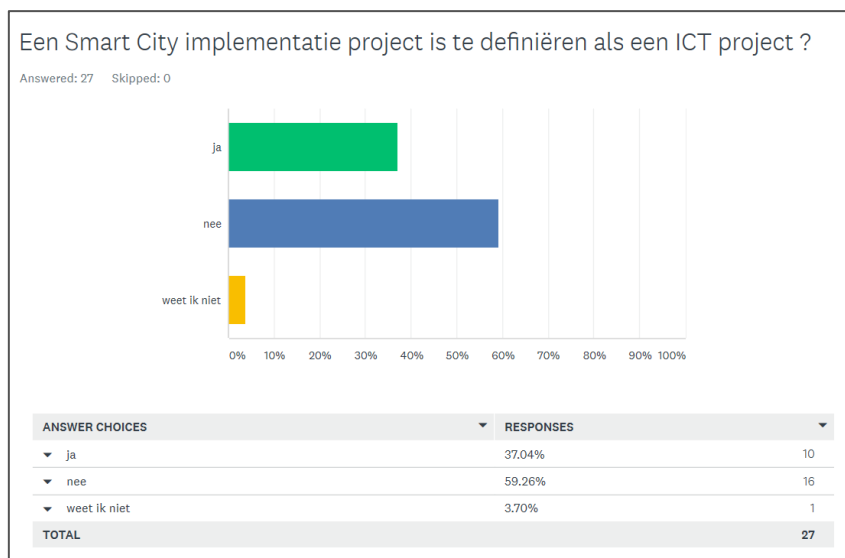


Illustratie4: antwoorden vraag 1

Vraag 2 (illustratie5):

Vraag 2 gaat na in hoeverre een Smart City project, dat volgens de definities van Smart Cities gaat over het inzetten van digitale innovatieve middelen voor de steden, als een ICT project worden gezien.

Hier is het antwoord bij 56% van de respondenten nee. Maw, een Smart City implementatie project wordt niet als een ICT-project aanzien.

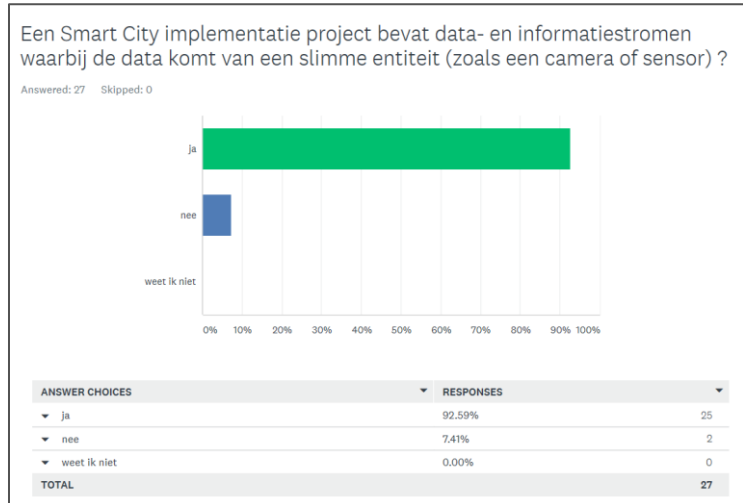


Illustratie5: antwoorden vraag2

Op basis hiervan kunnen we "ICT-project" niet als zoekcriterium voor de nearest neighbor search behouden.

Vraag 3 (illustratie6):

Deze vraag gaat na of er sprake is van datastromen komende van camera's of sensoren. Hier geeft 95% van de respondenten aan dat Smart City projecten slimme entiteiten als data bron gebruiken, wat een noodzakelijke component is voor een IoT project. Ook de data-analyse projecten met data uit sensoren of camera's vallen hier onder.

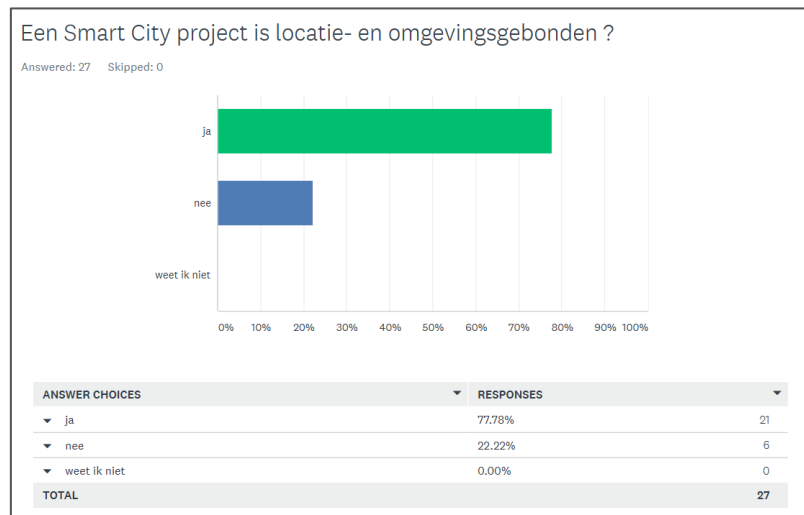


Illustratie6: antwoorden op vraag3

“Data- en informatiestromen komende van slimme entiteit” is een zoek criterium dat aanwezig moet zijn om te zoeken naar nearest neighbors.

Vraag 4 (illustratie7):

Op de vraag of een Smart City project locatie- en omgevingsgebonden is, antwoordt 78% van de respondenten dat dit zo is. Op zich is dit een verrassend resultaat omdat het lijkt dat een implementatie voor een stad of gemeente per definitie aan de regio is gebonden. Doch bepaalde use-cases zijn zeker voor meerdere locaties van toepassing, wat dat “nee” antwoorden kan verklaren.



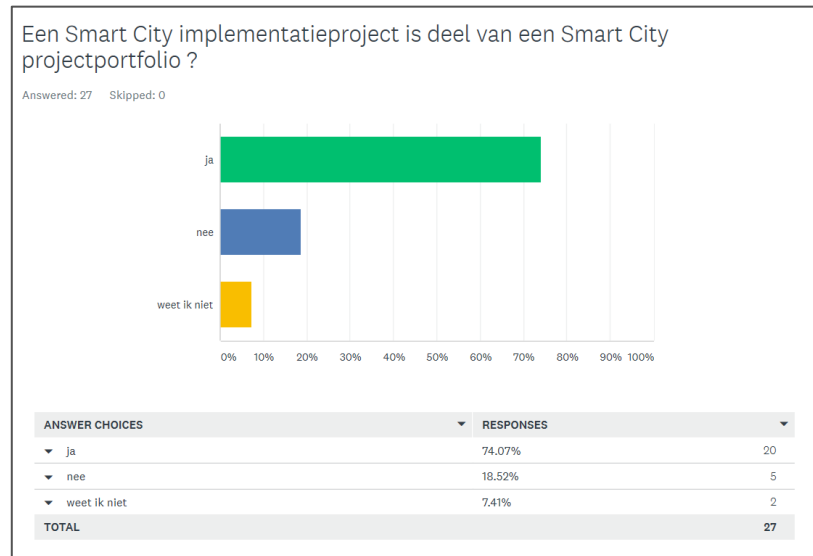
Illustratie7: antwoorden op vraag4

“locatie en omgevingsgebonden” is een zoek criterium dat wordt meegenomen voor de nearest neighbor search.

Vraag 5 (illustratie8):

Deze vraag gaat na of een Smart City deel uitmaakt van een projectportfolio. Voor de beoordeling van projectsucces is dit een belangrijke factor, omdat het uiteindelijke bedrijfs- of smart city resultaat bij een portfolio vaak niet uit één enkel project komt doch uit een aantal projecten samen.

Op deze vraag antwoorden 67% van de respondenten dat Smart City projecten deel zijn van een Smart City project portfolio.

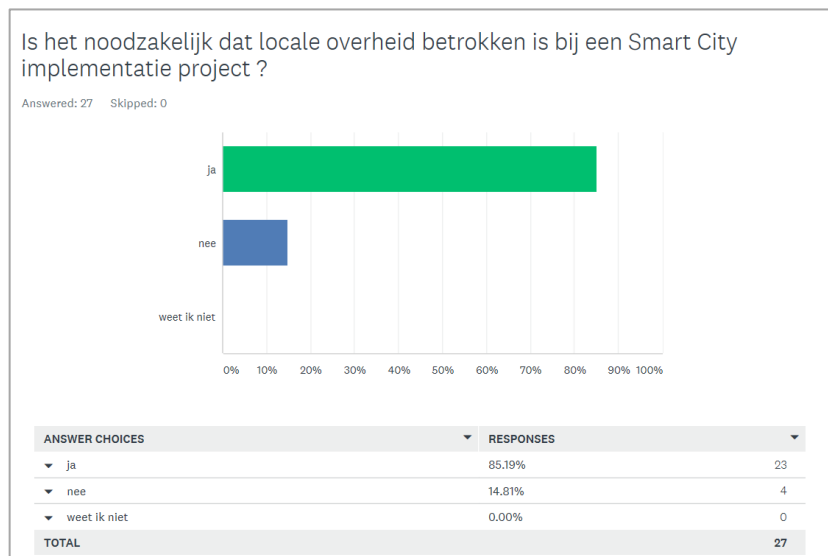


Illustratie8: antwoord op vraag5

“deel van een projectportfolio” is een zoek criterium dat wordt meegenomen in de nearest neighbor search.

Vraag 6 (illustratie9):

Deze vraag gaat na of de betrokkenheid van de lokale overheid noodzakelijk is. Voor de classificatie van projecten is dit een belangrijke vraag, omdat projecten waarbij overheid één der belangrijkste belanghebbenden is toch hun eigen moeilijkheden te ondervinden en afwijkende success en faalfactoren hebben volgens het Chaos rapport.



Illustratie9: antwoord op vraag 6

Uit het antwoord van 89% van de respondenten blijkt dat de lokale overheid een zekere belanghebbende is en betrokken is bij een Smart City project.

“locale overheid betrokken” is een zoek criterium dat wordt meegenomen in de nearest neighbor search.

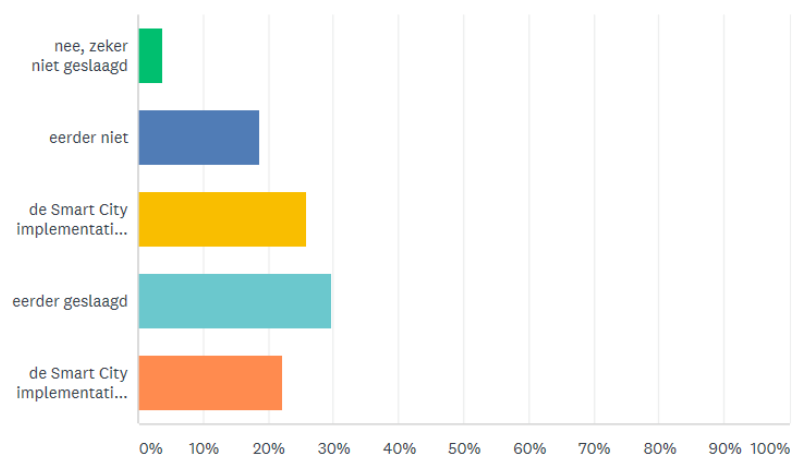
Op basis van voorgaande antwoorden zijn de zoekcriteria voor gelijkaardige projecten in de Chaos databank te definiëren als de volgende :

Projecten waarbij data- en informatiestromen komen van een slimme entiteit, die locatie- en omgevings gebonden zijn, deel zijn van een project portfolio én waarbij de lokale overheid betrokken is.

Als bijkomende vraag wilden we weten in hoeverre de respondenten zelf de Smart City implementatie als geslaagd of gefaald ervaren. Hieruit blijkt een eerder positief beeld, waarbij 66% van de respondenten aangeven dat de Smart City implementatie als een succes of eerder geslaagd wordt ervaren. Dit zijn bemoedigende resultaten in vergelijking met de gemiddelde resultaten in het Chaos rapport. (illustratie10)

Onze stad/gemeente/regio kent een geslaagde Smart City implementatie ?

Answered: 27 Skipped: 0



ANSWER CHOICES	RESPONSES
▼ nee, zeker niet geslaagd	3.70% 1
▼ eerder niet	18.52% 5
▼ de Smart City implementatie verloopt met gemiddeld resultaat	25.93% 7
▼ eerder geslaagd	29.63% 8
▼ de Smart City implementatie is een succes	22.22% 6
TOTAL	27

Illustratie10: antwoord op vraag 7

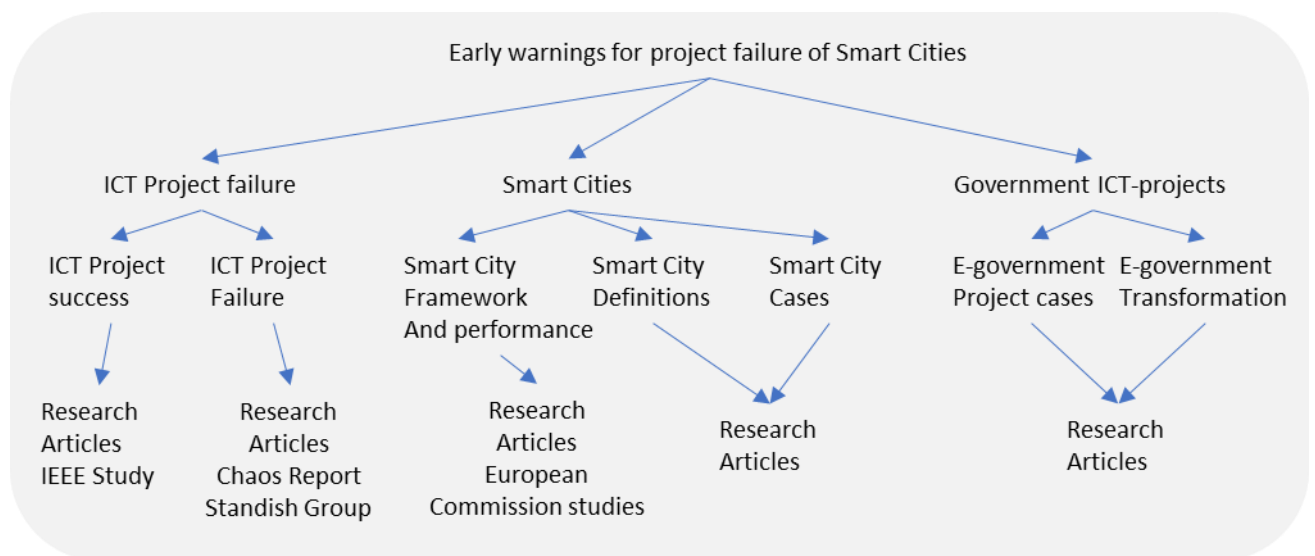
Bijlage 9: Relevantieboom

We kiezen we ervoor een relevantieboom op te stellen (Saunders et al., 2015) met de sleutelwoorden en de relevantie voor deze studie.

Met een relevantieboom kan je van een breed begrip specifieke onderwerpen definiëren. Het helpt om de juiste trefwoorden te definiëren voor een literatuuronderzoek (Saunders et al., 2015).

De relevantieboom wordt gebruikt om een beperktere lijst zoektermen te hebben.

1. Het opstellen van de relevantieboom gaf volgende sleutelwoorden :
Smart City, IT-project failure (IT-project faalfactoren), Transformatie e-government



Figuur1: Relevantieboom (naar Saunders et al., 2015)

Bijlage 10: Uitreiksels uit zoekresultaten Chaos databank

Search Results

Total Records Matching Search Criteria: 810 out of 50,117 (1.62%)

Status of Searched Projects: **Live**

Results Table Comparison Attribute: Tools and Infrastructure Skill

Modern Resolution	Total	Percentage	Not Set	Highly Skilled	Skilled	Moderately Skilled	Poorly Skilled
Successful	338	41.7%	0 (0.0%)	83 (24.6%)	99 (29.3%)	122 (36.1%)	34 (10.1%)
Challenged	378	46.7%	0 (0.0%)	106 (28.0%)	126 (33.3%)	106 (28.0%)	40 (10.6%)
Failed	94	11.6%	0 (0.0%)	26 (27.7%)	42 (44.7%)	21 (22.3%)	5 (5.3%)

Total Records Matching Search Criteria: 905 out of 50,117 (1.81%)

Status of Searched Projects: **Live**

Results Table Comparison Attribute: Tools and Infrastructure Skill

Modern Resolution	Total	Percentage	Not Set	Highly Skilled	Skilled	Moderately Skilled	Poorly Skilled
Successful	104	11.5%	0 (0.0%)	17 (16.3%)	36 (34.6%)	43 (41.3%)	8 (7.7%)
Challenged	535	59.1%	0 (0.0%)	92 (17.2%)	192 (35.9%)	215 (40.2%)	36 (6.7%)
Failed	266	29.4%	0 (0.0%)	60 (22.6%)	104 (39.1%)	82 (30.8%)	20 (7.5%)

Total Records Matching Search Criteria: 905 out of 50,117 (1.81%)

Status of Searched Projects: **Live**

Results Table Comparison Attribute: Decision Latency Skill

Modern Resolution	Total	Percentage	Not Set	Highly Skilled	Skilled	Moderately Skilled	Poorly Skilled
Successful	104	11.5%	50 (48.1%)	28 (26.9%)	19 (18.3%)	7 (6.7%)	0 (0.0%)
Challenged	535	59.1%	242 (45.2%)	43 (8.0%)	152 (28.4%)	52 (9.7%)	46 (8.6%)
Failed	266	29.4%	148 (55.6%)	14 (5.3%)	26 (9.8%)	38 (14.3%)	40 (15.0%)

Total Records Matching Search Criteria: 810 out of 50,117 (1.62%)

Status of Searched Projects: **Live**

Results Table Comparison Attribute: Decision Latency Skill

Modern Resolution	Total	Percentage	Not Set	Highly Skilled	Skilled	Moderately Skilled	Poorly Skilled
Successful	338	41.7%	167 (49.4%)	71 (21.0%)	54 (16.0%)	35 (10.4%)	11 (3.3%)
Challenged	378	46.7%	184 (48.7%)	32 (8.5%)	84 (22.2%)	45 (11.9%)	33 (8.7%)
Failed	94	11.6%	48 (51.1%)	3 (3.2%)	8 (8.5%)	18 (19.1%)	17 (18.1%)

Bijlage 11: Resultaten CHAOS DB met nearest neighbor search in matrix

Matrix: smart city vroegtijdige waarschuwingssignalen versus vroegtijdige waarschuwingssignalen van IT-projecten

	<i>faalfactoren Smart City simulatie Chaos DB</i>	decision latency skill	executive sponsor skill level	emotional maturity skill level	negotiation skill	agile process skill	skilled resource level	optimization skill
nr	<i>Faalfactoren ICT-projecten volgens Kappelman et. al.</i>							
1	Lack of top management support	x						
2	Weak project manager						x	
3	No stakeholder involvement and/or participation		x					
4	Weak commitment of project team			x				
5	Team members lack requisite knowledge and/or skills						x	
6	Subject matter experts are overscheduled							x
7	Lack of documented requirements and/or success criteria		x					
8	No change control process (change management)					x		x
9	Ineffective schedule planning and/or management					x		x
10	Communication breakdown among stakeholders			x				
11	Resources assigned to a higher priority project				x		x	
12	No business case for the project		x					

Tabel13: waarschuwingssignalen Smart City op basis Chaos DB versus waarschuwingssignalen IT-projecten (Kappelman, McKeeman, & Zhang, 2006)

	type 1 projects			type2 projects				
	amount of projects (810/50117)	%failed	%	amount of projects (905/50117)	%failed	%		
decision latency skill	810	11,60%	not set	51,1	905	29,40%	not set	55,6
			(highly) skilled	11,7			(highly) skilled	15,1
			poorly/moderately skilled	37,2			poorly/moderately skilled	29,3
executive sponsor skill level	810	11,6	not set	0	905	29,4	not set	0
			(highly) skilled	20,2			(highly) skilled	34,9
			poorly/moderately skilled	79,8			poorly/moderately skilled	65,1
emotional maturity skill level	810	11,6	not set	0	905	29,4	not set	0
			(highly) skilled	22,3			(highly) skilled	27,8
			poorly/moderately skilled	77,7			poorly/moderately skilled	72,2
user involvement skill	810	11,6	not set	0	905	29,4	not set	0
			(highly) skilled	52,1			(highly) skilled	50,7
			poorly/moderately skilled	47,9			poorly/moderately skilled	49,3
negotiation skill	810	11,6	not set	51,1	905	29,4	not set	55,6
			(highly) skilled	9,5			(highly) skilled	11,7
			poorly/moderately skilled	39,4			poorly/moderately skilled	32,7
agile process skill	810	11,6	not set	0	905	29,4	not set	0
			(highly) skilled	17			(highly) skilled	28,6
			poorly/moderately skilled	83			poorly/moderately skilled	71,4
skilled resource level	810	11,6	not set	0	905	29,4	not set	0
			(highly) skilled	37,2			(highly) skilled	42,5
			poorly/moderately skilled	62,8			poorly/moderately skilled	57,5
optimization skill	810	11,6	not set	0	905	29,4	not set	0
			(highly) skilled	34			(highly) skilled	39,1
			poorly/moderately skilled	66			poorly/moderately skilled	60,9
execution skill	810	11,6	not set	0	905	29,4	not set	0
			(highly) skilled	64,9			(highly) skilled	75,6
			poorly/moderately skilled	35,1			poorly/moderately skilled	24,5
tools and infrastructure skill	810	11,6	not set	0	905	29,4	not set	0
			(highly) skilled	72,4			(highly) skilled	61,7
			poorly/moderately skilled	27,6			poorly/moderately skilled	38,3

Tabel19 : kritieke succesfactoren gefaalde Smart City projecten, percentages van maturiteit per skill. (Smart Project Query, 2019)

Bijlage 12: Resultaten zoeken met zoektermen literatuuronderzoek

Overzicht literatuuronderzoek en doorgenomen literatuur

	Aantal artikelen bij zoekopdracht zonder selectiecriteria	Aantal artikelen met inclusie en exclusie criteria
Smart city case	196.284	46
Smart city definition	61.796	9
Smart city framework	75.292	3
Smart city success criteria	24.599	2
Early warnings for project failure	92.700	41
IT (or ICT)-Project failure in government	578.153	733
Project failure in Smart City projects	37.023	3
Early warnings for project failure	92.700	41
ICT (or IT) project failure	1.320.237	1600
ICT (or IT) Project success factors	1.267.701	1
Succes factors for governmental IT-projects	136.449	125

Tabel20: literatuuronderzoek eerste resultaten met de zoektermen (OU-portal)