

TNO PUBLIEK

Defensie & Veiligheid
Oude Waalsdorperweg 63
2597 AK Den Haag
Postbus 96864
2509 JG Den Haagwww.tno.nl

T +31 88 866 10 00

TNO-rapport**TNO 2021 R12400****Smart Cities voor Publieke Veiligheid:
Ervaringen en Geleerde Lessen uit de Praktijk
van Crowdmanagement**

Datum	Januari 2022
Auteur(s)	Martijn Wessels Jip van Stijn Jordi Nahumury
Aantal pagina's	46 (incl. bijlagen)
Aantal bijlagen	2
Opdrachtgever	Impact Coalitie Safety & Security
Projectnaam	Smart Societies
Projectnummer	060.41236/01.02

Alle rechten voorbehouden.

Niets uit deze uitgave mag worden vermenigvuldigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, fotokopie, microfilm of op welke andere wijze dan ook, zonder voorafgaande toestemming van TNO.

Indien dit rapport in opdracht werd uitgebracht, wordt voor de rechten en verplichtingen van opdrachtgever en opdrachtnemer verwezen naar de Algemene Voorwaarden voor opdrachten aan TNO, dan wel de betreffende terzake tussen de partijen gesloten overeenkomst.

Het ter inzage geven van het TNO-rapport aan direct belanghebbenden is toegestaan.

© 2022 TNO

Inhoudsopgave

1	Inleiding	3
1.1	Context en aanleiding	3
1.2	Onderzoeksfocus	4
1.3	Onderzoeksvragen en doelstelling	4
1.4	Relatie met andere programmaonderdelen	5
1.5	Leeswijzer	6
2	Begrippenkader	7
2.1	Smart city & smart society (initiatieven)	7
2.2	Crowdmanagement	9
2.3	Gebiedsbeveiliging	9
2.4	Succes- en risicofactoren voor opschaling	9
3	Aanpak	11
3.1	Selectie van bestaande smart city initiatieven	11
3.2	Verdiepende gesprekken	12
3.3	Analyse	12
4	Resultaten & Analyse	13
4.1	Contextuele kenmerken	14
4.2	Innovatiecultuur	16
4.3	Interne innovatie governance	18
4.4	Beoordeling van initiatieven	19
4.5	Extern stakeholdermanagement	21
4.6	Inter- en intraorganisatorische samenwerking	24
4.7	Privacy en ethiek	26
4.8	Data typen en verwerking	29
4.9	Technologische aspecten	32
5	Aandachtspunten voor opschaling	34
5.1	Algemene aandachtspunten	34
5.2	Aandachtspunten voor bestuurlijke en geografische opschaling van de toepassing	36
5.3	Aandachtspunten voor opschaling doel van technologie	36
5.4	Aandachtspunten voor uitbreiding functionele werking van het initiatief	37
6	Conclusie	38
6.1	Succes- en risicofactoren voor opschaling	38
6.2	Effectiviteitsmeting	38
6.3	Beschikbaarheid datastromen	39
6.4	Voorspellend vermogen van mobiliteitsstromen	39
6.5	Gebruik van de inzichten	40
7	Referenties	41
	Bijlage(n)	
	A Selectiemethode	
	B Analyse kader gesprekken smart city initiatieven	

1 Inleiding

1.1 Context en aanleiding

Gemeenten zijn in toenemende mate bezig met de (door)ontwikkeling en inzet van technologie om steden en gebieden leefbaarder te maken. Bestuurders hebben dan ook veel aandacht om middels data en technologie steden te verbeteren in verschillende domeinen, waaronder die van publieke en sociale veiligheid. Hierdoor nemen zogenaamde *smart city* initiatieven in hoog tempo toe. Eén van de risico's hierbij is dat het innovatielandschap fragmenteert: veel verschillende gemeenten zijn bezig met eigen uitdagingen en technologische toepassingen en een duidelijk overzicht ontbreekt. Onderzoek laat zien dat er veel ambiguïteit is rondom smart cities als concept en dat het voor gemeenten uitdagend kan zijn om van elkaar te leren (Van Vliet e.a., 2019; Meijer & Bolívar, 2016). Ook is het voor publieke en private partijen moeilijk om technologische toepassingen breder of meer in te zetten (opschalen) in de context van een smart city (Rathenau, 2020).

Dit onderzoek heeft als doel om een overzicht te creëren van smart city initiatieven in Nederland ten behoeve van de openbare orde en veiligheid en inzicht te geven in de geleerde lessen omtrent het implementeren en opschalen door gemeenten binnen dit domein. Een dergelijk overzicht en inzicht lijkt op dit moment te ontbreken. Rathenau (2020) heeft weliswaar diepgaand onderzoek gedaan naar smart city initiatieven in Eindhoven, maar hier ontbrak een primaire focus op publieke veiligheid. Het overzicht van geleerde lessen heeft tot doel om toekomstige of bestaande smart city initiatieven te ondersteunen bij het succesvol opschalen van smart city initiatieven.

We maken hierbij onderscheid tussen *design time* opschaling en *runtime* opschaling. *Design time* opschaling is opschaling die tijdens de ontwerp en / of ontwikkelingsfase van een smart city systeem wordt gedaan. Succesvolle opschaling kan hierbij betekenen:

- 1 Bestuurlijke en geografische opschaling: dat de technologische toepassing die is beproefd in een (deel van de) gemeente ook in andere (delen van) gemeenten wordt toegepast, en dus onder een ander bestuur¹.
- 2 Uitbreiding doel: dat de beproefde technologie voor een *andere* veiligheidstoepassing wordt gebruikt, met typisch een uitbreiding van andersoortige eindgebruikers tot gevolg.
- 3 Uitbreiding functionaliteit: dat de functionele werking van het initiatief wordt uitgebreid, met typisch een uitbreiding van middelen (technologie, databronnen) tot gevolg.
- 4 Uitbreiding aantal gebruikers: dat de toepassing voor veel meer eindgebruikers wordt ontsloten binnen dezelfde (stedelijke) omgeving.

Dit zijn vormen van opschaling die ingrijpen in de inrichting en / of dimensionering van bedrijfsvoering en technologie. Met andere woorden, ze spelen *design-time*.

¹ In de context van smart cities is een andere bestuurlijke context typisch ook een andere geografische context.

In de context van veiligheid is er ook behoefte aan operationale oftewel *runtime* schaling. Dat is op- en afschaling die nodig zijn om proportioneel ten opzichte van een dreiging of incident te blijven. Het faciliteren van op- en afschaling vereist bovenstaande *design-time* vormen van opschaling zoals in geografie (effectgebied verandert), aantallen gebruikers (meer of minder hulpverleners), functionaliteit (andere capabilities moeten ondersteund worden) en doel (bijv. van preventie naar repressie). In dit rapport wordt er van uitgegaan dat daarmee operationale schaling voldoende wordt gefaciliteerd.

1.2 Onderzoeksfocus

Dit onderzoek richt zich op de volgende soorten *design time* opschaling: bestuurlijke en geografische opschaling, uitbreiding doel, en uitbreiding functionaliteit. De vierde variant van *design time* opschaling, die puur over opschaling in aantal eindgebruikers gaat, is een generieke ICT uitdaging, en is dus niet bijzonder voor het smart city domein. Met deze afbakening wordt ook de operationele *runtime* vorm van op- en afschaling die gaat over het kunnen meeschalen met de ernst van de dreiging of het incident, voldoende gefaciliteerd.

Dit onderzoek richt zich primair op het identificeren van geleerde lessen van gemeenten rondom het opschalen van smart city toepassingen binnen het domein van publieke veiligheid. In het bijzonder zal het gaan over de veiligheidstoepassing van crowdmanagement, waarbij de initiatieven gebruikmaken van mobiliteitsdata. Er is gekozen voor het gebruik van mobiliteitsdata omdat deze data typisch al (landelijk) beschikbaar is en de inzet van data voor toepassingen in andere domeinen dan het brondomein een belangrijk aspect is van een smart city.

Oorspronkelijk kende dit onderzoek een bredere focus: naast initiatieven op gebied van crowdmanagement zou het zich ook richten op initiatieven op gebied van gebiedsbeveiliging. Dit zou in lijn zijn met het bredere onderzoeksprogramma waarbinnen dit onderzoek valt, dat zich richt op beide veiligheidstoepassingen (zie paragraaf 1.4.1). Echter, zoals beschreven in paragraaf 3.1, zijn er geen smart city initiatieven geïdentificeerd die voldoen aan de omschrijving van gebiedsbeveiliging zoals gehanteerd in dit onderzoek (zie paragraaf 2.3). Daardoor zijn de geïdentificeerde geleerde lessen uit de praktijk uitsluitend opgedaan door gemeenten in de context van crowdmanagement als veiligheidstoepassing. Tot slot gaat dit onderzoek *niet* in op geleerde lessen omtrent het aanleggen van de IT-infrastructuur van sensoren en verbindingen (zijnde de *smart infrastructuur*) die nodig is om de smart city toepassingen technisch werkzaam te maken.

1.3 Onderzoeksvragen en doelstelling

1.3.1 Doelstelling

De doelstelling van dit onderzoek is om te komen tot een toegankelijke beschrijving van geleerde lessen ten aanzien van de mogelijkheden van specifieke technologische oplossingen en randvoorwaarden voor het succesvol opschalen van smart city initiatieven ten behoeve van publieke veiligheid.

1.3.2 Onderzoeksvragen

Dit onderzoek dient voor het behalen van de beschreven doelstelling de volgende onderzoeksvragen te beantwoorden:

Welke succes- en risicofactoren kunnen worden geïdentificeerd op basis van bestaande smart city initiatieven i.r.t. crowdmanagement ten behoeve van opschaling (ethisch, juridisch, databronnen, datamodel, toepassing, maatschappelijke effecten (waaronder ook effectiviteit))?

- a. *Welke middelen zijn beschikbaar voor effectiviteitsmetingen van de opvolging / interventies en hoe kunnen ze worden opgezet voor smart city initiatieven?*
- b. *Welke datastromen zijn beschikbaar nu en in de toekomst?*
- c. *Op welke manier kan informatie rondom mobiliteitsstromen bijdragen aan het voorspellende vermogen voor veiligheidsvraagstukken?*

1.4 Relatie met andere programmaonderdelen

1.4.1 Relatie tot programmadoelstellingen

Dit onderzoek is onderdeel van het programma 'Smart Societies'. Het doel van het programma is om gemeenten en de politie te versterken in hun capaciteit voor het schalen van (technologische) innovaties ten behoeve van een smart city en daarmee de publieke veiligheid te verhogen. Daarbij zijn in overleg met de behoeftebestellers twee specifieke toepassingsgebieden gekozen: crowd management en gebiedsbeveiliging. Hierbij ligt de focus van het onderzoek op de toepassing van mobiliteitsstromen. Om het hoofddoel verder te concretiseren zijn twee subdoelen van het programma geformuleerd:

- Versterken van de aanpak van gemeenten en politie voor **crowdmanagement** en **gebiedsbeveiliging** door het opzetten van concrete smart city use cases.
- Versterken, vergroten en borgen van het **opschalingsvermogen** als onderdeel van het innovatievermogen van gemeenten en politie met betrekking tot **succesvolle smart city concepten**.

Dit onderzoek draagt bij aan deze programmadoelen door inzicht te geven in de geleerde lessen van gemeenten ten aanzien van (het opschalen van) initiatieven op het gebied van crowdmanagement.

1.4.2 Relatie tot andere werkpakketten

Dit onderzoek is uitgevoerd als werkpakket (WP1) binnen het programma 'Smart Societies'. Het programma bestaat in totaal uit 4 werkpakketten (WP):

- WP1 – inventarisatie huidige concepten, technologieën, databronnen;
- WP2 – uitwerken *use cases*, effecten, eindgebruikers;
- WP3 – technische ontwikkeling *demonstrator*;
- WP4 – innovatiemanagement.

Behalve dat de resultaten van dit WP inzicht geven in belangrijke geleerde lessen, voorziet dit WP de andere projectonderdelen ook van de noodzakelijke input. Zo dient dit WP als basis voor de ontwikkeling van mogelijke use-cases (WP2) en uiteindelijk een demonstrator (WP3). De principes voor opschaling, die zijn geïdentificeerd in de gesprekken, kunnen helpen bij de evaluatie van de demonstrator in WP3 en input leveren voor de beschrijving van richtinggevende principes van opschaling van smart city initiatieven voor leefbaarheid en veiligheid

in WP4. De samenwerking met de andere projectonderdelen is dan ook nadrukkelijk opgezocht gedurende de looptijd van WP1.

1.5 Leeswijzer

In hoofdstuk 2 van deze rapportage zijn de kernbegrippen van dit onderzoek beschreven. Vervolgens gaat hoofdstuk 3 in op de gehanteerde aanpak om de gemeenten te selecteren voor dit onderzoek en hoe de resultaten zijn geanalyseerd. De succes- en risicofactoren die zijn geïdentificeerd in de gesprekken zijn in hoofdstuk 4 gepresenteerd. Op basis van de inzichten uit de gesprekken zijn aandachtspunten voor opschaling geformuleerd die kunnen worden gebruikt binnen dit TNO-programma en door gemeenten die (gaan) werken aan smart city initiatieven. Deze aandachtspunten staan in hoofdstuk 5 beschreven. Tot slot wordt in de conclusie, hoofdstuk 6, antwoord gegeven op de geformuleerde hoofd- en deelvragen voor dit TNO-onderzoek.

Dit document kent 2 bijlagen:

- A. de gehanteerde selectiemethode van de gemeenten;
- B. het analysekader voor de gesprekken met gemeenten.

2 Begrippenkader

2.1 Smart city & smart society (initiatieven)

Er zijn wereldwijd mogelijk honderden initiatieven op gebied van smart cities die zijn gerelateerd aan publieke veiligheid (Laufs et al., 2020). Mede doordat smart cities niet duidelijk gedefinieerd zijn en er geen formele registratie bestaat voor slimme initiatieven of – steden, is hier geen duidelijk overzicht van. Begin 2019 heeft The Hague Security Delta (HSD) een studie gepubliceerd specifiek naar smart cities en veiligheid (Van Vliet e.a., 2019), met daarin ook een verzameling voorbeelden. Het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat (I&W) heeft in 2020 een overzicht laten maken bij de Nederlandse G40 (Teuben e.a., 2020) waarin zes categorieën slimme toepassingen zijn opgenomen², maar niet één categorie was specifiek gericht op veiligheid. Verder heeft het Rathenau Instituut eind september 2020 een diepte studie gepubliceerd naar vier smart city projecten in Eindhoven (Rathenau, 2020).

In de wetenschappelijke literatuur bestaan veel verschillende definities en omschrijvingen van een smart city (Anthopoulos e.a., 2016; Yigitcanlar e.a., 2019). Hierbij worden meerdere toepassingsgebieden van een smart city beschreven, variërend van het verbeteren van de duurzaamheid van een stad tot nieuwe besturingsmodellen die tot meer interactie en participatie van burgers en bedrijven moeten leiden. Sommige definities vertonen meer of minder overlap. Yigitcanlar e.a. beschrijven dat een stroming wetenschappers stelt dat er juist holistisch naar een smart city moet worden gekeken en dat alle functies van een stad moeten zijn opgenomen. Zoals Dameri (2013, p. 2549) stelt: *“a smart city is a well defined geographical area, in which high technologies such as ICT, logistic, energy production, and so on, cooperate to create benefits for citizens in terms of well being, inclusion and participation, environmental quality, intelligent development; it is governed by a well defined pool of subjects, able to state the rules and policy for the city government and development”*.

Vanzelfsprekend speelt technologie in de meeste definities een rol en zijn ze geënt op het verbeteren van een stad op een of meerdere maatschappelijke thema's. Een definitie van een smart city van de Europese Commissie (*geen datum*), benadrukt dit: *“A smart city is a place where traditional networks and services are made more efficient with the use of digital and telecommunication technologies for the benefit of its inhabitants and business.”* Het concept van een smart city is dus multi-interpretabel en kent een brede focus. Dit komt ook naar voren in een recente analyse van Capgemini waarin gebruik is gemaakt van de volgende definitie van smart city projecten voor de scopebepaling van hun onderzoek: *“een project waarbij de gemeente, zelfstandig of in samenwerking met partners, gebruik maakt van informatie- en communicatietechnologieën (ICT) die bijdragen aan stedelijke en maatschappelijke opgaven”* (Teuben e.a., 2020, p. 9).

² De zes categorieën uit de inventarisatie van I&W zijn Smart Living, Smart Governance, Smart Citizen, Smart Environment, Smart Economy en Smart Mobility. In ieder van deze zes categorieën zitten ook toepassingen met een primaire functie voor veiligheid.

Er zijn ook auteurs die zich primair richten op het veiligheidsaspect van een smart city. Zo wordt het concept *safe city* gebruikt: “*een stad, die door de integratie van technologie en natuurlijke omgeving de effectiviteit van processen op het gebied van veiligheid verhoogt, om zo criminaliteit en terreurdreigingen te verminderen, om het leven van burgers te ondersteunen met een gezonde omgeving en eenvoudige toegang te verlenen tot gezondheidszorg, en het bereiken van snelle actie en/of noodhulpverlening bij dreigende of ontstane noodsituaties*” (Lacinák & Ristvej, 2017, in: Van Vliet e.a., 2019, p. 7). Hierbij wordt uitgegaan van de belofte dat door de inzet van technologie steden veiliger kunnen worden gemaakt (Schuilenburg, 2020).

In de literatuur wordt ook *smart society* als term genoemd om duiding te geven aan de digitalisering van het openbare leven en toenemende verbondenheid tussen mensen, organisaties en diensten waarbij technologie wordt ingezet om publieke waarden te creëren (zie bijv. Pool e.a., 2020; Gerlitz, 2015). Echter is een duidelijk afgebakende definitie van een smart society, net als bij de beschrijving van een smart city, lastig te formuleren. Valkenburg e.a. (2016) geven wel duiding aan het feit dat om de stad te transformeren in een ‘slimme’ stad, de maatschappij in zijn totaliteit moet worden aangepast: *[re]designing the city for the digital era means redesigning society at large, engaging citizens and other stakeholders in innovation, and actively seeking new connections between sectors [2]. In brief, this means redesigning in co-creation, going far beyond technical solutions alone.* (p. 87). Dit benadrukt dat een smart society niet enkel gaat over het inzetten van slimme, verbonden technologie, maar dat er ook moet worden gekeken naar de wijze waarop de samenleving als geheel wordt vormgegeven en ingericht. Bovenstaande definities van een smart city leggen daarentegen meer de focus op de toepassing van de technologie en minder op de maatschappij (society) die hiervoor nodig is en op het omgaan met burgers. Een smart society kan dus worden begrepen als een nieuwe manier van hoe een maatschappij wordt bestuurd, die zowel sterke sociale als technologische aspecten kent.

De doelstelling van dit TNO-onderzoek is niet om tot sluitende definities van een smart city en smart society te komen. Het is desalniettemin wenselijk om te werken op basis van een gezamenlijk begrip van deze concepten. Aangezien op dit moment binnen Nederlandse gemeenten veel initiatieven plaatsvinden onder de noemer ‘smart city’, zal deze term gebruikt worden in het onderzoek. De focus ligt hierbij op het deel dat voor veiligheidseffecten zorgt en niet op de technische infrastructuur die daarvoor nodig is (de smart infrastructuur). Hieronder volgt de werkdefinitie van een smart city initiatief in de context van de veiligheidsfunctie van een stad, die is gehanteerd binnen dit TNO-onderzoek:

Een initiatief dat als doel heeft om via het verzamelen en verwerken van publieke en private data en sensoren de openbare orde en veiligheid binnen stedelijk gebied te verbeteren.

2.2 Crowdmanagement

Crowdmanagement kan worden begrepen als voorbereidende maatregelen die worden genomen om het gedrag van (groepen) mensen te beheersen. Hierbij hoort ook *crowd control*, dat gaat om het uitvoeren van maatregelen als er onregelmatigheden ontstaan in deze mensenmassa's. Hiervoor is *crowd monitoring* van belang. Er wordt gesteld dat crowdmanagement *proactief* is en crowd control *reactief* (Martella, 2017). Het gaat in de context van dit onderzoek om het beheersen van de volgende typen *crowds* (gebaseerd op het overzicht van Van Rest e.a., 2013):

- *Recreatiepubliek*. Mensen die in een gebied zijn om te recreëren: winkelen, uitgaan, (dag)toerisme.
- *Demonstranten*. Mensen die in een gebied zijn om te demonstreren.
- *Evenementbezoekers*. Mensen die naar een gebied komen om een evenement te bezoeken.

2.3 Gebiedsbeveiliging

Gebiedsbeveiliging omvat de beveiligingsprocessen die in de (semi-)openbare ruimte plaatsvinden ten behoeve van de beveiliging van (meerdere) objecten, personen en/of evenementen. Hierbij gaat het om gebieden in de stedelijke omgeving waar (tijdelijk) een verhoogd veiligheidsrisico vanuit gaat.

De beveiligingsprocessen zijn gericht op het mitigeren van de volgende scenario's (gebaseerd op het overzicht van Weima & Stolk, 2016):

- intentionele incidenten (zoals aanslagen) in de (semi-)openbare ruimte;
- een demonstratie bij een ambassade of overheidsgebouw in stedelijk gebied.

2.4 Succes- en risicofactoren voor opschaling

In deze verkenning wordt gefocust op bepaalde fasen in het bestaan van smart city initiatieven, te weten de ontwikkelingsfase en de opschalingsfasen. Dit is een versimpeld perspectief dat helpt om de geleerde lessen te kunnen vertalen naar andere smart city initiatieven. In de ontwikkelingsfase wordt het initiatief lokaal bedacht en uitgeprobeerd. In de opschalingsfasen (meervoud) groeit het initiatief daarna door.

Dit onderzoek richt zich op succes- en risicofactoren voor de *design time* opschaling van smart city initiatieven. Zoals omschreven in sectie 1.1 kan opschaling hierbij betekenen

- 1) dat de technologische toepassing die is beproefd in een (deel van de) gemeente ook in andere (delen van) gemeenten wordt toegepast;
- 2) dat de beproefde technologie ook voor een *andere* veiligheidstoepassing wordt gebruikt³, of;
- 3) dat de functionaliteit van het initiatief wordt uitgebreid met andere technologieën.

Deze soorten opschaling veronderstellen dat opschaling pas mogelijk is *na* de initiële *ontwikkeling* of *implementatie* van het initiatief. Het zijn dan ook deze twee

³ Als dit onbeheerst gebeurt dan heet dit *function creep*.

onderdelen van het innovatieproces die van groot belang zijn voor de uiteindelijke opschaling van een initiatief. Immers is er zonder ontwikkeling en implementatie geen opschaling mogelijk. Daarnaast kunnen er juist bij de initiële ontwikkeling (ontwerp)beslissingen gemaakt worden die latere opschaling in de weg kunnen zitten. Vandaar dat deze onderdelen ook worden meegenomen in dit onderzoek, waarbij de opschaling van initiatieven de primaire focus blijft.

3 Aanpak

Om de succes- en risicofactoren van bestaande smart city initiatieven in kaart te brengen zijn een aantal stappen doorlopen. Deze zijn beschreven in dit hoofdstuk. Allereerst is een selectie van smart city initiatieven gemaakt op basis van criteria (zie paragraaf 3.1). Vervolgens is een analysekader opgesteld die als leidraad diende voor de gesprekken met de geselecteerde gemeenten (zie paragraaf 3.2). Tot slot zijn de gesprekken verwerkt en geanalyseerd (zie paragraaf 3.3). De resultaten van deze aanpak staan gepresenteerd in hoofdstuk 4.

3.1 Selectie van bestaande smart city initiatieven

Uit bestaande literatuur en verkennende gesprekken met gemeenten en TNO experts is een zo compleet mogelijke lijst opgesteld met lopende en recent uitgevoerde smart city initiatieven bij Nederlandse gemeenten. Om te komen tot een nuttige en behapbare set van initiatieven zijn op het gecreëerde overzicht selectiecriteria toegepast. Als eerste zijn thematische inclusiecriteria toegepast om te komen tot een brede set initiatieven die raken aan de centrale thema's van dit TNO-programma: mobiliteitsdata, gebiedsbeveiliging en crowdmanagement. Vervolgens is per initiatief een inschatting gemaakt van het toepassingsgebied en op basis hiervan zijn de initiatieven geclusterd. Op basis van de clustering zijn een aantal initiatieven geselecteerd, waarbij zo veel mogelijk verschillende gemeenten zijn meegenomen. Dit heeft uiteindelijk⁴ geleid tot de volgende selectie van gemeenten:

- Amsterdam,
- Den Haag,
- Eindhoven,
- Groningen,
- Nijmegen,
- Rotterdam.

Hierbij werd duidelijk dat deze initiatieven zich allen richten op crowdmanagement-toepassingen. Geen van de initiatieven die werden bestudeerd voldeed aan de definitie van gebiedsbeveiliging zoals opgesteld in paragraaf 2.3. De scope van het huidige werkpakket is daardoor verkleind tot het onderzoeken van geleerde lessen binnen crowdmanagement-toepassingen⁵. Daarnaast is bij het ophalen van de geleerde lessen primair⁶ gesproken met de gemeenten, waardoor vooral de perspectieven en geleerde lessen van de gemeenten in dit onderzoek beschreven zijn.

⁴ De initiële selectie van initiatieven is gedurende de uitvoer van de dataverzameling in overeenstemming met de stuurgroep aangepast. Dit kwam door belemmeringen in de uitvoer: 1) een geselecteerd initiatief was soms minder relevant dan tijdens de selectiefase werd aangenomen, 2) het benaderen van de juiste respondenten bleek complex, of 3) vanuit de gemeente werd de inschatting gemaakt dat deelname aan het onderzoek op dat moment niet geschikt was.

⁵ Voor de andere werkpakketten van het Smart Society project is gebiedsbeveiliging als toepassingsgebied nog wel van toepassing.

⁶ Alleen in de gesprekken met de gemeente Eindhoven is ook gesproken met de B.V. Eindhoven 247 die functioneert als frontoffice van de gemeente voor het organiseren van evenementen, de evenementenkalender opmaakt, en nieuwe initiatieven (o.a. op het gebied van smart cities) ondersteunt.

3.2 Verdiepende gesprekken

Met de geselecteerde gemeenten zijn verdiepende semigestructureerde interviews afgenomen, met als doel om tot geleerde lessen over de opschaling smart city initiatieven te komen. Vaak verwezen gemeenten tijdens de gesprekken naar bestaande openbare of interne documentatie. Een deel van de interviews zijn hier dus mee aangevuld. Vooraf is een analysekader opgesteld op basis van bestaande literatuur, bestaande uit drie onderdelen:

- 1 Beschrijvende karakteristieken van het smart city initiatief;
- 2 De mate van implementatie van het smart city initiatief;
- 3 Mogelijke factoren van invloed met betrekking tot de opschaling van het smart city initiatief.

Het volledige analysekader is bijgevoegd in bijlage B. Dit kader is gebruikt als leidraad voor het voeren en vastleggen van de interviews met de gemeenten. Het doel van deze studie is niet om specifieke gemeenten of personen uit te lichten, maar om een overzicht te geven van de geleerde lessen in Nederland ten aanzien van initiatieven op het gebied van smart city veiligheidstoepassingen.

3.3 Analyse

Middels de elementen uit het opgestelde analysekader zijn de inzichten die een (in)directe relatie hadden tot de opschaling van initiatieven op een geaggregeerd niveau per thema uitgewerkt. Vervolgens zijn de succes- en risicofactoren geïdentificeerd door de inzichten uit verschillende gesprekken te combineren. Hieraan is verdere duiding gegeven door te benoemen voor welk organisatieonderdeel of welke rol binnen de ontwikkeling van smart city initiatieven, deze factoren van belang zijn. Er is voor gekozen om per thema de succes- en risicofactoren uiteen te zetten. Het opsplitsen per thema in de analyse geeft als mogelijkheid dat zowel de succes- als de risicofactoren van hetzelfde onderwerp bij elkaar blijven, alsook de verschillende belanghebbende (risico)eigenaren elkaar op thema's kunnen vinden. Dit kunnen zowel rollen als actoren in een ontwikkel-, implementatie- of opschalingsopgave zijn:

- Actoren
 - Burgers,
 - Belangenorganisaties,
 - Afdeling Openbare Orde en Veiligheid van de gemeente,
 - Afdeling Stedelijke Planning van de gemeente,
 - IT-Dienst van de gemeente,
 - Burgemeester,
 - Gemeenteraad,
 - Evenementen organisator,
 - Ministerie van Justitie en Veiligheid.
 - ICSS.
- Rollen
 - Projectleider van de ontwikkeling van het smart city initiatief,
 - Privacy Officer,
 - Technisch ontwikkelaar / leverancier van de technologie,
 - Eindgebruiker van de technologie.

4 Resultaten & Analyse

Dit hoofdstuk presenteert de resultaten en de analyse van de interviewgesprekken met de gemeenten. In de gesprekken zijn meerdere thema's uit het analysekader herkend. De paragrafen hieronder benoemen elementen die (positief en/of negatief) invloed hebben op de succesvolle ontwikkeling, implementatie en opschaling van smart city initiatieven.

Iedere paragraaf is in twee onderdelen verdeeld. Het eerste deel geeft de geaggregeerde resultaten weer van de gesprekken met de gemeenten. Het tweede deel betreft een analyse van deze resultaten met daarbij een overzicht van succes- en risicofactoren per thema. Deze paragrafen geven daarmee antwoord op de gestelde hoofdvraag van dit onderzoek (zie paragraaf 1.3.2). In deze hoofdvraag staan een aantal aandachtsgebieden benoemd waarin de identificatie van succes- en risicofactoren wenselijk is, namelijk: *ethisch, juridisch, databronnen, datamodel, toepassing en maatschappelijke effecten (waaronder ook effectiviteit)*. Op basis van het opgestelde analysekader en de inzichten uit de gesprekken zijn deze aandachtsgebieden verbijzonderd en zijn extra aandachtsgebieden geformuleerd die ook van belang zijn voor opschaling. Er zijn meerdere clusters te maken van deze aandachtsgebieden, te weten:

- Omgeving: aspecten die spelen in de omgeving van smart city initiatieven en gemeenten.
- Organisatorisch: aspecten die spelen binnen de eigen organisatie of in samenwerking met andere organisaties en partijen omtrent smart city initiatieven.
- Juridisch & ethisch: juridische en ethische aspecten die spelen rondom smart city initiatieven.
- Smart city initiatief: aspecten die specifiek horen bij de inhoud van de smart city initiatieven.

In tabel 1 staat weergegeven op welke aandachtsgebieden de paragrafen uit hoofdstuk 4 ingaan.

Vanaf hier zijn de aandachtsgebieden in de **rijen** van onderstaande tabel leidend.

Tabel 1 Relatie analyse thema's en aandachtsgebieden hoofdvraag.

Cluster	Par.	Naam	Relatie met aandachtsgebieden uit hoofdvraag						
			Ethisch	Juridisch	Databronnen	Datamodel	Toepassing	Maatschappelijke effecten	Extra aandachtsgebied
Omgeving	4.1	Contextuele kenmerken	X					X	
Organisatie	4.2	Innovatiecultuur							X
	4.3	Interne innovatie governance							X
	4.4	Beoordeling van initiatieven						X	
	4.5	Extern stakeholdermanagement						X	X
	4.6	Inter- en intraorganisatorische samenwerking							X
Juridisch & etisch	4.7	Privacy en ethiek	X	X				X	
Smart city initiatief	4.8	Data typen en verwerking			X	X	X	X	
	4.9	Technologische aspecten				X			

4.1 Contextuele kenmerken

Contextuele kenmerken betreffen elementen die zich in de directe omgeving van het smart city initiatief afspelen en invloed hebben op de (door)ontwikkeling van de initiatieven.

4.1.1 Resultaten

Invloed van gemeentelijke cultuur

Er bestaan wezenlijke culturele verschillen tussen gemeenten. Die verschillen bepalen mede waar mensen willen wonen, werken en recreëren en waar bedrijven zich willen vestigen. De ontwikkeling van smart cities zou deze verschillen moeten faciliteren, respecteren en waar nodig stimuleren, uiteraard binnen ethische en juridische kaders.

Gemeenten maken daarom verschillende keuzes bij de (in)richting van hun smart city initiatieven, ook op het gebied van leefbaarheid en veiligheid. Het is geen toeval

dat Eindhoven zich heeft gericht op een uitgaansgebied en Den Haag op de Internationale Zone. Dit is mede te verklaren vanuit culturele overwegingen, uiteraard gevat in expliciete gemeentelijke beleidsdoelstellingen.

Vooraf rondom de (acceptatie voor de) toepassing van bepaalde technische middelen is veel variatie aangetroffen. Bijvoorbeeld op het gebied van camerabeelden worden door gemeenten verschillende afwegingen gemaakt. Sommige initiatieven maken gebruik van videobeelden ten behoeve van crowdmanagement, terwijl andere initiatieven juist duidelijk wegblijven van de toepassing van dergelijke beelden omdat dit inbreuk maakt op de privacy van de burger. Dit verschil van inzicht over een juridisch argument is opmerkelijk. Het wetgevend kader is immers hetzelfde in de verschillende Nederlandse gemeenten. Wel kunnen er verschillen zijn in ernst van de situatie (proportionaliteit), de mate waarin alternatieve maatregelen reeds zijn geprobeerd (subsidiariteit) of in de risicoacceptatie van gemeenten en hun lokale partners. Dit zijn factoren die we in deze verkenning onder de noemer "lokale cultuur" hebben gevat. Een goed smart city concept dient dus flexibel te zijn voor dergelijke lokale variabelen. Dat zou de schaalbaarheid van het concept immers ten goede komen.

Invloed van andere (bestaande) initiatieven

Het blijkt dat ervaringen uit -of gebeurtenissen in- smart city initiatieven elders positieve, maar ook negatieve effecten kunnen hebben op de (door)ontwikkeling van de eigen smart city initiatieven. Allereerst blijkt dat opgebouwde kennis uit andere initiatieven nuttig is om nieuwe initiatieven sneller te kunnen ontwikkelen (zie ook de paragraaf over leerstrategieën in de sectie "Innovatiecultuur"). Zo is bijvoorbeeld genoemd dat ervaringen met *privacy by design* uit eerdere projecten ervoor zorgen dat juridisch-ethische barrières in nieuwe initiatieven snel geïdentificeerd en gemitigeerd kunnen worden. Vandaar ook dat het belangrijk is om generieke processen op te zetten omtrent het ontwikkelen van initiatieven die gemakkelijk (in de toekomst) opnieuw kunnen worden gebruikt. Daarnaast kan het ook helpen om aan te haken bij bestaande initiatieven waar al aandacht voor is, in plaats van separaat een nieuw initiatief te beginnen. Andersom kunnen negatieve berichten over andere initiatieven ook leiden tot stagnatie van de (door)ontwikkeling van initiatieven. Als gemeenten bijvoorbeeld negatief in het nieuws komen wanneer niet volgens bepaalde (juridische) kaders is gehandeld of door het onrechtmatig gebruik van technologie, kan dit ook invloed hebben op initiatieven die met andersoortige technologie werken omdat de zorg ontstaat dat iets soortgelijks ook bij het eigen initiatief kan ontstaan.

Samenwerkingshistorie met (private) leveranciers

Samenwerkingen met technologie-leveranciers uit eerdere (smart city) initiatieven kunnen de ontwikkeling versnellen of vergemakkelijken. Dit komt omdat er al bekendheid en vertrouwen is met de leverancier, maar ook omdat de leverancier de context van de gemeenten reeds kent. Een risico hierbij is dat er verkeerde verwachtingen ontstaan door deze eerdere samenwerkingen: er kunnen impliciet aannames worden gedaan op basis van eerdere ervaringen die niet per se van toepassing zijn op het huidige initiatief.

4.1.2 Analyse

Contextfactoren kunnen complex zijn om rekening mee te houden. Ze vallen vaak buiten de invloedssfeer van het smart city initiatief, maar beïnvloeden wel de

ontwikkeling ervan. Het is allereerst van belang om sensitief te zijn voor de bestuurscultuur binnen gemeenten: historie en gemeentelijke normen en waarden maken dat bepaalde initiatieven wel of niet als positief worden ervaren. Dit heeft invloed op het opschalen van de toepassing van smart city initiatieven in andere gebieden of gemeenten. Als tweede kwam uit de gesprekken naar voren dat bestaande relaties met leveranciers de ontwikkeling kunnen versnellen omdat er eerder is samengewerkt, maar ook tot suboptimale keuzes kunnen leiden voor het huidige smart city initiatief. Tot slot kunnen zowel positieve als negatieve ervaringen bij andere gemeenten of initiatieven invloed hebben op de ontwikkeling van het huidige initiatief. In tabel 2 staan de succes- en risicofactoren gepresenteerd.

Tabel 2 Succes- en risicofactoren rondom de privacy en ethiek van *smart city* initiatieven.

	Beschrijving	Eigenaar
Succesfactoren	Bestaande samenwerkingen met leveranciers kunnen de ontwikkeling van smart city initiatieven versnellen.	Projectleider
	Ervaringen uit eerdere initiatieven kunnen de ontwikkeling van smart city initiatieven versnellen.	Projectleider
Risicofactoren	Bestaande samenwerkingen met leveranciers kunnen ertoe leiden dat suboptimale keuzes worden gemaakt voor de ontwikkeling van de nieuwe initiatieven.	Afdeling openbare orde en veiligheid
	Verschillen in bestuursculturen kunnen leiden tot verschillende technieken die worden ingezet in gemeenten. Hierdoor is het lerend vermogen van gemeenten onderling mogelijk beperkt.	Projectleider
	Negatieve berichten of ervaringen uit andere (afgeronde) smart city initiatieven kunnen de ontwikkelingen van andere initiatieven ook belemmeren, of het vertrouwen van burgers verminderen.	Projectleider

4.2 Innovatiecultuur

Dit aspect betreft de houding binnen de organisatie jegens innovatie. Behalve een geschikte innovatie governance (zie paragraaf 4.3) is een geschikte cultuur ook een factor van invloed op de ontwikkeling van initiatieven.

4.2.1 Resultaten

Langetermijn denken

Sommige innovaties vragen om een langere doorlooptijd. Dit vergt van een organisatie dat er ruimte moet zijn om te ontdekken hoe bepaalde technologie zich (door)ontwikkelt en hoe het op de langere termijn kan werken.

Constant nieuwe mogelijkheden beproeven

Naast het denken op de langere termijn omtrent innovaties kan het ook juist renderen om kort-cyclisch nieuwe mogelijkheden te beproeven. Door kansrijke technologie van een hoog TRL⁷-niveau direct in te zetten, kan worden vastgesteld of deze technologie kansrijk is als smart city toepassing. Vooral in situaties waarin

⁷ *Technology Readiness level*: de mate van volwassenheid van de technologie (zie bijv. Héder, 2017).

smart city toepassingen worden ingezet voor periodiek terugkerende situaties, zoals evenementen, kan dit nuttig zijn. Op deze manier wordt zekerheid geboden dat er regelmatig kansen zijn om de toepassingen te beproeven en daarnaast levert dit typisch vergelijkbare situaties op waaraan de voortgang goed kan worden afgemeten.

Lerende organisatie

Een gemeente dient op het gebied van innovatie een lerende houding te hebben, waarbij de ambitie is om snel stappen te willen zetten. Technologische mogelijkheden volgen elkaar in rap tempo op, waardoor het dus van belang is om snel te komen van probleemdefinitie tot het uitvoeren van een pilot. De uitdaging hierbij is vaak dat de 'waan van de dag' ervoor zorgt dat innovatietrajecten ondergeschikt zijn aan de primaire taken van de staande organisatie.

Het belang van leiderschap op het gebied van innovatie

Het is belangrijk dat mensen in leidinggevende posities het belang van innovatie zien en innovatie stimuleren. De leiding kan namelijk zorgen dat er ruimte is of ruimte wordt vrijgemaakt voor innovatietrajecten en dat innovatie wordt aangemoedigd.

4.2.2 Analyse

Cultuur is een belangrijk onderdeel om succesvol te innoveren. Er moet een focus zijn op leren in de organisatie, over een lange adem kunnen worden beschikt en er dient vanuit het management voldoende steun zijn voor innovaties. Daarnaast moet een gemeente ook in staat zijn om kort-cyclisch nieuwe technologie te beproeven.

Dit smart city project is opgestart met de doelstelling om schaalbaarheid en het lerend vermogen van gemeenten op gebied van smart cities (althans op gebied van veiligheid en leefbaarheid) te vergroten. Dat doel veronderstelt dat er bij gemeenten een bereidheid is om te leren⁸. Zowel van wat er fout gaat, als van wat er goed gaat.

Er zijn verschillende leerstrategieën die cumulatief gecombineerd worden. De meest voor de hand liggende voor een gemeente is om onder eigen regie een concept te (laten) ontwikkelen. Deze strategie is essentieel, werkt en wordt toegepast. Deze strategie heeft in Nederland tot tientallen smart city initiatieven geleid. Als bijkomend effect hebben meerdere gemeenten als *launching customer* gediend voor producten en diensten van bedrijven.

In dit project gaat het ook om leerstrategieën waarbij geleerd wordt van reeds bestaande smart city initiatieven elders. De hierboven genoemde bedrijven hebben daar een duidelijke rol in. Immers, de kennis die het bedrijf bij gemeente A heeft opgedaan, kan verwerkt worden in het product, waarna volgende gemeenten daar ook van kunnen profiteren. Dit is een klassieke rol voor bedrijven. Het nadeel kan zijn dat gevoelige gegevens onnodig bij partijen terechtkomen. Dat kan gaan om persoonsgegevens, om gewichten van indicatoren, om informatie over (criminele)

⁸ Als het gaat om zichzelf verbeterende en (dus) lerende organisaties dan zijn er allerlei modellen en methodieken voor toe te passen. Een voorbeeld dat o.a. bij het programma Sensing van de politie wordt gehanteerd is het Capability Maturity Model (CMM). CMM is een model dat gemaakt is om te beschrijven hoe goed een organisatie in staat is om software te ontwikkelen. De principes zijn generaliseerbaar ook naar andere capabilities dan alleen het ontwikkelen van software.

fenomenen, etc. Een ander nadeel is dat het voor gemeenten en hun partners verleidelijk wordt om zelf te weinig kennis op te bouwen over (het gebruik van) de technologie. Dat is een risicovolle strategie bij een nieuwe krachtige innovatie die in potentie zeer diep in de samenleving kan ingrijpen.

Een andere leerstrategie is om als gemeente zelf anderen te observeren, en een vertaling van de kennis naar de eigen situatie te maken. Dit werkt ook maar maakt nog beperkt gebruik van kennis die elders al is opgedaan. Een valkuil bij deze strategie kan het *not invented here* syndroom zijn, waarbij er goede ideeën van anderen extra kritisch worden bekeken. Het kan ook andersom, "*het gras bij de burens is altijd groener*" of zelfs "*wat van ver komt is lekker*". Hierbij worden ideeën van anderen juist bovenmatig positief bekeken.

Nog een andere leerstrategie is om samen te participeren in hetzelfde initiatief. Dus door met meerdere steden samen aan één smart city concept te werken. Deze leerstrategie is organisatorisch complexer. Aan de andere kant kan deze strategie leiden tot a priori meer schaalbare resultaten, functionaliteit die gemeentegrenzen overstijgt en een meer eenduidig koppelvlak naar (landelijke) organisaties.

Zie tabel 3 voor een overzicht.

Tabel 3 Succes- en risicofactoren van innovatiecultuur.

	Beschrijving	Eigenaar
Succesfactoren	Zorgen voor zowel een lange en korte termijn visie omtrent de ontwikkeling van smart city initiatieven kan ervoor zorgen dat technologie van zowel een hoog- als een laag TRL niveau kan worden ontwikkeld en geïmplementeerd.	Openbare orde en veiligheid
	Een cultuur (en daarbij horend leiderschap) die ruimte biedt om te leren en ervoor zorgt dat er voldoende aandacht is voor ontwikkelingen en uitdagingen die op de langere termijn op de gemeente af komen, verhoogt de toekomstbestendigheid van de organisatie.	Burgemeester / gemeenteraad

4.3 Interne innovatie governance

Dit onderdeel gaat in op elementen van de manier van aansturing van innovaties binnen gemeenten (zgn. innovatie governance).

4.3.1 Resultaten

Voldoende mandaat

Belangrijk in de ontwikkeling van initiatieven is dat het team dat hiervoor verantwoordelijk is ook voldoende mandaat heeft om keuzes te maken. Vooral onvoldoende mandaat met betrekking tot financiële uitgaven kan een barrière zijn aangezien uitgaven of investeringen dan eerst moeten worden goedgekeurd binnen de organisatie. Dit staat dan mogelijk niet in verhouding tot omvang van de uitgave die gedaan moet worden.

Belang van een centraal besluitorgaan

Bij het uitvoeren van een project kunnen er op bepaalde momenten belangrijke inhoudelijke keuzes moeten worden gemaakt. Om te zorgen dat alle belangrijke organisatieonderdelen hiervan op de hoogte zijn en het eens zijn met de richting,

kan het nuttig zijn om een centraal besluitorgaan te installeren die over belangrijke keuzes dient te beslissen. In de gesprekken kwam bijvoorbeeld naar voren dat een stuurgroep belangrijk kan zijn, zodat alle organisatieonderdelen het met elkaar eens zijn en hier formele besluiten over genomen kunnen worden. Uiteraard kunnen er ook vertegenwoordigers van meerdere organisaties in deze stuurgroep zitten.

(De)centralisatie van innovatie agenda's

Synergie tussen innovatieagenda's van verschillende afdelingen kan bijdragen aan een effectievere besteding van geld. Dit kan bereikt worden door per gemeente de innovatieagenda te centraliseren: één organisatieonderdeel gaat over de innovatiebudgetten van de andere afdelingen. Hierdoor kan makkelijker de propositie van verschillende projecten worden vergeleken en wordt duidelijk aan welke doelen wordt bijgedragen.

4.3.2 *Analyse*

In de aansturing van innovaties bleek het raadzaam om voldoende mandaat bij het innovatieteam te beleggen. Voor met name kleine investeringen kan het nuttig zijn om dit niet voor te hoeven leggen aan een centraal besluitorgaan (bijvoorbeeld een stuurgroep). Echter is het, vooral bij een initiatief waarbij veel verschillende partijen betrokken zijn, raadzaam om een dergelijk centraal besluitorgaan aan te stellen, zodat meerdere organisaties en organisatieonderdelen makkelijk consensus kunnen bereiken. Daarnaast zijn bij veel smart city initiatieven meerdere afdelingen betrokken en kan het centraliseren van de innovatieagenda's en budgetten gemeenten helpen om effectiever en efficiënter middelen te besteden. Om de opschaling te stimuleren zouden eventuele budgetten echter alleen aan de interne afdelingen uitgegeven mogen worden. Dus als er voor het smart city concept een server nodig is, dan wordt die verworven via de dienst ICT. Zie tabel 4 voor een overzicht van succes- en risicofactoren.

Tabel 4 Succes- en risicofactoren van interne innovatie governance.

	Beschrijving	Eigenaar
Succesfactoren	Een stuurgroep kan helpen om snel tot besluiten omtrent de richting van een smart city initiatief. Voornamelijk bij initiatieven waarbij meerdere partijen zijn betrokken.	Projectleider
	Het centraliseren van innovatiebudgetten binnen de gemeente kan bijdragen aan meer synergie tussen organisatieonderdelen, en daarmee effectievere en efficiëntere besteding van middelen.	Gemeenteraad
Risicofactor	Als een smart city initiatief geen mandaat heeft om eenvoudig financiële middelen in te zetten, kan dit leiden tot veel administratie om goedkeuring te krijgen om geld te besteden. Voor relatief kleine bedragen kan dit disproportioneel zijn en averechts werken.	Projectleider

4.4 **Beoordeling van initiatieven**

Een belangrijk onderdeel om te komen van een pilot/experiment naar een geïmplementeerd concept of te besluiten over verdere opschaling, is de beoordeling van deze initiatieven. Door te werken met bepaalde beoordelingskaders kunnen er gedegen besluiten worden gemaakt over smart city initiatieven.

4.4.1 Resultaten

Richten van innovatiebudget middels het opstellen van een waarde propositie

Door een gemeente werd gesproken over een zogenaamde *waarde matrix* waarmee de intake van een mogelijk smart city initiatief kan worden beoordeeld. Op deze manier kunnen systematisch ideeën met elkaar worden vergeleken op een aantal onderdelen: zoals doel, beoogd effect, waarde, kosten en impact van een initiatief.

In deze verkenning gaat het om smart city concepten die veiligheidseffecten beogen. Er zijn verschillende soorten effecten op gebied van veiligheid en die worden met smart city concepten ook nagestreefd. Typische soorten effecten die in de interviews zijn genoemd, zijn preventie, repressie, of het verminderen benodigde capaciteit in relatie tot een bepaald type dreiging of in relatie tot een bepaalde soort gebeurtenis (zoals een evenement). Op dit algemene niveau is het aantal soorten effecten aftelbaar en beperkt. Door dit soort beoogde effecten systematisch (bijv. middels een duidelijke taxonomie) te beschrijven, wordt het eenvoudiger om smart city concepten (van anderen) te waarderen. Dit kan ook nuttig zijn om door een gekleurde voorstelling van zaken heen te kijken⁹. Een ander belangrijk voordeel is dat zo'n taxonomie kan helpen om een volledig beeld van de effecten inzichtelijk te krijgen. Het gaat dan om zowel de positieve als de negatieve effecten en zowel de zichtbare als verborgen effecten.

Beoordelen van smart city initiatieven: kwalitatieve prestatie-indicatoren

Initiatieven kunnen worden beoordeeld middels kwalitatieve criteria. Dit betreft vaak de ervaren bruikbaarheid van de toepassing door de eindgebruikers van de technologie (bijvoorbeeld Openbare Orde en Handhaving) of het subject van de toepassing (bijvoorbeeld burgers). Hierbij kan worden nagedacht over bijvoorbeeld opinieonderzoek bij burgers om aan te geven in hoeverre ze het initiatief als prettig ervaren. In de gesprekken kwam echter niet naar voren dat deze kwalitatieve *key performance indicators* (KPI's) in de meeste initiatieven expliciet worden meegenomen of meetbaar worden gemaakt.

Beoordelen van smart city initiatieven: kwantitatieve prestatie-indicatoren

Naast kwalitatieve KPI's werkt een gemeente ook met kwantitatieve KPI's. Dit betreffen indicatoren die heel duidelijk meetbaar kunnen worden gemaakt middels objectieve data. Binnen deze prestatie-indicatoren is onderscheid te maken tussen enerzijds KPI's die gaan over de *technologie* en anderzijds KPI's die gaan over de (*veiligheid*)toepassing. Technologische KPI's kunnen gaan over de prestatie van de techniek die wordt gebruikt (bijvoorbeeld: hoe accuraat zijn de metingen). De toepassing-KPI's hebben betrekking op het veiligheidseffect dat hiermee wordt bereikt (bijvoorbeeld dat de reactietijd van handhavers significant wordt verbeterd). Dit onderscheid kan voor opschalingsvraagstukken heel nuttig zijn: als het duidelijk is hoe accuraat de technologie zelf is, kan ook gericht worden nagedacht over andere toepassingen voor deze reeds beproefde technologie.

⁹ Gemeenten kunnen door de *sunk cost fallacy* de neiging krijgen om smart city initiatieven waar ze zelf in hebben geïnvesteerd, te rooskleurig voor te stellen. Commerciële partijen kunnen ook een belang hebben om een te rooskleurig verhaal van hun diensten te geven.

4.4.2 Analyse

Niet alle initiatieven die zijn bestudeerd lijken te werken met duidelijk geformuleerde prestatie-indicatoren. Hoewel veelal wordt nagedacht in hoeverre de eindgebruiker tevreden is met de smart city toepassing, worden hier zelden duidelijke criteria voor opgesteld. In sommige gesprekken kwam naar voren dat met meetbare prestatie-indicatoren wordt gewerkt. Door deze expliciet te maken zijn initiatieven meer in staat om ook na te denken over de toekomstige inzet van de toepassing of technologie. Zie tabel 5 voor een overzicht van de succes- en risicofactoren.

Tabel 5 Succes- en risicofactoren met betrekking tot het beoordelen van initiatieven.

	Beschrijving	Eigenaar
Succesfactor	Het opstellen van subjectieve prestatie indicatoren, en waar mogelijk ook kwantitatieve prestatie indicatoren van de technologie en de toepassing, kan helpen voor toekomstige opschaling van initiatieven.	Projectleider/Openbare Orde en Veiligheid/ Ministerie van Justitie en Veiligheid
Risicofactoren	Het niet expliciet maken hoe initiatieven worden beoordeeld kan leiden tot onduidelijkheid binnen het ontwikkelproces en onduidelijkheid over wanneer het initiatief geslaagd is.	Projectleider
	Door het ontbreken van duidelijke KPIs is het lastiger om de toegevoegde waarde van het initiatief uit te drukken. Dit zorgt voor mogelijk minder maatschappelijk draagvlak.	Openbare Orde en Veiligheid/Gemeenteraad/ Burgemeester

4.5 Extern stakeholdermanagement

Dit aspect betreft het stakeholdermanagement van groepen die indirect betrokken zijn bij de totstandkoming van het smart city initiatief, maar wel invloed hebben op het proces. Dit zijn bijvoorbeeld burgers, maar kunnen ook belangenorganisaties zijn.

4.5.1 Resultaten

Vershaf transparantie over het initiatief

Smart city initiatieven ten behoeve van publieke veiligheid kunnen gevoelig liggen. Vooral onduidelijkheden over het initiatief, met name hoe data over burgers wordt verkregen, verwerkt en opgeslagen, kunnen leiden tot maatschappelijke weerstand. In verschillende gesprekken kwam daarom ook naar voren dat het belangrijk is om zo veel mogelijk te delen over de smart city toepassing. Zo kan het helpen om bijvoorbeeld broncodes openbaar te maken (zie figuur 1), zodat het beeld van een *black box* kan worden voorkomen.

```

CLOSENESS_LEVELS = {
  0: {'name': 'safe', 'text': {'NL': 'Veilig', 'EN': 'Safe'},
    'color': Color.GREEN, 'dist': -1,
    'icon': "./media/icons/emoji/head_green.png"},
  1: {'name': 'low_risk', 'text': {'NL': 'Laag Risico', 'EN': 'Low Risk'},
    'color': Color.YELLOW, 'dist': 180,
    'icon': "./media/icons/emoji/head_yellow.png"},
  2: {'name': 'high_risk', 'text': {'NL': 'Hoog Risico', 'EN': 'High Risk'},
    'color': Color.RED, 'dist': 150,
    'icon': "./media/icons/emoji/head_red.png"},
}

```

Figuur 1 Broncode voor de anderhalve meter monitor in gemeente Amsterdam. In dit deze code wordt een normatief verband gelegd tussen de afstand tussen mensen en een risico niveau en wordt daar tevens een visuele kleurcode aan gekoppeld. (<https://github.com/Amsterdam-AI-Team/1.5-meter-monitor/blob/main/src/constants.py>)

Continue communicatie met de burger of belangenorganisaties

Een dialoog tussen de burger en de overheid is nooit klaar. In verschillende gesprekken werd gesteld dat de gemeente altijd in gesprek moet blijven met de burger over het smart city initiatief. Daarnaast moet de gemeente ervoor zorgen dat de burger makkelijk kerndocumenten moet kunnen verkrijgen en in kunnen zien (bijvoorbeeld DPIA-documentatie).



Figuur 2 Communicatie naar de burger toe over de anderhalve meter monitor. Rechts in de foto zijn lijntjes getekend conform de kleurcodes in de broncode van figuur 1.

Wees bewust dat de burger moeilijker onderscheid maakt tussen soorten sensoren

Voor burgers is het niet altijd duidelijk welke typen sensoren worden gebruikt in bepaalde gebieden. Burgers kunnen een kastje zien hangen en hier aannames over doen. Eventuele vragen of bezwaren kunnen voorkomen worden door duidelijke communicatie naar de burger.

4.5.2 Analyse

Transparantie en communicatie over de initiatieven richting de burger omtrent smart city initiatieven is een belangrijk onderdeel om maatschappelijk draagvlak te creëren en te behouden. Voor burgers is het niet altijd evident welke informatie over hen wordt verzameld voor het smart city initiatief, wat kan leiden tot onzekerheid en weerstand. Vandaar dat continu een dialoog moet worden aangegaan met de burger en zo veel mogelijk (begrijpelijke) informatie beschikbaar moet worden gesteld.

Een perspectief dat niet expliciet uit de interviews naar voren is gekomen, is het idee dat het beïnvloeden van het vertrouwen van stakeholders in het smart city concept lastig is om direct te bewerkstelligen. Het kan dus nodig zijn om dat indirect te doen via andere mensen en organisaties. In de voorgaande sectie staan paragrafen over transparantie en over communicatie met burgers. Eén voorbeeld daarin is het openbaar beschikbaar maken van broncode. Het is onrealistisch te verwachten dat veel burgers die broncode zullen inzien en kunnen begrijpen. Dat is dan ook niet het beoogde effect. Wel is het idee dat er organisaties en mensen zijn die wel de broncode kunnen begrijpen en vervolgens daarover kunnen vertellen aan anderen. Zo kan zich een “keten van vertrouwen”¹⁰ ontwikkelen. Het is daarbij van belang dat partijen in de keten rijkelijk verbonden zijn met elkaar en dat eventuele drempels voor het tot stand komen van individuele verbindingen zo laag mogelijk zijn. Bijvoorbeeld dat het openbaar maken van broncode niet tot *data-overload* leidt.

Burgers zijn misschien wel de belangrijkste belanghebbende als het gaat over smart cities, maar zeker niet de enige belanghebbende. Burgers hebben vele soorten belangen en een grote mate van complexiteit is gemoeid met die belangen. Juist daarom zijn er allerlei (juridische) mechanismen op basis waarvan de burger gebruik dient te maken van vertegenwoordiging. Het zou hierdoor een te grote simplificatie zijn om extern stakeholdermanagement te verbijzonderen naar alleen de burger.

Zie tabel 6 voor een overzicht van succes- en risicofactoren.

¹⁰ Een keten van vertrouwen zou kunnen worden gedefinieerd als een verzameling van mensen of organisaties die hun directe samenwerkingspartner voor bepaalde zaken vertrouwen, en daarbij ook de partijen in elders de keten vertrouwen waarmee wordt samengewerkt door de directe samenwerkingspartner. Hierdoor vertrouwt een partij ook indirecte samenwerkingspartners.

Tabel 6 Succes- en risicofactoren van extern stakeholder management.

	Beschrijving	Eigenaar
Succesfactoren	Transparantie met betrekking tot smart city initiatieven is van belang voor draagvlak vanuit de maatschappij.	Projectleider/burgemeester/gemeenteraad
	Communicatie met de burger is een continu proces om draagvlak te creëren en te behouden.	Projectleider/burgemeester/gemeenteraad

4.6 Inter- en intraorganisatorische samenwerking

Deze paragraaf gaat in op elementen in de samenwerking tussen verschillende partijen (interorganisatorisch) of organisatieonderdelen binnen de eigen organisatie (interorganisatorisch) die mogelijk invloed hebben op (de ontwikkeling van) smart city initiatieven.

4.6.1 Resultaten

Gemeenschappelijke belangen vinden binnen organisatieonderdelen

Het blijkt belangrijk om een gezamenlijkheid in doelstellingen en visies te bereiken tussen zowel organisaties als organisatieonderdelen. Zo dienen andere afdelingen binnen een gemeente *naast* het innovatieteam (bijvoorbeeld de eindgebruikers, de IT-onderhoudsdienst, ruimtelijke ordening, communicatie, functionaris gegevensbescherming) vroegtijdig betrokken te worden in het ontwikkelproces waarbij er gemeenschappelijkheid wordt bereikt in de rollen die nu of in de toekomst moeten worden vervuld voor het smart city initiatief. Hierbij dient uitgesproken te worden wat de belangen en verantwoordelijkheden van de organisatieonderdelen zijn, zodat vroegtijdig kan worden nagedacht over opschaling of implementatie nadat een smart city initiatief (voldoende) uitontwikkeld is. In een gesprek kwam naar voren dat op zoek moet worden gegaan naar de 'leuk factor': waarom zouden mensen of partijen willen meedoen aan het initiatief en wat maakt het voor hen leuk om bij te dragen? Het meenemen van eindgebruikers is hierbij vanzelfsprekend van groot belang om de kans op implementatie en adoptie te vergroten.

Gemeenschappelijke belangen vinden tussen organisaties

Vooraf in publiek-private samenwerkingen kan het nuttig zijn om op zoek te gaan naar gemeenschappelijke belangen. In een gesprek werd duidelijk dat door voor een leverancier te kiezen die een lerende houding heeft en veel oog heeft voor de belangen van de gemeente (i.p.v. enkel het aanbieden van volwassen technologie) synergie kan worden bereikt.

Inzichtelijk maken en monitoren van betrokkenheid stakeholders

Stakeholdermanagement binnen organisatie(s) is een belangrijk element voor het draagvlak voor smart city initiatieven. Hierbij kan het in kaart brengen en monitoren van de betrokkenheid van belangrijke organisaties en organisatieonderdelen zeer nuttig zijn. Het is raadzaam om dit visueel te maken en duidelijk aan te geven wat de betrokkenheid is van actoren binnen en rondom het initiatief en hoe deze kunnen worden/zijn meegenomen.

Zoek de juiste mensen in de eigen en andere organisaties

Uit de gesprekken blijkt dat het van groot belang is dat de juiste mensen worden betrokken bij de ontwikkeling van een smart city initiatief. Bij een gemeente werd 'het gedreven en creatieve individu' zelfs als belangrijker ervaren dan de organisatiestructuren.

Gebruik maken van gemeente-overstijgende innovatiekracht

Er is gesproken met gemeenten die aanhaken bij initiatieven van landelijke (publieke en private) partijen die zich bezig houden met innovatie. Voorbeelden van dergelijke partijen zijn de politie, maar ook een landelijke evenementenorganisator. Aangezien zij op landelijke schaal werken is het makkelijker om toepassingen die succesvol zijn gebleken in de ene gemeente, ook te gebruiken voor andere gemeenten. Op deze manier zouden gemeenten meer kennis en ervaringen kunnen uitwisselen. Het hergebruiken van dergelijke middelen kost echter wel tijd om aan te passen aan de *couleur locale* van de betreffende gemeenten. Private partijen kunnen ook worden ingezet, omdat zij kennis en ervaring hebben omtrent het organiseren van bijvoorbeeld evenementen, waardoor smart city initiatieven schaalbaar worden. De afweging is natuurlijk hierbij in hoeverre de gemeente zich kan en wil terugtrekken.

Grijs gebied van bevoegdheden

Afhankelijk van de gemeente en de toepassing kunnen bevoegdheden en verantwoordelijkheden anders belegd zijn. Aangezien smart city initiatieven plaatsvinden in een bredere context van een stad waar verschillende partijen zowel direct als indirect betrokken zijn, kan dit soms leiden tot overlap en onduidelijkheden van bevoegdheden. Zo kunnen openbare evenementen in het ene deel van de stad die onder de verantwoordelijkheid vallen van een evenementenorganisator, ook leiden tot drukte in andere delen van de stad die onder de verantwoordelijkheid van de gemeente vallen. Het zou in dergelijke situaties effectief kunnen zijn om makkelijk informatie (bijv. camerabeelden) te kunnen delen. Dit kan echter complex zijn omdat de partijen binnen andere juridische kaders handelen.

4.6.2 *Analyse*

In de samenwerking binnen en tussen organisaties is het van belang om op zoek te gaan naar gemeenschappelijke belangen. Dit zorgt voor eigenaarschap bij organisatieonderdelen, waardoor zowel de ontwikkeling als de implementatie en opschaling van de initiatieven kan worden bevorderd. Door vroegtijdig afdelingen en individuen te betrekken kan er al op implementatie en opschaling worden voorgesorteerd. Daarnaast kunnen landelijke partijen dienen als collectief geheugen voor de ervaringen van individuele gemeenten, zodat die makkelijker kunnen worden ontsloten naar andere gemeenten en organisaties. Wel kwam naar voren dat bij de uitvoering van smart city initiatieven het door de verschillende juridische kaders soms lastig is om effectief samen te werken met andere organisaties. Tabel 7 presenteert de succes- en risicofactoren met betrekking tot samenwerking.

Tabel 7 Succes- en risicofactoren rondom samenwerking binnen en tussen organisaties.

	Beschrijving	Eigenaar
Succesfactoren	Het vroegtijdig formuleren van gemeenschappelijke belangen tussen organisaties en organisatieonderdelen die zowel direct als indirect betrokken zijn bij het initiatief kan uiteindelijke implementatie verbeteren.	Projectleider
	Het inzichtelijk maken van stakeholders en de juiste <i>individuen</i> betrekken binnen de eigen en andere organisaties kan de kans op implementatie en opschaling vergroten. Individuen binnen verschillende organisatieonderdelen kunnen voorvechter van het smart city initiatief worden en zodoende hun organisatieonderdeel meenemen.	Projectleider
	Gebruik maken van landelijke partijen kan een 'collectief geheugen' creëren op het gebied van smart city initiatieven en op die manier ook gemeenten van elkaar laten leren.	Ministerie van Justitie en Veiligheid / ICSS
Risicofactor	Hoe meer partijen betrokken worden bij initiatieven, hoe diffuser de verantwoordelijkheden en bevoegdheden vaak worden. Doordat partijen in verschillende (juridische) kaders en contexten fungeren kan dit leiden tot suboptimale samenwerkingen.	Projectleider/ Afdeling Openbare Orde en Veiligheid/ Evenementen organisator

4.7 Privacy en ethiek

Dit thema betreft de privacy- en ethische kaders die spelen rondom smart city initiatieven.

4.7.1 Resultaten

Privacy(-ðics)-by-design principes

Uit de gesprekken kwam naar voren dat juridisch-ethische factoren zowel als succesfactor ten behoeve van opschaling kunnen worden gezien, maar ook als barrière kunnen worden ervaren. Allereerst kan worden gesteld dat het vroegtijdig rekening houden met de juridische en ethische richtlijnen van een initiatief ervoor zorgt dat het initiatief vanaf het begin op een dusdanige manier wordt ontworpen dat wordt voldaan aan de juiste kaders en standaarden. Uit de gesprekken bleek dat het van belang is om de initiatieven te ontwikkelen volgens de principes van *privacy-by-design* en hierin direct de AVG mee te nemen. Op deze manier worden direct duidelijke keuzes gemaakt omtrent de typen data die worden gebruikt, hoe de data wordt verwerkt, waar deze wordt opgeslagen en wie eigenaar en verwerker is van de data. Hierbij wordt ook het belang van het uitvoeren van een *data protection impact assessment* (DPIA) voor elk initiatief benadrukt. Er is zelfs een gemeente gesproken die de principes van een PIA volgt terwijl er niet met persoonsgegevens wordt gewerkt (bijv. doordat alleen geaggregeerde tellingen worden gemaakt via sensoren), zodat er ruimschoots aan de kaders wordt voldaan. Principes van subsidiariteit zijn van groot belang bij de inrichting van smart city initiatieven, waarbij er met een minder privacy-invasief middel (bijv. radar technologie i.p.v. camera's) hetzelfde resultaat kan worden bereikt. Als deze initiatieven volgens de principes van een DPIA worden ingericht, worden deze keuzes sterker onderbouwd en kan ook worden beargumenteerd waarom een zwaarder middel noodzakelijk is. Hierbij werd wel de kanttekening gemaakt dat het uitvoeren van DPIA's tijdrovend is en de doorlooptijd van het initiatief beïnvloedt.

Binnen dit onderzoek zijn meerdere gevallen aangetroffen waarbij een bepaald type sensor of verwerking als “privacy-by-design”, “privacy compliant” of zelfs “privacy vriendelijk” wordt bestempeld. Bijvoorbeeld op basis van de stelling dat de data is geanonimiseerd. In de gesprekken bleek meerdere keren een commerciële leverancier van de betreffende technologie de bron daarvoor te zijn. Het klopt weliswaar dat verschillende sensortypen en soorten verwerkingen andere gevolgen hebben voor de privacy. Daarnaast zijn er soorten sensoren en verwerkingen waarmee het lastiger is om de data tot (een kleine groepje) personen te herleiden. Maar het is primair de verantwoordelijkheid van de gemeente (althans van de data controller) zelf en niet van een leverancier om dit goed te regelen. Ten tweede is anoniem niet altijd (permanent) anoniem. De rechterlijke uitspraak¹¹ over het gebruik van wifitracking in de gemeente Enschede heeft dat laten zien.

Een methode die als kansrijk en nuttig is ervaren voor de ontwikkeling van smart city initiatieven is ‘de ethische data assistent’ (DEDA)¹², ontwikkeld door de Universiteit Utrecht. In deze aanpak worden ontwikkelaars meegenomen in belangrijke ethische en juridische aspecten van technologische innovaties.

Betrekken van juridisch experts

In verschillende gesprekken kwam het belang naar voren om voldoende en vroegtijdig juridisch experts (bijv. privacy of data protection officers) te betrekken bij de (door)ontwikkeling van de initiatieven zodat er niet in een later stadium tegen barrières wordt aangelopen. Dit wordt soms ervaren als een lastig en complex onderdeel van het proces, maar rendeert wel op de lange termijn. Het kan hierbij helpen om één juridisch expert te betrekken die graag meedenkt over de mogelijkheden en hierbij een liaisonfunctie kan vervullen naar andere juridisch experts. Een gemeente heeft er ook voor gekozen om dit uit te besteden aan een externe partij die (meer) specialistische kennis heeft om het DPIA-proces te begeleiden.

Het formaliseren van deze goedkeuring is ook van belang: er werd in een gesprek aangehaald dat een initiële goedkeuring op een later moment toch werd ingetrokken en er een uitvoeriger impactassessment van het initiatief moest plaatsvinden. Hierdoor stagneerde de ontwikkeling en zijn bepaalde ontwerpkeuzes aangepast. Idealiter zou dit dus eerder in het proces worden geconstateerd.

Veranderen of verbreden van doelbinding

Er moet worden gewaakt voor zogenaamde *function creep* waarbij onrechtmatig of ongewenst data van het ene initiatief wordt gebruikt voor andere doelstellingen. Vandaar dat er continu een check moet plaatsvinden op de legitimiteit van de inzet van bepaalde data en sensoren. Een wrijving hierin kan zijn dat het fenomeen “smart cities” zich juist expliciet richt op het gebruik van bestaande databronnen voor nieuwe toepassingen, wat druk kan geven richting *function creep*. Het is hierbij dus belangrijk om het verschuiven en opstellen van nieuwe doelen expliciet te maken om te voorkomen dat de verandering of verbreding van de doelbinding impliciet of onopgemerkt gebeurt. Dit is veelal contextafhankelijk en moet dus per situatie worden beoordeeld. Een uitdaging bij het verbreden van de doelbinding is dat meervoudig gebruik van sensoren en data moeilijk te organiseren lijkt. Hierdoor

¹¹ [Boete gemeente Enschede om wifitracking | Autoriteit Persoonsgegevens](#)

¹² [Utrecht Data School | De Ethische Data Assistent \(DEDA\)](#)

kunnen er situaties ontstaan dat meerdere organisaties op dezelfde plek sensoren ophangen, op basis van andere wetgeving en voor andere doelstellingen.

Transparantie en validatie

Juridische kaders kunnen wringen met andere belangrijke principes van succesvolle smart city initiatieven. Transparantie van de technologie kan belangrijk zijn voor draagvlak, maar ook voor technische validatie. Echter, als er vanuit juridisch oogpunt wordt besloten dat bepaalde informatie niet inzichtelijk mag worden gemaakt wordt validatie moeilijk (of in sommige gevallen niet mogelijk). Een gemeente gaf aan dat gebruikte camerabeelden in principe niet inzichtelijk zijn, maar er wel periodiek een kleine set beelden wordt gebruikt voor validatie. Hiermee werd expliciet gepoogd eventuele persoonsdata te minimaliseren zonder af te doen aan de kwaliteit van de veiligheidstoepassing.

4.7.2 Analyse

De bevindingen uit de gesprekken gaan typisch over de ontwikkelingsfase van een smart city initiatief, niet over opschalingsfasen. Uit de gesprekken blijkt dat vraagstukken rondom privacy en ethiek soms als complex en stagnerend worden gezien voor het ontwikkelingsproces. Meerdere gemeenten gaven echter aan dat vroegtijdige aandacht voor juridisch-ethische elementen cruciaal is geweest voor de ontwikkeling en succesvolle toepassing van de initiatieven. Dit biedt daardoor in latere fases juist mogelijkheid tot versnelling. Systematisch nadenken over de wijze waarop data wordt gebruikt, verwerkt en opgeslagen helpt om vast te stellen of er een minder invasief middel is om in te zetten en daarmee kan het ontwikkelproces worden versneld. Daarnaast kunnen vroegtijdig risico's worden vastgesteld en kan worden bepaald hoe deze kunnen worden gemitigeerd. Er zijn ook uitdagingen op dit thema die de ontwikkeling of opschaling van initiatieven kan hinderen. Juridische kaders kunnen ertoe leiden dat data niet zomaar (her)gebruikt mogen worden, maakt technische validatie en transparantie soms lastig en ethische kaders kunnen veranderen gedurende het ontwikkelingsproces.

Soms wordt in de ontwikkelfase van een smart city initiatief initieel gebruikgemaakt van andere juridische grondslagen voor het verwerken van persoonsgegevens, dan in het operationele gebruik nodig zijn. Typisch wordt de grondslag *expliciete toestemming* (Engels: *consent*) gebruikt bij kleinschalige proeven. Het gebruiken van die grondslag stelt operationele en technische eisen aan het initiatief (bijv. om de keuze voor en vast te leggen) die gevolgen hebben voor de opschaling.

Er zijn diverse bronnen waar juridische en ethische kennis ontsloten wordt over smart cities. De Autoriteit Persoonsgegevens (AP) heeft bijvoorbeeld op 17 juni 2021 een seminar gegeven over de gegevensverwerking door gemeenten in de context van smart cities.¹³ In dit seminar meldt de AP dat zij DPIA's over smart city concepten hebben gezien die in hun ogen kwalitatief onvoldoende zijn. Daar zit evident een les in, maar het is nu niet duidelijk hoe gemeenten die les expliciet kunnen krijgen.

Met andere woorden, er is geen eenduidig loket waar bijvoorbeeld de ethische en juridische kennis van meerdere concrete initiatieven verkregen kan worden. Met de AVG is het *accountability* principe belangrijker geworden. Dat principe beschrijft hoe

¹³ Zie: <https://future-city.nl/wat-mag-wel-en-niet-van-de-ap-in-de-smart-city/>

verantwoordelijkheid is georganiseerd en stelt dat die verantwoordelijkheid niet op bijvoorbeeld de AP kan worden afgewenteld. Een dergelijk loket moet dus hierin geen verantwoordelijkheid overnemen van gemeenten en andere smart city partners. De AP adviseert gemeenten en hun partners om voor (bepaalde soorten) smart city concepten *richtsnoeren* of zelfs een *gedragscode* te ontwikkelen. De AP is ook bezig om partijen te accrediteren om certificering op gebied van de AVG te bieden. Zie tabel 8 voor een overzicht van deze ethische en juridische succes- en risicofactoren.

Tabel 8 Succes- en risicofactoren rondom de privacy en ethiek van smart city initiatieven.

	Beschrijving	Eigenaar
Succesfactoren	Gebruik van ethics & privacy by design zorgt voor een systematische en robuuste manier om juridische en ethische kaders van initiatieven te beschrijven en mee te nemen in de ontwikkeling.	Privacy Officer
	Gebruik van ethics & privacy by design verkleint het risico op onwenselijke (bij)effecten van smart city initiatieven.	Privacy Officer
	Vermindert de kans op ongewenst gebruik van data in toekomstige initiatieven.	Privacy Officer
	Systematisch nadenken over ethiek en privacy kan helpen om in een latere fase barrières te voorkomen.	Projectleider
Risicofactoren	Het ontwerpen volgens ethics & privacy by design kan een complex en ingewikkeld proces zijn en beïnvloedt de doorlooptijd.	Projectleider
	Technische validatie wordt complex als veel data wordt afgeschermd.	Technisch ontwikkelaar
	Privacy maatregelen kunnen leiden tot inefficiënt gebruik van middelen aangezien data en middelen moeilijker kunnen worden hergebruikt.	Stedelijke planning
	Volgen van ethics en privacy by design is zeer specialistisch wat mogelijk niet in huis is bij de gemeenten.	Projectleider
	Ethiek is afhankelijk van de bestuurscultuur en andere maatschappelijke contextfactoren. Daarom is het complex om definitief uitsluitel/goedkeuring te geven omtrent de ethiek van een smart city initiatief.	Projectleider

4.8 Data typen en verwerking

Dit thema betreft de typen data die gebruikt worden binnen de verschillende smart city initiatieven en de wijze waarop deze gebruikt worden.

4.8.1 Resultaten

Het object van data

Data die wordt verzameld beschrijft geografisch en in tijd afgebakende situaties (i.e. scenario's). Het gaat bijvoorbeeld om het huidig aantal mensen in een bepaald gebied of de hoeveelheid alcohol geschonken in een straat met horeca. Het gaat bij de onderzochte smart city initiatieven niet om specifieke personen of voertuigen. Desondanks heeft de casus wifitracking in Enschede laten zien dat het denkbaar is dat gegevens (onbedoeld) wel te herleiden zijn tot (kleine groepjes) individuen.

Huidige data toepassingen

De gesproken gemeenten hadden allen als doel om de mobiliteitsstromen van mensen inzichtelijk te maken ten behoeve van crowdmanagement-toepassingen.

Allereerst werd gewerkt met tellingen van mensen. Opvallend hierbij is dat gemeenten andere keuzes maakten met betrekking tot de data die werd verzameld. Voorbeelden zijn:

- Videobeelden die worden verwerkt tot tellingen waarbij de beelden direct na deze verwerking worden gewist.
- Videobeelden die worden verwerkt tot tellingen waarbij de beelden eventueel geanonimiseerd gebruikt konden worden voor de handhaving. Echter werd deze functionaliteit er later weer uitgehaald omdat het complex is om de privacy te borgen.
- GPS-data.
- Data uit telsensoren.
- Wifitracking.

Daarnaast werd er ook beeldverwerking ingezet om groepsgrootte en groepsdichtheid vast te kunnen stellen.

Mogelijke (toekomstige) toepassingen

In de gesprekken werd ook gesproken over mogelijke veiligheidstoepassingen, en/of typen data ten behoeve van toekomstige smart city initiatieven. Hierbij is gesproken over:

- Gewelddetectie;
- Opsporingsdoeleinden van verdachte personen;
- Detectie van afwijkend geluid (bijvoorbeeld schreeuwen), die kan worden gekoppeld aan bijvoorbeeld groepsdichtheid en groepsgrootte;
- Radartechnologie om mensen en groepen te detecteren.

Het valt op dat de gemeenten dergelijke toepassingen voor zichzelf beproeven maar niet naar de ervaringen van andere gemeenten kijken. Zo sprak de ene gemeente over de mogelijkheid om geluidsdetectie in te zetten, terwijl een andere gemeente 'in het verleden' met een dergelijke toepassing heeft gewerkt. Dit wijst erop dat dit niet meer wordt gebruikt en het zou leerzaam kunnen zijn te delen waarom dit het geval is.

Dataminimalisatie

Het minimaliseren van de data die wordt verzameld voor de smart city initiatieven blijkt een zeer belangrijk onderdeel voor het slagen van een initiatief. In de gesprekken met de gemeenten is aangegeven dat veel gemeenten bezig zijn om zo min mogelijk privacygevoelige informatie te verzamelen en hier ook de sensoren zo veel mogelijk op aan te passen. Denk hierbij aan alleen camera's aanzetten gedurende evenementen of sensoren in te zetten die niet de openbare ruimte filmen. Daarnaast wordt aangegeven dat de camerabeelden niet (lang) worden opgeslagen.

Dataminimalisatie heeft wel als uitdaging dat de informatierijkheid lager kan liggen. Zo zegt een telsensor minder over de dichtheid van groepen mensen in een bepaald gebied dan bijvoorbeeld camerabeelden. Hier moet continu een afweging in worden gemaakt.

Duiding van de informatie

Vaak is de duiding van de data zeer belangrijk. Zo moet er continu worden gevalideerd of het inderdaad te druk is in een gebied als het systeem dit aangeeft.

Zo kan het gevoel van drukte verschillen per gebied en/of per tijdstip of dag. Daarnaast zeggen aantallen op zichzelf ook niet alles en is ook het bezoekersprofiel van belang. Het kan daarom van belang zijn om altijd een menselijke component in de besluitvorming te houden met crowdmanagement-toepassingen.

Voorspellend vermogen

De initiatieven zijn voornamelijk gericht op het *real time* monitoren van bewegingsstromen ten behoeve van directe alertering. Bij een aantal gemeenten bestaat de wens om meer voorspellend vermogen te creëren ten behoeve van crowdmanagement, bijvoorbeeld om te voorspellen hoeveel mensen er op een groot evenement afkomen en wat het bezoekersprofiel is. Op deze manier, is de gedachte, kunnen betere voorbereidende maatregelen getroffen worden. Het gebruik van voorspellende modellen wordt op dit moment verkend, maar lijkt nog niet operationeel ingezet te worden. Wel wordt er bij het plannen van evenementen in sommige gevallen naar historische data gekeken om op die manier een inschatting te maken van de verwachte drukte.

4.8.2 Analyse

De wijze waarop groepen mensen worden gemonitord verschilt in sommige gemeenten. In een aantal initiatieven wordt gebruik gemaakt van beeldverwerking, terwijl in andere gemeenten hier nadrukkelijk van wordt weggebleven om (de schijn van) onnodige impact op de privacy van de burger tegen te gaan. Dataminimalisatie is hierbij een belangrijk onderdeel: de data die wordt verzameld moet, gegeven het doel, zo min mogelijk persoonlijke data bevatten. Dit heeft consequenties voor de rijkheid van de informatie, maar kan ook gevolgen hebben voor eventuele opschaling van de initiatieven. Vanwege het principe van dataminimalisatie kan het complexer zijn om de data of de sensor voor andere toepassingen te gebruiken. Zie tabel 9 voor een overzicht van de succes- en risicofactoren.

Tabel 9 Succes- en risicofactoren van data typen en verwerking.

	Beschrijving	Eigenaar
Succesfactoren	Dataminimalisatie draagt bij aan de ontwikkeling van de smart city initiatieven. Er moet dus goed worden nagegaan wat de minimale hoeveelheid data is die nodig is om het initiatief te laten schalen. Dit geldt ook voor het opschalen van de initiatieven.	Projectleider Privacy officer
	De duiding van informatie blijft een vitaal proces in de smart city initiatieven: mensen moeten in de meeste gevallen in de gelegenheid blijven om de informatie te kunnen duiden.	Openbare Orde en Veiligheid
Risicofactor	Door dataminimalisatie kan de informatie ook minder rijk worden, waardoor inzichten ook verloren kunnen gaan.	Projectleider Openbare Orde en Veiligheid

4.9 Technologische aspecten

4.9.1 Resultaten

Compatibiliteit initiatief met bestaande IT-infrastructuur

Door aan te sluiten bij bestaande IT-infrastructuur (zgn. *legacy systemen*) kunnen initiatieven sneller worden ontwikkeld. Om dit te bereiken is het van belang om een infrastructuur op te zetten waar makkelijk (externe) partijen bij aan kunnen sluiten en die kan worden gebruikt voor toekomstige initiatieven.

Daarentegen kunnen *legacy systemen* tot problemen leiden bij de ontwikkeling. Zo werd gesteld dat er tijdens de ontwikkeling van een initiatief was gekozen om als afdeling zelf een nieuwe server aan te schaffen zodat dit voldeed aan de eisen van het initiatief en zodat er sneller zou kunnen worden ontwikkeld. Dit bleek belangrijk voor de snelle ontwikkeling, maar liep later tegen vertragingen aan toen de technologie moest worden geïntegreerd met de bestaande IT-voorziening van de gemeente.

Gebruik van een open IT-platform

Voor de opschaling van initiatieven kan het helpen om te werken met een gedecentraliseerd platform dat flexibel is als het gaat om partijen die hiervan gebruik willen maken. Door een open IT-platform kunnen databases en sensoren van verschillende partijen en leveranciers makkelijk worden aangesloten (bijvoorbeeld via *application programming interfaces*; *API's*). Hiermee wordt tegelijkertijd ook afhankelijkheid van één leverancier (zgn. *vendor lock-in*) verkleind.

Gebruiksvriendelijkheid

Vanzelfsprekend is gebruiksvriendelijkheid een belangrijk element voor de implementatie en adoptie van technologie. Als de eindgebruiker voldoende wordt meegenomen in de ontwikkeling kan dit de gebruiksvriendelijkheid vergroten.

Inbedding techniek in werkprocessen

De implementatie van smart city toepassingen is niet alleen maar technisch van aard. Er dient ook voldoende aandacht te zijn voor de procesmatige inbedding van de techniek in de werkprocessen van de eindgebruiker. Door vroegtijdig de eindgebruiker mee te nemen in de ontwikkeling, kan deze procesmatige inbedding beter worden geadresseerd. Dit kost ook tijd: eindgebruikers moeten wennen aan het gebruik, wennen aan het kunnen toepassen van de technologie en er vertrouwen in ontwikkelen. Dus de daadwerkelijke *adoptie* van technologie loopt niet per definitie gelijk met de *implementatie* van de technologie.

4.9.2 Analyse

Het aansluiten bij bestaande IT-infrastructuur helpt om initiatieven sneller te implementeren: het is eenvoudiger om een beproefd systeem over te brengen naar de bestaande IT-infrastructuur van de gemeente. Echter, als een initiatief ervoor kiest om zelf een IT-infrastructuur te gebruiken om sneller te kunnen ontwikkelen (vanwege minder afhankelijkheden) kan dit in een later stadium leiden tot vertraging wanneer het moet worden geïmplementeerd. Vandaar dat het nuttig kan zijn om het initiatief met een generiek IT-platform te ontwikkelen waar externe partijen makkelijk op kunnen aansluiten, waaronder ook pilot-omgevingen. Op deze manier wordt al voorgesorteerd op succesvolle implementatie, maar is het ook eenvoudiger om te

wisselen van bijvoorbeeld leverancier. Tot slot is niet alleen de technologie zelf van belang voor een succesvolle implementatie of opschaling, maar uiteraard ook hoe deze wordt ervaren door de eindgebruikers en hoe deze in de werkprocessen wordt ingebed. Zie tabel 10 voor een overzicht van de succes- en risicofactoren omtrent de technologische aspecten van een smart city.

Tabel 10 Succes- en risicofactoren van technologische aspecten.

	Beschrijving	Eigenaar
Succesfactoren	Compatibiliteit met bestaande IT-infrastructuur gedurende ontwikkeling zorgt voor versnelling van het implementatieproces.	Dienst ICT/ Projectleider
	Een gedecentraliseerd open IT-platform kan ontwikkeling en implementatie versnellen. Ook kan opschaling middels dergelijke platformen worden vergemakkelijkt.	Projectleider/Openbare orde en veiligheid
	Aansluiting bij de behoefte van de eindgebruikers en de bestaande werkprocessen helpt bij de ontwikkeling en implementatie.	Projectleider/Eindgebruiker
Risicofactor	Niet aansluiten bij bestaande IT-infrastructuren om de ontwikkeling te versnellen kan later leiden tot compatibiliteitsproblemen bij implementatie.	Dienst ICT/Projectleider

5 Aandachtspunten voor opschaling

In hoofdstuk 4 staan succes- en risicofactoren beschreven voor de ontwikkeling, implementatie en opschaling van smart city initiatieven. Op basis van de geïdentificeerde thema's uit de gesprekken zijn aandachtspunten voor opschaling geformuleerd. In paragraaf 2.4 zijn een aantal perspectieven op *design time* opschaling gedefinieerd:

- 1 **Bestuurlijk en geografisch:** de technologische toepassing die is beproefd in een (deel van de) gemeente wordt ook in andere (delen van) gemeenten toegepast,
- 2 **Doel:** de beproefde technologie wordt voor een *andere* veiligheidstoepassing (doel) gebruikt, of
- 3 **Functie:** de functionele werking van het initiatief wordt uitgebreid met andere technologieën of veiligheidstoepassingen.

Sommige aandachtspunten zijn voor alle drie de perspectieven van belang. In dit hoofdstuk worden de aandachtspunten verder uitgewerkt.

Deze aandachtspunten zijn tot stand gekomen op basis van de gesprekken die zijn gevoerd met gemeenten, alsmede het gebruik van bestaande bronnen, te weten:

- Teuben, H., De Bas, B., Van den Boogaart, N., Baardman, L., (2020) Smart Cities in de G40.
- Van Vliet, H., Bonte, C., Schipper, R., & van Dusseldorp, P. (2019). Smart Cities en stedelijke veiligheid. 50.
- “Wat mag wel en niet van de AP in de Smart City?” Webinar van de AP, 17 juni 2021.¹⁴

5.1 Algemene aandachtspunten

#1 – Definieer heldere, specifieke kwalitatieve en kwantitatieve prestatie-indicatoren, en gewenste veiligheidseffecten.

- Dit zorgt voor transparantie over de doelstelling richting interne en externe stakeholders en daarmee ook voor draagvlak.
- Dit maakt duidelijk wanneer een initiatief wel of niet succesvol is en kan worden opgeschaald (in toepassing, functie of technologie).
- Maak hierbij onderscheid tussen *output* (een signaal of een verwachting) en *outcome* (het daadwerkelijk maatschappelijk effect na opvolging).
- Maak deze indicatoren specifiek voor het risico. Bijvoorbeeld bij crowdmanagement is het risico van verdrukking anders dan van gevaarlijke sociale interactie en dat is weer anders dan een gezondheidsrisico i.r.t. een pandemie.

#2 – Standaardiseer en documenteer de privacy- en ethics-by-design processen.

- Dit zorgt ervoor dat op eenduidige wijze de privacy en ethiek van het initiatief wordt beoordeeld. Door dit te documenteren kan dit worden gebruikt voor toekomstige initiatieven, maar wordt dit ook overdraagbaar naar andere gemeenten.

¹⁴ [Webinar 17 juni: Wat mag wel en niet van de AP in de smart city? | Future City \(future-city.nl\)](#)

- Daarnaast kan het documenteren van deze beoordelingen ook worden gebruikt als verantwoording naar stakeholders toe en verhoogt het de transparantie van de initiatieven.

#3 - Vermijd het gebruik van persoonsgegevens.

- Het is raadzaam om alleen adequaat geanonimiseerde gegevens te gebruiken, waarbij informatieverwerking wordt vermeden die als doel of als neveneffect heeft dat er van individuen (of een kleine groep mensen) informatie wordt verzameld.
- In plaats daarvan kan ervoor worden gekozen om alleen informatie te verwerken die over (het herkennen of voorspellen van) “situaties” gaat. Bepaalde vormen van mobiliteitsdata kunnen hiervoor gebruikt worden omdat die veelal anoniem zijn, waardoor er relatief weinig beperkingen zijn in het gebruik ervan.

#4 – Maak als initiatief bewuste beslissingen over de inzichtelijkheid in de gebruikte data en informatie om zo transparant mogelijk te zijn.

- Maak duidelijk onderscheid tussen verschillende soorten informatie om goed te kunnen bepalen welke informatie wel of niet openbaar kan worden gemaakt. Denk hierbij aan de volgende (niet uitputtende) categorieën:
 - Modus operandi.
 - Persoonsgegevens (mag niet openbaar).
 - De interne technische werking van maatregelen (mag niet altijd openbaar).
 - Algemene functie van maatregelen (mag typisch openbaar).
 - De inzet van maatregelen (zoals gewichten van indicatoren).

#5 – Betrek stakeholders gedurende de hele ontwikkeling.

- Gedurende de ontwikkeling moeten stakeholders worden betrokken (bijvoorbeeld de eindgebruikers of burgers), maar ook afdelingen die uiteindelijk zorg moeten dragen voor de implementatie en het onderhoud (bijvoorbeeld de IT-dienst). Op deze manier kan eventuele weerstand eerder worden herkend.

#6 – Wees bewust van de eventuele gevolgen van het werken op projectbasis.

- Op projectbasis werken kan heel nuttig zijn om een probleem op te lossen of technologie te beproeven in gemeenten. Echter kan dit ook nadelige effecten hebben op toekomstige opschaling en doorontwikkeling. Na afronding van het project is de opvolging (en de financiering hiervoor) niet altijd vanzelfsprekend.
- Als er weinig opvolging is van smart city initiatieven, bestaat het risico dat het beproeven van nieuwe toepassingen en technologie een doel op zich wordt en het daadwerkelijke maatschappelijke effect uitblijft. Hierdoor kan op termijn weerstand ontstaan bij individuen binnen de gemeente en andere stakeholders. Een nieuw smart city initiatief wordt dan mogelijk met scepsis ontvangen over de uiteindelijke toegevoegde waarde van het nieuwe initiatief.

#7 - Motiveer de opschaling vanuit de opvolgingsbeslissing en maatschappelijke effecten die er mee verbeterd kunnen worden.

- Het is raadzaam om niet vanuit het aanbod aan informatie te redeneren, maar vanuit de noodzaak om veiligheidseffecten te verbeteren. Op deze manier wordt informatie als middel en als doel niet verward.

5.2 Aandachtspunten voor bestuurlijke en geografische opschaling van de toepassing

#8 – Maak alle stappen in het ontwikkelproces inzichtelijk en overdraagbaar.

- Om een toepassing eenvoudiger in een ander gebied of gemeente in te zetten, is het van belang dat alle ontwikkelstappen goed gedocumenteerd zijn en overdraagbaar zijn. Denk hierbij bijvoorbeeld aan de DPIA-documentatie en de prestatie-indicatoren. Als dit eenvoudig over te dragen is tussen gemeenten, wordt het lerend vermogen vergroot.

#9 – Werk volgens dezelfde ontwikkelstappen binnen en tussen gemeenten.

- Als smart city initiatieven op eenduidige wijze worden ontwikkeld, is het eenvoudiger om inzichten over te dragen binnen en tussen gemeenten.
- Door deze standaardisatie kunnen gemeenten die ervaring hebben op het gebied van (de ontwikkeling van) smart city initiatieven ook kennis overdragen naar gemeenten met minder ervaring (in bijvoorbeeld samenwerkingsverbanden).

#10 - Maak duidelijk wat in de architectuur generiek is (en dus te kopiëren is op een andere locatie / gemeente), en wat specifiek is (en wat dus aangepast moet worden).

- Het is belangrijk om databronnen, indicatoren en wegingsfactoren zo generiek en functioneel mogelijk te beschrijven. Ter illustratie: i.p.v. 'als er 1000 liter bier is gedronken in café x, dan wordt het later die nacht vechten in straat y' kan dit beter worden beschreven als '1 liter verkocht bier verhoogt de kans op agressie die nacht binnen 50 meter van een horecagelegenheid met 1%'.

5.3 Aandachtspunten voor opschaling doel van technologie

#11 – Waak voor *function creep* bij het hergebruiken van technologie voor andere toepassingen.

- Als technologie wordt ingezet voor andere veiligheidstoepassingen, moet worden gewaakt voor *function creep*: het onrechtmatig gebruik van data voor andere toepassingen dan waar het initieel voor is bedoeld. Dit kan worden vermeden door delen van het gestandaardiseerde privacy-by-design proces (zie #2 paragraaf 5.1) opnieuw uit te voeren voor deze nieuwe toepassing.

#12 – Neem bij de selectie en ontwikkeling van smart city technologie ook toekomstige use-cases in het achterhoofd mee.

- Om efficiënt van middelen gebruik te kunnen maken, kan het nuttig zijn om ook use-cases voor de technologie te bedenken voor op de langere termijn. Dataminimalisatie kan het ontwikkelproces van het eerste initiatief versnellen (bijvoorbeeld omdat de DPIA eenvoudiger wordt), maar opschaling voor andere veiligheidstoepassingen bemoeilijken.

#13 – Standaardiseer dataset-structuren.

- Door het format van typen datasets te standaardiseren is het makkelijker om deze te gebruiken voor andere smart city initiatieven.
- Daarnaast kan bij de standaardisatie ook duidelijk worden aangegeven welke kwaliteitseisen zijn gehanteerd, zodat er een goede inschatting kan worden gemaakt van hoe de dataset kan worden hergebruikt.

5.4 Aandachtspunten voor uitbreiding functionele werking van het initiatief

#14 – Zorg voor een open, gestandaardiseerd IT-platform waar eenvoudig nieuwe technologie aan kan worden toegevoegd.

- Door te werken met een open platform waar makkelijk nieuwe technologie aan kan worden toegevoegd, is het eenvoudiger om de technologie voor andere veiligheidstoepassingen te gebruiken.
- Hierdoor kunnen meerdere (commerciële) partijen worden betrokken bij (toekomstige) initiatieven en voorkomt dit eventuele *vendor lock-in*.

#15 – Documenteer eenduidig hoe data wordt gebruikt om bepaalde indicatoren van veiligheidsrisico's te herkennen.

- Door duidelijk te documenteren welke indicatoren worden gebruikt, welke data en met welk doel wordt het eenvoudiger om de functionele werking van smart city initiatieven op te schalen.

6 Conclusie

Dit hoofdstuk geeft antwoord op de onderzoeksvragen die zijn gesteld in hoofdstuk 1 van deze rapportage. Het gaat in op de hoofd- en deelvragen en gaat ook in op hoe deze inzichten kunnen worden gebruikt door zowel gemeenten, als de andere werkpakketten binnen het TNO-onderzoeksprogramma 'Smart Societies'.

6.1 Succes- en risicofactoren voor opschaling

De hoofdvraag van dit TNO-onderzoek luidt:

Welke succes- en risicofactoren kunnen worden geïdentificeerd op basis van bestaande smart city initiatieven i.r.t. crowdmanagement / gebiedsbeveiliging ten behoeve van opschaling (ethisch, juridisch, databronnen, datamodel, toepassing, maatschappelijke effecten (waaronder ook effectiviteit))?

Aan het begin van hoofdstuk 4 is vastgesteld dat uit de gesprekken bleek dat er verfijning kon worden aangebracht in de thema's die zijn opgevoerd in de oorspronkelijke hoofdvraag. Uiteindelijk heeft dit geresulteerd in 9 aandachtsgebieden die van belang zijn voor de ontwikkeling en opschaling van smart city initiatieven. Er zijn hierbij 4 clusters herkend: omgevingsaspecten, organisatorische aspecten, juridische en ethische aspecten en aspecten van het initiatief zelf. Reflecterend op de hoofdvraag kan worden gesteld dat dit een brede vraag is gebleken en het per initiatief, context en gemeente kan verschillen welke factoren de opschaling bevorderen of juist belemmeren. Daarnaast is er veel samenhang tussen de aspecten en is het van belang om deze integraal mee te nemen bij de ontwikkeling en opschaling van smart city initiatieven.

6.2 Effectiviteitsmeting

Welke middelen zijn beschikbaar voor effectiviteitsmetingen van de opvolging / interventies en hoe kunnen ze worden opgezet voor smart city initiatieven?

Uit de gesprekken kwam naar voren dat er op verschillende manieren naar de effectiviteit van de interventies wordt gekeken. Hierin zijn zowel kwalitatieve als kwantitatieve prestatie-indicatoren onderkend. De meeste initiatieven lijken primair gebruik te maken van kwalitatieve indicatoren zoals tevredenheid en acceptatie van de nieuwe technologie door de beoogde eindgebruikers. Hierbij wordt aan de uitvoeringsonderdelen van bijvoorbeeld de afdeling Openbare Orde en Veiligheid gevraagd in hoeverre het hen helpt in hun werkzaamheden.

De daadwerkelijke effectiviteitsmeting van de opvolging en interventies binnen smart city toepassingen blijkt minder breed beschikbaar. In sommige gemeenten zijn er kwantitatieve prestatie-indicatoren gedefinieerd, zoals reactietijd, om de effectiviteit te kunnen beoordelen. Dit zou dus verder kunnen worden onderzocht.

Een waardevol inzicht uit de gesprekken was dat kan worden nagedacht over de prestatie-indicatoren in termen van veiligheidseffecten, alsook in relatie tot de technologie zelf. Als deze indicatoren ook duidelijk worden geformuleerd, kan dit

bijdragen aan een bredere of andere inzet van de technologie binnen andersoortige smart city initiatieven of andere gemeenten.

6.3 Beschikbaarheid datastromen

Welke datastromen zijn beschikbaar nu en in de toekomst?

Geredeneerd vanuit de technologie zijn er veel verschillende datastromen beschikbaar. Er zijn op dit moment veel manieren om de mobiliteit van mensen te kunnen meten. Denk hierbij aan videobeelden, locatie-data en data uit telsensoren. Gegeven de technologische ontwikkelingen zal dit in de toekomst steeds meer en breder beschikbaar worden. De technologische vernieuwing zal vooral betrekking hebben op de verwerking van deze data (zoals automatische beeld- of geluidsherkenning).

Beschikbaarheid kan ook vanuit juridisch-ethisch en contextueel perspectief worden begrepen. Uit ervaringen van gemeenten blijkt dat niet alles wat technisch kan ook wenselijk is. Dit kan zowel verklaard worden door juridische kaders die het gebruik van bepaalde data wel of niet toestaan (gegeven juridisch-ethische principes als proportionaliteit), omdat het veiligheidsprobleem niet overal even prominent hoeft te zijn, als door de gemeentelijke (bestuurs)cultuur. In sommige contexten is bepaalde technologie in meer of mindere mate beschikbaar. Het is dus van belang om altijd de technologie in context te plaatsen wanneer moet worden beoordeeld of deze wel of niet gebruikt kan worden. Het is van belang om deze notie mee te nemen in de opschaling van de toepassing: een succesvol smart city initiatief in de ene gemeente is niet vanzelfsprekend ook wenselijk voor een andere toepassing.

6.4 Voorspellend vermogen van mobiliteitsstromen

Op welke manier kan informatie rondom mobiliteitsstromen bijdragen aan het voorspellende vermogen voor veiligheidsvraagstukken?

Uit de gesprekken bleek dat de initiatieven momenteel voornamelijk gericht zijn op het real time monitoren van bewegingsstromen in tegenstelling tot het maken van verwachtingen daarover. Hier zit uiteraard wel een anticiperend onderdeel in: als bijvoorbeeld de stroom aan bewegingen toeneemt in het gebied dan leidt dat niet altijd onmiddellijk tot een incident. Dus door het nauwlettend (automatisch) monitoren van mobiliteitsstromen zit er een zeker voorspellend karakter in de smart city initiatieven. Hierbij wordt echter wel binnen hetzelfde fenomeen geëxtrapoleerd (bijvoorbeeld drukte op straat), maar nog niet per se voor andere fenomenen zoals bijvoorbeeld onrust op straat (zoals opstootjes). Hier is vaak wel de aanname bij de handhaver: drukte op straat kan leiden tot andersoortige onwenselijke situaties. Op dit moment wordt er nog niet expliciet naar dergelijke causaliteit gekeken. Er kan verkend worden hoe mobiliteitsstromen kunnen helpen om andersoortige onwenselijke situaties vroegtijdig te herkennen en preventief op te treden.

6.5 Gebruik van de inzichten

In hoofdstuk 5 zijn de geïdentificeerde succes- en risicofactoren van hoofdstuk 4 gebruikt en gecombineerd met andere bronnen om aandachtspunten te formuleren voor de drie wijzen van opschaling, zoals gedefinieerd in dit onderzoek, namelijk: 1) de technologische toepassing die is beproefd in een (deel van de) gemeente wordt ook in andere (delen van) gemeenten toegepast, 2) de beproefde technologie wordt voor een *andere* veiligheidstoepassing gebruikt, of 3) de functionele werking van het initiatief wordt uitgebreid met andere technologieën of veiligheidstoepassingen.

De individuele succes- en risicofactoren van hoofdstuk 4 en de geaggregeerde aandachtspunten van hoofdstuk 5 kunnen relevant zijn voor zowel gemeenten, als voor de andere werkpakketten binnen het huidige onderzoeksprogramma. Onderstaande paragrafen gaan hier verder op in.

6.5.1 *Relevantie voor gemeenten*

De succes- en risicofactoren en aandachtspunten voor opschaling kunnen worden gebruikt door gemeenten die op dit moment bezig zijn met de ontwikkeling of opschaling van smart city initiatieven. De gerapporteerde succes- en risicofactoren kunnen andere gemeenten helpen om toe te werken naar succesvolle initiatieven. De aandachtspunten (voor verschillende vormen van opschaling) kunnen worden gebruikt als een bron om het eigen ontwikkelproces mede helpen vorm te geven. Deze aandachtspunten kunnen zorgen ervoor dat belangrijke aspecten van ontwikkeling en opschaling niet over het hoofd worden gezien.

6.5.2 *Gebruik binnen onderzoeksprogramma*

Binnen het programma 'Smart Society' wordt toegewerkt naar use cases (WP2) en uiteindelijk een demonstrator (WP3). Daarnaast worden er ook principes ontwikkeld voor succesvolle opschaling en implementatie (WP4) waarbij de inzichten uit de gesprekken kunnen worden meegenomen. De succes- en risicofactoren uit hoofdstuk 4 en de aandachtspunten in hoofdstuk 5 dragen bij aan deze activiteiten binnen het programma. Met name de aandachtspunten voor verschillende aspecten van opschaling vormen een belangrijke bron voor het ontwikkelen van de use cases en demonstrator. Op deze manier worden direct de voornaamste geleerde lessen van de gesproken gemeenten meegenomen.

7 Referenties

- Anthopoulos, Leonidas & Janssen, Marijn & Weerakkody, Vishanth. (2016). A Unified Smart City Model (USCM) for Smart City Conceptualization and Benchmarking. *International Journal of Electronic Government Research*. 12. 10.4018/IJEGR.2016040105.
- Dameri, Renata. (2013). Searching for Smart City definition: a comprehensive proposal. *International Journal of Computers & Technology*. 11. 2544. 10.24297/ijct.v11i5.1142.
- Europese Commissie. (geen datum). Smart cities: cities using technological solutions to improve the management and efficiency of the urban environment. Voor het laatst geraadpleegd op 22-10-21 via: [Smart cities | European Commission \(europa.eu\)](https://ec.europa.eu/smartcities/).
- Gerlitz, L. (2015). Design for product and service innovation in industry 4.0 and emerging smart society. *Journal of Security & Sustainability Issues*, 5(2).
- Héder, M. (2017). From NASA to EU: the evolution of the TRL scale in Public Sector Innovation. *The Innovation Journal*, 22(2), 1-23.
- Lacinák, M., & Ristvej, J. (2017). Smart city, safety and security. *Procedia engineering*, 192, 522-527.
- Laufs, J., Borrion, H. & Bradford, B. (2020). Security and the smart city: A systematic review. *Sustainable cities and society*, 55, 102023.
- Martella, C., Li, J., Conrado, C., & Vermeeren, A. (2017). On current crowd management practices and the need for increased situation awareness, prediction, and intervention. *Safety science*, 91, 381-393
- Meijer, A., & Bolívar, M. P. R. (2016). Governing the smart city: a review of the literature on smart urban governance. *international review of administrative sciences*, 82(2), 392-408.
- Pool, R., Berkel, J. V., Braak, S. V. D., Harbers, M. & Bargh, M. S. (2020). The internet of things in a smart society: How government policy can help seize opportunities and mitigate threats. In *Beyond smart and connected governments* (pp. 25-48). Springer, Cham.
- Schuilenburg, M. (2020). Psychomacht: hoe sturen data en algoritmen de veiligheid in smart cities? *Justitiële Verkenningen*, 46(3), 37-50. <https://doi.org/10.5553/jv/016758502020046003004>
- Teuben, H., De Bas, B., Van den Boogaart, N., Baardman, L. (2020) Smart Cities in de G40
- Rathenau Instituut (2020). Voeten in de aarde – Datagestuurde innovatie in de stad. Den Haag (auteurs: Karstens, B., L. Kool & R. van Est).

- Van Rest, J., Alic, L., Roelofs, M. & Dijk, J. (2013). Sensing for crowd management and control: Sensing crowd parameters. TNO Rapport (in voorbereiding).
- Van Vliet, H., Bonte, C., Schipper, R. & van Dusseldorp, P. (2019). Smart Cities en stedelijke veiligheid. 50.
- Valkenburg, A. C., den Ouden, P. H., & Schreurs, M. A. (2016). Designing a smart society: from smart cities to smart societies. In B. Salmelin (Ed.), *Open Innovation 2.0 Yearbook 2016* (pp. 87-92). European Commission.
- Weima, I. & Stolk, D. (2016). Design basis Threat and Resilience: Study for the World Forum Cluster in the International Zone of the Hague.
- Yigitcanlar, T., Kamruzzaman, M., Foth, M., Sabatini-Marques, J., da Costa, E. & Ioppolo, G. (2019). Can cities become smart without being sustainable? A systematic review of the literature. *Sustainable cities and society*, 45, 348-365.

A Selectiemethode

De selectie van gemeenten is voortgekomen uit een groot aantal *smart city* initiatieven. Het selectieproces bestond uit een aantal stappen, zie hieronder.

Stap 1: creëren overzicht *smart city* initiatieven

Als eerste is een zo compleet mogelijk overzicht gecreëerd op basis van meerdere bronnen. Dit zijn zowel documenten als verkennende gesprekken met gemeenten. De documenten die zijn geraadpleegd:

- Smart cities in de G40: overzicht versnellers en knelpunten en advies (Capgemini).
- G40_Smart_City_Projecten_v2_okt_20 (Excel-document in beheer van gemeente Apeldoorn).
- Overzicht Nederlandse steden met Crowd Monitoring systeem (onder embargo gedeeld met TNO vanuit de politie).

Verkennende gesprekken met gemeenten:

- Groningen (23-02-21),
- Amsterdam (16-04-21),
- Eindhoven (20-04-21),
- Den Haag (28-04-21),
- Utrecht (29-04-21).

Daarnaast is er gesproken met een expert op het gebied van crowd management (29-04-21).

Tot slot zijn ook initiatieven meegenomen die zijn aangedragen door experts van TNO.

Stap 2: Thematische selectie *smart city* initiatieven

Op het gecreëerde overzicht zijn criteria toegepast, om te komen tot een onderzoekbare set initiatieven. Als eerste zijn thematische inclusiecriteria toegepast om te komen tot een set initiatieven die raken aan de centrale thema's van dit TNO-programma: mobiliteitsdata, gebiedsbeveiliging en crowdmanagement.

Stap 3: clustering initiatieven o.b.v. *smart city* toepassing

Vervolgens is per initiatief een inschatting van de toepassing gemaakt, zijn de initiatieven op basis hiervan geclusterd.

Stap 4: selecteren gemeenten op basis van clustering

Op basis van de clustering zijn gemeenten geselecteerd die meegenomen zijn in de analyse. De uitgangspunten hierbij waren:

- er worden zo veel mogelijk verschillende gemeenten meegenomen;
- bij dezelfde/soortgelijke *smart city* toepassingen wordt gekozen voor de gemeente die nog niet op een andere manier is meegenomen in de te bestuderen selectie van *smart city* toepassingen;
- de toepassing moeten actief worden/zijn beproefd door een gemeente (in bijv. een proeftuin), of hier wordt naartoe gewerkt.

B Analysekader gesprekken smart city initiatieven

Operationalisering van thema's en aandachtsgebieden		
Beschrijvende kenmerken		
Algemene karakteristieken van het Smart Society initiatief en de daarvoor gebruikte technologie		
Thema	Beschrijving	Aandachtsgebieden
<i>Algemeen</i>		
Oorsprong en toepassing	<i>De oorsprong van het Smart Society initiatief</i>	Aanleiding (bijv. incident, technologiegedreven)
		Initiatiefnemer
		Eindgebruiker
Beoogde en gerealiseerde effecten	<i>(Beoogde) veiligheidsdoelen en -effecten van het Smart Society initiatief</i>	Type effect (effectiviteit, efficiëntie, betrekking van private partners, betrekking van burgers, klanttevredenheid, publieke waarden (veiligheid, eerlijkheid, gelijkheid...))
		Veiligheidscapabilities (voorkomen, beschermen, vertragen, afschrikken, repressie, opsporing, normaliseren)
Toetsing	<i>Validatie en effectiviteitsmeting van dit Smart Society initiatief</i>	KPIs
		Meetinstrumenten
		Beoordelingskaders
Juridisch-ethisch	<i>De juridische en ethische kaders die (mogelijk) spelen rondom/waarmee rekening moet worden gehouden binnen dit Smart Society initiatief</i>	Rechtmatigheid, proportionaliteit, subsidiariteit, controleerbaarheid, opvolgbaarheid
		Data eigendom, data toegankelijkheid
		AVG
Financieel	<i>De financiële middelen die worden uitgetrokken voor dit Smart Society initiatief.</i>	Relatieve omvang van het project (t.o.v. budget gemeente; een kwalitatieve inschatting)
Betrokken partijen	<i>De partijen die een rol hebben in de conceptontwikkeling van dit Smart Society initiatief</i>	Typen partijen (industrie, kennisinstututen, overheid, burgerbewegingen)
Governance	<i>De governance structuren rondom dit Smart Society initiatief</i>	Relaties tussen- en belangen en verantwoordelijkheden van verschillende actoren binnen overheidsorganisaties
		Governance structuren en doelstellingen stakeholders

<i>Technologie</i>		
Hardware	<i>De fysieke technologie die gebruikt wordt in de conceptontwikkeling en uitvoering van dit Smart Society initiatief</i>	Openheid voor meerdere stakeholders Mate van standaardisatie Interoperabiliteit
Software	<i>De programmatuur die gebruikt wordt in de conceptontwikkeling en uitvoering van dit Smart Society initiatief</i>	Open voor meerdere stakeholders Mate van standaardisatie Interoperabiliteit Cyber security
Data & verwerking	<i>Data die gebruikt worden binnen dit Smart Society initiatief en de manier waarop deze gebruikt wordt</i>	Input Databases Manier van dataverwerking & output
TRL	<i>Technology Readiness Level van de gebruikte technologie binnen het Smart Society initiatief</i>	TRL 1-10

Implementatie		
Mate van implementatie van het Smart Society initiatief		
Thema	Beschrijving	Operationalisering
Smart City implementatie	<i>De mate waarin dit Smart Society initiatief is geïmplementeerd.</i>	0: idee +: beproefd ++: beproefd en opgevolgd +++: is geïmplementeerd

Opschaling		
Factoren die van invloed zijn (geweest) op de mate van het uitbreiden van functionaliteiten van het initiatief en/of een grotere uitrol in hetzelfde gebied		
<i>Thema</i>	<i>Beschrijving</i>	<i>Factoren van invloed op opschaling</i>
Omgevingsfactoren	<i>Factoren van buiten de organisatie die van invloed zijn op het succesvol implementeren van dit Smart Society initiatief</i>	Druk uit omgeving
		Deelname in netwerken
		Regulatieve aspecten
		Vergelijkbare organisaties die gebruik maken van deze innovatie
		Verstoring van bestaande verhoudingen en verantwoordelijkheden
Innovatievermogen	<i>Factoren van binnen de organisatie die van invloed zijn op het succesvol implementeren van dit Smart Society initiatief</i>	Beschikbaarheid van middelen
		Leiderschapsstijl
		Innovatiecultuur
		Drijfveren en beloningen
		Werknemersautonomie
		Creativiteit
		Demografische aspecten
		Gedeeld perspectief en normen
Innovatie acceptatie		
Samenwerkingsfactoren	<i>Factoren die invloed hebben op de samenwerking binnen dit Smart Society initiatief</i>	Gezamenlijkheid doelstellingen en visie
		Betrokken partijen en burgers
		Compatibiliteit governance structuren
		Formaliteit van de samenwerking
		Andere programma's die lopen of legacy systemen
Technologische karakteristieken	<i>Kenmerken van de innovatie die van invloed zijn op het succesvol implementeren van dit Smart Society initiatief</i>	Gebruiksvriendelijkheid
		Relatief voordeel
		Compatibiliteit
		Proefbaarheid