

**TNO-rapport****TNO 2021 R10043****Data-gedreven beleidsmodel en aanpak voor  
sociale opgaven in de warmtetransitie**

Policy Lab experiment Aardgasvrije wijken Zoetermeer

**Strategic Analysis & Policy**Anna van Buurenplein 1  
2595 DA Den Haag  
Postbus 96800  
2509 JE Den Haag[www.tno.nl](http://www.tno.nl)

T +31 88 866 00 00

Datum	6 april 2021
Auteur(s)	Devin Diran Tara Geerdink Anne Fleur van Veenstra Bob Steenmeijer
Exemplaarnummer	
Oplage	
Aantal pagina's	66 (incl. bijlagen)
Aantal bijlagen	1
Opdrachtgever	het ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties
Projectnaam	Policy Lab experiment Aardgasvrije wijk Zoetermeer
Projectnummer	060.40616

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.

© 2021 TNO

## Voorwoord

Het Policy Lab experiment Aardgasvrije wijken is uitgevoerd door TNO in samenwerking met de gemeente Zoetermeer in opdracht van het ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties (BZK). Het ministerie van BZK publiceerde in 2019 NL DIGITAAL: Data Agenda Overheid om data-gedreven werken binnen de overheid te stimuleren. Het doel van de beleidsagenda is onder andere om de overheid slimmer gebruik te laten maken van bestaande en nieuwe datasets en nieuwe analysemethoden zoals machine learning op een verantwoorde wijze in te zetten voor maatschappelijke uitdagingen.

Het Policy Lab is een onderzoeksprogramma van TNO voor data-gedreven beleid middels het uitvoeren van beleidsexperimenten in samenwerking met overheidsorganisaties. Het uitgangspunt is dat werken met data en nieuwe analysemethoden in een veilige en afgeschermd omgeving nieuwe inzichten kan opleveren voor de beleidsagenda's van het ministerie van BZK en de Vereniging van Nederlandse Gemeenten (VNG). Daarnaast levert het doen van experimenten nieuwe inzichten in maatschappelijke uitdagingen op voor de betrokken overheidsorganisaties.

Het doel van het Policy Lab experiment Aardgasvrije wijken is dan ook tweeledig. Het eerste doel is om een demo van een data-gedreven beleidsmodel te ontwikkelen die gemeenten kunnen gebruiken voor besluitvorming over de transitie naar aardgasvrije wijken. Het tweede doel is om de ervaringen uit dit project te borgen in een handleiding voor het efficiënt en effectief verwerken van data voor besluitvorming door gemeenten.

De uitkomst van het Policy Lab experiment is dit eindrapport waarin het data-gedreven beleidsmodel staat beschreven en waarin de Policy Lab handleiding gemeenten in staat stelt om beter onderbouwd beleid voor de transitie naar aardgasvrije wijken te maken. Hoofdstuk 1 beschrijft de achtergrond van het Policy Lab experiment, hoofdstuk 2 presenteert het data-gedreven beleidsmodel voor sociale opgaven in de warmtetransitie, hoofdstuk 3 presenteert de Policy Lab handleiding voor data-gedreven werken en hoofdstuk 4 de conclusie en aanbevelingen.

Het experiment is uitgevoerd door TNO onderzoekers in samenwerking met betrokkenen vanuit drie verschillende afdelingen bij de gemeente Zoetermeer: het fysiek domein (duurzaam en groen), sociaal domein en business intelligence. Daarnaast vormde een afvaardiging van het ministerie van BZK, ICTU, VNG en Programma Aardgasvrije Wijken (PAW) de begeleidingscommissie van het project. De begeleidingscommissie is gedurende 2020 driemaal bij elkaar gekomen om de koers van het project te bespreken. De resultaten in het eindrapport zijn op 15 december 2020 gepresenteerd aan een groep genodigden en de reacties zijn meegenomen in deze versie.

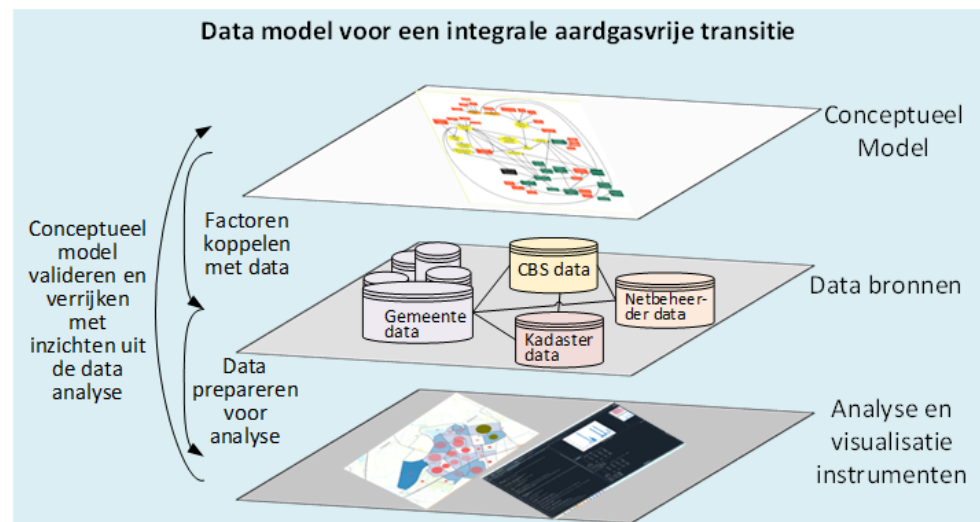
Ten slotte bedanken de auteurs iedereen die bij dit project betrokken is. Vanuit de gemeente Zoetermeer zijn dit: Peter Verheggen, Marjanne van Reek, Annette de Croo, Chantal Spierenburg-Mellink, Robert-Jan Genzer, Sandra Desabandu en Marten Witkamp. Daarnaast worden ook de opdrachtgevers en de begeleidingscommissie bedankt voor hun waardevolle commentaar gedurende het project: Jaron Haas, Haye Hazenberg en Prisca Meesters (ministerie van BZK), Nadira El-Aji en Marc Gerrard (ICTU/LED: Leer-en Expertisepunt Datagedreven werken) en Gerdien van de Vreede (VNG).



## Samenvatting

Beleid goed onderbouwen met kennis uit data stelt de overheid in de gelegenheid om complexe maatschappelijke vraagstukken beter op te kunnen lossen. De Data Agenda Overheid van het ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties (BZK) stimuleert data-gedreven werken binnen de overheid door te investeren in data-gedreven experimenten en innovaties (Overheidsbreed Beleidsoverleg Digitale Overheid 2020).

In opdracht van het ministerie van BZK heeft TNO het Policy Lab experiment Aardgasvrije Wijken uitgevoerd, in samenwerking met de gemeente Zoetermeer. In dit experiment worden sociale opgaven, zoals het vergroten van de leefbaarheid van een wijk, betrokken in de besluitvorming voor de gemeentelijke warmtetransitie waarin wijken aardgasvrij worden gemaakt. Het doel van dit experiment is het ontwikkelen van een demo van een data-gedreven beleidsmodel ('datamodel') met een bijbehorende handleiding om gemeenten beter in staat te stellen de warmtetransitie te realiseren.



Figuur 1: Een drie lagen datamodel voor de energietransitie

Met het datamodel en de handleiding kunnen gemeenten de volgorde van het ontkoppelen van huizen van het aardgas in een wijk bepalen en sociale opgaven voor de wijk betrekken bij de besluitvorming. Figuur 1 toont de drie onderdelen van het datamodel en Figuur 2 geeft de verschillende onderdelen van de handleiding weer.

De vier fasen van een Policy Lab experiment zijn:

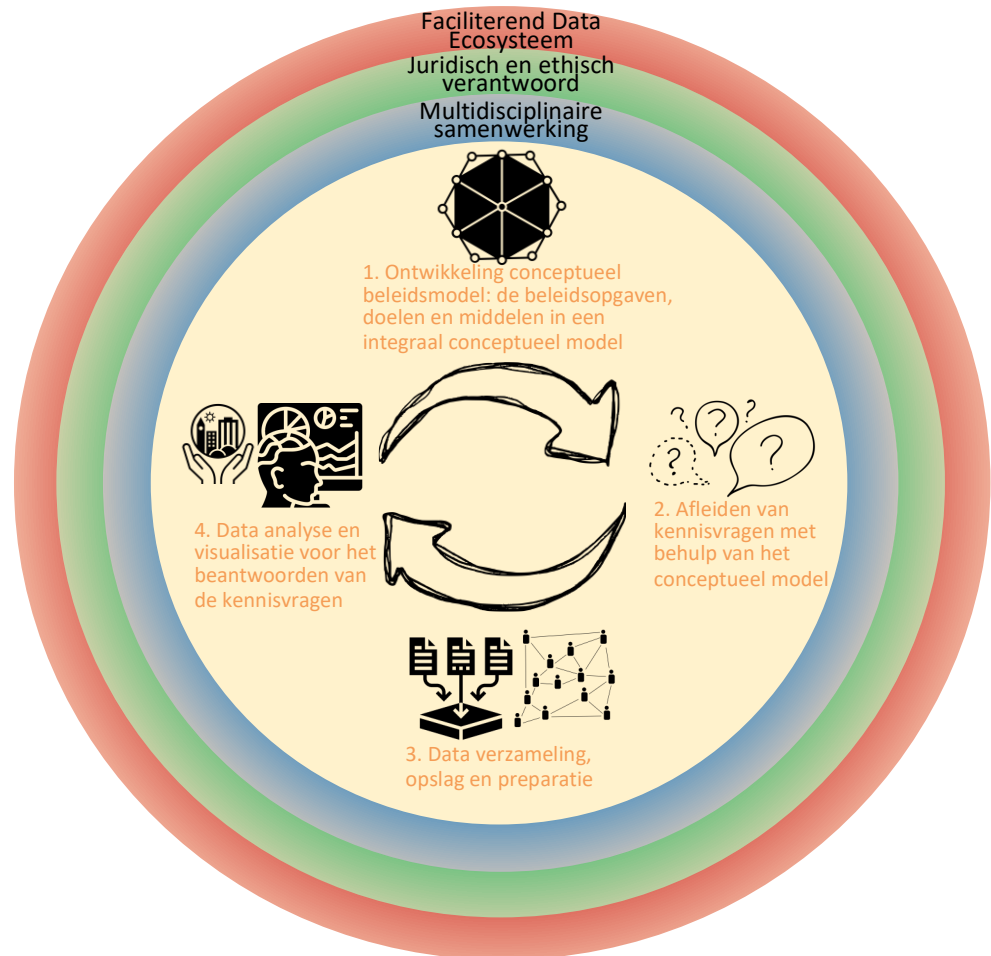
1. **Conceptueel model ontwikkeling.** In de eerste fase wordt een conceptueel model opgesteld dat de relatie tussen de belangrijke indicatoren, variabelen, en relaties weergeeft. Dit model is hier opgesteld vanuit het perspectief van de bewoner ten aanzien van de warmtetransitie en hun mogelijkheden en wensen om te participeren.
2. **Vraagarticulatie.** Op basis van de gemeenschappelijke ontwikkelde systeemdefinitie en het conceptueel model zijn sociale vragen opgesteld die vervolgens met bestaande en nieuwe data worden beantwoord. Hier zijn zes sociale vragen geformuleerd, waar de vraag vier naar de tevredenheid van bewoners over hun woning en de woonomgeving het onderwerp is geweest van een machine learning analyse.
3. **Dataverzameling, -opslag en -preparatie.** Het ophalen, voorbereiden, opslaan van data is tijdsintensief en bevat vele tussenstappen. De uitkomst is een datamodel, zoals weergegeven in Figuur 1, dat bestaat uit de volgende drie elementen:

- 1) Conceptueel model dat de verschillende factoren, en de relaties tussen deze factoren, weergeeft. Het is zowel een manier om de strategische discussie te voeren en een gedeeld begrip over de werkelijkheid te creëren, als een middel voor het identificeren van kennishiaten.
- 2) De nodige Databronnen gekoppeld aan de factoren en relaties uit het conceptueel model, en nodig voor het opstellen, implementeren en monitoren van beleid.
- 3) Analyse en visualisatie instrumenten voor het verwerken van de data en het effectief inzetten van de kennis voor beleid.

Dit datamodel voor gemeenten is om te kunnen bepalen welke wijken het meest kansrijk zijn voor de warmtetransitie, door sociale opgaven te koppelen. Het bestaat hier uit data voor de vastgoed-gedreven aanpak van de warmtetransitie in Zoetermeer en data voor het inbedden van de sociale-economische opgaven in een inclusieve warmtetransitie.

4. **Data-analyse en visualisatie.** Het toepassen van machine learning voor het analyseren van data en combineren met de huidige data analyse en visualisaties methoden van in dit geval de gemeente Zoetermeer. Deze fase kan meerdere Analyse instrumenten omvatten.

Deze vier fasen zijn enigszins volgordelijk, maar worden bovenal op een iteratieve wijze doorlopen.



Figuur 2: De Policy Lab handleiding

Om een Policy Lab experiment goed uit te kunnen voeren, zijn er drie typen voorwaarden geïdentificeerd. Deze zijn ook weergegeven in Figuur 2:

1. **Multidisciplinaire samenwerking:** een multidisciplinair projectteam is nodig om bovenstaande fasen te doorlopen.
2. **Faciliterend data ecosysteem:** voor data-gedreven werken is een ecosysteem nodig met de benodigde data en actoren, inclusief dataprocessen en –architectuursystemen.
3. **Juridisch en ethisch verantwoord:** goed omgaan met data privacy, security en ethiek, door inzet van maatregelen. Deze maatregelen worden vastgelegd in een DEDA en DPIA.

Dit Policy Lab experiment heeft inzichten opgeleverd voor data-gedreven beleid binnen de overheid, alsook voor gemeenten ter ondersteuning van de warmtetransitie met effectief gebruik van data en data-analyse methoden. De belangrijkste conclusies zijn:

- **Data-gedreven beleidsmodel:** voor data-gedreven beleid is het nodig om de drie lagen van het datamodel in samenhang te beschrijven (Figuur 1). De onderlinge samenhang van deze drie lagen van het datamodel maakt dat het mogelijk is om een dergelijk model in te zetten voor het combineren van verschillende typen beleidsvragen.
- **Policy Lab aanpak:** belangrijke eerste stappen van de Policy Lab aanpak zijn het opstellen van een conceptueel model dat vervolgens als basis dient om kennisvragen af te leiden. Deze stappen moeten eerst zijn doorlopen voordat de dataverzameling, datapreparatie en data-analyse kan plaatsvinden. Zodat doelgericht met data gewerkt kan worden voor beleidsontwikkeling.
- **Voorwaarden voor data-gedreven beleid:** de drie voorwaarden vergen de nodige capaciteit, expertise en middelen om op te bouwen, die veel gemeenten onvoldoende hebben.
- **Herbruikbaarheid en schaalbaarheid:** de demo van het datamodel dient als basis voor gemeenten om het ontkoppelen van huizen van het aardgas in een wijk te plannen en sociale opgaven voor de wijk te betrekken. Ondanks dat er onderdelen van het datamodel herbruikbaar zijn, blijft het gebruik van het datamodel maatwerk. De handleiding is een belangrijke ondersteuning bij het hergebruiken en opschalen van het datamodel.

De belangrijkste aanbevelingen zijn voor:

- **Data-gedreven beleid in gemeenten:** om te voldoen aan de drie voorwaarden voor data-gedreven werken, moeten gemeenten hun werkwijze veranderen. Multidisciplinair werken, de business intelligence of onderzoeksafdeling een rol geven in vroegere fase van de beleidscyclus, het opzetten van een toekomstbestendige ICT- en data-infrastructuur, het inbouwen van juridische en ethische expertise en maatregelen in de besluitvormingscyclus, en versterken van het data ecosysteem vragen structureel om andere expertise, om investeringen en om voldoende (verander)capaciteit van gemeenten. Samenwerkingsverbanden tussen gemeenten kunnen dit ondersteunen.
- **De Data Agenda Overheid:** Hierbij gaat het aan de ene kant om de ondersteuning van gemeenten bij de uitdagingen van data-gedreven beleid: het opschalen van inzichten van data-gedreven experimenten onder andere via het delen van best-practices, het ontwikkelen van bouwstenen voor de gemeentelijke data infrastructuur en data governance en; van een aanpak voor juridisch en ethisch verantwoord werken en het agenderen van nieuwe onderwerpen. Aan de andere kant gaat het om het faciliteren van het lerend vermogen van gemeenten en de uitwisseling van kennis: het opzetten

van een kennisplatform op nationaal niveau, en/of op regionaal niveau en van een experimenteeromgeving voor data-gedreven beleid, het ontwikkelen van instrumenten als datamodellen en aanpakken en om deze te ontsluiten.

- **Experimenteren voor data-gedreven werken:** er blijft een rol voor andere experimenten en pilots voor data-gedreven werken, maar deze zouden zich nog meer op de verdieping van de voorwaarden voor data-gedreven beleid kunnen richten om gemeenten te ondersteunen bij de benodigde verandering van de werkwijze. Daarnaast moet ook het ontwikkelde datamodel in dit experiment worden getoetst op bruikbaarheid voor andere gemeenten en voor verschillende typen beleidsvragen. Dit kan bereikt worden door het opzetten van een ontwikkelingsprogramma voor data-gedreven beleid: 1) met korte en lange termijn doelen voor beleidsontwikkeling: van strategisch tot operationeel voor verschillende schaalniveaus: nationaal, provinciaal, regionaal en lokaal en voor verschillende beleidsvraagstukken; 2) in samenwerking met kennisinstellingen en universiteiten, met overheidsinstanties (zoals ministeries, VNG, en gemeenten) en met de praktijk (zoals bewoners, woningcorporaties, netbeheerders).

# Inhoudsopgave

<b>Voorwoord</b>	<b>2</b>
<b>Samenvatting</b>	<b>3</b>
<b>1 Inleiding</b>	<b>8</b>
1.1 Policy Lab aanpak voor data-gedreven beleid	8
1.2 Data-gedreven beleidsmodel voor sociale opgaven in de warmtetransitie	9
1.2.1 Beleidskader van de warmtetransitie	9
1.2.2 De informatievoorziening in de warmtetransitie	10
1.3 De praktijkcasus Zoetermeer	11
1.3.1 Achtergrond	11
1.3.2 Het Policy Lab experiment Aardgasvrije wijken	12
1.4 De onderzoeks aanpak	13
<b>2 Data-gedreven beleidsmodel</b>	<b>14</b>
2.1 Het conceptueel model	14
2.2 Databronnen	18
2.3 Analyse en visualisatie instrumenten	21
2.3.1 Het Machine Learning experiment voor woontevredenheid	22
2.3.2 GIS analyses en visualisatie	26
2.3.3 Het integraal wijk/buurt paspoort in een BI omgeving	28
<b>3 Handleiding: de Policy Lab aanpak</b>	<b>31</b>
3.1 Fase 1: Ontwikkeling conceptueel model	32
3.2 Fase 2: Vraagarticulatie	35
3.3 Fase 3: Dataverzameling, -opslag en -preparatie	36
3.4 Fase 4: Data-analyse en visualisatie	39
3.4.1 GIS analyses en data dashboards	39
3.4.2 Machine learning als analyse instrument	41
3.5 Randvoorwaarden voor data-gedreven beleidsontwikkeling	44
3.5.1 Multidisciplinaire samenwerking	44
3.5.2 Faciliterend data ecosysteem	45
3.5.3 Juridisch en ethisch verantwoord	49
<b>4 Conclusies en aanbevelingen</b>	<b>53</b>
4.1 Conclusies	53
4.1.1 Data-gedreven beleidsmodel	53
4.1.2 Policy Lab aanpak	54
4.1.3 Voorwaarden voor data-gedreven beleid	55
4.1.4 Schaalbaarheid van datamodel	57
4.2 Aanbevelingen	58
4.2.1 Aanbevelingen voor data-gedreven beleid in gemeenten	58
4.2.2 Aanbevelingen voor de Data Agenda Overheid	59
4.2.3 Aanbevelingen voor experimenteren voor data-gedreven werken	61
<b>Referenties</b>	<b>63</b>
<b>Bijlage</b>	<b>65</b>

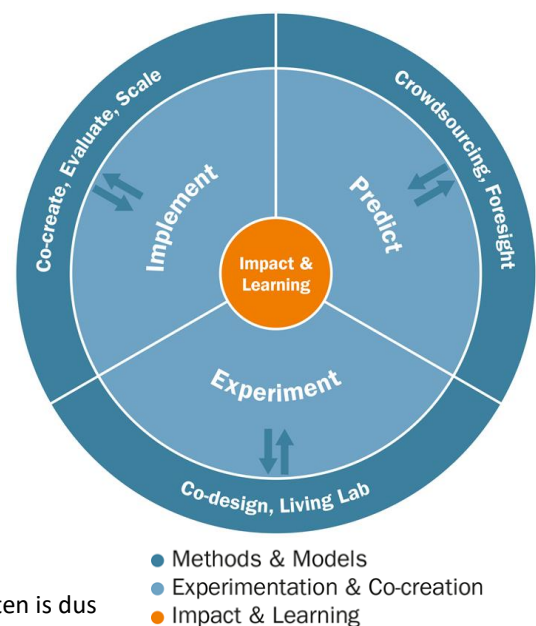
# 1 Inleiding

Grote maatschappelijke uitdagingen zoals migratie, armoede en klimaatverandering vragen om een multidisciplinaire en empirisch onderbouwde aanpak. Om dergelijke problemen aan te pakken, streven overheden daarom naar innovatie in de beleidsvorming waarbij gebruik wordt gemaakt van de expertise van verschillende stakeholders en van data en data analytics om publieke waarde te creëren. Dit wordt data-gedreven beleidsvorming genoemd. TNO's Policy Lab is een experimentele onderzoeks aanpak waarin stakeholders samenwerken om beleid te ontwikkelen en te testen op basis van data en data analytics (van Veenstra and Kotterink 2017).

## 1.1 Policy Lab aanpak voor data-gedreven beleid

Beleidsvorming is het proces van creëren en bewaken van beleid voor maatschappelijke vraagstukken. Het wordt doorgaans geconceptualiseerd als een cyclus, bestaande uit verschillende fasen, zoals agendasetting, beleidsformulering, besluitvorming, implementatie en evaluatie (van Veenstra and Kotterink 2017). Data en data analytics hebben een rol in de ondersteuning van verschillende fasen van deze beleidscyclus en het mogelijk maken van beleidsexperimenten (Janssen and Helbig 2018). Data-gedreven beleidsvorming maakt gebruik van (open) data om de voordelen van nieuwe databronnen te benutten (Janssen, Charalabidis, and Zuiderwijk 2012), en ter ondersteuning van de samenwerking met relevante belanghebbenden en burgers (Ferro et al. 2013; Janssen and Helbig 2018). Het bouwt voort op het idee van 'evidence-based policy making' ofwel empirisch onderbouwde beleidsvorming. In de literatuur over empirisch onderbouwde beleidsvorming worden drie soorten 'evidence' beschouwd: systematisch (wetenschappelijk) onderzoek, ervaring met programmabeheer (praktijk), en politiek oordeel (Head, 2008). Data-gedreven beleidsvorming bouwt hierop voort op waarbij de nadruk ligt op het gebruik van 'big' en open databronnen en data analytics voor beleidsvorming en het betrekken van burgers en andere stakeholders ('co-creatie van beleid') bij de dataverzameling en -analyse. Dit leidt naar verwachting niet alleen tot beter beleid, maar vergroot ook de legitimiteit ervan (Bijlsma et al. 2011).

Voor het experimenteren met data-gedreven beleid heeft TNO de Policy Lab aanpak ontwikkeld (zie Figuur 3) (Van Veenstra & Kotterink, 2017). Deze aanpak kent drie pijlers: 1) het ontwerpen, implementeren en opschalen van de experimenten, 2) het gebruik van nieuwe databronnen en methoden van analyse, en 3) het betrekken van stakeholders en burgers. Hierbij wordt kennis opgebouwd over de methoden en randvoorwaarden voor het ophalen, opslaan en analyseren van data over de verschillende fasen van de beleidsvormingscyclus. Elk experiment dat wordt uitgevoerd, draagt hier aan bij. Het doel van de Policy Lab experimenten is dus



Figuur 3: TNO's Policy Lab benadering



tweeledig: het verkrijgen van resultaten voor de specifieke casus enerzijds en het verfijnen van de methodiek voor data-gedreven beleidsontwikkeling anderzijds.

## 1.2 Data-gedreven beleidsmodel voor sociale opgaven in de warmtetransitie

### 1.2.1 *Beleidskader van de warmtetransitie*

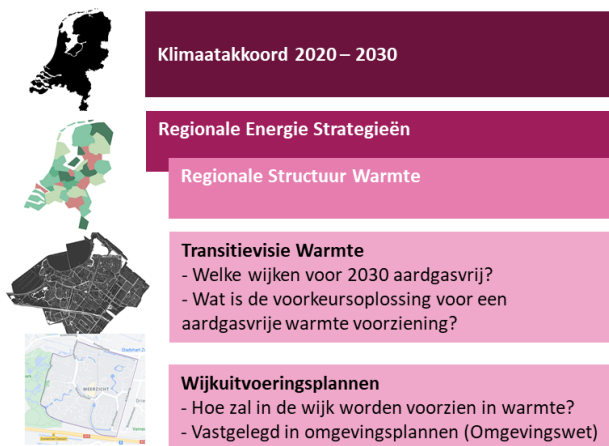
Klimaatverandering kan alleen adequaat worden aangepakt door drastisch onze broeikasgasemissies te verminderen. In het Klimaatakkoord van Parijs uit 2015 is een bindende afspraak gemaakt om deze emissies te verminderen en als gevolg daarvan de temperatuurstijging te beperken tot 2 °C of idealiter 1,5 °C ten opzichte van pre-industriële niveaus (Verenigde Naties 2015). Het Klimaatakkoord vormt in Nederland het raamwerk om de energietransitie te versnellen, met maatregelen om de uitstoot van broeikasgassen in 2030 met 49% te verminderen ten opzichte van 1990, verdeeld over de gebouwde omgeving, de elektriciteitssector, industrie, landbouw en landgebruik en mobiliteit (Klimaatberaad 2018).

De gebouwde omgeving is verantwoordelijk voor meer dan 36% van het finaal energieverbruik, wat gelijk staat aan 25% van de broeikasgasemissies in Nederland. Binnen de gebouwde omgeving draagt warmte voor ruimteverwarming, warm tapwater en koken, voor meer dan 82% bij aan het finale energieverbruik ('Energie Beheer Nederland', 2019). Deze warmtevoorziening wordt gedomineerd door aardgas (meer dan 76% in 2019) (Segers et al. 2019). Om de vermindering van de uitstoot van broeikasgassen in de gebouwde omgeving te bereiken, is het loskoppelen van woningen van aardgas een prioriteit.

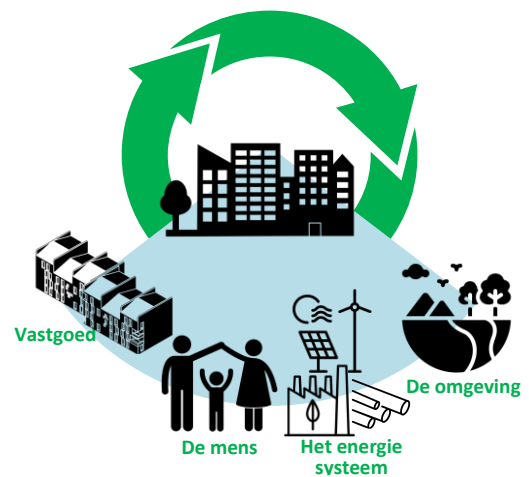
De ontkoppeling van aardgas en de verschuiving naar duurzame bronnen voor het stedelijk thermisch energiesysteem, met de nodige aanpassingen in de woningvoorraad, wordt de warmtetransitie genoemd. Hierin spelen de gemeenten een centrale rol samen met de gebouwde omgeving, burgers en overige belanghebbenden. In het Klimaatakkoord wordt voorgesteld om de energietransitie lokaal in te richten, de zogenaamde wijkaanpak. Ook wordt gesteld dat in de gebouwde omgeving de totale gebouwvoorraad getransformeerd moet worden naar een duurzame gebouwvoorraad in een tempo van 50.000 woningen/jaar in 2021, oplopend tot 200.000 woningen/jaar vóór 2030, voor een reductie van de CO<sub>2</sub>-uitstoot van 3,4 MT in de gebouwde omgeving.

De transformatie naar een duurzaam woningvoorraad betreft de verandering van de energiedrager voor de warmtevoorziening, maar ook woningrenovatie zodanig dat energie-efficiëntie maatregelen worden geïmplementeerd en de woning compatibel is met de modernere en duurzamere verwarmingsoplossingen op lage temperatuur (Klimaatberaad, 2018). Een trend die gepaard gaat met het koolstofarm maken van het energiesysteem, is de decentralisatie van energie opwek, en de toename van de diversiteit in het energiesysteem doordat lokale bronnen zoals zon, wind, geothermie en aquathermie een grotere rol zullen spelen. Het decentraal energiesysteem zal zich ontwikkelen om te passen bij de lokale technische en ruimtelijke context, maar vooral ook bij de sociale context voor draagvlak en acceptatie (Young and Brans 2017). Daarom is het noodzakelijk voor lokaal klimaatbeleid om deze dynamiek van lokaal tot regionaal niveau te coördineren in de gewenste richting om uiteindelijk de nationale klimaatdoelen te halen.

Voor de lokale overheden omvat het beleidsinstrumentarium in dit kader een Transitievisie Warmte (TVW) en de Wijkuitvoeringsplannen (WUP). In de TVW staat welke wijken voor 2030 van het aardgas af gaan, en wat de mogelijke warmte-alternatieven zijn in de wijken die voor 2030 aardgasvrij worden. De TVW wordt vervolgens vertaald in een Wijkuitvoeringsplan (WUP) waarin de details over de uitvoering van de transitie naar een duurzaam warmte voorziening staan opgenomen. In Figuur 4 is het beleidskader weergegeven, en hoe de TVW en WUP relateren tot nationaal beleid. Tot eind 2021 hebben gemeenten de tijd om een TVW te ontwikkelen. De besluitvorming over welke wijken wanneer en hoe aan de beurt komen, in een TVW en WUP, is dus een complexe afweging met een groot veld aan stakeholders en met nog veel onzekerheden met betrekking tot de techniek, sociale mogelijkheden, en kosten. Zo wordt in Figuur 5 weergegeven dat in deze besluitvorming vier aspecten centraal staan. Namelijk vastgoed, de mens, het energiesysteem met de toenemende decentraliteit en variëteit (in opwek capaciteit, opslag, transport infrastructuur, de markt) en de omgeving waarin de transitie ingebed moet worden.



Figuur 4: Het beleidskader van nationaal naar lokaal niveau



Figuur 5: De aspecten van de energietransitie in de gebouwde omgeving

### 1.2.2 De informatievoorziening in de warmtetransitie

Om te zorgen voor goed beleid gericht op de vier aspecten in Figuur 5 is goede – fijnmazige – informatie nodig voor het opstellen van de TVW en het WUP, dat onmisbaar is voor het realiseren van de warmtetransitie. Het energiedomein wordt echter gekenmerkt door een grote hoeveelheid en diversiteit aan aanwezige data en modellen, die ook nog eens verspreid zijn over verschillende stakeholders. Hierdoor zijn gemeenten afhankelijk van veel verschillende partijen om goed beleid te kunnen maken. Bovendien is data doorgaans verzameld door verschillende stakeholders voor een specifiek doel en vaak in verschillend (technisch) format opgeslagen. Belangrijke uitdagingen zijn dus om het warmtetransitie beleid beter te onderbouwen op basis van informatie uit de juiste data en om gezamenlijk op te trekken met verschillende stakeholders om deze data te verkrijgen. Daarnaast is betekenis geven aan data, informatie en de impact op beleid en op partijen cruciaal voor het verkrijgen van draagvlak (Diran et al., 2020ab).

In de besluitvormingsondersteuning bestaat er een breed spectrum aan modellen en tools die beleidsmakers helpen voorzien in techno-economische inzichten over de mogelijke impact van de energietransitie op de gemeente. Het gaat hierbij om modellen zoals Vesta MAIS, CEGOIA en het Energie Transitie Model, maar ook data viewers zoals de

Transitievisie Warmte Viewer (Henrich et al. 2021). Teruggrijpend op de vier aspecten gepresenteerd in Figuur 5 wordt door deze modellen en tools vooral tegemoetgekomen aan vastgoed, het energiesysteem en gedeeltelijk de omgeving. De mens en de sociale transitie worden onvoldoende of niet meegenomen in de huidige staat van besluitvormingsondersteuning. Het Policy Lab experiment Aardgasvrije wijken richt zich daarom op de sociale opgaven in de warmtetransitie.

De warmtetransitie heeft invloed op inwoners van een gemeente en in een wijk. Denk aan benodigde investeringen voor het verduurzamen van een woning, zoals isolatie, het plaatsen van zonnepanelen of dubbele beglazing (HR++). Woningcorporaties zijn actief in gemeenten met herstructureringsplannen en verduurzamen woningen, terwijl particuliere eigenaren gebruik kunnen maken van duurzaamheidssubsidies. Gemeenten ervaren echter dat de uitvoering van de plannen voor de warmtetransitie vertraagd kan worden door sociale weerstand, gebrek aan participatie van bewoners, en beperkte financiële middelen. De warmtetransitie wordt dus beïnvloed door maatschappelijke opgaven binnen het sociaal domein. Omgekeerd biedt de warmtetransitie ook kansen voor sociale opgaven, bijvoorbeeld om de leefbaarheid van wijken te verbeteren. Gemeenten willen dan ook de warmtetransitie aangrijpen om ook een sociale transitie in gang te zetten.

Het aangrijpen van de warmtetransitie om ook een sociale transitie te bewerkstelligen wordt vertaald naar meekoppelkansen. Meekoppelkansen zijn kansen die ontstaan door de uitvoering van maatregelen voor de warmtetransitie en die ook een gunstige invloed hebben op de sociale transitie door bijvoorbeeld de leefbaarheid van een wijk te vergroten. Het is interessant om te onderzoeken waar de (meekoppel)kansen liggen beide transities. Hiervoor is het gebruik van goede data voor besluitvorming essentieel. Dit leidt tot het volgende onderzoeksdoel:

*Hoe ziet een data-gedreven beleidsmodel eruit voor het verbinden van sociale opgaven met de warmtetransitie en wat zijn de randvoorwaarden voor het verkrijgen van de goede data?*

Voor het beantwoorden van deze vraag is van februari tot en met december 2020 het Policy Lab experiment Aardgasvrije Wijken toegepast op een praktijkcasus: de gemeente Zoetermeer.

### **1.3 De praktijkcasus Zoetermeer**

#### **1.3.1 Achtergrond**

De gemeente Zoetermeer streeft naar een duurzame, betrouwbare en betaalbare energietransitie welke gedragen wordt door de stad. De ambitie is: *“Een aardgasvrije gebouwde omgeving in 2040 i.c.m. een verbetering van de kwaliteit van de woningen qua gezondheid en comfort/energiebesparing”* (Gemeente Zoetermeer 2019). Zoetermeer kende tot 2020 een voornamelijk vastgoed gedreven aanpak. Hiermee wordt bedoeld dat er voor de warmtetransitie modellen zijn ontwikkeld en toegepast die vooral gaan over de technische kant van de warmtetransitie en waarin het vastgoed centraal staat. In dit kader zijn plannen van aanpak opgesteld voor de wijken Palenstein, waar de

energietransitie gestaag plaatsvindt en Meerzicht & Driemanspolder, waar de transitie in de startblokken staat. Voor deze plannen is er door gemeente een dataverzameling- en -verwerkingsplan opgesteld. Deze omvat het verzamelen van data over vastgoed en data van woningcorporaties over hun investeringsplannen. Deze data wordt gebruikt om projectclusters te identificeren, dit zijn clusters van vastgoed waar er met een concreet plan en business case wordt uitgewerkt hoe het cluster van aardgas af gaat.



Figuur 6: De plannen van aanpak voor de energietransitie in Zoetermeerse wijken

Door de lessen uit Palenstein is ook het bewustzijn gaan groeien bij de gemeente over de sociale kant van de energietransitie. Het sociaal welzijn, de voorkeuren, en mogelijkheden om te participeren van de inwoners (om veranderingen in de woning en het energiesysteem te accepteren of daarin zelf een actieve rol te hebben) zullen meer moeten bijdragen aan het tot stand komen van een energietransitie-aanbod aan inwoners. Het aanbod dient dus meer aan te sluiten op hun behoeften en wensen om te komen tot draagvlak, acceptatie en participatie in duurzame woningen, en een duurzame wijk. In dit kader is er door de gemeente Zoetermeer, voor de wijk Meerzicht een wijkscan uitgevoerd naar de behoeften en de staat van de bewoners om meer informatie over de sociale karakteristieken en vraagstukken in de wijk op te halen. Hiervoor heeft de gemeente aan de hand van data uit het sociaal en veiligheidsdomein een wijkscan gemaakt waarna de uitkomsten getoetst zijn door open gesprekken te voeren met diverse bewoners verspreid over de wijk. In totaal zijn 97 verhalen opgehaald bij 22 bewoners. Dit is een arbeidsintensief proces en betreft niet alle bewoners in de wijk. Er liggen dus kansen om gemeenten te ondersteunen via data-gedreven methoden om het proces efficiënter te laten verlopen, met een meer volledig en actueel resultaat. Daarnaast is het een uitdaging voor de gemeente om de data uit het sociaal domein te combineren met data uit het fysiek domein voor het identificeren van nieuwe kansen in de koppeling van de sociale vraagstukken en de energietransitie.

### 1.3.2 *Het Policy Lab experiment Aardgasvrije wijken*

Het Policy Lab experiment Aardgasvrije wijken richt zich op het verbinden van sociale opgaven aan de warmtetransitie, door sociale data en data over de omgeving en vastgoed te ontsluiten, en vertalen tot nieuwe inzichten in een integrale data-gedreven aanpak. Hiermee ondersteunt het experiment de volgende beleidsuitdagingen:

- 1) **De volgorde van het ontkoppelen van het aardgas en de gepaste technologie voor een wijk.** Hierbij dient het experiment oplossingen te bieden voor de grote diversiteit binnen een wijk op ruimtelijke, sociaal en economisch vlak, en kennisvragen op het gebied van de toekomstige duurzame warmtebronnen, de energetische kwaliteit van de gebouwen, en de voorkeuren en mogelijkheden van bewoners in het realiseren van een warmtetransitie aanbod die past in de omgeving, bij de woningen, maar vooral bij de bewoners.
- 2) **Het koppelen van de technisch-economische opgave met sociale opgaven** (zoals werkgelegenheid, tevredenheid over de woonsituatie, participatievermogen en sociale cohesie) voor het realiseren van de warmtetransitie.

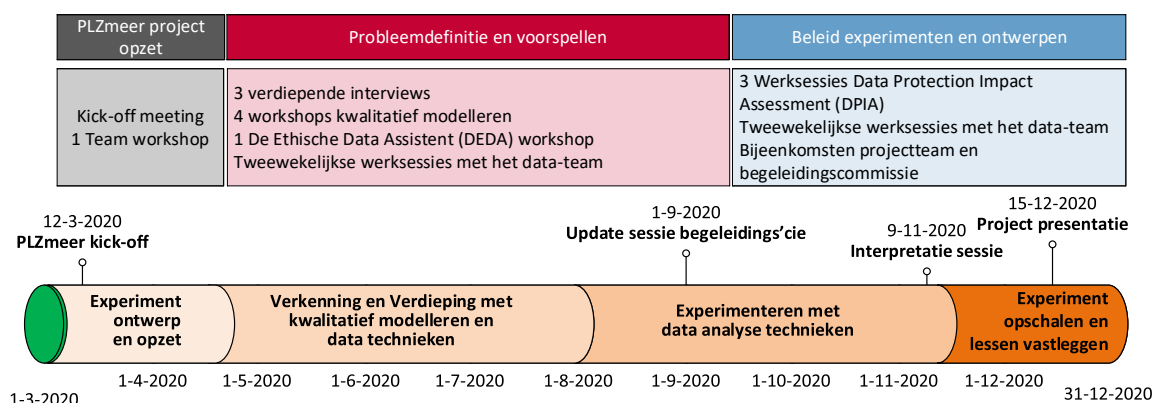
Door de toepassing van TNO's Policy Lab methodologie voor de warmtetransitie volgen er uit dit project als resultaat een data-gedreven beleidsmodel voor sociale opgaven in de warmtetransitie en een daarbij horende handleiding voor gemeenten om data-gedreven beleid te ontwikkelen. In dit rapport worden er enkele inhoudelijke inzichten afgeleid uit het datamodel voor de gemeente Zoetermeer. Deze inhoudelijke inzichten zijn in tekstkaders opgenomen. Dit is ook ter illustratie van de mogelijkheden van het data model. De gemeente Zoetermeer, maar ook andere gemeenten, kunnen op basis van het datamodel en de bijbehorende handleiding verder data-gedreven werken aan de warmtetransitie.

#### 1.4 De onderzoeks aanpak

Dit experiment is uitgevoerd in samenwerking met de gemeente Zoetermeer. De gemeente Zoetermeer heeft hoge ambities in het meenemen van verschillende sociale opgaven in een gedragen energietransitie. Daarnaast is de gemeente vooruitstrevend in het ontwikkelen van data-gedreven methoden voor beleid en administratieve taken. Deze ambities maken de gemeente Zoetermeer een ideale praktijkcasus voor dit project.

Voor de uitvoering van dit data-gedreven beleidsexperiment is de TNO Policy Lab benadering toegepast (Veenstra & Kotterink, 2017). Deze bestaat uit drie fasen van een data-gedreven beleidsproces, respectievelijk voorspellen en probleemdefinitie, ontwerp en experimenten, en implementatie en evaluatie (zie Figuur 3 in sectie 1.1). De eerste stap is nader uitgewerkt in zestal stappen, gebaseerd op een eerder experiment uitgevoerd door TNO (van Veenstra 2019): 1) analyse van het bestaande beleidsmodel, 2) bepalen welke databronnen het beleidsmodel kunnen onderbouwen, 3) opstellen DPIA, 4) data verzamelen en opschonen, 5) data analyse (machine learning en/of aanvullende statistiek), en 6) visualisatie van de uitkomsten.

Deze stappen zijn als uitgangspunt genomen bij het ontwikkelen van de onderzoeks aanpak voor dit experiment dat opnieuw de eerste twee fasen van de omvat; implementatie en monitoring wordt immers door de gemeente zelf gedaan. De aanpak van dit experiment is weergegeven in figuur 7. Deze aanpak is gedetailleerd vastgelegd in de handleiding in Hoofdstuk 3, zodat andere gemeenten deze aanpak ook kunnen toepassen voor het ontwikkelen van data-gedreven beleidsmodellen.



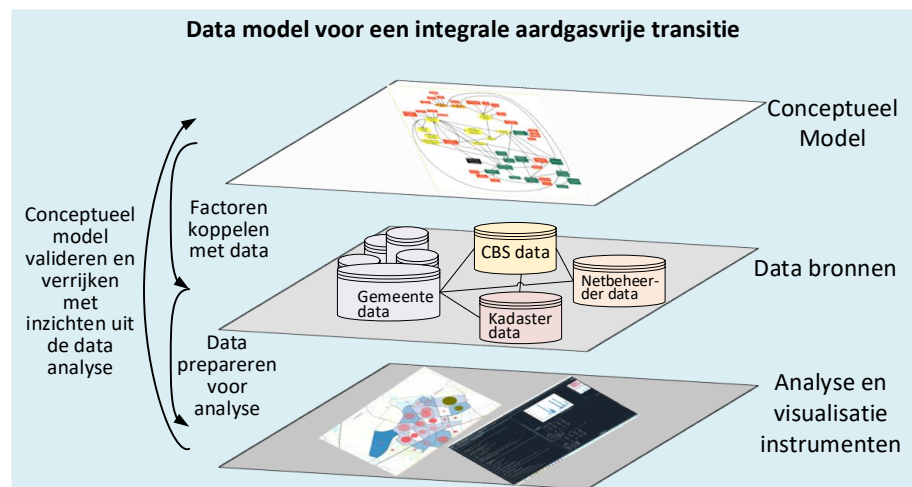
Figuur 7: Experiment ontwerp van het Policy Lab Zoetermeer

In hoofdstuk 2 wordt het data-gedreven beleidsmodel gedemonstreerd voor het verbinden van sociale opgaven met de warmtetransitie. In hoofdstuk 3 wordt de Policy Lab handleiding gepresenteerd. Het rapport wordt afgesloten met een conclusie en aanbevelingen voor de nationale overheid, de gemeente en voor vervolgonderzoek, in hoofdstuk 4.

## 2 Data-gedreven beleidsmodel

Dit hoofdstuk presenteert het data-gedreven beleidsmodel (vanaf hier: datamodel) voor sociale opgaven over de warmtetransitie. Dit model is ontwikkeld om op basis van beschikbare databronnen gemeenten te ondersteunen bij het maken van beleid om wijken aardgasvrij te maken. Het datamodel bestaat uit drie onderdelen (zie Figuur 8):

1. **Conceptueel model** dat de verschillende factoren, en de relaties tussen deze factoren, weergeeft. Het is zowel een manier om de strategische discussie te voeren en een gedeeld begrip over de werkelijkheid te creëren – ook tussen beleidsdomeinen, als een middel voor het identificeren van kennishiaten, vaak verwoord als kennisvragen. Een conceptueel model kan een eenvoudige ‘praatplaat’ zijn, maar ook een geheel uitgewerkt factorenmodel op basis van literatuur.
2. **Databronnen** die voor de verschillende factoren van het conceptueel model nodig zijn voor het opstellen, implementeren en monitoren van beleid. Databronnen kunnen open datasets zijn, gemeentelijke datasets en datasets van andere overheidsorganisaties (zoals CBS), maar ook van private partijen.
3. **Analyse en visualisatie instrumenten** die nodig zijn voor het verwerken van de data en voor het inzichtelijk maken van de uitkomsten uit de data-analyse. Hier is er bijvoorbeeld een rol voor data analytics methoden als Machine Learning en GIS analyses en Business Intelligence dashboards.



Figuur 8: Het datamodel en de interactie tussen het conceptueel model, databronnen, en analyse instrumenten

In de volgende paragrafen worden deze drie onderdelen nader uitgewerkt.

### 2.1 Het conceptueel model

Het conceptueel model is essentieel voor een data-gedreven beleidsmodel waarbij domeinexpertise en ervaring van beleidsmakers wordt gecombineerd met data-analyses. Het conceptueel model is gericht op het inzichtelijk maken van de factoren die bijdragen aan de benodigde kennis voor beleidsmakers en vormt de basis voor het datamodel. Het wordt tegelijkertijd gebruikt om een gezamenlijk beeld van het systeem te ontwikkelen. Om het conceptueel model op te stellen, zijn eerst interviews gehouden met vertegenwoordigers van de gemeente Zoetermeer om hun doelen en kennishiaten te

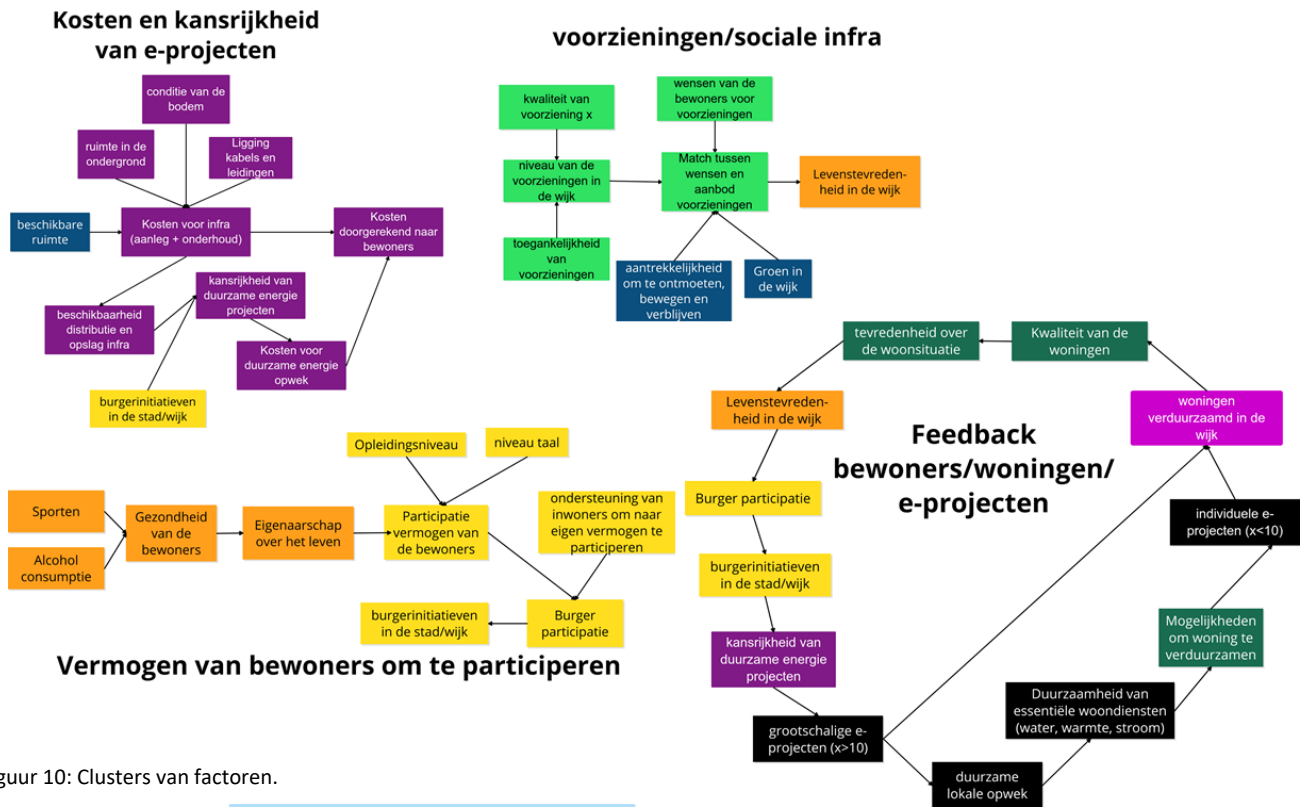
formuleren. Er zijn interviews gehouden met verschillende gemeentelijke afdelingen: met het *sociaal domein* over de sociale opgaven in de wijk, met het *fysiek domein* over opgaven ten aanzien van het vastgoed en de energie infrastructuur in de wijk en met het *Informatie en Automatisering domein* over de opgaven en werkwijze voor het ondersteunen van beleid met data. Met deze informatie kwam het projectteam vervolgens bij elkaar in vier online werksessies conceptueel modelleren. Met behulp van het conceptueel model zijn vervolgens de kennisvragen gearticuleerd en geprioriteerd. Dit proces is weergegeven in Figuur 9.



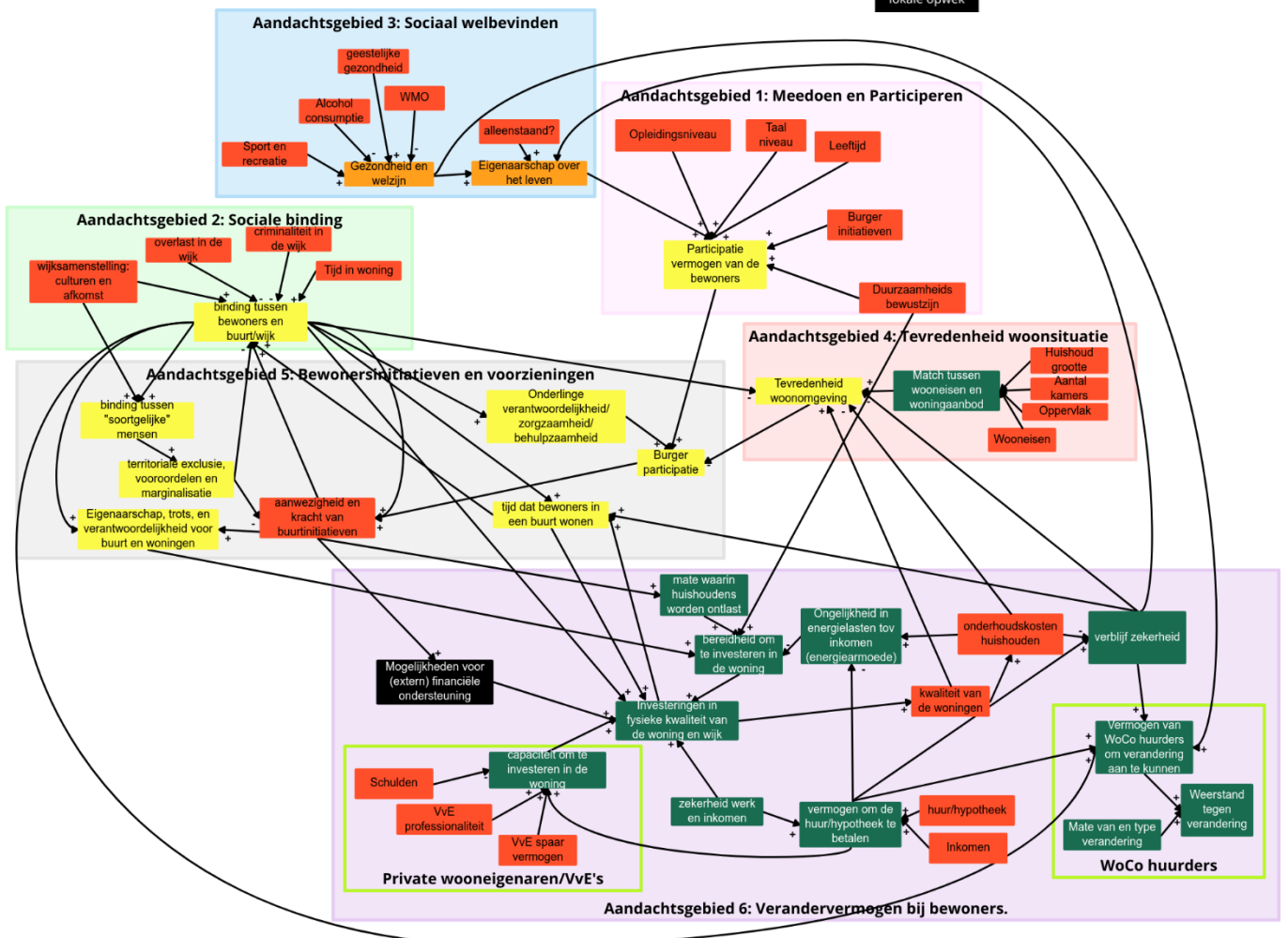
Figuur 9: De werksessies voor het opstellen van het conceptueel model en het afleiden van kennisvragen

In multidisciplinaire groepjes werd in werksessie 1 en 2 aan de slag gegaan met de volgende vragen: 1) *welke factoren relevant zijn voor de warmtetransitie en een welvarende wijk*, 2) *welke relaties zijn er (denkbaar) tussen deze factoren?*. Hierin worden onder andere de doelen, criteria en middelen uit de doelenboom en de doel-middelen boom (zie paragraaf 3.1 in de handleiding) meegenomen. In Figuur 10 wordt een selectie getoond van clusters van factoren en relaties tussen de factoren, die tijdens werksessie 3 zijn geïdentificeerd. In deze werksessie werd ook duidelijk dat er gebrek aan kennis is over veel relaties; deze relaties kunnen daardoor moeilijk onderbouwd worden. In figuur 10 zijn deze relaties dan ook gepresenteerd als aandachtsgebieden die een nadere verdieping vereisen. De geïdentificeerde clusters van factoren kunnen niet los van elkaar gezien worden; er zijn relaties tussen de clusters. Sommige factoren komen terug in meerdere clusters. De volgende stap is om na te gaan hoe deze clusters zich tot elkaar verhouden. Hiervoor kwamen de groepjes bij elkaar om de clusters met elkaar te bespreken. Het resultaat is een samenhangend conceptueel model zoals weergegeven in figuur 11.

Het conceptueel model is vervolgens geaggregeerd en afgebakend tot zes geprioriteerde aandachtsgebieden. In Figuur 11 is elk aandachtsgebied in een onderscheidende kleur gekaderd.



Figuur 10: Clusters van factoren.

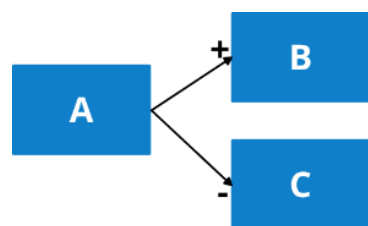


Figuur 11: Het geaggregeerd conceptueel model voor het Policy Lab Zoetermeer met daarin de zes geprioriteerde aandachtsgebieden



Het conceptueel model is vervolgens geaggregeerd en afgebakend tot zes geprioriteerde aandachtsgebieden. In Figuur 11 is elk aandachtsgebied in een onderscheidende kleur gekaderd. In werksessie 4 vond de verdieping plaats van de aandachtsgebieden middels de volgende vragen: 1) *gegeven deze relaties, wat is het verhaal erachter, wat zijn oorzaken en gevolgen, hoe grijpt beleid in op deze factoren?*, 2) *gegeven deze relaties, welke kennis komen wij nog tekort?* Door TNO zijn de uitkomsten uit werksessie 4 vervolgens geanalyseerd en daaruit is per aandachtsgebied een kennisvraag geïdentificeerd. De kennisvragen per aandachtsgebied (inclusief achterliggende premisse) zijn:

- Aandachtsgebied 1: Meedoen en participeren. Bewoners dienen in staat te zijn om naar eigen vermogen te participeren in de warmtetransitie.
  - **Kennisvraag: Wat is het vermogen van bewoners om te participeren?**
- Aandachtsgebied 2: Sociale binding. De binding tussen bewoners onderling en hun wijk moet sterker. Dit bevordert hun betrokkenheid bij de warmtetransitie.
  - **Kennisvraag: Hoe sterk is de binding tussen bewoners onderling, en met hun buurt en wijk?**
- Aandachtsgebied 3: Sociaal welbevinden. Bewoners met de behoefte dienen passend ondersteund te worden in het bevorderen van een positieve gezondheid en in het bouwen van meer eigenaarschap over het leven.
  - **Kennisvraag: In hoeverre hebben bewoners controle over hun leven?**
- Aandachtsgebied 4: Tevredenheid woonsituatie. Bewoners zijn tevreden over hun woonsituatie (woning en de omgeving). Dit bevordert hun betrokkenheid bij de warmtetransitie.
  - **Kennisvraag: Hoe tevreden zijn bewoners over hun woning en de woonomgeving?**
- Aandachtsgebied 5: Bewonersinitiatieven en voorzieningen. Bewonersinitiatieven en voorzieningen kunnen als katalysator fungeren in de wijk, deze dienen naar behoefte ondersteund en ingezet te worden.
  - **Kennisvraag: Wat is de rol en impact van bewonersinitiatieven en sociale voorzieningen in de buurt en wijk?**
- Aandachtsgebied 6: Verandervermogen bij bewoners. Er ontbreekt inzicht in de mate waarin bewoners kunnen bijdragen aan verandering (investeringen in aanpassingen aan het gebouw, apparatuur of de energie installatie, tot gedrag en sociale interactie) en die kunnen accepteren.
  - **Kennisvraag: Wat is het vermogen van bewoners om 1) verandering te realiseren en 2) verandering te accepteren?**

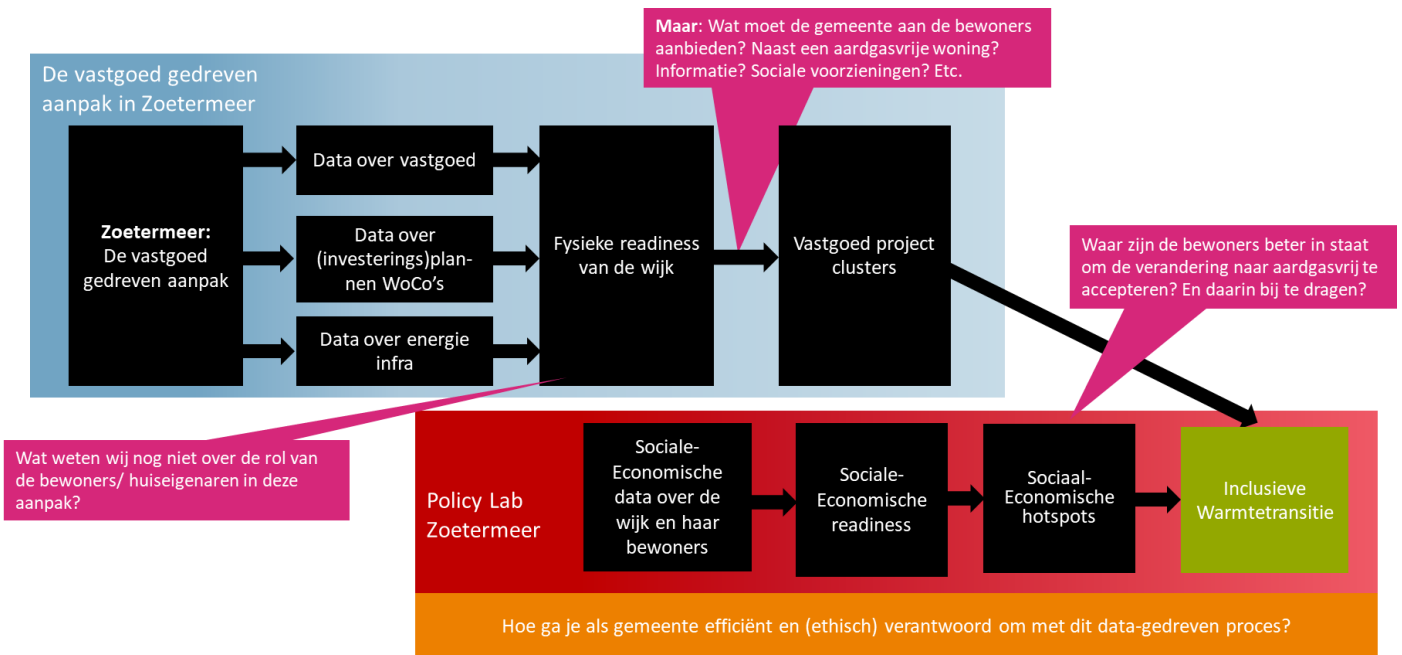


toename of versterking in A leidt tot een afname of verzwakking van C.

In figuur 11 is te zien dat er een causale indicatie is toegevoegd aan de relaties tussen de factoren. Het is een indicatie aangezien het nog niet bevestigd en onderbouwd kan worden als causale relatie. Een (+) houdt in dat de verwachting is dat een toename of versterking van factor A leidt tot een toename of versterking in factor B. Een (-) houdt in dat een

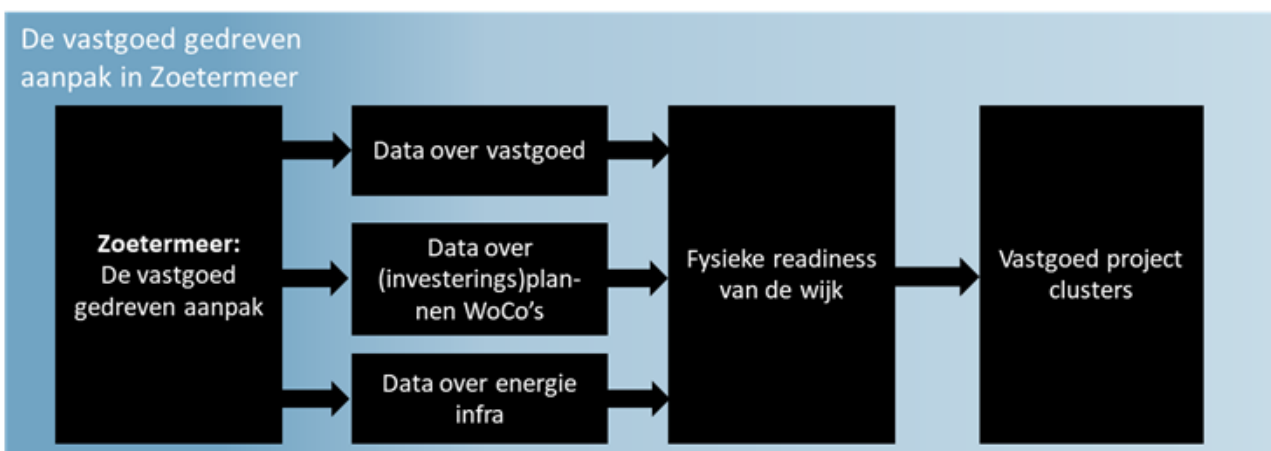
## 2.2 Databronnen

De databronnen voor dit Policy Lab experiment Aardgasvrije wijken Zoetermeer bestaan uit twee onderdelen: data voor de vastgoed-gedreven aanpak van de warmtetransitie in Zoetermeer en data voor het inbedden van de sociale-economische opgaven in een inclusieve warmtetransitie. Figuur 12 toont deze twee onderdelen: de vastgoed aanpak en de data over de wijk en over de bewoners. De vastgoed gedreven aanpak is het startpunt geweest voor het tweede onderdeel: het betrekken van sociale aspecten, het afleiden van kennisvragen daarover en het vergaren van nieuwe inzichten over de kennisvragen.



Figuur 12: Naar een inclusieve warmtetransitie in Zoetermeer

De gemeente Zoetermeer ontwikkelt een vastgoedaanpak voor het realiseren van de warmtetransitie. Figuur 13 laat deze aanpak zien: hierin wordt data over vastgoed, investeringsplannen woningcorporaties en over energie infrastructuur gebruikt om fysieke project clusters te definiëren. Deze data wordt weergegeven in Tabel 1.

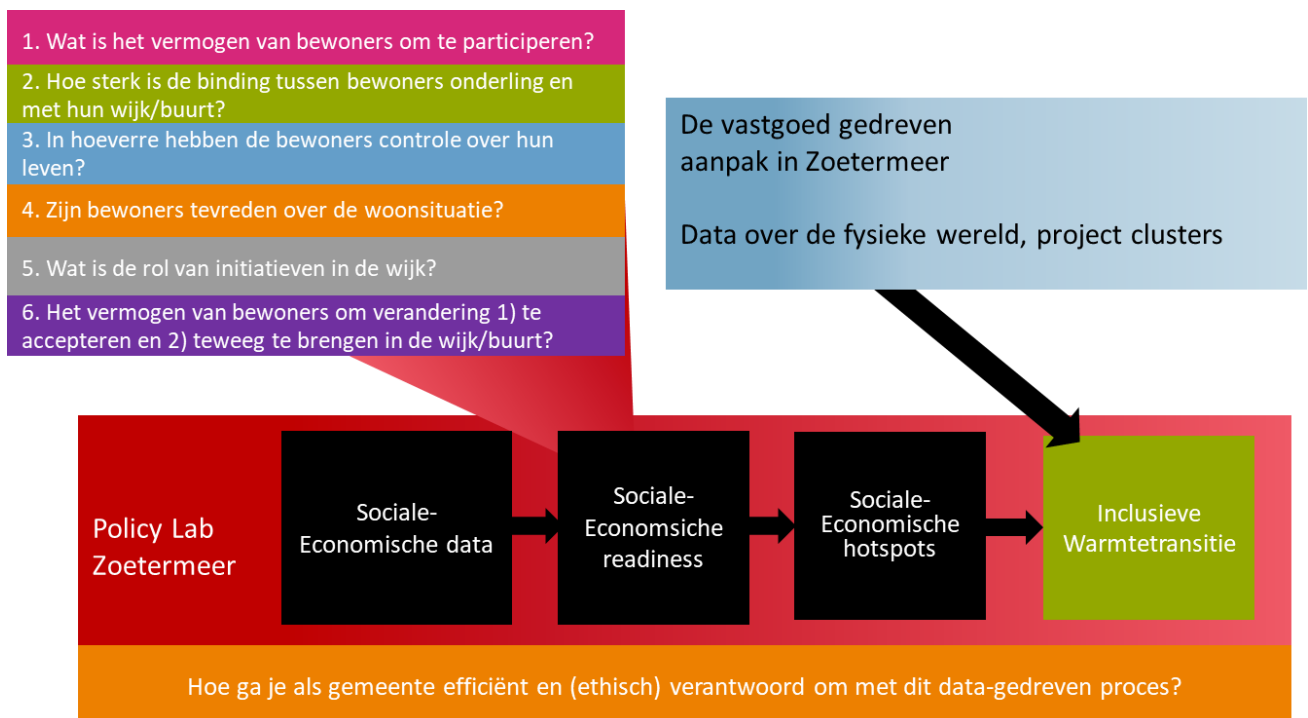


Figuur 13: De vastgoed gedreven data aanpak in Zoetermeer

Tabel 1: Data -voor de vastgoed gedreven aanpak in Zoetermeer

Bronhouder	Toegepaste Data
Gemeente	Plannen nieuwbouw/sloop Wijkplannen
Kadaster BAG, BRK	Gebouwtype Bouwjaar Functie Vloeroppervlakte Eigendom vastgoed
RVO	Energie label
Woningcorporaties	Investerings- en renovatieplannen Corporatiebezit
Netbeheerder Stedin	Leeftijd elektriciteitsnet en gasnet Aantal gas aansluitingen Ligging elektriciteit- en gasnet Gebruiksdata elektriciteit en gas Vervangingsplannen gasnet en elektriciteitsnet
Overige partijen	Capaciteit/potentie bronnen duurzame warmte Locatie bronnen duurzame warmte

De vastgoedaanpak is het startpunt om sociale opgaven mee te nemen in de warmtetransitie. De benodigde data wordt gekoppeld aan het conceptueel model. Figuur 14 laat de aanpak zien waarmee nieuwe inzichten worden genereerd op basis van de zes kennisvragen. Dit draagt bij aan het identificeren van plekken in Zoetermeer waar het aantrekkelijk is om de warmtetransitie op te pakken, dit zijn de sociale-economische hotspots. Maar ook waar aanvullend sociaal gericht warmtetransitie beleid nodig is om het participatie en verandervermogen van burgers te versterken. De benodigde data voor het beantwoorden van de zes kennisvragen, onderverdeeld in de belangrijkste factoren, bronhouders en of het gaat om open of gesloten data, is opgenomen in Tabel 2.



Figuur 14: De experimentele sociale aanpak van het Policy Lab Zoetermeer: de scope van het datamodel

Tabel 2: De databronnen, ondersteunend aan de factoren achter de kennisvragen in Zoetermeer

Kennisvraag	Factoren	Bronhouder	Open Data
1) Wat is het vermogen van bewoners om te participeren?	<b>Opleidingsniveau</b>	CBS (eenmalig aangekochte data) Stadspeiling	Nee Ja
	<b>Initiatieven (organisaties) in de wijk</b>	Samenleving, Stadsbeheer	Nee
	<b>Taalniveau</b>	O&S of CBS (afhankelijk van periode en aggregatieniveau)	Ja
	<b>Duurzaamheidsbewustzijn</b>	CBS	Ja
	duurzaamheidsmaatregelen genomen, bereidheid om energie besuinigende maatregelen te nemen, koken op elektriciteit, deelname informatie avonden	Stadspeiling Communicatie/ Stadsbeheer	Ja Nee
	<b>Leeftijd</b>	BRP Gemeente	Nee
	<b>Inkomen</b>	Gemeentelijke belasting	Nee
		CBS	Ja
	<b>Uitkering (AO, AOW, WW)</b>	CBS	Ja
	2) Hoe is de binding tussen bewoners onderling, met de woning en de buurt/wijk?	<b>Huisuitzetting</b>	Handhaving Meldingenapp, MOR (SB)
<b>Overlast in de wijk</b>		Handhaving Stadspeiling	Nee Ja
<b>Criminaliteit in de wijk</b>		CBS Politie	Ja Ja
<b>Wijksamenstelling: diversiteit in achtergrond van bewoners</b>		Bewerkte BRP met migratieachtergrond, CBS, O&S	Ja (CBS)
		CBS	Ja
<b>Tijd dat de bewoners in een buurt wonen</b>		BRP Gemeente	Nee
3) In hoeverre hebben bewoners controle over het leven?		<b>Geestelijke gezondheid</b>	
	<b>Alleenstaand?</b>	BRP Gemeente RIVM (beweegrichtlijn); gem. afstand (CBS)	Nee Ja
	<b>Sport en recreatie</b>	Zoetermeer Pas (Gemeente) GGD	Nee Ja
		Stadspeiling Gemeente	Nee
	<b>Alcohol consumptie</b>	GGD Gemeentezorgspiegel	Ja Nee
	<b>WMO voorzieningen</b>	Gemeente	Nee
	<b>Uitkering (AO, AOW, WW)</b>	CBS	Ja
	4) Tevredenheid woonsituatie		Gemeentelijke belasting
<b>Huishoud grootte</b>		CBS BRP Gemeente	Ja Nee
<b>Aantal kamers per woning</b>			
<b>Woningoppervlak</b>		BAG	Ja
<b>Verhuizingen (in/uit)</b>		BRP Gemeente	Nee

	Wooneisen	WoCo/VvE/Burgers	
5) De rol van initiatieven in de wijk?	<b>Buurt apps</b>		
	<b>Duurzaamheidsbewustzijn</b>	CBS	Ja
	maatregelen hittestress en wateroverlast en belang daarvan, bereidheid om energie bezuinigende maatregelen te nemen, koken op elektriciteit, deelname informatie avonden en initiatieven	Stadspeiling Communicatie/ Stadsbeheer	Ja Nee
Het meedoen in de wijk, in relatie tot de sociale cohesie en de aanwezigheid van organisaties/initiatieven in de wijk	<b>Initiatieven (organisaties) in de wijk</b>	Samenleving, Stadsbeheer	Nee
	<b>Schulden van bewoners</b>	Vindplaats schulden (initiatief BKR)	Nee
6. Het vermogen om duurzame verandering 1) te accepteren en 2) teweeg te brengen in de wijk/buurt	<b>Uitkering (AO, AOW, WW)</b>	CBS	Ja
	<b>VvE professionaliteit</b>		
	<b>VvE spaar vermogen</b>		
	<b>Inkomen</b>	Gemeentelijke belasting CBS	Nee Ja
	<b>Gemiddelde huur/hypotheek</b>		
	<b>Huishoud onderhoudskosten</b> (o.a. energie: energiearmoede)	Netbeheerder (Stedin) CBS	Open Ja
	<b>Kwaliteit van de woningen</b>	Kadaster (BAG)	Open

#### Legenda

**Rood** – de databehoeftte is geïdentificeerd, maar de data moet nog geïdentificeerd worden;

**Blauw** – de databehoeftte is geïdentificeerd, en ook is bekend waar de data zich bevindt, de verzameling volgt;

**Zwart** – de data is verzameld, opgeslagen en voorbereid voor analyse.

Gezien het aantal rode en oranje gekleurde datasets en factoren, dient er dus nog een significante set aan data geïdentificeerd en verzameld te worden om de kennisvragen te kunnen beantwoorden. Er is een proces nodig om de databehoeftte, variërend van nog op te sporen of te genereren data, tot reeds verzamelde data, verantwoord en efficiënt beschikbaar te maken en te houden voor het genereren van nieuwe kennis. Dit proces, houdt niet op met het Policy Lab project, en vergt hierna de nodige inspanningen om alle geïdentificeerde kennisvragen te kunnen beantwoorden. Hoe een dergelijk proces door een gemeente kan worden opgezet, en waarmee rekening moet worden gehouden worden gepresenteerd in hoofdstuk 3.

### 2.3 Analyse en visualisatie instrumenten

Het experiment voor het ontwikkelen van de gewenste kennis, op basis van de kennisvragen geïdentificeerd met het conceptueel model, omvat twee typen instrumenten voor data analyse en visualisatie: 1) een Machine Learning experiment, en 2) de inzet van GIS systemen en Business Intelligence Dashboards. Voor deze analyses moet worden opgemerkt dat er in dit project niet is gewerkt met persoonsgegevens. Wel is vanuit een overzicht van de relevant persoonsgegevens, zoals opgenomen in Tabel 2, in kaart gebracht wat de risico's zijn van het verwerken van persoonsgegevens en wat vervolgens opgezet moet worden aan maatregelen om die te voorkomen of de impact te mitigeren. De doorlooptijd van dit project bleek te kort om de nodige maatregelen op te zetten.

Eerst wordt ingegaan op de inzichten uit het Machine Learning experiment, dat zich richt op aandachtsgebied 4 en de vraag naar de tevredenheid van bewoners over hun woning en de woonomgeving. Er wordt onderzocht in welke mate machine learning analysis kunnen resulteren in nieuwe inzichten over de tevredenheid van bewoners over hun woning en omgeving, en ook tot welke risico's de inzet van machine learning leidt. Hiermee kan worden toegewerkt naar handvaten voor effectief en verantwoord inzet van machine learning door een gemeente.

Vervolgens wordt ingegaan op de inzet van analyse- en visualisatiemethoden en -technieken waarmee de gemeente Zoetermeer ervaring heeft, zoals het koppelen van data en het presenteren van inzichten in de GIS systemen, en het presenteren van inzichten in BI Dashboards. Dit is uitgevoerd in relatie tot de eerste vier geïdentificeerde aandachtsgebieden door middel van het conceptueel model met de volgende vier kennisvragen: 1) Wat is het vermogen van bewoners om te participeren?, 2) Hoe sterk is de binding tussen bewoners onderling en met hun wijk/buurt?, 3) In hoeverre hebben de bewoners controle over hun leven? 4) En zijn de bewoners tevreden over de woonsituatie?

### 2.3.1 *Het Machine Learning experiment voor woontevredenheid*

In deze paragraaf wordt gepresenteerd wat de resultaten zijn van het experimenteren met de machine learning technieken in het Policy Lab Zoetermeer voor de kennisvraag rond de tevredenheid van bewoners over hun woonsituatie (vraag 4 in Figuur 14).

#### ***Kennisvraag: Hoe tevreden zijn bewoners over hun woning en de woonomgeving?***

***Theorie en kennis uit het conceptueel model centraal:*** geformuleerde vragen uit het conceptueel model zijn leidend en worden verdiept en onderbouwd via de ML analyse.

***Aanpak:*** supervised learning, waar een ML-model wordt getraind op voor gedefinieerde input-output paren vervolgens één of meerdere output variabelen te kunnen voorspellen voor nog onbekende input.

***Voorbeeld:*** deelanalyse 4 van het conceptueel model voor een integrale warmtetransitie in Zoetermeer, de woontevredenheid.

***Vraag:*** "Hoe kan de Tevredenheid Woonomgeving voorspeld worden door de andere variabelen?".

Voor het machine learning experiment is met CBS data uit het Woon 2018 onderzoek gewerkt, en niet met gemeentelijke data. Het WoON onderzoek kent verschillende overeenkomsten met het conceptueel model voor Zoetermeer, en kan dus toegepast worden voor het benaderen van de kennisvragen. Een opmerking is dat de WoON data op nationaal niveau is en niet op wijkniveau, hierdoor zijn de inzichten ook nog niet direct toepasbaar voor Zoetermeer. Het biedt wel de mogelijkheden om de dataverwerking, -opslag en -analyse enigszins voor te bereiden, als tussenstap, alvorens gemeentelijke data in te zetten voor machine learning analyses. De daadwerkelijke inzet van gemeentelijke data is in het Policy Lab project nog niet aan bod gekomen, omdat de data niet tijdig beschikbaar kon worden gesteld.

De WoON data komt uit een driejaarlijkse enquête die door CBS wordt uitgevoerd om inzicht te krijgen in een grote verscheidenheid aan vraagstukken over de woonsituatie van Nederlanders. In dit experiment is er gewerkt met de data uit het WoON onderzoek in 2018, die niet gekoppeld wordt met andere jaren. Deze data bestaat uit antwoorden van ongeveer 67,500 respondenten op vragen uit 26 blokken. Deze blokken gaan over fysieke

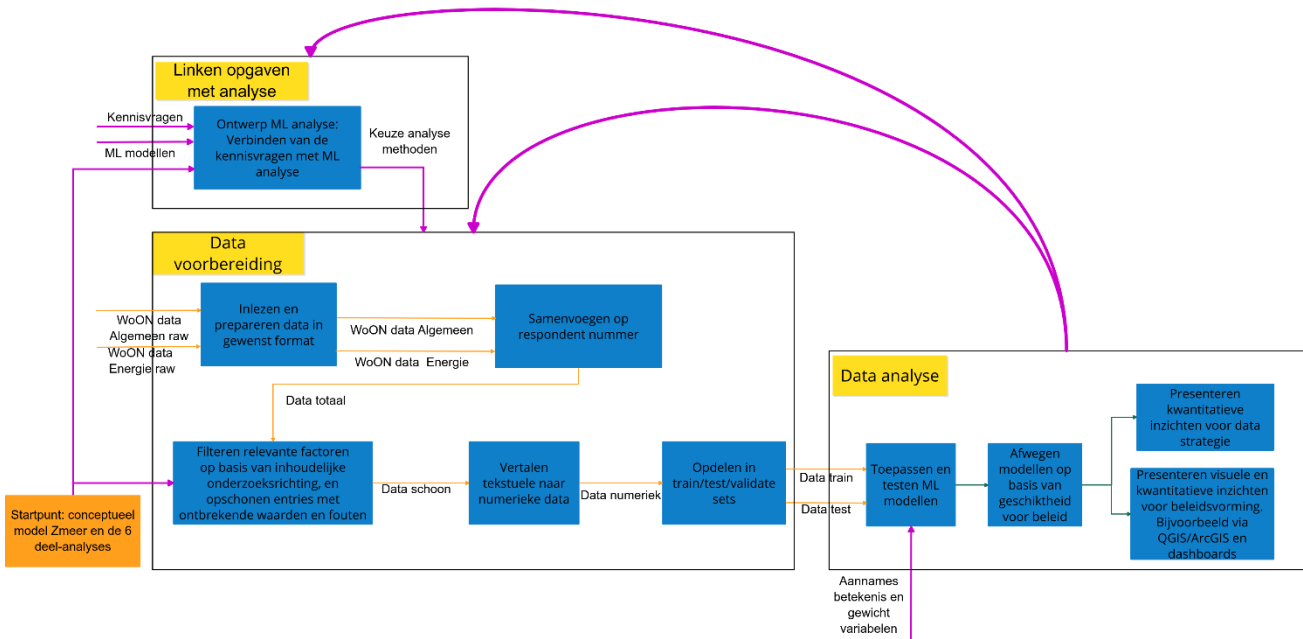
kenmerken van de woning, tot tevredenheid van de bewoner, tot binding met de buurt. De respondenten uit het algemene onderzoek zijn nogmaals benaderd voor een vervolgonderzoek over energie; in dit onderzoek is nog dieper ingegaan op het gelijknamige blok uit de algemene enquête.

De vragenlijsten van WoON2018 Algemeen en Energie geven een inzicht in de categorieën van het conceptueel model dat wordt gehanteerd in dit project. Vooral het algemene onderzoek geeft hier veel inzicht in, omdat het naast energie ook vragen beantwoordt over binding met de buurt, woningprijzen, gezondheid van de respondent en meer. Hierop is de Energie module vooral een wat diepere focus op de bouwtechnische aspecten van de woningen. De Energie module omvat naast enquêtes ook fysieke inspecties van de woning.

Uit de combinatie van de twee onderzoeken kunnen inzichten afgeleid worden voor het onderbouwen van de sociaal economische vraagstukken geïdentificeerd in het Policy Lab Zoetermeer. Bij de Energie module is dit de inspectiedata, die zowel antwoorden op eerdere vragen controleert (bijvoorbeeld het energielabel) als fysieke gegevens toevoegt. In het algemeen WoON bestand is een kwart van de gegevens afkomstig uit andere bronnen als het BRP en de Belastingdienst. Specifiek gericht op participatie en de relevante factoren uit het conceptueel model zijn een paar dingen te zeggen. Ten eerste is het moeilijk om participatie te definiëren, direct of indirect, in de WoON data. Er zijn wel een paar mogelijke kandidaten, om participatie te benaderen, zoals het duurzaamheidsbewustzijn, de verbinding met de buurt, en maatregelen genomen met betrekking tot energiebesparing of duurzame energieopwekking. Ten tweede is een aantal factoren breed in te vullen (fysieke gegevens, duurzaamheidsbewustzijn), terwijl andere factoren weinig tot geen invulling hebben (taalniveau, vermogen om te participeren). Voor een eerste proof of concept is er in de data dus voldoende potentie.

#### **Opzet van de data voorbereiding**

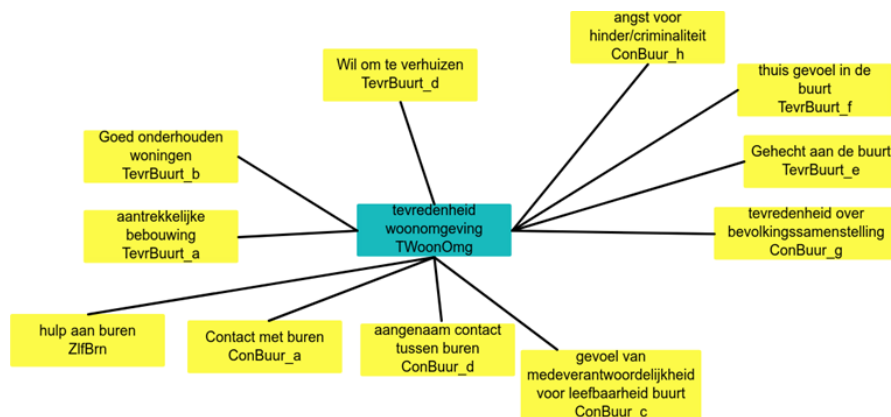
In Figuur 15 is weergegeven via welke stappen data is verzameld, geprepareerd en geanalyseerd voor de Machine Learning analyse. Er wordt weergegeven hoe de CBS WoON data is verzameld, geprepareerd, en geanalyseerd. De eerste stap omvat het omzetten van de WoON data in CSV format voor bewerking in data preparatie activiteiten middels de programmeertalen R en Python. Hierop volgde de selectie van één vragenblok uit de algemene WoON enquête, welke op basis van respondentnummer werd gekoppeld aan de antwoorden uit het vervolgonderzoek Energie. Omdat de analysemodellen voor deze CBS data bestonden uit regressie, neural networks en random forest, is de data van kwalitatief naar kwantitatief Likert schaal niveau omgezet. Bijvoorbeeld de vijf antwoordmogelijkheden van zeer ontevreden tot zeer tevreden, worden omgezet naar een schaal van 1 tot 5 met 1 zeer ontevreden en 5 zeer tevreden. Ook was het nodig om deze schaal bij negatief verwoorde vragen 'om te draaien'.



Figuur 15: De stappen in het machine learning experiment met de WoON data

### De data verwerking

Door het model te trainen op WoON data en belangrijkste predictors af te leiden, kan in stadspelling data Zoetermeer gericht het model worden ingezet om woontevredenheid af te leiden. In Figuur 16 is een eerste weergave van de mogelijk predictoren/features (in het geel) uit de WoON data, ten opzichte van Tevredenheid Woonomgeving als te voorspellen label. In de volgende pagina's worden de inhoudelijke en procesinzichten uit het Machine Learning experiment gepresenteerd.



Figuur 16: Een conceptualisatie van factoren uit WoON met een mogelijke relatie op de woontevredenheid

De eerste implementatie van de Machine Learning analyse vond plaats middels een **Random Forest (RF)** model. In Tabel 3 wordt RF in de belangrijkste voor- en nadelen nog vergeleken met klassieke statistiek en twee alternatieve Machine Learning technieken. Kortom, het RF model wordt over meerdere redenen als geschikt gezien in dit experiment, namelijk:

- 1) hoge voorspellingsnauwkeurigheid en interpreteerbaarheid van resultaten,



- 2) het verkrijgen van inzicht in de meest relevante variabelen voor deze taak, via hun voorspellend vermogen,
- 3) robuustheid tegen over-fitting, en geschiktheid voor datasets met veel variabelen en niet perse veel data.

Tabel 3: Een beknopte vergelijking tussen statistische en machine learning technieken

Model	Voordelen	Nadelen
Ordinale Logistische Regressie (Klassieke Statistiek)	Simpele interpretatie	Vereist meer 'upfront' kennis
K-Nearest Neighbour	Simpele classificatie	Geen algemeen model, dus geen inhoudelijke uitleg
Artificial Neural Network	Beste uitkomsten zonder veel voorwerk	Wordt snel een 'black box' Vereist meer training data
Random Forest	Voor- en nadeel: een 'middenweg' tussen OLR en ANN	

### Wat betekenen de inzichten uit WoOn2018 voor Zoetermeer?

**De eerste inzichten:** Deze implementatie, leidt tot een accuracy van 66% in het voorspellen van de woontevredenheid gemeten op schaal van 1 tot 5 (met 1 zeer ontevreden en 5 zeer tevreden). De belangrijkste voorspellers zijn weergegeven in Figuur 17. Dit is op basis van de Permutatie score: de mate waarin het voorspellend vermogen van het model afneemt als variabele x wordt verwijderd.



Figuur 17: Een overzicht van variabelen meegenomen in het voorspellen RF model voor de tevredenheid over de woonomgeving, in volgorde van afnemend voorspellend vermogen

**Transfer learning:** oefenen op nationale data en overzetten naar Zoetermeer, bijvoorbeeld voorspellen van tevredenheid woonomgeving. Het is gebruikelijk om voor de voorspellingen supervised learning modellen te testen op nieuwe data, om aan te tonen of het model algemener inzetbaar is dan alleen op de training data. Vaak is deze nieuwe data een set onbekende gevallen uit dezelfde context, maar een getraind model kan ook worden getest op data uit andere contexten. Een machine learning model dat getraind is op de nationale WoON data, kan in de gemeentelijke context van Zoetermeer worden

getest. Dit kan vooral veel werk besparen als er bijvoorbeeld wel genoeg Zoetermeerse data is om het model in die context te testen, maar niet genoeg om een heel nieuw model op te zetten.

**Conceptueel model:** inzichten uit de Machine Learning analyse ondersteunen in het onderbouwen van de factoren en de relaties daartussen met data. Tevens kan Machine Learning analyse ondersteunen in het identificeren van nieuwe factoren en relaties, verborgen in de data.

**Nieuwe data verzameling:** hulp bij het effectief ophalen van nieuwe data. De analyse van WoON data gaf ook aan welke variabelen meer of minder belangrijk waren voor bijvoorbeeld het voorspellen van 'tevredenheid woonomgeving'. Als dit een belangrijk doel voor beleid is, kunnen volgende enquêtes worden opgezet met meer focus op de variabelen die er wel invloed op hebben.

### 2.3.2 GIS analyses en visualisatie

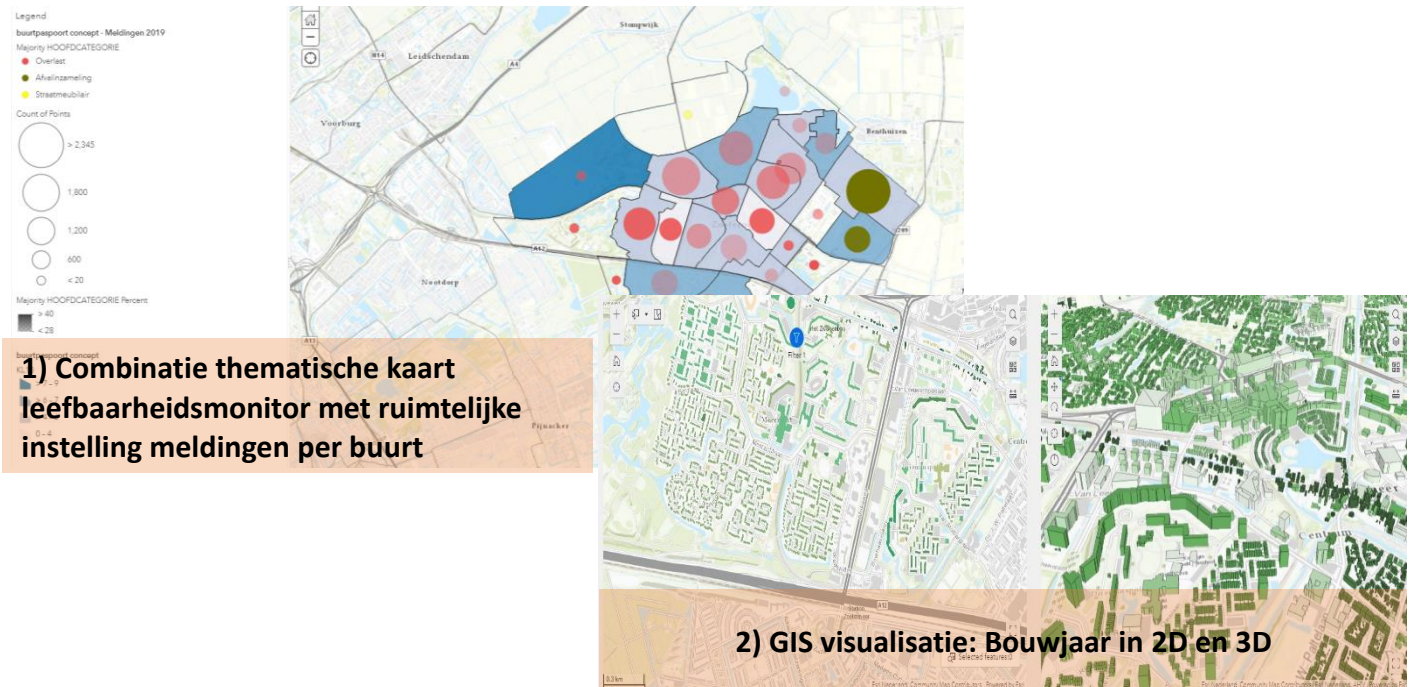
In Zoetermeer spelen GIS en Business Intelligence Dashboarding een belangrijke rol in het data-gedreven werken bij de gemeente. Het Policy Lab experiment omarmt deze systemen en expertise aanwezig bij de gemeenten en onderzoekt hoe de geïdentificeerde kennisvragen hiermee kunnen worden beantwoord, en bekijkt ook hoe deze technologie en expertise kunnen worden verbeterd. In Tabel 4 wordt een overzicht gepresenteerd van GIS analyses die zijn geïdentificeerd voor het genereren van kennis waarmee de kennisvragen kunnen worden beantwoord. Niet alle analyses uit deze inventarisatie zijn uitgevoerd. De uitvoerbaarheid is namelijk sterk afhankelijk van de beschikbare data, die niet voor al de analyses kon worden gerealiseerd.

Tabel 4: GIS analyses voor het beantwoorden van de kennisvragen uit aandachtsgebied 1 tot en met 4

Kennisvraag	GIS Data analyse	Data input	Mogelijke kennis output
1. Wat is het vermogen van bewoners om te participeren?	<ul style="list-style-type: none"> <li>Objectherkenning,</li> <li>Ruimtelijke en administratieve query's</li> <li>Geo-statistische analyse en visualisatie</li> <li>Bereikbaarheidsanalyse</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Objectherkenning toepassen voor detectie zonnepanelen en zonnepotentie</li> <li>Geo-statistische analyse op sociaal economische data (o.a. inkomen, opleidingsniveau, migratieachtergrond, afstand tot voorzieningen)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Informatie over het vermogen van bewoners om op woontechnisch gebied te participeren</li> <li>Informatie over het vermogen van bewoners om sociaaleconomisch gebied te participeren</li> </ul>
2. Hoe sterk is de binding tussen bewoners onderling en met hun wijk/buurt?	<ul style="list-style-type: none"> <li>Combinatiequery's</li> <li>Hotspotanalyse overlast, meldingen</li> <li>Classificatie, Visualisaties bv bivariate kaarten</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Verhuisbewegingen van en naar wijk/buurt</li> <li>Gemiddelde duur verblijf in wijk/buurt</li> <li>Samenstelling bevolking (migratieachtergrond)</li> <li>Samenstelling huishoudens</li> <li>Overlast in de wijk</li> <li>Criminaliteitscijfers</li> <li>Aandeel adoptiegroen t.o.v. groen totaal</li> <li>Maatschappelijke voorzieningen: aantal, bereik(baarheid), gebruiksintensiteit</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>In welke buurten is veel doorstroom te zien</li> <li>Hoe is de spreiding van overlast in de (sub)buurt, wijk, vierkant, postcode?</li> <li>Hoe is de spreiding van vrijwilligerswerk per (sub)buurt, wijk, vierkant, postcode?</li> </ul>

<p>3. In hoeverre hebben de bewoners controle over hun leven?</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ruimtelijke en administratieve query's</li> <li>• Ruimtelijke aggregatie</li> <li>• Geo-statistische analyse en visualisatie</li> <li>• Bereikbaarheidsanalyse</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Inkomen</li> <li>• Schuldhulpverlening</li> <li>• Sportactiviteit</li> <li>• Sportvoorzieningen</li> <li>• Alcoholconsumptie</li> <li>• Cijfers geestelijke gezondheid</li> <li>• Cijfers leefbaarheidsmonitor</li> </ul>	<p>Inzicht in draagvlak, draagkracht en meekoppelkansen</p>
<p>4. Tevreden over de woonsituatie?</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ruimtelijke en administratieve query's</li> <li>• Ruimtelijke aggregatie</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gebruiksoppervlakte per VBO (BAG, open)</li> <li>• Huishoudensgrootte per VBO (niet beschikbaar, geen eigen huishoudensbestand, via CBS alleen geaggregeerd)</li> <li>• Gemiddeld aantal kamers (data niet aanwezig)</li> <li>• Bouwjaar, Type woning</li> <li>• Stadspeiling</li> <li>• WOZ data</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Inzicht in passende strategie om aardgasvrije status te bereiken</li> <li>• Inzicht in prioritering van activiteiten</li> <li>• Inzicht in meekoppelkansen m.b.t. woonplezier</li> </ul>

Met de verzamelde data zijn enkele experimentele analyses uit Tabel 4 uitgevoerd. Hiervan zijn in Figuur 18 enkele voorbeelden gepresenteerd. De eerste analyse omvat een visuele combinatie van data uit de leefbaarheidsmonitor met data over het type en de frequentie van meldingen in de buurt, middels combinatiequery's in gescheiden kaartlagen. Zo wordt de relatie tussen de meldingen in overlast, afvalinzameling en straatmeubilair, en de leefbaarheidsscore van de buurt visueel inzichtelijk gemaakt. Deze kennis draagt bij in het bestuderen van de binding tussen bewoners en de buurt/wijk.



Figuur 18: Enkele GIS analyses en visualisaties uitgevoerd in het Policy Lab Zoetermeer

De tweede analyse omvat een eerste verkenning van de combinatie van data over de bewoners met een uitkering, en data over bewoners in een sociale woning voor de analyse van de participatie mogelijkheden. Er is vervolgens geëxperimenteerd met een integrale

geo-statistische visualisatie waarmee de inzichten in een enkele kaartlaag worden gevisualiseerd.

Het derde experiment omvat de vergelijking van 2D en 3D GIS visualisaties. Dit is bijvoorbeeld relevant voor het in kaart brengen van gemengd bezit in een flatgebouw, of voor het weergeven van de energetische karakteristieken van een flat welke verschillen in de hoogte.

### 2.3.3 *Het integraal wijk/ buurt paspoort in een BI omgeving*

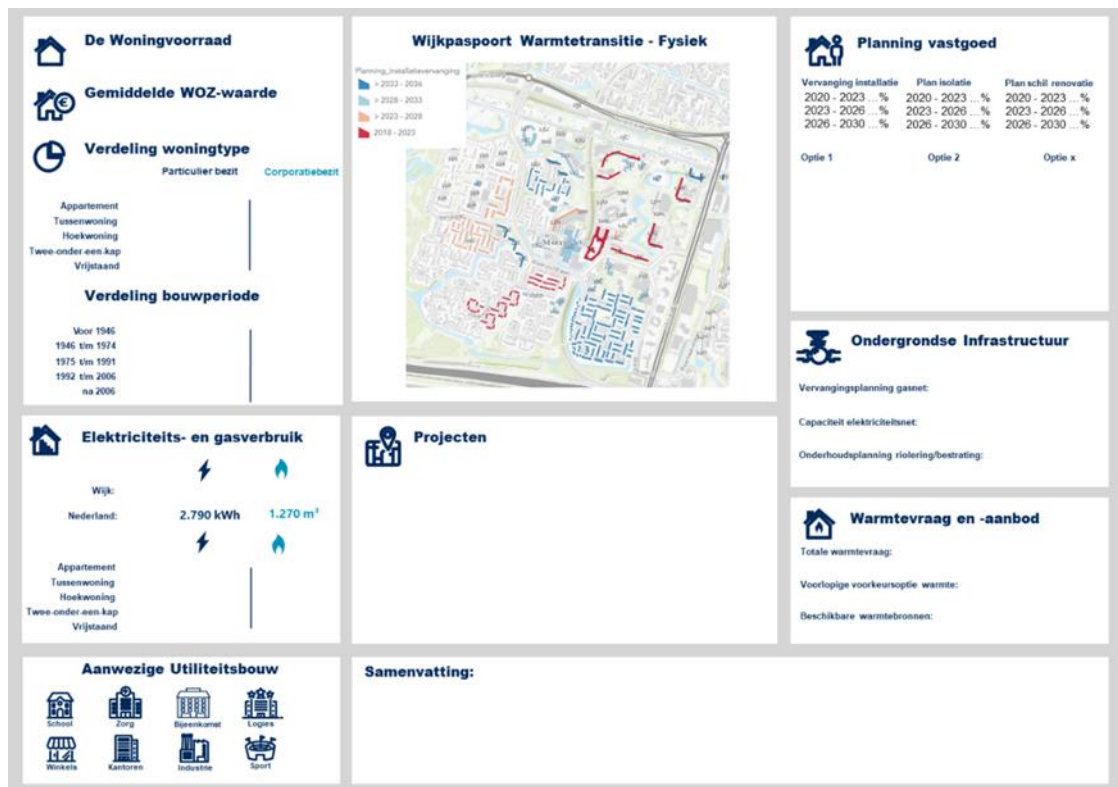
Het Kadaster heeft in 2020 het wijkpaspoort geïntroduceerd, een template dat essentiële informatie over de wijk bij elkaar brengt ten dienste van de warmtetransitie voor alle gemeenten. In de bijlage, Figuur 33, is het Kadaster wijkpaspoort gepresenteerd. In de Policy Lab Zoetermeer is onderzocht hoe een dergelijk wijkpaspoort, eventueel uitgebreid met een buurtpaspoort, doorontwikkeld en toegepast kan worden in het data-gedreven werken binnen Zoetermeer. Dit met het doel de informatievoorziening naar zowel het fysiek als sociaal domein te koppelen en te verbeteren. Het paspoort bestaat uit drie componenten relaterend aan het fysieke en het sociale domein en aan de meekoppelkansen tussen deze domeinen voor een inclusieve warmtetransitie. Dit paspoort kan gezien worden als de front-end voor een proces van vraagdefinitie, data-identificatie, -collectie, -opslag, -preparatie en -analyse welke met het Policy Lab project opgesteld is. Het is opgezet in de BI omgeving van de gemeente, en biedt ook het platform voor de visualisatie van de GIS en Machine Learning inzichten.

Op de volgende pagina's is te zien hoe het wijkpaspoort template samen met het BI team en de beleidsmakers is doorontwikkeld met Zoetermeer, zie Figuur 19, Figuur 20, en Figuur 21. Er wordt gekeken naar de fysieke aspecten, de sociale aspecten en de meekoppelkansen tussen deze twee dimensies. Hiervoor is nagegaan welke factoren en indicatoren gepast zijn om op te nemen in de paspoorten, waarbij het conceptueel model en de daarin geïdentificeerde factoren, relaties tussen factoren, en de kennisvragen dit proces ondersteunen.

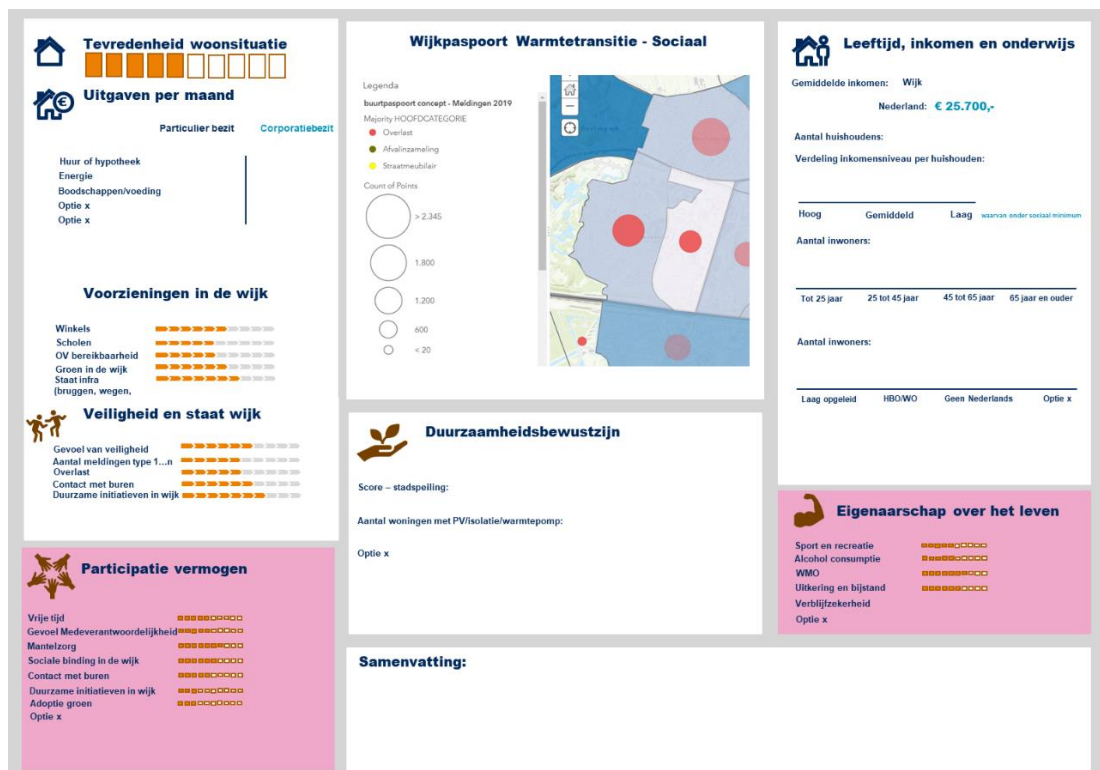
Het conceptueel ontwerp van deze wijk- en buurtpaspoorten is vervolgens omgezet in prototype dashboards op basis van de vereiste functionaliteit en de beschikbare data. De vereiste functionaliteit omvat naast de interne informatievoorziening naar beleidsmakers, ook de vraag of het dashboard ingezet wil worden voor de participatietrajecten met bewoners en stakeholders. Dit heeft gevolgen voor het ontwerp en de implementatie van het dashboard in termen van de toegankelijkheid en gebruiksvriendelijkheid, maar ook voor de maatregelen voor privacy en security, en verwachtingsmanagement die moeten worden genomen. Een paspoort dat als communicatie platform wordt gebruikt samen met burgers betekent dat goed overwogen moet worden welke data wel wordt opgenomen, of er een afgeschermd gedeelte moet komen dat alleen met een autorisatie toegankelijk is. Dit geldt ook voor het presenteren van data over plannen voor bijvoorbeeld een nieuwe warmtevoorziening met het doel die participatief op te zetten. Wanneer het niet duidelijk is dat het gaat om voorlopige plannen waarbij de input van bewoners zal worden meegenomen in het nader uitwerken van de plannen, kunnen de bewoners de verkeerde verwachtingen hechten aan de voorlopige plannen. Dit kan leiden tot, onder andere, de volgende twee risico's: 1) er ontstaat ongegronde weerstand tegen de plannen die de besluitvorming kan vertragen, of 2) er ontstaat een lock-in situatie waarbij nog moeilijk afgeweken kan worden van hetgeen dat wordt gepresenteerd aan de burgers.

Met betrekking tot de beschikbare data zijn de paspoorten eerst ingevuld met open data en vervolgens is een plan opgezet om de nodige data op te halen. Onderdeel van het plan

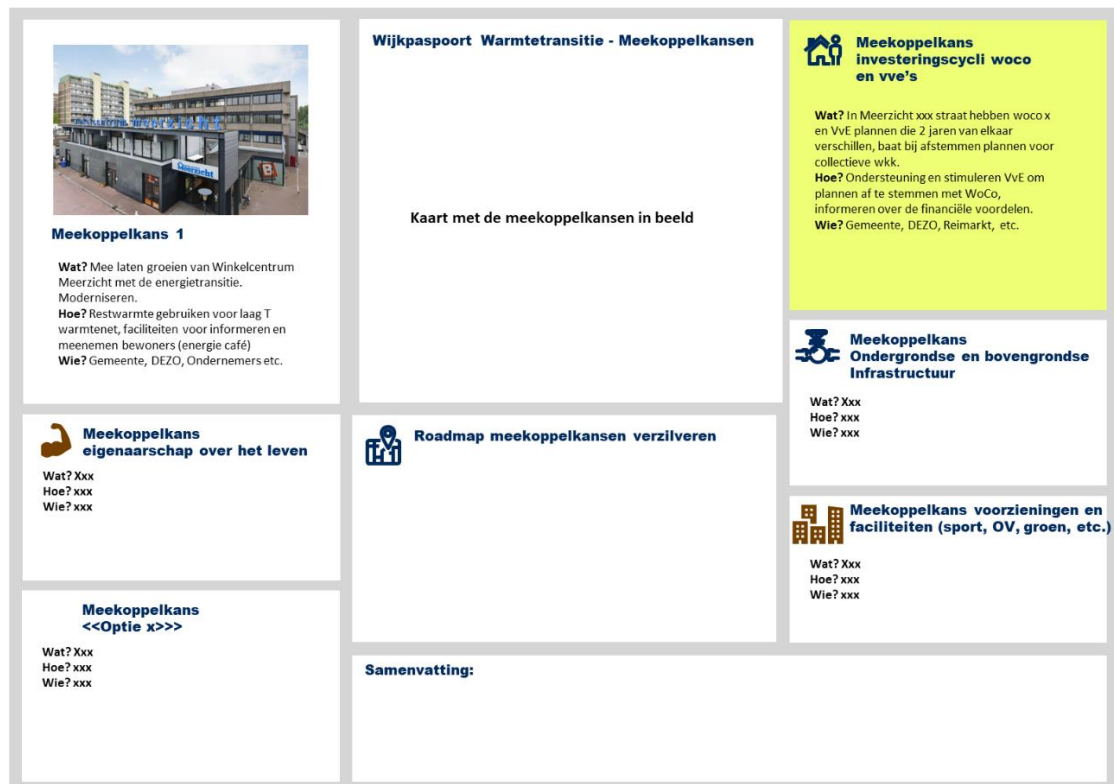
is ook welke afdelingen verantwoordelijkheid dienen te nemen voor het onderhouden van dit dashboard en het waarborgen van de actuele en kwalitatief goede datavoorziening.



Figuur 19: het front-end ontwerp van het fysiek component in het wijk en buurt paspoort



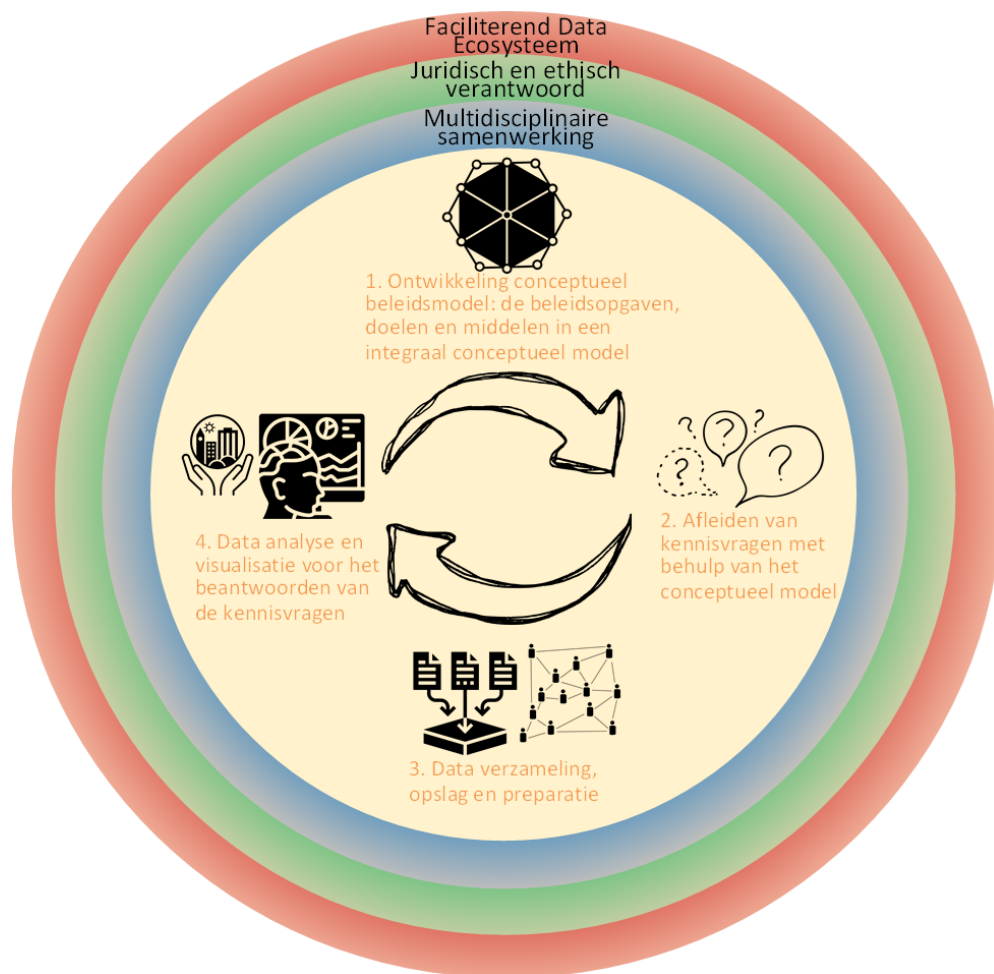
Figuur 20: het front-end ontwerp van het sociaal component in het wijk en buurt paspoort



Figuur 21: het front-end ontwerp van het meekoppel component in het wijk en buurt paspoort

### 3 Handleiding: de Policy Lab aanpak

Dit hoofdstuk zet uiteen hoe gemeenten een data-gedreven beleidsmodel kunnen ontwikkelen met behulp van de Policy Lab aanpak. Deze handleiding voor het uitvoeren van een Policy Lab experiment bestaat uit vier fasen. Daarnaast worden drie voorwaarden voor het experimenteren met data-gedreven beleidsontwikkeling beschreven (zie Figuur 22). Het doel van deze handleiding is dat andere gemeenten de lessen uit dit data-gedreven experiment kunnen toepassen om zelf data-gedreven te werken in de warmtetransitie. Een Policy Lab experiment volgt geen lineair traject, maar vindt plaats in meerdere iteraties met een continu leer- en ontwikkelproces.



Figuur 22: De Policy Lab aanpak voor data-gedreven experimenteren, inclusief de drie randvoorwaarden, voor data-gedreven warmtetransitie beleidsvorming

De vier fasen van een Policy Lab experiment:

1. **Conceptueel model ontwikkeling.** In de eerste fase wordt een **conceptueel model** opgesteld dat de relatie tussen de belangrijke indicatoren, variabelen, en relaties weergeeft.
2. **Vraagarticulatie.** Op basis van de gemeenschappelijke ontwikkelde systeemdefinitie en het conceptueel model worden **kennis vragen** gedefinieerd die vervolgens met bestaande en nieuwe data worden beantwoord.

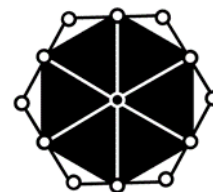
3. **Dataverzameling, -opslag en -preparatie.** Het ophalen, voorbereiden, opslaan van data is tijdsintensief en bevat vele tussenstappen. Aan de basis van deze fase staat een **Data model**.
4. **Data-analyse en visualisatie.** De toepassing van bijvoorbeeld machine learning voor het analyseren van data en combineren met de huidige data analyse en visualisaties methoden van een gemeente. Deze fase kan meerdere **instrumenten voor datavisualisatie en analyse** omvatten.

De drie typen voorwaarden voor een Policy Lab experiment zijn:

1. **Multidisciplinaire samenwerking:** het opzetten van een multidisciplinair projectteam en het vormgeven van de samenwerking. Afspraken over de verschillende rollen en de manier van samenwerking staan hierbij centraal.
2. **Faciliterend data ecosysteem:** de opzet van een ecosysteem met de benodigde data en actoren, en de organisatie die hiervoor nodig is zoals dataprocessen en – architectuursystemen.
3. **Juridisch en ethisch verantwoord:** goed omgaan met data privacy, security en ethiek, door inzet van maatregelen. Deze maatregelen worden vastgelegd in een DPIA.

Deze aanpak wordt nader toegelicht op de volgende pagina's.

### 3.1 Fase 1: Ontwikkeling conceptueel model



#### Beschrijving

De eerste fase is het bouwen aan een gedeelde definitie en begrip van het systeem. Hierbij wordt besproken wat deel uitmaakt van het systeem, in termen van componenten, factoren, principes en de relaties daartussen? Wat zijn de grenzen? Wat is intern en extern van invloed op dit systeem? Hoe gedraagt dit systeem zich? Hoe past dit binnen mijn beleidsdomein? Centraal hierbij staat het conceptueel model. Het conceptueel model is gericht op het inzichtelijk maken van de factoren, en de relaties tussen factoren voor de beleidsmakers en vormt de basis voor het datamodel.

#### Stappen

De belangrijkste stappen om het conceptueel beleidsmodel te ontwikkelen zijn:

##### Stap 1: Probleemanalyse

De beleidsdoelen, maatschappelijke opgaven en uitdagingen worden in beeld gebracht. Hiervoor kunnen verdiepende interviews worden uitgevoerd met de relevante beleidsdomeinen zoals maatschappelijke ontwikkeling en stedelijke ontwikkeling. Vervolgens is het essentieel om de uitkomsten van de verdiepende interviews via een synthese analyse, in multidisciplinaire werksessies, bij elkaar te brengen in gemeenschappelijke beleidsvragen. De uitkomst is een heldere en gedeelde probleemidentificatie met de bijbehorende beleidsvragen.

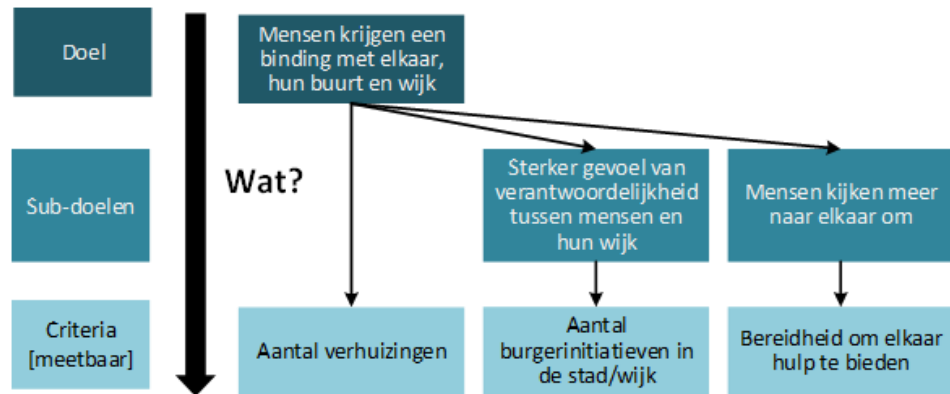
##### Stap 2: In kaart brengen systeem

Van probleemanalyse en beleidsvragen naar het identificeren van de belangrijke factoren en indicatoren van het systeem. Dit vindt plaats via het identificeren en toetsen van factoren, indicatoren en relaties in het systeem op basis van de beleidsdoelen, maatschappelijke opgaven en uitdagingen uit stap 1. De factoren en relatie tussen de factoren vormen een kwalitatief model, die onder andere een gemeenschappelijk begrip over het systeem en de beleidsopgaven en uitdagingen omvat, als basis voor de kwantitatieve analyse die zal volgen in Fase 3 van de handleiding (zie paragraaf 3.3).



Hiervoor kunnen werksessies kwalitatief modelleren worden georganiseerd, zie paragraaf 2.1 hoe deze werksessies zijn uitgevoerd in Zoetermeer. De uitkomst van deze stap zijn de factoren, criteria en mogelijke relaties tussen factoren als onderdelen van het systeem relevant voor een integrale warmtetransitie waarin de sociale opgaven worden meegenomen. De factoren en de (voorlopige) relaties geïdentificeerd tussen deze factoren komen tot stand met behulp van de praktijk kennis en ervaring van de gemeente en de literatuur. Om deze relaties te kunnen toetsen en bevestigen op correlaties en causaliteit is het nodig om in de volgende fasen de relevante data te verzamelen en analyses uit te voeren.

In stap 2 kan gebruik worden gemaakt van een doelenboom en een doel-middel boom.



Figuur 23: Visualisatie van een doelen-boom voor de binding tussen bewoners en hun buurt in Zoetermeer

Met een **doelenboom** (zie Figuur 23) worden de doelen van een actor geoperationaliseerd tot meetbare criteria. Vanuit het hoofddoel (de top van de boom) wordt steeds de vraag gesteld “Wat betekent dat?” of “Wat houdt dat in?”. Het hoofddoel wordt dus geoperationaliseerd in subdoelen, en verder in criteria en indicatoren om van onderop te kunnen meten in hoeverre het hoofddoel wordt bereikt. Deze methode kan goed worden ingezet voor een co-creatie aanpak voor het gezamenlijk bepalen van doelen, bijvoorbeeld door verschillende stakeholders hun boom op te laten zetten en die te verwerken in een gedeelde boom.

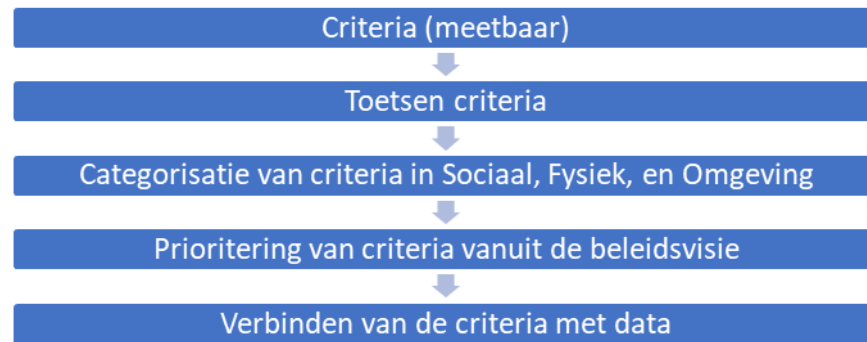
**Doel-middel boom:** een conceptueel model, gevisualiseerd in Figuur 24, dat de doelen van een actor weergeeft, in relatie tot hoe die doelen bereikt kunnen worden. Elk doel en subdoel geïdentificeerd in de doelenboom kan worden uitgewerkt in een doel-middelen boom. Vanuit het doel (de top van de boom) wordt steeds de vraag gesteld “Hoe kan dit bereikt worden?”. Deze lijn van middelen/interventies wordt steeds verder



Figuur 24: Visualisatie van een doel-middel voor de participatie van bewoners in Zoetermeer

geoperationaliseerd tot dat er op het laagste niveau concrete interventies in beeld worden gebracht voor het realiseren van de doelen.

Nadat door middel van een doelenboom criteria zijn afgeleid, kunnen deze in vier stappen worden getoetst, gecategoriseerd, geprioriteerd en gekoppeld met de databronnen en de analyse-instrumenten.



Het toetsen van de criteria kan aan de hand van de volgende eisen:

- De mate waarin de criteria consistent zijn met de doelen
- De mate waarin de criteria meetbaar zijn te maken via indicatoren
- De beschikbaarheid van data om criteria te kunnen scoren
- De eenvoud en begrijpelijkheid van de criteria
- De criteria kunnen individu-overschrijdende effecten weergeven
- De betrouwbaarheid van criteria: neutraal en geschikt om zowel positieve als negatieve aspecten te omvatten
- De toekomstbestendigheid en de flexibiliteit van de criteria

#### Stap 3: Identificeren van aandachtsgebieden

In deze stap worden de geïdentificeerde factoren en hun relaties geclusterd aan de hand van de kennis en vragen van de beleidsmakers. De werksessies kunnen worden ingezet voor het afleiden van de verhaallijnen en toelichting achter de factoren en de relaties tussen factoren. Hierbij kunnen er verschillende vragen gesteld worden om de redevoering en verhaallijnen af te leiden voor de aandachtsgebieden. Wij noemen enkele voorbeelden van vragen die een belangrijk deel dekt om verder te komen in de stappen:

- 1) *Gegeven deze relaties, wat is het verhaal erachter, wat zijn oorzaken en gevolgen, van een verandering in een factor?*
- 2) *Welke beleidsinstrumenten grijpen in op deze factoren?*
- 3) *En wat is daarmee het gevolg voor andere factoren?*

Hieruit volgen aandachtsgebieden, dit zijn clusters van factoren en relaties tussen factoren waar bepaalde vragen, beleidsprioriteiten of uitdagingen aan hangen.

#### Stap 4: Conceptueel model visualiseren

De geïdentificeerde clusters van factoren kunnen niet los van elkaar gezien worden; er zijn relaties tussen de clusters. De volgende stap is om na te gaan hoe deze clusters zich tot elkaar verhouden. De werksessie dient dus ook in te gaan op de onderlinge afhankelijkheden tussen de aandachtsgebieden. Het resultaat is een samenhangend conceptueel model zoals weergegeven in Figuur 11.

#### **Uitkomst**

Met het conceptueel model is de maatschappelijke opgave, via een co-creatief en

multidisciplinair proces, visueel in kaart gebracht, op ruimtelijk, sociaal, economisch en technisch vlak. Het is een gemeenschappelijk model waarmee de strategische discussie kan worden gevoerd over de afhankelijkheden in het systeem, en waarmee kennisvragen geformuleerd worden. De opvolgende fasen zijn gerelateerd aan het conceptueel model en de belangrijkste factoren en relaties hierin. Fase 2: Vraagarticulatie met behulp van het conceptueel model.

### 3.2 Fase 2: Vraagarticulatie

#### Beschrijving

Vanuit een gemeenschappelijke systeemdefinitie, tot stand gekomen via het conceptueel model, kunnen kennisvragen voor data analyse geïdentificeerd worden. Kennisvragen zijn een verdere operationalisatie van de beleidsvragen waarvoor data verzameld kan worden en analyses uitgevoerd kunnen worden.



#### Stappen

Hiervoor kan een proces bestaande uit de volgende stappen worden gevolgd:

##### Stap 1: Een verdieping in de aandachtsgebieden voor het articuleren van de kennisvragen.

Voor deze stap kunnen werksessies worden georganiseerd waarin de betrokken domeinen gezamenlijk met het data of onderzoeksteam de kennisvragen afleiden via bijvoorbeeld de volgende vragen:

- a. Waar liggen de mogelijkheden om met beleid in te grijpen of aan te sturen?
- b. Welke andere factoren worden beïnvloed door deze keuze?
- c. Over welke factoren, clusters van factoren, relaties tussen factoren, en kansen voor beleidsinterventies is er nog weinig bekend?

##### Stap 2: Reflecteren op de geïdentificeerde kennisvragen.

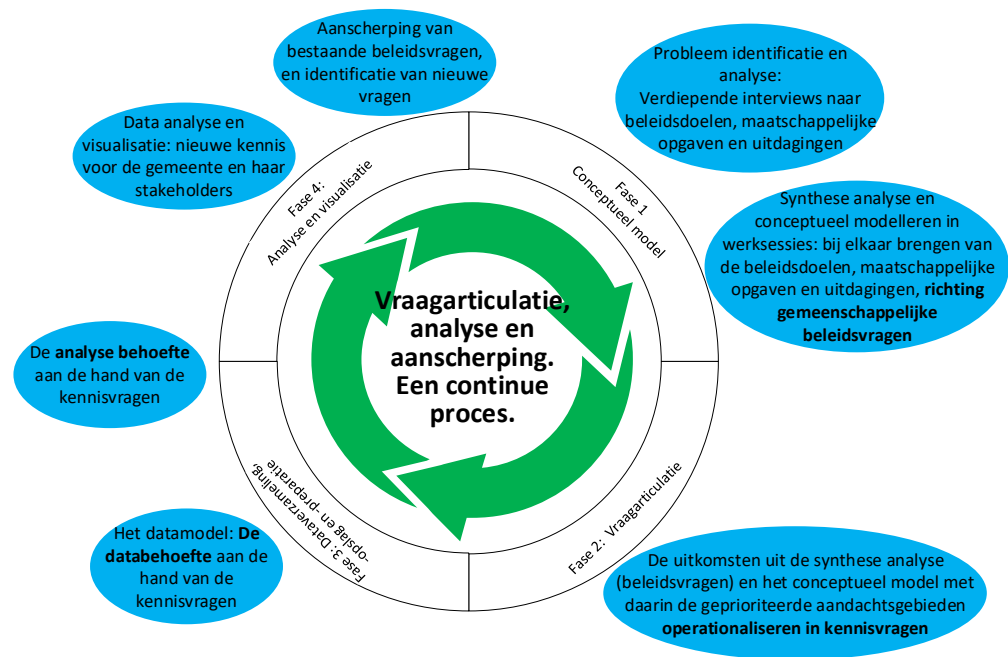
In deze stap worden de kennisvragen gecommuniceerd met collega's binnen de gemeenten en bij andere gemeenten, met de transitiepartners zoals een woningcorporatie en netbeheerder waarmee de gemeente samenwerkt in programma's. Hiermee wordt getoetst in hoeverre de vragen worden herkend en ondersteund, maar ook wat reeds bekend is over de kennisvragen. Tevens wordt de literatuur erbij gehaald om na te gaan wat reeds bekend is over de kennisvragen.

##### Stap 3: Het prepareren van de kennisvragen.

In stap 3 worden de kennisvragen verder geprepareerd zodat die in fase 3 geoperationaliseerd kunnen worden in de databehoefte waarmee nieuwe inzichten gegenereerd kunnen worden voor de kennisvragen.

##### De vraagdefinitie is een continu proces.

Het stellen van de goede vragen is essentieel in het efficiënt werken met data, door scherp de databehoefte op te kunnen stellen. De wereld verandert snel, en zo ook het kennisniveau van de gemeente en haar stakeholders. Daarmee veranderen ook de vragen door de tijd. Hiermee omgaan vergt de juiste data en verwerking daarvan in een gezamenlijk proces, waarbij steeds wordt geanalyseerd welke nieuwe inzichten zijn ontwikkeld, en hoe daarmee de vragen scherp en actueel worden gehouden. In Figuur 25 is weergegeven hoe het proces van vraagarticulatie en aanscherping een continu proces is gedurende de vier fasen van de Policy Lab aanpak.



Figuur 25: Een continu proces van vraagarticulatie en aanscherping

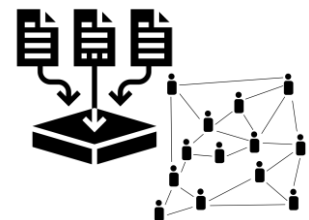
### Uitkomst

De geformuleerde kennisvragen op basis van het conceptueel model vormen een essentiële bouwsteen van data-gedreven werken. De kennisvragen zijn nodig voor het definiëren van de databehoeftte en de nodige visualisatie en analyse instrumenten in respectievelijk fase 3 en 4. Vraagarticulatie is een iteratief proces: continue is aanscherping van de vraag of vragen nodig op basis van nieuwe informatie en ontwikkelingen. Datavisualisatie en -analyse in fase 4 speelt hiermee ook een rol in het aanscherpen van de vragen en het identificeren van nieuwe vragen als uitkomst van de analyse. Dit vergt de aandacht in het proces, om bewust met de nieuwe inzichten de vragen aan te scherpen en daarmee de databehoeftte en de ontwikkeling van analyse en visualisatie instrumenten.

### 3.3 Fase 3: Dataverzameling, -opslag en -preparatie

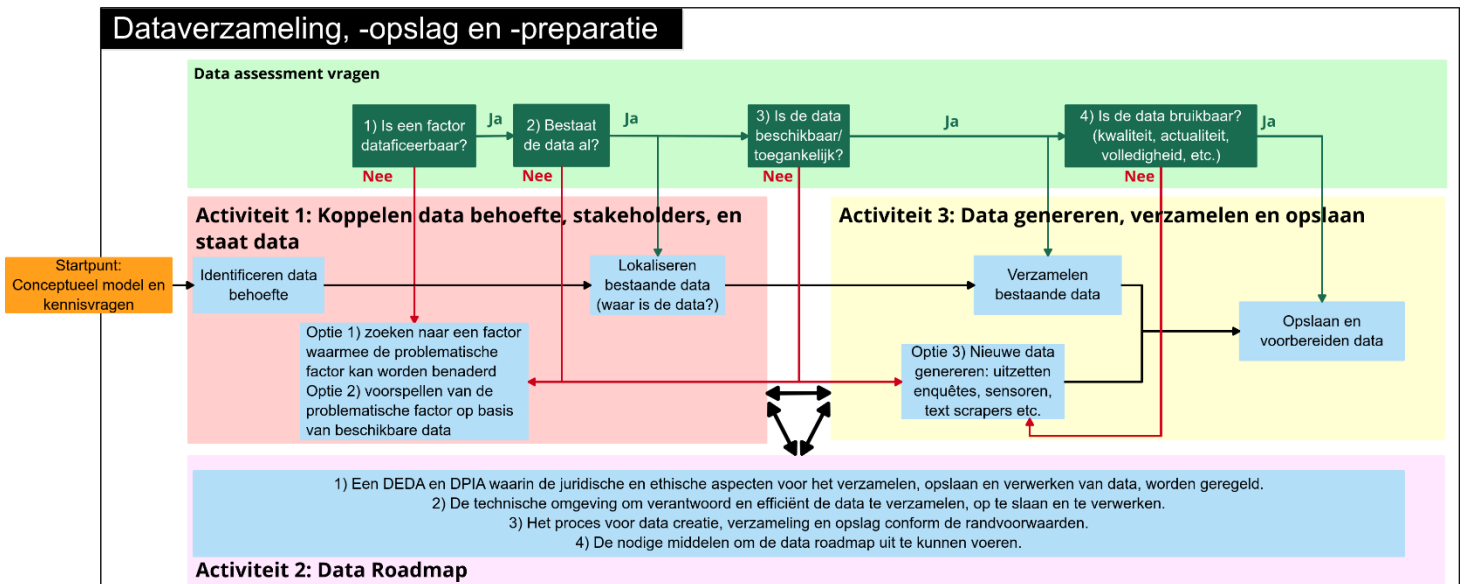
#### Beschrijving

Na het opstellen van een conceptueel model en het formuleren van kennisvragen, draait deze fase om het verbinden van het conceptueel model en de kennisvragen met de nodige data. Omdat deze data in de fase 4 moet passen bij de datavisualisatie en -analyse instrumenten, is het naast het ophalen en opslaan van de data ook belangrijk om het daarvoor in de juiste vorm voor te bereiden. Het proces van data verzameling, opslag en preparatie wordt vaak ervaren als een tijdsintensief proces, omdat data verspreid is over diverse interne en externe databronhouders, en vaak tekort komt in kwaliteit, actualiteit en volledigheid. Dit geldt voor data gerelateerd aan de woningen en de omgeving, maar vooral voor de sociale data die centraal staat in dit onderzoek. Om met deze uitdagingen om te kunnen gaan bieden de drie stappen in deze fase mogelijke handvaten.



## Stappen

De drie stappen van de dataverzameling, -opslag en -preparatie proces zijn als volgt (zie Figuur 26):



Figuur 26: Het driedelig proces voor het voorbereiden en uitvoeren van de dataverzameling

### Stap 1: Het identificeren van de databehoeft en die koppelen aan de stakeholder nodig om de data te genereren en/of ontsluiten, en aan de staat van de data.

De stappen om dit te realiseren zijn in Figuur 26 omgeven door een roze gekleurd kader. Om gericht te werk te kunnen gaan, is het identificeren en beoordelen van de databehoeft essentieel. De gedefinieerde factoren van het conceptueel model zijn hiervoor de leidraad. Per factor uit het conceptueel model worden er in deze fase drie vragen gesteld (omgeven door een groen gekleurd kader in Figuur 26): 1) *is deze factor dataficeerbaar?*, als ja, 2) *bestaat de data al?*, als ja en als de data gelokaliseerd is, ten slotte 3) *is de data beschikbaar/toegankelijk?* Voor de factoren waar nee het antwoord is op vraag 1, 2 of 3 zijn vervolgens drie opties mogelijk: 1) het zoeken naar een andere factor waarmee de problematische factor kan worden benaderd, 2) het voorspellen van de problematische factor op basis van beschikbare data, en 3) het genereren van nieuwe data, mits de factor dataficeerbaar is.

### Stap 2: Het Opstellen van een vierdelige Data Roadmap

1. Een DEDA en DPIA waarin de juridische en ethische aspecten voor het verzamelen, opslaan en verwerken van data, worden geregeld. Zie hiervoor paragraaf 3.5.3.
2. De technische omgeving om verantwoord en efficiënt de data te verzamelen, op te slaan en te verwerken. Dit omvat rollen en taken over bijvoorbeeld Data architectuur, Systeem Beheer, en Privacy & Security.
3. Het proces voor data creatie, verzameling en opslag conform de randvoorwaarden voor juridisch en ethisch verantwoord data-gedreven werken *vastgelegd in de DEDA en DPIA*, en ook *de randvoorwaarden voor een multidisciplinaire samenwerking* (paragraaf 3.5.1), *en een faciliterend data-ecosysteem* (paragraaf 3.5.2). Momenteel wordt veel bestaande data nog niet benut in de transitie naar een aardgasvrije wijk. De data bestaat, binnen de gemeente of bij stakeholders, maar de belemmering is de toegang tot die data. Houd rekening met data welke je tegenkomt en welke in de toekomst relevant zullen zijn. Neem deze op in de data strategie, het is immers nooit te vroeg om te beginnen met het voorbereiden van de toekomstige data voorziening.

Deze langetermijnstrategie zal zijn voordelen afwerpen bij het opzetten, onderhouden en door ontwikkelen van een toekomstbestendig gemeentelijk informatiesysteem.

4. De nodige middelen om de data roadmap uit te kunnen voeren.

Stap 3: Genereren, verzamelen, opslaan en voorbereiden data.

In deze fase wordt de vraag gesteld hoe bruikbaar de data is (programmeerbaarheid, kwaliteit, actualiteit, volledigheid, detail niveau)? Als de data verzameld en/of gegenereerd is, volgt:

1. *Data opslag*: Bij verantwoorde dataopslag is het belangrijk om, onder andere, duidelijk beleid te maken omtrent (lokale) kopieën. Als medewerkers eigen versies van datasets aanmaken, kan dit makkelijk leiden tot synchronisatieproblemen en extra privacy en security risico's. Een manier om dit te voorkomen, is het "Haal Centraal" principe waarbij data bij de bron wordt opgehaald en er geen afzonderlijke kopieën worden gemaakt en opgeslagen welke het overzicht verslechteren.
2. *Data voorbereiding*: Vooral bij het werken met nieuwe datasets of analysevormen, en bij een versnippering in de databronnen, kan deze stap tijdsintensief zijn. Het inlezen, inhoudelijk begrijpen, en omzetten naar één bestandsvorm die in de lokale technische omgeving en op de analysemodellen past, vergt veel tijd.
  - a) De data moet omgezet worden naar een formaat dat past bij de standaarden van de (centrale) opslag van de gemeente. Zie hiervoor 'Opslaan'. Hierna kan de data inhoudelijk worden veranderd, bijvoorbeeld door overbodige categorieën te verwijderen uit grote datasets. Wanneer alleen de relevante data over is, kan data uit verschillende bronnen worden gekoppeld op overeenkomende categorieën, zoals buurt of wijk.
  - b) Tevens dient de data compatibel te zijn met de visualisatie en analyse instrumenten in het vooruitzicht in fase 4. Als de analyse bijvoorbeeld numeriek is, maar de beschikbare data bestaat uit enquêtevragen op kwalitatief schaalniveau, zal moeten worden nagedacht over de beste manieren om deze vorm te veranderen. Dit vraagt dus om een iteratieve relatie tussen fase 3 en 4.

### **Uitkomst**

De kwalitatieve, actuele en volledige data verzameld in deze fase is input voor de datavisualisatie en -analyse instrumenten in fase 4 om de kennisvragen te beantwoorden. Deze stap resulteert niet alleen in de nodige data, maar ook in het proces, de verantwoordelijkheden, de IT omgeving, en de DPIA om deze data verantwoord te verzamelen, opslaan, en prepareren voor de experimenten in fase 4 en daarna ook voor het opschalen en inbedden van de analyses in de gemeentelijke organisatie voor de toekomst. Het laatste wordt opgenomen in de Data Roadmap.

### **IT architectuur, faciliterend en flexibel. Wat zijn de functievereisten?**

In Zoetermeer wordt gewerkt aan een data-infrastructuur met een gemeente breed datawarehouse, met concrete afspraken over de manier hoe en de het formaat waarin data wordt opgeslagen. Vervolgens worden daarop data diensten en producten ontwikkeld, die afgestemd zijn op de afspraken gemaakt voor het datawarehouse. Dit bespaart tijd en moeite in het ontwikkelen van de diensten en producten. Dit concept kan worden samengevat als een centrale datakluis met daarop een flexibel data-gedreven beleidsplatform waarbij het doel driedig is: 1) een platform om gegevens uit verschillende beleidsdomeinen, externe stakeholders, en op verschillende geografische niveaus te combineren, 2) een middel om de impact van beleid en sociaal-ruimtelijke interventies te begrijpen door middel van (real-time) analyse en visualisaties, en tenslotte 3) het ondersteunen van niet-data 'experts' om de data te verkennen en te verwerken voor diverse doeleinden. Daartoe wordt het data-gedreven beleidsplatform platform, bijvoorbeeld in de vorm van een wijk/buurt/pand paspoort, ingeschakeld om 1) een interface te bieden, waarmee elke gebruiker zijn eigen dashboard kan opstellen en aanpassen, waarmee op query gebaseerde analyse van datasets mogelijk is ter ondersteuning van beleid, strategie, investeringen; 2) complexe data-analyse mogelijk maken zonder de noodzaak van dure middelen en specifieke expertise, 3) gebruik te maken van bestaande datasets en softwareapplicaties; en 4) kosten minimaliseren.

### 3.4 Fase 4: Data-analyse en visualisatie



In voorgaande stappen is aandacht besteed aan het articuleren van de juiste kennisvragen, het identificeren van de bijbehorende databehoefte en het voorbereiden van de analyses nodig voor het genereren van de kennis ter ondersteuning van de kennisvragen.

Fase 4 draait vervolgens om het effectief en efficiënt inzetten van analysemethoden en -technieken waarmee de gemeente soms bekend is, maar die soms ook een innovatief karakter hebben. Dat zijn bijvoorbeeld GIS gebaseerde analyses, statistische analyses of Business Intelligence analyses, waarbij de gemeente beschikt over de nodige expertise en software. Analyses met een meer innovatief karakter, en waar gemeenten doorgaans nog niet de vereiste expertise en middelen bezit, zijn bijvoorbeeld machine learning technieken.

Visualisatie van de deze analyseresultaten, alsmede van de onderliggende data, geeft daarnaast een basis voor nieuwe inzichten. Op deze manier kan betekenis worden gegeven aan de numerieke analyse vanuit het beleidsperspectief, en kan deze betekenis ook in een bredere context worden gezet. Analyse en visualisatie ondersteunt ook het verder specificeren en updaten van de systeemdefinitie, kennisvragen, en het conceptueel model.

Deze sectie zal aandacht besteden aan het opzetten, combineren en inbedden van machine learning analyses, GIS analyses en Business Intelligence Dashboarding in de Policy Lab aanpak. Hierbij komt het neer op vier hoofdstappen:

1. Koppelen van kennisvragen met visualisatie en analyse technieken
2. Ontwerp visualisatie en analyse proces, opzet IT omgeving en voorbereiden data
3. Ontwikkeling en testen van de visualisatie en analyse instrumenten
4. Toepassing van de visualisatie en analyse instrumenten
5. Keuze en toepassing van inzichten in de welke inzichten en de manier waarop die inzichten worden gepresenteerd en toegepast ter ondersteuning van besluitvorming.

#### 3.4.1 GIS analyses en data dashboards

##### Beschrijving

Als het nou gaat om het in kaart brengen van de gemeente, een wijk of een buurt, steeds meer gemeenten zetten hiervoor geografische informatiesystemen (GIS) op. Het gaat hierbij om aspecten van ruimtelijke planning, maar ook steeds meer de sociaal-economische karakteristieken van de gemeente, wijk en buurt. Een uitdaging hierbij is dat deze GIS systemen, en dus de kennis daaruit, nog niet altijd deel uitmaken van de beleidsmatige processen en de besluitvorming zelf.

Het is belangrijk om bij het data-gedreven werken goed gebruik te maken van deze systemen en expertise aanwezig binnen een gemeente. GIS analyses dragen bij in bijvoorbeeld: het afleiden van ruimtelijke patronen voor bijvoorbeeld meldingen van overlast, kansrijke gebieden voor verduurzamingsprojecten identificeren via multicriteria analyse, of 2D en 3D analyses en visualisatie voor inzicht in de gelaagdheid van de verduurzamingsopgave, en over de ondergrond. De kaarten en dashboards kunnen een rol spelen in de communicatie met stakeholders, om die inzicht te geven in de opgaven en kansen, waarmee de besluitvorming wordt ondersteund.

Naast GIS speelt dashboarding een belangrijke rol in de informatievoorziening van beleidsmakers enerzijds en de informatievoorziening van de gemeente naar haar burgers en stakeholders anderzijds. Enkele voorbeelden van dashboard op gemeente en

provinciaal niveau, opgezet en onderhouden door de gemeente en provincie zijn:

- [De Dashboard Aardgasvrij van de gemeente Utrecht](#)
- [De Dashboard Zoetermeer in Cijfers](#)
- [De Energiedashboard van de provincie Limburg](#)
- [De Datavoorziening Energietransitie Gebouwde Omgeving Viewer van de VNG](#)

### **Stappen voor GIS analyses en BI Dashboarding**

De Policy Lab aanpak, waarbij GIS analyses complementair zijn aan de machine learning analyses, beveelt de volgende stappen aan:

Stap 1: Definieer de concrete GIS analyse voor de desbetreffende kennisvraag, stel hiervoor de workflow op, en stel het vast in de DPIA.

In Tabel 4: GIS analyses voor het beantwoorden van de kennisvragen, worden GIS analyses gekoppeld aan de kennisvragen geïdentificeerd in Zoetermeer. De workflow bestaat uit het proces hoe de data wordt geprepareerd (bijvoorbeeld op geografisch niveau, en de periode), opgeslagen, gekoppeld en geanalyseerd, en hoe de uitkomsten worden gevisualiseerd.

Stap 2: Importeer de data (via bijvoorbeeld geoservices of API's) en implementeer een eerste GIS visualisatie van de datasets gerelateerd aan de kennisvraag welke het onderwerp van de analyse is. Fase 3 van de Policy Lab aanpak zorgt ervoor dat deze stap goed voorbereid is, en efficiënt kan plaatsvinden. De eerste GIS visualisatie heeft twee doelen:

1. Het importeren van de data in de GIS omgeving en inzichten over de kwaliteit van de data ter aanvulling op de data preparatie in fase 3. Hiermee kan gespecificeerd worden in hoeverre de data, de GIS omgeving en software nog aangepast moeten worden om de gewenste analyse te realiseren.
2. De eerste inhoudelijke inzichten door de afzonderlijke datasets.

Stap 3: Voorbereiding van de GIS omgeving voor de analyse, de datawarehouse, en het beheer- en ondersteuningsproces.

Hierbij gaat het om het voorbereiden van de nodige software (bijvoorbeeld ArcGIS of QGIS) en de nodige licenties om toegang te regelen tot de GIS omgeving voor het team de stakeholders. Verder worden afspraken gemaakt in het beheer- en ondersteuningsproces voor het gebruik van de GIS software, maar ook voor het updaten en van de data zodat de analyse ook in de toekomst kan worden blijven uitgevoerd.

Stap 4: Het uitvoeren van de analyse in het multidisciplinair team, en de validatie van inzichten met de stakeholders.

Hiervoor kunnen multidisciplinaire werksessies worden georganiseerd waarin het model wordt toegepast. De inzichten uit het model worden geïnterpreteerd en gelegd naast de aannames en uitgangspunten van het model ter validatie.

Stap 5: De toepassing van inzichten voor besluitvorming intern bij de gemeente en extern met de transitiepartners.

Deze stap streeft naar het inbedden van de GIS analyses in de beleidsmatige processen van de gemeente, zodat daadwerkelijk de stap naar data-gedreven besluitvorming kan worden gemaakt. De beleidsmatige besluiten dienen dus in kaart worden gebracht en gekoppeld te worden aan de GIS analyses.



Hiervoor is ook een communicatieproces nodig met de stakeholders. Hierbij hoort ook een duidelijke documentatie van het analyseproces, met name over de kwaliteit van de data en de uitgangspunten en aannames.

### **Uitkomst**

*GIS analyses en visualisatie* resulteren in herkenbare weergaven van inzichten voor de kennisvragen, door die ruimtelijk te plotten in de gemeente op een manier welke niet beperkt wordt door beleidsdomeinen en dus een multidisciplinair gesprek ondersteunt. Ook naar burgers loont GIS weergave doordat het dicht bij de leefomgeving van hen gebracht kan worden. Enkele voorbeelden van uitkomsten uit GIS analyses voor het koppelen van sociale opgaven met de energietransitie zijn:

- Een koppeling van data uit de leefbaarheidsmonitor met data over het type en de frequentie van meldingen in de buurt, middels combinatiequery's in gescheiden kaartlagen, resulteert in inzichten over de relatie tussen bijvoorbeeld de meldingen in overlast, afvalinzameling en straatmeubilair, en de leefbaarheidsscore van de buurt. Deze kennis draagt bij in het bestuderen van de binding tussen bewoners en de buurt/wijk.
- De koppeling van data over bewoners met een uitkering, en data over bewoners in een sociale woning draagt bij aan kennisvragen over het participatie vermogen.
- Klassiek zijn de GIS analyses in 2D, maar door 3D innovaties worden inzichten verrijkt bijvoorbeeld voor flatgebouwen waarbij het meenemen van het hoogteverschil leidt tot inzichten dat een flatgebouw niet als homogeen geheel beschouwd kan worden. Ter illustratie: energetische karakteristieken verschillen significant tussen verschillende etages, PV opwek potentieel heeft een sterk hoogte afhankelijk karakter, maar ook gemengd bezit van een flat – WoCo en Privaat – kan in 3D worden weergegeven. Een opmerking hierbij is dat hiervoor vaak ook aanpassingen nodig zijn in de registers van bijvoorbeeld het Kadaster.

*Het wijkpaspoort*, dat door te vertalen is naar een buurtpaspoort en een pandpaspoort, bestaande uit een fysiek element, een sociaal element, en een verbindende brug in de vorm van meekoppelkansen kan worden geïmplementeerd als een dashboard. In Zoetermeer is hiermee een proef gedraaid, waarvan de eerste implementatie is gevisualiseerd in Figuur 34 in de bijlage.

### **3.4.2 Machine learning als analyse instrument**

#### **Beschrijving**

Machine learning betreft computeralgoritmen die automatisch leren en/of verbeteren op basis van data. Algoritmen voor machine learning passen statistische modellen en optimalisatiealgoritmen toe om patronen in trainingsgegevens te onthullen om voorspellingen of beslissingen te doen zonder expliciet te zijn geprogrammeerd om een bepaalde taak uit te voeren. Een belangrijk onderdeel van het Policy Lab experiment is het identificeren van de mogelijke rol van machine learning in het data-gedreven werken voor sociale opgaven in de warmtetransitie. Ten opzichte van de klassieke statistiek wordt de toegevoegde waarde van machine learning gevonden in onder andere:

1. Analyses met klassieke statistiek vereist domeinkennis, die niet altijd of overal aanwezig is.
2. Integraal warmtetransitiebeleid, waarin bijvoorbeeld meekoppelkansen worden geïdentificeerd en verzilverd, vergt ondersteuning om op het raakvlak van het fysieke en het sociale naar relaties te zoeken. Dit zijn relaties kunnen verborgen zijn in de data en niet worden waargenomen.

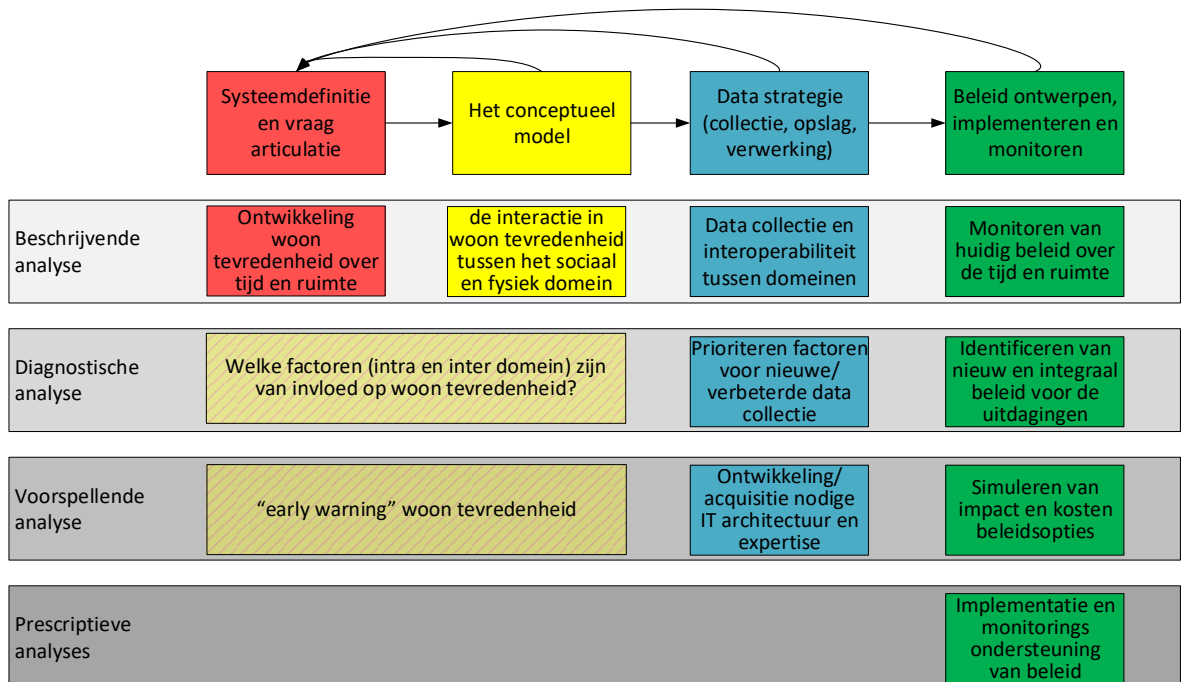
Het Policy Lab experiment resulteert in de volgende potentiële toepassingsgebieden voor machine learning:

Bij een **beschrijvende analyse** ligt de nadruk op het vinden van kenmerken van datasets, en daarnaast de relaties tussen datasets. Het conceptueel model is opgesteld met verwachtingen over de relaties tussen factoren; machine learning kan worden toegepast voor het duiden van deze relaties, resulterend in een verbeterd inzicht in het systeem. Daarnaast ligt een toepassing in het identificeren van factoren welke nog niet worden meegenomen in besluitvorming. Als de data van een volledige populatie (bijvoorbeeld een volledige wijk) bekend is, kan beschrijvende analyse voldoen. Het zal echter vaker zo zijn dat bepaalde gevallen (bijvoorbeeld individuele huishoudens) of bepaalde factoren (bijvoorbeeld 'tevredenheid wijk') missen. In dat geval kunnen voorspellende analyses van pas komen.

De beschrijvende analyse kan worden doorontwikkeld richting **diagnostische analyses**, voor het opsporen van de grens overschrijdende meekoppelkansen en het verbeteren van de data acquisitie/enquêtes door verbeterd inzicht in welke factoren het meest invloedrijk zijn en dus prioriteit verdienen.

De **voorspellende analyse** richt zich bijvoorbeeld op het voorspellen van relevante indicatoren voor de gemeente om een beeld te krijgen over wat verwacht kan worden als de gemeente de wijk ingaat. Dit is bijvoorbeeld een voorbereiding van de Wijkscan waarbij de gemeente met bewoners spreekt, of van een participatietraject waarbij inzichten kunnen worden opgehaald over hoe het best de bewoners te bereiken. Voorspellende analyses kunnen ook toegepast worden om een beeld te krijgen hoe deze indicatoren zich kunnen ontwikkelen in de toekomst, bijvoorbeeld bij het voortzetten van de huidige situatie.

Uit het conceptueel model zijn er in Zoetermeer zes kennisvragen geïdentificeerd. Voor de vierde kennisvraag, de tevredenheid van bewoners over hun woonsituatie en omgeving, is een experiment opgezet met data uit het CBS WoON onderzoek. In relatie tot deze kennisvraag wordt in Figuur 27 weergegeven hoe van beschrijvende analyses tot prescriptieve analyses kunnen bijdragen in de ondersteuning van data-gedreven werken.



Figuur 27: De rol van machine learning in de verschillende fasen van data-gedreven werken

Deze methode waarbij de expertise en ervaring van de beleidsmedewerkers eerst wordt toegepast voor het opbouwen van een gedeelde systeemdefinitie en het afleiden van kennisvragen valt onder de theorie van *decision-based data analytics*. Hiermee is de data-analyse dus ondersteunend, en niet leidend, aan de besluitvorming en de kennis van de beleidsmakers. Met de beleidsmakers wordt in kaart gebracht wat de opgaven zijn, wat de mogelijke beleidsinstrumenten zijn, en welke keuzes gemaakt moeten worden in dat kader.

### **Stappen voor een machine learning analyse**

Voor de opzet en de uitvoering van machine learning analyses stelt de Policy Lab aanpak de volgende stappen voor:

#### Stap 1: Ontwerp de machine learning analyse en stel vast in de DPIA

Verbindt de kennisvragen met de gewenste nieuwe inzichten. In Figuur 27 worden diverse mogelijke analysevormen weergegeven waarin machine learning een rol kan spelen, de analyse stappen zijn ook verschillend tussen de analyse vormen, ter illustratie:

1. Een machine learning ontwerp voor een diagnostische analyse, bijvoorbeeld “welke factoren zijn van invloed op de woontevredenheid?” via supervised learning, vergt stappen waarbij een keuze wordt gemaakt in de variabele als onderwerp van de studie, de label, en de factoren welke zullen worden meegenomen om de invloed te bestuderen, de features. Vervolgens volgt het interoperabel maken van de data op basis van de voorgaande keuze.
2. In een machine learning analyse ontwerp voor een meer exploratieve analyse naar patronen in de data, waarbij unsupervised learning wordt toegepast, is het identificeren van patronen en daarbij interessante labels en features de uitkomst van de analyse. De dat preparatie vergt alleen het interoperabel maken van de data.

#### Stap 2: Inlezen data, data management in de datawarehouse en preparatie in interoperabel en werkbaar format op de relevante features, of op alle data bij exploratieve analyses.

Onderdeel van de datapreparatie is ook het opdelen van de data in training en test data. Fase 3 van de Policy Lab aanpak zorgt ervoor dat deze stap goed voorbereid is, en efficiënt kan plaatsvinden.

#### Stap 3: Voorbereiding van het machine learning model en de omgeving waarin het model wordt opgezet.

Dit houdt in dat een keuze wordt gemaakt in een programmeertaal, de omgeving waarin het model wordt opgezet, en het beheer- en ondersteuningsproces zodat de analyse ook in de toekomst kan worden uitgevoerd. Via online bibliotheken, bijvoorbeeld Sci-Kit Learn<sup>1</sup>, kan toegang worden gevonden tot hulpmiddelen waarmee het model kan worden geïmplementeerd en toegepast.

#### Stap 4: Model implementatie

Deze stap bestaat uit: model training en management van de toegevoegde waarde. De toegevoegde waarde van verschillende modellen is te beoordelen op twee aspecten: performance en complexiteit. In het algemeen geldt dat hoe complexer een model is, hoe beter het patronen in de data kan ‘vangen’. Hierdoor kan een Neural Network bijvoorbeeld doorgaans beter gevallen classificeren dan een Decision Tree. Dat laatste model is daarentegen weer een stuk makkelijker te begrijpen, waardoor de uitkomsten breder te

---

<sup>1</sup> [Link naar Sci-Kit Learn](#): een online open-source bibliotheek voor Machine Learning algoritmen en tools

interpreteren en verantwoorden zijn. Aangezien de performance van een model afhangt van de data waarop het gebruikt wordt, is het een goede algemene strategie om een aantal modellen van verschillende complexiteitsniveaus te testen, en op basis van de resultaten een afweging te maken tussen performance en uitlegbaarheid.

Stap 5: Keuze in de welke inzichten en de manier waarop die inzichten worden gepresenteerd en toegepast ter ondersteuning van besluitvorming.

De GIS en Business Intelligence faciliteiten van de gemeentekunnen worden ingezet voor het visualiseren van de machine learning inzichten..

Stap 6: Het uitvoeren van de analyse in het multidisciplinair team, en de validatie van inzichten met de stakeholders.

Hiervoor kunnen multidisciplinaire werksessies worden georganiseerd waarin het model wordt toegepast. De inzichten uit het model worden geïnterpreteerd en gelegd naast de aannames en uitgangspunten van het model ter validatie.

Stap 7: De toepassing van inzichten voor besluitvorming intern bij de gemeente en extern met de transitiepartners.

Dit wordt mogelijk gemaakt via een communicatieproces. Hierbij hoort ook een duidelijke documentatie van het analyse proces, met name over de kwaliteit van de data, de uitgangspunten en aannames, en de uitlegbaarheid van de machine learning algoritmen.

### 3.5 Randvoorwaarden voor data-gedreven beleidsontwikkeling

De voorwaarden voor data-gedreven beleidsontwikkeling worden nader toegelicht op de volgende pagina's met voorbeelden uit de praktijkcasus gemeente Zoetermeer in kaders en met citaten van de verschillende deelnemers aan het experiment in de tekst om 'geleerde lessen' uit het experiment te beschrijven.

#### 3.5.1 Multidisciplinaire samenwerking

Multidisciplinaire samenwerking is nodig in alle vier fases van een Policy Lab experiment. Naast business analytics en data onderzoekers zijn ook het maatschappelijk beleidsdomein en juristen voor het werken met data nodig voor het ontwikkelen van data-gedreven beleid. Het vormen van een multidisciplinair team is de eerste stap, zie Figuur 28. Voor de warmtetransitie draait het hierbij met name om domein expertise uit stedelijke ontwikkeling, maatschappelijke ontwikkeling en de afdeling verantwoordelijk voor het onderzoek en het data-gedreven werken bij de gemeente. Daarnaast is ook de juridische expertise, bijvoorbeeld met betrekking tot gegevensbeheer en privacy, en ondersteunende diensten zoals functioneel en IT systeembeheer nodig voor het ontwikkelen van data-gedreven beleid.



Figuur 28: Multidisciplinariteit in een policy lab project

De samenwerking die nodig is tussen verschillende afdelingen binnen een gemeente, voor het vaststellen van gedeelde vragen, het delen van data, en het verwerken daarvan, gaat niet vanzelf, en wordt ook niet gegarandeerd. Dit vergt een werkwijze waarbij kennis, capaciteit en middelen tussen verschillende domeinen worden gecombineerd. Het werken in silo's is wat traditioneel gebeurt, terwijl meer integraal samenwerken het streven is van menig gemeente. Het is nodig om efficiënt en effectief met data te werken vanuit de

verschillende afdelingen binnen een gemeente en betekenis te geven aan de informatie voor beleid. Het vergt extra inspanning om af te stemmen tussen afdelingen en om elkaars werkwijze en taal te leren begrijpen. Breder kijken dan één discipline en flexibiliteit zijn hiervoor belangrijk.

Door een multidisciplinaire samenwerking kan tijdens het Policy Lab experiment diverse expertise gebruikt worden, en ingezet worden in de vier fasen van de Policy Lab aanpak: voor het ontwikkelen van data-gedreven beleid, van conceptueel model tot aan de data-analyse.

### Multidisciplinariteit in het Policy Lab projectteam Aardgasvrije wijken

In de verschillende fasen van het Policy Lab experiment waren verschillende disciplines betrokken. De samenwerking werd als volgt ingevuld:

- **de kick-off sessie en eerste twee fasen van het Policy Lab experiment** kende een brede deelname vanuit de gemeente, met vertegenwoordigers vanuit het Programma Duurzaam en Groen Zoetermeer, de afdeling Maatschappelijke Ontwikkeling, Business Intelligence team (BI-team) en Onderzoek & Statistiek. Met de vertegenwoordigers van de bovenstaande domeinen, werden er vervolgens verdiepende interviews gepland, om de opgaven en het doel voor het Policy Lab experiment scherper te krijgen.
- Het **kerneam van de laatste twee fasen** bestond vervolgens uit twee vertegenwoordigers uit het sociaal domein, twee vertegenwoordigers uit het fysiek domein, drie vertegenwoordigers uit het Business Intelligence team, en drie TNO onderzoekers. Het doel van deze samenstelling is om breed over de gemeente draagvlak te creëren voor het experiment breed met de gewenste commitment, expertise en de gemeenschappelijke vragen. Aanvullende juridische expertise wordt ook ingezet voor het goed omgaan met de juridische en ethische aspecten.
- Het kernteam kwam geregeld bij elkaar in de verschillende workshops. De vertegenwoordigers uit het BI team en TNO kwamen in de hoedanigheid van het **data-team** vaker bij elkaar voor het voorbereiden en uitvoeren van de verschillende experimenten.

#### 3.5.2 *Faciliterend data ecosysteem*

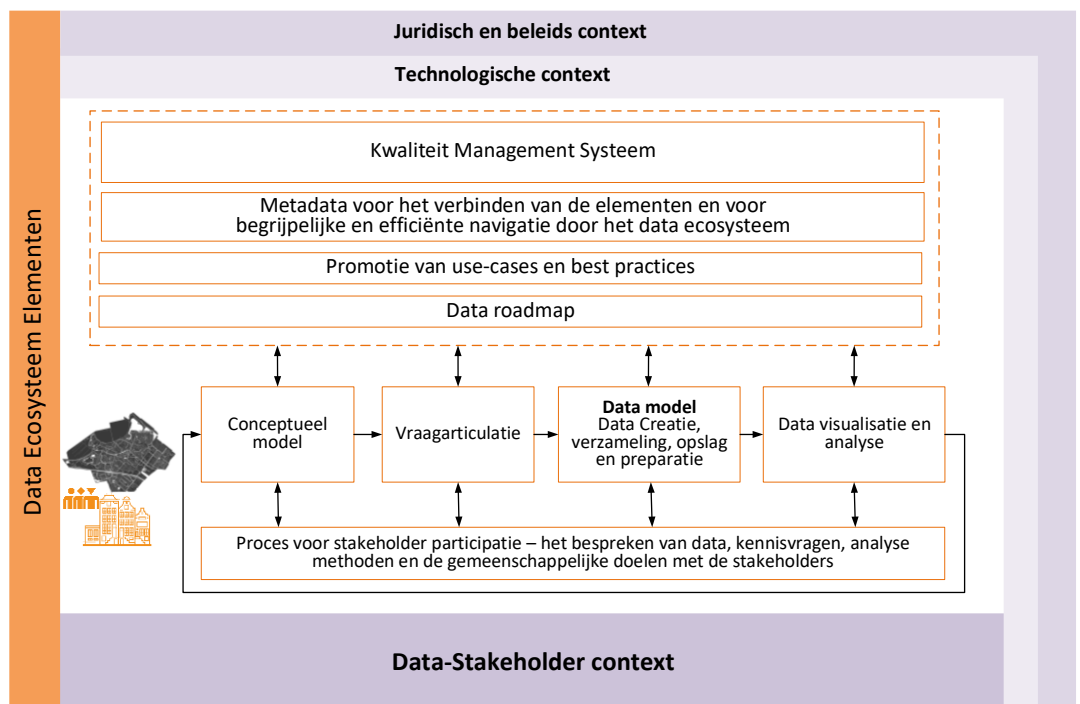
Het landschap van stakeholders, technologieën en data neemt steeds toe in kwantiteit en diversiteit. Dit resulteert in een versnippering van het landschap wat gauw arbeidsintensief wordt om in kaart te brengen, en vervolgens dat landschap van actoren, data en technologie te verbinden om effectief data-gedreven te werken. De benodigde data is versnipperd intern bij de gemeente en bij verschillende stakeholders. Data wordt hierdoor onderbenut. De verkokering binnen de overheid, en bij de stakeholders, is een belangrijke oorzaak achter deze complexiteit. Deze uitdaging wordt in Zoetermeer aangepakt via een steeds verbeterende samenwerking, maar ook in deze samenwerking is het vooral bij de nieuwe data verwerking een intensief traject om de juiste partijen intern bij de gemeente met de verantwoordelijkheden en capaciteit mee te krijgen. Hiervoor is het houden van overzicht in de taken en verantwoordelijkheden bij de gemeenten belangrijk. Het is belangrijk om overzicht te hebben in hoeverre er binnen de gemeente al samen wordt gewerkt tussen afdelingen om data te verzamelen, prepareren en te gebruiken, van verschillende data eigenaren/data bronnen. Omdat dit veelal nog adhoc en verkokerd gebeurt en afdelingen een verschillende aanpak hebben, kost gemeenten dit vaak veel tijd en moeite. Dit roept naar afstemming en op de langere termijn naar manieren van integraal werken.

Daarnaast is vertrouwen tussen de gemeente en actoren noodzakelijk om data met elkaar te delen. In Zoetermeer is er bijvoorbeeld sprake van vertrouwen tussen de gemeente en woningcorporaties om data uit te wisselen over de onderhoudsplannen, en tussen de netbeheerder en de gemeente voor uitwisseling van data over de eindgebruikers maar ook het net. Daarnaast is vertrouwen tussen de gemeente en bewonersinitiatieven voor het

uitwisselen van data over de drijfveren van bewoners waardevol vanuit het sociaal perspectief. Naast het vertrouwen is ook transparantie, bijvoorbeeld over het doel van de dataverwerking, essentieel met externe stakeholders en tussen afdelingen binnen de gemeente. Dit vraagt dus om een proces waarin de relaties met de stakeholders, de omgeving en de technologie gemanaged worden, en ingezet worden voor het versnellen van warmtetransitie.

Er is een vraag naar een methode waarmee omgegaan kan worden met de bovengenoemde uitdagingen rond de complexiteit door de versnippering in het datalandschap en de noodzaak van vertrouwen. Dit om te kunnen werken aan **een faciliterend data ecosysteem** waarin effectief gebruik wordt gemaakt van de afhankelijkheden bij de gemeenten en tussen actoren, om efficiënt data, kennis en expertise uit te wisselen voor het versnellen van de energietransitie. Om een

gemeente te ondersteunen in het managen van 1) stakeholders en rollen met relaties en interacties, 2) activiteiten en processen om gegevens te verzamelen, op te schonen en verwerken, en 3) digitale technologie, biedt de data ecosysteem benadering een raamwerk voor het in kaart brengen en analyseren van het data ecosysteem (Diran et al., 2020; Zuiderwijk et al., 2014). In deze benadering wordt de complexiteit tussen entiteiten die betrokken zijn bij het genereren, gebruiken van gegevens of infrastructuur, als onderdeel beschouwd van het data ecosysteem waarin elk instrument of gereedschap waarde kan toevoegen als onderdeel van een data-gedreven aanpak bij de gemeente. Diran et al. (2020) heeft na onderzoek met de data-ecosysteem benadering voor de warmtetransitie in Nederland een raamwerk opgesteld voor het in kaart brengen van het data-ecosysteem. Om die vervolgens te kunnen analyseren op tekortkomingen, en te werken naar structurele ecosysteem wijde oplossingen. Dit raamwerk, aangescherpt met de lessen uit Zoetermeer, wordt gevisualiseerd in Figuur 29 en vervolgens nader toegelicht. De belangrijkste onderdelen van een data ecosysteem zijn als volgt:



Figuur 29: Het data ecosysteem raamwerk

1. **De data waardeketen:** volgens de 4 fasen aanpak zoals besproken sectie 3.1 tot 3.4, worden vragen gearticuleerd, data gecreëerd en vertaalt tot kennis en andere vormen van waarde.
2. **Proces voor stakeholderparticipatie:** het bespreken van data, kennisvragen, analyse methoden en de gemeenschappelijke doelen met de stakeholders. Dit omvat de data Roadmap ontwikkeling als onderdeel van het data model, Gemeenschappelijke definitie van de vragen en mogelijkheden, Co-creatief ontwerp en ontwikkeling van de IT infra, Co-creatief ontwikkelen van vertrouwen en gemeenschappelijke doelen, Begeleiding en ondersteuning.
3. **Communicatie voor de promotie van data use-cases en best practices:** het promoten van de use-cases en showcase projecten van de gemeente om experts, stakeholders en burgers te inspireren om mee te doen en vertrouwen te creëren. Bijvoorbeeld via lokale, regionale of nationale initiatieven zoals het Big Data Innovation Hub Zoetermeer<sup>2</sup>.
4. **Metadata richtlijnen:** voor het verbinden van de elementen en voor begrijpelijke en efficiënte navigatie door het data ecosysteem. Meta-data is belangrijk voor gebruikers om gedegen inzicht te krijgen in de data en om te beoordelen of de data past bij de behoeften. Bovendien kunnen meta-data het data ecosysteem ten goede komen in verbeterde opslag, bewaring, toegankelijkheid, visualisatie en interoperabiliteit van open data (Zuiderwijk et al. 2014). De drie soorten meta-data die nodig zijn in een faciliterend data ecosysteem zijn (Riley 2017):
  - 1) beschrijvende metagegevens over de kenmerken van de gegevens, waardoor gegevens gemakkelijk kunnen worden geïdentificeerd en ontdekt;
  - 2) structurele metagegevens over de samenstelling, structuur en organisatie van de database, waardoor transparantie mogelijk is en architectonische verbetering;
  - 3) administratieve metadata over het intellectuele eigendom van data en data-archivering, duidelijkheid verschaffen over de gebruiksvoorwaarden.

Naast de bovengenoemde metadata, zijn er meta-data standaarden nodig over het landschap van databases en platforms, en de bijbehorende aanbieders en gebruikers daarvan. De voorgestelde term is *netwerk metadata* en deze netwerk metadata moeten aanbieders, gebruikers en tussenpersonen duidelijkheid verschaffen over de koppelingen tussen databases en platforms. Netwerk metadata kan bijdragen aan de interoperabiliteit tussen databases.

5. **Kwaliteit Management Systeem:** het datalandschap is niet alleen versnipperd, maar er zijn ook uitdagingen voor wat betreft de kwaliteit, volledigheid, en actualiteit van data (Dekker et al., 2019; Diran et al., 2020). Voor vertrouwen in inzichten afgeleid uit deze data, is het essentieel dat de tekortkomingen van de data bekend zijn en dat die gevalideerd zijn. Stel daarvoor de nodige kwaliteitsmanagement mechanismen op binnen de gemeente, eventueel in samenwerking met transitiepartners waar expertise en capaciteit zit, en welke ook baat hebben bij de data, zoals de netbeheerders en energieleveranciers. Een kwaliteitsmanagementsysteem is cruciaal voor datagebruiker en belanghebbenden om vertrouwen te hebben in de besluitvormingsondersteuning die wordt geboden door open data gestuurde applicaties en platforms. Het kwaliteitsmanagementsysteem ontwikkelt en maakt keuzen over standaarden, communiceert deze standaarden naar de data ecosysteem-deelnemers, en controleert en handhaaft de naleving van deze kwaliteitsnormen. Voor het verstrekken van gegevens naar de warmtetransitie dienen de volgende criteria te worden opgenomen

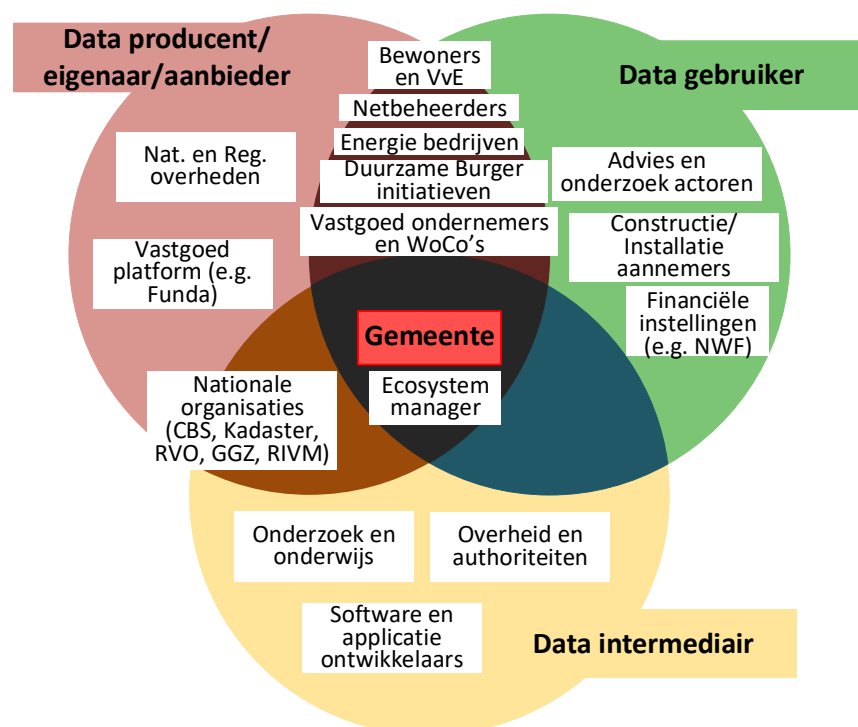
---

<sup>2</sup> [Link naar Big Data Innovation Hub Zoetermeer](#)

in het kwaliteitsmanagementsysteem voor data en infrastructuur: betrouwbaarheid, volledigheid, actualiteit, continuïteit, onafhankelijkheid, waarheidsgetrouwheid (bronintegriteit en kwaliteit), en interoperabele dataformaten (Dekker et al., 2019). In dit kader benadrukken wij verder de aanwezigheid van een systeem voor data beoordeling en feedback naar de gegevensverstrekkers om de datakwaliteit waar nodig te verbeteren. De tweerichtingsfeedback tussen gebruikers en providers over de ontwikkeling en de levenscyclus van platforms, zoals voorgesteld in dit element, is gericht op de voortdurende verbetering van de data en de Informatie Technologie (IT) systemen.

Naast de ecosysteem elementen worden er drie contextuele kaders voorgesteld die in acht genomen dienen te worden voor het in kaart brengen van en de beleidsvorming voor het data ecosysteem:

1. **Juridische en beleidscontext:** met de relevante wetten en het beleidskader voor de betrokken beleidsvelden en het data-gedreven werken (Bijvoorbeeld: AVG, Klimaatakkoord, Omgevingswet, Participatiewet, Open Data Standards, Elektriciteit- en Gas wet, met in het vooruitzicht de Wet collectieve warmte, en de Energiewet).
2. **Technologische context:** met de huidige technologieën welke worden toegepast door de gemeente en door de stakeholders, maar ook technologieën met potentie voor de toekomst. In hoeverre is de gemeente bekend met de technologieën? Worden zij reeds toegepast en ontwikkeld door de stakeholders in de gemeente? (Bijvoorbeeld: Energie modellen, Ruimtelijke modellen, GIS en BI Software en tools, Database technologie, Visualisatie technologie (AR/VR), Blockchain, Big en Open Linked Data (BOLD), Crowdsensing, IoT, Slimme (Warmte) Netten).
3. **Data-Stakeholder context:** met een onderscheid in Data producent/eigenaar/provider, Data gebruiker, en de Data intermediair. Zie Figuur 30 waarin de data stakeholder context is ingevuld voor Zoetermeer.



Figuur 30: De stakeholder context in het data ecosysteem voor de gemeente in de warmtetransitie



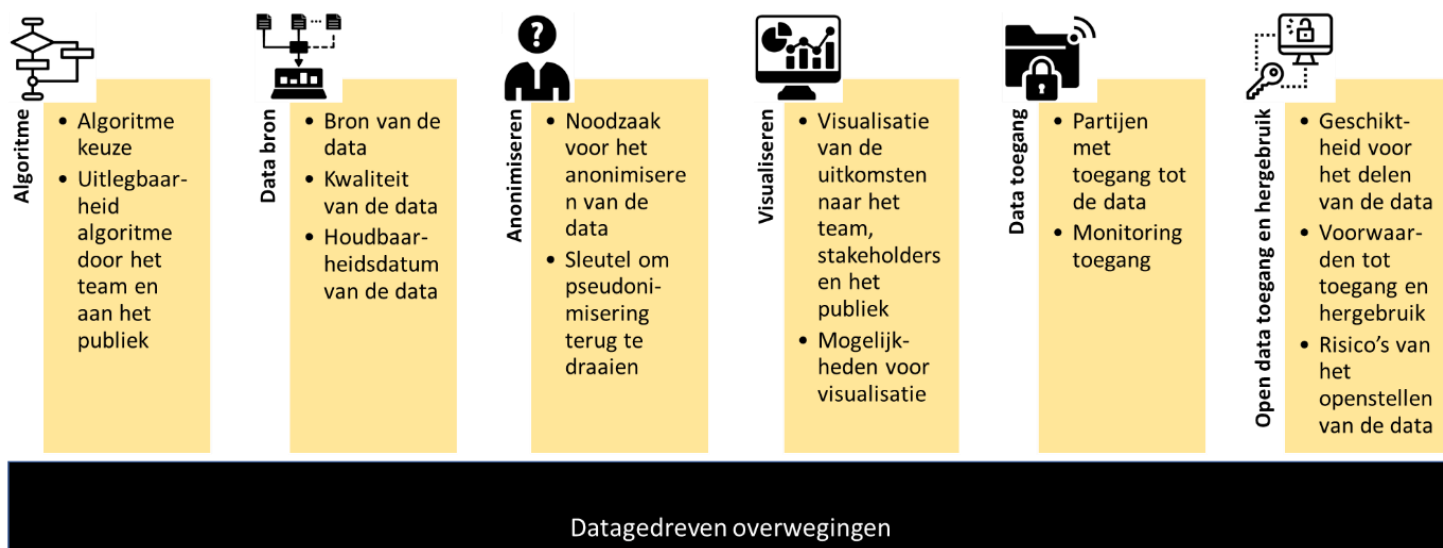
### 3.5.3 Juridisch en ethisch verantwoord

Een experiment data-gedreven werken bij de lokale overheden beoogt onder andere het opzoeken van de mogelijkheden van big data, algoritmen voor besluitvormingsondersteuning en nieuwe analyse en visualisatie methoden voor de urgente uitdagingen van onze maatschappij. Tegelijkertijd komen de gemeente en haar stakeholders in een data experiment vele overwegingen tegen met betrekking tot ethisch verantwoord- en juridisch conform bestuur. Het gaat hierbij bijvoorbeeld om het experimenteren binnen de mogelijkheden van de Algemene Verordening Gegevensbescherming (AVG).

De Ethische Data Assistent (DEDA)<sup>3</sup> is een instrument, dat is ontwikkeld door de Utrecht Data School, dat beoefenaars ondersteunt in het herkennen, discussiëren, communiceren en documenteren van de ethische risico's via workshops. De toolkit stimuleert hiermee de verantwoording van dataprojecten, data processen, en databeleid naar de stakeholders en de burgers. De ethische aspecten die het DEDA raamwerk nastreeft zijn (Utrecht Data School 2019):

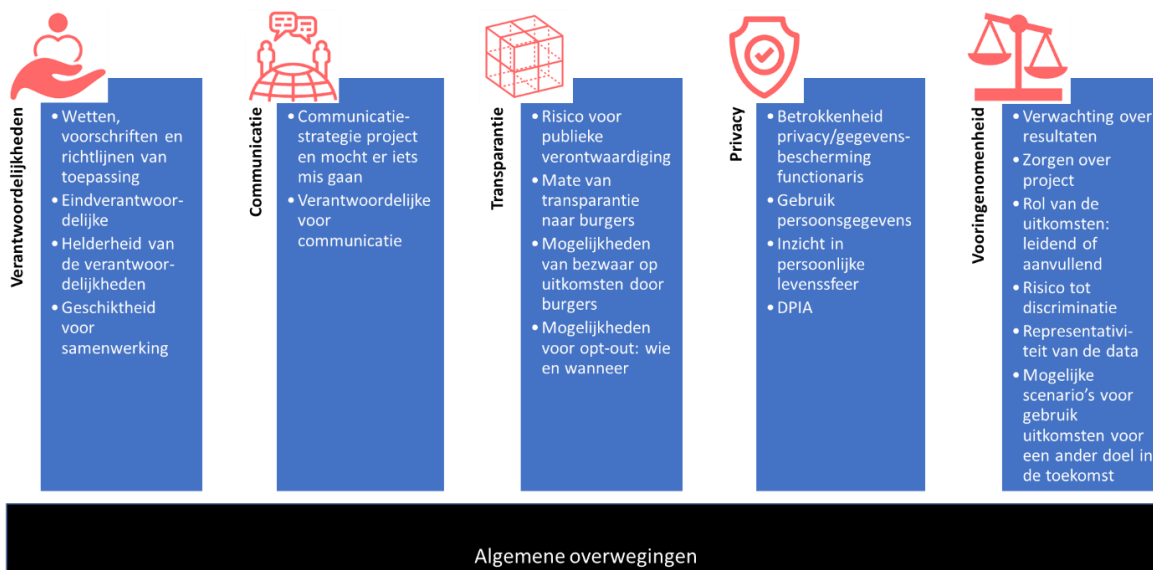
- Openheid en transparantie
- Rechtvaardigheid en eerlijkheid
- Inclusiviteit
- Integriteit
- Doeltreffendheid
- Autonomie
- Legitimiteit
- Aansprakelijkheid en verantwoordelijkheid
- Waarborging van privacy

Deze aspecten kunnen worden vertaald naar data en algemene overwegingen. Deze worden uiteengezet in respectievelijk Figuur 31 en Figuur 32.



Figuur 31: De data-gedreven overwegingen voor ethisch verantwoorde data projecten, bron: (Utrecht Data School, 2019)

<sup>3</sup> Link naar de [Ethische Data Assistent \(DEDA\)](#)



Figuur 32: De algemene overwegingen voor ethisch verantwoorde data projecten, bron: (Utrecht Data School, 2019)

Cruciaal in een data experiment is het opstellen van een Data Protection Impact Assessment (DPIA). Een DPIA is een proces ontworpen om te helpen bij het systematisch analyseren, identificeren en minimaliseren van de gegevensbeschermingsrisico's van een project of plan. Het is een belangrijk onderdeel van de aansprakelijkheidsverplichtingen onder de AVG, en als het correct wordt uitgevoerd, helpt het om te beoordelen en aan te tonen hoe aan al de verplichtingen inzake gegevensbescherming wordt voldaan. Tijdig starten met maatregelen voor data privacy en ethiek, zoals de DPIA en het opzetten van een faciliterende omgeving is nodig. Voor het opstellen van een DPIA is multidisciplinaire expertise nodig, juridische expertise, beleidskennis – en data (analyse) expertise.

Het gaat hierbij niet alleen om het elimineren van alle risico's, maar ook de beoordeling of het risiconiveau al dan niet acceptabel is in de gegeven omstandigheden, rekening houdend met de voordelen van het project, en om het mitigeren van de impact van de risico's. Voor een DPIA is het noodzakelijk om overzicht te hebben, en overeenstemming te bereiken, in:

- welke persoonsgegevens zullen worden verwerkt
- hoe (methoden en technieken) en waar (verwerkingslocaties) de verwerking plaatsvindt
- voor welke doeleinden de verwerking plaatsvindt
- wie de betrokken partijen zijn en met welke verantwoordelijkheden
- welke belangen er spelen bij de gegevensverwerking
- het relevant juridisch en beleidsmatig kader
- bewaartermijnen en locaties van data
- de rechtmatigheid van de gegevensverwerking via:
  - de rechtsgrond(en);
  - de mate waarin er sprake is van bijzondere persoonsgegevens;
  - doelbinding en doelmatigheid van de gegevensverwerking;
  - de noodzaak en evenredigheid van de gegevensverwerking, op basis van:
    - Proportionaliteit: staat de inbreuk op de persoonlijke levenssfeer en de bescherming van de persoonsgegevens van de betrokkenen in evenredige verhouding tot de verwerkingsdoeleinden?
    - Subsidiariteit: kunnen de verwerkingsdoeleinden in redelijkheid niet op een andere, voor de betrokkenen minder nadelige wijze, worden verwezenlijkt? Benoem hierbij de overwogen alternatieven.

- en de rechten van de betrokkenen.
- de risico's van de dataverzameling en verwerking en maatregelen om de risico's te elimineren of hun impact te mitigeren.

### Rechtsgrond voor dataverstrekking en verwerking voor (wetenschappelijk) onderzoek

Het verwerken van persoonsgegevens door de gemeente Zoetermeer ten behoeve van de warmtetransitie wordt gezien als een gerechtvaardigd doel. De gemeente draagt hierbij zorg voor de wettelijke voorwaarden voor de gegevensverwerking in de AVG, zoals dataminimalisatie, - gebruik en verzamel niet meer persoonsgegevens dan nodig-, en transparantie over de gegevensverwerking richting de personen die het betreft. De risico-inschatting hiervan heeft plaatsgevonden door het opstellen van een DPIA.

De verstrekking van de gegevens door een gemeente kan in het geval van wetenschappelijk onderzoek plaatsvinden op basis van artikel 65, lid 3, van de Participatiewet. Hieruit volgt dat ten behoeve van wetenschappelijk onderzoek, gegevens aan derden, bijvoorbeeld TNO, mag worden verstrekt voor zover de persoonlijke levenssfeer van betrokkenen daardoor niet wordt geschaad. In dit specifiek project is TNO een bij wet ingestelde onderzoeksinstantie die in opdracht van nationale, regionale en lokale overheden onderzoek verricht. TNO heeft in dit experiment enkel met openbare data gewerkt (zie sectie 2.4), hiervoor is een afweging gemaakt of hergebruik risico's oplevert voor fundamentele waarden en privacy.

### Het wettelijk kader van sociale opgaven in de warmtetransitie

- *Wet maatschappelijke ondersteuning*: deze wet regelt dat mensen met een beperking voorzieningen, hulp en ondersteuning krijgen. De verantwoordelijkheid hiervoor ligt bij de gemeente. In artikel 5.4.1 zijn regels opgesteld over het samen maken van beleid en het delen van noodzakelijke informatie;
- *Jeugdwet*: de gemeenten zijn verantwoordelijk voor jeugdhulp. De gemeente verwerkt gegevens ten behoeve van een doelmatig, doeltreffend en samenhangend beleid ten aanzien van preventie, de toegang tot en verlening van jeugdhulp, de uitvoering van kindbeschermingsmaatregelen en jeugdreclassering en Veilig Thuis, alsmede ten behoeve van de verwerking, bedoeld in het eerste lid. (artikel 7.4.1. lid 2);
- *Wet gemeentelijke schuldhulpverlening*: de verantwoordelijkheid ligt bij de gemeente. Op basis van artikel 8 kunnen gegevens worden gedeeld die van belang zijn voor uitvoering van deze wet;
- *Participatiewet*: Iedereen die kan werken maar het op de arbeidsmarkt zonder ondersteuning niet redt, valt onder de Participatiewet. De wet moet ervoor zorgen dat meer mensen werk vinden, ook mensen met een arbeidsbeperking.
- *Leerplichtwet*: De leerplichtwet beschrijft wanneer kinderen naar school moeten. Deze leerplichtwet bevat informatie over de leerplicht, schoolverzuim, spijbelen, toezicht op de leerplicht, tijdelijke vrijstelling en volledige vrijstelling van de leerplicht. De gemeente is bevoegd voor toezicht en handhaving op de leerplichtwet. Zij brengt verplicht een jaarverslag uit over de uitvoering van hun taken;
- *Wet publieke gezondheid*: regelt de organisatie van de openbare gezondheidszorg, de bestrijding van infectieziektecrises en de isolatie van personen/vervoermiddelen die internationaal gezondheidsgevaren kunnen opleveren. Bij algemene maatregel van bestuur kunnen nadere regels worden gesteld over de werkzaamheden, bedoeld in het tweede lid, en kunnen met het oog op de in het eerste lid bedoelde taak regels worden gesteld over de verstrekking van niet tot een persoon herleidbare gegevens aan het college van burgemeester en wethouders door personen en instellingen werkzaam op het terrein van de gezondheidszorg en kan deze verstrekking verplicht worden gesteld. Voor zover het de gegevensverstrekking door personen en instellingen aan het college van burgemeester en wethouders betreft, bevat deze algemene maatregel van bestuur regels over de bescherming van de persoonlijke levenssfeer en de vergoeding van kosten. (artikel 2, lid 3);
- *Wet basisregistratie adressen en gebouwen*: De BAG bevat gemeentelijke basisgegevens van alle adressen en gebouwen in een gemeente. Op verzoek kan de gemeente informatie uit de BAG delen (artikel 32);
- *Convenant bemoeizorg en wijksignalering*: Om tot een gelijktijdige en samenhangende aanpak te komen is het nodig onderling gegevens uit te wisselen tussen diverse partners die werkzaam zijn in Zoetermeer. Daarbij dienen zorgvuldigheid en respect voor de persoonlijke levenssfeer en het zelfbeschikkingsrecht van cliënten te zijn gewaarborgd en de wettelijke kaders in acht te worden genomen. Dit convenant voorziet in samenwerkingsafspraken en verantwoordelijkheid van deelnemende convenantpartners alsmede de rechts- en privacybescherming van cliënten.

### Mogelijke risico's en maatregelen van gegevensverwerking

Er is in dit experiment in kaart gebracht wat de mogelijkheden en risico's zijn voor het gebruik van bepaalde typen gegevens, zo ook persoonsgegevens. Omdat de tijd te kort was om in de samenwerking tussen TNO en de gemeente Zoetermeer voldoende maatregelen te treffen ter voorkoming van de risico's van het gebruik van persoonsgegevens, is er niet met de persoonsgegevens gewerkt. In onderstaande tekst zijn enkele risico's en maatregelen opgenomen die in plaats zouden moeten zijn voor de dataverwerking.

#### Risico's van een data project

Herleidbare gegevens: er is, zelfs wanneer data zijn geanonimiseerd of gepseudonimiseerd, altijd een kans dat de gegevens te herleiden zijn naar individuen. Dit kan gebeuren doordat de uitkomsten van de analyse op een te laag abstractieniveau worden gepresenteerd, of door het ongedaan maken van pseudonimiseringstechniek en aggregatietechniek, waardoor categorieën aan elkaar te koppelen zijn. Dit is niet wenselijk voor de personen in kwestie, omdat zo mensen inzage krijgen in hun persoonlijke gegevens. Aangezien er vanaf de eerste verwerkingsstap wordt gewerkt met geaggregeerde data, is de kans op deze uitkomst in Zoetermeer klein. Wel kan niet zomaar worden aangenomen dat het onmogelijk is om met deze gegevens individuen te benaderen. Het risico bij geaggregeerde data is het grootst wanneer individuele waardes uitzonderlijk zijn in hun gebied; dit kan komen door de waarde zelf (één veel lager inkomen in een buurt), of door een gebrek aan genoeg andere waardes (één positieve waarde voor 'heeft schoorsteen' in een buurt).

Burgers kunnen met weerstand reageren op bijvoorbeeld uitkomsten over de sociale staat van hun wijk/buurt, of andere indicatoren van het model, of als zij erachter komen dat met hun data is gewerkt zonder daartoe expliciet toestemming te geven.

#### Maatregelen ter eliminatie van risico's of het mitigeren van de impact

Herleidbare data. Aangezien van tevoren niet te zeggen is welke data los of gekoppeld te herleiden zijn tot individuen, zijn er twee complementaire voorzorgsmaatregelen nodig. Ten eerste is het aan de onderzoekers om tijdens de analyses te letten op mogelijke zwakke punten, en hier gaandeweg oplossingen voor te vinden – ofwel door deze datapunten niet mee te nemen, ofwel door ze voldoende te anonimiseren. Ten tweede moet er op basis van de uiteindelijke gegevenspresentatie gericht worden gezocht naar verdere zwakke punten in het totaalbeeld. Er wordt dus goed gekeken naar (geografisch) aggregatieniveau van de inputdata en gewenste abstractieniveau van de visualisatie. Vervolgens moet ook de combinatie van databronnen (bijv. als kaartlagen worden gecombineerd, of als meerdere open data wordt gecombineerd) niet leiden tot onthulling: bijv. aantal uitkeringen per vierkant 100 bij 100 m versus de locaties van begeleid wonen.

Werken in de gemeentelijke IT-omgeving. Door de nodige dataverwerking voor dit onderzoek uit te voeren in de IT systemen van de gemeente kunnen de risico's worden gemanaged. Het is een bekende omgeving waarin snel kan worden gehandeld als dat nodig is, en het voldoet aan de vereiste beveiligingseisen.

Een zorgvuldig proces van besluitvorming en communicatie met bewoners. Onderdeel van het project is een zorgvuldig proces van uitkomsten checken/valideren alvorens te communiceren met stakeholders en de burgers, en alvorens besluiten met potentieel grote impact voor de stakeholders en bewoners op basis van de uitkomsten te nemen. De experimentele aard van het project en de bijbehorende data verwerking wordt hiermee erkend voor een zorgvuldig proces.

## 4 Conclusies en aanbevelingen

Het onderzoeksdoel van dit Policy Lab experiment Aardgasvrije wijken is het ontwikkelen van een data-gedreven beleidsmodel ('datamodel') voor de sociale opgaven in de warmtetransitie en een Policy Lab handleiding voor gemeenten die op vergelijkbare wijze data-gedreven beleid willen ontwikkelen voor het betrekken van sociale opgaven voor de warmtetransitie. Hiervoor is samengewerkt met de gemeente Zoetermeer. Dit hoofdstuk presenteert conclusies op basis van het datamodel en de handleiding en aanbevelingen, zowel voor gemeenten die op basis hiervan data-gedreven beleid willen ontwikkelen als voor de het ministerie van BZK en de Data Agenda Overheid. Daarnaast is in de tekst een aantal citaten opgenomen ter illustratie van de conclusies en aanbevelingen. Deze citaten zijn verzameld na afloop van het experiment tijdens evaluerende interviews met direct betrokkenen.

### 4.1 Conclusies

#### 4.1.1 *Data-gedreven beleidsmodel*

##### **Samenhang tussen de onderdelen van het datamodel**

Het datamodel bestaat uit drie onderdelen: 1) conceptueel model 2) databronnen en 3) analyse en visualisatie instrumenten, zie Figuur 8. Het Policy Lab experiment Aardgasvrije wijken laat zien dat alle drie de onderdelen nodig zijn én nauw met elkaar samenhangen. Het conceptueel model toont de belangrijkste factoren en relaties van de sociale opgaven in de warmtetransitie en vormt daarmee de basis voor het formuleren van kennisvragen voor beleid. Het tweede onderdeel – databronnen, is een overzicht van de benodigde data voor de factoren in het conceptueel model. Deze databronnen zijn nodig voor het beantwoorden van de kennisvragen, maar bepalen deze kennisvragen deels omgekeerd ook omdat de gewenste data niet altijd beschikbaar zijn. Het derde onderdeel van het model zijn de gebruikte analyse en visualisatie instrumenten. Deze bepalen mede in welke vorm data beschikbaar moet komen of hoe de uitkomsten van de kennisvragen worden gepresenteerd zodat ze inzetbaar zijn voor besluitvorming. Voor data-gedreven beleid is het dus nodig om deze drie lagen van het datamodel in samenhang te beschrijven.

*“Het conceptueel model is vrij complex, maar ik vrees dat die complexiteit ook nodig is om een goed model te kunnen hebben.” – VNG*

##### **Combineren verschillende type beleidsvragen**

De onderlinge samenhang van deze drie lagen van het datamodel maakt ook dat het mogelijk is om een dergelijk model in te zetten voor het combineren van verschillende typen beleidsvragen, zoals in het experiment Aardgasvrije wijken waar sociale opgaven worden betrokken in de technische afwegingen voor het ontkoppelen van vastgoed van het aardgas. Nu worden beleidsvragen doorgaans binnen het eigen domein beantwoord. Daarnaast kan het datamodel ook dienen als een middel voor het betrekken van stakeholders, om een gezamenlijk beeld van bijvoorbeeld het conceptueel model te krijgen of het maken van keuzes voor het gebruik van bepaalde databronnen of analyse instrumenten:

*“[J]e kunt op basis van inzichten uit die data op een gegeven moment gericht met mensen in gesprek gaan om het te toetsen en te verdiepen. Je kunt niet met iedereen in gesprek gaan om een bepaalde trend te ontdekken. [...] als je naar grotere mechanismes*

*wil kijken, is het heel goed om data te gebruiken maar het ook te blijven toetsen.” – gemeente Zoetermeer*

#### **Conclusies uit het datamodel voor de warmtetransitie in Zoetermeer**

Het datamodel was gericht op twee typen vragen: (1) de volgorde van het ontkoppelen van het aardgas en de gepaste technologie voor een wijk en (2) het koppelen van de technisch-economische opgave met sociale opgaven. Hiertoe zijn zes kennisvragen opgesteld waarvoor databronnen zijn geïdentificeerd. De beschikbare data tijdens dit project was ontoereikend om de kennisvragen te beantwoorden. Om deze kennisvragen te beantwoorden zijn aanvullende data analyses nodig op basis van nog te verzamelen data door de gemeente Zoetermeer.

#### 4.1.2 *Policy Lab aanpak*

##### **Aanpassing Policy Lab aanpak**

De Policy Lab aanpak die is toegepast in het experiment Aardgasvrije wijken is gepresenteerd in paragraaf 1.3.2. Op basis van het experiment Aardgasvrije wijken is deze aanpak verfijnd tot vier fases voor het ontwikkelen van een data-gedreven beleidsmodel, zie Figuur 23:

1. Ontwikkeling conceptueel model: opstellen van een factorenmodel dat als basis kan dienen voor beleidsontwikkeling;
2. Vraagarticulatie: op basis van het conceptueel model zodat op basis van kennisvragen data verzameld en data analyses uitgevoerd kunnen worden;
3. Dataverzameling, opslag, en preparatie, waarin de data wordt geïdentificeerd, interoperabel wordt gemaakt en klaargemaakt wordt voor analyse; en
4. Data-analyse en visualisatie, waarin de data verwerkt en de uitkomsten gevisualiseerd worden.

Deze vier fases zijn enigszins volgordelijk, maar worden bovenal op een iteratieve wijze doorlopen. Ten opzichte van de gekozen aanpak aan het begin van het experiment, zijn twee belangrijke aanpassingen gedaan die hebben geleid tot de vier-fasen Policy Lab aanpak. De eerste aanpassing is dat het opstellen van een conceptueel model op basis waarvan kennisvragen kunnen worden geformuleerd een dusdanig belangrijke rol inneemt in de Policy Lab aanpak dat deze twee stappen als eerste en tweede fase zijn toegevoegd aan de aanpak:

*“Ik denk dat je alleen maar goed data-gedreven kunt werken als je de informatievragen helder hebt. – gemeente Zoetermeer”*

De uitvoer van deze vier fases kan een zeer tijdsintensief traject zijn voor een gemeente. Voordat concrete inzichten uit de data analyses komen, is het namelijk nodig dat de eerste drie fases zijn doorlopen. De tijd die hiervoor nodig is, is sterk afhankelijk van waar een gemeente staat met data-gedreven werken en in hoeverre de randvoorwaarden hiervoor al gecreëerd zijn.

De tweede aanpassing is dat andere stappen van de aanpak in dit experiment juist zijn geformuleerd als voorwaarde, zoals juridisch en ethisch verantwoord werken, o.a. via het uitvoeren van de DEDA analyse en het opstellen van een DPIA. Deze manier van werken heeft een bredere scope en impact dan alleen in het Policy Lab project; dit werkt door in de gehele manier van werken van een gemeente. Daarnaast zijn nog twee andere voorwaarden geformuleerd: multidisciplinaire samenwerking en het data ecosysteem.

Deze drie voorwaarden zijn essentieel voor een data-gedreven beleidsontwikkelingsproces (maar beïnvloeden de werkwijze van de gemeente breder).

#### **COVID-19 pandemie**

De impact van de COVID-19 pandemie op dit experiment is dat er vrijwel geen fysieke bijeenkomsten hebben kunnen plaatsvinden terwijl die wel gepland waren. Deze bijeenkomsten zouden de vorm krijgen van meerdaagse werksessies. Met uitzondering van de kick-off bijeenkomst van het projectteam (TNO en de gemeente Zoetermeer) zijn alle werksessies digitaal geweest, welgeteld zijn er negen werksessies met TNO en de gemeente Zoetermeer geweest, 16 werksessies met het data team (tweewekelijks van mei tot en met december), driemaal is de begeleidingscommissie met het projectteam samen gekomen, en de projectleider is regelmatig met de trekkers van de drie gemeentelijke afdelingen in contact geweest gedurende het project in 2020. In plaats van lange fysieke werksessies is gekozen voor een hogere frequentie korte digitale contactmomenten om te investeren in het opbouwen van relaties en vertrouwen, gemeenschappelijk begrip te creëren en kennis uit te wisselen. Onze ervaring is na dit jaar dat aan complexe materie werken, waarbij over disciplines heen kijken van belang is, te leren en te innoveren uitdagender is met enkel digitaal werken dan met fysieke contactmomenten waarbij in kortere tijd intensiever gewerkt kan worden voor meer resultaat.

#### 4.1.3 *Voorwaarden voor data-gedreven beleid*

##### **Multidisciplinaire samenwerking**

Voor data-gedreven beleidsontwikkeling zijn verschillende expertises nodig, namelijk data (analyse) expertise, juridische expertise, en beleid- en domeinkennis. De data experts zijn uiteraard nodig voor de data analyses en visualisaties, maar voor het opstellen van een DEDA analyse en met name de DPIA is juridische expertise onontbeerlijk. En voor de vertaalslag van de uitkomsten naar beleid, maar ook bij de vraagarticulatie zijn beleidsambtenaren en domeinexperts nodig. Het is niet voldoende om deze expertises alleen één voor één te betrekken of per activiteit; samenwerking tussen de disciplines is nodig om gezamenlijk besluiten te nemen in de verschillende fasen van de Policy Lab aanpak. Dit vraagt ook dat de vertegenwoordigers vanuit verschillende expertises gedurende het project elkaars werkwijzen leren kennen:

*“Voor beleids- en datamensen moet een ‘gemeenschappelijke taal’ worden ontwikkeld” – gemeente Zoetermeer*

Voor een multidisciplinaire aanpak is tijd, capaciteit, commitment en flexibiliteit nodig; een data-gedreven experiment is tijdsintensief en vraagt om tussentijdse aanpassingen in het proces:

*“Ik vind wel dat het veel tijd heeft gekost, meer dan ik van tevoren had ingeschat.” – gemeente Zoetermeer*

Voor gemeenten, die traditioneel werken met afdelingen gericht op sectorale beleidsdomeinen, is het daarnaast vaak ook nodig om over de afdelingsgrenzen heen samen te werken:

*“Multidisciplinair werken is ontzettend belangrijk, omdat veel van de vragen domeinoverstijgend zijn. Ik kan me voorstellen dat dit de komende jaren vanzelfsprekender gaat worden bij veel gemeenten.” – VNG*

Binnen veel gemeenten werken de data onderzoekers uit een data team of business intelligence afdeling ondersteunend aan de beleidsafdelingen. De beleidsmakers formuleren doorgaans de beleidsvragen en de data analisten proberen deze zo goed mogelijk te beantwoorden. Dit experiment laat zien dat het betrekken van een business intelligence of GIS afdeling, of een vergelijkbaar onderzoeksteam van een gemeente, juist zeer belangrijk is voor de vraagarticulatie. Deze afdeling kan inschatten welke data beschikbaar is voor het beantwoorden van kennisvragen en welke data en analyse technieken nodig zijn voor de dataverwerking. Dit zou betekenen dat het nuttig kan zijn om data expertise al vroeg te betrekken bij het formuleren van kennisvragen.

#### **Faciliterend data ecosysteem**

Om data-gedreven beleid te maken, is het nodig om het (interne én externe) gemeentelijke data ecosysteem goed in kaart te brengen. Dit omvat de rollen binnen de gemeente waar met data gewerkt wordt, de technische systemen die in plaats zijn voor data management, opslag en verwerking, en de relaties met stakeholders voor het uitwisselen van data. Deze benodigde expertise valt dus uiteen in twee aspecten: de technische kennis en data expertise voor de gemeentelijke informatiesystemen, zoals:

*“Processen rond data validatie en autorisatie – wie mag hoe met welke data werken – moeten gestandaardiseerd worden. Nu moet het voor elk proces nog van begin af aan worden uitgezocht.” – gemeente Zoetermeer*

*“Er is blijvende aandacht voor data literacy bij beleidsmedewerkers nodig. Om goed gebruik te kunnen maken van de inzichten die je uit de data kunt halen, moet je in staat zijn om zaken als dashboards en kaarten goed te interpreteren. Waar we momenteel tegenaan lopen is dat er eigenlijk meer mensen nodig zijn die goed zicht hebben op de cross-over tussen energietransitie en data-gedreven werken.” – VNG*

En de kennis over de aanwezige en toekomstige data bij andere partijen dan de gemeente:

*“Er is een enorm aanbod van informatie van verschillende kanten, hoe weten wij als gemeente welke informatie het best past bij onze vragen en manier van werken? – gemeente Zoetermeer”*

Voor veel gemeenten geldt dat ze beperkte expertise en capaciteit hebben voor het inrichten van een faciliterend data ecosysteem. Dit kan eigenlijk gezien worden als een basisinfrastructuur die ingericht moet worden voordat gemeenten echt aan de slag kunnen met data-gedreven beleidsontwikkeling. Hier ligt dus nog een grote uitdaging, om het nu veelal tijdrovende traject van dataverzameling en preparatie te versnellen en effectiever en efficiënter gebruik te kunnen maken van data.

#### **Juridisch en ethisch verantwoord werken**

Tijdig starten met maatregelen voor data privacy en ethisch verantwoord werken, zoals het opstellen van een DPIA of het doorlopen van de DEDA aanpak is nodig. Vanwege de AVG moet er immers een wettelijke grondslag zijn voor het verwerken van data van individuen door de gemeente. Onderdeel van voldoen aan de AVG is het doen van een risico-inschatting – de DPIA – ten aanzien van belangrijke bepalingen van de wet, zoals dataminimalisatie en transparantie over de gegevensverwerking richting de personen die het betreft. De DPIA is een belangrijk onderdeel van de aansprakelijkheidsverplichtingen onder de AVG, en helpt om te beoordelen en aan te tonen hoe aan al de verplichtingen



inzake gegevensbescherming wordt voldaan. Het opstellen van een DPIA is een zeer tijdsintensief traject door de vereiste multidisciplinaire expertise en zorgvuldigheid:

*"Gegevens gebruiken uit bepaalde bronsystemen kan tijdrovend zijn door wet-en regelgeving." – gemeente Zoetermeer*

Daarnaast vindt de gemeente Zoetermeer het complex en tijdrovend om 'ethisch verantwoord' te werken. Zelfs ten aanzien van de AVG als instrument voor gegevensbescherming, waar inmiddels al enige jaren ervaring mee is, zijn nog vragen hoe deze toe te passen bij domein overschrijdende vraagstukken zoals de energietransitie:

*"AVG/privacy geeft taaie vraagstukken, er zijn onvoldoende richtlijnen voor datakoppeling." – gemeente Zoetermeer*

Dit geldt nog meer voor de bredere ethische afwegingen ten aanzien van het gebruik van data en data analyse instrumenten in de gemeentelijke dienstverlening en beleidsvorming; de gemeente Zoetermeer heeft behoefte aan duidelijke richtlijnen waaraan ze moeten voldoen en handvaten voor hoe deze toe te passen. De DEDA aanpak, die onder andere is gericht op het onderbouwen van de DPIA, kan hierbij ondersteunen, is tijdrovend en het is te veel werk om deze uit te voeren voor bijvoorbeeld de functionaris gegevensbescherming van de gemeente. Voor alle drie de randvoorwaarden geldt dat ze aanzienlijke veranderingen kunnen zijn in het werkproces van gemeenten en de nodige expertise en middelen vragen.

#### 4.1.4 *Schaalbaarheid van datamodel*

De demo van het datamodel dient als basis voor gemeenten om de volgorde van het ontkoppelen van huizen van het aardgas in een wijk te bepalen en sociale opgaven voor de wijk te betrekken. Het gebruik van het datamodel blijft maatwerk voor gemeenten, ondanks dat er onderdelen van het datamodel herbruikbaar zijn. Zo zijn het conceptueel model en de kennisvragen die zijn afgeleid, te gebruiken door andere gemeenten die sociale opgaven willen koppelen aan de warmtetransitie. Daarnaast zouden ze het conceptueel model ook kunnen uitbreiden met andere factoren.

De lijst met databronnen als onderdeel van het datamodel is ten dele herbruikbaar en schaalbaar; een aantal databronnen is beschikbaar voor alle gemeenten, maar daarnaast hebben individuele gemeenten zelf ook data verzameld. Gemeenten kunnen de lijst met databronnen uit de demo het datamodel zelf aanvullen. Dit geldt ook voor de analyse- en visualisatie-instrumenten.

Met de Policy Lab aanpak beschrijving in een handleiding voor gemeenten, wordt data-gedreven werken in de warmtetransitie stapsgewijs begeleid. De aanpak omvat richtlijnen voor het gebruik maken van data voor beleid; de drie randvoorwaarden zijn hiervoor essentieel. Hiermee kunnen gemeenten zelf aan de slag, en inspiratie opdoen uit het de praktijkcasus Zoetermeer. Van invloed op de mate van herbruikbaarheid en schaalbaarheid zijn de (data) werkwijze van een gemeente, de capaciteit, expertise en skills die een gemeente heeft op het gebied van data-gedreven werken en de besluitvormingsfase waarin de gemeente zich bevindt. Dit maakt dat er altijd enige mate van maatwerk nodig is voor het toepassen van het datamodel.

## 4.2 Aanbevelingen

### 4.2.1 *Aanbevelingen voor data-gedreven beleid in gemeenten*

Er zijn drie voorwaarden geïdentificeerd voor effectief data-gedreven werken: 1) multidisciplinaire samenwerking, 2) faciliterend data ecosysteem, en 3) juridisch en ethisch verantwoord werken. Tegelijkertijd zijn veel gemeenten in de opstartfase van data-gedreven werken, waarin ze uitproberen wat het is en wat het ze oplevert. De voorwaarden opbouwen gaat echter verder dan alleen het uitvoeren van één of enkele data-gedreven experimenten. Om dit voor elkaar te krijgen, moeten gemeenten hun werkwijze ingrijpend en structureel veranderen. Bovendien zijn er grote verschillen tussen gemeenten – groot en relatief kleine – ook komend door verschil in budgetten, capaciteit, expertise en skills en ervaring. Aanbevelingen voor gemeenten zijn dan ook:

1. Maak tijd, middelen en capaciteit vrij om te werken in multidisciplinaire teams aan maatschappelijke vraagstukken. Multidisciplinaire samenwerking zal naar verwachting steeds belangrijker worden. Het koppelen van de energietransitie met de sociale transitie zoals hier gedaan, kan de oplossingsruimte vergroten zodat met beleidsmaatregelen twee maatschappelijke uitdagingen aangepakt kunnen worden.
2. Investeer in het versterken van het data ecosysteem, bijvoorbeeld rondom de warmtetransitie, zodat gemakkelijker toegang verkregen kan worden tot belangrijke databronnen van andere stakeholders. Hiervoor is zowel kennis van data en ICT nodig, maar ook van de partijen die deel uitmaken van het data ecosysteem voor de gemeentelijke warmtetransitie. Adoptie van een data ecosysteem benadering omvat, onder andere, dat door een gemeente niet alleen wordt gekeken naar wat de meerwaarde van data-uitwisseling door de gemeente is, maar ook naar het belang van data uitwisseling voor de stakeholders in het ecosysteem. Introduceer als onderdeel hiervan de rol van de “chief data officer” of “data manager” in het data ecosysteem.
3. Onderzoek of een burgerwerkgroep of burgerpanel kan ondersteunen in het controleren welke data wordt verwerkt, welke maatregelen er zijn, en wat gedeeld kan worden aan data. Dit draagt bij aan de legitimiteit, uitlegbaarheid en transparantie van data-gedreven werken door de gemeenten, waarbij het ethisch verantwoord werken met de belangen van de burgers centraal wordt gestimuleerd. Vanuit deze werkgroep is het vervolgens eenvoudiger om burgers verder te betrekken in het data-gedreven werken.
4. Overweeg de inzet van de Datavoorziening Energietransitie Gebouwde Omgeving (DEGO) en lokale dataportals door gemeenten om gemakkelijker data te verzamelen in een gefragmenteerd energie datalandschap. De door VNG opgezette DEGO kan gemeenten helpen met lokale data analyses en het opstellen van een transitievisie warmte (TVW). In hoeverre dit gemeenten voldoende ondersteund moet nog blijken, het is namelijk nog in ontwikkeling. Daarnaast is er in de gemeente het lokaal dataportal, deze kan voortbouwen op de DEGO data, standaarden en architectuur, met de verrijking van de lokale data.
5. Voor data-gedreven werken is het van belang dat de data analyse expertise, zoals in een business intelligence afdeling, veel eerder in het proces wordt betrokken om ook mee te denken over de kennis- en beleidsvragen. Nu zijn dergelijke afdelingen vaak ondersteunend aan de beleidsafdeling, maar door de centrale rol die data heeft, zouden zij al een grotere rol moeten krijgen.

6. Het opzetten van een structurele ICT- en data-infrastructuur kan ingrijpend en kostbaar zijn. Veel gemeenten hebben nog beperkte data expertise en een relatief eenvoudige ICT afdeling. Het is een aanbeveling om te investeren in een toekomstbestendige ICT systeem en afdeling, en om dit vooral in samenwerking met andere gemeenten of met de provincie te doen. Daarom zetten sommige gemeenten nu ook samenwerkingsverbanden op, zoals het Data lab Gelderland-Oost om kennis en technische mogelijkheden te delen. Identificeer met elkaar de behoefte voor bijvoorbeeld low-code software als de programmeer skills tekort komen bij de gemeente, cloud diensten voor het flexibel kunnen opschalen van de data opslag en verwerkingscapaciteit, en software voor datapipeline automatisering en optimalisatie.
7. Denk in het opzetten van data experimenten in een vroeg stadium na over hoe de uitkomsten van het experimenten en de opschaling daarvan in te bedden in het besluitvormingsproces. Neem vervolgens zowel in het experiment, als in het beleidsmatig traject activiteiten op waarmee inzichten uit data-gedreven werken daadwerkelijk kunnen worden opgenomen in de besluitvorming. De gemeenteraad vroegtijdig op de hoogte stellen van het experiment is hierbij belangrijk, enthousiasmeer hen ook tijdens het experiment met de nieuwe inzichten en hoe die beleidvorming verbeteren, als ook met de maatregelen genomen om risico's in kaart te brengen en daar effectief mee om te gaan.
8. Blijven leren door te doen als gemeente: data-gedreven te werken en verbinden aan lokale besluitvorming. Hierbij is het essentieel om continue nieuwe inzichten (inhoudelijk en procesmatig) vast te leggen. Zoals het vastleggen van data (systemen), data analyses, en uitkomsten, en ook het borgen van geleerde lessen in het werken met data voor beleid zodat er kan worden voortgebouwd op eerdere inzichten zodat ervaring, kennis en expertise niet verloren gaat binnen een organisatie.

#### 4.2.2 *Aanbevelingen voor de Data Agenda Overheid*

Om gemeenten te ondersteunen bij bovenstaande uitdagingen om data-gedreven beleid te maken, stellen het ministerie van BZK, onder andere via de Data Agenda Overheid, en de VNG, nu al de nodige inzichten uit data-gedreven trajecten en instrumenten voor het data ecosysteem ter beschikking. Het Leer- en Expertisepunt Datagedreven werken (LED) stelt bijvoorbeeld best practices beschikbaar. Ook is er aandacht voor wetgeving en publieke waarden. Tegelijkertijd blijkt uit dit experiment dat de gemeente Zoetermeer meer ondersteuning kan gebruiken om de voorwaardelijke randvoorwaarden op te bouwen. Daarom worden de volgende aanbevelingen gedaan:

1. Blijf nieuwe inzichten en best practices delen uit pilots en experimenten zodat gemeenten hiervan kunnen blijven leren. Dissemineren van data-gedreven best practices zodat gemeenten niet steeds het wiel hoeven uit te vinden en effectiever met data kunnen werken voor beleid. Maak deze best practices vanuit het LED onderdeel van programma's die lopen op de relevante beleidsgebieden zoals de energietransitie in de vorm van het Programma Aardgasvrije Wijken, het Nationaal Programma Regionale Energie Strategieën en het Expertise Centrum Warmte.
2. Creëer een veilige omgeving voor gemeenten om te experimenteren met de best practices. Dit is met name belangrijk voor kleinere gemeenten die niet de faciliteiten en capaciteit hebben om te experimenteren. Hiervoor kan een living lab of proeftuin worden opgezet, op regionaal of nationaal niveau, met beschikbare software en hardware, methodieken, en service desk van partijen zoals CBS, Kadaster, en netbeheerders waar een gemeente terecht kan voor het experimenteren.

Centralisatie van een dergelijk lab maakt het ook eenvoudiger voor toezicht vanuit bijvoorbeeld de Autoriteit Persoonsgegevens.

3. Verbind de Data Agenda Overheid met beleidsgebieden en doelen die data-gedreven werken kunnen ondersteunen. Voor het aandachtsgebied energietransitie kan dit door in de data agenda op te nemen wat de risico's zijn voor het behalen van de klimaatdoelen als niet de nodige kennis beschikbaar komt voor het maken en afstemmen van besluiten door overheden en stakeholders.
4. Ontwikkel bouwstenen voor de gemeentelijke data infrastructuur en data governance. Dit is ook nodig voor de opschaalbaarheid van het datamodel. Immers, als er vele technische bouwstenen of data formaten naast elkaar bestaan, komt het data ecosysteem niet goed van de grond. Er zijn al veel bouwstenen en initiatieven, maar voor data-gedreven beleid is doorontwikkeling daarvan gewenst. De Data Agenda Overheid doet aanbevelingen voor deze bouwstenen, die door dit experiment als volgt kunnen worden onderbouwd en verrijkt:
  - a. Data uitwisseling, via een federatief datastelsel met:
    - i. Verplichte herbruikbare ontsluiting bij maatschappelijke opgaven door de gemeente met gestandaardiseerde normen voor overheden en API's gericht op hergebruik. Deze aanbeveling voor standaardisatie stimuleert de data uitwisseling door de gemeente waarna overige betrokken actoren zoals een netbeheerder en woningcorporatie kunnen worden voorzien van betere data ter ondersteuning van de besluitvorming. Uit dit project kan daarnaast worden aanbevolen om deze afspraken voor data uitwisseling met de stakeholders op te zetten zodat ook die gestimuleerd worden om de waardevolle data te ontsluiten met de gemeente en onderling, bijvoorbeeld woningcorporaties, energiebedrijven en netbeheerders;
    - ii. Een centraal publicatiepunt met kennis over databronnen, met als startpunt de huidige Stelsel van Basisregistraties. In Zoetermeer wordt het als een uitdaging ervaren om keuzes te maken over welke data het best past bij de vraagstukken van de gemeente. Voor de energietransitie zijn er veel verschillende portals en dashboards (Diran, Henrich, & Geerdink 2020; Nijsink, Heisink, & Van der Veen 2020). Datavoorziening Energietransitie Gebouwde Omgeving (DEGO) is een poging om het centraal aan te bieden aan gemeenten door de VNG. Er wordt dan ook aanbevolen om een centraal portal als DEGO verder te ondersteunen vanuit de Data Agenda Overheid;
    - iii. Een betrouwbare derde partij, t.b.v. gebruik privacygevoelige data via versleuteling, pseudonimisering, koppeling en anonimisering. Deze partij beschikt over middelen en mandaat voor (1) het ophalen van data uit bronnen; (2) het koppelen van bronnen op privacygevoelige gegevens; (3) het anonimiseren en/of aggregeren om privacygevoelige info te verwijderen; en (4) deling met de eindgebruiker. Inzichten uit dit project voegen daaraan toe: werkwijzen voor het ethisch en juridisch verantwoord werken met data, en het belang van co-creatie met de actoren en bewoners.
  - b. Gereedschap, via een centraal aangeboden gereedschapskist, bestaande uit:
    - i. Gecertificeerde veilige infrastructuur met cloud-partner(s). Dit ondersteunt gemeenten die nog niet over de vereiste data infrastructuur bezitten;

- ii. Software voor het werken met data. Vanuit dit project kan aangevuld worden dat het met name gaat om bijvoorbeeld low-code software voor data modellen waar de programmeervaardigheden schaars zijn, en software voor datapipeline optimalisatie;
    - iii. Centraal beschikbaar gestelde cloud capaciteit voor analyses met grote hoeveelheden data, en de opslag van grote hoeveelheden data. Dit is een aanbeveling vanuit dit project waarmee gemeenten die cloud capaciteit nodig hebben in het opschalen van het data-gedreven werken ondersteund worden;
  - c. Talent, via een overheidsfonds ter versterking van data-expertise en -kennis. Dit wordt onderschreven door de uitdagingen met betrekking tot de capaciteit van de gemeente die onvoldoende is voor de ambities van de gemeente. Dit kan bijvoorbeeld gekoppeld worden aan aanbeveling 2 over een nationaal of regionaal data lab. Wij bevelen tevens aan om de uitwisseling van IT talent tussen koploper gemeenten en kleinere gemeenten te stimuleren zodat de kleinere gemeenten effectiever kunnen profiteren van de expertise en best practices van de vooroplopende gemeenten.
  - d. Uitvoering van deze aanbevelingen over de bouwstenen geschiedt via:
    - i. Een centrale dataorganisatie, met proces ondersteuning, verantwoordelijk voor opbouw, onderhoud en doorontwikkeling van systeemfuncties. Daarnaast vullen wij aan dat hierbij voldoende rekening dient worden gehouden met de organisatie van beheer-taken zowel procesmatig als technisch om continuïteit te houden in datastromen en toepassing;
    - ii. Voldoende technische dataspecialisten die praktische hulp bieden.
- 5. Ontwikkel handvaten of instrumenten die gemeenten kunnen gebruiken om de uitdagingen op het gebied van privacy en ethiek aan te pakken. En verzamel tegelijkertijd knelpunten die worden ervaren bij gemeenten om ze te agenderen in de Digitale Overheid Agenda. Specifiek zijn gemeenten gebaat bij duidelijke richtlijnen ten aanzien van de grondslag die hen in staat stelt gebruik te maken van data voor data-gedreven beleid (of wanneer niet), maar ook voor de interpretatie van ethische principes voor de toepassing van data en algoritmen.
- 6. Zorg er, ten slotte, voor dat er niet alleen aandacht is voor het experimenteren met data-gedreven beleid, maar ook voor de structurele expertise en capaciteit die hiervoor nodig is bij gemeenten, bijvoorbeeld ten aanzien van het werken met data of de benodigde data infrastructuur en data governance. Het kost gemeenten veel tijd om deel te nemen aan experimenten terwijl ze niet altijd gelijk wat opleveren. Hiervoor zijn vaak nog verdere investeringen in expertise en capaciteit nodig. Samenwerkingsverbanden of door de VNG ontwikkelde platformen kunnen hierbij helpen; onderzoek waar gemeenten nog meer ondersteuning bij zouden kunnen krijgen.

#### 4.2.3 *Aanbevelingen voor experimenteren voor data-gedreven werken*

Data-gedreven beleid is voor veel gemeenten nog een relatief nieuwe werkwijze. Daarom is de verwachting dat ook na dit experiment er nog een rol is voor andere experimenten en pilots – op verschillende niveaus: zowel om de nationale beleidsagenda verder te ontwikkelen, als voor gemeenten om leerervaring op te doen. De uitdaging daarbij is om tegemoet te komen aan de verschillende behoeften op nationaal niveau (BZK, Data Agenda

Overheid), voor alle gemeenten (VNG) én op lokaal niveau: de inhoudelijke uitkomsten uit het experiment, zoals in dit experiment voor de gemeente Zoetermeer. Daarom ten slotte een aantal aanbevelingen voor het opzetten van pilots en experimenten:

1. Creëer een lerende en flexibele werkwijze om te experimenteren. Leren en innoveren in het werken met data is nodig om ervaringen en nieuwe inzichten te verkrijgen door het gebruik van nieuwe databronnen, het koppelen van data en nieuwe data analyse methoden. Een veilige omgeving om te leren en innoveren in een iteratief proces, zoals hier gedaan is met de toepassing van de TNO Policy Lab benadering, is hiervoor noodzakelijk. Een volgende stap is om de experimenten te verdiepen gericht op de voorwaarden voor data-gedreven beleid en de uitdagingen voor het veranderen van de werkwijze van gemeenten. Zorg daarbij dat opgedane lessen goed geborgd worden om opschaling mogelijk te maken naar andere gemeenten en voor de beleidsagenda.
2. Vul benaderingen voor experimenteren zoals de Policy Lab aanpak aan met meer instrumenten om data-gedreven te werken, zodat er een volledige 'toolbox' ingezet kan worden. Op basis van het ontwikkelde datamodel in dit experiment kan de bruikbaarheid voor andere gemeenten getoetst worden en ook voor verschillende typen beleidsvragen. Hierbij is het belangrijk om de doorontwikkeling van de benadering te richten op de implementatie in de praktijk.

Maak duidelijk onderscheid tussen wanneer iets een experiment (proof of concept, of prototype) is en wanneer het overgaat naar het 'standaardproces'. In een experiment wordt gewerkt met nieuwe data en technologieën of nieuwe combinaties van data en technologieën. Hierbij worden soms fouten gemaakt; iets waarvoor in het lopende proces geen ruimte is. Ruimte voor experimenteren en leren is belangrijk. Daarbij is het belangrijk dat er ook een duidelijk 'implementatietraject' komt, waarbij de wensen van de betrokkenen in het primaire proces worden meegenomen. Het kan voorkomen dat diegenen die aan een innovatie werken, de middelen, het mandaat of de motivatie tekort komen om die geïmplementeerd te krijgen. Teruggrijpend op het data-ecosysteem is het dus nodig om de afdelingen binnen de gemeente en stakeholders hierbij te betrekken, al tijdens de opzet en uitvoer van het experiment, en daarna in een zorgvuldig implementatietraject. Ten slotte is het belangrijk om ook onderscheid te maken tussen de wettelijke grondslagen die gelden voor experimenten (zoals regulatory sandboxes) en die gelden in het staande proces. Hiervoor zijn soms aanvullende of herhaalde risicoanalyses nodig.

## Referenties

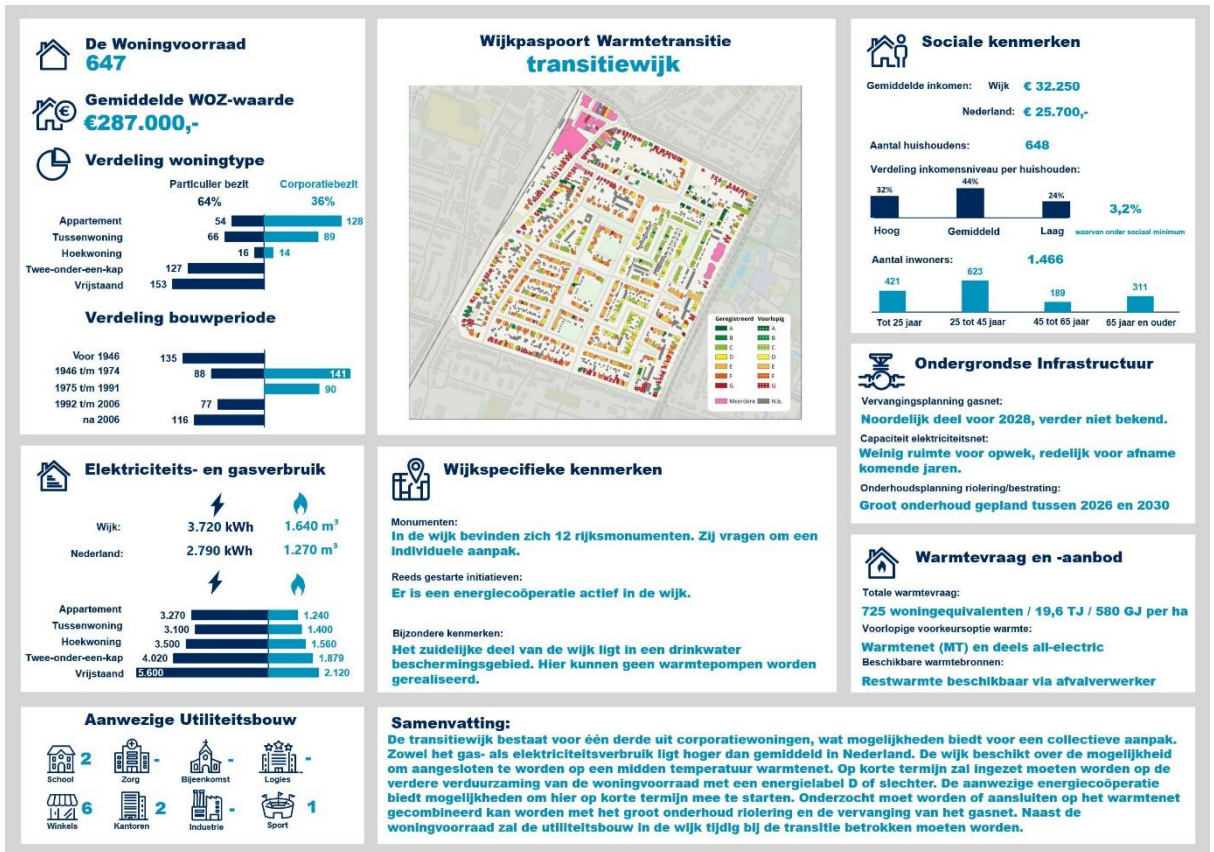
- Bijlsma, Rianne M., Pieter W. G. Bots, Henk A. Wolters, and Arjen Y. Hoekstra. 2011. "An Empirical Analysis of Stakeholders' Influence on Policy Development: The Role of Uncertainty Handling." *Ecology and Society* 16(1).
- Dekker, G., K. Keller, O. Swertz, J. Vroom, M. Mink, A. van den Hoek, L. Noordegraaf, N. Hoogervorst, J. Matthijsen, J. Baltussen, L. Dijkshoorn, and G. Nijsink. 2019. *VIVET: Voorstellen Om de Informatievoorziening Energietransitie Te Verbeteren*.
- Diran, Devin, Celine Brus, Tara Geerdink, and Anne Fleur van Veenstra. 2020. *Data Voor Transitievisie Warmte En Wijkuitvoeringsplan*.
- Diran, Devin, Birgit Henrich, and Tara Geerdink. 2020. "Supporting Municipal Energy Transition Decision-Making."
- Diran, Devin, Thomas Hoppe, Jolien Ubacht, Adriaan Slob, and Kornelis Blok. 2020. "A Data Ecosystem for Data-Driven Thermal Energy Transition: Reflection on Current Practice and Suggestions for Re-Design." *Energies* 13(2):444.
- "Energie Beheer Nederland." 2019. "Keukentafel: De Energiecijfers van Een Huishouden."
- Ferro, Enrico, Euripidis N. Loukis, Yannis Charalabidis, and Michele Osella. 2013. "Policy Making 2.0: From Theory to Practice." *Government Information Quarterly* 30(4):359–68.
- Gemeente Zoetermeer. 2019. *Programma Duurzaam & Groen 2020-2023*.
- Head, Brian W. 2008. "Three Lenses of Evidence-Based Policy." *Australian Journal of Public Administration* 67(1):1–11.
- Henrich, Birgit, Thomas Hoppe, Devin Diran, and Zofia Lukszo. 2021. "The Use of Energy Models in Local Heating Transition Decision Making: Insights from Ten Municipalities in the Netherlands." *Energies*.
- Janssen, Marijn, Yannis Charalabidis, and Anneke Zuiderwijk. 2012. "Benefits, Adoption Barriers and Myths of Open Data and Open Government." *Information Systems Management* 29(4):258–68.
- Janssen, Marijn, and Natalie Helbig. 2018. "Innovating and Changing the Policy-Cycle: Policy-Makers Be Prepared!" *Government Information Quarterly* 35(4):S99–S105.
- Klimaatberaad. 2018. *Klimaatakkoord*.
- Nijsink, Gert, Mirthe Heisink, and Roel Van der Veen. 2020. *Afstemming En Voeding van Informatieportalen*.
- Riley, Jenn. 2017. "Understanding Metadata." *Washington DC, United States: National Information Standards Organization (Http://Www. Niso. Org/Publications/Press/UnderstandingMetadata. Pdf)* 23.
- Segers, Reinoud, Robin Niessink, Robin van den Oever, and Marijke Menkveld. 2019. *Warmtemonitor 2019*.
- Utrecht Data School. 2019. *De Ethische Data Assistent: Handleiding*.
- van Veenstra, Anne Fleur. 2019. *Data Science Analyse Jeugd: Doel, Methodiek, Uitkomsten En Potentie*.
- van Veenstra, Anne Fleur, and Bas Kotterink. 2017. "Data-Driven Policy Making: The Policy Lab Approach." Pp. 100–111 in *International Conference on Electronic Participation*.
- Verenigde Naties. 2015. *Parijs Klimaatakkoord*.

Young, Jasminka, and Marleen Brans. 2017. "Analysis of Factors Affecting a Shift in a Local Energy System towards 100% Renewable Energy Community." *Journal of Cleaner Production* 169:117–24. doi: 10.1016/j.jclepro.2017.08.023.

Zuiderwijk, Anneke, Marijn Janssen, and Chris Davis. 2014. "Innovation with Open Data: Essential Elements of Open Data Ecosystems." *Information Polity* 19(1, 2):17–33.



## Bijlage



Figuur 33: Het Kadaster Wijkspaspoort template, bron: (Kadaster, 2020)



Figuur 34: Invulling wijkpaspoort Meerzicht: Prototype 1.0