



DE CAMPUS ALS MOBILITEITSPIONIER

Een onderzoek naar de rol van de bebouwde omgeving op de
mobiliteitstransitie op campus Heyendaal

Master Thesis | Jannick van der Hooft

MSc Spatial Planning | Faculteit der Managementwetenschappen | Radboud Universiteit

De campus als mobiliteitspionier

Een onderzoek naar de rol van de bebouwde omgeving op de mobiliteitstransitie op
campus Heyendaal

Master Thesis

Jannick van der Hooft

Supervisor:

Sander Lenferink

MSc Spatial Planning

Nijmegen School of Management

Radboud Universiteit

Nijmegen, juli 2020

Informatiepagina

Titel	De campus als mobiliteitspionier
Ondertitel	Een onderzoek naar de rol van de bebouwde omgeving op de mobiliteitstransitie op campus Heyendaal
Auteur	Jannick van der Hooft
Studentnummer	s4291905
Datum	22 juli 2020
Status	Eindversie
Begeleiding Radboud	dr. Sander Lenferink & dr. Peraphan Jittrapirom
Universiteit Begeleiding	drs. Carlo Buise
Radboudumc	duurzame mobiliteit, socio-technologische
Key words	transities, campusontwikkeling, bebouwde omgeving, travel demand management
Afdeling Radboudumc	Arbo- en Milieudienst
Afbeelding voorpagina	Eigen foto (2020)

Voorwoord

Beste lezer,

Voor u ligt de masterscriptie ‘De campus als mobiliteitspionier’. Deze is geschreven in opdracht van mijn studie Spatial Planning aan de Radboud Universiteit te Nijmegen. Het onderzoek is uitgevoerd op campus Heyendaal, wat te herleiden valt tot mijn stageperiode bij het Radboud UMC. Met het oog op een onderzoeksopdracht daar biedt deze scriptie extra inzichten over de rol van ontwikkelingen in de bebouwde omgeving op het creëren van een mobiliteitstransitie. Vanaf februari 2019 tot en met de zomer van 2020 ben ik bezig geweest met de verschillende aspecten van dit onderzoek.

Het onderzoek is uiteindelijk met de nodige hobbels tot stand gekomen. Dat kostte wat tijd, maar het voordeel daarvan is dat je daar als student ook van leert. Dit is niet in de minste plaats te danken aan de verschillende personen die mij tijdens het schrijven van deze scriptie voorzien hebben van de nodige tips, feedback en steun. Daarvoor wil ik in dit voorwoord graag mijn dank uitspreken.

In de prille fase van het onderzoek heeft Peraphan Jittrapirom mij voorzien van feedback op mijn scriptie. Tijdens het schrijven van het onderzoeksvoorstel heeft hij me gewezen op enkele relevante theoretische frameworks, die uiteindelijk ook in het onderzoek terecht zijn gekomen. Het boek *Campus and the City*, dat in zijn bezit was, heeft me kennis laten maken met de vele verschillen die er bestaan tussen campussen. Mede hierdoor kon ik snel aan de slag met de eerste delen van het onderzoek.

Nadat Jittrapirom de Radboud Universiteit verliet en dus niet meer mijn begeleider kon zijn, werd deze taak opgenomen door Sander Lenferink. Ik wil hem graag bedanken voor de uitgebreide feedbacksessies die in de laatste maanden van het schrijven stevast gehouden werden. Onze uitwisseling van inzichten heb ik doorgaans als zeer constructief en prettig beschouwd voor het verdere verloop van het onderzoek. Het motiveerde me iedere keer om toe te werken naar de volgende fases van het onderzoek.

Ook Carlo Buise heeft mij als stagebegeleider in het begin van mijn scriptietijd voorzien van handige tips. Met zijn netwerk heeft hij me in contact gebracht met relevante respondenten en daarnaast was hij nooit te beroerd om me te helpen met vragen over campus Heyendaal waar hij als verantwoordelijke van de Radboud Universiteit en Radboud UMC zoveel van weet. Ik hoop dan ook dat hij iets heeft aan de resultaten en aanbevelingen van dit onderzoek.

Een speciale vermelding gaat uit naar de respondenten van dit onderzoek. Zonder hun welwillendheid om mee te werken, had dit product hier nu niet gelegen. Hun expertise was niet alleen bruikbaar voor het onderzoek, maar het gaf mij ook interessante inzichten op mobiliteit. Het is informatie die me bij zal blijven in het verdere verloop van mijn carrière.

Verder rest mij niets anders dan u als lezer veel plezier toe te wensen met het doornemen van dit onderzoek.

Jannick van der Hooft

Nijmegen, 7 juli 2020

Samenvatting

Dit onderzoek behandelt de rol van ontwikkelingen op campus Heyendaal in een duurzaamheidstransitie op het gebied van mobiliteit. Het legt de focus op het verwerven van ruimtelijke inzichten over de mogelijkheden van campus Heyendaal als pionier voor deze transitie die is gericht op een groter aandeel van duurzame vervoersmiddelen in de mobiliteitskeuze. Op deze manier kan het bijdragen aan de kennis rond de mobiliteitstransitie in het algemeen, maar ook over de staat van de bebouwde omgeving op campus Heyendaal en de ontwikkelingen die daar plaatsvinden. De literatuur stelt dat de bebouwde omgeving, in de vorm van physical systems, van invloed kunnen zijn binnen een socio-technologisch regime. Ontwikkelingen in die bebouwde omgeving van een campus kunnen zodoende het regime veranderen, maar uiteindelijk ook invloed hebben op niche- en landscape-niveau. Om de bebouwde omgeving te kunnen duiden als stimulans voor duurzaam vervoer, worden de 5 D's (Design, Destination Accessibility, Diversity, Density en Distance to public transport) gebruikt. Hiervoor wordt een kwalitatieve case study met campus Heyendaal als onderzoeksobject gebruikt. Deze aanpak van diepte-onderzoek draagt bij aan de beeldvorming rond de talloze processen die rond mobiliteit plaatsvinden in het gebied. Het onderzoek heeft aangetoond dat de ontwikkelingen in de bebouwde omgeving afhankelijk zijn van verschillende succesfactoren. Afhankelijk van de timing, aard en type van de ontwikkeling kunnen ze binnen een socio-technologisch regime als campus Heyendaal geïmplementeerd worden. Vanuit daar vormen zij een onderdeel van de bebouwde omgeving. De kracht van de ontwikkelingen schuilt in de samenhang met reeds bestaande onderdelen van de bebouwde omgeving. Als netwerk van onderdelen kunnen zij, samen met de andere elementen van het socio-technologische framework, van invloed zijn op de vervoerskeuze van mensen. Als dit soort veranderingen optreden op campus Heyendaal bestaat er de kans dat deze overslaan naar andere regimes, via de invloed op nieuwe niche-ontwikkelingen of via het veranderende landscape. Hoe en waar ze overslaan, is afhankelijk van de context. Het onderzoek wijst op het unieke karakter van een campus, waardoor resultaten niet per definitie te projecteren vallen op andere gebieden. Het impliceert dat ontwikkelingen in de bebouwde omgeving op campus Heyendaal, hoe klein ook, als onderdeel van het gehele transitieproces een verschil kunnen maken. De voorwaarden die gesteld worden aan het succes van de ontwikkelingen zijn echter goed om in de gaten gehouden te worden.

Key words: duurzame mobiliteit, socio-technologische transitie, campusontwikkeling, bebouwde omgeving, travel demand management

Inhoud

Informatiepagina	II
Voorwoord	III
Samenvatting.....	V
Inhoud	VI
Tabellen en figuren.....	VIII
Lijst met afkortingen	IX
1 Introductie	1
1.1 Onderzoeksthema	1
1.2 Probleemstelling.....	3
1.3 Onderzoeksvraag.....	4
1.4 Wetenschappelijke relevantie.....	4
1.5 Maatschappelijke relevantie	5
2 Theoretisch kader	7
2.1 Definiëring mobiliteit	7
2.2 De reis naar de campus als ‘derived demand’	7
2.3 Travel Demand Management.....	8
2.4 Het socio-technologisch framework	9
2.5 De duurzaamheidstransitie	10
2.6 De bebouwde omgeving.....	13
2.7 Conceptueel model	16
3 Methodologie	19
3.1 Onderzoeksstrategie	19
3.2 Dataverzameling.....	20
3.3 Data-analyse	21
3.4 Betrouwbaarheid en validiteit.....	22
3.5 Operationalisering en conceptueel model.....	23
4 Casus-beschrijving	27
4.1 Afbakening gebied.....	27
4.2 Relevante partijen gebied	28
4.3 Modal splits	30
4.3.2 Verband modal splits en actoren	33
4.4 Controlegebieden: Utrecht en Amsterdam.....	33

5 Niche-ontwikkelingen.....	37
5.1 Succesfactoren niche-ontwikkelingen.....	38
6 Regime: campus Heyendaal	44
6.1 Onderdelen van de bebouwde omgeving en hun samenhang	46
6.2 Het stimuleren van duurzaam vervoer.....	51
6.3 Design	53
6.4 Controlegebieden.....	54
6.5 Subconclusie bebouwde omgeving.....	55
7 Regime: Wisselwerking people en physical systems.....	57
8 Landscape	61
8.1 Wisselwerking landscape-regime	61
8.2 Terugkoppeling van landscape op niche	63
8.3 Subconclusie	63
9 Conclusie	65
10 Discussie	68
10.1 Overwegingen met betrekking tot de theorie	68
10.2 Overwegingen met betrekking tot de methodologie.....	69
10.3 Overwegingen met betrekking tot de context	70
11 Aanbevelingen.....	71
11.1 Aanbevelingen voor vervolgonderzoek.....	71
11.2 Praktische aanbevelingen.....	72
12 Nawoord	73
13 Literatuurlijst	74
14 Bijlagen	78
Bijlage I: Interview guide	78
Bijlage 2: Lijst van respondenten	80
Bijlage 3: Lijst van codes.....	81

Tabellen en figuren

Figure 1 Socio-technologisch framework (Oosthuizen & Pretorius, 2016).....	9
Figure 2 Multi Layer Perspective (Geels, 2002).....	11
Figure 3 Conceptueel model (eigen bewerking, 2020)	16
Figure 4 Actoren Duurzaam Bereikbaar Heijendaal (Duurzaam Bereikbaar Heijendaal, z.d.)	28
Figure 5 Duurzaamheidsambitie Radoud Universiteit (RU, z.d.).....	29
Figure 6 Duurzaamheidsambitie Radboud UMC (Radboud UMC, z.d.)	29
Figure 7 Modal Split Radboud UMC (Lievaert, 2016).....	30
Figure 8 Modal Split Radboud Universiteit (Lievaert, 2016)	30
Figure 9 Modal Split HAN (Mobilitylabel, 2018).....	30
Figure 10 De Uithof (CBS, 2008).....	34
Figure 11 Burgwallen-Oude Zijde (CBS, 2008).....	35
Figure 12 Conceptueel Model, stap 1 (eigen bewerking, 2020)	37
Figure 13 Succesfactoren niche-ontwikkelingen (eigen bewerking).....	38
Figure 14 Conceptueel model, stap 2 (eigen bewerking, 2020).....	44
Figure 15 Opbouw bebouwde omgeving (eigen bewerking)	45
Figure 16 Bestemmingsplan Heyendaal (Ruimtelijke Plannen, 2020)	51
Figure 17 Conceptueel model, stap 3 (eigen bewerking, 2020).....	57
Figure 18 Conceptueel model, stap 4 (eigen bewerking, 2020).....	61
Table 1 Operationalisering People (eigen bewerking, 2020)	24
Table 2 Operationalisering Physical Systems (eigen bewerking, 2020)	25
Table 3 Operationalisering Interacties Transitie-schema (eigen bewerking, 2020).....	26

Lijst met afkortingen

ANS	Algemeen Nijmeegs Studentenblad
CBS	Centraal Bureau voor de Statistiek
CPB	Centraal Planbureau
HAN	Hogeschool Arnhem Nijmegen
MLP	Multi-Layer Perspective
OV	Openbaar Vervoer
RU	Radboud Universiteit
TDM	Travel Demand Management
UMC	Universitair Medisch Centrum
USP	Utrecht Science Park
UvA	Universiteit van Amsterdam
z.d.	zonder datum

1 Introductie

1.1 Onderzoeksthema

Kwart over vijf 's avonds, spijtstijd. Colleges ronden af en werknemers op campus Heyendaal verlaten het terrein om hun huis weer op te zoeken. Wie als toeschouwer een blik werpt op de mobiliteitssituatie tijdens deze piekuren, zal al snel tot de conclusie komen dat er in het gebied een grote druk aan vervoer bestaat. Auto's staan vast, bussen zitten vol en de fietsers suizen voorbij tot ze opgehouden worden bij de verscheidene verkeerslichten.

Die aan- en afvoer van mensen naar campus Heyendaal is haast onvermijdelijk. Met bijna 23.000 studenten op de Radboud Universiteit en bijna 5000 medewerkers (inclusief wetenschappelijk personeel van het Radboud UMC) vervult de campus een belangrijke rol in de stad Nijmegen, maar ook in de omliggende regio (Radboud Universiteit, 2019). Die rol is per persoon anders, want campussen zijn namelijk al lang niet meer alleen een nest voor studenten. Ze vormen broedplaatsen waar onderzoeksinstellingen en bedrijven elkaar tegenkomen om elkaar verder te helpen (Hoeger, 2007). Daardoor is de invloedssfeer van zo'n campusgebied erg groot geworden: niet alleen de bijbehorende stad, maar de gehele omliggende regio profiteert mee van het succes van een campus.

Maar hoe ga je ervoor zorgen dat al die mensen uit de regio op een fatsoenlijke manier de campus kunnen bereiken? Van dichtgeslibde aanvoerwegen of overvolle bussen wordt geen enkele reiziger echt vrolijk, dus ligt er een behoorlijke uitdaging voor beleidsbepalers om dit in goede banen te leiden. Daarbij mag ook zeker de duurzaamheid niet uit het oog verloren raken. In tijden van *global warming* gaat mobiliteitsdenken vaak hand in hand met dit concept (Ziekenoppasser, 2013).

Het belang van deze onderwerpen is merkbaar, aangezien het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat uitsprekt werk te maken van duurzame mobiliteitplannen om de CO₂-emissie af te laten nemen (Rijksoverheid, 2018). Ook in de literatuur wordt er al veel langer gesproken over redenen waarom mensen geneigd zijn om de fiets te pakken in plaats van de auto. Zo spreken Ewing & Cervero (2010) over de rol van de bebouwde omgeving ("the human-made space in which people live, work and recreate on a day-to-day basis"; Roof & Oleru, 2008) in dit proces. Zij stellen dat mensen voorkeuren ontwikkelen voor modaliteiten op basis van hoe hun leefgebied is vormgegeven. De omgeving van een campus verschilt volgens Hoeger (2007) met die van andere omgevingen, waardoor er een mogelijkheid bestaat dat een campus een afwijkende mobiliteitsstroom opwekt dan die omgevingen.

Om de campus bereikbaar én duurzaam te houden, is het van belang dat mensen kiezen voor schone en ruimtebesparende modaliteiten. Zo zijn de fiets en het openbaar vervoer voor een campus stukken aantrekkelijker dan een situatie gericht op autovervoer. Toch is nog niet iedereen zich bewust van dit soort voordelen. In de wetenschappelijke literatuur en in de maatschappij wordt daarom veelvuldig gekeken naar de mogelijkheden van gedragsverandering. Er wordt gesproken over duurzaamheidstransities die mensen laten overstappen op schonere vormen van vervoer en hoe die eruit zien (CPB, z.d.)

Veel van deze vraagstukken zijn multidimensionaal, wat ze zeer complex maakt om te begrijpen én op te lossen (Geels, 2002). De wereld om ons heen is steeds meer met elkaar verweven, waardoor een beslissing al snel gevolgen kan hebben op andere schaalniveaus, actoren of sectoren. Ook de dynamiek die duurzaamheid vertoont met de economie is vaak reden voor gespreksstof. Zo verklaart het CPB (z.d.) dat moderne economieën voor de uitdaging staan om te voldoen aan de randvoorwaarden van duurzame technologische ontwikkeling, die bijvoorbeeld een energietransitie vereisen.

Om die reden zijn er in verschillende lagen van de samenleving initiatieven gestart met het oog op een duurzame voortzetting van de werkzaamheden. De Rijksoverheid (z.d.) steunt dit soort initiatieven ook. Het is niet verwonderlijk dat op plekken met veel kennis en creativiteit breed nagedacht wordt over de invoering van die ideeën. Een plek die hierin een centrale rol kan aannemen, is die van een universiteitscampus. Onder meer de Radboud Universiteit, gelegen op campus Heyendaal, voelt de verantwoordelijkheid om te investeren in aanpakken die de duurzaamheid ten goede komen (Radboud Universiteit, z.d.). In combinatie met de grote invloedsfeer voor de achterliggende regio kan een campus een interessante plek zijn om zo'n transitie in goede banen te laten verlopen.

In dit onderzoek zal daarom campus Heyendaal centraal gesteld worden als motor, aanjager of pionier van een mogelijke transitie op het gebied van duurzaamheid. Met de groeiende invloed op verschillende sectoren, plus de groei die instellingen op zo'n campus momenteel nog altijd doormaken, zal het belang van de campus alleen maar toenemen (Hofland, 2007). Een duurzame ontwikkeling past bij het streven van campusinstituten als de Radboud Universiteit en het Radboud UMC naar een duurzame campus (Radboud Universiteit, z.d.; Radboud UMC, z.d.).

De genoemde campusinstituten staan niet alleen in deze doelstelling. Bedrijven worden uitvoerig gestimuleerd door de verschillende overheden in het land (Rijksoverheid, z.d.). Daarnaast wil ook de Gemeente Nijmegen zich profileren als een stad waarbij duurzame mobiliteit hoog in het vaandel staat (Gemeente Nijmegen, z.d.) Voor een succesvolle totstandkoming van een duurzame transitie is het

volgens Ziekenoppasser (2013) van belang dat al deze verschillende lagen goed met elkaar overeenkomen in ambities en beleidsvoering.

Om een transitie op het gebied van duurzaamheid te bewerkstelligen, zullen bepaalde systemen rigoureus omgegooid moeten worden (Ziekenoppasser, 2013). Eén daarvan is de manier waarop de mens haar mobiliteit inricht. De uitstoot van schadelijke stoffen door gemotoriseerd verkeer is één van de grootste vervuilers in de hedendaagse Nederlandse maatschappij (CBS, 2019). Op het lokale schaalniveau van een campus kan een vermindering van die uitlaatgassen al snel leiden tot een verhoging in de leefbaarheid van het gebied (Silva et al., 2019).

1.2 Probleemstelling

De Radboud Universiteit en het Radboud UMC hebben uitgesproken te willen verduurzamen en dit kan op het gebied van mobiliteit. Echter, uit eerder gedaan onderzoek van onder meer Lievaert (2016) en Mobilitylabel (2018), blijkt dat er nog een groot deel van de medewerkers van deze organisaties kiest voor niet-duurzame vormen van mobiliteit, zoals de auto. Een te hoge mate van autogebruik veroorzaakt enkele problemen, zo stelt onder meer het Centraal Bureau voor de Statistiek (z.d.). Volgens dit onderzoeksinstituut ontstaan er aanzienlijke bereikbaarheidsproblemen ten gevolge van het inefficiënte ruimtegebruik van een auto. Ook staat het bepaalde doelen op het gebied van klimaatverandering in de weg vanwege de uitstoot van schadelijke broeikasgassen. Daarnaast past de auto ook niet in de gezonde levensstijl die bijvoorbeeld het Radboud UMC uit zou willen stralen (Radboud UMC, z.d.).

Hoewel de voordelen van duurzame mobiliteit bekend zijn, blijkt het in de praktijk vaak lastig te zijn om mensen uit de auto te krijgen en ze te laten kiezen voor de duurzame optie. Maatregelen om dat autogebruik aan te pakken kunnen aantrekkelijk zijn, maar deze mogen er niet voor zorgen dat de campus slechter bereikbaar wordt. De Gemeente Nijmegen (2011) stelt namelijk dat de bereikbaarheid van plaatsen binnen de stad “wezenlijk is voor de vitaliteit, leefbaarheid, duurzaamheid en economisch klimaat van de stad en de omliggende regio”. Dit creëert een complex vraagstuk in het zoeken naar de balans tussen de keuze voor duurzame vormen van vervoer en bereikbaarheid van de campus.

Om die reden moet er onderzoek verricht worden om te kijken hoe het aandeel duurzame verplaatsingen naar de campus vergroot kan worden, zonder daarbij in te boeten op het gebied van bereikbaarheid. Dit onderzoek richt zich daarom op het stimuleren van duurzame middelen van mobiliteit door middel van de bebouwde omgeving en hoe deze ontwikkelingen bij kunnen dragen aan de gehele duurzaamheidstransitie. Daarmee worden ruimtelijke inzichten over campus Heyendaal

verzameld om te kunnen begrijpen en verklaren waarom het lastig is om mensen te laten kiezen voor duurzame vormen van vervoer. De doelstelling van het onderzoek is als volgt geformuleerd:

Het verwerven van ruimtelijke inzichten over de mogelijkheden van campus Heyendaal als pionier op het gebied van een transitie naar meer gebruik van duurzame vervoersmiddelen naar de campus.

1.3 Onderzoeksvraag

Vanuit de probleem- en doelstelling die hierboven geformuleerd zijn, ontstaat de vraag hoe campus Heyendaal die pionierspositie in kan nemen in het verhaal van de duurzaamheidstransitie gericht op mobiliteit. Gelet op de rol die de bebouwde omgeving volgens Ewing & Cervero (2010) kan spelen in het stimuleren van duurzame vervoersmiddelen, zal er in dit onderzoek worden gekeken naar de ontwikkelingen die daarin plaatsvinden. Zodoende kan de volgende hoofdvraag geformuleerd worden:

Hoe kunnen ontwikkelingen gericht op de bebouwde omgeving op campus Heyendaal bijdragen aan de duurzaamheidstransitie op het gebied van mobiliteit?

Om tot een antwoord op die vraag te komen, zal er gebruik gemaakt worden van enkele deelvragen. Allereerst is het belangrijk om te weten waar de ontwikkelingen in de bebouwde omgeving op campus Heyendaal vandaan komen en wat ze succesvol maakt. Daarna zal er gekeken worden hoe deze doorwerken op het gedrag van reizigers op de campus. Vervolgens dient onderzocht te worden in welke mate campus Heyendaal een rol vervult in de duurzaamheidstransitie en of de ontwikkelingen daadwerkelijk op grote schaal veranderingen teweeg kunnen brengen.

1. Hoe komen ontwikkelingen in de bebouwde omgeving van campus Heyendaal tot stand?
2. Hoe kunnen de ontwikkelingen in de bebouwde omgeving ervoor zorgen dat reizigersgedrag op de campus verandert?
3. In hoeverre is campus Heyendaal geschikt om een rol te vervullen binnen de mobiliteitstransitie?

1.4 Wetenschappelijke relevantie

Uit onderzoek van Lievaert (2016) op campus Heyendaal is gebleken dat medewerkers van de Radboud Universiteit en het Radboud UMC verschillende motieven en barrières ondervinden om te kiezen voor een bepaald type vervoersmiddel. In zijn onderzoek geeft hij de mogelijkheid om verder uit te diepen waarom deze zaken stimulerend kunnen werken. Dit onderzoek kan daar met toepassingen van theorieën over de bebouwde omgeving een invulling aan geven. Daarmee kan er bijgedragen worden aan de kennis rond het stimuleren van bepaalde vervoersmiddelen in campusomgevingen.

Bekend is dat niet alleen medewerkers een vervoersmiddel nodig hebben om de campus te bereiken, maar dat ook de hoeveelheid studenten in het gebied van belang zijn als het gaat om het managen van de vraag naar mobiliteit. Het onderzoek van Lievaert (2016) heeft slechts rekening gehouden met medewerkers, waardoor er beperkt uitspraken gedaan kunnen worden over de rol van de bebouwde omgeving op reizigersgedrag op campus Heyendaal. Door te kijken vanuit ontwikkelingen op de bebouwde omgeving kan dit onderzoek een bredere blik werpen op de mobiliteitsvraag en daarmee eerder gedane uitspraken binnen een bepaalde context plaatsen.

Daarnaast is de term transitie van belang als het gaat om de relevantie van dit onderzoek. In het verleden zijn er bijvoorbeeld al onderzoeken uitgevoerd naar de bereikbaarheid van universiteiten (Klein, 2013), Hoogwaardig Openbaar Vervoer in Nijmegen (Staps, 2014) en de CO2-footprint van medewerkers die naar campus Heyendaal reizen (Lievaert, 2016), maar allemaal gaan zij uit van een beschrijving van de huidige situatie. Dit onderzoek richt zich op veranderingen die in de loop der tijd ontstaan, zowel in de bebouwde omgeving als daarbuiten. Daardoor kan dit onderzoek resultaten uit het verleden plaatsen binnen een bepaalde tijdsgeest en zien welke processen er plaats hebben gevonden.

1.5 Maatschappelijke relevantie

Het onderzoek is relevant vanuit het oogpunt dat één van de voornaamste belangen van urban planning – door McGill University (z.d.) omschreven als “een technisch en politiek proces dat zich bezighoudt met de ontwikkeling en het ontwerpen van de ruimte en de bebouwde omgeving” - gericht is op het verbeteren van de leefomgeving. Gelet op de probleemstelling van dit onderzoek kan deze in de toekomst onder druk komen te staan van bereikbaarheids- en duurzaamheidsproblemen. Verschillende partijen willen voorkomen dat dit gebeurt en streven naar een duurzaam en bereikbare campus, waardoor zij zich verenigd hebben in projectgroep Duurzaam Bereikbaar Heijendaal. Twaalf partijen hebben zich hierbij aangesloten en hebben de wens uitgesproken de CO2-emissie in het gebied te doen dalen, zonder dat dit ten koste gaat van de bereikbaarheid (Duurzaam Bereikbaar Heijendaal, z.d.). Dit onderzoek draagt bij aan die missie door te focussen op verduurzaming van de huidige mobiliteitsstromen. Het onderzoek kan op die manier bijdragen aan de ambities van verschillende partijen op het gebied van duurzaamheid. Zo meldt de Radboud Universiteit (z.d.) dat het medewerkers en studenten wil ondersteunen en stimuleren vanuit het standpunt dat iedereen verantwoordelijk is voor de duurzaamheid van zijn/haar gedrag. Aangezien de bebouwde omgeving op dat gebied een stimulans kan bieden, kan kennis rond dat thema relevant zijn in het streven naar duurzaamheid.

Ook vanuit het oogpunt van gezondheid kan het onderzoek een relatieve bijdrage leveren. Het Radboud UMC (z.d.) heeft als streven om “een maximale positieve impact op de gezondheid en een minimale negatieve impact op het milieu” te bewerkstelligen. De fiets is niet alleen op het gebied van duurzaamheid en bereikbaarheid interessant, maar kan ook op dit gebied aansluiten bij de doelstellingen van campusorganisaties. Op die manier levert kennis rond de succes- en risicofactoren van dit vervoersmiddel leidinggevenden binnen de organisatie de mogelijkheid te kunnen inspelen op toekomstige besluiten.

De Gemeente Nijmegen zet zich in voor een duurzame en bereikbare stad (Gemeente Nijmegen, 2011). Met campus Heyendaal als grote speler binnen de stad ligt het voor de hand dat kennis rond het verduurzamen van de mobiliteitssituatie interessant kan zijn voor besluiten gericht op deze doelen. Uit gesprekken die de Gemeente Nijmegen (z.d.) hield met bewoners van de stad blijkt dat mobiliteit de meest genoemde factor is als het gaat om verduurzaming. Met het oog op een transitie kan het voor de Gemeente Nijmegen interessant zijn om inzicht te hebben in de verschillende ontwikkelingsprocessen in de bebouwde omgeving van campus Heyendaal en of deze ook toepasbaar zijn op andere gebieden binnen de stad.

2 Theoretisch kader

2.1 Definiëring mobiliteit

Overall om ons heen bewegen mensen en dingen, dit is de meest pure vorm van mobiliteit, zoals de *Van Dale (z.d.)* deze zou omschrijven. Het woordenboek gaat in de Nederlandse taal uit van definities als “het zich verplaatsen” of “de beweeglijkheid”. Toch is men in de bestaande literatuur rond mobiliteit een andere mening aangedaan. Wie een blik werpt op wat er reeds geschreven is rond dat begrip, zal stuiten op een grote verscheidenheid aan definities die allemaal nét weer een ander aspect aanhalen. Één van de meest alomvattende definities is afkomstig van Cresswell (2010) en wordt binnen de mobiliteitswetenschap breed gedragen. Volgens Cresswell (2010) omvat mobiliteit verschillende aspecten, zoals “the everyday sense of particular practices such as walking or driving and also the more theoretical sense of the social as it is embodied and habitualised”. Deze definitie zal in het verloop van het onderzoek aangehouden worden.

2.2 De reis naar de campus als ‘derived demand’

Zichtbaar in de definitie van Cresswell (2010) is dat er dus een groot sociaal component hangt aan mobiliteit. Om die reden wordt het begrip meer dan eens beschreven als een ‘derived demand’. (Mokhtarian, 2002) Dit houdt in dat de reis over het algemeen geen doel op zich is, maar dat de bestemming de leidende factor is om een bepaalde reis af te leggen. De reis zou, met andere woorden, nooit hebben plaatsgevonden als er niet de noodzaak was om naar die bepaalde bestemming af te reizen.

Dit principe geldt ook voor een campus. Er zijn verschillende redenen te bedenken waarom een persoon daar aanwezig zou moeten zijn, maar veel daarvan kunnen vallen onder de “everyday sense” die Cresswell (2010) aan zijn definitie hangt. Wie naar een campus kijkt, zal namelijk al snel verschillende vormen van tijdsbesteding zien: dit zal variëren van werken tot studeren en recreatie. Om al deze activiteiten op de campus te kunnen doen, zullen mensen er eerst naartoe moeten reizen. Dat creëert logischerwijs een grote vraag aan mobiliteit.

De bestemming, in dit geval dus de campus, kan op verschillende manieren bereikt worden. Een mens maakt voor zichzelf de afweging welke modaliteit hij of zij daarvoor gebruikt. Vaak gebeurt dit aan de hand van een afweging tussen de verschillende kosten en baten van een reis, maar Ferguson (1998) stelt dat de betrouwbaarheid, het comfort en het gemak minstens net zo bepalend kunnen zijn voor de keuze voor een modaliteit.

Om die reden is het vaak niet altijd even duidelijk waarom een bepaald persoon kiest voor een bepaald vervoersmiddel. Zo'n volledig economische afweging komt in de praktijk zelden voor, zo stelt Ferguson (1998). Volgens hem worden gedragskeuzes alleen nog maar lastiger in te schatten naarmate het inkomen van een huishouden toeneemt. Zo zijn er voorbeelden te bedenken van mensen die genieten van de privacy die ze in de auto kunnen genieten of de status die een bepaald vervoersmiddel ze geeft (Goodwin, 1995). Dit soort gevoelens kan ervoor zorgen dat mensen tóch verknocht raken aan een bepaalde modaliteit, terwijl een alternatief voor hen wellicht een logischere optie zou zijn. Goodwin (1995) omschrijft dit proces als 'car dependency'.

2.3 Travel Demand Management

Omdat het gebruik van privéauto's in een aantal opzichten, zoals qua ruimtegebruik of energieverbruik, niet de meest duurzame vorm van vervoer is, hebben wetenschappers getracht modellen te ontwerpen om het gebruik van de privéauto in te dammen en de alternatieven te stimuleren (Goodwin, 1995). Berman & Radow (1997) beschrijven namelijk het concept 'Travel Demand Management' (TDM), dat begin jaren '70 van de vorige eeuw kwam opzetten. Dit concept heeft volgens hun betrekking op het bewerkstelligen van een gedragsverandering bij mensen om ze over te laten stappen op andere modaliteiten. Destijds werd TDM ingegeven door een oliecrisis, maar in de huidige tijdsgeest zijn enkele aspecten uit het TDM-gedachtegoed nog altijd relevant om autogebruik terug te dringen.

Uit onderzoek van Lievaert (2016) en Mobilitylabel (2018) blijkt dat niet alle medewerkers van de Radboud Universiteit, Radboud UMC en HAN de keuze voor een duurzame vorm van vervoer maakt. Niet altijd is het duidelijk wat het motief is van de gebruiker voor een bepaald vervoersmiddel te gebruiken, maar om bepaalde TDM-maatregelen succesvol te laten verlopen is er een goede monitoring van belang (Berman & Radow, 1997). Anders weet men van tevoren niet of ze met hun maatregelen op de juiste doelgroepen mikken.

TDM heeft er om die reden in de loop der jaren voor gezorgd dat er een breed pakket ontstaan is aan mogelijke maatregelen om de modaliteitskeuze van mensen te sturen. Ferguson (1998) deelt TDM op in acht categorieën, die allemaal weer hun eigen maatregelen kennen. Die verscheidenheid in maatregelen komt volgens hem doordat fysieke kenmerken van een gebied net zo bepalend kunnen zijn voor een gedragsverandering als bepaalde sociale constructen ("attitudes, beliefs, values and perceptions of travelers"). Dat zagen we in de vorige paragraaf reeds terugkomen als het ging om de keuze van de modaliteit.

Binnen het TDM-gedachtegoed wordt er vaak een onderscheid gemaakt tussen ‘hard’ en ‘soft’ measures. Deze typering heeft betrekking op de aard van de maatregelen. De soft measures hebben volgens Bamberg et al. (2011) voornamelijk betrekking op het beïnvloeden van het (onder)bewustzijn van de mens. Dit staat in contrast met de harde maatregelen, waar volgens Bamberg et al. (2011) aanpassingen aan (infra)structuur onder valt. Deze harde maatregelen passen binnen de onderzoeksvraag van dit onderzoek gericht op ontwikkelingen aan de bebouwde omgeving.

2.4 Het socio-technologisch framework

Uit de definitie van Cresswell (2010) blijkt duidelijk dat de mens een centrale rol speelt in het mobiliteitsdenken. Ook bij Ferguson (1998) wordt de mens veelvuldig genoemd in relatie tot fysieke kenmerken en sociale constructen. Als we bredere wetenschappelijke perspectieven erbij pakken, zien we dat veel literatuur diezelfde aspecten meenemen in een zogenaamd socio-technologisch framework. Kortgezegd is dat een framework dat verwijst naar “co-evolving social and technical aspects, which are analysed according to arbitrarily defined boundaries” (Geels, 2004). Hierbij kan gedacht worden aan landen, sectoren of organisaties. Ook een campus valt te categoriseren vanwege de aanwezige begrenzingen, waardoor een socio-technologisch perspectief in dit onderzoek relevant kan zijn. Figuur 1 toont aan hoe een socio-technologisch systeem eruit ziet volgens Oosthuizen & Pretorius (2016).

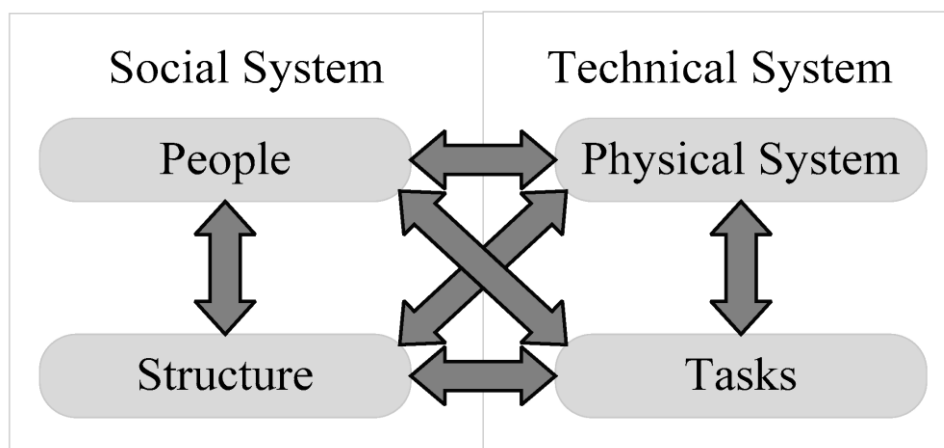


Figure 1 Socio-technological framework (Oosthuizen & Pretorius, 2016)

Mobiliteitsgedrag valt perfect in het plaatje van het socio-technologisch framework en wordt daardoor veelvuldig gebruikt binnen de mobiliteitswetenschap (Canitez, 2019). Het omvat verschillende elementen van het systeem, zoals infrastructuur, regelgeving, marktwerking, gebruikerskenmerken, culturele normen en sociale waarden. Hoewel meerdere aspecten van invloed kunnen zijn op de

mensen binnen een systeem, zal er in dit onderzoek de focus gelegd worden op de 'physical systems'. Dit is het gebied waartoe de bebouwde omgeving kan behoren als het gaat om de definitie van Geels (2002) en Hughes (1987) in de vorm van 'technical artefacts and infrastructure': kunstmatige verschijnselen die het gebruik van verkeer en vervoer mogelijk maken. Te zien in het schema is dat deze een wisselwerking vertoont met 'people', waaronder ook reizigers. Gelet op de doel- en probleemstelling van het onderzoek is deze wisselwerking interessant om te zien hoe ontwikkelingen in de bebouwde omgeving de modaliteitskeuze van die reizigers kan beïnvloeden.

Met een socio-technologisch framework kan de duurzaamheidsrichting, zoals die waarop dit onderzoek zich richt, echter nog niet volledig uitgelegd worden. Uitdagingen wat betreft duurzaamheid vereisen grote veranderingen van het systeem (Savaget et al., 2019). Om die reden zijn er verschillende theorieën tot stand gekomen die proberen om een mogelijke transitie richting duurzaamheid te beschrijven. Transitietheorieën focussen op het begrijpen van "highly institutionalised processes that constrain sustainable innovations in their attempts of leapfrogging the prevailing unsustainable alternatives – thereby constraining path-breaking and wide-scale changes" (Geels, 2002)

2.5 De duurzaamheidstransitie

In de loop der jaren heeft de mensheid verschillende grote transities meegemaakt op het gebied van mobiliteit, zo beschrijft Ziekenoppasser (2013). Dat dateert volgens hem al van vele jaren terug, toen de mens het meest gangbare vervoersmiddel tot dan, paard en wagen, liet plaatsmaken voor de auto. In het socio-technologische schema zagen we echter dat mens en technologie elkaar constant blijven veranderen. Het is een dynamisch proces dat constant onderhevig is aan elkaars beïnvloeding.

In dit onderzoek wordt er gekeken naar de duurzaamheidstransitie op het gebied van mobiliteit. De modaliteitskeuze naar de campus is slechts een klein onderdeel in een veel groter verhaal. Dat blijkt wel uit de theorie achter dit soort transities, die de naam 'multi-layer perspective' (MLP) draagt. Geels (2002) heeft veel onderzoek gedaan naar dit soort transities en heeft daarbij een model gecreëerd waarin de verschillende lagen van de transitie zichtbaar zijn. Deze is in de volgende afbeelding weergegeven:

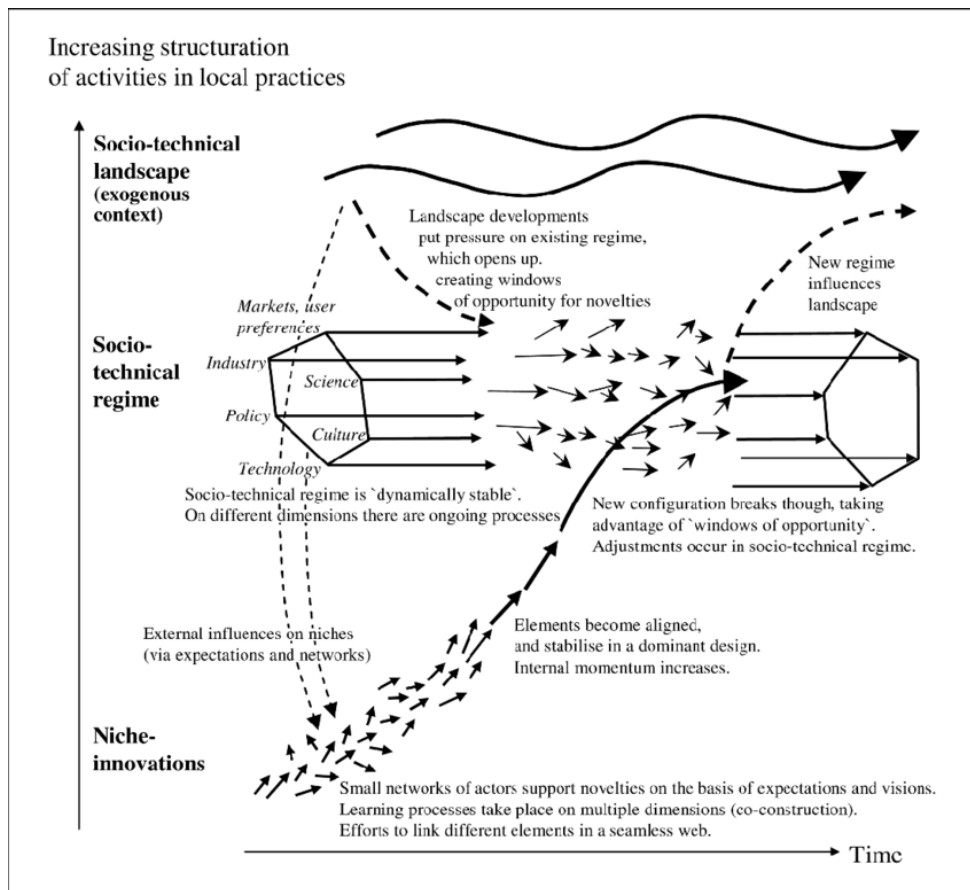


Figure 2 Multi Layer Perspective (Geels, 2002)

De MLP wordt binnen de geografische en planologische wereld vaak gebruikt om socio-technologische transitie uit te leggen aan de hand van verschillende schaalniveaus (Hagens, 2006). Het geeft onderzoekers en beleidsbepalers de kans om verschillende complexe onderwerpen, zoals mobiliteitskwesties, te kunnen analyseren. De MLP hanteert een macro-, meso- en micro-level waarin de interacties tussen mens en omgeving plaatsvinden. Dit perspectief geeft het belang voor de samenwerking op verschillende niveaus weer, omdat transitie alleen plaats kan vinden op het moment dat op alle drie de niveaus de juiste voorwaarden voor die transitie bestaan (Grin, 2010).

Volgens Geels (2002) en Grin (2010) ontstaan transitie wanneer ze op het meso-niveau plaatsvinden. Grin (2010) onderscheidt daarin drie verschillende patronen die innovatie af kunnen leggen richting een transitie op die niveau. Allereerst is er het zogenoemde 'reconstellatie': dit is de route die de innovatie aflegt vanaf een macro-niveau naar regimes. De weg vanaf de niche naar het regime wordt 'empowerment' genoemd. Allertlaatst is er nog 'adaption' dat voor de route van meso naar meso staat. Al deze wegen hebben hun eigen karakteristieken.

Het meso-level wordt gekenmerkt door zogenaamde 'regimes', die omschreven kunnen worden als 'a web of inter-linking actors across different social groups and communities following a set of rules. In effect, the established practices of a given system' (Geels, 2002). Als de zin ontleed wordt, zijn een aantal elementen goed zichtbaar. Allereerst moet er sprake zijn van 'a web of inter-linking actors'. De aanwezigheid van verschillende instituties op campus Heyendaal – alsmede hun samenwerking in projecten als Duurzaam Bereikbaar Heyendaal – bewijst dat er op dit vlak verschillende actoren met elkaar in verband staan (Duurzaam Bereikbaar Heyendaal, z.d.). Dat hieronder ook nog onderwijsinstellingen van verschillende niveaus vallen, geeft aan dat er ook wordt voldaan aan het criterium van 'different social groups and communities'. Ook volgen zij allemaal de 'set of rules', die op verschillende manieren uitgelegd kan worden. Zij zijn bijvoorbeeld gebonden aan verschillende verkeersregels, hebben aanwezigheidsverplichtingen ten opzichte van werk of studie en volgen sociale constructen die zich in de loop der tijd hebben opgebouwd. Vanuit deze overwegingen kan campus Heyendaal beschouwd worden als een regime in de definitie van Geels (2002).

Centraal in het schema staat nieuwe ontwikkelingen en hun invloed op de transitie. Geels & Schot (2010) leggen uit hoe zo'n proces volgens hun werkt. Allereerst is het belangrijk om te weten dat alle niveaus een totaal ander verloop kennen. Zo verloopt de ontwikkeling op macro-niveau vaak vrij langzaam, terwijl op het micro-niveau de veranderingen vrij snel en radicaal plaatsvinden. Het micro-niveau is ook de plek waarop de niche-ontwikkelingen plaatsvinden. Naar verloop van tijd formeren deze zich tot een 'dominant design', zoals zichtbaar is in de afbeelding. Hiermee wint de niche aan kracht en heeft het de mogelijkheid het regime aan te vallen via het 'window of opportunity'. Op die manier kan er een verandering in het regime bewerkstelligd worden.

Volgens Geels & Schot (2010) kunnen ontwikkelingen van de niche versterkt of beperkt worden door invloeden vanuit de landscape en regime. Zij stellen daarom dat er drie criteria bestaan die de interactie tussen de lagen beïnvloeden. Allereerst is de timing van de interactie belangrijk. Innovaties kunnen alleen hun volste krachten benutten op het moment dat deze innovaties ook een bepaalde mate van volwassenheid hebben bereikt. Ten tweede is de aard van de interactie belangrijk, of de ontwikkeling past bij de heersende sentimenten binnen een regime. Als laatste is dan nog het type van de ontwikkeling van belang. Deze heeft dan voornamelijk betrekking op de frequentie, omvang en snelheid van de ontwikkeling.

2.6 De bebouwde omgeving

Niet iedere campus heeft dezelfde kenmerken als het gaat om de bebouwde omgeving. Zo maakt Hoeger (2007) een onderscheid in twee verschillende types campus: inner-city campussen en greenfield campussen. Het onderscheid heeft volgens haar te maken met de positie van de campus ten opzichte van de stad waartoe deze behoort. De greenfield campussen liggen aan de randen van de stad, terwijl de inner-city campussen zich in het centrum bevinden. Een grote factor die volgens Hoeger (2007) zorgt voor de verschillen in uitstraling is het verschil in beschikbare ruimte op beide locaties. Zo is er bijvoorbeeld bij greenfield campussen veel meer ruimte om een groene campus te creëren.

Mogelijk kan het bestaan van de verschillen in uitstraling van campussen ervoor zorgen dat het aandeel duurzame verplaatsingen per campus verschilt. Meerdere onderzoekers hebben geprobeerd om een toereikende lijst van fysieke kenmerken op te stellen die bepalend zouden *kunnen* zijn om fiets- en voetverkeer naar een bestemming te kunnen verklaren en mogelijk zelfs beïnvloeden. Het probleem met dit type lijsten is dat ze zelden volledig zijn en vaak niet dynamisch genoeg zijn om ontwikkelingen in de bebouwde omgeving direct op te nemen. Één van die theorieën die dat wel doet, is afkomstig van Ewing & Cervero (2010) en deze beschrijft vijf belangrijke elementen die de fysieke inrichting van een gebied. Die verdeling gebeurt op het gebied van Density, Diversity, Destination Accessibility, Distance to Public Transport en Design. Dit gedachtegoed is afkomstig van Cervero en Kockelman (1997) en wordt door veel andere wetenschappers sindsdien gebruikt. Ogra en Ndebele (2014) borduren bijvoorbeeld hierop verder en geven duidelijke definities van de verschillende D's. Zij beschrijven zelfs nog een extra D, Demand Management, maar deze is niet zichtbaar in de ruimtelijke omgeving. Om die reden worden alleen de 5 D's van Ewing en Cervero in dit onderzoek toegepast om de bebouwde omgeving te omschrijven. Hieronder volgt een korte omschrijving van de D's, zoals ze door Ogra en Ndebele (2014) werden gedefinieerd:

Diversity

"THE MIX OF DIFFERENT USES AND THE DEGREE OF BALANCE THEREOF, A VARIED PHYSICAL DESIGN, AN EXPANDED PUBLIC REALM, AND MULTIPLE SOCIAL GROUPINGS OF DIFFERENT RACES, ETHNICITIES, GENDERS, AGES, OCCUPATIONS AND HOUSEHOLDS." (OGRA & NDEBELE, 2014)

Die definitie van Diversity geeft vier belangrijke aspecten aan van het thema. Dat zijn de verschillende functies van de wijk, een gevarieerd design, een uitgebreide invloedsfeer en een sociale mix. Echter, het valt te betwisten of deze allemaal relevant zijn voor dit onderzoek. Van deze elementen zouden alleen de verschillen in functies en het fysieke design zichtbaar moeten zijn in de bebouwde omgeving,

waar in dit onderzoek op gefocust wordt. Omdat diversiteit aan fysiek design veel overlap heeft met één van de latere D's, is voor dit onderzoek de functiemix de enige overgebleven dimensie die meegenomen wordt onder het kopje Diversity.

Density

"THE NUMBER OR CONCENTRATION OF OPPORTUNITIES PER SQUARE KILOMETRE OR ANOTHER SURFACE INDICATOR, SUCH AS DWELLINGS, HOUSEHOLDS, PEOPLE AND JOBS." (OGRA & NDEBELE, 2014)

Density wordt volgens deze definitie uitgedrukt in het aantal 'opportunities' per oppervlakte-eenheid. Als voorbeelden worden woningen, huishoudens, mensen en banen genoemd, maar van die lijst aan voorbeelden is alleen de eerste fysiek zichtbaar in de bebouwde omgeving. In deze definitie wordt voorbijgegaan aan andere bebouwing die wel kan zorgen voor een dicht gebied, maar die niet per se vertegenwoordigt wordt door één van de andere voorbeelden. Te denken valt bijvoorbeeld aan bedrijfspanden. Dit zou ook meegenomen moeten worden in het onderzoek.

Design

"CAREFULLY ARTICULATED LAND-USE MIXTURES; SAFE AND SMOOTH ACCESSIBILITY TO TRANSIT STATIONS (ENABLES BY FOOT PATHS, CYCLE PATHS, AND STREET LIGHTS, FOR EXAMPLE); AND AMENITIES SUCH AS BENCHES, PARKS, LANDSCAPING, AND LIBRARIES – WHICH ALL CONTRIBUTE TO THE DEVELOPMENT OF A GOOD BUILT ENVIRONMENT." (OGRA & NDEBELE, 2014)

Design gaat er dus over hoe verschillende functies met elkaar verbonden zijn, alsmede hoe de toegang tot openbaar vervoersvoorzieningen eruit zien en verschillende leefbaarheidsvoorzieningen. Deze zullen allemaal goed zichtbaar moeten zijn in de bebouwde omgeving, omdat het visuele zeker ook iets is waar het bij design om draait. In dit onderzoek worden deze verschillende aspecten van design daarom ook allemaal meegenomen.

Distance to public transport

"IN ESSENCE, DISTANCE MEASURES THE PROXIMITY AND ACCESSIBILITY OF A TRANSIT STATION." (OGRA & NDEBELE, 2014)

De term 'distance to public transport' omvat dus twee belangrijke aspecten. De eerste is 'proximity', wat makkelijk uit te leggen valt aan de hand van een absoluut getal en een afstandsbepaling. Het begrip 'accessibility' omvat een wat breder scala aan definities. Die definitie zal echter ook terugkomen bij de

volgende D, waardoor 'proximity' bij 'distance to public transport' de enige onderzochte variabele zal zijn.

Destination accessibility

"TRANSIT SYSTEMS NEED TO BE CAST IN MANNER THAT FACILITATES ACCESS TO A WIDE VARIETY OF DESTINATIONS SUCH AS WORK, SERVICE CENTRES, RECREATION, AND SO FORTH." (OGRA & NDEBELE, 2014)

'Accessibility' is een lastig te omschrijven begrip in de literatuur. Soms wordt hier simpelweg de afstand tot het Central Business District van een stad voor genomen, maar over het algemeen gaat het hier om de mogelijkheden tot interacties met voorzieningen (Ewing & Cervero, 2010). Welke dit exact zijn, verschilt in veel verschillende literatuur. Het CBS (2020) biedt echter een overzicht aan voorzieningen waarmee zij de toegankelijkheid tot voorzieningen berekenen.

- Welzijn en gezondheid (huisartsenpraktijk, apotheek, ziekenhuis, consultatiebureau en fysiotherapeut)
- Detailhandel (supermarkt, overige dagelijkse levensmiddelen en warenhuis)
- Horeca (café, cafetaria, restaurant en hotel)
- Kinderdagverblijf en buitenschoolse opvang
- Onderwijs (basisschool en voortgezet onderwijs)
- Werkgelegenheid
- (Semi-)openbaar groen en recreatieve binnenwateren
- Verkeer en vervoer (zie Distance to Public Transport)
- Vrije tijd en cultuur (sport, museum, podiumkunsten, bioscoop, recreatie, brandweerkazerne)

2.7 Conceptueel model

Op basis van de theorie omtrent socio-technologische transitie kan een conceptueel model opgesteld worden die deze theorie verbindt aan het doel en de hoofdvraag van dit onderzoek. Het model maakt het inzichtelijk hoe verschillende onderdelen en niveaus van de transitie zich tot elkaar verhouden. Met het model wordt het mogelijk gemaakt om te kijken hoe ontwikkelingen gericht op de bebouwde omgeving op campus Heyendaal kunnen bijdragen aan die transitie. Om de bebouwde omgeving te kunnen duiden, wordt in het model ook de theorie rond de 5 D's toegepast. Op die manier worden alle relevante aspecten uit het onderzoek behandeld.

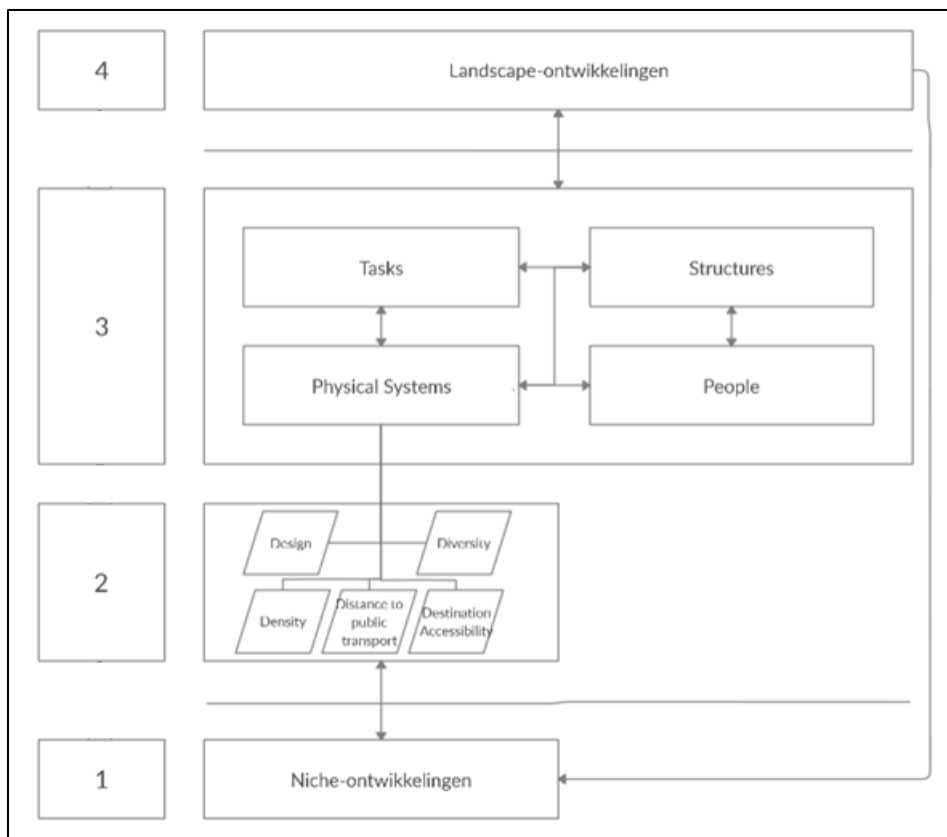


Figure 3 Conceptueel model (eigen bewerking, 2020)

Uitgangspunt van het model is de duurzaamheidstransitie die plaats zou moeten vinden binnen het socio-technologisch regime (zie paragraaf 2.5). De nummering aan de linkerkant van het model is aangebracht om in het verloop van dit onderzoek de verschillende onderdelen stapsgewijs uit te kunnen leggen aan de hand van de onderzoeksvraag. Er wordt aan de onderkant gestart vanwege de rol van 'ontwikkelingen in de bebouwde omgeving' als onafhankelijke variabele in dit onderzoek; het betreft hier dus niet per sé een chronologische volgorde.

Niche:

1. Gestart wordt vanuit het onderste niveau waarop verschillende soorten ontwikkelingen ontstaan. Hieronder vallen ook de TDM-maatregelen die in paragraaf 2.2 geïntroduceerd werden. Uit het brede pakket aan mogelijke TDM-maatregelen zullen enkele daarvan ook daadwerkelijk geïmplementeerd worden in de bebouwde omgeving. Het MLP-schema toont echter dat niet alle ontwikkelingen (in casu: TDM-maatregelen) het redden. Om die reden is het relevant om ook de succesfactoren hiervan te inventariseren.

De ontwikkelingen op niche-niveau zullen interactie vertonen met het regime-level. Op het moment dat een ontwikkeling als succesvol beschouwd kan worden, zal deze kunnen doordringen tot het regime-level, maar daarvoor dienen deze ontwikkelingen aan te sluiten bij de huidige situatie in het regime. Met de factoren tijd, aard en timing kan het succes van de interactie verklaard worden. Mochten deze aansluiten bij het regime, zal de ontwikkeling onderdeel worden van de bebouwde omgeving in het regime-level.

Regime:

2. In dit onderdeel wordt duidelijk hoe de 'physical systems' van het socio-technologisch systeem, in de vorm van de bebouwde omgeving, eruit ziet. Op basis van de theorie en de link met de stimulerende werking op duurzaam vervoer kan dit gedaan worden op basis van de 5 D's. Deze kunnen dan ook verklaren hoe de bebouwde omgeving zijn uitwerking heeft op mensen en hun reisgedrag. Dat wordt duidelijk in het volgende onderdeel van het conceptueel model.
3. Hier wordt weergegeven hoe de wisselwerkingen binnen het socio-technologisch systeem op regime-niveau eruit zien. De 'physical systems' kennen hun plaats binnen dat systeem, wat betekent dat zij interconnecties vertoont met de andere elementen van dit systeem. Voor de volledigheid van het schema zijn 'structures' en 'tasks' opgenomen in het model, maar relevant hier is de verbinding tussen 'people' en 'physical systems'. Deze link geeft namelijk aan hoe mensen (en hun gedrag) beïnvloed zou kunnen worden door ontwikkelingen in de 'physical systems'.

Landscape:

4. Er bestaan twee interacties tussen het regime- en het landscape-niveau, waardoor er voor deze twee niveaus een wisselwerking optreedt. Allereerst wordt het regime in stand gehouden of veranderd door invloeden vanuit de landscape, maar aan de andere kant kunnen veranderingen in een regime er ook weer voor zorgen dat na verloop van tijd het landscape andere verschijnselen vertoont. In dit onderdeel van het onderzoek zal gekeken worden hoe veranderingen in het regime invloed hebben op de landscape en wat voor gevolgen dat heeft voor de transitie.

Het landscape-niveau oefent daarnaast ook invloed uit op het niche-niveau, wat de totstandkoming van nieuwe ontwikkelingen beïnvloedt. In dit deel van het onderzoek zal gekeken worden op welke manier veranderingen van de landscape een ketting van nieuwe ontwikkelingen tot stand kunnen brengen.

3 Methodologie

In dit hoofdstuk worden de onderzoeksmethoden behandeld die in dit onderzoek zijn gebruikt en waarom ervoor is gekozen om deze te gebruiken. Daarnaast komt ook aan bod hoe er in dit onderzoek gebruik is gemaakt van bepaalde technieken om de betrouwbaarheid en validiteit van het onderzoek zo groot mogelijk te laten zijn.

3.1 Onderzoeksstrategie

Voor het bepalen van de onderzoeksstrategie is er in dit onderzoek gebruikt gemaakt van het boek 'Het ontwerpen van een onderzoek (Verschuren & Doorewaard, 2015). In dit boek worden drie belangrijke vragen genoemd die van belang zijn voor het opstarten van een wetenschappelijk onderzoek. De antwoorden op die vragen vormen de basis voor de strategie die in dit onderzoek gehanteerd is.

3.1.1 Scope van het onderzoek

De allereerste vraag gaat over de omvang van het onderzoek: blijft het onderzoek breed om zoveel mogelijk objecten mee te nemen of wordt er gebruik gemaakt van een diepteonderzoek met als doel om de achterliggende processen van het fenomeen duidelijk te krijgen? Aangezien het onderzoek zich richt op één specifieke casus is er in dit onderzoek voor gekozen om een diepteonderzoek te verrichten. Het voordeel hiervan is dat er uitvoerig ingegaan kan worden op de specifieke kenmerken van de casus. Dit is van belang vanwege het unieke karakter dat campus Heyendaal heeft ten opzichte van andere campussen of andere stadsdelen. Zo kan er een gedetailleerd beeld ontstaan van het onderzoeksgebied.

Echter, onderkend wordt door Verschuren en Doorewaard (2015) dat het verrichten van een diepteonderzoek ook enkele nadelen heeft. Resultaten die in het onderzoek gevonden worden, hoeven niet automatisch ook relevant te zijn voor andere campussen. Om die reden is er in dit onderzoek voor gekozen om campus Heyendaal tevens te vergelijken met twee andere campussen binnen Nederland. Enkele verschillen of overeenkomsten met die campussen bieden het onderzoek inzichten voor vervolgonderzoek.

Er zal daarom gekeken worden naar campussen die, gelet op de ruimtelijke omgeving, al andere kenmerken vertonen dan campus Heyendaal. Hoeger (2007) maakt in haar studie een onderscheid tussen greenfield campussen en inner-city campussen. Dit onderscheid zal ook in de keuze voor de vergelijkende campussen meespelen. Aangezien campus Heyendaal van beide type campussen verschijnselen vertoont, zijn de referentiecampussen specifiek gericht op inner-city en greenfield. In

Amsterdam heeft men met het Universiteitskwartier van de Universiteit van Amsterdam (hierna: UvA) een campus middenin de stad, wat daardoor een inner-city campus is. Utrecht heeft met het Utrecht Science Park (hierna: USP) op de Uithof een locatie die een stuk verder verwijderd is van het stadscentrum, waardoor deze in de categorie greenfield campus geplaatst kan worden.

3.1.2 Kwalitatief versus kwantitatief

Vraag nummer twee van het boek gaat erover of het onderzoek een kwalitatieve of kwantitatieve insteek gaat hanteren. Dit is voornamelijk van belang met het oog op de data-verzameling in het vervolg van het onderzoek. Voor het beantwoorden van de onderzoeksvraag is er gebruikt gemaakt van een kwalitatieve aanpak. Aangezien er in dit onderzoek ingegaan is op processen binnen het campusgebied is een kwalitatief onderzoek geschikter om duidelijk te krijgen *hoe* bepaalde factoren elkaar beïnvloeden.

Echter, er zijn in dit onderzoek wel enkele kwantitatieve gegevens aanwezig waarvan gebruik gemaakt wordt. Deze worden voornamelijk gebruikt om de 'people' en 'physical systems' in het socio-technologische framework in een bepaalde context te kunnen plaatsen. Op die manier ontstaat er een duidelijk beeld over de huidige mobiliteitssituatie op campus Heyendaal.

3.1.3 Desk- versus Fieldresearch

De derde vraag in de onderzoeksstrategie gaat over de keuze tussen desk- of fieldresearch. In dit onderzoek is gekozen om hier een mix van methoden toe te passen. Op basis van bestaand onderzoek kan er reeds een goed beeld gevormd worden van de huidige situatie op de campus, waardoor een deskresearch daarvoor toereikend kan zijn. Echter, omdat een mobiliteitsonderzoek als deze op campus Heyendaal nog nooit is uitgevoerd, is het onmogelijk om alle benodigde data alleen met deskresearch te vinden. Om die reden is het van belang dat er voor het beantwoorden van de onderzoeksvraag ook nieuwe data verzameld wordt. De aanvulling van het veldonderzoek op deskresearch past bij de andere overwegingen in de strategie om een kwalitatief diepteonderzoek uit te voeren.

3.2 Dataverzameling

Aangezien er in dit onderzoek gebruikt gemaakt is van verschillende methoden, is de data ook op verschillende manieren verzameld. Allereerst is er voor het uiteenzetten van de casus data gebruikt uit secundair onderzoek, verzameld via respondenten of uit deskresearch.

Het onderzoek is grotendeels kwalitatief van aard, waardoor er ook gebruik gemaakt is van de expertise van enkele personen die nauw betrokken zijn bij de mobiliteitssituatie op campussen. Aan de hand van een actorbeschrijving zijn relevante partijen en experts van het campusgebied aan het woord gekomen. De keuze hiervoor is gemaakt, omdat zij in hun dagelijkse taakuitvoeringen te maken hebben met mobiliteit op de campus en daardoor een enorme voorsprong aan kennis hebben ten opzichte van mensen die daar een stuk minder mee bezig zijn. Deze aanpak past daardoor bij het diepgaande karakter van dit onderzoek.

Data van deze personen is verzameld aan de hand van semi-gestructureerde interviews. Door middel van een operationalisering van de in hoofdstuk 2 genoemde theorie is er een vragenlijst opgesteld met betrekking tot de relevante begrippen. Afhandeling van deze vragen heeft ervoor gezorgd dat er vanuit verschillende personen een blik geworpen wordt op de mobiliteitssituatie- en mogelijkheden tot transitie op campus Heyendaal. Respondenten hebben daarbij uitvoerig de kans gekregen in de interviews om hun zienswijzen toe te lichten of aan te scherpen. Ook is hen de mogelijkheid geboden om bepaalde extra inbreng te doen, zodat er ook nieuwe zaken (die niet opgenomen zijn in het operationaliseringsschema) aan het licht te kunnen brengen.

Voorafgaand aan het onderzoek is geen specifiek medium gekozen waarop de interviews afgenomen moesten worden, waardoor de respondent de vrijheid kreeg te kiezen voor het medium dat voor hem op dat moment het meest gunstig uitkwam. Hierdoor ontstond de mogelijkheid dat er voor het opnamemateriaal gebruik gemaakt zal worden van verschillende hulpmiddelen. Te denken hierbij valt aan geluidsopnemers, apps die telefoongesprekken kunnen opnemen of Skype.

3.3 Data-analyse

Het analyseren van interviews vereist een nauwkeurige benadering en om die reden zijn deze allereerst getranscribeerd. Deze aanpak heeft ervoor gezorgd alle beschikbare data in tekstuele vorm weergegeven kon worden, maar zonder enige vorm van structuur of organisatie. Om dat aan te brengen zijn de transcripten gecodeerd met relevante onderwerpen. Eerst met een open werkwijze waarbij alle stukken een code toegewezen kregen, waarna deze gegroepeerd konden worden met axiaal coderen. Het programma dat hiervoor gebruikt is, is Atlas.ti. Het coderen van de transcripten heeft mogelijk gemaakt dat de gerelateerde codes eenvoudig met elkaar verbonden konden worden in een web, zodat ze verbanden tussen deze codes schematisch zichtbaar werden. Aan de hand van de interconnecties heeft zich een antwoord gevormd op de verschillende deelvragen van het onderzoek.

3.4 Betrouwbaarheid en validiteit

Voor een onderzoek is het cruciaal dat de onderzoeksresultaten zowel betrouwbaar als valide zijn. Het geeft aan hoe bruikbaar de uitkomsten zijn voor vervolgonderzoek of maatschappelijke doeleinden. Om die reden is er in dit onderzoek gebruik gemaakt van verschillende technieken om deze twee elementen zo hoog mogelijk te laten uitpakken.

Voor iedere keuze die gemaakt is in het onderzoeksproces, is nauwkeurig uitgelegd waarom er besloten is om dit te doen. Dit geeft het onderzoek een transparant karakter en dit moet het voor andere onderzoekers mogelijk maken om kritisch te zijn op de gebruikte methodes en deze, indien gewenst, te verbeteren of aan te vullen in vervolgonderzoek. De methodes die in dit onderzoek gebruikt zijn, zijn allemaal gebaseerd op wetenschappelijke fundamenteën.

Om het onderzoek zo valide mogelijk te houden, is er gekozen voor een scherpe afbakening van het onderzoeksgebied (vindbaar in hoofdstuk 4). De keuze voor één specifieke casus heeft ervoor gezorgd dat het onderzoek weinig hinder ondervonden heeft van externe omstandigheden. Aan de andere kant werd het onderzoek hierdoor minder goed te generaliseren. Om die reden is er wel voor gekozen om ook respondenten van andere campussen in Nederland te spreken. Zo is er niet een eenzijdig beeld over campussen geschept.

Omdat er voor een deel van dit onderzoek gebruik gemaakt is van secundaire data, is het van belang om als onderzoeker secuur om te gaan met deze data. Het is daarom nodig geweest dat de gebruikte data niet beïnvloed werd door de aanwezigheid van mogelijke meetfouten bij derde partijen. In het hoofdstuk met de casusbeschrijving is daarom telkens uitgelegd welke data exact gebruikt is voor een bepaalde analyse en hoe er tot deze data gekomen is.

Ook het kwalitatieve onderdeel kan onderhevig zijn aan meetfouten die de betrouwbaarheid of validiteit beïnvloeden. Om deze missers te voorkomen zal er tijdens en na de interviews veel terugkoppeling plaatsvinden. Deze manier van aanpak zorgt ervoor dat de respondent de mogelijkheid heeft om zijn eerder genoemde uitspraken nader toe te lichten of desnoods te corrigeren. Dit moet het onderzoek een betrouwbaarder karakter geven.

De interviews zelf zijn gehouden aan de hand van een semi-gestructureerde vragenlijst. Hiermee is voorkomen dat vragen door een kleine andere woordkeuze anders geïnterpreteerd zouden worden door de respondent. Dit kwam de interne validiteit ten goede. De vragen zijn niet in een vaste volgorde gesteld aan de respondenten. Hiervoor is gekozen omdat veel begrippen uit het onderzoek licht met elkaar overlappen, waardoor er een risico op het afdwalen van het oorspronkelijke antwoord

ontstond. Omdat de interconnecties in dit onderzoek ook van belang zijn, is besloten om dit in de interviews ook op die manier te laten verlopen.

De interviewvragen zijn zo opgesteld dat ze zich richten op de wetenschappelijke kennis of praktijkervaring die beschikbaar zijn rond het thema van dit onderzoek. Om die reden is ervoor gekozen om alleen experts op het gebied van mobiliteit aan het woord te laten komen. Aangezien zij in hun dagelijkse werkuitvoering bezig zijn met mobiliteitsvraagstukken en campussen, kreeg het onderzoek te maken met betrouwbaardere contactpersonen dan wanneer er ook leken op dit gebied aan het woord kwamen.

Tot slot is er in het onderzoek gebruik gemaakt van triangulatie. Door het raadplegen van verschillende vormen van informatie konden de resultaten getoetst worden aan verschillende opvattingen. Op die manier zou er beter ingeschat kunnen worden hoe betrouwbaar verschillende metingen geweest zijn.

3.5 Operationalisering en conceptueel model

Uit de literatuurstudie zijn enkele belangrijke theorieën naar voren gekomen die kunnen helpen met het beantwoorden van de hoofdvraag van dit onderzoek. Om te weten hoe ontwikkelingen in de bebouwde omgeving op campus Heyendaal kunnen bijdragen aan de transitie, is het goed om enkele van deze begrippen helder af te bakenen aan de hand van die theorieën. Deze paragraaf koppelt die theorieën in een operationaliseringsschema en conceptueel model.

3.5.1 Operationalisering

Uitgangspunt van de operationalisering is het transitieschema van Geels (2002). Hierin is zichtbaar hoe verschillende ontwikkelingen uiteindelijk een transitie kunnen veroorzaken op het 'socio-technologische regime'; in het geval van dit onderzoek is dat de mobiliteit op campus Heyendaal. De campus is zo'n regime, omdat het een gebied is waar veel verschillende takken van de maatschappij samenkomen. De verschillende structuren en instituties zijn decennialang opgebouwd, waardoor ze een bepaalde mate van 'vastigheid' hebben gecreëerd in het denken van mensen. Alleen de beste niche-ontwikkelingen slagen erin om succesvol geadopteerd te worden door het socio-technologische regime.

Hoe zo'n socio-technologisch regime er schematisch uit ziet, was te vinden in paragraaf 2.4. Hierin was zichtbaar dat een wisselwerking optreedt tussen verschillende elementen: people, structure, physical systems en tasks. Aangezien in de onderzoeksvraag en -doelstelling gesproken wordt over het stimuleren van mensen een bepaalde modaliteit te gebruiken aan de hand van ruimtelijke aspecten, zijn twee onderdelen van het socio-technologische framework erg belangrijk. Dit zijn aan de ene hand

de 'people', die de reis maken en derhalve een modaliteit kiezen, en aan de andere kant de 'physical systems', die ingezet worden om die keuze te beïnvloeden (maar ook zelf weer beïnvloed worden daardoor).

Die twee elementen van het socio-technologische framework zijn om die reden nader geoperationaliseerd. Voor de 'people', is daarom gekeken naar reizigersgroepen die dagelijks naar campus Heyendaal moeten. In dit onderzoek worden daarmee studenten en medewerkers van instellingen op campus Heyendaal bedoeld. Voor de physical systems is er gekeken naar de 5 D's-theorie van Cervero. De dimensies in deze theorie houden namelijk sterk verband met de mate waarin mensen geneigd zijn om duurzame vormen van mobiliteit te kiezen. Schematisch ziet dat er als volgt uit:

Table 1 Operationalisering People (eigen bewerking, 2020)

Primaire vorm van transport	Aandeel fietsers naar campus	Mobiliteitsonderzoeken reeds uitgevoerd door andere instanties
	Aandeel autogebruikers naar campus	
	Aandeel OV-reizigers naar campus	

Table 2 Operationalisering Physical Systems (eigen bewerking, 2020)

Diversity	Mix of functions	Diversiteit aan instellingen	Interviews
Density	Concentration of opportunities/km2	Soort bebouwing	Interviews
		Mate van bebouwing	Interviews
Design	Articulation land-use mixtures	Vormgeving verbinding onderdelen campus	Interviews
	Safe and smooth accessibility to transit stations	Vormgeving infrastructuur campus	Interviews
	Amenities	Vormgeving voorzieningen campus	Interviews
Distance to public transport	Proximity	Afstand tot openbaar vervoersvoorzieningen	Interviews
		Hoeveelheid openbaar vervoersvoorzieningen	Interviews
Destination accessibility	Accessibility	Afstand tot voorzieningen	Interviews

Uit de literatuur van Geels & Schot (2010) bleek dat er verschillende factoren van belang waren voor een goed gestructureerde socio-technologische transitie. Het ging hierbij om de timing, de aard en de ontwikkeling van de veranderingen. Op het moment dat er gemikt wordt op een duurzame transitie is het van belang dat de aard, type en timing van de niche-ontwikkeling goed verlopen. Ook is het belang dat deze in goede harmonie staan met de heersende discoursen op het gebied van duurzame mobiliteit. Deze zullen daarom worden opgenomen in het volgende operationaliseringsschema:

Table 3 Operationalisering Interacties Transitie-schema (eigen bewerking, 2020)

Landscape-invloeden	Barrières om te fietsen	Rol campusorganisaties	Interviews
	Bewustwording belang van fietsen	Rol overheden Rol bedrijven	Interviews
	Car dependency		Interviews
Niche-ontwikkelingen	Timing	Technologische volwassenheid maatregelen	Interviews
	Aard	Geschiktheid campus voor maatregelen	Interviews
	Type	Hoeveelheid maatregelen	Interviews
		Snelheid waarmee maatregelen geïntroduceerd worden	Interviews
		Grootte van maatregelen	Interviews

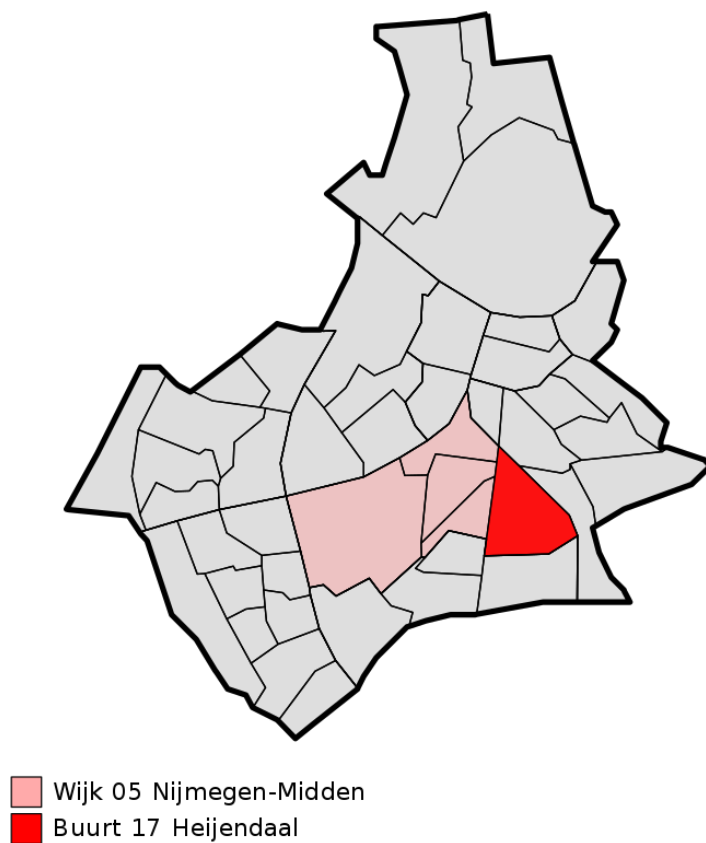
Op basis van de literatuurstudie is er een selectie gemaakt van relevante indicatoren die de variabelen zouden moeten bepalen. Echter, omdat er een dusdanig breed scala is aan verschillende factoren die van invloed *kunnen* zijn, is er gekozen voor een ‘open benadering’ van dit schema. Dit houdt in dat andere indicatoren toegevoegd kunnen worden aan het schema als blijkt dat hier (via nieuw verkregen informatie) reden toe is. Er is gekozen voor deze aanpak, zodat er een zo gedetailleerd mogelijk beeld ontstaat van relevantie factoren en er niet alleen gefocust wordt op bevindingen uit de literatuurstudie.

4 Casus-beschrijving

In dit hoofdstuk wordt allereerst de casus van dit onderzoek uitvoerig besproken. Op die manier wordt het helder over welk gebied er exact gepraat wordt, welke partijen er relevant zijn, hoe de mobiliteitsprofielen eruit zien en wat voor fysieke kenmerken de campus kent. Deze informatie is noodzakelijk, zodat er gekeken kan worden wat de huidige stand van campus Heyendaal is voordat er een transitie plaatsvindt.

4.1 Afbakening gebied

Alvorens de resultaten te bespreken, is het belangrijk dat het onderzoeksgebied scherp afgebakend wordt. Hoewel een campus vaak geassocieerd wordt met het gebied van een universiteit, wordt de campus in dit onderzoek breder gesteld dan dat. De campus is namelijk vernoemd naar de gelijknamige buurt in Nijmegen-midden (Martens, 2013). Op de afbeelding hieronder is zichtbaar waar deze zich in de stad exact bevindt.



Figuur 1 Heyendaal, Nijmegen (CBS, 2009)

In dit onderzoek wordt de hele buurt als onderzoeksgebied aangenomen. Dit heeft namelijk verschillende voordelen. Ten eerste vereenvoudigt dit het onderzoek, aangezien veel beschikbare gegevens aangeleverd worden per wijk of buurt. Het gelijktrekken van de campus aan de buurt betekent dat daardoor veel extra informatie beschikbaar komt. Daardoor valt de campus ook weer goed te vergelijken met andere buurten binnen Nijmegen of andere campusbuurten in Nederland.

Een nadeel van deze aanpak kan zijn dat een bepaald deel van de buurt niet voldoet aan de definitie die een campus heeft. Zo kunnen er plekken in het gebied zijn die op het eerste oog weinig van doen hebben met de instellingen op de campus, zoals een woonwijk. Echter, gezien de nabijheid hiervan tot de campus, moet men over dezelfde aanrijroutes naar hun woning als de mensen die naar de campus gaan. Vanwege die verbondenheid op het gebied van mobiliteit wordt de hele buurt Heyendaal relevant geacht voor dit onderzoek.

4.2 Relevante partijen gebied

Op een campus zijn er behoorlijk wat verschillende partijen die een rol spelen op de mobiliteitssituatie. Deze zullen, afhankelijk vanuit hun eigen geschiedenissen, elk hun eigen visie of ambitie op het gebied van mobiliteit hebben. Om de verschillende zienswijzen op dit thema te verenigen is de projectgroep Duurzaam Bereikbaar Heyendaal in het leven geroepen (Duurzaam Bereikbaar Heyendaal, z.d.). Deze groep streeft ernaar om gezamenlijk campus Heyendaal bereikbaar te houden en een reductie aan CO2-uitstoot te bewerkstelligen. Twaalf partijen zijn vertegenwoordigd:



Figure 4 Actoren Duurzaam Bereikbaar Heijendaal (Duurzaam Bereikbaar Heijendaal, z.d.)

Zichtbaar in de afbeelding met actoren is dat de aanwezige instellingen op het campusterrein, de overheden en de vervoersorganisaties goed vertegenwoordigd zijn. Het onderzochte gebied kent echter ook enkele wooneenheden. De bewoners van deze plekken zijn niet extra vertegenwoordigd in een partij, ondanks dat zij ook een invloed hebben op de mobiliteit naar het campusgebied.

Duurzaamheid is een belangrijk terugkerend thema voor veel van de betrokken partijen. Zowel de stad Nijmegen als de verschillende organisaties op campus Heyendaal hebben de ambitie om zichzelf met dit thema op de kaart te zetten (zie figuur 5 & 6). Met de nodige toewijding hebben de betrokken actoren zich de afgelopen jaren ingespannen om deze ambities ook waar te maken. Zo zijn er op het gebied van duurzame mobiliteit ook al enorme stappen gemaakt, gezien de verschillende initiatieven in de stad zoals het Slim Spitsen, Rij 2 op 5 en de samenreis-app Toogether (Duurzaam Bereikbaar Heyendaal, z.d.). Echter, ondanks alle inspanningen, is op de campus terug te zien dat nog niet iedereen duurzame middelen van vervoer gebruikt. In de volgende paragraaf wordt hier verder op ingegaan.

De Radboud Universiteit stelt de komende jaren de volledige integratie centraal van het thema duurzaamheid in de universitaire processen en in het dagelijks handelen.

Om dit te kunnen bereiken moet ieder individu met zijn of haar gedrag laat zien zich ‘mede-eigenaar’ te voelen van de invulling van het begrip duurzaamheid. De vraag die hierbij centraal staat is waar kansen tot verbetering liggen en hoe we deze kunnen waarmaken.

Duurzaamheid beperkt zich niet tot de bedrijfsvoering, maar is ook aan de orde in een groot aantal opleidingen en [onderzoeksprogramma's](#). Focus van het duurzaamheidsbeleid is dan ook het stimuleren van samenwerking tussen de verschillende disciplines en faculteiten op het gebied van duurzaamheid. En bijvoorbeeld ook door nieuwe kennis en inzichten uit onderzoek op het vlak van duurzaamheid (sneller) toe te passen in de eigen bedrijfsvoering.

Figure 5 Duurzaamheidsambitie Radoud Universiteit (RU, z.d.)

“Het Radboudumc gaat voor duurzame, innovatieve en betaalbare zorg. Duurzame zorg wil zeggen dat we de zorg persoonsgericht, toegankelijk en betaalbaar willen houden, ook voor de kinderen van onze kinderen.

We streven naar maximale positieve impact op de gezondheid en minimale negatieve impact op het milieu. Op het gebied van duurzaamheid trekken we samen op met de Radboud Universiteit.”

Figure 6 Duurzaamheidsambitie Radboud UMC (Radboud UMC, z.d.)

4.3 Modal splits

Drie partijen zijn met afstand het grootst op de campus als het gaat om de toestroom van mensen richting de campus. Dit zijn de Radboud Universiteit, het Radboud UMC en de Hogeschool Arnhem Nijmegen. Om te kijken hoe een groot deel van het vervoer naar de campus plaatsvindt, is er met behulp van desk research informatie verzameld over de samenstelling van de mobiliteitsgebruikers. Die gegevens zijn samengevoegd in drie verschillende modal splits, zichtbaar in figuur 7, 8 en 9 hieronder. Er wordt een onderverdeling gemaakt in vier hoofdgroepen: fiets, auto, openbaar vervoer en overig. Hiervoor is gekozen om de beschikbare data zo correct mogelijk met elkaar te kunnen vergelijken zonder dat hiermee fouten ontstaan in de herverdeling. In het onderzoek van de instellingen is alleen rekening gehouden met medewerkers.

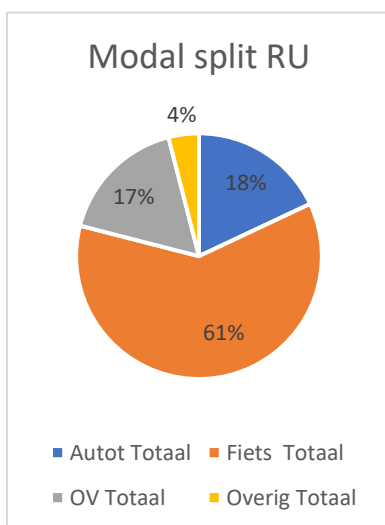


Figure 8 Modal Split Radboud Universiteit (Lievaert, 2016)

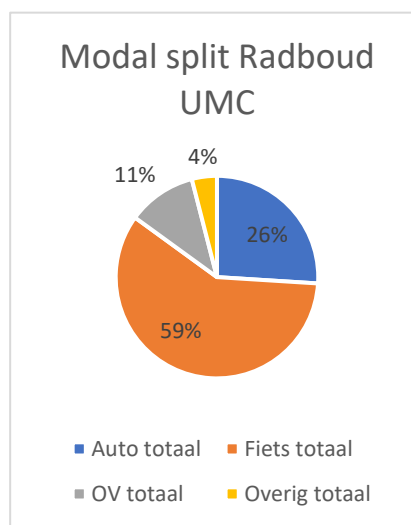


Figure 7 Modal Split Radboud UMC (Lievaert, 2016)

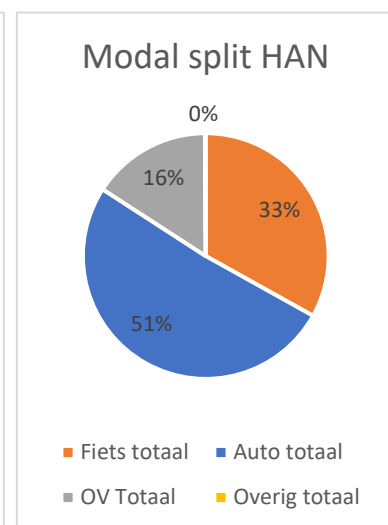


Figure 9 Modal Split HAN (Mobilitylabel, 2018)

4.3.1 Gegevensbeschrijving modal split campus Nijmegen

In de modal splits vallen direct enkele zaken op, bijvoorbeeld dat het autogebruik onder HAN-medewerkers stukken hoger ligt dan onder personeel van het Radboud Universiteit en het Radboud UMC. Met behulp van de literatuur zullen de verschillen tussen de instellingen nader toegelicht worden. Per modaliteitsgroep zal uiteengezet worden hoe de cijfers passen binnen de huidige mobiliteitssituatie op campus Heyendaal.

Auto

In de probleemstelling van dit onderzoek viel reeds te lezen dat de hoge mate van autogebruik zijn tol begint te eisen in het campusgebied van Heyendaal. Het vervoersmiddel neemt veel ruimte in beslag,

motiveert mensen niet tot een actieve levensstijl en draagt bij aan de uitstoot van schadelijke gassen in de atmosfeer. In de bovenstaande modal splits valt te zien dat de percentages aan autogebruik onder medewerkers per institutie behoorlijk kunnen verschillen. De vraag is hoe deze verschillen te verklaren zijn, aangezien alle instituties in hetzelfde campusgebied liggen en dus weinig verschillen zullen vertonen in de bebouwde omgeving.

Om de cijfers van de Radboud Universiteit als het Radboud UMC (gedeeltelijk) te kunnen verklaren, moet er ook gekeken worden naar de cijfers van een aantal jaar eerder. Op zowel de RU als op het Radboud UMC is het autogebruik onder werknemers in 2016 gedaald ten opzichte van 2009. Vooral op het UMC is dit een spectaculaire daling van 37% naar 22%. Volgens Lievaert (2016) is dit een direct gevolg van het feit dat op het UMC betaald parkeren is ingevoerd, waardoor mensen liever overstapten op een alternatief vervoersmiddel. Op de RU betaalt men ook voor het stallen van zijn of haar auto, wat het lagere percentage autogebruikers mogelijk zou kunnen verklaren.

Het systeem van betaald parkeren bestaat niet op de HAN en daar is meteen ook te zien dat het percentage autogebruikers een stuk hoger ligt. Met ruim 51% kan er gesproken worden over een opmerkelijk verschil ten opzichte van de andere instellingen. Daarmee is echter nog niet gezegd dat het invoeren van betaald parkeren op de HAN tot dezelfde effecten zal leiden als bij het Radboud UMC.

Fiets

Uit de modal splits valt af te leiden dat er grote verschillen bestaan tussen de modal splits van verschillende instituties op de campus in Nijmegen. Zo is te zien dat voor medewerkers van de RU en het Radboud UMC de fiets het belangrijkste transportmiddel is. In het onderzoek omvat de fiets het totaal aan gebruikers dat een 'normale' fiets of e-bike gebruikt.

Ook voor de interpretatie van de fietscijfers moet er gekeken worden naar de percentages van zeven jaar eerder. In het onderzoek van Lievaert (2016) liggen de percentages voor het totaal fietsengebruik bij de laatste meting in 2016 hoger, terwijl het aandeel aan werknemers op de 'gewone' fiets gedaald is. Dit kan twee mogelijke verklaringen hebben: de eerste is dat de e-bikers in 2009 ook wel bestonden, maar destijds nog niet tot aparte groep werden gerekend. De tweede is dat er daadwerkelijk percentueel gezien meer mensen gebruik zijn gaan maken van andere vervoersmiddelen dan de (elektrische) fiets. Aangezien alleen het vervoersmiddel 'trein' met drie procentpunt gestegen is, lijkt dit echter een minder voor de hand liggende oorzaak.

In de situatie van 2016 bleken 12 en 14% van de werknemers van de Radboud Universiteit en het UMC op een e-bike naar de campus te gaan. De toename van deze 'nieuwe' groep reizigers kan slechts gedeeltelijk verklaard worden door de eerste verklaring dat alle fietsers in 2009 tot één groep gerekend werden. De percentagestijgingen zijn echter dusdanig hoog dat een percentueel deel ook daadwerkelijk gewijzigd is. Het aandeel e-bikers wordt dan verklaard door mensen die eerst een ander vervoersmiddel gebruikten en nu overgestapt zijn. In het midden wordt gelaten vanuit welke groep reizigers de nieuwe e-bikers zijn. Dit kunnen bijvoorbeeld zowel voormalige 'normale' fietsers of automobilisten.

Openbaar Vervoer

Duidelijk te zien is wel dat het aandeel van het openbaar vervoer niet dusdanig veel verschillen oplevert. De medewerkers van het Radboud UMC gebruiken relatief het minst vaak het openbaar vervoer als hoofdtransportmiddel, maar deze 11% ligt niet ver van het percentage op de onderwijsinstellingen. Bij beide instituten is het grootste aandeel van het openbaar vervoer weggelegd voor de trein. Het percentage medewerkers dat de bus neemt valt met 2% en 1% bij de metingen in 2016 laag te noemen.

Lievaert (2016) verklaart het lagere aandeel aan openbaar vervoergebruikers door middel van een afstandscriterium. Veel medewerkers van de Radboud Universiteit en het Radboud UMC hebben bepaalde voorkeuren voor een vervoerswijze op basis van het aantal kilometers dat zij van hun werk vandaan wonen. De trein begint volgens het onderzoek pas voor werknemers aantrekkelijk te worden als zij zestien kilometer of meer moeten reizen, terwijl het gebruik van de bus constant overschaduwd wordt door andere modaliteiten. Binnen de stad Nijmegen (tot 10 kilometer) wordt in dat geval bijna altijd gekozen voor de fiets of auto.

Overig

Dan bestaat er ook nog de categorie 'overig'. In alle gevallen is dit met afstand de kleinste groep aan reizigers. Onder deze categorie vallen onder meer voetgangers en motorrijders en dat maakt dit een groep met veel diverse wensen. Het is om die reden ook lastig om een beleid aan te passen op de voorkeuren van de groep 'overig', maar gezien het geringe aandeel valt er voor beleidsmakers wat voor te zeggen dat deze groep grotendeels buiten beschouwing wordt gelaten.

4.3.2 Verband modal splits en actoren

Uit de mobiliteitsscan van MobilityLabel (2018), uitgevoerd op de HAN blijkt dat een groot deel van de autogebruikers in een straal van 15 kilometer van de campus woont. Op basis van voorgaande uitspraken, zou dit moeten betekenen dat zij in een 'acceptabele' afstand van hun werkomgeving wonen om de fiets te pakken. Hierin valt voor de campus in Nijmegen een grote winst te behalen om het aantal autogebruikers te doen verminderen.

Eventueel zou het criterium zelfs verder opgeschoven kunnen worden richting een straal van 30 kilometer om de campus en daarmee de opportuniteit van de e-bike optimaal benutten. Te zien in de gegevens van het Radboud UMC is dat tot deze afstand mensen nog best bereid kunnen zijn om op de fiets te stappen in plaats van in hun auto.

Als men mikt op het terugdringen van het aantal reizigers met openbaar vervoer ten faveure van de fiets, is het goed om in acht te nemen dat de gebruikers van de bus hiermee een veel aantrekkelijkere doelgroep zijn dan treinreizigers. De mensen die de trein nemen wonen vaak dusdanig ver weg dat de fiets niet als alternatief, maar mogelijk als aanvullend reismiddel beschouwd kan worden.

4.4 Controlegebieden: Utrecht en Amsterdam

Om de bevindingen op campus Heyendaal te kunnen beoordelen, valt het aan te raden om twee controlegebieden mee te nemen in het onderzoek. Deze moeten aantonen dat kenmerken van de Nijmeegse campus niet direct gelden voor andere Nederlandse campussen.

In deze paragraaf zullen het Universiteitskwartier in Amsterdam en het Utrecht Science Park in Utrecht behandeld worden. Voor deze campussen zullen, net als voor de campus in Nijmegen, kort de situering in de stad en de modaliteitskeuze besproken worden. Vervolgens worden deze afgezet tegen de casus in Nijmegen, zodat de verschillen en overeenkomsten tussen de campussen zichtbaar worden.

4.4.1 Utrecht Science Park

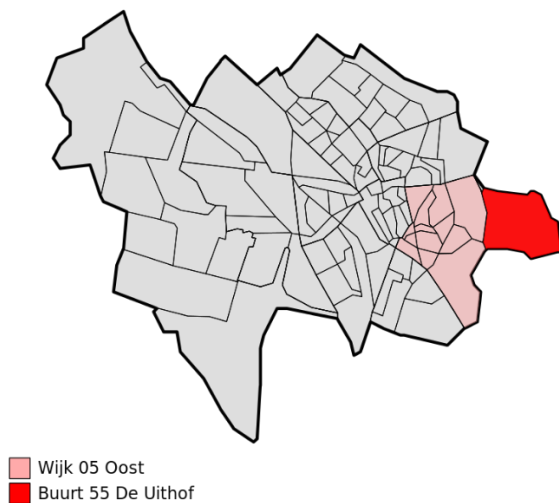


Figure 10 De Uithof (CBS, 2008)

Waar voor dit onderzoek campus Heyendaal gelijkgesteld werd aan de buurt Heyendaal, is het voor het USP nog net iets makkelijker om dat te doen. De campus werd in de jaren '70 namelijk uit de grond gestampt aan de rand van Utrecht en dient sindsdien als nieuwe buurt bij de stad met de naam De Uithof (Zaaijer, 2007). Een blik op de kaart (figuur 10) laat direct een belangrijk verschil met campus Heyendaal zien: namelijk de plaats van de campus in de stad. Waar Heyendaal omringd is door andere stadsdelen en nog de connectie met het centrum heeft, ligt de Uithof afgezonderd aan de oostkant van de stad. Gezien de verwachte invloed van de bebouwde omgeving – met daarbij belangrijke indicatoren als de afstand tot voorzieningen – kan het zijn dat de plek in de stad een invloed heeft op de modaliteitskeuze van mensen richting de campus.

Ook qua actoren is de situatie in Utrecht aardig anders. Op het campusterrein zijn namelijk 96 verschillende organisaties gevestigd (Utrecht Science Park, z.d.). Dit zijn enkele grote instituties, zoals de Universiteit Utrecht, UMC Utrecht en de Hogeschool Utrecht (qua functies vergelijkbaar met Nijmegen), maar ook een hoop kleinere. Deze zijn allemaal vertegenwoordigd in de stichting Utrecht Science Park. Deze stichting heeft ook duurzaamheid voor ogen als het gaat om de bereikbaarheid van de campus. “De fiets is voor de bereikbaarheid van Utrecht Science Park het belangrijkste en duurzaamste vervoermiddel”, zo laat men op de website van de stichting weten (Utrecht Science Park, z.d.).

UMC Utrecht kan, als één van de grootste partijen op het campusterrein, als een voorbeeld genomen worden voor de modal split op het Utrecht Science Park. Gezien de aard van de werkzaamheden van een UMC, en de wetenschap dat organisaties met verschillende functies sowieso al afwijkende getallen op kunnen leveren, wordt deze alleen vergeleken met het Radboud UMC. Waar men onder de Nijmeegse werknemers 59% aan fietsers haalt, blijft men volgens onderzoek van DTV Consultants (2017) in Utrecht steken op 45% (zomer) en 37% (winter). Daarnaast liggen zowel het autogebruik, als het gebruik van openbaar vervoer, iets hoger dan bij de Nijmeegse tegenhanger van het UMC Utrecht.

4.4.2 Universiteitskwartier

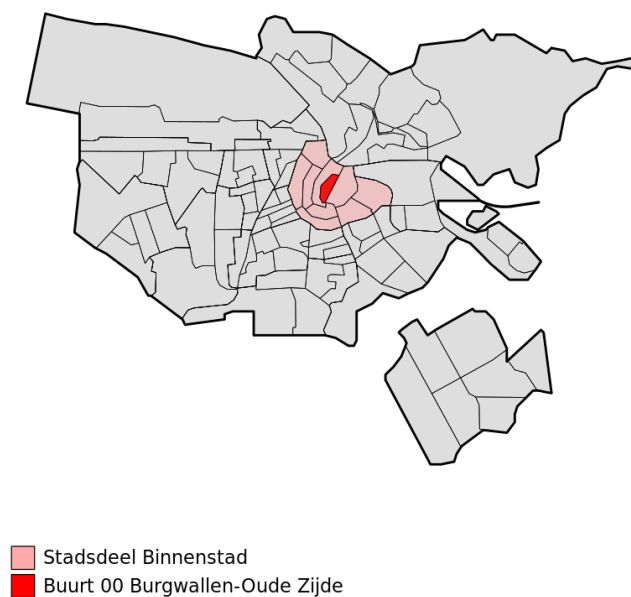


Figure 11 Burgwallen-Oude Zijde (CBS, 2008)

Hoe anders is de situatie bij het Universiteitskwartier in Amsterdam. In tegenstelling tot de andere campussen ligt dit onderdeel van de Universiteit van Amsterdam (UvA) in het hartje van de stad. Op bovenstaande kaart (figuur 11) valt duidelijk te zien dat het gebied waar de campus zich in bevindt, Burgwallen-Oude Zijde omringd wordt door de gehele stad. De zeer specifieke ligging van het Binnengasthuisterrein, zoals het campusgebied ook wel genoemd wordt, doet op basis van de theorie van de 5 D's vermoeden dat dit gebied een andere stroom aan modaliteiten met zich meebrengt dan de andere campussen.

Voor het Binnengasthuisterrein is de verzameling aan actoren een stuk overzichtelijker. Gezien de kleinschaligheid van de campus zijn er namelijk niet veel verschillende partijen te vinden. Sterker nog,

het gebied is voor zestig procent in het bezit van de UvA (Vernooy, 2020, persoonlijke communicatie). Dit zorgt er vermoedelijk voor dat beslissingen op het gebied van mobiliteit grotendeels op naam komen van de Universiteit in samenwerking met de Gemeente Amsterdam. Dat valt ook te zien in het convenant dat die twee partijen hebben afgesloten voor de gebiedsontwikkeling van het campusterrein (UvA, 2018). Echter, hoewel duurzaamheid een belangrijk thema lijkt te zijn, wordt er nergens in het convenant specifiek aandacht besteed aan mobiliteit.

Hoewel er voor dit onderzoek geen officiële gegevens beschikbaar zijn voor dit deel van de UvA, bestaat het vermoeden dat de modal split danig verschilt met die van de Radboud Universiteit. Dat heeft niet zozeer alleen met de ligging of andere fysieke elementen van de omgeving te maken, maar ook deels met beleid. In tegenstelling tot de andere campussen kent het Universiteitskwartier namelijk nergens ruimte voor personeelsleden om hun auto te parkeren in het gebied (Vernooy, 2020, persoonlijke communicatie). Bijkomend is het beleid van de Gemeente Amsterdam om in de stadsdelen rond de campus forse parkeertarieven te vragen, wat volgens Vernooy (2020, persoonlijke communicatie) een negatieve impact moet hebben op het gebruik van de auto.

5 Niche-ontwikkelingen

De resultaten van dit onderzoek zijn opgebouwd aan de hand van het conceptueel model (gepresenteerd in hoofdstuk 2.7). Door de verschillende onderdelen stap voor stap te bespreken, wordt duidelijk op welke wijze ontwikkelingen in de bebouwde omgeving op campus Heyendaal kunnen bijdragen aan de duurzaamheidstransitie op het gebied van mobiliteit. De bevindingen worden waar mogelijk gegeneraliseerd opgeschreven, maar zullen ondersteund worden met relevante voorbeelden en uitspraken die de situatie op campus Heyendaal goed illustreren. Dit hoofdstuk trapt af met de eerste stap van het conceptueel model, namelijk de ontwikkelingen op het niche-niveau. Hierin staan twee onderwerpen op het programma: de succesfactoren van de ontwikkelingen en hoe deze interactie vinden met het regime.

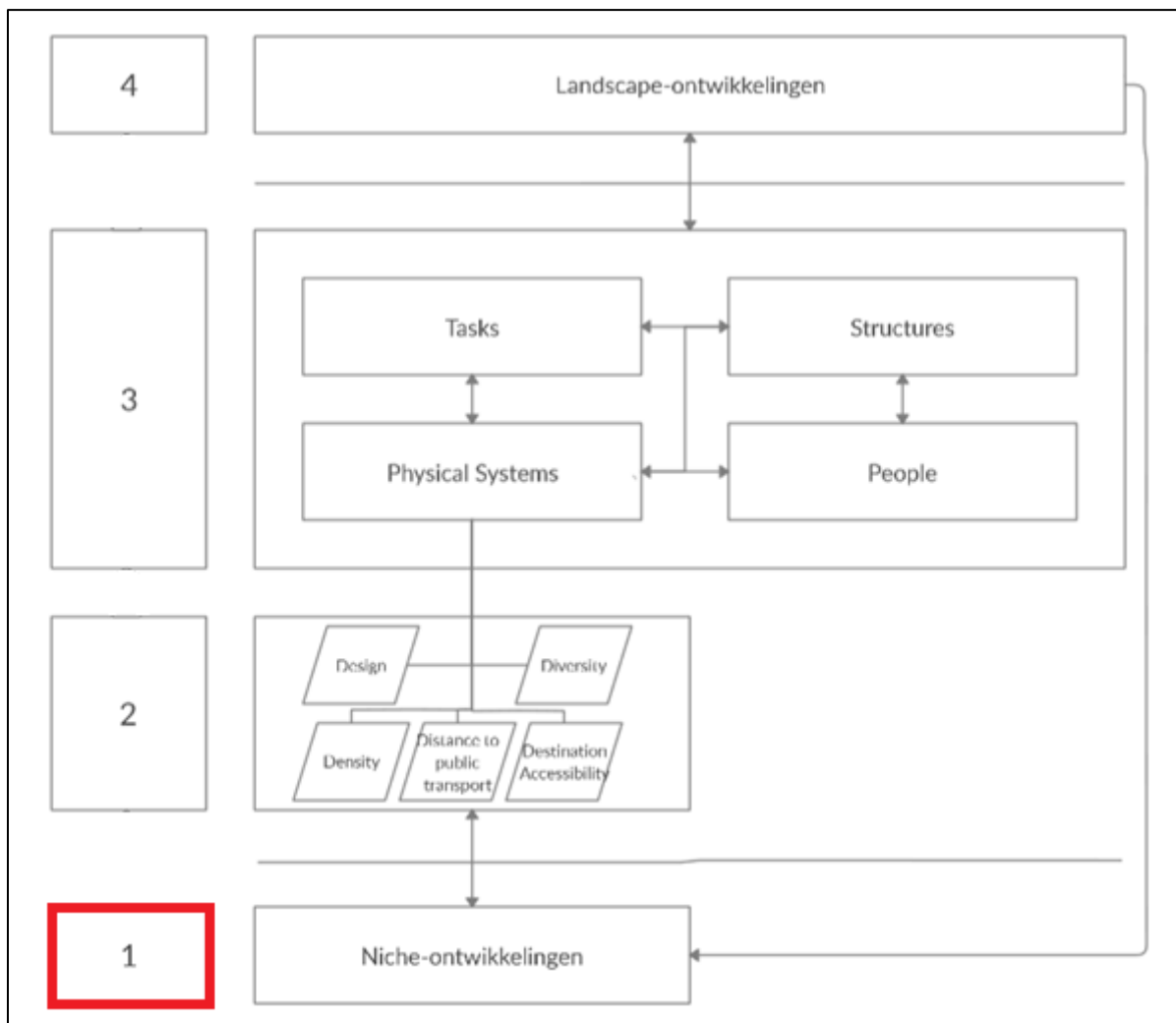


Figure 12 Conceptueel Model, stap 1 (eigen bewerking, 2020)

5.1 Succesfactoren niche-ontwikkelingen

Veel ontwikkelingen om duurzaam vervoer te stimuleren zijn de afgelopen jaren de revue gepasseerd op campus Heyendaal, maar deze zijn niet allemaal volwaardig geïntegreerd in de bebouwde omgeving. Om bij te kunnen dragen aan de transitie zijn er volgens de respondenten twee belangrijke aspecten als het gaat om de ontwikkelingen op niche-niveau. Het eerste aspect gaat om de ontwikkeling zelf, hoe deze ontworpen is en hoe deze functioneert. Het tweede aspect gaat om de samenhang van de ontwikkeling met de reeds bestaande bebouwde omgeving.

Volgens Geels & Schot (2010) bestaan er drie belangrijke aspecten als het gaat om de niche-ontwikkelingen: aard, timing en type. Deze drie onderdelen van succesvolle niche-ontwikkelingen zijn daarom in dit onderzoek meegenomen. In de interviews zijn verschillende succesfactoren naar voren gekomen, waarna deze zijn onderverdeeld onder de drie aspecten. Deze aanpak levert onderstaand model aan onderdelen van “succesvolle ontwikkelingen” op:

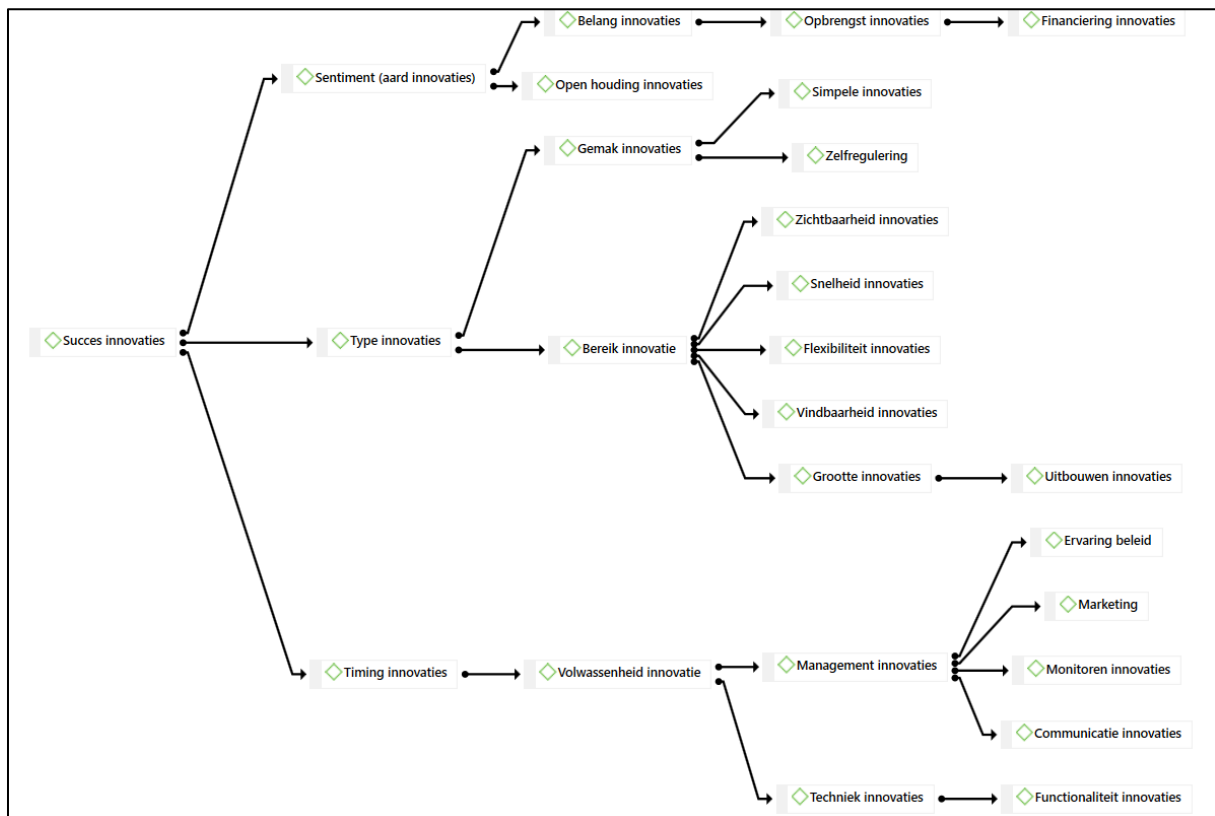


Figure 13 Succesfactoren niche-ontwikkelingen (eigen bewerking)

Bovenstaand model (figuur 13) wil zeggen dat er heel wat voorwaarden verbonden zijn aan een succesvolle ontwikkeling. Echter, waar dit model ingaat op de effectiviteit en efficiency van de ontwikkelingen, laat het de samenhang met de reeds bestaande bebouwde omgeving niet zien. Het

belang van samenhang komt naar voren als het gaat om de “mix aan maatregelen”, zoals Bieker (2019, persoonlijke communicatie) het noemt.

Om het model te kunnen duiden, is het van belang om te weten dat de “mix aan maatregelen” op twee verschillende manieren opgevat kan worden. Allereerst lijkt er een samenhang te moeten bestaan tussen ontwikkelingen gericht op de bebouwde omgeving, zoals de fietsroutes en fietsenstallingen die Vernooy (2020, persoonlijke communicatie) en Buise (2019, persoonlijke communicatie) noemen, maar ook de samenhang met andere onderdelen van het socio-technologische systeem. Zo wordt door Buise (2019, persoonlijke communicatie) bijvoorbeeld een fietsregeling genoemd en door Bieker (2019, persoonlijke communicatie) het gebruik van apps.

Voor de interactie tussen de niche-ontwikkelingen en de bebouwde omgeving op regime-niveau is de eerste samenhang van belang. De ontwikkelingen die dienen samen te hangen, variëren van het “aanleggen van fietsroutes” tot de “aanleg van fietsenstallingen” (Vernooy, 2020, persoonlijke communicatie). Hoewel dit voorbeelden zijn die zich puur richten op de fiets en dus daarin een zichtbaar verband tonen, kunnen de maatregelen ook modaliteitoverstijgend zijn. Het openbaar vervoer wordt hierin namelijk ook betrokken, zo stelt Bieker (2019, persoonlijke communicatie). In het model (figuur 13) valt wel terug te vinden dat zaken als de grootte van de ontwikkeling van belang kan zijn voor het succes ervan, maar volgens Buise (2019, persoonlijke communicatie) schuilt de kracht zich toch echt voornamelijk in de samenhang van de ontwikkelingen met de bebouwde omgeving. Dit bevestigt de stelling van Geels & Schot (2010) dat de ontwikkelingen op basis van hun timing, aard en type succesvol kunnen worden. Het succes van de ontwikkeling hangt wat dat betreft af van de context waarop deze geïmplementeerd zou moeten worden.

5.1.1 Interactie van niche en regime

Met inachtneming van de redenering in de paragraaf 5.1 kan er gesteld worden dat de “mix aan maatregelen” een sleutelbegrip is voor ontwikkelingen die hun intrede dienen te maken in de bebouwde omgeving van campus Heyendaal. Om erachter te komen hoe de ontwikkelingen gericht op de bebouwde omgeving hun weg richting het regime-niveau vinden, is het daarom van belang om de timing, aard en type van de ontwikkelingen gericht op duurzame mobiliteit te toetsen aan de geschiktheid van de campus voor een transitie. De drie aspecten zullen eerst kort geïntroduceerd worden, waarna ze worden toegelicht door middel van voorbeelden uit de casus-beschrijving en interviews.

Timing: De ontwikkelingen moeten een bepaalde mate van volwassenheid hebben bereikt om succesvoller te kunnen zijn. Dat wil allereerst zeggen dat de techniek in orde moet zijn. Buise (2019, persoonlijke communicatie) onderstreept dat met een uitspraak: “Je wil wel bewezen technieken hebben, anders kun je niet op deze schaalgrootte plannen.” Die ervaring speelt ook een rol als het gaat om het management van de rol

De geschiktheid van de campus op het gebied van timing voor duurzame mobiliteitsontwikkelingen lijkt te verschillen per instantie. “De één is daar wat sneller in dan de ander”, concludeert Vernooy (2020, persoonlijke communicatie bijvoorbeeld. Ook Buise (2019, persoonlijke communicatie) ziet dat er hierin verschillen heersen per institutie: op sommige plekken is de “mindset” van een gezonde levensstijl volgens hem verder doorgedrongen. Dit kan overigens ook een verklaring zijn voor het verschil in modal split van de diverse organisaties op de campus. Of de huidige tijdsgeest geschikt is, zal om deze reden per institutie bekeken moeten worden.

Volgens een aantal respondenten kan daarnaast gezien worden dat er tegen bepaalde modaliteiten anders aangekeken wordt dan voorheen. Een goed voorbeeld daarvan is de opkomst van de e-bike. Meekes (2019, persoonlijke communicatie) stelt dat dit vervoersmiddel sterk opkomt en volgens Lammers (2019, persoonlijke communicatie) wordt er door de campusorganisaties zelfs draagvlak voor gecreëerd. Buise (2019, persoonlijke communicatie) constateert dat de e-bike voorheen “voor oudjes” beschouwd wordt, maar dat dat in de huidige tijdsgeest niet meer zo is. De grotere afstand die een elektrische fiets door de snelheid van het vervoersmiddel kan coveren, opent mogelijkheden voor extra ontwikkelingen in de bebouwde omgeving voor deze relatief duurzame vorm van vervoer.

Waar het imago en de techniek van de e-bike wellicht toereikend is voor gebruik, is de bebouwde omgeving dat volgens enkele respondenten echter nog niet. Op dit moment schort het volgens Bieker (2019, persoonlijke communicatie) bijvoorbeeld nog aan geschikte voorzieningen voor deze “duurdere” modaliteit, zoals geschikte kluisjes om in te parkeren. Ook het scheiden van langzaam fietsvervoer en de snellere elektrische fiets wordt als voorbeeld aangehaald door Vernooy (2020, persoonlijke communicatie).

Aard: De aard van de ontwikkelingen moet volgens de respondenten eveneens aansluiten bij het regime. Die aard wordt in dit onderzoek omschreven als de “sentimenten” die er op dat moment spelen. Het inzien van het belang van de ontwikkeling en een open houding zijn aspecten die daaraan kunnen bijdragen.

In de casusomschrijving (hoofdstuk 4) kwam reeds naar voren dat op de campus meerdere partijen aanwezig zijn, die daarnaast verschillende belangen kunnen vertegenwoordigen. Of een ontwikkeling past bij de campus valt daarom moeilijker te zeggen, omdat er soms verschillende waarde aan het belang van de ontwikkelingen gehecht wordt (Meekes, 2019, persoonlijke communicatie). Zo heeft het ziekenhuis een afwijkend belang om goed bereikbaar te blijven voor het autoverkeer van patiënten (Buisse, 2019, persoonlijke communicatie) en houdt de HAN vast aan het bestaande parkeerbeleid (Spierings, 2019, persoonlijke communicatie). Campus Heyendaal heeft wel als voordeel dat het een relatief laag aantal verschillende instituties kent en dat belangen verenigd worden in projectgroep Duurzaam Bereikbaar Heyendaal (zie paragraaf 4.2). Deze zaken kunnen ervoor zorgen dat ontwikkelingen makkelijker aan te sluiten vallen bij de heersende sentimenten op de campus.

Het gebrek aan een grote diversiteit aan instellingen is volgens Meekes (2019, persoonlijke communicatie) belangrijk als het gaat om het toepassen van de ontwikkelingen. Gesteld wordt door Lammers (2019, persoonlijke communicatie) dat een lagere mate van diversiteit het beslissingsproces rond dit thema gemakkelijker zou moeten laten verlopen, aangezien er snel de juiste mensen aan één tafel gebracht kan worden. Dit druist echter wel in tegen de theorie van Ewing & Cervero (2010) die stelt dat diversiteit tot meer stimulansen voor duurzaam vervoer leidt. Hoewel er dus onduidelijkheden bestaan over de werking van diversiteit, betekent het niet dat het geen rol zal spelen in het proces.

Campus Heyendaal kan om een aantal redenen een geschikte plek zijn voor het toepassen van TDM-ontwikkelingen. Gezien de innovatieve sfeer kan de campus een sterke locatie zijn om verschillende duurzaamheidsontwikkelingen op het gebied van mobiliteit tot stand te brengen. Volgens Meekes (2019, persoonlijke communicatie) komt dat deels door de afwijkende identiteit van onderwijsinstellingen ten opzichte van het bedrijfsleven. Dat kan teruggezien worden in de maatschappelijke functie die de campus heeft, zoals aangestipt wordt door Buisse (2019, persoonlijke communicatie) en tevens terugkomt in de doelstelling van de RU en het Radboud UMC (paragraaf 4.2). Wat mogelijk verder meespeelt is dat campusorganisaties, zoals op Heyendaal, sneller de verantwoordelijkheid voelen om zich in te zetten voor een bereikbare plek, terwijl bedrijven ook zouden kunnen denken dat het meer de taak van een overheid is om dat voor elkaar te krijgen (Meekes, 2019, persoonlijke communicatie).

Daarin is het ook belangrijk om te beseffen dat campusorganisaties vaak meer gebonden zijn aan een bepaalde locatie dan een bedrijf. “Krampachtig”, zoals Spierings (2019, persoonlijke communicatie) de wens om op de campus te blijven omschrijft. Meekes (2019, persoonlijke communicatie) denkt daarom

dat bedrijven meer keuze hebben om zich ergens anders te vestigen dan campusorganisaties, waardoor de bereidheid van een campusorganisatie voor mobiliteitsontwikkelingen groter kan zijn.

Type: Wat verder van belang is voor de ontwikkelingen, is dat ze gemakkelijk gebruikt kunnen worden en een groot bereik opleveren, zo blijkt uit figuur 13. Om een groot bereik te bewerkstelligen is het van belang dat de ontwikkeling snel verloopt en grootschalig uitgevoerd wordt. Dit sluit aan bij wat Geels & Schot (2010) ook beweren.

Hoe geschikt de campus is voor de mobiliteitstransitie hangt dus ook af van de omvang van de ontwikkelingen. Hierin zou een probleem kunnen ontstaan met de aansluiting met de campus, aldus Buise (2019, persoonlijke communicatie). De omvang van de campus speelt volgens hem namelijk een belangrijke rol op economisch vlak, wat risico's met zich mee kan brengen bij het implementeren van grootschalige ontwikkelingen. In het geval van het ziekenhuis is hierbij bijvoorbeeld ernstige voorzichtigheid geboden, zodat de bereikbaarheid van deze instelling van patiënten niet in het geding komt. Ondoordachte of te radicale ontwikkelingen kunnen een enorme invloed hebben op het hele gebied. "Je moet wel weten waar je het over hebt", zo onderstreept Meekes: "Je kan niet aankomen met proefballonnetjes die dan grote gevolgen hebben."

Dit maakt het heel lastig om op de campus grote mobiliteitsprojecten uit te rollen. Bij het oppikken van de innovatieve handschoen blijven de initiatieven vaak klein. Op die manier kunnen de gevolgen niet te groot zijn en kan er makkelijk van het systeem afgestapt worden. Deze zogenoemde pilots zijn een perfecte manier om het risico te kunnen spreiden (Buijs, 2019, persoonlijke communicatie; Meekes, 2019, persoonlijke communicatie). Andere organisaties, zoals VNO NCW en GoAbout zijn bijvoorbeeld ook welwillend om een bepaald deel van dat risico op zich te nemen (Kemink, 2020, persoonlijke communicatie; Lammers, 2019, persoonlijke communicatie). Op die manier spelen zij in op de behoeftes en twijfels die werkgevers op een campus hebben.

Pas als het systeem zich bewezen heeft, en daarmee wordt de terugkoppeling gemaakt naar de technologische volwassenheid, is de campus geschikt om grotere projecten op het gebied van TDM toe te passen. Met gedegen onderzoek uit modellen of andere casussen kan een log bolwerk als een campus toch de omschakeling maken. Buise (2019, persoonlijke communicatie) noemt daarbij de mogelijkheid dat zo'n innovatie eerst als pilot op de campus getest wordt, daarna overslaat naar andere gebieden en vervolgens grootschalig terugkomt op de campus. Op die manier verstrekt de campus wel een pioniersrol (of "proeftuin"), maar zit er vertraging in de toepassing in het eigen gebied.

Wat verder van belang is, is de snelheid en de frequentie van de introductie van nieuwe ontwikkelingen. Te lezen viel al dat de ontwikkelingen in zekere zin vertraging verlopen door toedoen van de grootte en heterogeniteit van de campus, maar daarmee is niet gezegd dat de ontwikkelingen zich in de huidige situatie sneller kunnen laten plaatsvinden. Een ietwat andere organisatie van de instellingen zou volgens Meekes (2019, persoonlijke communicatie) echter wel tot een versnelling in beslisprocessen kunnen leiden. Daarmee zouden nieuwe ingrepen in ieder geval sneller terug te vinden zijn in de bebouwde omgeving. Door het langzame verloop van dat soort ontwikkelingen neemt echter ook de frequentie aan nieuwe ontwikkelingen af. Hoewel er op dit moment wel verschillende projecten naast elkaar bestaan, blijft er een probleem ontstaan dat productiefactoren als arbeid en kapitaal besteed moeten worden aan de extra handelingen. Dit heeft zonder meer een invloed op de totstandkoming van extra ontwikkelingen.

5.1.3 Subconclusie

Geconcludeerd kan worden dat de aard, het type en de timing van een ontwikkeling allemaal een belangrijke rol spelen als het gaat om het succes van die maatregel. Om tot de mobiliteitstransitie te komen, dienen deze ontwikkelingen op basis van die drie factoren samen te hangen met de reeds bestaande bebouwde omgeving van het campusgebied. Dit kan bereikt worden met een grote verscheidenheid aan factoren die het succes van die intrede in de bebouwde omgeving beïnvloeden.

Campus Heyendaal lijkt aan een aantal belangrijke eigenschappen te voldoen als het gaat om de uitstraling en het bieden van de kansen voor de mobiliteitstransitie, al zijn er zeker nog een aantal valkuilen op te merken. Vooral de verschillen in instituties, en dan vooral de manier waarop zij waarde hechten aan een duurzame en bereikbare campus, leidt tot een complexe situatie. Een minder diverse campus zou beslissingsprocessen kunnen vergemakkelijken, maar op basis van Ewing & Cervero (2010) hoeft dat niet tot meer duurzaam vervoer te leiden. Het voornaamste lijkt in dat geval dat alle partijen met de neus dezelfde kant opstaan.

Het lijkt daarnaast een geschikte tijd om door te pakken met de ontwikkelingen in de bebouwde omgeving gezien de techniek van de ontwikkelingen en de maatschappelijke functie van de campus. Op basis van dat laatste heeft een campus ook een groot voordeel voor dit soort ontwikkelingen ten opzichte van andere stedelijke gebieden, zoals een bedrijventerrein. Wel dient er voorzichtig omgegaan te worden met de ontwikkelingen, omdat de grootte van de campus grote gevolgen kan hebben voor de omgeving.

6 Regime: campus Heyendaal

In dit hoofdstuk komt het regime-niveau, oftewel campus Heyendaal, naar voren. In hoofdstuk 5 viel te lezen dat de ontwikkelingen aansluiting nodig hebben bij de huidige staat van de bebouwde omgeving. Daarom zal in dit hoofdstuk uitvoerig geanalyseerd worden hoe de bebouwde omgeving van campus Heyendaal er in de huidige vorm uitziet. Vanuit de onderzoeksresultaten wordt er op inductieve wijze naar de 5 D's gekeken. Op basis daarvan kunnen uitspraken gedaan worden over de campus.

Er is gekozen voor deze manier van redeneren, vanwege de complexiteit van de verschillende onderdelen van de bebouwde omgeving. De respondenten geven wel aan dat bepaalde zaken stimulerend kunnen werken, maar dat de exacte werking vaak per individu en context kan verschillen. Met de kracht van een samenhangende bebouwde omgeving in het achterhoofd is de grote groep aan verschillende onderdelen van de bebouwde omgeving een geschikt standpunt voor deze werkwijze. Vanuit daar kan er een web ontworpen worden van relevante aspecten rond het stimuleren van duurzaam vervoer.

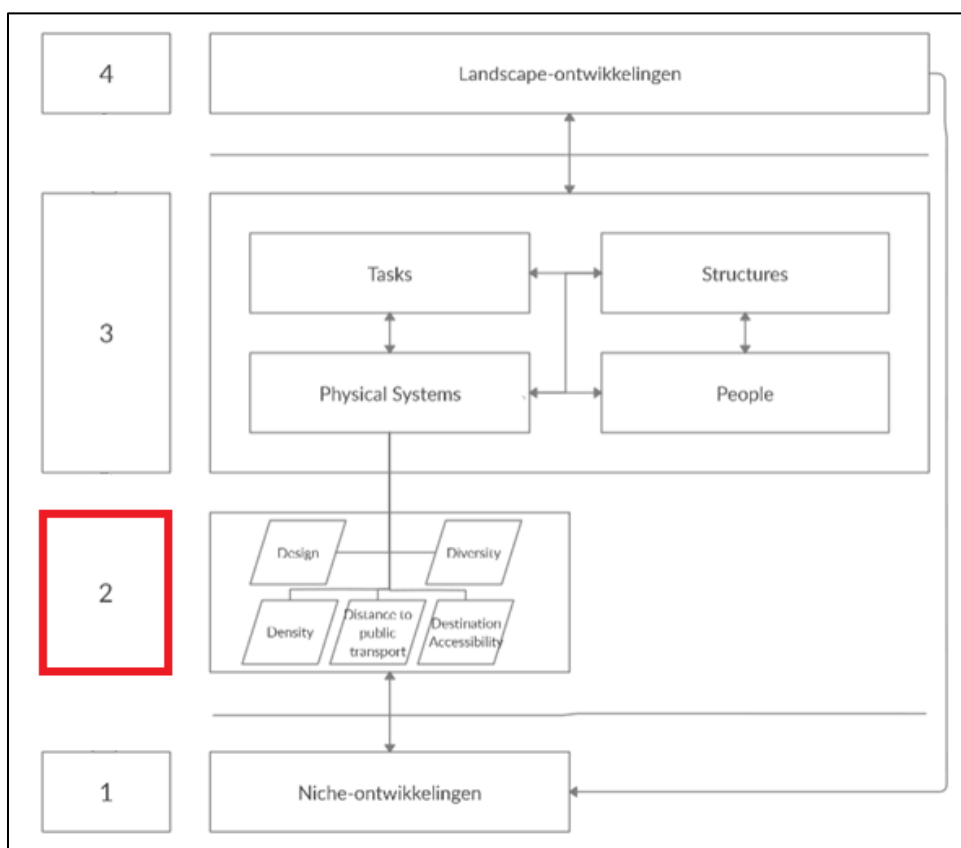


Figure 14 Conceptueel model, stap 2 (eigen bewerking, 2020)

Wat uit de analyse van de interviews blijkt, is dat alle D's op een manier wel terugkomen als onderdeel van de bebouwde omgeving. Echter, het vermoeden dat de D's naast elkaar zouden opereren en zo de bebouwde omgeving vormen, lijkt niet te kloppen met de manier waarop het door de respondenten is neergezet. Figuur 15 laat het model zien op welke wijze de bebouwde omgeving volgens hen neergezet kan worden. Hierin zijn enkele indicatoren van de 5 D's zichtbaar, maar deze opereren op verschillende niveaus van het schema.

Onderstaand model laat zien hoe de bebouwde omgeving is opgebouwd en welke begrippen dat met zich meebrengt. Het model geeft direct de piramidewerking van het onderdeel aan: links staan de abstractere begrippen, waarna deze steeds concreter worden naarmate er verder naar rechts wordt gegaan binnen het model. De rechterlaag is ook waar nieuwe ontwikkelingen vanuit de niche plaats kunnen nemen in de bebouwde omgeving. Deze kunnen op die manier een klein onderdeel vormen van het grotere netwerk aan duurzaam vervoerstimulerende onderdelen.

Een belangrijke kanttekening bij het model is dat het hier gaat om onderdelen van de bebouwde omgeving die *kunnen* stimuleren. Het model toetst niet in welke mate dat kan gebeuren. In de paragrafen hierna worden de verschillende lagen van het model uitgelegd. Daarin is ruimte om nuances aan te brengen bij de theorie van Ewing & Cervero (2010), die stellig was over de stimulerende werking van bepaalde onderdelen van de bebouwde omgeving voor duurzaam vervoer.

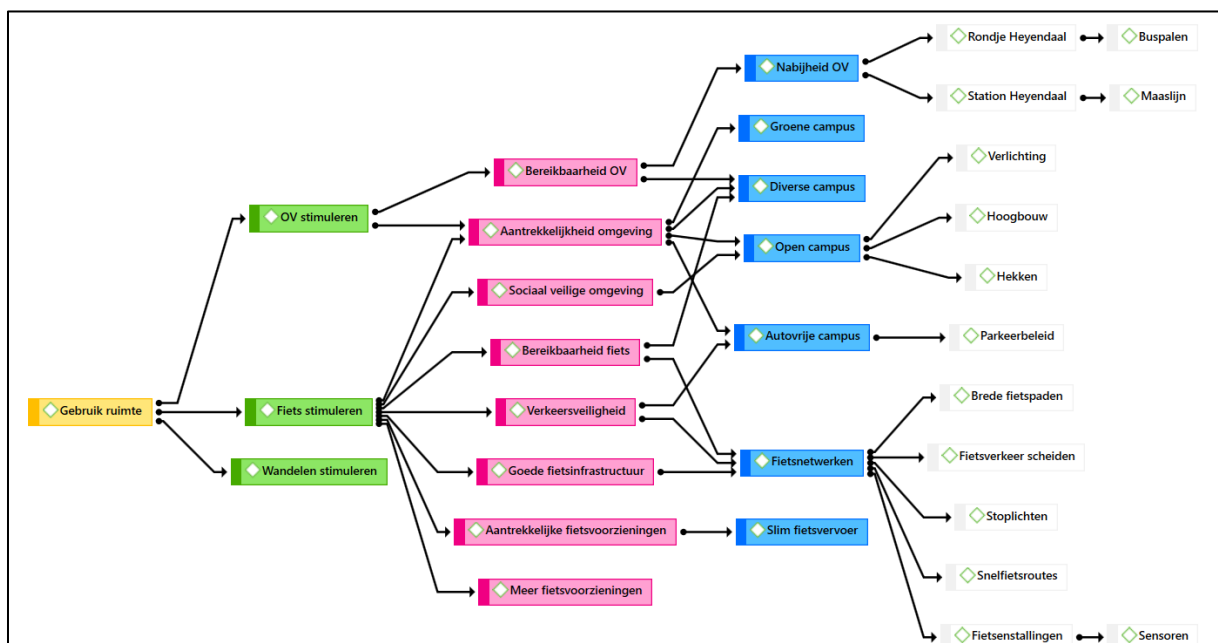


Figure 15 Opbouw bebouwde omgeving (eigen bewerking)

6.1 Onderdelen van de bebouwde omgeving en hun samenhang

Aan de rechterkant van het model staat dat wat concreet zichtbaar is in de bebouwde omgeving. Deze onderdelen kunnen planmatig aangelegd zijn, maar kunnen ook in de loop der tijd zich op deze manier ontwikkeld hebben. De samenstelling van deze onderdelen maakt hoe de ruimte op campus Heyendaal gebruikt is. Te zien is dat de samenhang van de bestaande bebouwde omgeving tot stand komt door ze te koppelen aan abstracte begrippen die van invloed zijn op het stimuleren van modaliteiten.

Voor de ontwikkelingen vanuit de niche is het om die reden belangrijk dat er op verschillende lagen gekeken wordt hoe een bepaalde ontwikkeling kan aansluiten bij de reeds bestaande omgeving. Dat valt bijvoorbeeld al terug te zien in de manier waarop verschillende onderdelen van het systeem samen het bredere concept ‘fietsnetwerken’ vormen. Het is slechts één van de voorbeelden van de concepten die genoemd worden.

Rechts zijn enkele D’s voor het eerst terug te vinden. **Diversity, Density en Distance to Public Transport** zijn elementen die zich op dit niveau afspelen. Deze elementen staan niet op zichzelf als het gaat om het stimuleren van duurzaam vervoer. Zij geven namelijk een invulling aan de meer abstracte ideeën, zoals bereikbaarheid en aantrekkelijkheid, maar worden op hun beurt weer gevormd door concrete onderdelen van de bebouwde omgeving.

6.1.1 Density

Ewing & Cervero (2010) stellen dat een hoge dichtheid in een gebied ervoor zorgt dat er in datzelfde gebied meer gefietst en gewandeld wordt. In het kader van de modaliteitskeuze kunnen er volgens de respondenten ook zeker verbanden gevonden in relatie tot de dichtheid. ‘Ruimte’ en het gebruik daarvan zijn namelijk veel terugkomende begrippen in dit onderzoek. Hoe er omgegaan wordt met de ruimte is volgens veel respondenten cruciaal om in de toekomst een bereikbare campus te behouden. De situatie zelf is echter iets minder zwart-wit. Dat heeft te maken met enkele zaken:

Heyendaal kent op basis van de CBS-gegevens een sterk stedelijk karakter (CBS, 2019). Dit is echter voornamelijk afkomstig uit de adressendichtheid van de verschillende organisaties die in het gebied gevestigd zijn. De dichtheid van het aantal woningen ligt met een gemiddeld woningaantal van 759 per vierkante kilometer in Heyendaal lager dan andere buurten van de stad. Het aantal woningen afgezet tegen de hoeveelheid reizigers dat naar de campus reist, geeft daardoor het vermoeden dat de grootste druk op de infrastructuur niet afkomstig is van de bewoners van het gebied.

Op het moment van het onderzoek zijn er verschillende ingrepen bezig aan de dichtheid, zoals het bouwen van het Montessorigebouw en het slopen van enkele ziekenhuisgebouwen. Dat laatste zou

ruimte kunnen scheppen voor fietsstimulerende voorzieningen, maar het probleem daarmee is dat dit over het algemeen zeer langzaam verlopende ingrepen zijn aan de bebouwde omgeving. Bieker (2020, persoonlijke communicatie) stelt bijvoorbeeld dat je “aan alle kanten begrensd wordt door stikstof- en PFAS-problematiek”. Ook zijn dit soort initiatieven vaak erg kostenrijk en hebben de organisaties eerst de steun nodig van gedegen onderzoek voordat ingrijpende zaken veranderd worden. Anders zouden instituties met de grootte zoals op campus Heyendaal onnodige risico’s lopen. In dat opzicht is een campus een minder geschikte plek om hier zomaar mee aan de slag te gaan.

Datzelfde geldt voor de mogelijkheid tot het creëren van een hogere woningdichtheid, al wordt de optie door bestuurders ook besproken om bepaalde gebouwen om te bouwen tot studentenwoning. Mits de reeds bestaande gebouwen geschikt zijn voor zo’n type renovatie, zal de ingreep minder voeten in de aarde hebben dan het realiseren van nieuwe gebouwen. Een probleem hierbij kan echter nog wel zijn dat het niet binnen het bestemmingsplan van de campus past (zie paragraaf 6.1.3: Diversity).

6.1.2 Distance to public transport

De afstand tot openbaar vervoer zou volgens Ewing & Cervero (2010) tot stand moeten brengen dat meer mensen op de campus gaan fietsen of wandelen. Om erachter te komen of de afstand tot openbaar vervoer op het campusterrein kan gaan veranderen is het goed om onderscheid te maken in verschillende typen openbaar vervoer. Uit de gegevens van Lievaert (2016) zagen we namelijk al terugkomen dat bijvoorbeeld de bus en trein een verschillende aantrekkingskracht hebben op reizigers. Aangezien er in het mobiliteitsonderzoek van Lievaert (2016) geen rekening is gehouden met de afstand tot deze openbaar vervoersvoorzieningen, is het op basis van deze gegevens niet te zeggen welke invloed het heeft.

Afstand kan op twee manieren opgevat worden, zo wordt gesteld. Er is namelijk sprake van een relatieve afstand (uitgedrukt in tijd, geld en moeite) en een absolute afstand. De absolute afstand tot de bussen is volgens Buise (2019, persoonlijke communicatie) kleiner gemaakt door de komst van het ‘Rondje Heyendaal’. Door de verkorte reistijd naar de bushaltes is ook direct de relatieve afstand verkleind. Ook treinstation Nijmegen Heyendaal is relatief goed bereikbaar volgens de respondenten. Hoewel de afstand tot dit station vanuit het zuiden van de campus meer dan een kilometer bedraagt, kan men bijvoorbeeld door het Rondje Heyendaal het station bereiken (Google Maps, 2020; 9292.nl, 2020). Het enige probleem hierbij is dat hierdoor een extra barrière optreedt om gebruik te maken van het openbaar vervoer. Men dient in dat geval namelijk een extra keer over te stappen, iets wat volgens Lammers (persoonlijke communicatie, 2020) een minder prettige reis oplevert.

Een aanname van de 5 D's is dat de afstand tot de openbaar vervoervoorzieningen tot gevolg heeft dat mensen meer gaan wandelen en fietsen (Ewing & Cervero, 2010). Dit zou volgens de theorie komen door de complementerende werking van deze niet-gemotoriseerde vormen van reizen met het openbaar vervoer. Normaal gesproken zou dan gezegd kunnen worden dat de modal splits van de HAN een hoger percentage aan OV-gebruikers en fietsers zou moeten tonen dan de andere instituties, aangezien zij over het algemeen dichter gesitueerd zijn bij de voorzieningen dan de andere instituties. Dit is echter niet het geval in de resultaten van Lievaert (2016). Voor de fietsers valt dit deels te verklaren doordat in het onderzoek alleen het hoofdvervoermiddel is meegenomen, en de fiets dus wegvalt in de resultaten op het moment dat openbaar vervoer gebruikt wordt. Het aandeel OV-gebruikers ligt echter niet hoger dan dat bij de Radboud Universiteit. Hiervoor valt in het kader van afstand tot openbaar vervoer geen duidelijke verklaring voor te vinden.

Meerdere respondenten sluiten zich aan bij de stelling dat openbaar vervoer en fietsen elkaar goed kunnen aanvullen. Uit zowel de interviews van Van der Steen (2019, persoonlijke communicatie) als Buise (2019, persoonlijke communicatie) blijkt dat zij de fiets echter niet als alternatief zien voor alle vormen van openbaar vervoer. In hun optiek zal de afstand voor treinreizigers te groot zijn om voor de fiets te kiezen. Dat betekent weliswaar niet dat de ontwikkelingen aan stationsgebieden bij een campus, zoals Nijmegen Heyendaal, losstaan van het aantal fietsers op een campus. De aanrijdroutes naar een station zouden daarmee wel onderhevig kunnen zijn aan wijzigingen. Verbeteringen hieraan zouden kunnen leiden tot een verkorting van de relatieve afstand naar de treinvoorzieningen en ook de vormgeving hiervan kan veranderen (zie paragraaf 6.3: Design).

Voor de bus geldt iets anders. Omdat volgens Van der Steen (2019, persoonlijke communicatie) en Buise (2019, persoonlijke communicatie) de bus wel een alternatief is voor de fiets, zou dit betekenen dat de busvoorzieningen wel veranderingen kunnen gaan tonen als er verschillen optreden in de modal split. De vraag is echter hoe erg dit ook zichtbaar wordt in de bebouwde omgeving van de campus, want door Van der Steen (2019, persoonlijke communicatie) wordt er voornamelijk gesproken over de bezettingsgraad van de bussen die daardoor zullen fluctueren (en het reiscomfort dat daarmee gepaard gaat). In het midden wordt gelaten of bijvoorbeeld het aantal busstations op de campus zal afnemen als blijkt dat de fiets veel vaker gebruikt wordt en de bussen leeg blijven.

De beweringen van de respondenten druisen in zekere zin in tegen het STOMP-principe, waar enkele keren naar verwezen wordt. Dit systeem is gebaseerd op het prioriteren van bepaalde modaliteiten boven andere: openbaar vervoer (O) zou pas een mogelijkheid mogen worden op het moment dat stappen (S) of trappen (T) niet meer een reële optie zijn. Dat is opvallend, aangezien een

prioriteringssysteem voor bepaalde gevallen dus helemaal geen oplossing biedt. Het focussen op een kortere afstand tot openbaar vervoer zou in dat geval een geschikte maatregel kunnen vormen om die groep mensen toch nog voor een deel van hun reis te laten wandelen of fietsen. Stappen, trappen en openbaar vervoer zou in die situatie als drie-eenheid gezien moeten worden die de voorkeur boven de privéauto krijgt.

Ook Meekes (2019, persoonlijke communicatie) erkent dat het openbaar vervoer een enorme stimulans kan zijn voor non-gemotoriseerd vervoer naar de campus als complementaire modaliteiten. De aanwezigheid van station Heyendaal op de campus valt daarom volgens hem niet onderschat worden. Voor de mensen die te ver weg wonen om rechtstreeks fietsend of lopend naar de campus te komen, kunnen de treinen op Nijmegen Heyendaal een perfect vervoersmiddel vormen als alternatief voor de auto. Zij kunnen dan hun reis vanaf het station naar de eindbestemming non-gemotoriseerd of met de bus afleggen.

De bereikbaarheid van station Heyendaal staat echter wel onder druk, zo vertelt Bieker (2020, persoonlijke communicatie). Volgens hem herbergt het station zeven keer zoveel reizigers als dat oorspronkelijk gepland werd. Hoewel de absolute afstand van de campuslocaties naar het station niet aangetast zal worden, zal dat voor de relatieve afstand wel gelden. Het grote aantal reizigers zorgt er namelijk voor dat er ruimtegebrek ontstaat op de trappen van het station. De afgelopen jaren zijn er trappen bijgebouwd om de toestroom van treinreizigers op te vangen, maar de kans bestaat dat in de toekomst dezelfde problemen ontstaan op het moment dat het aantal ov-reizigers verder zal stijgen. In dat geval zal men opnieuw aanpassingen aan de bebouwde omgeving kunnen overwegen om de capaciteit van de aanvoerwegen op te schroeven.

6.1.3 Diversity

Ewing & Cervero (2010) stellen dat een hogere diversiteit op de campus zou moeten leiden tot een toename in het gebruik van duurzame vervoersmiddelen. Diversiteit wordt in dit onderzoek beschouwd als de verscheidenheid aan functies in het campusgebied. Het bestemmingsplan, opgesteld door de Gemeente Nijmegen, voorkomt dat er een grotere verscheidenheid aan functies ontstaat op de campus (Ruimtelijke Plannen, 2020).

Ook in de interviews kwam naar voren dat het bestemmingsplan een voorname rol vertolkt als het gaat om diversiteit. Hierdoor worden specifieke zaken, zoals horeca en andere bedrijvigheid buiten de deur gehouden in het gebied. Volgens de respondenten zijn er drie manieren waarop de modaliteitskeuze beïnvloed zou kunnen worden door een hoge mate van diversiteit.

1. Een grotere verscheidenheid aan functies, zoals bijvoorbeeld horeca of bedrijvigheid, zorgt voor een afname van het aantal reizen naar andere gebieden. Hierdoor wordt de druk op de capaciteit van infrastructuur of openbaar vervoer kleiner, wat kan aanzetten tot de verbetering van de bereikbaarheid van die modaliteiten. Hierdoor kan er een verschuiving in gedrag teweeggebracht worden.
2. Daarnaast wordt de absolute en relatieve afstand tot de nieuwe functies in het gebied verkleind. Een kortere afstand maakt het volgens de theorie aantrekkelijker om te wandelen of fietsen, waardoor er ook op deze manier een verschuiving plaatsvindt in de modal split.
3. Het kan ook zijn dat een nieuwe functie er zelf voor zorgt dat een bepaalde modaliteit aantrekkelijker wordt. Een voorbeeld op campus Heyendaal is de fietsenmaker. Volgens enkele respondenten is dit een 'gemakkelijke' bijkomstigheid voor veel mensen, aangezien zij niet de angst hoeven te hebben met een kapotte fiets te staan. Dit maakt het aantrekkelijker om te fietsen.

Een andere mogelijkheid is dat juist een lage diversiteit de modaliteitskeuze kan beïnvloeden. Dit heeft te maken met de 'structures' in het socio-technologisch regime. Volgens Lammers (2019, persoonlijke communicatie) zorgt een lagere diversiteit aan instituties voor een minder complex en stugge organisatie. Daardoor zouden er op campusniveau snellere en meer succesvolle besluiten genomen kunnen worden die de modaliteitskeuze beïnvloeden (hoofdstuk 5). Meekes (2019, persoonlijke communicatie) onderstreept dit gegeven door te stellen dat de 'samenwerking' in de projectgroep Duurzaam Bereikbaar Heyendaal vrij soepel verloopt door het lage aantal spelers. Hierdoor heb je op een makkelijke manier de juiste personen voor een bepaalde taak aan tafel.

Dat je de juiste personen snel aan tafel hebt, wil echter nog niet zeggen dat de partijen direct tot eenzelfde besluit komen. Een voorbeeld hiervan, dat door meerdere respondenten genoemd werd, is het parkeerbeleid op de HAN. Omdat één grote campusorganisatie haar medewerkers niet laat betalen voor het parkeren, ondervindt de gehele campus een vergrote druk op het infrastructuurnetwerk. Dat heeft te maken met de stugheid die het regime vertoont, ook organisaties binnen het systeem hebben daarmee te kampen.

Daarnaast moet voor er voor een lage mate van diversiteit ook een link gelegd worden met density en design. Het lage aantal functies, in dit geval voor een groot deel natuur, geeft de campus namelijk haar kenmerkende 'groene' uitstraling. Dit heeft twee mogelijke uitkomsten:

1. Door de huidige opzet aan functies wordt de campus groener en daarmee, volgens de respondenten, aantrekkelijker om te fietsen en wandelen. Groen en open worden namelijk beschouwd als aantrekkelijke aspecten voor die modaliteiten.
2. Door de huidige opzet aan functies liggen bepaalde voorzieningen verder uit elkaar. Dit kan tot gevolg hebben dat wandelen en fietsen minder aantrekkelijk wordt, aangezien langere afstanden normaliter beschouwd worden als een barrière om voor deze modaliteiten te kiezen.



Figure 16 Bestemmingsplan Heyendaal (Ruimtelijke Plannen, 2020)

6.2 Het stimuleren van duurzaam vervoer

De stimulerende werking van onderdelen van de bebouwde omgeving wordt duidelijker naarmate de begrippen abstracter worden. Een begrip als ‘bereikbaarheid’ is hierbij een belangrijk voorbeeld. Deze wordt genoemd, omdat deze raakvlakken vertoont met de term **Destination Accessibility** van Ewing & Cervero (2010). Dat begrip lijkt zich op het volgende niveau van het model (figuur 13) af te spelen.

6.2.1 Destination accessibility

Destination accessibility ligt in het verlengstuk van diversiteit en de afstand tot openbaar vervoer, maar heeft als belangrijk onderscheid dat de bekeken voorzieningen ook buiten het gebied van de campus kunnen liggen. Accessibility, of in het Nederlands bereikbaarheid, kan tot op zekere hoogte bekeken worden met de 'afstand' tot voorzieningen. Al wordt daar door respondenten wel een onderscheid gemaakt tussen een relatieve afstand en een absolute afstand.

De relatieve nabijheid van dit type voorzieningen kan een extra verklaring vormen voor de modaliteitskeuze. Lammers (2019, persoonlijke communicatie) benadrukt namelijk dat ook zaken als het overstappen tussen modaliteiten en de wachttijden van belang kunnen zijn in het kader van "verplaatsingsweerstand". Aangezien de campusorganisaties dicht op elkaar liggen en daarom slechts kleine verschillen vertonen in de absolute afstand tot voorzieningen, kan het zijn dat deze verplaatsingsweerstand juist een beïnvloedende factor is.

Volgens de respondenten verandert de bereikbaarheid zeker als gevolg van veranderingen in het aantal fietsers naar de campus. Echter, uit verschillende interviews blijkt dat het twee kanten op kan werken. Van der Steen (2019, persoonlijke communicatie) stelt bijvoorbeeld dat een hoog aantal fietsers de bereikbaarheid van de campus voor diezelfde fietsers kan laten afnemen. Dit komt doordat bepaalde infrastructuur op of rond de campus niet gebouwd is om zulke grote stromen aan fietsers te waarborgen. Dit heeft als gevolg dat de campus te maken kan hebben met de doorstroom van deze groep reizigers en er opstoppingen of zogenaamde 'fietsfiles' ontstaan. Buise (2019, persoonlijke communicatie) beaamt dat deze bestaan, maar Spierings (2019, persoonlijke communicatie) heeft ze nog nooit gezien. Buise (2019, persoonlijke communicatie) stelt ook dat er in samenwerking met verschillende partijen gekeken wordt hoe deze infarcten verholpen kunnen worden. Dat zou kunnen resulteren in aanpassingen in de bebouwde omgeving om de doorstroom voor fietsers te verbeteren. Hier treedt dus een merkwaardig fenomeen op: alvorens de bereikbaarheid verbeterd wordt, moet er eerst een mate van vermindering optreden. In dat opzicht loopt het beleid om een goed fietsklimaat te creëren eigenlijk achter de feiten aan.

Het aandeel fietsers blijkt verder niet alleen invloed op de infrastructuur voor fietsers te hebben, maar wordt ook door de bereikbaarheidsvoorzieningen van andere transportmiddelen heftig beïnvloed. Dit komt door de alternatievenwerking die sommige vervoersmiddelen vertonen met de fiets. Als het aandeel fietsers stijgt of afneemt, denken de respondenten dat dit ook gevolgen heeft voor de druk op de infrastructuur of capaciteit van deze modaliteiten. Bereikbaarheid is daarom een moeilijk te omschrijven begrip, omdat het niet voor alle reizigersgroepen hetzelfde is. Dat wil zeggen dat ook

hierbij problemen veroorzaakt kunnen worden of juist worden opgelost. Voor hetzelfde geval als in de alinea hierboven beschreven, is dat vaak pas duidelijk op het moment dat het fenomeen al aan het ontstaan is. Daarom geldt ook hier dat beleidsmakers eigenlijk constant aan het reageren zijn op ontwikkelingen die eerder ontstaan zijn. Dit pleit voor een gedegen kennis van de succesfactoren van ontwikkelingen in de bebouwde omgeving, zodat er proactief ingespeeld kan worden op mogelijke risico's en problemen die ze met zich mee gaan brengen.

6.3 Design

Het model valt of staat bij de D van **Design**. Deze D van Ewing & Cervero (2010) kan beschouwd worden als de manier waarop de ruimte gebruikt wordt en vormt op basis daarvan de top van de bebouwde omgeving. Het is echter ook een begrip dat individueel afhankelijk is. Een grote verscheidenheid aan fysieke barrières om te kiezen voor duurzaam vervoer of wat er aantrekkelijk wordt gevonden, maakt dat dit een lastig te omkaderen begrip is. Het wordt op de lagen onder Design pas duidelijk hoe ze dat concreet voor ogen zien. Wat wel duidelijk naar voren komt is dat design eigenlijk op te delen valt in twee categorieën: functioneel design en esthetisch design. De eerste vorm richt zich meer op het wegnemen van ongemakken, terwijl de laatste zich richt op het tot stand brengen van een mooie omgeving. Het onderscheid tussen deze twee vormen is belangrijk, omdat ze mogelijk kunnen conflicteren met elkaar. Dat kan ook een verklaring zijn waarom Design en Density in de theorie van Ewing & Cervero (2010) lastig te combineren zijn. Een dichte omgeving kan heel functioneel zijn als het gaat om het verkleinen van de afstand, maar kan vanuit een esthetisch oogpunt als zeer onprettig worden ervaren. Juist dit verschil maakt het stimuleren van duurzaam vervoer op regime-level eigenlijk een vraagstuk over het gebruik van ruimte. Vooral de afweging tussen functionaliteit en esthetica speelt daarin een belangrijke rol.

Een mix van maatregelen is één van de sleutelbegrippen als het gaat om het stimuleren van duurzaam vervoer. Hoewel sommige maatregelen los van elkaar lijken te staan, kunnen zij in combinatie met andere maatregelen een krachtig netwerk vormen. Dat bevestigt het belang van design, als het gaat om het verbinden van de verschillende onderdelen van de bebouwde omgeving. De ruimte kan dusdanig ingericht worden dat deze onderdelen hun stimulerende werking ten optimale kunnen benutten. Dat kan, zoals in het model zichtbaar is, voor verschillende soorten van duurzaam vervoer zijn. Hoe de campus scoort op het gebied van de samenhang valt op basis van het schema niet duidelijk te zeggen. Het schema toont slechts aan dat de netwerken van belang zijn in het ontwerpen van een duurzaam bereikbare campus. Het feit dat er meer voorbeelden zijn genoemd voor het fietsnetwerk

op en rond de campus kan een indicatie zijn dat men hiermee ver staat, maar dat hoeft niet daadwerkelijk zo te zijn.

In paragraaf 6.2.1 werd besproken dat de bereikbaarheid voor verschillende vervoersmiddelen invloed kan hebben op de bereikbaarheid van andere vervoersmiddelen. Dat heeft te maken met de volledige inrichting van de ruimte en hoe deze ontworpen is. Immers, waar een bepaald stuk ruimte gebruikt wordt voor het stimuleren van het ene vervoersmiddel, zal die ruimte ten koste kunnen gaan van een vervoersmiddel. Uit de literatuur van Cresswell (2010) bleek al dat mobiliteit beschouwd kan worden als een 'demand', maar daar houdt het niet op. Iedere vorm van vervoer kent namelijk weer haar eigen vraag. Zo heeft een autogebruiker bijvoorbeeld behoefte aan goed geasfalteerde wegen en een fietser aan stallingen. Dat geldt ook voor modaliteiten die elkaar in zekere zin kunnen complementeren. Waar Ewing & Cervero (2010) stellen dat bijvoorbeeld fiets en openbaar vervoer elkaar goed kunnen aanvullen, maar hierbij moet de nuance gelegd worden dat ze ook wel elkaars ruimtes wegnemen.

6.4 Controlegebieden

Rekening houdend met het gegeven dat campussen, en daarmee ook campus Heyendaal, allemaal over een eigen karakter en situatie beschikken, is het van belang dat de bevindingen vergeleken kunnen worden met enkele andere casussen. In hoofdstuk 4 werden het Universiteitskwartier in Amsterdam en het Utrecht Science Park in Utrecht geïntroduceerd. In deze paragraaf zullen deze twee casussen gebruikt worden om de bevindingen te kunnen duiden aan de hand van de context. De bebouwde omgeving is hierbij wederom het uitgangspunt.

6.4.1 Utrecht Science Park

Ondanks het gegeven dat het Utrecht Science Park qua omgeving andere kenmerken vertoont dan campus Heyendaal kan het model van figuur 13 ook op deze casus toegepast worden. Volgens Van Megen (2019, persoonlijke communicatie) is het ook voor de campus in Utrecht namelijk om de ruimte die beschikbaar is voor "vernieuwingen" in de openbare ruimte. Hij sterkt dit argument aan door de vergelijking te trekken met de binnenstad van Utrecht, waar men volgens hem "te lijden heeft" onder de gebrekkige ruimte die er is. Deze situatie roept dus ook een situatie op van combineerbaar functioneel en esthetisch design.

Van Megen (2019, persoonlijke communicatie) beaamt het belang van een goed fietsklimaat en het stimuleren van openbaar vervoer in het kader van de transitie. Deze zijn volgens hem echter onderdeel van het ruimtelijke aspect. Daarbij zet hij enkele kanttekeningen bij het gegeven dat niet iedere D van

de bebouwde omgeving net zo belangrijk is voor het creëren van een goed fietsklimaat. Deze uitspraken komen overeen met de bevindingen in de bebouwde omgeving op campus Heyendaal.

Net als op campus Heyendaal valt te zien dat de ontwikkelingen op het Utrecht Science Park tot stand komen op het onderste niveau van het model. Dit ondersteunt het vermoeden dat dit de plek is waar de niche-ontwikkelingen hun plaats innemen in de bebouwde omgeving en vanuit daar bijdragen aan het grotere geheel van de bebouwde omgeving. Van Megen (2019, persoonlijke communicatie) noemt bijvoorbeeld het aanleggen van de Uithoflijn (een tramverbinding tussen Utrecht Centraal en Utrecht Science Park) en het bouwen van parkeergarages in het kader van clustervorming.

6.4.2 Universiteitskwartier

Ook voor het Universiteitskwartier geldt dat ruimte een belangrijk punt is. Vernooy (2020, persoonlijke communicatie) stelt dat het aantal “beschikbare vierkante meters openbare ruimte” te weinig is. Volgens hem is samenwerking daarvoor van belang: “Als iedereen zijn eigen ding blijft doen, dan gaat het daar op termijn niet goedkomen.” Daarmee pleit hij in de eerste zin voor samenwerking, maar ook de samenhang van verschillende onderdelen van de bebouwde omgeving kan hierdoor versterkt worden.

Vernooy (2020, persoonlijke communicatie) ziet eveneens dat de ruimte rond het Universiteitskwartier gebruikt wordt voor het stimuleren van verschillende vormen van duurzaam vervoer. Een verscheidenheid aan onderdelen van de bebouwde omgeving kan volgens hem eraan bijdragen dat de bereikbaarheid of veiligheid van een gebied vergroot wordt. Op deze manier stimuleert het weer bepaalde vervoersmiddelen.

Hoewel het Universiteitskwartier er dus als geheel anders uitziet, kan het gebied wel door middel van eenzelfde model teruggebracht worden tot verschillende lagen. Samen met het Utrecht Science Park maakt deze controlecasus duidelijk dat er wel degelijk verschillen bestaan tussen de campussen, maar ook dat ze dezelfde processen vertonen (wellicht in andere aantallen). Dit versterkt de veronderstelling dat het gebruik van de ruimte cruciaal is als het gaat om de bebouwde omgeving en dat deze dus ook veranderlijk is.

6.5 Subconclusie bebouwde omgeving

Concluderend kan gezegd worden dat de bebouwde omgeving slechts een onderdeel is van het grotere concept ‘ruimte’. Voor het onderzoek betekent dat dat ontwikkelingen in de bebouwde omgeving nog steeds van belang kunnen zijn om die ruimte te vormen, maar dat deze niet allesbepalend is. Juist ook het deel van de ruimte dat niet ‘bebouwd’ is, kan van waarde zijn als het gaat om het stimuleren van

duurzaam vervoer. Zeker op het gebied van esthetische waarden kunnen groenstructuren op deze onbebouwde plaatsen stimulerend werken.

Daarbij komt ook de schijnbare tegenstrijdigheid tussen verschillende D's naar voren. Waar eerst vermoed werd dat de D's slechts overlap met elkaar vertoonden, blijkt nu dat ze zijn verscholen op verschillende niveaus van een groter netwerk. Door de onderlinge tegenstellingen kan het zijn dat bepaalde onderdelen van de bebouwde omgeving niet volledig tot hun recht komen omdat andere onderdelen dat verhinderen. In dat opzicht is de samenhang van de verschillende onderdelen van groot belang.

De clou lijkt ook te zijn dat het netwerk nooit 'af' is. De bebouwde omgeving op campus Heyendaal kan altijd extra maatregelen opnemen om het duurzame vervoer extra te stimuleren. Dat maakt het gebied, ondanks een mogelijke voorsprong als het gaat om het aantal fietsers op een campus, nog steeds een aantrekkelijk gebied voor dit soort maatregelen.

In het kader van dit onderzoek zijn de bevindingen uit dit hoofdstuk noodzakelijk om te zien hoe de bebouwde omgeving gevormd wordt. Dit is van belang om te kunnen begrijpen welke plaats de bebouwde omgeving kan innemen in het socio-technologische regime. Op die manier kan gekeken worden hoe deze zich verhoudt tot andere elementen van dat regime en wat de uiteindelijke invloed zal zijn op de mobiliteitstransitie.

7 Regime: Wisselwerking people en physical systems

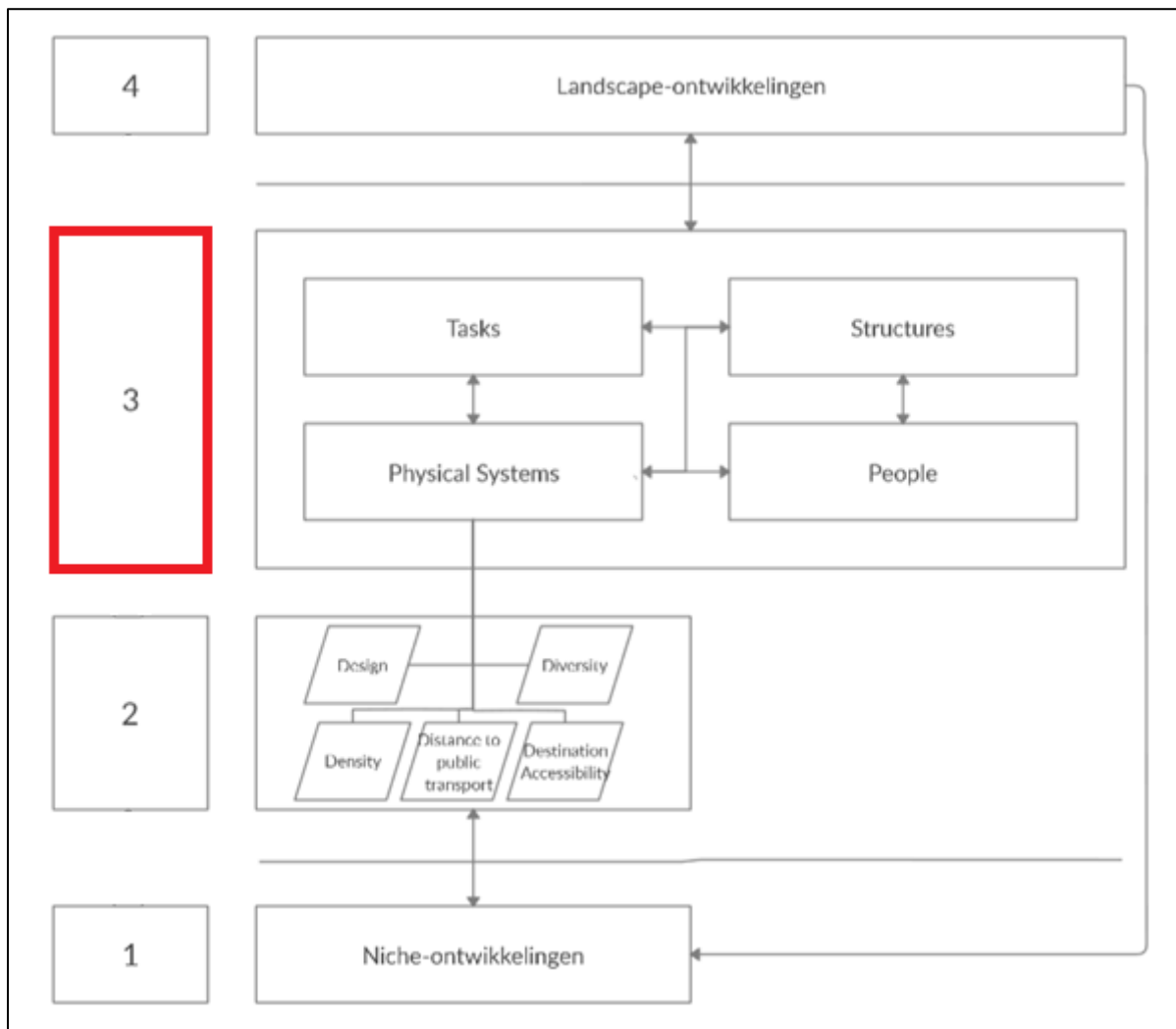


Figure 17 Conceptueel model, stap 3 (eigen bewerking, 2020)

In dit hoofdstuk zal de mogelijk bestaande wisselwerking tussen de 'physical systems' en 'people' aan bod komen. Voor de mobiliteitstransitie is het namelijk van belang om te kijken hoe het gedrag van de reiziger kan veranderen door de 'physical systems'. In het vorige hoofdstuk kwam al naar voren dat dit element van het socio-technologisch regime veranderlijk is door ontwikkelingen vanuit de niche. Dit hoofdstuk zal kijken of mensen hierdoor ook daadwerkelijk beïnvloed worden.

Verschillende aspecten zijn belangrijk als het gaat om het begrijpen van de invloed van physical systems op de people. In het vorige hoofdstuk was al zichtbaar dat bepaalde onderdelen van de bebouwde omgeving ervoor zorgen dat specifieke vervoersmiddelen gestimuleerd kunnen worden. Met andere woorden: als de ruimte dusdanig ingericht wordt dat duurzame vervoersmiddelen gestimuleerd worden, kan dit van invloed zijn op de vervoerskeuze. "Dat zou voor mij helpen. En ook

voor anderen”, had Spierings (2019, persoonlijke communicatie) daarover te zeggen. Volgens Meekes (2019, persoonlijke communicatie) is men in Nijmegen al goed op weg met het beïnvloeden van de vervoerskeuze door maatregelen die getroffen zijn: “Hoewel we daar nog wel veel in te winnen hebben.”

In zekere zin bestaat er dus een verband tussen de ‘physical systems’ en de ‘people’. In hoofdstuk 6 werd namelijk gesteld dat veel verschillende onderdelen van de bebouwde omgeving mensen kunnen stimuleren om een bepaald vervoersmiddel te kiezen. Wanneer men gestimuleerd wordt door deze onderdelen is de algemene veronderstelling dat dit tot op zekere hoogte zal resulteren in een veranderende keuze. Er vallen namelijk enkele kanttekeningen te plaatsen bij deze bewering, die van belang kunnen zijn op het transitieplaatje.

7.1 Kanttekeningen invloed physical systems op people

De eerste kanttekening die geplaatst kan worden heeft betrekking op het feit dat onderdelen van de bebouwde omgeving slechts een stukje zijn in het grotere verhaal. Het bleek al dat samenhang van belang is op het interne niveau van de physical systems, maar ook in de verhoudingen tot de andere elementen van het socio-technologisch regime moet dit aanwezig zijn voor het creëren van een mobiliteitstransitie. Grote verschuivingen zullen niet plaats vinden met enkel en alleen ingrepen in de bebouwde omgeving. Vrijwel iedere respondent benadrukt dat het gaat om een mix aan maatregelen die nodig is om mensen te overtuigen van duurzame vervoersmiddelen. “De kracht zit in samenhang tussen de maatregelen”, zo stelt Buise (2019, persoonlijke communicatie). Zo voegt Kemink (2020, persoonlijke communicatie) daaraan toe: “Het betekent niet dat als je een fietspad hebt, dat mensen gaan fietsen. Maar zonder fietspad wordt het lastig om te gaan fietsen.” Dat geldt ook andersom volgens Buise (2019, persoonlijke communicatie): “Je kunt wel een fietsregeling hebben, maar zonder fietsenstalling heb je daar niks aan.”

Door het belang van de mix van maatregelen wordt het vermoeden bevestigd dat de vier elementen in het socio-technologische framework niet onafhankelijk van elkaar opereren. Mogelijk kan er niet alleen voor physical systems een model als in figuur 13 uitgetekend worden, maar is dat ook voor de andere elementen een mogelijkheid. Hoewel de focus van dit onderzoek niet op die onderdelen lag, lieten respondenten af en toe doorschemeren dat er wel degelijk ook maatregelen plaatsvinden op de structures, tasks en people. De ingrepen die daar voorgesteld worden, werken volgens de respondenten het best als deze in lijn zijn met de ingrepen in de physical systems.

Een andere belangrijke kanttekening bij dit proces is dat de reizigers niet zo makkelijk onderscheid kunnen worden volgens de respondenten als in de casusbeschrijving voorgesteld werd. Om de vervoerskeuze van bepaalde reizigers aan te pakken is, naast de reeds genoemde mix aan maatregelen, meer van belang. Sommige barrières om te fietsen treden namelijk al op ver buiten de invloedssfeer van de campus. Zo is het bijvoorbeeld moeilijk om een autogebruiker te laten switchen naar de fiets op het moment dat deze ver van de campus vandaan woont.

Ook spelen er voor reizigers op het individuele vlak een heleboel barrières die overwonnen dienen te worden voor de vervoerskeuze. Soms zijn deze eenvoudig te verklaren, als werkgerelateerde bezwaren (vervoeren van spullen, dresscode, etc.), maar soms liggen de bezwaren dieper en minder rationeel voor de hand. Deze groep reizigers zal om die reden, ook met extra maatregelen, niet direct overstappen naar een duurzame vorm van vervoer. Dat zal een proces zijn waar veel meer tijd voor nodig is.

7.2 Ontwikkelingen in reisgedrag veranderen omgeving

Op het moment dat de keuze voor vervoer op de campus verandert, zet dit ook andere processen in werking. Het socio-technologische framework gaat ervan uit dat door de reizigers ook weer de physical systems worden beïnvloed. Belangrijk hierbij is dat het om een rechtstreeks verband gaat (dus zonder tussenkomst van de landscape of niche). Onderstaande voorbeelden kunnen illustreren hoe dit kan gaan:

1. Een groei van het aantal fietsers kan ervoor zorgen dat bestaande fietspaden drukker worden en daarmee slechter bereikbaar. Dat zorgt ervoor dat die fietspaden minder stimulerend gaan werken, wat weer invloed heeft op de vervoerskeuze (in dit geval een vermindering van de fiets).
2. Een daling van het aantal fietsers kan ervoor zorgen dat fietsenstallingen meer ruimte bieden, wat stimulerend kan werken voor mensen die hun fiets willen parkeren. Op die manier kan het fietsvervoer weer toenemen.

Vanwege deze argumenten kan er gesteld worden dat het aantal reizigers van een bepaalde modaliteit inderdaad een rol heeft over hoe de campusruimte wordt gebruikt. Ook laat het zien dat de invloed van de 'people' zich uit in het gebruik van onderdelen van de ruimte. Op die manier leidt het weer tot een verandering van de relevante concepten en uiteindelijk tot het (de)stimuleren van vervoersmiddelen.

Het gegeven dat de vervoerskeuze van mensen constant de bebouwde omgeving beïnvloedt, zorgt ervoor dat er een bepaald soort vraag naar nieuwe ontwikkelingen ontstaat. Op het moment dat een bepaald onderdeel bijvoorbeeld te druk wordt, zal er een behoefte ontstaan voor andere onderdelen die dat probleem kunnen verlichten. Op die manier wordt de niche weer in werking gezet, aangezien op dit niveau de ontwikkelingen tot stand komen. Op die manier bestaat er ook een indirect verband van de 'people' op de 'physical systems' via een andere laag van het transitieschema. Met Travel Demand Management wordt daar bijvoorbeeld weer op ingespeeld.

7.3 Subconclusie

Een deelvraag van dit onderzoek luidde op welke wijze de bebouwde omgeving kan bijdragen aan een gedragsverandering op het gebied van mobiliteit. Het antwoord daarop kan gegeven worden aan de hand van de hoofdstukken 6 en 7. De belangrijkste conclusie daarin is dat de ontwikkelingen een rol *kunnen* spelen, maar dat er meerdere factoren spelen of mensen ook daadwerkelijk kiezen voor een ander vervoersmiddel. Deze factoren zijn soms terug te vinden in de bebouwde omgeving, maar ook daarbuiten. Om die reden is het voor het beïnvloeden van de vervoerskeuze niet alleen de invloed van de physical systems van belang, maar ook die van de andere elementen 'tasks' en 'structures' van het socio-technologische framework.

Ook verschilt de manier waarop een onderdeel van de bebouwde omgeving de keuze kan beïnvloeden per persoon. Dat wil zeggen dat de invloed van stimulerende maatregelen niet altijd terechtkomt bij de groep die gestimuleerd moet worden, wat de verbinding tussen de twee elementen 'people' en 'physical systems' een bepaalde foutmarge oplevert. Hier wordt in het conceptueel model geen rekening mee gehouden. In het kader van de transitie zijn dit belangrijke kanttekeningen. Ze tonen namelijk aan dat er een wezenlijk verschil zit tussen het stimuleren van een vervoersmiddel en de daadwerkelijke keuzewijziging.

8 Landscape

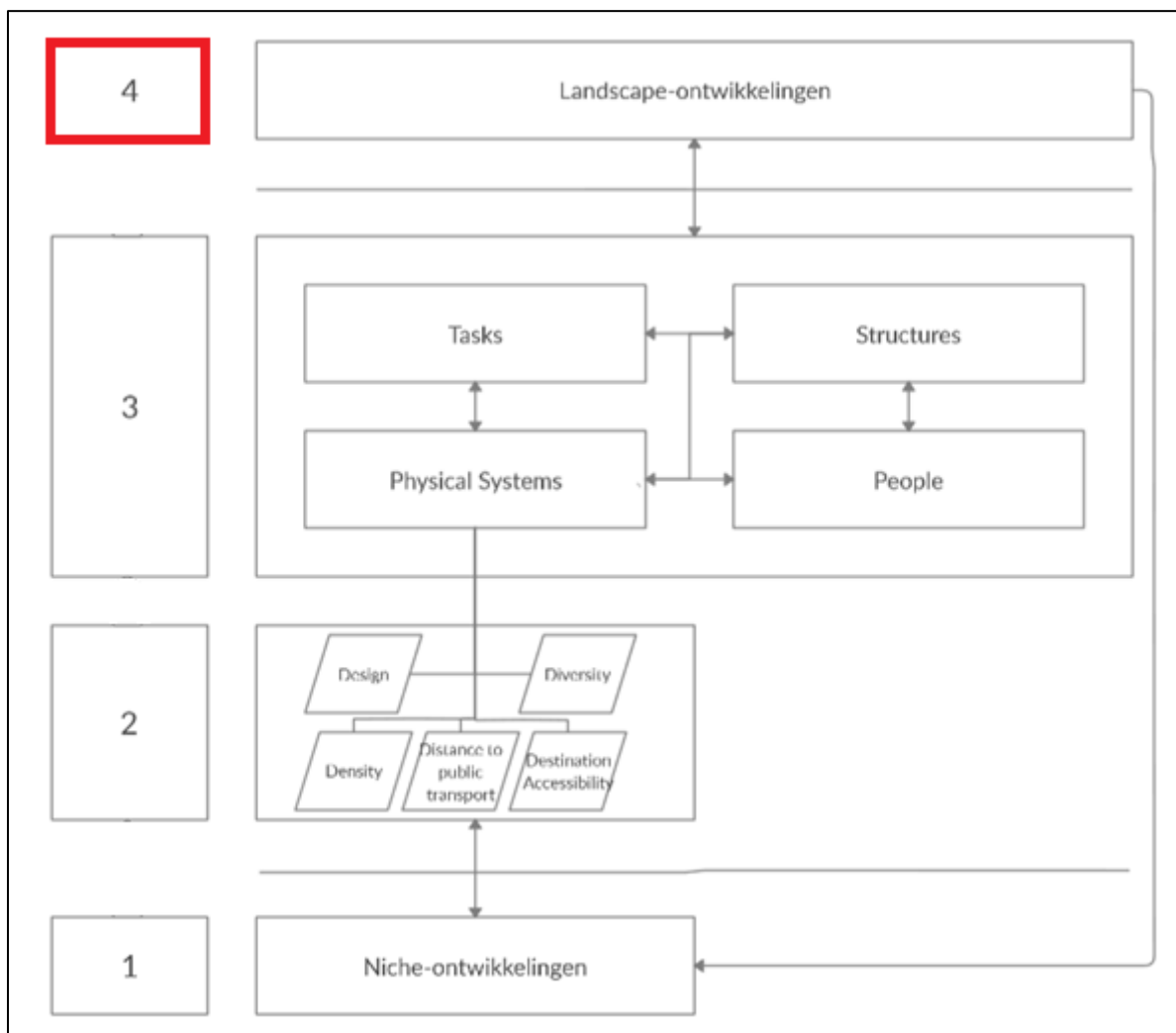


Figure 18 Conceptueel model, stap 4 (eigen bewerking, 2020)

In het conceptueel model van dit onderzoek is zichtbaar dat het regime, campus Heyendaal dus, onderhevig is aan invloeden vanuit de niche en de landscape. Die uit de niche kwamen reeds naar voren in hoofdstuk 7. Daarin bleek dat veel verschijnselen in het regime, ondanks de stugheid van het systeem, deels maakbaar zijn door de komst van ontwikkelingen in het regime. Op de landscape heeft men echter een stuk minder invloed, al is er wel sprake van een wederzijdse werking met het regime. Deze zal hieronder besproken worden, daarna volgt de terugkoppeling van de landscape op de niche om het model in zijn volledigheid te bespreken.

8.1 Wisselwerking landscape-regime

Verschillende discoursen op landscape-niveau zorgen voor de huidige situatie op de campus. De modal split valt te herleiden naar bepaalde soorten gedachtegoed die ervoor zorgen dat men de keuze voor

een vervoersmiddel maakt. Mede hierdoor wordt de situatie op het regime-level vaak bemoeilijkt voor de niche-maatregelen om aan te passen. Het landscape-niveau moet zo vormgegeven zijn dat verschillende maatregelen of innovaties hun daadwerkelijke doel ook kunnen bereiken. Anders is de kans groot dat ideeën hun kracht verliezen en uiteindelijk zelfs mislukken.

Van de drie onderzochte aspecten van het landscape-niveau wordt door de respondenten het bestaan erkend. Car dependency is één van die discoursen die al geruime tijd lijkt te heersen op het gebied van mobiliteit. Deze afhankelijkheid kan zich op twee verschillende manieren ontwikkelen, namelijk rationeel en niet-rationeel. Voor de rationele vorm werd in dit onderzoek gekeken naar het wegnemen van barrières. Ingrepen aan de bebouwde omgeving kunnen er volgens de respondenten prima voor zorgen dat deze weggenomen worden. Het is niet gezegd dat men na het wegnemen van een barrière direct over zal stappen op een duurzame vorm van mobiliteit, maar het is wel een belangrijk gegeven in de transitie. Het betekent namelijk dat uiteindelijk de maatregelen op niche-niveau door kunnen werken tot op de landscape, hoe langzaam dit proces ook is.

Bepaalde barrières om de fietsen bestaan niet alleen in de bebouwde omgeving, maar zijn veel breder in de maatschappij verankerd door een bepaald type mindset. Deze vorm van barrières kunnen volgens de respondenten ook aangepakt worden door het installeren van maatregelen in het regime. Buise (2019, persoonlijke communicatie) beaamt dit met het voorbeeld van het gebruik van de elektrische fiets. Volgens hem had dit vervoersmiddel 'vroeger' een oubollig imago, wat ervoor zorgde dat bepaalde groeperingen deze modaliteit niet wilden gebruiken. Echter, door veranderingen in bepaalde regime-niveaus is dat imago grotendeels verdwenen, waardoor de groep gebruikers verder is gegroeid.

Het collectieve bewustzijn van mensen is eveneens iets dat meespeelt als het gaat om gebruik te maken van duurzame vervoersmiddelen. Dat is wat volgens Buise (2019, persoonlijke communicatie) terug te zien is als het gaat om de voordelen die bijvoorbeeld de fiets biedt ten opzichte van een modaliteit als de auto. Doordat steeds meer mensen zich bewust zijn van de gezondheids- en duurzaamheidseffecten van de fiets is het volgens hem zo dat dit zijn doorwerking vindt op het reisgedrag. Al beaamt hij dat sommige groepen vatbaarder zijn voor dit bewustzijn dan andere groepen. Dat sluit aan met wat in de vorige paragraaf werd gezegd over de moeilijk te definiëren groepen reizigers.

8.1.1 Vatbaarheid campus Heyendaal voor landscape-ontwikkelingen

Om de rol van campus Heyendaal te kunnen plaatsen in de mobiliteitstransitie is het van belang om te weten of de campus vatbaarder is voor de veranderende discoursen in de landscape dan andere

regimes. Op basis van dit onderzoek valt dat moeilijk te zeggen, aangezien er weinig vergelijkingsmateriaal is. Wel is het duidelijk dat de campus voor de respondenten een unieke plaats inneemt in hoe het systeem werkt. In dat geval valt het wel aan te nemen dat een invloed vanuit de landscape voor de campus anders kan werken dan voor andere regimes.

8.2 Terugkoppeling van landscape op niche

In de vorige paragraaf viel al te zien dat de landscape druk uitoefent op het regime-level, maar verondersteld wordt dat ook de niche-maatregelen worden ingegeven door invloeden vanuit dit niveau. Dit wordt concreet gemaakt in de interviews doordat respondenten spreken over het ‘overslaan’ van bepaalde innovaties naar andere regimes. Dit is alleen mogelijk via een terugkoppeling vanuit de landscape op de niche. Omdat de landscape een overkoepelend karakter heeft, zo blijkt uit de literatuur, kunnen de niche-maatregelen overal plaatsvinden.

In het kader van de mobiliteitstransitie is het daarom goed om te weten dat deze daadwerkelijk kan gaan plaatsvinden op verschillende plekken. Aangezien de campus een voorlooprol bekleedt als het gaat om het gebruik van duurzaam vervoer, lijkt het aannemelijk om aan te nemen dat er voor dit gebied een belangrijke taak is weggelegd om verder te blijven stimuleren en de ontwikkelingen binnen het eigen campusgebied verder te zetten. Op die manier wordt de landscape beïnvloed en uiteindelijk ook andere regimes.

In het eerste deel van dit hoofdstuk viel echter terug te zien dat maatregelen dienen aan te sluiten bij de reeds bestaande onderdelen van de bebouwde omgeving. Respondenten betwijfelen daarom of de veranderingen op campus Heyendaal volledig kunnen bijdragen aan de mobiliteitstransitie. Zij wijzen op de aantoonbare verschillen in bebouwde omgeving op bijvoorbeeld bedrijventerreinen, maar ook andere campussen zijn niet één op één te vergelijken. De controlegebieden in Utrecht en Amsterdam geven er blijk van dat maatregelen zoals die in Nijmegen zijn of worden doorgevoerd helemaal niet dezelfde uitwerking hoeven te hebben in andere steden.

8.3 Subconclusie

Het landscape lijkt om meerdere redenen inderdaad een belangrijke rol te spelen als het gaat om de duurzaamheidstransitie. Campus Heyendaal kan daar, met een veranderende situatie, een lichte invloed op uitoefenen. Hierna vloeit de invloed van de landscape zich uit over allerlei regimes en niches. In dat opzicht kan de landscape als een belangrijkere plaats voor de duurzaamheidstransitie beschouwd worden dan een regime als campus Heyendaal. Zeker ook met in het achterhoofd dat niet alle plekken net zo openstaan voor de transitie als de campus.

Het is daarom van een groter belang dat er op meerdere regimes ontwikkelingen plaatsvinden in de modal splits. Campus Heyendaal kan daarin wel degelijk een belangrijke rol vertolken vanwege de doorwerking op de landscape. Zij kunnen als voorloper de ontwikkelingen op het landscape-niveau versnellen of veranderen. Het is afhankelijk van de staat van de ontwikkeling van andere regimes hoezeer Heyendaal daadwerkelijk een voorloprol kan bekleden of al een uitvloeisel van een eerder gestarte ontwikkeling.

9 Conclusie

In de probleemstelling van dit onderzoek werd beschreven dat het aandeel niet-duurzame verplaatsingen naar campus Heyendaal te hoog ligt, waardoor er diverse negatieve externe effecten (zoals congestie op het terrein en hoge CO₂-uitstoot) ontstaan. Aangezien er door Ewing & Cervero (2010) beweerd wordt dat de keuze voor een modaliteit beïnvloed kan worden door de bebouwde omgeving, richtte dit onderzoek zich op de hoofdvraag hoe ontwikkelingen gericht op de bebouwde omgeving op campus Heyendaal bij kunnen dragen aan de duurzaamheidstransitie op het gebied van mobiliteit.

In dit onderzoek is aangetoond dat de duurzaamheidstransitie op het gebied van mobiliteit beïnvloed kan worden door ontwikkelingen in de bebouwde omgeving op campus Heyendaal, maar dat het transitieproces belemmerd of versterkt kan worden door factoren op verschillende schaalniveaus. Uit het onderzoek is gebleken dat er, om tot een transitie te komen, veranderingen op verschillende schaalniveaus benodigd zijn. Deze niveaus zijn te onderscheiden in niche, regime en landscape. Campus Heyendaal valt te omschrijven als een socio-technologisch regime, wat op basis van dit onderzoek omschreven kan worden als een stabiel terrein waarop vier elementen (people, physical systems, tasks en structures) constante wisselwerkingen met elkaar vertonen.

De stabiliteit van het regime-level geldt ook voor de bebouwde omgeving van campus Heyendaal, wat in dit onderzoek onder de noemer van de 'physical systems' valt. Ondanks de stabiliteit kunnen ontwikkelingen in de bebouwde omgeving tot stand komen. Uit het onderzoek is gebleken dat hiervoor op het niche-niveau enkele succesfactoren bestaan. Zo dient de ontwikkeling qua timing, type en aard geschikt te zijn om binnen het regime te kunnen komen. Om tot een vergroting van het aandeel duurzame verplaatsingen naar campus Heyendaal te kunnen komen, is het daarom belangrijk dat ontwikkelingen in de bebouwde omgeving zich op die drie gebieden lenen voor het stimuleren van duurzaam vervoer. In de praktijk kan dat lastig zijn, omdat er op campus Heyendaal verschillende actoren aanwezig zijn met verschillende belangen. Een ontwikkeling in de bebouwde omgeving kan voor de ene organisatie aansluiten bij de doelstellingen, maar voor de andere partij niet relevant zijn. Dit heeft vervolgens invloed op het succes van zo'n ontwikkeling. Om die reden is het belangrijk dat alle partijen dezelfde belangen behartigen, zodat ontwikkelingen in de bebouwde omgeving voor iedereen hetzelfde succeseffect kennen.

Daarnaast is het van belang dat de bebouwde omgeving van campus Heyendaal zich vormt naar de technische eisen van het duurzame vervoer. Zolang niet alle voorzieningen aangepast zijn op de

duurzame vormen van vervoer, kan dit een conflicterende invloed hebben op de keuze van mensen voor duurzaam vervoer. Campus Heyendaal kan nog stappen zetten op het ontwikkelen van infrastructuur en voorzieningen voor duurzaam vervoer, zoals speciale stallingen voor elektrische fietsen. Probleem hierbij is dat dit soort ontwikkelingen vaak langzaam verlopen door regelgeving rond bestemmingen en milieuzaken. De rol van de ontwikkelingen in de bebouwde omgeving op de duurzaamheidstransitie wordt daardoor vertraagd.

Een andere reden waarom het moeilijk kan zijn om op campus Heyendaal het aandeel duurzame verplaatsingen te vergroten door middel van ontwikkelen in de bebouwde omgeving, is dat de campus een grote invloed heeft op omliggende regio's en daarbij ook een bepaalde economische waarde vertegenwoordigt. Pilots op kleine schaal kunnen effectief werken, maar belangrijker is een groot bereik van de ontwikkelingen. Om grote risico's, zoals op het gebied van bereikbaarheid of economische schade, te beperken, is gedegen onderzoek naar het uitvoeren van grote ontwikkelingen daarom van belang om tot de duurzaamheidstransitie te komen.

De gehele ruimte van de campus, waaronder dus ook de bebouwde omgeving, is van belang als het gaat om het stimuleren van bepaalde typen duurzaam vervoer. Veranderingen in de vervoerskeuze van mensen worden nu complexer om te begrijpen door onduidelijkheden rond het gebruik van die ruimte. Vaak is het namelijk niet eenvoudig te bepalen of een bepaalde ontwikkeling effectief is in het creëren van meer verplaatsingen van duurzaam vervoer. Een ruimte met een hoge dichtheid, hoge diversiteit, kleine afstanden tot openbaar vervoer, een groot bereik aan bereikbare plaatsen en veel oog voor design zou in theorie bij moeten dragen aan dat stimuleren, maar in dit onderzoek blijkt dat genuanceerder te liggen. Factoren als ruimte voor groen en een dichtbebouwde omgeving conflicteren met elkaar of verschillende vormen van duurzaam vervoer nemen elkaars ruimte om te stimuleren in, waardoor mensen volgens de maatstaven van de 5D's niet in optima forma gestimuleerd kunnen worden voor het gebruik van duurzaam vervoer.

Wat modaliteitskeuzes nog complexer maakt, is dat er meer factoren zijn dan de bebouwde omgeving die invloed hebben op de vervoerskeuze van mensen. Barrières om te kiezen voor duurzaam vervoer treden namelijk ook bij de andere elementen van het socio-technologisch regime op. Daarnaast zijn die barrières voor ieder individu verschillend. Of het aandeel duurzame verplaatsingen naar de campus vergroot kan worden, is daarom afhankelijk van het gegeven of de bebouwde omgeving zich naar de wensen van die individuen kan vormen of gevormd kan worden.

De onduidelijkheden rond het effect van de bebouwde omgeving op modaliteitskeuze kunnen overwonnen worden door vanuit het gebruik van ruimte te denken in plaats van in losse ontwikkelingen. Dit onderzoek toont aan dat het juist de samenhang van de omgeving is die ervoor kan zorgen dat mensen gestimuleerd worden te kiezen voor duurzaam vervoer. Op die manier is het ook duidelijker voor het succes van toekomstige ontwikkelingen vanuit de niche of deze op basis van de timing, aard en het type aansluiten bij de campusomgeving.

Een campusomgeving gericht op duurzaamheid is dus erg belangrijk als het gaat om de duurzaamheidstransitie. Niet alleen omdat mensen zo meer gestimuleerd worden te kiezen voor een duurzame optie van reizen, maar ook omdat het nieuwe duurzame ontwikkelingen makkelijker tot stand kan laten komen. Campus Heyendaal kan daarmee een voorbeeld vormen voor andere gebieden als het gaat om duurzame mobiliteit. In het onderzoek is gebleken dat ontwikkelingen op andere plaatsen beïnvloed kunnen worden door invloeden vanuit het campus-regime (enerzijds direct, anderzijds via de landscape). Hoe succesvol de niche-ontwikkelingen in andere omgevingen zijn, zal echter per context verschillen.

Of campus Heyendaal ook de pioniersrol in de mobiliteitstransitie kan vertolken, is door de contextafhankelijke succesfactoren van ontwikkelingen in de bebouwde omgeving moeilijk te zeggen. Wel ligt er een belangrijke rol voor de bebouwde omgeving om in ieder geval het aandeel duurzame verplaatsingen richting de campus te vergroten. Op die manier kunnen kleine of grote ontwikkelingen een bijdrage leveren aan het verkleinen van de bereikbaarheids- en duurzaamheidsproblematiek in het gebied.

10 Discussie

In dit hoofdstuk zullen de resultaten en conclusie van dit onderzoek besproken worden aan de hand van overwegingen met betrekking tot de theorie, methodologie en context van het onderzoek. Er wordt ingegaan op de verschillende implicaties en tekortkomingen die in de loop van het onderzoek tot stand zijn gekomen.

10.1 Overwegingen met betrekking tot de theorie

In dit onderzoek werd gebruik gemaakt van verschillende wetenschappelijke frameworks, zoals de 5D's, socio-technologische systemen en het multi-layer perspective op transitieprocessen. Met deze theorieën is onderzocht of ontwikkelingen in de bebouwde omgeving een rol kunnen spelen in het transitieproces op het gebied van mobiliteit op campus Heyendaal. In grote mate bleken de frameworks aan te sluiten bij wat getracht werd te vinden, maar in de loop van het onderzoek kwamen inzichten bovendien die interessant zijn te vernoemen.

Ewing & Cervero (2010) stellen dat de bebouwde omgeving invloed heeft op de vervoerskeuze van mensen, maar dit onderzoek heeft aangetoond dat de D's van die bebouwde omgeving onderling kunnen conflicteren in het stimuleren van duurzaam vervoer (voorbeeld: groene ruimtes ten behoeve van Design versus veel bebouwing ten behoeve van Density). Om die reden was deze theorie misschien niet de meest geschikte om de invloed op de mobiliteitstransitie te onderzoeken, maar dit heeft uiteindelijk wel interessante inzichten opgeleverd. De inductieve manier van werken in dit onderzoek draagt bij aan de theorie van Ewing & Cervero (2010) dat de D's op verschillende lagen kunnen opereren. Daarnaast geeft dit onderzoek aan dat de bebouwde omgeving van Ewing & Cervero (2010) misschien te beperkt is en het juist om de gehele omgeving gaat, ook dat wat niet bebouwd is.

Een interessant gegeven uit het onderzoek gaat om het belang van samenhang tussen de onderdelen van de bebouwde omgeving. Ewing & Cervero (2010) beschrijven samenhang als onderdeel van Design, wat dit een belangrijk aspect maakt in de mobiliteitstransitie. Door te stellen dat Design zich aan de top bevindt van de 5 D's en vanuit daar alle onderdelen met elkaar verbindt, biedt dit onderzoek een extra inzicht op de invloed van de bebouwde omgeving op mensen binnen een socio-technologisch regime. Dit onderzoek draagt op die manier bij aan de kennis rond de 5D's en hoe de bebouwde omgeving gebruikt kan worden ter stimulering van duurzaam vervoer, zodat er in de toekomst extra aandacht besteed kan worden aan dit aspect.

De keuze voor het MLP van Geels & Schot (2002) heeft dit onderzoek houvast gegeven in het zoeken naar een antwoord op de hoofdvraag. De resultaten van het onderzoek geven het bestaan van

verschillende lagen aan, wat in deze theorie beweerd wordt. De inzichten die hiermee gewonnen werden, geven invulling aan eerdere mobiliteitsonderzoeken van onder meer Lievaert (2016) uitgevoerd op campus Heyendaal. De snelheid van verandering van cijfers wat betreft de modaliteitskeuze in dat onderzoek kan nu uitgelegd worden aan de hand van de stabiliteit van het regime-level van campus Heyendaal.

Lievaert (2016) liet in zijn onderzoek open waarom bepaalde zaken stimulerend of belemmerend werkten voor het gebruik van duurzaam vervoer. Dit onderzoek heeft aangetoond dat er op die vraag moeilijk een sluitend antwoord gegeven kan worden, omdat de werking van een onderdeel van de bebouwde omgeving op de modaliteitskeuze per individu verschillend is.

10.2 Overwegingen met betrekking tot de methodologie

In hoofdstuk 3 zijn enkele methodes gepresenteerd die het best aansluiten bij de onderzoeksvraag- en doelstelling. Met voortschrijdend inzicht kan gezegd worden dat de methodiek toereikend was om een antwoord te formuleren op de hoofdvraag van het onderzoek. De semi-gestructureerde interviews met experts boden voldoende relevante informatie om tot inzichten rond de rol van ontwikkelingen in de bebouwde omgeving in het transitieproces te komen. De verscheidenheid aan actoren bood een diep en genuanceerd aanbod aan gegevens om de campus als casus te kunnen analyseren. Toch zijn er partijen op de campus die niet aan bod zijn gekomen, maar mogelijk nog wel extra inzichten hadden kunnen bieden aan dit onderzoek.

Een andere vorm van ondersteuning voor het onderzoek had kunnen komen van kwantitatieve data. In dit onderzoek zijn uitspraken gedaan op basis van een puur kwalitatieve aanpak. Hierdoor is bijvoorbeeld wel duidelijk wat de rol van onderdelen van de bebouwde omgeving is, maar niet hoe groot de invloed daarvan is. Figuur 13 geeft wel een overzicht van een deel van het netwerk aan onderdelen van de bebouwde omgeving, maar deze zou in de vorm van kwantitatieve gegevens nog verduidelijkt moeten worden. Daarvoor ontbreken in dit onderzoek de juiste gegevens.

Aangezien er in dit onderzoek uitgegaan is van een case study is er een diepgaand beeld geschetst van campus Heyendaal. De case study heeft als nadeel dat resultaten niet rechtstreeks te projecteren vallen op andere casussen. Daar komt nog bij dat gebleken is dat campussen onderling erg van elkaar kunnen verschillen. Het is daardoor niet direct gezegd dat, mocht het onderzoek worden uitgevoerd op een andere campus, dat daar exact dezelfde onderzoeksresultaten uitkomen. In dit onderzoek is dit wel geprobeerd met de twee controlegebieden in Utrecht en Amsterdam, maar de mogelijkheid om tot harde vergelijkingen te komen ontbreekt.

10.3 Overwegingen met betrekking tot de context

De bebouwde omgeving is nooit 'af' en staat constant onderhevig aan verandering. Op het moment van het verwerken van de interviews zijn er mogelijk al nieuwe ontwikkelingen tot stand gekomen. Dit is relevant door het belang van de context voor het succes van ontwikkelingen in de bebouwde omgeving, zoals in dit onderzoek beschreven werd.

Het onderzoek is uitgegaan van een mobiliteitsprobleem op campus Heyendaal. De coronacrisis waarin Nederland in 2020 in verzeild raakte, laat zien dat het probleem sterk afhankelijk is van een vraag naar interacties. Op het moment dat de onderwijsinstellingen fysiek veel minder bezocht hoefden te worden door studenten en personeel, was waarneembaar dat een aantal mobiliteitsgerelateerde problemen afnam of verdween. Met andere woorden: de context van campus Heyendaal veranderde op het oog sterk, waardoor bereikbaarheidsproblemen plots minder aanwezig waren.

Het onderzoek heeft geen rekening gehouden met heftige veranderingen, zoals de invloed van een pandemie of economische crisis, op de mobiliteitssituatie op campus Heyendaal. Toch kan het relevante informatie bieden in dit soort situaties vanwege de inzichten in de regime-verandering. Juist in tijden dat onzekerheid troef is, kan deze kennis belangrijk zijn om voor ogen te hebben hoe onze omgeving van belang is als het gaat om het vergroten van het welzijn van de maatschappij.

11 Aanbevelingen

In hoofdstuk 10 kwamen de tekortkomingen en implicaties van dit onderzoek aan bod. Op basis daarvan zullen in dit hoofdstuk enkele aanbevelingen gedaan worden. Deze zijn opgedeeld in aanbevelingen voor vervolgonderzoek en praktische aanbevelingen naar aanleiding van de resultaten van dit onderzoek.

11.1 Aanbevelingen voor vervolgonderzoek

Om enkele conclusies uit dit onderzoek verder te kunnen duiden, is het van belang dat niet alleen de invloed van de physical systems op de people worden onderzocht. Dat geldt niet alleen voor de rol van ontwikkelingen op de structures en tasks in het transitieproces, maar zeker ook op het testen van de samenhang tussen de verschillende elementen van het systeem. Op die manier kan er namelijk een betere conclusie getrokken worden over de pioniersrol die campus Heyendaal kan vertolken in het transitieproces.

Daarnaast kan het interessant zijn om een vergelijkbaar onderzoek uit te voeren op een andere campus in Nederland of het buitenland. Gesteld werd dat er veel verschillen heersen tussen campussen onderling, waardoor het goed kan zijn om deze in kaart te brengen. De overeenkomsten en verschillen in beide onderzoeken kunnen op die manier een bijdrage leveren aan het vormen van een bredere context over ontwikkelingen in de bebouwde omgeving op campussen. Dit onderzoek kan daarbij als referentie gebruikt worden.

Omdat het in dit onderzoek om een transitie gaat, kan het nuttig zijn om het onderzoek na enige tijd een keer te herhalen. Door de inductieve werkwijze is er een beeld geschept van de huidige staat van de bebouwde omgeving. In een nieuw onderzoek, gelieerd aan dit onderwerp, kan er gekeken worden op welke manier de omgeving veranderd is en welke invloeden dit heeft gehad. Op die manier kan er eventueel zelfs gekeken worden of de transitie verder tot stand is gekomen.

Als laatste zijn ook de succesfactoren van niche-ontwikkelingen voer voor extra onderzoek. Net als bij de bebouwde omgeving is hier slechts een deel van de mogelijke succesfactoren aan bod gekomen. Kennis rond de succesfactoren van ontwikkelingen kan ervoor zorgen dat de ontwikkelingen sneller en effectiever in de bebouwde omgeving kunnen komen. Op die manier zou het transitieproces mogelijk versneld kunnen worden.

11.2 Praktische aanbevelingen

Dit onderzoek beoogde om campusinstellingen te kunnen helpen in het behalen van de doelstelling het aandeel duurzame verplaatsingen naar de campus te kunnen vergroten. Vanuit dat oogpunt kunnen er enkele aanbevelingen gedaan worden om dat voor elkaar te krijgen. Als het gaat om het stimuleren van duurzame vervoersmiddelen is het gebleken dat de bebouwde omgeving hierin een rol kan spelen. In de beschikbare ruimte van de campus moeten de onderdelen van de bebouwde omgeving daarom zo min mogelijk tegenstrijdigheden met elkaar vertonen. Die samenhang kan bereikt worden door de ruimte te gebruiken voor meerdere vormen van duurzaam vervoer. Te zien is geweest in dit onderzoek dat de fiets en het openbaar vervoer al veelvuldig gebruikt worden als vervoer naar de campus. Deze twee kunnen als complementaire vormen van vervoer optreden, maar moeten momenteel nog de ruimte delen met autovervoer. Interessant kan zijn om de optie te onderzoeken of de ruimte gebruikt kan worden om de fiets en openbaar vervoer meer voorrang te geven op bestaande en/of nieuwe infrastructuur.

Een aspect waarop duidelijk blijkt dat fiets en openbaar vervoer elkaar goed kunnen complementeren, is te zien bij het aspect van Distance to Public Transport. Goede aanvoerwegen voor de fiets naar hubs voor openbaar vervoer hebben een gunstige invloed op beide vormen van duurzaam vervoer. Het kan daardoor een goede optie zijn voor partijen als de Gemeente Nijmegen en vervoersmaatschappijen om te kijken hoe deze modaliteiten zo goed mogelijk bereikt kunnen worden. Dat kan zijn in het aanleggen van directe verbindingen (verkleinen absolute afstand), maar ook met meer voorrangswegen voor fietsers, zodat de hubs sneller bereikt kunnen worden (verkleinen relatieve afstand).

Wat dit onderzoek ook duidelijk gemaakt heeft, is dat er talloze manieren te bedenken zijn waarop het aandeel duurzame verplaatsingen vergroot kan worden. Een verkennend onderzoek naar die opties kan helpen om daar een breder beeld van te vormen, maar een andere aanbeveling voor alle partijen in Duurzaam Bereikbaar Heyendaal is om te kijken naar de huidige campusomgeving en op welke manier onderdelen van de (bebouwde) omgeving modaliteiten stimuleren. Op die manier kan er in kaart gebracht worden op welke onderdelen niet-duurzame vormen van vervoer gestimuleerd worden. Vanuit die kennis kan er nagedacht worden over het veranderen van de omgeving ten behoeve van modaliteiten die wél duurzaam zijn. Daarbij is het raadzaam om te kijken of de mogelijke opties qua timing, type en aard aansluiten bij een duurzame en bereikbare campus.

12 Nawoord

Men zegt wel eens dat de laatste loodjes het zwaarst wegen. Of dat voor een studententijd ook zo is, waag ik te betwifelen. Hoewel er geen onderzoek of project net zoveel tijd in beslag heeft genomen als het afronden van deze masterscriptie heb ik niet het idee dat er een zware last van de schouders gevallen is. De vrijheid die ik mezelf heb gegund met het schrijven van de scriptie heeft het product wellicht wat uitgesteld, maar dat weegt niet op tegen de extra ervaringen die ik voor het vervolg van mijn carrière met me mee zal nemen.

Die laatste loodjes zijn evenmin het zwaarst als ik kijk naar de manier waarop mijn scriptie verlopen is. Juist het begin ging stroef: nadat het onderzoek een aantal maal over een andere boeg gegooid werd, kwam het tempo er vanaf maart 2020 weer wat terug in. Nadat de literatuurstudie en het afnemen van de interviews achter de rug was, brak een periode van frisse zin aan om het onderzoek af te ronden. Sindsdien werd het werken aan de scriptie geen verplichting, maar beschouwde ik het als iets wat ik ook daadwerkelijk wilde voltooien.

Als ik naar de resultaten van mijn onderzoek kijk, lijkt de kern van een transitie ook wel toepasbaar op een eigen persoonlijkheid. Ontwikkelingen vinden plaats, maar alleen als de tijd daar rijp voor is en deze passen bij wie je op dat moment bent. Het laat me erin geloven dat ook de meest stugge systemen vatbaar zijn voor verandering: het maakt me nieuwsgierig naar wat voor ontwikkelingen de toekomst nog meer in petto heeft.

Jannick van der Hooft

Nijmegen, 7 juli 2020

13 Literatuurlijst

- Algemeen Nijmeegs Studentenblad (2019). *Studentenaantal RU blijft groeien*. Geraadpleegd van <https://ans-online.nl/nieuws/radboud-universiteit/studentenaantal-op-de-ru-blijft-groeien/> op 1 mei 2020.
- Berman, W., & Radow, L. (1997). Travel demand management in the usa: Context, lessons learned and future directions. *Energy Policy*, 25(14-15), 1213-1215. doi:10.1016/S0301-4215(97)00119-5
- Canitez, F. (2019). A socio-technical transition framework for introducing cycling in developing megacities: The case of istanbul. *Cities*, 94, 172-185. doi:10.1016/j.cities.2019.06.006
- Centraal Bureau voor de Statistiek (2019). *Kooldioxide*. Geraadpleegd van <https://www.cbs.nl/nl-nl/maatschappij/verkeer-en-vervoer/transport-en-mobiliteit/energie-en-milieu/milieuaspecten-van-verkeer-en-vervoer/categorie-milieuaspecten/kooldioxide> op 16 april 2020.
- Centraal Bureau voor de Statistiek (2008). *Map – NL – Amsterdam - Burgwallen-Oude Zijde*. Geraadpleegd van <http://www.cbs.nl/> op 4 juli 2020.
- Centraal Bureau voor de Statistiek (2009). *Map – NL – Nijmegen – Heijendaal*. Geraadpleegd van <https://www.cbs.nl/> op 4 juli 2020.
- Centraal Bureau voor de Statistiek (2008). *Map – NL – Utrecht – De Uithof*. Geraadpleegd van <http://www.cbs.nl/> op 4 juli 2020.
- Centraal Bureau voor de Statistiek (z.d.). *Op weg naar motieven voor mobiliteit*. Geraadpleegd van <https://www.cbs.nl/nl-nl/onze-diensten/innovatie/project/op-weg-naar-motieven-voor-mobiliteit> op 16 april 2020.
- Centraal Planbureau (z.d.). *Duurzaamheid en circulaire economie*. Geraadpleegd van <https://www.cpb.nl/duurzaamheid-en-circulaire-economie> op 17 april 2020.
- Cresswell, T. (2010). Towards a politics of mobility. *Environment and Planning D: Society and Space*, 28(1), 17-31. doi:10.1068/d11407
- DTV Consultants (2017). *UMC Utrecht Onderweg 2017*. Geraadpleegd van <https://dtvconsultants.nl/> op 4 juli 2020.
- Duurzaam Bereikbaar Heijendaal (z.d.). *Over ons*. Geraadpleegd van <https://www.radboudumc.nl/over-het-radboudumc/duurzaamheid> op 4 juli 2020.
- Ernst, M., Hoop, J. de & Kamath, R. (2015). *Socio-technical systems and sustainability transitions*. Geraadpleegd van <https://tudelft.openresearch.net/page/12414/1-1-socio-technical-systems-and-sustainability-transitions> op 4 juli 2020.
- Ewing, R., & Cervero, R. (2010). Travel and the built environment. *Journal of the American Planning Association*, 76(3), 265–294. <https://doi.org/10.1080/01944361003766766>
- Ferguson, E. (1998). Travel demand management. *Journal of Planning Literature*, 13(1), 100-126. doi:10.1177/088541229801300105

- Geels, F. W. (2002). Technological transitions as evolutionary reconfiguration processes: a multi-level perspective and a case-study. *Research policy*, 31(8-9), 1257-1274.
- Geels, F. W. (2004). From sectoral systems of innovation to socio-technical systems: Insights about dynamics and change from sociology and institutional theory. *Research policy*, 33(6-7), 897-920.
- Gemeente Amsterdam & Universiteit van Amsterdam. (2018). *Overeenkomst Universiteitskwartier*. Geraadpleegd van https://campus.uva.nl/binaries/content/assets/subsites/huisvestingsontwikkeling/nl/universiteitskwartier/2018/convenant/180315----convenant-uva-gemeente-amsterdam---universiteitskwartier_web.pdf op 4 juli 2020.
- Gemeente Nijmegen (z.d.). *Duurzame stad*. Geraadpleegd van <https://www.nijmegen.nl/over-de-gemeente/dossiers/dossier-omgevingswet/omgevingsvisie-nijmegen/stadsgesprekken/duurzame-stad/> op 4 juli 2020.
- Gemeente Nijmegen. (2011). *Nijmegen Duurzaam Bereikbaar: beleidsnota mobiliteit Nijmegen 2011-2020*. Geraadpleegd van <https://www.nijmegen.nl%2Ffileadmin%2Fbestanden%2Fbestuur%2Fbestuursdossiers%2Fbinnenstad%2FNota-Nijmegen-Duurzaam-Bereikbaar-2011.pdf&usg=AOvVaw1kE8u66feYfS9ZJslEtbur> op 4 juli 2020.
- Gemeente Nijmegen (2018). *Fietsstimuleringsplan 2015-2018*. Geraadpleegd van <http://www.nijmegen.nl%2Fgns%2Findex%2Fbegroting%2F1666355%2FFietsstimuleringsplanNijmegen20152018.pdf&usg=AOvVaw3t8WKZRim6c3-bcK5DIH-q> op 4 juli 2020.
- Goodwin, P. (1995). Car Dependence. *Transport Policy*, 2(3), 151–152. [https://doi.org/10.1016/0967-070X\(95\)96744-6](https://doi.org/10.1016/0967-070X(95)96744-6)
- Grin, J., Rotmans, J. & Schot, J. (2010). *Transitions to Sustainable Development: New Directions in the Study of Long Term Transformative Change*. New York: Routledge.
- Hoeger, K. (2007). Campus and the city -- a joint venture? *Campus and the City : Urban Design for the Knowledge Society*, 13–22.
- Hofland, E. (2007). Foreword. *Campus and the City: Urban Design for the Knowledge Society*, 9-19.
- Hughes, T. P. (1987). The evolution of large technological systems. *The social construction of technological systems: New directions in the sociology and history of technology*, 82.
- Klein, L. (2013). *De bereikbare universiteit: een onderzoek naar de toegankelijkheid van Nederlandse universiteiten*. Geraadpleegd van https://theses.ubn.ru.nl/bitstream/handle/123456789/2497/Klein%2c_Linda_1.pdf?sequence=1 op 4 juli 2020.
- Lievaert, F. (2016). *Mobiliteitsonderzoek: een onderzoek naar CO2-uitstoot en mobiliteitsprofiel medewerkers Radboud Universiteit en RadboudUMC & Barrières en motieven naar vervoersmiddelen*. Geraadpleegd van <https%3A%2F%2Ftheses.ubn.ru.nl%2Fbitstream%2Fhandle%2F123456789%2F5362%2FMaster>

thesis%2520Falco%2520Lievaart%2520s4641698.pdf%3Fsequence%3D1&usg=AOvVaw0ExiAaCcDVz_GSIRvJWJkC op 4 juli 2020.

- Mandour, Yousri, Marleen Bekkers & Philip Waalewijn (2005) *Een praktische kijk op marketing- en strategiemodellen*, Sdu Uitgevers, Den Haag, ISBN 90-5261-495-4
- Martens, R.A.M. (2013-2014), *De geschiedenis van de landgoederen Horssen en Heijendaal*, versie 2.1. Geraadpleegd van <http://www.genealogie-rene-martens.nl> op 13 april 2020.
- McGill University (z.d.). *"What is Urban Planning"*. School of Urban Planning, McGill University. Geraadpleegd van <https://mcgill.ca/urbanplanning/planning> op 22 juli 2020.
- Mobilitylabel (2018). *Slim en schoon onderweg*. Geraadpleegd van <https://mijn.mobilitylabel.nl/slimschoononderweg/> op 1 juli 2019.
- Mokhtarian, P. (2002). How derived is the demand for travel? some conceptual and measurement considerations. *Journal of Planning Literature*, 16(3), 397-477.
- Ogra, A. & Ndebele, R. (2014). The Role of 6Ds: Density, Diversity, Design, Destination, Distance, and Demand Management in Transit Oriented Development (TOD).
- Oosthuizen, Rudolph & Pretorius, Leon. (2016). Assessing the impact of new technology on complex sociotechnical systems. *South African Journal of Industrial Engineering*. 27. 10.7166/27-2-1144.
- Radboud UMC (z.d.). *Duurzaamheid*. Geraadpleegd van <https://www.radboudumc.nl/over-het-radboudumc/duurzaamheid> op 4 juli 2020.
- Radboud Universiteit (z.d.). *Duurzame doelstellingen Radboud Universiteit*. Geraadpleegd van <https://www.ru.nl/duurzaamheid/organisatie-0/ambitie/doelstellingen/> op 4 juli 2020.
- Radboud Universiteit (2019). *Feiten en cijfers*. Geraadpleegd van <https://www.ru.nl/over-ons/overradboud/feiten-cijfers/> op 17 april 2020.
- Radboud Universiteit (z.d.). *Radboud duurzaamheid*. Geraadpleegd van <https://www.ru.nl/duurzaamheid/> op 17 april 2020.
- Rijksoverheid (2018). *IenW maakt werk van veilige en duurzame mobiliteit*. Geraadpleegd van <https://www.rijksoverheid.nl/actueel/nieuws/2018/09/18/ienw-maakt-werk-van-veilige-en-duurzame-mobiliteit> op 1 mei 2020.
- Rijksoverheid (z.d.). *Overheid steunt groene groei economie*. Geraadpleegd van <https://www.rijksoverheid.nl/onderwerpen/duurzame-economie/groene-groei> op 17 april 2020.
- Roof, K; Oleru N. (2008). *"Public Health: Seattle and King County's Push for the Built Environment"*. *J Environ Health*. 75: 24-27.
- Ruimtelijke plannen (z.d.). *Nijmegen Heyendaal: gemeentelijk plan; bestemmingsplan artikel 10 vastgesteld (2007-09-24)*. Geraadpleegd van <http://www.ruimtelijkeplannen.nl/> op 4 juli 2020.
- Savaget, P., Geissdoerfer, M., Kharrazi, A., & Evans, S. (2019). The theoretical foundations of sociotechnical systems change for sustainability: A systematic literature review. *Journal of cleaner production*, 206, 878-892.

- Silva, L. T., Fonseca, F., Pires, M., & Mendes, B. (2019). SAUS: A tool for preserving urban green areas from air pollution. *Urban Forestry and Urban Greening*, 46(July), 126440. <https://doi.org/10.1016/j.ufug.2019.126440>
- Staps, E. F. M. (2013). *Voor- en natransport bij hoogwaardig openbaar vervoer. Een mobiliteitsonderzoek*. Geraadpleegd van https://theses.ubn.ru.nl/bitstream/handle/123456789/3267/Staps%2c_E.F.M._%28Erik%29_1.pdf?sequence=1 op 4 juli 2020.
- Universiteit van Amsterdam (2018). *Gemeente Amsterdam en UvA investeren in ontwikkeling Universiteitskwartier*. Geraadpleegd van <https://student.uva.nl/content/nieuws/2018/03/gemeente-amsterdam-en-uva-investeren-in-ontwikkeling-universiteitskwartier.html> op 4 juli 2020.
- Universiteit van Amsterdam (z.d.). *Strategisch masterplan*. Geraadpleegd van <https://campus.uva.nl/universiteitskwartier/over-de-campus/masterplan/masterplan.html> op 4 juli 2020.
- Utrecht Science Park (z.d.). *Bereikbaarheid*. Geraadpleegd van <https://www.utrechtsciencepark.nl/nl/over-het-park/bereikbaarheid> op 4 juli 2020.
- Utrecht Science Park (z.d.). *Facts and figures*. Geraadpleegd van <https://www.utrechtsciencepark.nl/nl/over-het-park/facts-figures> op 4 juli 2020.
- Utrecht Science Park (z.d.). *Organisaties op het USP*. Geraadpleegd van <https://www.utrechtsciencepark.nl/nl/over-het-park/organisaties-op-het-usp> op 4 juli 2020.
- Van Dale (z.d.). *Mobiliteit*. Geraadpleegd van <https://www.vandale.nl/gratis-woordenboek/nederlands/betekenis/mobiliteit#.XpefPZIS9PY> op 16 april 2020.
- Verschuren, P., Doorewaard, H., & Mellion, M. (2010). *Designing a research project* (Vol. 2). The Hague: Eleven International Publishing.
- Zaaijer, A. (2007). Utrecht Campus Developments: One University, Two Campuses. *Campus and the City : Urban Design for the Knowledge Society*, 59-75.
- Ziekenoppasser, R. (2013). *De Stad als Motor van een Duurzame Samenleving: transities naar duurzame mobiliteitsvormen in Amsterdam*. Amsterdam: Universiteit van Amsterdam.