

Jheronimus  
Academy  
of Data Science

## : Project VISOR :

Exploiting Augmented Reality and Open Data to Detect Crime  
in Public Places



Data  
Science

# 1 Inleiding

*Op een normale dag is er ongeveer 262 megabyte aan dataverkeer per vierkante kilometer. Op een festivaldag stijgt dat tot 33.000 megabyte/km<sup>2</sup><sup>1</sup>*

Ons publieke leven speelt zich de facto voor een groot deel af in de openbare ruimten.

Doorgaans bevinden open ruimten zich in de open lucht; echter deze kunnen onderdeel zijn van gemeentelijke instellingen en andere (semi-) overheidsgebouwen. Openbare ruimten beperken zich overigens niet enkel tot fysieke plekken, maar hebben ook betrekking op de “mentale en sociale” ruimten<sup>2</sup>. Dit impliceert dat openbare ruimten burgers de gelegenheid moeten bieden om zichzelf te zijn, zonder ongevraagde bemoeienis van anderen. Een belangrijke eigenschap van de openbare ruimten is dat zij doorgaans multifunctioneel zijn, en als zodanig worden ingezet voor zomer/winter evenementen, waaronder muziekfestivals, feestdagen, markten, enzovoort.

Jaarlijks vinden er in Nederland duizenden grote en kleine evenementen plaats in dergelijke openbare ruimten. Niet zelden doen zich gevvaarlijke situaties voor op evenementen, soms met fatale incidenten tot gevolg.

Veiligheid speelt een cruciale rol in openbare ruimten gegeven de massale toestroom van mensen, alsmede, terreurdreiging, geluidsoverlast, criminaliteit, rellen, lastigvallen, vervuiling, milieudelicten, branden, ongewenst sociaal gedrag, plundering, openbare dronkenschap, uitdroging, drugs-incidenten, bacteriële besmettingen, en een veelheid aan andere gevaren die de kwaliteit van leven beïnvloeden.

## 1.1 Probleemstelling

De publieke orde en veiligheid in openbare ruimten wordt doorgaans gewaarborgd door een integrale aanpak van organisatoren, gemeenten, wetshandhavers (inclusief private beveiligingsdiensten), brandweer en medische hulpdiensten, waaronder de EHBO. Een breed instrumentarium wordt ingezet door deze ketenpartners<sup>3</sup> waaronder opstellen van draaiboeken, crowd management, risicoanalyses voor voorziene- en onvoorziene dreigingen, evenementenvergunningen, briefing, en, opsporing.

Hoewel dergelijke aanpakken wel degelijk een positieve impact hebben op toezicht en handhaving in publieke ruimten kan tegelijkertijd worden geconstateerd dat er nog veel valt te verbeteren.

<sup>1</sup> <http://www.smartbiz.nl/article/150586/big-data-en-het-festivalseizoen-hoe-meer-data-hoe-beter-het-festival/>

<sup>2</sup> <http://turfschipper.nl/onzichtbareor.pdf>

<sup>3</sup> [http://www.eventsafetyinstitute.nl/wp-content/uploads/2014/12/politie\\_en\\_evenementen\\_definitief\\_schoon\\_blu-2.pdf](http://www.eventsafetyinstitute.nl/wp-content/uploads/2014/12/politie_en_evenementen_definitief_schoon_blu-2.pdf)

Het slimmer verzamelen en benutten van *data*, duiding vanuit de operatie, alsmede het uitgekiender samenwerken op basis van data en duiding, lijkt in potentie een doorslaggevend wapen in de strijd tegen wanorde en onveiligheid in publieke ruimten. Een sprekend voorbeeld daarvan betreft het living lab “de-escalate” dat de stemming op straat in het Eindhovense uitgaansgebied Stratumseind middels data-gedreven intelligence verkregen uit bronnen waaronder geluid, licht, en beeld - probeert te beïnvloeden.

Verschillende studies<sup>45</sup> hebben aangetoond dat data op sociale media van doorslaggevende betekenis kunnen zijn bij het bewaken van de veiligheid op grote festivals en evenementen. Door het live monitoren van gedeelde berichten kunnen potentiele gevaren worden opgespoord. Calamiteiten rondom geweld, drug- en drankgebruik kunnen op deze manier worden ondervangen.

Andere studies hebben zich geconcentreerd op het benutten van GPS-data voor betere crowd-control<sup>6</sup>. In <sup>7</sup> worden de onderzoeksresultaten gepresenteerd naar een cloud gebaseerd platform dat is ingezet in 14 events in Engeland, Zwitserland en Nederland, waaronder de kroning van Koning Willem-Alexander. In recent onderzoek<sup>89</sup> wordt bovendien aandacht besteed aan de privacyoverwegingen van dergelijke technologie.

Een andere belangrijke technologische ontwikkeling is de inzet van augmented aka mixed reality (AR/MR), middels “slimme” brillen zoals de Google Glass, de HoloLens en Oculus Rift bij de live identificatie van objecten, dieren en mensen.

Augmented reality wordt al ingezet voor het vergaren van real-time intelligence tijdens invallen, trainingen, bewaking, en patrouilles zoals gerapporteerd door de FBI <sup>10</sup>. Zo worden in <sup>11</sup> twee experimenten met augmented reality gepresenteerd waarin de Nederlandse politie ze toepast voor forensisch onderzoek in onder meer een nagebootst XTC laboratorium.

Bij dergelijke data-gedreven, AR-centrische initiatieven spelen doorgaans privacy en beveiliging van data een doorslaggevende rol. Hier is ondertussen niet alleen

---

<sup>4</sup> <https://dspace.lboro.ac.uk/dspace-ispu/bitstream/2134/13896/3/Understanding%20Generation%20Y%20and%20Their%20Use%20of%20Social%20Media%20Review%20and%20Research%20Agenda.pdf>

<sup>5</sup> [https://www.researchgate.net/publication/287206488 A Crowd Monitoring Framework using Emotion Analysis of Social Media for Emergency Management in Mass Gatherings](https://www.researchgate.net/publication/287206488_A_Crowd_Monitoring_Framework_using_Emotion_Analysis_of_Social_Media_for_Emergency_Management_in_Mass_Gatherings)

<sup>7</sup> <https://jisajournal.springeropen.com/articles/10.1186/s13174-015-0040-6>

<sup>8</sup> [https://www.portokalidis.net/files/techu\\_mobisys17.pdf](https://www.portokalidis.net/files/techu_mobisys17.pdf)

<sup>9</sup> <https://dl.acm.org/citation.cfm?id=3081345>

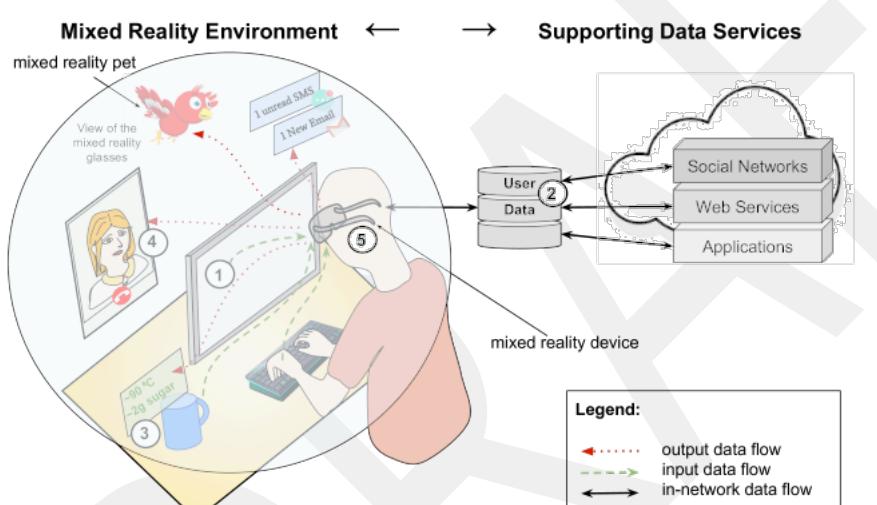
<sup>10</sup> <https://www.fbi.gov/file-repository/stats-services-publications-police-augmented-reality-technology-pdf/view>

<sup>11</sup> [http://delivery.acm.org/10.1145/2960000/2957302/p267-datcu.pdf?ip=131.155.239.210&id=2957302&acc=ACTIVE%20SERVICE&key=0C390721DC3021FF%2EECCBF8AC29DF345E%2E4D4702B0C3E38B35%2E4D4702B0C3E38B35&acm=1543921964\\_bb23871df4c780802595187b3e3efaf8](http://delivery.acm.org/10.1145/2960000/2957302/p267-datcu.pdf?ip=131.155.239.210&id=2957302&acc=ACTIVE%20SERVICE&key=0C390721DC3021FF%2EECCBF8AC29DF345E%2E4D4702B0C3E38B35%2E4D4702B0C3E38B35&acm=1543921964_bb23871df4c780802595187b3e3efaf8)

internationaal onderzoek naar gedaan- zie bijv. <sup>12</sup>- maar ook in de praktijk ervaring mee opgedaan bijv. in het de-escalate<sup>13</sup>.

Figuur 1 illustreert een mixed reality omgeving met ondersteunende dataservices (APIs) en vijf beveiligingspunten:

- (1) input beveiliging – in dit geval voor de gebruiker die middels zijn smart bril toegang heeft tot emails en kalender data van een willekeurige gebruiker,
- (2) data beveiliging van data die afkomstig is van verschillende bronnen waaronder social media en externe systemen,
- (3) output beveiliging – output gegenereerd door AR kan door kwaadwillende gebruikers worden gemanipuleerd,
- (4) gebruiker interactie beveiliging- op het moment dat de AR gebruiker in AR interacteert met andere AR-gebruikers; en tenslotte,
- (5) Apparaat beveiliging- de fysieke beveiliging van een AR apparaat (typisch een slimme bril of slimme telefoon).



Figuur 1 Een mix-reality omgeving

Bovenstaande bewijst dat er voldoende volwassen technologie voor handen is om middels (Big ) data de veiligheid en orde in publieke ruimten beter in kaart te brengen, en proactief in te spelen op veiligheidsrisico's en resulterende, ongewenste effecten.

Wat er echter tot heden ontbreekt is een gestructureerd, objectief, transparant, diepgaand en gevalideerde wetenschappelijke onderzoek waarin deze technologie wordt geïntegreerd en toegepast, en haar effect gemeten, in verschillende experimenten.

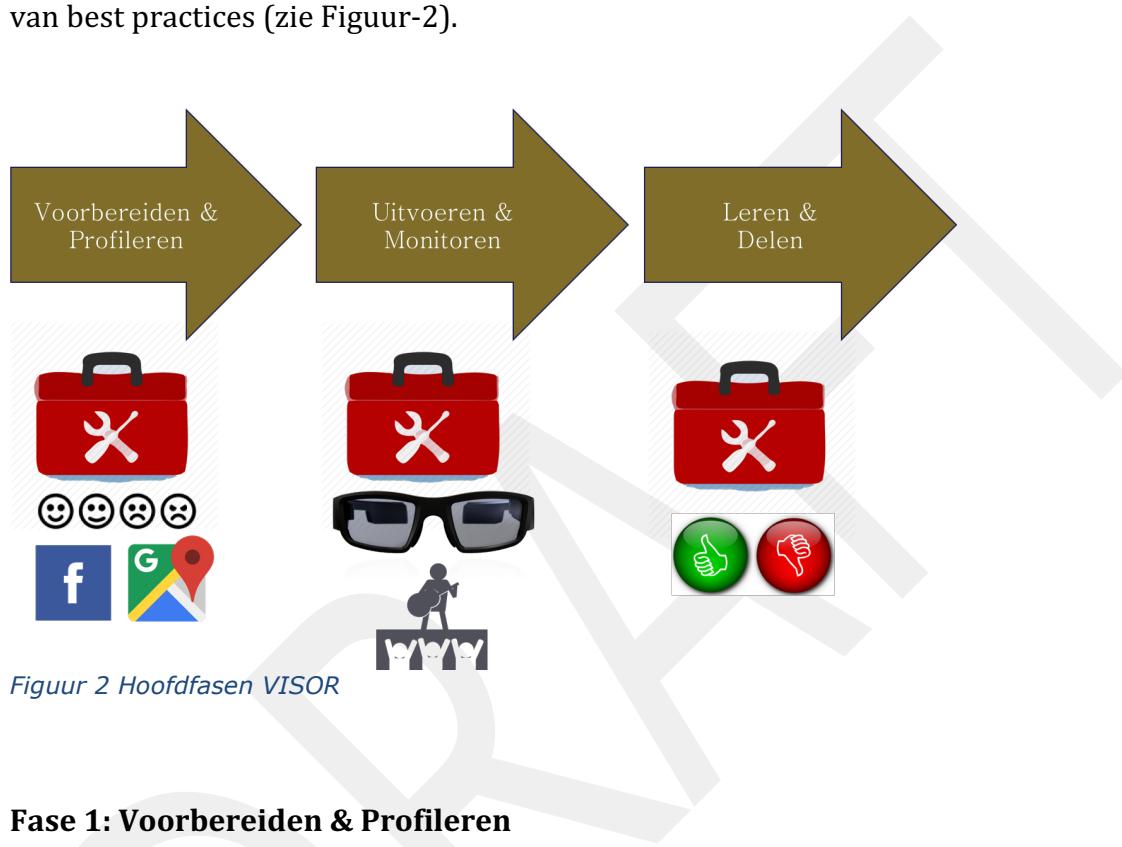
<sup>12</sup> <https://cacm.acm.org/magazines/2014/4/173222-security-and-privacy-for-augmented-reality-systems/abstract>

<sup>13</sup> <https://www.geonovum.nl/uploads/documents/6-Werken%20met%20Sensoren,%20gewoon%20doen.pdf>

## 1.2 VISOR Doelstelling

De overkoepelende doelstelling van **VISOR** is het verhogen van de orde en veiligheid in publieke ruimten middels het slim toepassen van data-science.

Het **VISOR**-project stelt zich ten doel om een *multifunctionele gereedschapskist* te ontwikkelen welke de organisator van een event, festival, markt, optocht, expositie of andere evenement in een openbare ruimte in staat stelt om (1) voorafgaande, (2) tijdens een event, en (3) erna, *intelligence* te vergaren uit data en *lering* te trekken (*knowledge*) van best practices (zie Figuur-2).



### Fase 1: Voorbereiden & Profileren

Voorafgaande een evenement ondersteunt VISOR om:

1. Privacy-by-design toe te passen om ervoor te zorgen dat AVG-wet- en regelgeving wordt gerespecteerd;
2. Sociale-media data over een evenement te identificeren, extraheren, verzamelen ("crawling"), transformeren ("wrangling"), en op te slaan. Bijvoorbeeld data van Facebook, Instagram en Googlemaps;
3. Uit deze geïntegreerde data een *data profiel* te destilleren. Dit profiel kan bijv. een persoons- of groepsprofiel zijn, maar evengoed een profielsschets van objecten (podia, straten, tenten, e.d.) zijn;

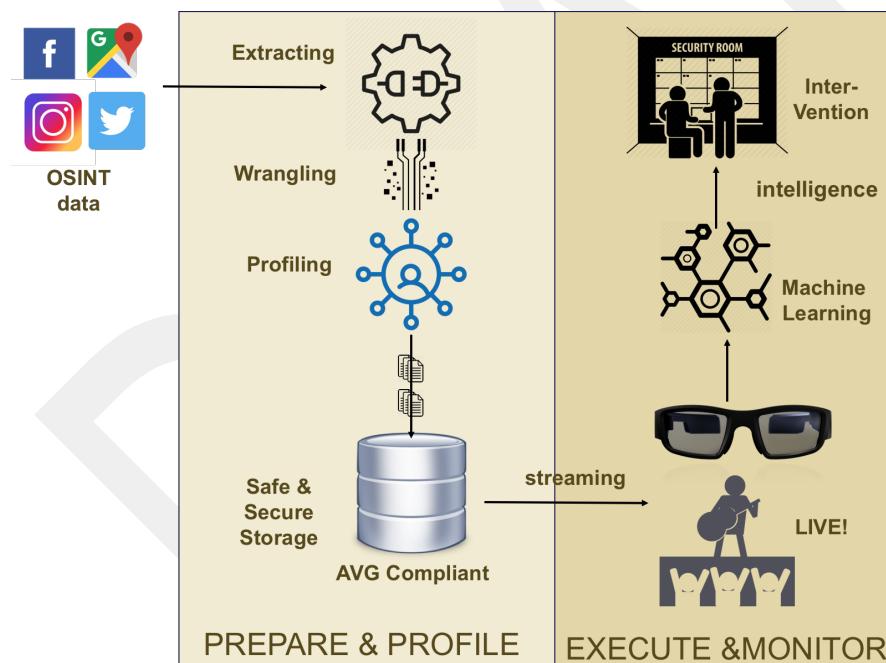
## Fase 2: Uitvoeren en Monitoren

Tijdens een evenement biedt VISOR-hulpmiddelen om:

1. Berichten op sociale media “live” op te vangen, verzamelen en analyseren middels o.a. een sentiment-analyse;
2. Deze berichten te combineren met live beelden “on-the-ground” welke worden verzameld door beveiligingsbeambten met een slimme bril op;
3. Te integreren en visualiseren voor de centrale “commandocentrum”/”war-room”/”post”.

## Fase 3: Leren en Delen

Tenslotte biedt VISOR-functionaliteit om een evenement “terug te spelen” en versneld “door te spoelen” om lering te trekken uit situaties die beter hadden kunnen lopen, en deze te delen met derden.



In het **VISOR** project zullen bovenstaande punten worden geadresseerd middels een kort-cyclische, experiment-gedreven aanpak. De experimenten kenmerken zich door een doen-meten-leren cyclus, waarin wordt “gedaan” (hypothese wordt opgesteld), “gemeten” (hypothese wordt getoetst middels wetenschappelijke kwantificeerbare metingen), en geleerd (nieuwe kennis wordt opgebouwd).

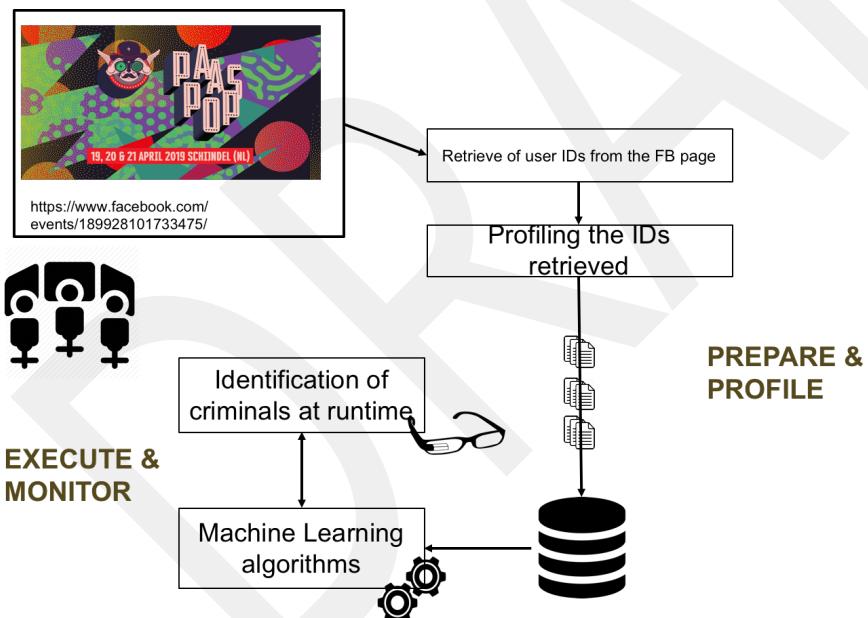
## 2 Experimenten

De VISOR gereedschapskist zal worden geëxploreerd, getoetst en incrementeel verbeterd middels drie kort-cyclische experimenten. Tijdens deze experimenten wordt veldwerk gedaan door de onderzoekers, en worden interviews afgenumen om de effectiviteit van VISOR en haar gereedschappen te evalueren.

### 2.1 Experimenten 1: Festivals

Onderzoek laat zien dat Nederland in 2017 maar liefst [837 festivals](#) telde. Festivals die in totaal zo'n 19 miljoen bezoekers trekken. Veiligheid en orde spelen een centrale rol tijdens dergelijke festivals.

Het eerste experiment heeft een looptijd van drie maanden, en kent naar verwachting de grootste complexiteit. Tijdens dit experiment worden de standaard gereedschappen voor het eerst in actie getest. Dit zal gebeuren in nauwe samenspraak met de event-organisator en de gemeente Schijndel. Voorbereidende gesprekken hiertoe zijn intussen al gestart.



Figuur 4 VISOR in actie op PAASPOP

Figuur 4 schetst VISOR in actie voor het Paaspop scenario. Tijdens de voorbereidende fase wordt OSINT-data van Facebook verzameld, bijv. via de Paaspop groepspagina, en worden gebruikers geprofileerd. Dit zal op een anonieme, ge-pseudoniem-iseerde wijze gebeuren met in acht neming van wet- en regelgeving rondom de AVG. Deze data wordt daarna tijdens de uitvoeringsfase aangevuld met stromende data die wordt opgenomen met de slimme brillen, waarmee live aanwezigen kunnen worden geprofileerd en geduid.

## **2.2 Experiment 2: Uitgaansgelegenheden**

***Het Stratumseind, de grootste uitgaansstraat van Nederland, staat voor een belangrijke opgave. Het gebied moet kwalitatief worden verbeterd, zowel op het gebied van veiligheid, samenwerking als ook economische levensvatbaarheid.<sup>14</sup>***

Het tweede experiment heeft een looptijd van 2 maanden, en zal voortborduren op de resultaten en “lessons-learned” van experiment-1. Tijdens dit experiment staat de veiligheid in een uitgaansgebied centraal, en wordt daartoe aangesloten bij “de-escalate” - een succesvol reeds lopend living lab in het Stratumseind. In de context van “de-escalate” zijn achttien ‘slimme’ verlichtingselementen over de hele lengte van de stapstraat aangebracht. Deze maken het mogelijk om in kleur, intensiteit en dynamiek te variëren, en zodoende de gemoedstoestand van bezoekers te beïnvloeden.

Gedurende het “de-escalate” living lab zijn observaties, interviews en psychologische testjes wordt vervolgens onderzocht wat de effecten van de diverse scenario’s zijn op de sfeer in de straat en de gemoedstoestand van bezoekers. Die data wordt aangevuld met politiegegevens.

Hoewel het “de-escalate” veel tractie heeft gevonden in de media en maatschappij, stelt VISOR een kleinschalige proof-of-concept voor die naast camera beelden, hittesensoren, en geluid, ook gebruik maakt van smart glasses “on-the-ground” voor dynamisch profielering. Tijdens het VISOR-experiment wordt er naast de data verkregen uit de 18 stationaire verlichtingselementen, dynamische data toegevoegd middels de slimme brillen.

Hiertoe worden in twee maanden op 4 uitgaansavonden (donderdag- en vrijdag) experimenten gedraaid in nauwe samenwerking met de “de-escalate” projectpartners. Bovendien

Anderzijds wordt er realtime intelligence geboden aan de proefpersonen. De exacte profiling wordt nog nader onderzocht, maar de experimenten zullen altijd dienen te voldoen aan de AVG.

## **2.3 Experiment 3: Scheidslijn Bedrijventerrein en Publieke Ruimte**

**Traditionele collectieve beveiliging op bedrijventerreinen is al lang niet meer toereikend en succesvol. Echt succes wordt steeds vaker geboekt op ‘slimme bedrijventerreinen’ waar geïnvesteerd wordt in techniek en in publiek private samenwerking. – Studiecentrum voor bedrijf en overheid<sup>15</sup>**

---

<sup>14</sup> <https://www.binnenlandsbestuur.nl/ruimte-en-milieu/kennispartners/signify/stratumseind-eindhoven-wordt-proeftuin.9175157.lynkx>

<sup>15</sup> <https://blog.sbo.nl/veiligheid/veiligheid-op-slimme-bedrijventerreinen/>

Het derde experiment richt zich op de tussenruimte- een “twilight-zone” tussen publieke en private ruimten. In het bijzonder vindt dit experiment plaats in de gemeente 's-Hertogenbosch, en zal zij zich richten op het dynamisch profileren van verdachte voertuigen/fenomenen waarvan het onduidelijk is of zij zich verhouden in de context van wonen, of andere illegale of verdachte activiteiten.



### 3 Data-bescherming, Privacy en Nudging in VISOR

De **VISOR**-experimenten hebben, gezien de surveillance en data-verzameling, nadrukkelijk een impact op het recht op privacy en gegevensbescherming van burgers<sup>16</sup>. De mate van impact is afhankelijke van inbedding van VISOR binnen

Omdat in het geval van de **VISOR**-experimenten er sprake is van de opslag en verwerking van persoonsgegevens is de Algemene verordening gegevensbescherming (AVG) van toepassing.

Tijdens de eerste fase (het verzamelen van de gegevens) zal het gegevensbeschermingsregime derhalve van toepassing zijn op **VISOR experimenten**, tijdens de tweede (het analyseren van gegevens) zal dit slechts zo zijn in zoverre de geaggregateerde gegevens zijn te herleiden tot specifieke personen en tijdens de tweede fase (waarin de inzichten uit de analyse worden toegepast om het gedrag van burgers te beïnvloeden) zal dit afhangen van de vraag in hoeverre het gedrag van één persoon getracht wordt te beïnvloeden of het gedrag van eenieder die zich in een bepaald gebied bevindt.

Voor **VISOR** geldt wel een uitzondering op het gegevensbeschermingsregime in verband met het veiligheidsbeleid. Normaliter is immers het *nee-tenzij* regime in het geval dat gevoelige persoonsgegevens worden verzameld, zoals over etniciteit, seksualiteit of medische informatie. **VISOR** zal passende waarborgen biedenter bescherming van de persoonlijke levenssfeer en dit bij wet wordt bepaald dan wel het College ontheffing heeft verleend of het geval waarin het onderzoek een algemeen belang dient.

---

<sup>16</sup> <https://bartvandersloot.nl/onewebmedia/living%20labs.pdf>

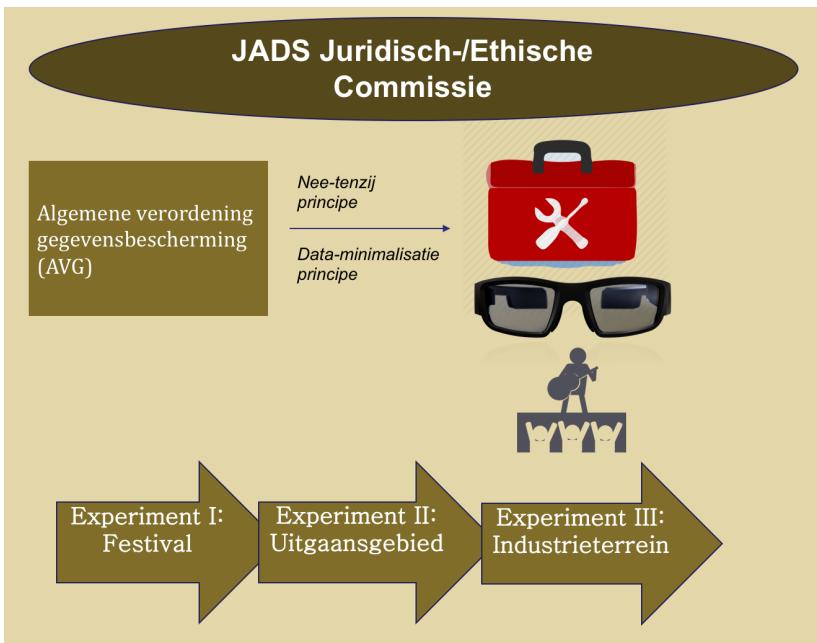


Figure 5 VISOR Governance Aanpak

Daarnaast is het *dataminimalisatiebeginsel* een uitgangspunt van het gegevensbeschermsrecht in het algemeen, en **VISOR** meer in het bijzonder. Alleen die gegevens worden verzameld die noodzakelijk zijn om **VISOR's** doelstelling te bereiken.

Bij de drie genoemde experimenten is het intrinsiek onmogelijk van tevoren het exacte doel te specificeren, omdat het project in beweging is en de **VISOR-methodiek** en gereedschapskist juist worden aangepast gedurende ieder experiment. Dit impliceert dat het zogenoemde doelbindingscriterium onder druk komt te staan, welke eist dat data in principe slechts enkel dan mogen worden verwerkt voor het doel waarvoor ze aanvankelijk zijn verzameld en opgeslagen.

Tenslotte adresseert **VISOR** zorgen rondom de bescherming van de individuele vrijheid van burgers. Deze zorgen hebben vooral betrekking op de tweede fase van het gegevensverwerkings-proces in de experimenten, namelijk de fase waarin statische Facebook profielen en dynamische gegevens en daaruit verkregen statistische correlaties en verbanden worden gebruikt om het gedrag van bezoekers aan evenementen te beïnvloeden. Dit laatste is een vorm van nudging: *nudging*. “een vorm van keuze-architectuur die het gedrag van mensen verandert op een voorspelbare manier zonder andere opties te verbieden of hun economische motieven te veranderen”. Het doel van **VISOR-experimenten** is immers om in zoverre informatie te verzamelen over de bezoekers van een bepaald evenement/gebied dat het mogelijk wordt om de veiligheid in de breedste betekenis van het woord te verbeteren.

# 4 Plan van Aanpak

In het **VISOR** project zullen bovenstaande punten worden geadresseerd middels een experiment-gedreven aanpak. Er is gekozen voor drie representatieve, real-world experimenten in de regio Oost-Brabant volgens de “leren-door-doen-en-meten” filosofie.

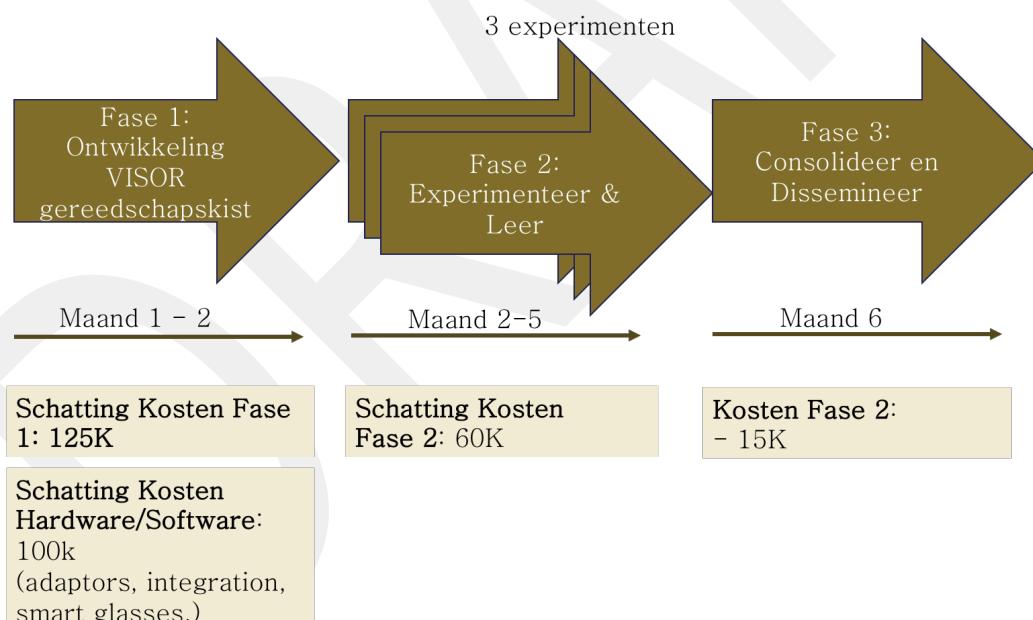
Het **VISOR**-project is opgesplitst in de volgende drie hoofdfasen.

## Fase 1. Ontwikkelen van het standaard gereedschap . (Looptijd: 1-2 maand)

Gedurende de eerste fase van het project zal het standaard gereedschap voor de **VISOR** gereedschapskist worden geïnventariseerd, geselecteerd en geïntegreerd.

Het gereedschap bestaat zowel uit software (analyse van sentimenten, extraheren van profielen), en, hardware (5 slimme brillen, 2-iPads en data-server). Bestaande hard- en software zal waar nodig extern worden geacquireerd.

Bovendien zullen de juridische kaders waarbinnen dient te worden gemanoeuvreerd tijdens de drie experimenten te worden vastgesteld. Hiertoe wordt de juridisch/ethische commissie van JADS ingezet.



Figuur 6 Project Plan

## **Fase 2. Experimenteer & Leer (Maand: 2-3-4 (a), 4-5 (b), 5 (c))**

De tweede fase bestaat uit drie real-world experimenten op Paaspop (a), Stratumseind (b) en Den Bosch (c). Deze experimenten zouden kunnen worden gedefinieerd als kort cyclische “stadslaboratoria”<sup>17</sup> waarin de VISOR ontwikkelaars en onderzoekers, in nauwe samenwerking, binnen een afgebakende locatie (publieke/tussen ruimte), en in levensrechte situaties de VISOR innovaties gaan testen en verbeteren.

Het Paaspop experiment kent de steilste leercurve en behoeft de langste doorlooptijd. Het tweede scenario bij Stratumseind bouwt voor op het reeds lopende project “De-Escalate”. Het derde scenario concentreert zich op verdachte fenomenen op een bedrijventerrein in ‘-s-Hertogenbosch.

## **Fase 3: Consolideer en Dissemineer (Maand: 5 en 6)**

Tijdens de derde, en laatste fase van het VISOR project zullen de gereedschapskist, en experimenten (waaronder de lessons-learned) worden gedocumenteerd en gepubliceerd.

Disseminatie zal op drie manieren geschieden: (a) een korte film die op YouTube wordt gepubliceerd, (b) een formele rapportage, en, (3) een regionaal/nationaal event over data science en veiligheid.

---

<sup>17</sup> <https://www.rathenau.nl/nl/kennisecosysteem/living-labs-nederland-onderzoek-en-innovatie-met-steden>

## 5 Looptijd en Budget

Het project kent een looptijd van 6 maanden en start per Februari of Maart 2019.

Om het bovenstaande te realiseren zijn de volgende kosten begroot:

Activiteit	JADS	Derden (smart glasses, analyse software)
Ontwikkelen gereedschapskist VISOR	€ 25.000	
Experiment 1	€ 20.000	€ 10.000
Experiment 2	€ 10.000	€ 5.000
Experiment 3	€ 10.000	€ 5.000
Hardware en Software	€ 10.000	€ 90.000
Film-reportage	€ 5.000	
Afsluitend event	€ 10.000	
<b>Sub Totaal</b>	<b>€ 90.000</b>	<b>€ 110.000</b>
<b>Totaal</b>	<b>€ 200.000</b>	

DRAFT



PDF