

SMART  
FLANDERS



# Smart Flanders

## Traject “CityFlows/Drukke in de Stad”

### Definitiehandboek

Nils Walravens  
Joris Finck  
Ellie D’Hondt  
Bruno Herman  
Brecht Van de Vyvere  
Mathias Van Compernelle  
Eveline Vlassenroot  
Pieter Colpaert  
Yanick Van Hoeymissen

Opgesteld in samenwerking met vertegenwoordigers van  
de 13 centrumsteden en diverse technologieleveranciers

# Inhoudstafel

Achtergrond en doelstelling .....	4
Domeinen .....	6
Aandachtspunten en uitdagingen .....	6
Huidige aanpak voor metingen .....	6
Relatie met leveranciers .....	7
Inzet van de data .....	7
Leeswijzer en gebruikte termen .....	9
Wanneer CityFlows?.....	<b>Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.</b>
Profielen .....	10
Basisprofielen .....	10
Opmerking rond motivationele profielen .....	15
Kenmerken .....	16
Tijd.....	17
Locatie .....	19
Demografie .....	22
Gebruik van vervoersmiddelen .....	23
Context .....	27
Opmerking rond privacy.....	30
Toekomst: uitdagende scenario's.....	31
Conclusie .....	32
Annex 1: Toelichting SSN .....	33
Semantic Sensor Network .....	33
Opmerking rond het beschrijven van focusgebieden .....	34
Opmerking rond het beschrijven van een resultaat .....	36
Annex 2: Inspirerende voorbeelden SSN .....	37
Dagbevolking .....	38
Voorbeeld van een profiel zonder SSN-structuur .....	39



# Achtergrond en doelstelling

Dit definitiehandboek werd opgesteld in de context van het Smart Flanders programma (<https://smart.flanders.be>). In 2019 werd er binnen het programma gewerkt rond het thema Drukke in de Stad en werd een eerste versie van dit handboek opgemaakt. De doelstellingen situeerden zich destijds op drie sporen: kennisdeling tussen de centrumsteden over hoe en onder welke omstandigheden drukte gemeten wordt; het formuleren van gemeenschappelijke vragen en wensen richting leveranciers van technologische oplossingen; en het uitwerken van een standaardaanpak. De eerste versie van het document legde de basis om domeinoverschrijdende concepten vast te leggen, gerelateerd aan het meten van drukte in de stad.

Mede door de uitbraak van COVID-19 bleef het meten van drukte in de stad ook na afloop van het eerste Smart Flanders traject een belangrijk onderwerp binnen de groep van steden en kon de eerste versie van het definitiehandboek ter inspiratie dienen. Er bleken echter nog verbeteringen mogelijk om het meer praktisch inzetbaar te maken voor lokale besturen van verschillende grootten, bijvoorbeeld door extra verduidelijking toe te voegen, het document beter te structureren enzovoort.

Tegelijkertijd wordt er binnen imec al enige tijd gewerkt aan [CityFlows](#), een oplossing in onderzoek om data uit verschillende meetbronnen te “fusioneren” en een meer compleet druktebeeld te geven (met voornaamste focus op multimodale intensiteiten). Zo kunnen metingen door verschillende sensoren (slimme camera’s, mobiele operator-data, wifi-sniffers, beacons, fietstellussen, deelfietsdata, snelheidsmeters edm) gecombineerd worden tot een nieuwe databron (met gekoppelde visualisatie), die een beeld van de drukte in de stad geeft. Dergelijke berekeningen maken mogelijk om macro- en micro-metingen (verschil in fijnmazigheid over tijd, regio, gebied enzovoort) te combineren, om tot meer waardevolle inzichten te komen.

In opdracht van Agentschap Binnenlands Bestuur en in samenspraak met de stuurgroep Smart Flanders werd in 2021 gestart met een project dat beide trajecten zou verenigen door verder te werken aan een geactualiseerd definitiehandboek dat de koppeling maakt naar CityFlows, waarbij die laatste verder doorontwikkeld wordt in een aantal pilotsteden na een aanmeldingsprocedure (Gent en Mechelen).

Zo wordt in deze geactualiseerde versie van het definitiehandboek de link gelegd naar het project CityFlows als een mogelijke technische, open source, oplossing voor de uitdagingen waar lokale besturen voor staan wanneer het gaat om meer grip te krijgen op de drukte op hun grondgebied. Tegelijkertijd kan het ook gebruikt worden als basis

voor gesprekken met leveranciers van oplossingen die drukte meten (ongeacht of deze al dan niet koppelen met CityFlows). Het project CityFlows kan ook gezien worden als een nieuwe databron waarop andere leveranciers bijvoorbeeld verder kunnen bouwen om tot nieuwe inzichten te komen. Wel belangrijk is om te zien dat dit definitiehandboek volledig los van het project CityFlows kan hergebruikt worden in andere projecten.

De afspraken over definities van drukte gerelateerde begrippen kwamen tot stand na verschillende werksessies gedurende het eerste Smart Flanders programma en de opbouw van het definitiehandboek werd verder verfijnd tijdens een tiental interviews met lokale besturen (grote en kleine steden, en intercommunales) in de eerste helft van 2021. Uit deze gesprekken blijkt dat het aan de ene kant belangrijk is databronnen te kunnen combineren om tot een eenvormig druktebeeld te komen, terwijl het aan de andere kant ook nuttig is in bepaalde use cases (bijvoorbeeld rond evenementen of lokale economie) profielen te hanteren die men in kaart wil krijgen. Dit definitiehandboek probeert aan beide noden tegemoet te komen door een richting aan te reiken om tot de meest geschikte oplossing te komen.

Bij de afsluiting van het CityFlows project werd dit definitiehandboek nog aangepast op basis van de bevindingen doorheen het project. Deze bevindingen staan meer in details uitgewerkt in het finaal rapport van CityFlows. De algemene conclusie was dat de manier van modelleren niet werkte met de beschikbare databronnen. Dit maakt het ontwikkelde model moeilijk bruikbaar voor de specifieke use cases. Bovendien was het heel moeilijk om de output van het model te kunnen controleren met een nulmeting die perfect was en beschikbaar was voor een lange periode. Om de specifieke use case voor de steden te kunnen beantwoorden werd er een toolbox ontwikkeld die al de databronnen samenbrengt, visualiseert en controleert. Hierover kan meer informatie gevonden op de website van CityFlows (<https://www.imec.be/nl/vlaamse-innovatiemotor/impactdomeinen/smart-cities/cityflows>)

## Domeinen

Er wordt om zeer uiteenlopende redenen en binnen verschillende domeinen naar tellingen gekeken. De voornaamste domeinen vermeld tijdens het traject zijn de volgende:

- Mobiliteit (hoe en wanneer verplaatst men zich van, naar en in de stad)
- Lokale economie (retail, “doorbloeding” centrum, leegstand etc)
- Evenementen (carnaval, kermis, kerstmarkt, parades, verantwoording marketing etc.)
- Toerisme (niet-ingezetenen die de stad aandoen)
- Cultuur (musea, concerten, evenementen etc.)
- Ontwikkeling van nieuwe stadsgebieden en openbaar domein
- Real-time crowdmanagement in het kader van veiligheid (politie)

## Aandachtspunten en uitdagingen

Doorheen het traject dat de lokale besturen doorliepen in het Smart Flanders-programma, werden volgende aandachtspunten en uitdagingen geformuleerd. Deze vormen de ontstaansreden van dit definitiehandboek. Ze worden gestructureerd volgens drie thema's: de huidige manier waarop er gemeten wordt, de relatie met leveranciers en de manier waarop de data ingezet worden.

### Huidige aanpak voor metingen

- Hoe omgaan met **nulmetingen**? Wanneer er van leverancier veranderd wordt is men de nulmeting en/of **historiek** van de data kwijt. Zelfs wanneer bij dezelfde leveranciers wijzigingen gebeuren in de meetmethode kan dit voorvallen.
- Het is niet altijd voldoende duidelijk wat er precies gemeten wordt. **Uniforme kenmerken** en definities zijn hierbij van belang.
- Steden werken vaak individueel eigen kenmerken uit: deze worden bepaald door wat men wil evalueren/meten én hoe er op technologisch vlak gemeten wordt. Zowel het beleid als de **technologie** bepalen dus wat en hoe er gemeten kan worden. Zo zijn er steden die met hetzelfde bedrijf gelijkaardige metingen uitvoeren, maar aan de hand van verschillende kenmerken.
- Aansluitend hierop moet er aandacht zijn voor '**self-selection bias**'. Men moet zich steeds de vraag stellen of de groep gedetecteerde personen representatief is voor de gehele populatie. In het geval van de aanwezigheid van een self-selection bias worden personen met bepaalde karakteristieken over- of ondergerepresenteerd in de data. Dit maakt het soms moeilijk om aantallen onderling

te vergelijken of te extrapoleren naar de gehele populatie. Bv. op een evenement voor 65+'ers zullen er vermoedelijk minder bezoekers d.m.v. wifi-metingen getraceerd worden in vergelijking met een wifi-meting op een evenement voor jongeren. Dit betekent echter niet dat je meteen kan zeggen dat er minder bezoekers aanwezig waren op het evenement voor 65+'ers. De kans is groot dat de detectieratio voor het detecteren van de doelgroep 65+'ers lager is dan die voor het detecteren van jongeren. Het gevaar op self-selectie hangt sterk samen met de gehanteerde technologie (wifi/bluetooth vs. camera en tellussen) en omgevingsfactoren (bv. evenement wel of niet in free-wifi zone, wegvallen van de roaming kosten in de EU).

## Relatie met leveranciers

- Beloftes die leveranciers in offertes maken op het vlak van leverbaarheden kunnen niet altijd waargemaakt worden. Een van de redenen hiervoor is dat leveranciers op technisch vlak niet altijd off-the-shelf oplossingen hebben of dat hun aanbod nog erg innovatief is. Zo hebben niet alle bedrijven de ervaring om tegemoet te komen aan de diverse verwachtingen van elke stad. Hier zit een duidelijk verschil in startende bedrijven versus meer gevestigde spelers.
- Vaak bestaan oplossingen uit **maatwerk**, wat een inspanning van de leverancier vergt die niet altijd opweegt tegen het resultaat of de verwachting bij de stad.
- De effectieve technische **uitrol van hardware** wordt vaak onderschat in de praktijk en duurt vaak langer dan voorzien.
- Leveranciers zijn zich niet altijd bewust van de mogelijke gevolgen van technische ingrepen en/of **communiceren** hier onvoldoende of laat over met hun klanten.

## Inzet van de data

- Moeten dergelijke data überhaupt **open** zijn en zo ja op welke manier worden deze dan best ontsloten? Vaak speelt hier een belangrijke politieke gevoeligheid in mee.
- Wat kunnen we wel doen ikv de **privacy**-wetgeving? WiFi en Bluetooth-tellingen staan onder druk ikv GDPR.
- Data van verschillende leveranciers is vaak niet (makkelijk) te **combineren** (e.g data uit fietstellussen combineren met data uit Telraam). Hierdoor gaan potentiële inzichten uit de data (bvb causaliteit tussen parameters) verloren.
- Bovendien zijn data vaak **fragmentair aanwezig**: dit houdt in dat elke databron een stukje inzicht geeft. Het is vaak echter moeilijk om deze data te samen te voegen tot 1 beeld waarop een uitspraak in tijd & geografie kan plaatsvinden.

- Er moeten zeer veel **assumpties en/of extrapolaties** gemaakt worden voor men een bepaald inzicht uit de data kan opbouwen. Dit maakt conclusies trekken uit de data erg moeilijk.
- Wanneer er bovendien modellen gevoed worden met data moet men zich er ook voldoende van bewust zijn dat wanneer er slechte data in het model gebruikt worden, het resultaat hier ook negatief door beïnvloed wordt. Of met een boutade: “**garbage in, garbage out**”. Door de ontwikkelde toolbox binnen het CityFlows model kan deze datakwaliteit wel gecontroleerd worden en wordt een beleidsaanpassing geëvalueerd met correcte data.
- Vaak ontbreekt binnen de stadsorganisatie de **capaciteit** om zelf analyses uit te voeren en/of is dit niet altijd de moeite en tijd waard, omwille van bovenstaande redenen. Soms is men op zoek naar ruwe gegevens, soms naar visualisatie en interpretatie.
- Er is in het algemeen weinig **vertrouwen** in de cijfers (i.e in welke mate komen de data overeen met de werkelijkheid), wat hun inzetbaarheid voor beleid problematisch (en duur) maakt.
- Er werd ook geconstateerd dat de output van een verkeersmeting of sensor vaak **verschillend in formaat** zijn. Op basis van deze bevindingen werd een OSLO model ontwikkeld over verkeersmetingen die deze output standaardiseert waardoor datafusie mogelijk gemaakt kan worden.
- Hoe kan men dit tegengaan door een betere **validatie van data** te voorzien? Vaak ontbreekt de ijking en de check van de realiteit met het model. Men moet dus op zoek naar een goeie nulmeting, waarmee de link gelegd wordt naar het allereerste puntje uit deze lijst aan uitdagingen.
- Er is ook vaak een probleem met **toegang tot de data**: enerzijds omdat aangekochte data zich binnen verschillende departementen in de administratie bevinden en het daarom niet duidelijk is welke data er al dan niet aanwezig is. Vaak is er onvoldoende uitgewerkt hoe data zich binnen de organisatie bewegen en ontbreekt dergelijke architectuur. Anderzijds is het formaat waarin de data worden aangeleverd niet steeds bruikbaar voor verdere analyses. In het traject VLOCA (Vlaamse Open City Architectuur) wordt er dieper ingegaan hoe er kan worden omgegaan met [Smart Data Management](#).



## Leeswijzer en gebruikte termen

Dit document concentreert zich op een aantal basisprofielen die door steden gebruikt kunnen worden als startpunt om te beschrijven welke beleidsvraag men wil beantwoorden. Om lokale besturen in staat te stellen zelf specifieke profielen op te stellen in het kader van hun beleidsvoering, wordt in dit document ingezoomd op de meetbare kenmerken die gebruikt kunnen worden om dergelijke profielen op te stellen. Een bepaald profiel komt dus voort uit een combinatie van kenmerken. Dit document stelt een afsprakenkader voor om over de lokale besturen heen dezelfde kenmerken te hanteren, maar voldoende vrijheid te laten bepaalde profielen zelf te definiëren of af te bakenen. Het gaat dus om generieke kenmerken die in realiteit vaak in meer detail moeten worden uitgewerkt, maar die wel bruikbaar zijn om op een uniforme manier beleidsvragen te beantwoorden of in interactie te gaan met leveranciers van technologische oplossingen.

In het tweede belangrijk deel van dit document worden vervolgens een hele reeks kenmerken meegegeven die gebruikt kunnen worden om de basisprofielen te verfijnen, naargelang de informatievraag die leeft bij de stad. Er wordt daarbij ook de koppeling gemaakt naar het project CityFlows en op welke manier dit kenmerk hierin kan meegenomen worden of niet.

In wat volgt wordt eerst een systematiek voorgesteld om profielen te structureren en vervolgens worden vijf basisprofielen uitgewerkt.

**Profielen:** Een profiel is een gestructureerde combinatie van kenmerken, die toelaat om een informatievraag die leeft bij een overheid te beantwoorden. Bvb: dagbezoekers die met de wagen van buiten de stad komen om de kerstmarkt te bezoeken.

**Kenmerken:** Een kenmerk geeft een bepaalde observatie op een objectieve manier weer. Het gaat om elementen die gemeten kunnen worden zonder dat er een inhoudelijke invulling nodig is van de overheid. Bvb: aantal verkochte tickets voor een event.

**Dimensies:** Een dimensie verfijnt kenmerken verder in de “Tijd” of “Ruimte”. Het beschrijven van tijd en ruimte laat toe om duidelijker een profiel te definiëren (cfr. focusgebied en fenomeentijd). Voor de duidelijkheid en eenvormigheid in dit definitiehandboek beschrijven we dimensies verder als kenmerken.

Zowel voor profielen als kenmerken gaan we zoveel mogelijk uit van **beschikbare internationale of Vlaamse standaarden** (bvb OSLO).

## Profielen

Beleidsmedewerkers zitten met bepaalde vraagstukken die een combinatie van kenmerken (zie verder) vergen op maat van de stad. Dit wil zeggen dat er iets gemeten moet worden volgens een eigen definitie (bv. een run-shopper) en dat er ook een eigen procedure en extrapolatie-methodiek gevolgd moet worden. Om een profiel te kaderen, kunnen we dit in vrij algemene termen doen op basis van de kenmerken die verder beschreven staan, of gebruik maken van de W3C-standaard “Semantic Sensor Network” (SSN). In annex van dit document wordt in meer detail toegelicht hoe deze standaard eruit ziet, maar op hoofdlijnen biedt ze een antwoord op onderstaande vragen rond een bepaalde observatie die in de stad gemaakt wordt.

Waar?	→ Focusgebied
Wanneer?	→ Fenomeentijd
Hoeveel?	→ Resultaat
Hoe?	→ Procedure
Waaruit?	→ Input of Sensor
Waarover?	→ Waarneembare eigenschap

## Basisprofielen

Tijdens het Smart Flanders traject werd afgesproken om 6 basisprofielen op te stellen die gedeeld kunnen worden over de steden heen: inwoners, personen in doorreis, structurele of niet-structurele dagbezoekers en structurele of niet-structurele verblijfsbezoekers. Een persoon kan dus gecategoriseerd worden als een inwoner, op doorreis of bezoeker. Deze laatste wordt specifiek gedefinieerd adhv een 2-dimensionale matrix:

	Dagbezoeker	Verblijfsbezoeker
Structureel	<i>bvb: pendelende student, pendelende werknemers</i>	<i>bvb: kotstudenten, seizoenarbeiders</i>
Niet-structureel	<i>bvb: dagtoerist, shopper</i>	<i>bvb: citytripper</i>

*Bezoekers worden gekenmerkt doordat ze overdag of 's nachts voldoende lang gedetecteerd worden en of dit op regelmatige basis gebeurt.*

Het bepalen of een bezoeker een dag- of verblijfsbezoeker is op een bepaalde dag, kan pas gebeuren nadat er meetgegevens beschikbaar zijn van minstens 1 dag daarop. In de uitwerking van de basisprofielen gaan we er daarom van uit dat er op historische data geanalyseerd wordt.

Deze basisprofielen kunnen gecombineerd worden met activiteiten om meer specifieke vragen te beantwoorden. Om het aantal studenten te bepalen, moet er bijvoorbeeld zowel gekeken worden naar structurele dagbezoekers voor pendelende studenten als naar kotstudenten die gecategoriseerd kunnen worden als inwoners. Om meer specifieke informatievragen te gaan beantwoorden, kunnen voor deze profielen ook een aantal activiteiten gedefinieerd worden, zoals werken, studeren, shoppen, toerisme, vervoer, cultuur, evenementen enzovoort (zie ook het voorbeeld in de annex).

Er dient bij deze profielen opgemerkt te worden dat deze vandaag *grotendeels* afhankelijk zijn van de beschikbaarheid van mobiele operator-data. In de toekomst is het streven om meer samenwerking tussen leveranciers van verschillende technologieën te zien, zodat deze basisprofielen voldoende verfijnd kunnen worden om een antwoord te bieden op de informatievragen van de steden.

Om SSN op een niet-technische manier toe te passen maken we gebruik van een schema dat de verschillende concepten uit SSN invult. Voor meer detail rond SSN verwijzen we naar de annex.

## Inwoner

Om te bepalen wat een inwoner is, baseren we ons op het OSLO-model “Persoon basis” (<https://data.vlaanderen.be/doc/applicatieprofiel/persoon-basis/>). Hierin staat dat een persoon een inwonerschap (permanente inwoner of tijdelijke inwoner) kan hebben tot een bepaalde jurisdictie. Cruciaal is dat een verblijfplaats gekoppeld kan zijn aan dit inwonerschap. In het geval van een kotstudent heeft deze persoon dus 2 inwonersschappen met elk een verblijfplaats. Het gaat hier dus om personen die een verblijfsrecht hebben dat in principe enkel wordt toegekend omwille van een zeer specifieke reden (bv. studeren, werken...) en dus lang verblijven in de stad. Deze “vaste” verblijfplaats wordt veelal berekend met een “most likely living place” algoritme.

<b>Focusgebied</b>	De stad.
<b>Waarneembare eigenschap</b>	Het totaal aantal inwoners. Dit kan gaan over zowel een <a href="#">permanente</a> als <a href="#">tijdelijke</a> inwoner die al dan niet gedomicilieerd is op zijn/haar <a href="#">verblijfplaats</a> .
<b>Procedure - beschrijving</b>	- Het aantal permanente inwoners kan bepaald worden op basis van Open Data (Statbel / stadsmonitor). Dit komt overeen

	met het aantal gedomicilieerde personen van de stad. - Om het aantal tijdelijke inwoners te bepalen kan er met mobiele gegevens of Open Data (bv. aantal ingeschreven kotstudenten) gewerkt worden. Hiervoor verwijzen we door naar “structurele verblijfbezoeker”.
<b>Procedure - extrapolatie</b>	N.v.t. voor permanente inwoners.
<b>Input</b>	Woonplaats, patroon Datasets: - stadsmonitor - aantal structurele verblijfsbezoekers
<b>Sensor</b>	Nvt.
<b>Resultaat</b>	Aantal (bv. 300.000)
<b>Fenomeentijd</b>	Per jaar (bv. 2019)

### Structurele dagbezoeker

<b>Focusgebied</b>	De stad.
<b>Waarneembare eigenschap</b>	Aantal personen die de stad overdag regelmatig bezoeken vanuit functioneel oogpunt (bv. werken (forens/pendelaar), studeren (pendelaar), hobby, bezoeken van familie)
<b>Procedure - beschrijving</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Het gaat niet om inwoners.</li> <li>- Deze bezoekers hebben niet overnacht in de stad.</li> <li>- De bezoeker moet overdag gedetecteerd zijn: tussen 7u en 23u.</li> <li>- De duur van een bezoek moet minstens 1 uur geduurd hebben, maar ook niet langer dan 24 uur.</li> <li>- Indien de voorafgaande of aansluitende dag ook in de stad verbleven werd (tussen 20u en 24u ‘s avonds en 5u en 10u ‘s ochtends), dan wordt dit gezien als een verblijfsbezoek. Bijvoorbeeld: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Verblijfsbezoeker (aankomst op dag 1)</li> <li>- Verblijfsbezoeker (dag 2)</li> </ul> </li> <li>- De bezoeken moet voldoen aan een bepaald patroon, bijvoorbeeld minstens 1 keer per week (frequentie is wekelijks en aantal minstens 1).</li> </ul>
<b>Input</b>	Duur, patroon, woonplaats, herkomst/bestemming (mobiele

	data)
<b>Resultaat</b>	Aantal (bv. 50.000)
<b>Fenomeentijd</b>	Per dag (bv. 1/1/2019)

### Niet-structurele dagbezoeker

<b>Focusgebied</b>	De stad.
<b>Waarneembare eigenschap</b>	Aantal personen die de stad bezoeken, maar dit niet regelmatig doen. Dit kan vanuit functioneel oogpunt (bv. voor een werkvergadering, sportwedstrijd), maar ook niet-functioneel oogpunt (bv. toerisme, horeca) zijn.
<b>Procedure - beschrijving</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Het gaat om niet om inwoners. Dit wil zeggen dat deze bezoekers geen vaste verblijfplaats hebben in de stad.</li> <li>- De bezoeker moet overdag gedetecteerd zijn: tussen 7u en 23u.</li> <li>- De duur van een bezoek moet minstens 1 uur geduurd hebben, maar ook niet langer dan 14u.</li> <li>- Indien de voorafgaande of aansluitende dag ook in de stad verbleven werd (tussen 20u en 24u 's avonds en 5u en 10u 's ochtends), dan wordt dit gezien als een verblijfsbezoek. Bijvoorbeeld:             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Verblijfsbezoeker (aankomst op dag 1)</li> <li>- Verblijfsbezoeker (dag 2)</li> </ul> </li> <li>- De bezoeken gebeuren onregelmatig. Er is met andere woorden geen patroon.</li> </ul>
<b>Input</b>	Duur, woonplaats, herkomst/bestemming (mobiele data)
<b>Resultaat</b>	Aantal (bv. 50.000)
<b>Fenomeentijd</b>	Per dag (bv. 1/1/2019)

### Structurele verblijfsbezoeker

<b>Focusgebied</b>	De stad.
<b>Waarneembare eigenschap</b>	Aantal personen die regelmatig 's nachts in de stad verblijven. Dit kan zowel gaan om functionele verblijvers (bv. mensen die een nachtshift doen) als niet-functionele verblijvers (bv. mensen met een tweede woning).

<b>Procedure - beschrijving</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Het gaat niet om permanente inwoners. Dit wil zeggen dat deze bezoekers kort of tijdelijk verblijven in de stad.</li> <li>- Let op: kotstudenten zijn zowel tijdelijke inwoners als structurele verblijfsbezoekers. Indien het aantal kotstudenten geweten is, kan deze afgetrokken worden van het aantal structurele verblijfsbezoekers. Voor sommige diensten is het namelijk niet relevant om studenten mee te tellen.</li> <li>- De bezoeker moet 's nachts (tussen 20u en 24u 's avonds en 5u en 10u 's ochtends) gedetecteerd zijn.</li> <li>- Indien de bezoeker meerdere opeenvolgende dagen gedetecteerd wordt als verblijfsbezoeker, dan is de bezoeker een verblijfsbezoeker over al deze dagen. Een bezoeker kan dan niet zowel als dag- als verblijfsbezoeker geteld worden. Bijvoorbeeld: iemand verblijft 3 dagen in de stad: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Verblijfsbezoeker (aankomst op dag 1)</li> <li>- Verblijfsbezoeker (dag 2)</li> <li>- Verblijfsbezoeker (vertrek dag 3)</li> </ul> </li> <li>- De bezoeken moet voldoen aan een bepaald patroon, bijvoorbeeld minstens 1 keer per week (frequentie is wekelijks en aantal minstens 1).</li> </ul>
<b>Input</b>	Duur, patroon, woonplaats, herkomst/bestemming (mobiele data)
<b>Resultaat</b>	Aantal (bv. 50.000)
<b>Fenomeentijd</b>	Per dag (bv. 1/1/2019)

### Niet-structurele verblijfsbezoeker

<b>Focusgebied</b>	Een specifiek gebied (bvb de stad, of het historisch centrum).
<b>Waarneembare eigenschap</b>	Aantal personen die 's nachts verblijven in het gebied, maar dit niet regelmatig doen. Dit kan bijvoorbeeld gaan om toeristen.
<b>Procedure - beschrijving</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Hier gelden dezelfde regels als de procedure van Structurele verblijfsbezoeker, behalve dat de bezoeken onregelmatig gebeuren (er is geen patroon te herkennen).</li> </ul>
<b>Input</b>	Duur, woonplaats, herkomst/bestemming (mobiele data)
<b>Resultaat</b>	Aantal (bv. 50.000)

<b>Fenomeentijd</b>	Per dag (bv. 1/1/2019)
---------------------	------------------------



### Persoon in doorreis (in transit)

<b>Focusgebied</b>	De stad en/of invalswegen en ringwegen
<b>Waarneembare eigenschap</b>	Aantal personen die op doorreis zijn in het focusgebied. Dit kan bijvoorbeeld gaan om autoreizigers, maar ook treinreizigers.
<b>Procedure - beschrijving</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Het gaat niet om inwoners.</li> <li>- De persoon is minder dan een uur gedetecteerd in het focusgebied. Deze persoon is dus niet lang genoeg gedetecteerd om bezoeker te zijn.</li> </ul>
<b>Input</b>	Duur, herkomst/bestemming
<b>Resultaat</b>	Aantal (bv. 100)
<b>Fenomeentijd</b>	Per half uur. Bv. tussen 10u en 10u30 op 10/2/2019

### Opmerking rond motivationele profielen

Een complementair initiatief is het werk van expertisecentrum Publieke Impact van de Karel de Grote Hogeschool in Antwerpen (<http://publiekeimpact.be>). De groep doet onderzoek en aanbevelingen rond het organiseren van stedelijke evenementen. Ze biedt een aantal handige gidsen aan voor steden rond bezoekerstellingen, de ROI van events, de maatschappelijke impact enzovoort. In dit kader worden een aantal typeprofielen van evenementbezoekers opgesteld, op basis van motivatie. Er werd een bezoekerstypologie ontwikkeld en vervolgens in verband gebracht met verschillende soorten publiekevenementen. Elk type evenement spreekt immers een eigen doelpubliek aan, met welbepaalde profielen en specifieke noden.

Het onderzoek resulteerde in zes specifieke bezoekersprofielen voor publiekevenementen, elk met hun eigen profielkenmerken. De omschrijving van elk profiel wordt in onderstaand overzicht kort samengevat.

	<b>Planner</b>	Je plant je uitstap graag op voorhand. Dat gevoel van controle heb je graag. Je wordt niet graag geconfronteerd met onverwachte wendingen en verrassingen. Spanning en stress zijn niets voor jou. Het hoeft ook allemaal niet te speciaal te zijn, het gewone en gekende is best prima voor jou.
	<b>Cocooner</b>	Je gaat liefst met anderen die je goed kent naar een evenement. Dan voel je je veilig en gerust. De bevestiging en bescherming van de groep vind je belangrijk. Binnen je vaste groep vrienden kan je je het best ontspannen.
	<b>Socialiser</b>	Je bent sociaal. Je gaat liefst samen met anderen naar een evenement. Die geborgenheid vind je gezellig. Met anderen kan je je het best amuseren. Je volgt liever de groep dan de leiding te nemen.
	<b>Verdieper</b>	Je bent op zoek naar inhoudelijke verrijking. Je wordt graag intellectueel geprikkeld. Je hecht veel waarde aan respect, ook voor je omgeving. Als bewuste burger vind je het belangrijk om je steentje te kunnen bijdragen. Dit verwacht je ook van anderen.
	<b>Avonturier</b>	Je houdt van nieuwe ervaringen. Je vindt het fijn om geprikkeld en uitgedaagd te worden. Je staat open voor verrassingen. Het onbekende en avontuurlijke schrikt je niet af, integendeel.
	<b>Influencer</b>	Je houdt ervan om het voortouw te nemen en je eigen ding te doen. Anderen kunnen vaak bij jou terecht voor advies. Je vindt het leuk om hiervoor gewaardeerd te worden.

Figuur 2: overzicht bezoekersprofielen en hun omschrijving (© Publieke Impact, KdG)

Het kan interessant zijn in een vervolgtraject de link te maken tussen deze profielen en de data die nodig zouden zijn ze in kaart te brengen. Contact: [christine.merckx@kdg.be](mailto:christine.merckx@kdg.be)

## Kenmerken

Een kenmerk geeft een bepaalde observatie op een objectieve manier weer (bv. er waren 5 auto's om 13u35 in de winkelstraat). Dit zijn alle zaken die gemeten kunnen worden zonder dat er invulling nodig is van het lokaal bestuur (aan de hand van een profiel). Een kenmerk hangt dus af van de sensoren en datasets die een leverancier ter beschikking heeft. Het kan wel zijn dat een leverancier intern bepaalde bewerkingen moet doen om van ruwe (sensor-)data aan de kenmerk-waardes te komen. Bijvoorbeeld: een fiets-telslang meet eigenlijk luchtpulsen en moet nog verwerkt worden (bv. ruis door spelende kinderen, reflecties, gelijktijdigheid... wegwerken) om te berekenen hoeveel fietsers er totaal gepasseerd zijn. In het geval een leverancier geen volledig beeld heeft in een gebied (bv. door marktaandeel) dient deze bij de verwerking van de ruwe data te *extrapoleren* of anders gezegd met een bepaalde factor te vermenigvuldigen om het volledige beeld te benaderen.



Hieronder volgt een overzicht van verschillende meetbare kenmerken. Deze oplistijng kwam tot stand in samenwerking met de centrumsteden: er werd een inventaris gemaakt van hoe er vandaag gemeten wordt en welke kenmerken hierbij gebruikt worden (zie ook <https://smart.flanders.be/piloten/drukte.html>). De kenmerken die daar naar voor kwamen werden gestructureerd en overgenomen in onderstaand overzicht. Vervolgens werden ze aangevuld met kenmerken die voortkomen uit de informatievragen die leven bij de steden.

Voor elk van deze kenmerken wordt een voorbeeld gegeven, aangegeven welke technologie of meetmethode gebruikt kan worden om ze te meten en wat mogelijke uitdagingen zijn bij deze manier van meten. Er wordt tenslotte ook telkens een mapping gemaakt op het project CityFlows en aangegeven in welke mate de oplossing hiermee om kan. Via de koppelingen in onderstaande tabel kan je meteen springen naar het kenmerk waar je meer over wil weten.

Overzicht:

TIJD	LOCATIE	DEMOGRAFIE	VERVOERS-MIDDELEN	CONTEXT
<a href="#">Duur</a>	<a href="#">Punt</a>	<a href="#">Woonplaats</a>	<a href="#">Voetganger</a> /fiets	<a href="#">Evenementen</a>
<a href="#">Frequentie</a>	<a href="#">Gebied</a>	<a href="#">Leeftijd</a>	<a href="#">Bus</a>	<a href="#">Ticketverkoop</a>
<a href="#">Interval</a>	<a href="#">Herkomst</a>	<a href="#">Sociale klasse</a>	<a href="#">Tram</a>	<a href="#">Transactiegegevens</a>
<a href="#">Patroon</a>	<a href="#">Bestemming</a>		<a href="#">Fiets</a>	<a href="#">Digitale media</a>
	<a href="#">Lijn</a>		<a href="#">Auto</a>	<a href="#">Snelheid</a>
			<a href="#">Trein</a>	<a href="#">Parkeerbezetting</a>
			<a href="#">Aantal weggebruikers</a>	<a href="#">Verkeersdrukte</a>
				<a href="#">Innames openbaar domein</a>

## Tijd

Een eerste set van kenmerken worden ingezet voor het meten van aspecten die met tijd te maken hebben.

## Duur

Definitie	<i>De duur van de periode waarin een observatie gedaan wordt. Deze kan worden uitgedrukt in minuten, uren of dagen.</i>
Voorbeeld	minstens 60 min, minstens 30 min en maximaal 120 min, 24u aanwezig, meer dan 5 dagen aanwezig
Technologie	Wifi/bluetooth tracking, mobiele operatordata, camera
Uitdagingen	Unieke identificatoren van telefoontoestellen zijn persoonsgegevens en kunnen dus niet of slechts beperkt bewaard of gevolgd worden. De gegevens van meerdere sensoren moeten gecombineerd kunnen worden op langere termijn (bv. 3 uur bijhouden) wat de privacy-gevoeligheid vergroot.
CityFlows	Het CityFlows model kan omgaan met realtime meting en historische metingen van allerlei duur. Door het data-driven aspect is modellering enkel mogelijk gedurende de duur waar minstens 1 databron aanwezig is.

## Frequentie

Definitie	<i>De frequentie waarmee een observatie gedaan wordt. Hierbij baseren we ons op de OSLO-standaard voor "<a href="#">Tijdschema</a>".</i>
Voorbeeld	Elk uur op het het uur, elke 15 minuten, elke seconde
Technologie	Wifi/bluetooth tracking, mobiele operatordata, camera, infraroodsensor...
Uitdagingen	Unieke identificatoren van telefoontoestellen zijn persoonsgegevens en kunnen dus niet of slechts beperkt bewaard of gevolgd worden. De gegevens van meerdere sensoren moeten gecombineerd kunnen worden op langere termijn (bv. 3 uur bijhouden) wat de privacy-gevoeligheid vergroot.
CityFlows	Het CityFlows model kan omgaan met metingen die met een bepaalde frequentie zijn genomen en deze omzetten naar telling met een andere frequentie. Bijvoorbeeld: data gemeten per minuut kan worden samengeteld tot data per 5 minuten. Daarom is het belangrijk dat indien een telling over een bepaalde frequentie is, deze frequentie goed wordt meegegeven.

## Interval

Definitie	<i>De tijdsinterval waarbinnen een subject geteld wordt. Deze kan worden uitgedrukt in een tijdsvenster.</i>
Voorbeeld	tussen 18u en 0u, tussen 9u en 19u en niet tussen 0u en 9u, tussen 9u en 17u op weekdays
Technologie	Wifi/bluetooth tracking, mobiele operatordata, camera
Uitdagingen	Unieke identificatoren van telefoontoestellen zijn persoonsgegevens en kunnen dus niet of slechts beperkt bewaard of gevolgd worden. De uitdaging is hier wel kleiner dan bij "duur" voor wifi/BT en camera, omdat een eenmalige detectie genoeg is om te weten of het subject in een interval gedetecteerd is.
CityFlows	Voor CityFlows model zullen sommige databronnen slechts in bepaalde tijdsintervallen data opleveren en in andere niet. Het is dan ook belangrijk om te weten in welke intervallen dit structureel het geval zal zijn. Het werken met databronnen die op bepaalde tijden niet werken, is geen probleem indien er andere databronnen zijn die kunnen overnemen.

## Locatie

Deze set van kenmerken draait rond de geografische omgeving waarbinnen gemeten wordt.

## Punt

Definitie	<i>Een fysiek punt waarop een meting plaatsvindt. Dit kan uitgedrukt worden als geografische coördinaten of een adres (minder precies). OSLO-beschrijving: <a href="https://data.vlaanderen.be/doc/applicatieprofiel/generiek-basis/#Punt">https://data.vlaanderen.be/doc/applicatieprofiel/generiek-basis/#Punt</a></i>
Voorbeeld	Een winkel, een toeristische trekpleister, stadskantoor...
Technologie	Wifi/bluetooth tracking, infrarood, camera, survey, manuele telling

e	
Uitdagingen	Afhankelijk van de gebruikte technologie kan het moeilijk zijn het onderscheid te maken tussen individuen waardoor ze verschillende keren geteld kunnen worden. Het kan een uitdaging zijn andere informatie te koppelen aan puntmetingen.
CityFlows	Mogelijk, het model kan om met sensoren die punttellingen meegeeft. Deze punttellingen worden dan gekoppeld aan de straat waar dit punt zich bevindt.

## Gebied

Definitie	<i>Een afgebakende geografische zone waarbinnen een meting plaatsvindt. Deze kan uitgedrukt worden in zones of meer specifiek afgebakende gebieden.</i> OSLO-beschrijving: <a href="https://data.vlaanderen.be/doc/applicatieprofiel/generiek-basis/#Polygoon">https://data.vlaanderen.be/doc/applicatieprofiel/generiek-basis/#Polygoon</a>
Voorbeeld	Binnenstad, handelskern, winkelstraat, grote markt
Technologie	Mobiele operatordata, wifi-netwerk, camera's, survey
Uitdagingen	Het eenduidig afbakenen van een gebied is niet altijd eenvoudig en afhankelijk van de gekozen technologie.
CityFlows	Het Cityflows model gebruikt gebieden op 2 manieren: 1. Ten eerste voor inkomende data die over een bepaald gebied reikt, zoals mobiele operatordata. Het gebied is dan belangrijke metadata bij elk telpunt om aan te duiden in welk gebied dit getelde aantal zich bevindt. 2. Ook voor de uitgaande data is het de bedoeling om in een gebied (wijk, verzameling straten,...) de output van het model te kunnen groeperen.

## Herkomst

Definitie	<i>De oorsprong van een subject in de periode vooraleer deze geteld wordt. Deze kan onder andere uitgedrukt worden als een gebied of punt (zie hoger)</i>
-----------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Voorbeeld	Locatie binnen een straal van 20km van de stadskern, niet gedomicilieerd in de stad
Technologie	Mobiele operatordata, camera's, data uit navigatiesystemen
Uitdagingen	Op een accurate manier bepalen waar een individu vandaan komt vormt een uitdaging die ingegeven wordt door beperkingen rond technologie of privacy.
CityFlows	(Nog) niet mogelijk: in de huidige status van het project is nog niet gewerkt met data die de herkomst van de bezoekers beschrijft. Binnen het project zou er op zoek kunnen gegaan worden naar databronnen (e.g. Telco data) die deze beschrijft. Hier dient specifieke aandacht besteed te worden aan de privacy regelgeving.

## Bestemming

Definitie	<i>De bestemming van een subject in de periode nadat deze geteld werd. Deze kan onder andere uitgedrukt worden als een gebied of punt (zie hoger)</i>
Voorbeeld	Buiten het grondgebied van de stad, in een bepaalde zone, in de buurt van een toeristische trekpleister buiten de stad
Technologie	Mobiele operatordata, camera's, data uit navigatiesystemen
Uitdagingen	Het aanduiden van een eindbestemming van een subject houdt in dat deze gevolgd en dus geïdentificeerd moet worden.
CityFlows	(Nog) niet mogelijk: in de huidige status van het project is nog niet gewerkt met data die de herkomst van de bezoekers beschrijft. Binnen het project zou er op zoek kunnen gegaan worden naar databronnen (e.g. Telco data) die deze beschrijft. Hier dient specifieke aandacht besteed te worden aan de privacy regelgeving.

## Lijn

Definitie	<i>Een reeks coördinaten waarop een meting plaatsvindt. Dit kan uitgedrukt worden als reeks van geografische coördinaten of een adres (minder precies).</i> OSLO-beschrijving: <a href="https://data.vlaanderen.be/doc/applicatieprofiel/generiek-basis/#Lijnstring">https://data.vlaanderen.be/doc/applicatieprofiel/generiek-basis/#Lijnstring</a>
Voorbeeld	Een volledige straat (bij naam), een stukje straat tussen 2 kruispunten
Technologie	Wifi/bluetooth tracking, infrarood, camera, survey, manuele telling
Uitdagingen	Afhankelijk van de gebruikte technologie kan het moeilijk zijn het onderscheid te maken tussen individuen waardoor ze verschillende keren geteld kunnen worden. Het kan een uitdaging zijn andere informatie te koppelen aan metingen op een segment.
CityFlows	Mogelijk, het model kan om met sensoren die over een straatsegment informatie verzamelen. Meer in het bijzonder is zelfs de output van het CityFlows model specifiek gericht op informatie geven per straatsegment, dus specifiek voor een bepaalde Lijn in de plattegrond van een stad.

## Demografie

Deze set van kenmerken draait rond de demografische achtergrond van de meetsubjecten.

### Woonplaats

Definitie	<i>Gegevens die inzicht geven in de woonplaats van een subject. Dit kan uitgedrukt worden als een adres, postcode of op een hoger abstractieniveau zoals provincie, regio of land.</i>
Voorbeeld	Postcode; land (bvb ook uit SIM-kaart gegevens)
Technologie	Mobiele operatordata, wifi-netwerk, survey, app data zoals Hoplr
Uitdagingen	Een adres of SIM-kaart zijn persoonsgegevens en dienen op correcte manier verwerkt te worden.
CityFlows	Voorlopig niet mogelijk

## Leeftijd

Definitie	<i>De leeftijd of leeftijdscategorie van een subject op het moment van meting.</i>
Voorbeeld	Jonger dan 12 jaar; tussen 18 en 35 jaar; ouder dan 65 jaar
Technologie	Wifi-netwerk, survey, manuele telling, app data, transactiegegevens
Uitdagingen	Het verzamelen en valideren van deze gegevens vormt een uitdaging.
CityFlows	Voorlopig niet mogelijk

## Sociale klasse

Definitie	<i>Gegevens die inzicht geven in de sociale klasse van een subject. Dit kan uitgedrukt worden als een inkomenscategorie, op basis van bestedingspatronen, op basis van gegevens over gebruikte toestellen etc.</i>
Voorbeeld	Jaarlijks inkomen <€50.000, gegevens rond schulden
Technologie	Bankgegevens, transactiegegevens, mobiele operatordata, survey
Uitdagingen	Het verzamelen en valideren van deze gegevens vormt een uitdaging, net als privacy.
CityFlows	Voorlopig niet mogelijk

## Gebruik van vervoersmiddelen

Deze set kenmerken geeft inzicht in hoe mensen zich van, naar of in de stad verplaatsen. Binnen het CityFlows model kan elke databron aangeven over welke modaliteiten ze datagegevens kan verstrekken. In principe kan elke modaliteit worden gemodelleerd op voorwaarde dat er minstens 1 databron over die modaliteit gegevens heeft.

## Voetganger

Definitie	<i>De observatie van een persoon die zich te voet verplaatst.</i>
Voorbeeld	Wordt uitgedrukt in een (geschat) aantal getelde voetgangers.
Technologie	Mobiele operatordata, slimme camera's, manuele telling, survey
Uitdagingen	De keuze voor een technologie heeft grote impact op het resultaat.
CityFlows	Binnen het CityFlows model worden voetgangers reeds gemodelleerd op basis van beschikbare databronnen.

## Fiets

Definitie	<i>De observatie van een persoon die zich met de fiets verplaatst.</i>
Voorbeeld	Wordt uitgedrukt in een (geschat) aantal getelde fietsen.
Technologie	Mobiele operatordata, slimme camera's, wifi/bluetooth, manuele telling, survey, tellussen
Uitdagingen	De keuze voor een technologie heeft grote impact op het resultaat. Het onderscheid maken tussen verschillende soorten fietsen is ook een uitdaging (bv. bakfiets, kinderfiets, brommer, step...)
CityFlows	Op basis van fietsdata zal het CityFlows model zeer binnenkort ook fietsers in de output data kunnen modelleren. Om dit te kunnen doen is het natuurlijk belangrijk dat aan de input kant goed wordt aangegeven welke data over fietsers gaat en welke niet.

## Bus

Definitie	<i>De observatie van het aantal personen dat zich met de bus verplaatst.</i>
Voorbeeld	Wordt uitgedrukt in een (geschat) aantal getelde reizigers.
Technologie	Slimme camera's, manuele telling, survey, tellussen, ticketverkoop



e	
Uitdagingen	De keuze voor een technologie heeft grote impact op het resultaat. Rekening houden met op- en afstapplaatsen voegt extra complexiteit toe.
CityFlows	Mogelijk zodra er betrouwbare data beschikbaar zijn.

## Tram

Definitie	<i>De observatie van het aantal personen dat zich met de tram verplaatst.</i>
Voorbeeld	Wordt uitgedrukt in een (geschat) aantal getelde reizigers.
Technologie	Slimme camera's, manuele telling, survey, tellussen, ticketverkoop
Uitdagingen	De keuze voor een technologie heeft grote impact op het resultaat. Rekening houden met op- en afstapplaatsen voegt extra complexiteit toe.
Cityflows	Mogelijk zodra er betrouwbare data beschikbaar zijn.

## Trein

Definitie	<i>De observatie van het aantal personen dat zich met de trein verplaatst.</i>
Voorbeeld	Wordt uitgedrukt in een (geschat) aantal getelde reizigers.
Technologie	Slimme camera's, manuele telling, survey, ticketverkoop, mobiele operatordata
Uitdagingen	De keuze voor een technologie heeft grote impact op het resultaat. Rekening houden met op- en afstapplaatsen voegt extra complexiteit toe.
CityFlows	Mogelijk zodra er betrouwbare data beschikbaar zijn.

## Auto

Definitie	<i>De observatie van een auto als vervoermiddel.</i>
Voorbeeld	Wordt uitgedrukt in een (geschat) aantal getelde auto's.
Technologie	Mobiele operatordata, floating car data, camera's, data uit navigatiesystemen, tellussen
Uitdagingen	De keuze voor een technologie heeft grote impact op het resultaat. Voor ingebouwde navigatiesystemen worden bv. enkel bepaalde, vaak duurere, merken van wagens gevolgd, wat een niet-representatief beeld kan opleveren. Het aantal personen dat zich in een auto bevindt is ook interessant, maar op vandaag zeer moeilijk te meten.
CityFlows	Binnen het CityFlows model worden auto's reeds gemodelleerd op basis van beschikbare databronnen.

## Vrachtovervoer

Definitie	<i>De observatie van een bestelwagen of vrachtwagen als vervoermiddel.</i>
Voorbeeld	Wordt uitgedrukt in een (geschat) aantal getelde voertuigen.
Technologie	Mobiele operatordata, floating car data, camera's, data uit navigatiesystemen, tellussen
Uitdagingen	De keuze voor een technologie heeft grote impact op het resultaat. Het aantal personen dat zich in het vervoersmiddel bevindt is ook mogelijk interessant, maar op vandaag zeer moeilijk te meten.
CityFlows	Mogelijk zodra er betrouwbare data beschikbaar zijn.

## Aantal weggebruikers op een bepaalde plaats

Definitie	<i>Hoeveel weggebruikers van een bepaalde modus (fiets, voetganger, vrachtwagen...) zich op een bepaalde plaats en tijdstip bevinden.</i>
Voorbeeld	5 auto's, 1 tram, 2 fietsers

Technologie	slimme camera's, manuele telling, tellussen, GPS data (bv.: floating car data)
Uitdagingen	Camera's kunnen minder nauwkeurig zijn door bepaalde weersomstandigheden (bv. donker), lichtinval of drukte. Tellus heeft een goede afstelling nodig (cfr. Presentatie Signco).
CityFlows	In het Cityflows model is dit de optelsom van alle bovenstaande vervoersmodi. De output van het Cityflows model wordt gegeven als het aantal weggebruikers op een bepaald moment op een bepaalde plaats (straatsegment), uitgesplitst per modaliteit. Inkomende databronnen van deze soort kunnen ook nuttig zijn om het model lokaal te voeden of ijken (bijvoorbeeld manuele tellingen op een specifieke locatie).

## Context

### Evenementen

Definitie	<i>Een manifestatie of gebeurtenis met al dan niet betalende bezoekers en/of deelnemers op de openbare weg en/of openbaar terrein en/of op privaat terrein.</i>
Voorbeeld	Markt, kermis, festival...
Technologie	Slimme camera's, manuele telling, survey, ticketverkoop, mobiele operatordata, wifi-telling, beacon-telling
Uitdagingen	Correct afbakenen van de zone waarin sommige evenementen doorgaan, combinatie maken van verschillende meetmethodieken
Cityflows	(Nog) niet mogelijk. Dit zou kunnen mogelijk gemaakt als zowel het Gebied als de Duur gekend zijn, evenals de eventuele wijziging in toegelaten modaliteiten. Een evenement zou dan als een statische databron kunnen worden beschouwd.

### Ticketverkoop

Definitie	<i>De hoeveelheid verkochte tickets voor een vervoersmiddel, evenement of bezienswaardigheid.</i>
-----------	---------------------------------------------------------------------------------------------------

Voorbeeld	Nmbs, musea, toeristische attracties...
Technologie	statische of real-time verkoopsgegevens
Uitdagingen	Toegang tot de data die door derden verzameld worden
CityFlows	(Nog) niet mogelijk. Dit zou kunnen mogelijk gemaakt om aan te geven dat er op bepaalde Punten in het systeem veel mensen naartoe komen op een bepaald tijdstip.

## Transactiegegevens

Definitie	<i>Het aantal betaaltransacties geregistreerd bij handelaren, horeca en dergelijke meer.</i>
Voorbeeld	Bancontact, Mastercard, Joyn, ...
Technologie	statische of real-time data.
Uitdagingen	Toegang tot de data die door derden verzameld worden, privacy-overwegingen bij koppeling aan andere data
CityFlows	(Nog) niet mogelijk. Dit zou kunnen worden gebruikt om een algemene drukteindicatie te krijgen in bepaalde Gebieden.

## Digitale media

Definitie	Tellingen op basis van bezoek, "like" of login op digitale media.
Voorbeeld	Websitebezoeken, sociale media, login op publieke wifi...
Technologie	statische of real-time data.
Uitdagingen	Toegang tot de data die door derden verzameld worden, privacy-overwegingen bij koppeling aan andere data
CityFlows	(Nog) niet mogelijk. Dit zou kunnen worden gebruikt om een algemene drukteindicatie te krijgen in bepaalde Gebieden.

## Snelheid

Definitie	<i>De afgelegde afstand per tijdseenheid (kan uitgedrukt worden in m/s, km/h etc.)</i>
Voorbeeld	30 km/h
Technologie	Mobiele operatordata, floating car data, camera's, data uit navigatiesystemen
Uitdagingen	Accurate metingen opbouwen, snelheid is voor sommige modaliteiten erg variabel (tussen verschillende modaliteiten uiteraard, maar ook binnen éénzelfde modaliteit).
CityFlows	(Nog) niet mogelijk. We gebruiken op dit moment statistieken. We willen in de toekomst de snelheid mee gebruiken in het systeem om beter files te kunnen detecteren en andere lokale fenomenen.

## Parkeren (bezettingsgraad)

Definitie	<i>De bezetting van een on-street of off-street parkeerplaats of set van parkeerplaatsen.</i>
Voorbeeld	102 ingenomen plaatsen op 220 beschikbare plaatsen
Technologie	ANPR-gegevens, telling openen en sluiten bareel, sensoren in parkeerplaatsen, slimme camera's, ...
Uitdagingen	Toegang tot de data die door derden verzameld worden
CityFlows	(Nog) niet mogelijk. Dit zou kunnen worden gebruikt om een algemene drukteindicatie op bepaalde locaties.

## Verkeersdrukke

Definitie	<i>Hoe druk een bepaalde plaats is op een bepaald moment.</i>
-----------	---------------------------------------------------------------

Voorbeeld	Drukker/niet-drukker dan normaal (anomalie-detectie); niet-druk, druk, zeer druk
Technologie	slimme camera's, manuele telling, survey, floating car data
Uitdagingen	Zones afbakenen, het combineren van data uit verschillende bronnen, rekening houden met incidenten...
CityFlows	Drukgebepaling is op dit ogenblik één van de belangrijkste uitkomsten van het CityFlows model na ingave van verschillende databronnen, door middel van fusie.

### Innames openbaar domein

Definitie	Een inname van het openbaar domein. Deze heeft verschillende definities en specificaties die op het moment van schrijven geactualiseerd worden door <a href="https://overheid.vlaanderen.be/help/gipod">Digitaal Vlaanderen</a> . Meer info: <a href="https://overheid.vlaanderen.be/help/gipod">https://overheid.vlaanderen.be/help/gipod</a>
Voorbeeld	Wegenwerken van huisnummer X tot huisnummer Y in straat B,
Technologie	Open data (GIPOD)
Uitdagingen	De open data geven enkel de geplande innames weer en niet de actuele situatie.
Cityflows	(Nog) niet mogelijk. Dit zou kunnen mogelijk gemaakt als zowel het Gebied als de Duur gekend zijn, evenals de eventuele wijziging in toegelaten modaliteiten. Een evenement zou dan als een statische databron kunnen worden beschouwd.

### Opmerking rond privacy

Gegeven de veelheid aan mogelijke profielen, scenario's en doeleinden die bij druktemetingen kunnen komen kijken, is het niet mogelijk een alomvattende of sluitende inschatting te maken van de impact op de privacy in algemene termen: een privacy impact assessment kan immers enkel uitgevoerd worden voor een specifieke case waarbinnen

de verwerking van persoonsgegevens te identificeren valt. Wanneer deze case gekend is, wordt het ten sterkste aanbevolen een privacy impact assessment uit te voeren.

Als algemene opmerking geldt dat niet mogelijk mag zijn een individu te volgen, wat betekent dat unieke identificatoren van bijvoorbeeld smartphones, nummerplaten, MAC-adressen van digitale toestellen en dergelijke meer niet zomaar gebruikt mogen worden.

Het strekt tot aanbeveling in alle gevallen een goede verwerkersovereenkomst te sluiten met leveranciers die data verzamelen op het grondgebied van de lokale overheid. In dergelijke overeenkomst worden afspraken gemaakt over wie verantwoordelijk is en waar en met welk doeleinde verwerkingen van persoonsgegevens plaatsvinden.

## Toekomst: uitdagende scenario's

Gebaseerd op vragen die leven bij de centrumsteden worden in dit laatste deel een aantal uitdagende cases naar voren geschoven. Aangezien hier zelden één partij het complete beeld zal kunnen leggen, dient dit deel om te triggeren en op zoek te gaan naar oplossingen, leveranciers of consortia van leveranciers die hier een antwoord op kunnen formuleren. Het kader van kenmerken dat in dit document wordt aangereikt kan dit ondersteunen en mogelijk uitgebreid worden om hieraan tegemoet te komen.

- Hoe kunnen kinderen in kaart gebracht worden tijdens evenementen, los van manuele tellingen of surveys?
- Hoe kunnen scholieren uit mobiliteitsstromen gefilterd worden tijdens piekmomenten?
- Hoe kan men de leeftijd van aanwezigen bepalen, los van surveys?
- Wat is de impact van ingrepen op het openbaar domein op mobiliteit en gedrag van weggebruikers?
- Komen bezoekers van evenementen/attracties aan de rand van de stad (bvb een bioscoop, dierentuin, ...) ook naar de binnenstad?
- Wat zijn aankomst- en vertrekdagen van toeristen?
- Hoe kunnen we gebruikers van de NMBS en De Lijn in beeld krijgen?
- Hoe lang blijven bezoekers "hangen" op een bepaalde locatie (bvb op een terras na afloop van de wekelijkse markt)? Hoe krijgen zogenoemde "dwellers" in beeld?
- Kunnen we bezoekersaantallen per winkelstraat in beeld brengen, in combinatie met transacties of betalingen in die straten?

## Conclusie

Dit document werd opgesteld met als doel een gezamenlijk afsprakenkader te maken rond het opbouwen van profielen die in de context van drukte-metingen ingezet kunnen worden. Het kader en de basisprofielen die hier aangereikt worden kunnen door (lokale) overheden ingezet worden bij het aanbesteden van bepaalde oplossingen bij derde partijen.

Op basis van, onder andere, het project CityFlows werd ook een OSLO datamodel ontwikkeld van verkeersmetingen ([https://www.vlaanderen.be/digitaal-vlaanderen/agenda/evenementen/oslo-verkeersmetingen?order\\_startdate=asc](https://www.vlaanderen.be/digitaal-vlaanderen/agenda/evenementen/oslo-verkeersmetingen?order_startdate=asc)). Dit datamodel wordt in het najaar van 2023 verfijnd met codelijsten waarbij de profielen uit dit definitiehandboek meegenomen worden. Er wordt binnen het DIM (data integratiediensten voor slimme mobiliteit) project een mapping toegepast van het OSLO datamodel op databronnen die gebruikt zijn binnen het CityFlows project.

Er worden zes basisprofielen gedefinieerd, waaraan vervolgens activiteiten of bepaalde kenmerken toegekend kunnen worden. Het gaat om het profiel van “Inwoner”, “Persoon in doorreis” en de volgende vier profielen:

	Dagbezoeker	Verblijfsbezoeker
Structureel	<i>bvb: pendelende student, pendelende werknemers</i>	<i>bvb: kotstudenten, seizoenarbeiders</i>
Niet-structureel	<i>bvb: dagtoerist, shopper</i>	<i>bvb: citytripper</i>

Door over verschillende overheden heen gebruik te maken van dezelfde basisprofielen en de link te leggen naar bestaande standaarden zoals OSLO en SSN, kunnen marktpartijen op een meer uniforme manier benaderd worden om tot meer vergelijkbare en betrouwbare resultaten te komen.

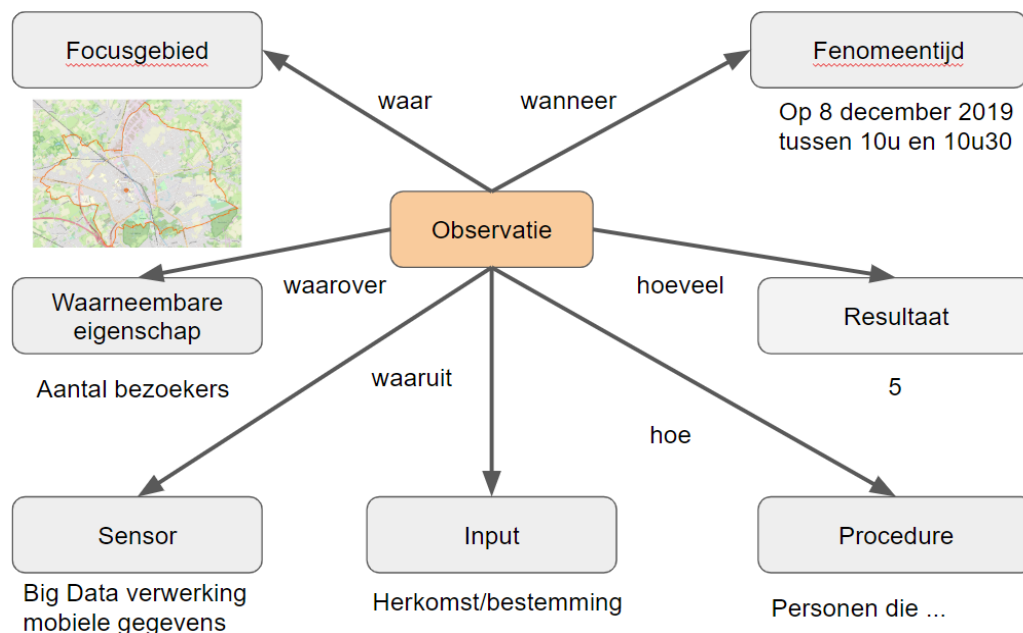
In de toekomst moet onderzocht worden hoe macro- en micro-metingen elkaar beter kunnen aanvullen. De basisprofielen die hier voorgesteld worden kunnen vooralsnog bijna uitsluitend op basis van mobiele operator-data opgesteld worden, maar er is nood aan meer lokale metingen om meer gedetailleerde profielen op te stellen. Het kader dat dit document voorlegt kan een deel van het antwoord bieden om samenwerking tussen verschillende leveranciers meer te gaan nastreven en stimuleren.



# Annex 1: Toelichting SSN

## Semantic Sensor Network

SSN is een internationale standaard om observaties van sensoren te beschrijven. Hiermee kan je niet alleen beschrijven wat de meetwaarde van een fysiek meettoestel is (bv. Het is 30° in dit gebouw volgens een thermometer), maar het kan ook gebruikt worden om software-berekeningen mee te beschrijven. Dit laatste gebeurt om complexere vragen te beantwoorden, zoals “Gaan mensen na de markt nog iets drinken in het centrum?”. Dit soort complexe vragen vergen een combinatie van sensoren en databronnen die door *data scientists* worden gebruikt. De steden binnen dit Smart Flanders-traject gaven reeds aan dat er weinig vertrouwen is in de cijfers, omdat de manier waarop iets berekend wordt vaak niet transparant is. Dit is exact waarop deze standaard ook een antwoord wil bieden, namelijk het beschrijven van sensoren (fysiek apparaat of software), observaties, welke meetmethodiek gebruikt wordt etc. In volgende paragraaf bespreken we high-level een aantal concepten die gebruikt worden in SSN. De technische uitwerking kan in een apart traject opgenomen worden.



*Figuur 1: het SSN model stelt een aantal begrippen voor om observaties te beschrijven*  
Een *Observatie* is een abstract object dat alle aspecten van een observatie bundelt. Deze heeft een *Resultaat* dat de effectieve **waarde** bevat (bv. 5 bezoekers of 5% meer bezoekers) en een *Fenomeentijd* **wanneer** dit fenomeen heeft plaatsgevonden (bv. tussen 13u en 14u). Een observatie wordt gegenereerd **door** een *Sensor*, die ook software kan zijn, omdat deze sensor een *Procedure* uitvoert. Met beide zaken heeft een observatie een link om duidelijk te maken wat de afkomst van de observatie is. Met een

*Resultaat* alleen ben je niet veel, want je weet niet **waarover** iets gezegd wordt of **wat**. SSN introduceert hiervoor respectievelijk de volgende entiteiten: “Feature Of Interest” en “ObservableProperty” (of Waarneembare eigenschap). Wanneer er bijvoorbeeld aan het begin van een winkelstraat het aantal personen wordt geteld, is de Feature of Interest het begin van de winkelstraat (de locatie) die een eigenschap “heeft aantal personen” bevat. Het concept van Feature of Interest is erg breed, maar in het geval van drukmeting gaat het bijna uitsluitend over een fysieke zone waarbinnen gemeten wordt. In onze profielen wordt Feature of Interest dus vertaald als *Focusgebied*. SSN stelt ook voor om te verwijzen naar de gegevens **waaruit** (*Input*) een nieuwe observatie gemaakt wordt. Een *Procedure* beschrijft ten slotte de regels om de verschillende profielen (dagbezoeker, internationale bezoeker...) te onderscheiden van elkaar. Ook extrapolatie-regels kunnen hierin vervat worden, wanneer ze van toepassing zijn.

Om de koppeling te maken met kenmerken en dimensies, kan het volgende gezegd worden:

- de entiteit *Input* verwijst naar welke kenmerken en dimensies nodig zijn om van te vertrekken voor het berekenen van een profiel
- om het *Focusgebied* in te vullen kan de dimensie “Locatie” gebruikt worden als leidraad
- om de *Fenomeentijd* in te vullen kan de dimensie “Tijd” gebruikt worden als leidraad

Kortom, SSN maakt het mogelijk om de betekenis te onderscheiden van wat, waarover, hoe en wanneer er geobserveerd wordt. Deze manier van structureren laat bovendien toe over verschillende leveranciers en steden te gaan vergelijken. De stad Leeds (Verenigd Koninkrijk) past dit bijvoorbeeld toe voor het publiceren van het verbruik (gas en elektriciteit) van zijn publieke gebouwen (stadshal, bibliotheken, musea...) <sup>1</sup>. Of ook de stad Madrid (Spanje) gebruikt dezelfde standaard om ticket-validaties op de metro te modelleren <sup>2</sup>. Door gebruik te maken van de meetbare kenmerken en deze te structureren volgens SSN, leggen we de basis voor een uniforme aanpak van het in kaart brengen van drukte in de stad. Deze nota is daarvoor een eerste stap.

## Opmerking rond het beschrijven van focusgebieden

Een vraag van de steden draaide rond het onderscheid inwoners van de binnenstad en inwoners uit de deelgemeenten. Dit kan opgelost worden door de Focusgebied-beschrijving hierop toe te spitsen.

---

<sup>1</sup> <http://smartcity.linkeddata.es/lcc/ontology/EnergyConsumption-content/index.html>

<sup>2</sup> <https://oasis.team/storage/app/media/O1.1%20White%20Paper%20-%20Transport.pdf>

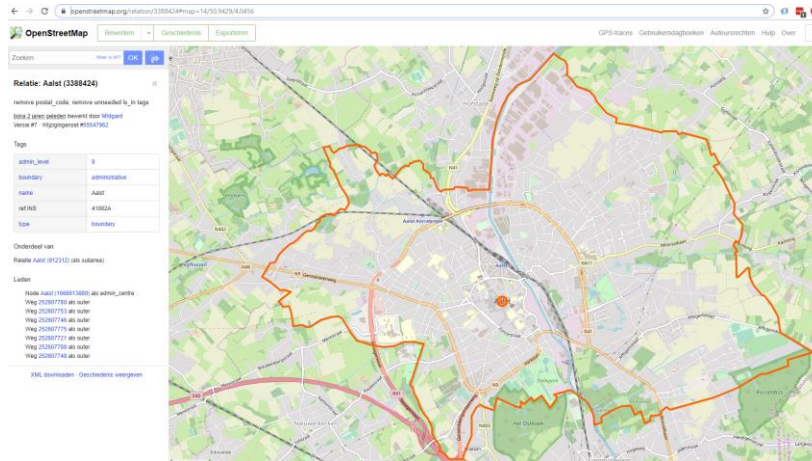
Eén manier is om dit tekstueel te beschrijven, bijvoorbeeld “Focusgebied: binnenstad (postcode A). Deelgemeenten (postcodes B en C etc.) horen hier niet bij.”. Deze manier heeft als nadeel dat een leverancier het geografisch gebied zelf moet achterhalen, wat tot fouten kan leiden.

Een ander manier is om een link (URL) toe te voegen in de focusgebied-beschrijving met een verwijzing naar een kaart die aanduidt welk gebied exact bedoeld wordt. In het geval van de binnenstad en deelgemeenten zijn deze reeds getekend door burgers adhv OpenStreetMap. Bijvoorbeeld: om de binnenstad van stad Aalst als focusgebied mee te geven aan een leverancier: ga naar “<https://openstreetmap.org>” en type in de zoekbalk “Aalst”. Dan zie je op Figuur 3 dat zowel Stad Aalst met zijn deelgemeenten als dorpsgrens Aalst met postcode 9300 tevoorschijn komt.



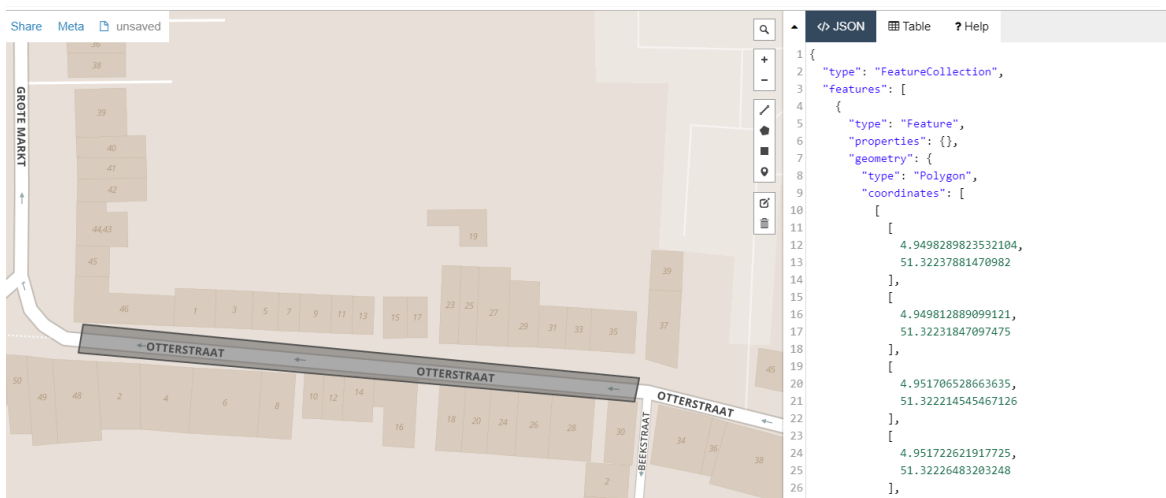
*Figuur 3: De binnenstad of deelgemeenten kunnen makkelijk opgezocht worden dankzij OpenStreetMap.*

Door op Dorpskern te klikken, krijgen we de administratieve grens te zien (zie Figuur 4). De link naar deze kaart (<https://www.openstreetmap.org/relation/3388424#map=14/50.9429/4.0456>) kan vervolgens gebruikt worden in de beschrijving van het focusgebied.



*Figuur 4: dankzij de URL van OpenStreetMap kan er verwezen worden naar de administratieve grens van de binnenstad van Aalst*

Om een specifiek punt of gebied aan te duiden als focusgebied kan de applicatie <https://geojson.io> gebruikt worden. Op figuur 5 tonen we hoe een segment van een straat aangeduid kan worden door een polygoon te tekenen. De gestructureerde beschrijving kan in verschillende formaten opgeslagen worden (GeoJSON, WKT, Shapefile...) en kan in de beschrijving van het focusgebied opgenomen worden.



*Figuur 5: de gestructureerde beschrijving (GeoJSON) van een stuk van de Otterstraat in Turnhout kan op een gebruiksvriendelijke manier bepaald worden met de geojson.io-applicatie.*

## Opmerking rond het beschrijven van een resultaat

Door beperkingen van bepaalde technologieën kunnen exacte getallen minder precies bepaald worden. De vraag wordt daarom gesteld of het altijd wenselijk is

om exacte aantallen te weten. Kunnen we meer algemeen meten wat de tendens is (bijvoorbeeld op basis van een nulmeting) om zo de nadruk te leggen op de reden *waarom* iets meer of minder gemeten wordt. Een tendens beschrijven kan opgenomen worden in de velden Waarneembare eigenschap en Procedure.

## Annex 2: Inspirerende voorbeelden SSN

### Kerstmarkt bezoekers

In volgende paragraaf lichten we het profiel van de “**Overnachtende internationale bezoekers tijdens de kerstmarkt in Aalst**” toe adhv een SSN-schema.

<b>Focusgebied</b>	We willen iets zeggen over een stad. Bv.: <a href="https://www.wikidata.org/wiki/Q13121">https://www.wikidata.org/wiki/Q13121</a> voor stad Aalst
<b>Waarneembare eigenschap</b>	We willen uitdrukken hoeveel overnachtende internationale bezoekers de stad heeft tijdens de duur van de kerstmarkt.
<b>Procedure - beschrijving</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Er wordt gefilterd op toestellen waarvan de SIM-kaart uit het buitenland komt. De herkomst van de persoon hangt dus samen met de herkomst van de SIM-kaart.</li> <li>- Een persoon is een overnachter indien zijn/haar toestel binnen de stad was tussen 20u en 24u 's avonds en 5u en 10u 's ochtends.</li> <li>- Een persoon is een overnachtende bezoeker indien deze overnacht heeft op minstens één dag van het evenement.</li> <li>- Enkel unieke bezoekers (adhv telefoonnummer) worden meegenomen in het eindresultaat.</li> </ul>
<b>Procedure - extrapolatie</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Marktaandeel</li> <li>- Een contactkans</li> <li>- Het aantal mensen te tellen per gezien GSM toestel</li> <li>- Uiteindelijke extrapolatiefactor, bv. 3,64</li> </ul>
<b>Input</b>	Hier kan gespecificeerd worden welke andere observaties of data nodig zijn om de berekeningen op te doen. Op deze manier kunnen observaties in verschillende stappen gemaakt worden. In het geval van sommige databronnen (mobiele gegevens, wifi-tellingen...) moet de data intern eerst geanonimiseerd worden, gezien dit om privacy-gevoelige data gaat. Na deze stap is het wel mogelijk om verschillende observaties af te leiden.

<b>Sensor</b>	In dit geval is dit de berekeningssoftware van de leverancier. In makkelijkere voorbeelden kan verwezen worden naar de fysieke sensor waaruit de waarde is voortgevloeid. Dit kan zowel een voorstel van het lokaal bestuur zijn “deze sensoren zijn momenteel beschikbaar op het openbaar domein en relevant voor dit soort berekeningen” als van leveranciers die oplijsten welke sensoren geplaatst zullen worden.
<b>Resultaat</b>	We verwachten een getal. Bijvoorbeeld: 30.000
<b>Fenomeentijd</b>	Het tijdsaspect van de observaties. Een stad kan meegeven of dit per dag, per week of specifieke tijdstippen moet zijn. Bijvoorbeeld: tussen 24 en 28 december 2018

## Dagbevolking

Aan de hand van de 6 besproken basisprofielen kunnen we hier nieuwe profielen bovenop creëren. Een concreet voorbeeld is een profiel voor “Dagbevolking”. Om deze te beschrijven hebben we ons gebaseerd hoe steden in de Verenigde Staten hun “Daytime population” bepalen.

10-jaarlijks worden in de grote steden van de VS grootschalige enquêtes gehouden om inzicht te krijgen in de dynamiek van de stadspopulatie. Hiervoor is een definitie naar voren geschoven om de dagbevolking (“daytime population”) te bepalen. Er zijn heel veel *profielen* die invloed hebben op de totale dagbevolking (ziekenhuispatiënten, dagbezoekers voor toerisme, studenten...), maar hier wordt enkel rekening met inwoners en werknemers (al dan niet pendelaars). Meer informatie op [http://proximityone.com/city\\_daytime\\_population.htm](http://proximityone.com/city_daytime_population.htm) en <https://www.census.gov/topics/employment/commuting/guidance/calculations.html>

<b>Focusgebied</b>	De stad.
<b>Waarneembare eigenschap</b>	De hoeveelheid personen die overdag in de stad zijn. Dit gaat om alle mensen (inwoners, pendelaars, studenten, toeristen...) die op dat moment aanwezig zijn in de stad.
<b>Procedure - beschrijving</b>	Volgende formule wordt gebruikt in de VS: <i>dagbevolking = totaal aantal gedomicilieerde inwoners (1)</i> <i>+ niet-inwoners die komen werken in de stad (2)</i> <i>- inwoners die buiten de stad werken (3)</i>

	<p>In de praktijk worden er 2 andere profielen gebruikt die hetzelfde resultaat geven als bovenstaande:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- mensen die werken in de stad, maar niet persé er wonen (4)</li> <li>- mensen die werken in de stad en er ook wonen (5)</li> </ul> <p><i>dagbevolking = totaal aantal gedomicilieerde inwoners (1) + (4) - (5)</i></p>
<b>Input</b>	<p>Inwoner-profiel, inwoner-profiel met specialisatie dat enkel werkers in overweging neemt, gestructureerde dagbezoeker met specialisatie dat enkel werkmensen in overweging neemt (pendelaars)</p>
<b>Resultaat</b>	<p>Aantal (bv. 50.000)</p>
<b>Fenomeentijd</b>	<p>Kan op zich voor elke dag in het jaar gedaan worden of veralgemeend worden naar weekdag of weekend voor een bepaald jaar.</p>

## Voorbeeld van een profiel zonder SSN-structuur

Het is ook mogelijk om op een minder gestructureerde manier een profiel te beschrijven. Zo kan bijvoorbeeld het profiel van een “dagtoerist” opgesteld worden door een combinatie te maken van de kenmerken duur, interval, gebied en woonplaats. Voor meer detail kunnen bezoeken aan toeristische trekpleisters, gegevens uit digitale media of bezoek van evenementen meegenomen worden in de beschrijving.

Aangezien er echter een internationale standaard bestaat om dergelijke zaken te beschrijven (SSN), raden we aan deze aanpak te hanteren en ook op een uniforme manier profielen te gaan beschrijven richting leveranciers.