

Onderzoeksrapport

Autoluw ontwikkelen als leidraad voor een betere bereikbaarheid

Tom Hartog
5007366630
tom.hartog@hotmail.com

Rutger Vreeswijk
500728324
rutger.v@hotmail.com

Begeleiding:
dhr. E. A. de Graaf
e.de.graaf@hva.nl

mevr. D. Zijdenbos
d.zijdenbos@hva.nl

Examinator:
dhr. E. A. de Graaf
e.de.graaf@hva.nl

Versie:
29-05-2019

Onderdeel:
Onderzoeksrapport
T. Hartog en R. Vreeswijk

Status:
Definitief



Voor u ligt de scriptie “autoluw ontwikkelen voor een betere bereikbaarheid”. Het onderzoek is uitgevoerd om voor de metropoolregio Amsterdam een oplossing te bieden voor de mobiliteit bij de woningbouwopgave zonder dat de nieuwe bewoners inleveren op mobiliteit en op kwaliteit. De scriptie is geschreven als afstudeeropdracht van de opleiding Built Environment aan de Hogeschool van Amsterdam. Het onderzoek is geschreven door studenten met verschillende richtingen binnen de opleiding Built Environment, dit zijn de richtingen mobiliteit en stedenbouw. De samenwerking was nodig om een antwoord te geven op dit complexe vraagstuk. Beiden hebben we altijd interesse gehad in elkaars vakgebied. Dit was de perfecte manier om van elkaars vakgebieden te leren en om onze kennis te bundelen voor een maatschappelijk relevant probleem.

De scriptie is geschreven voor vakmensen in de wereld van mobiliteit en stedenbouw en voor de belanghebbenden bij de woningbouwopgave met de bijbehorende mobiliteitsproblematiek. In de scriptie is er een mobiliteitsonderzoek en een stedenbouwkundig onderzoek. De onderdelen zijn op elkaar afgestemd en de toepassing van de onderzoeken op de praktijk en het bijbehorende advies is gezamenlijk uitgevoerd.

Tijdens dit onderzoek zijn we bijgestaan door onze begeleiders Erik de Graaf en Debora Zijdenbos. Erik de Graaf bedanken wij voor zijn kritische blik op het onderzoek, door zijn feedback hebben wij het beste in onszelf en uit de scriptie naar boven gehaald. Debora Zijdenbos heeft bijgedragen aan het mobiliteitsdeel van het onderzoek door altijd voor ons klaar te staan met goede feedback en motiverende woorden.

De woningbouwopgave in de Metropoolregio Amsterdam zorgt voor een mobiliteitsprobleem. De infrastructuur heeft geen ruimte voor een groei aan autoverkeer en bovendien is autoverkeer niet duurzaam. Het doel van dit onderzoek is inzicht bieden in hoe de woningbouwopgave ontwikkeld kan worden zonder dat extra autoverkeer en zonder beperkingen in mobiliteit.

Het onderzoek is opgedeeld in een mobiliteitsdeel en een stedenbouwkundig deel. Het mobiliteitsdeel is leidend voor de stedenbouw. Dit houdt in dat er op basis van de verwachte mobiliteit wordt besloten waar er het best ontwikkeld kan worden. Het stedenbouwkundig onderzoek heeft zich gericht op hoe wijken met een laag autobezit en autogebruik ontworpen moeten worden. Dit is gedaan door huidige autoluwe locaties te onderzoeken en deze te vergelijken met de theorie. In het mobiliteitsonderzoek zijn effecten van maatregelen die de vervoerwijzekeuze veranderen onderzocht. De onderzoeken zijn toegepast op de woningbouwopgave in Zaanstad. Er is een ontwikkelstrategie voor de woningbouwopgave opgesteld om de hoeveelheid autoverkeer richting Amsterdam gelijk te houden. Een andere toepassing is op een wijk in Zaanstad, er is een aantrekkelijke autoluwe wijk ontworpen binnen de ontwikkelstrategie.

De meest effectieve manier om de modal split te veranderen blijkt het verlagen van het autobezit. Enkel het verbeteren van openbaar vervoer heeft een beperkt effect. Goed openbaar vervoer en de dagelijkse voorzieningen binnen loop of fietsafstand is een randvoorwaarde om het autobezit te verlagen en autoluw te ontwikkelen. Doordat er bij de ontwikkeling nieuwbouw wel extra autoverkeer ontstaat door deelauto's en auto-captives, moet ook de hoeveelheid autoverkeer vanuit de bestaande woningen verminderd worden. Dit kan zowel door het verbeteren van het openbaar vervoer als door het verminderen van het autobezit. In Zaanstad is het maximaal inzetten op beter openbaar vervoer niet voldoende om bij extra woningbouw de hoeveelheid verkeer gelijk te houden. Het is nodig om ook het autobezit van bestaande inwoners te verminderen.

Bij het ontwikkelen van een autoluwe wijk moet er extra kwaliteit worden toegevoegd ten opzichte van een traditionele wijk om het gebrek van geen autobezit te compenseren. Deze kwaliteiten bestaan uit meer ruimte, leefbaarheid, groen en kwaliteit van de openbare ruimte. Om deze kwaliteiten te kunnen realiseren is het van belang dat de ontwikkelingslocatie een minimale omvang heeft van twee hectare met minstens 15 woningen per hectare. Op de ontwikkelingslocatie dienen

de vervoerswijzen buiten de auto aanwezig te zijn en moet de auto op afstand geparkeerd kunnen worden. Er is een "Handboek voor autoluwe en autovrije ontwikkelingen" om een werkwijze te bieden voor een autoluw ontwerp. Gecategoriseerd per thema zijn principe oplossingen opgesteld.

Om de woningbouwopgave duurzaam en aantrekkelijk te ontwikkelen is het van belang om zo veel mogelijk autoluw te ontwikkelen op locaties waar er beperkte afhankelijkheid is van de auto. In een autoluwe wijk heeft iedereen die een auto nodig heeft een auto en is iedereen mobiel, daarnaast is een autoluwe wijk aantrekkelijk om in te wonen. Om de hoeveelheid verkeer gelijk te houden is het wel nodig dat ook huidige inwoners de auto minder gaan gebruiken door beter openbaar vervoer en een lager autobezit.

Afkortingen en begrippen	10
Inleiding	12
Onderzoeksopzet	14
Theoretisch Kader	16
Mobiliteit	17
Stedenbouw	31
Methodiek	58
Mobiliteit	60
Stedenbouw	72
Woningbouwopgave	90
Resultaten	98
Mobiliteit	99
Conclusie	114
Stedenbouw	116
Conclusie	131
Samengevat	151
Uitwerking	154
Woningbouwlocaties	155
Scenario's	159
Conclusie	169
Locatieuitwerking	176
Eindconclusie	186
Aanbevelingen	187
Bronnen	190

Begrippen en afkortingen

Afkorting	Betekenis
BREVER	Behoud van reistijd en verplaatsingen
DUS	Daily urban system
FSI	Floor Space Index, verhouding totaal oppervlak vloeren in een gebied tegenover het gebiedsoppervlak.
GSI	Ground Space Index, verhouding totale grondvlakken van gebouwen in een gebied, tegenover het gebiedsoppervlak.
HOV	Hoogwaardig openbaar vervoer
Km	Kilometer
MAAS	Mobility as a service
MRA	Metropoolregio Amsterdam
NDW	Nationale databank voor weggegevens
OSR	Open Space Ratio, verhouding tussen open ruimte in en gebied, tegenover het gebiedsoppervlak.
OVIN	Onderzoek Verplaatsingen in Nederland
Pae	Personenauto equivalent
VF	verplaatsingstijdfactor

Begrip

Actieradius
Captives
Casestudyonderzoek
Community
Daily urban system
Deelmobiliteit
Distance decay
Gebruik stadium
HB-matrix
HB-relatie
Hotspot
HOV-lijnen
Kilometerheffing
Maaswijdte
Microkwaliteit
Mobiliteitsbeleid
Mobility as a Service
Modal shift
Modal split
Modaliteit
No-regret maatregelen
Ontwerpcriteria
Ontwerpstrategie
Parkeernormen
Prijnsbeleid
Principeontwerpen
Programmatische kenmerken
Pull-maatregelen
Push-maatregelen
Reismotieven
Reistijdverplaatsingsfactor
Ritgeneraties
Ruimtelijke inrichting
Secundaire sector
Stadsplattegrond
Structuurvisie
Subjectieve reistijd
Toolbox
Transit Oriented Development
Tweaken
Vestigingsklimaat
Voor- en natransport

Betekenis

Afstand die afgelegd kan worden vanaf een punt
Mensen die afhankelijk zijn van een vervoersmiddel zonder optie om een ander vervoersmiddel te gebruiken.
Onderzoek waarbij praktijkvoorbeelden worden geanalyseerd.
Gezelschap, groep mensen die gelijkgestemd zijn.
Gebied in en om de stad waar geforensd wordt.
Vervoerswijze waarbij het vervoersmiddel gedeeld wordt door meerdere personen.
De verhouding tussen interactie van twee gebieden die afneemt naarmate de afstand tussen de twee toeneemt.
Fase waarin een product of voorwerp gebruikt wordt.
Tabel met alle data afkomstig uit het aantal verplaatsingen tussen herkomst en bestemming.
Relatie tussen vertrekpunt en aankomstpunt in een tijdsperiode.
Punt waar veel mensen samenkomen of waar interessante dingen gebeuren.
Hoogwaardig openbaarvervoerlijn. Een lijn met een snelle, comfortabele reis.
Kosten die berekend worden voor de afstand die afgelegd is.
Afstand tussen twee routes van dezelfde mobiliteitsvorm, ook netwerkdichtheid genoemd.
Kwaliteiten en eigenschappen gemeten op kleine schaal.
Regelgeving rondom het aanbieden, faciliteren en ontwikkelen van mobiliteitsvormen.
Vorm van mobiliteit waarbij geen bezittingen zijn zoals een auto of fiets, maar diensten.
Een verschuiving van de modal split.
Verdeling van de verplaatsingen van vervoerswijzen.
Vervoerwijze
Oplossing of maatregel voor een probleem dat dusdanig ver is uitgedacht, dat er geen spijt van kan komen.
Randvoorwaarden waar een ontwerp aan moet voldoen om te voldoen aan een ontwerpeis.
Een gekozen methode voor het ontwerpen van een product of gebied.
Verhouding parkeerplaatsen ten opzichte van woningen of arbeidsplaatsen.
Regelgeving rondom het voeren van prijzen voor producten of diensten.
Conceptueel ontwerp waarbij de oplossing bestaat uit het algemeen toepassen van een deeloplossing.
Benoeming van alle eigenschappen in een gebied, met daaraan de hoeveelheden of oppervlaktes gekoppeld.
Maatregel die negatieve eigenschappen van gebruikers of producten hindert.
Maatregel die positieve eigenschappen van gebruikers of producten belooft.
Reden achter de reis.
Verhouding tussen de reistijd en de hoeveelheid kilometers die wordt afgelegd in een tijdsbestek.
Aantal ritten op van een plek naar een andere op een bepaalde tijd of in een bepaald tijdsbestek.
Wijze waarop een gebied fysiek ingedeeld wordt met onder andere woningen en openbare ruimte.
Industriële sector waar verwerking uit de primaire sector naar producten plaatsvindt.
Plattegrond van de stad bestaande uit ondergrond, infrastructuur, bebouwing en occupatie.
Conceptueel plan voor de ruimtelijke indeling van een gebied.
Gevoelsmatige reistijd voor reizigers.
Gereedschapskist, theoretische verzameling van oplossingen voor een probleem, afhankelijk van de situatie.
Gebiedsontwikkeling met focus op ruimtelijke inrichting gekoppeld aan infrastructuur.
Het aanpassen van een product, ontwerp, etc.
Factor die bepaald in hoeverre een gebied aantrekkelijk is.
Transport wat plaatsvindt voor- en nadat iemand in of uit een Ov-lijn stapt.

Er is een enorme vraag naar woningen in de Randstad, binnen de Randstad is de groei het grootste in de Metropoolregio Amsterdam (CBS, 2019). De Metropoolregio Amsterdam heeft besloten om voor 2040 nog eens 240.000 woningen bij te bouwen (Metropoolregio Amsterdam, 2017). Door de monocentrische structuur van de regio zorgt dit voor een grote toename van autoverkeer richting Amsterdam. In het verleden werd een groeiende vraag aan autoverkeer opgelost met het verbreden van de snelwegen. Het effect hiervan is geweest dat er steeds meer autoverkeer en meer files zijn ontstaan. Met oog voor de kwaliteit van onze leefomgeving, de bereikbaarheid en het klimaat is een verandering van denk- en werkwijze noodzakelijk over hoe wij ons verplaatsen.

Het onderzoek gaat over hoe de woningbouwopgave ontwikkeld kan worden zonder een toename van autoverkeer. Er is hierbij een andere strategie gehanteerd dan gewoonlijk. De mobiliteit is leidend aan de stedenbouw en bepaalt waar er, op welke wijze ontwikkeld kan worden. Dit onderzoek bestaat hierdoor uit een stedenbouwkundig- en mobiliteitsvraagstuk. Het stedenbouwkundige onderzoek heeft zich gericht op hoe wijken met een laag autobezit en gebruik ontworpen moeten worden. Het mobiliteitsonderzoek richt zich op het veranderen van de vervoerwijzekeuze en

wat daar voor nodig is.

Er zijn op veel plekken in de wereld mobiliteitsproblemen, vaak worden deze aangepakt door het verminderen van de aantrekkelijkheid van parkeren op de bestemming. Het verminderen van de automobilititeit door het op grote schaal verminderen van het gebruik vanuit de herkomst is nieuw, een toevoeging aan de wetenschappelijke literatuur en van belang voor de praktijk. Om makkelijker nieuwe autoluwe ontwerpen te kunnen maken is er een overzicht gemaakt van autoluwe woningbouwlocaties in de wereld. Op de relatie Zaanstad – Amsterdam is er een VF-curve opgesteld om de hoeveelheid keuzereizigers aan te tonen op de relatie en daarbij het potentiële effect van beter openbaar vervoer. Dit is een nieuwe manier van het onderzoeken van de potentie voor beter openbaar vervoer om een modal shift te bereiken.

Het doel van het onderzoek is het bieden van een oplossing met extra kwaliteit voor de leefomgeving van Zaanstad zonder dat er concessies gedaan worden door het weghalen van de auto. Het probleem is dat het moeilijk is om een modal split te bewerkstelligen (KiM, 2009). Mensen zijn gehecht aan de auto en de auto is bijna alle gevallen sneller, comfortabeler en flexibeler dan de andere vervoerswijzen (Jeekel, 2013). De alternatieven van

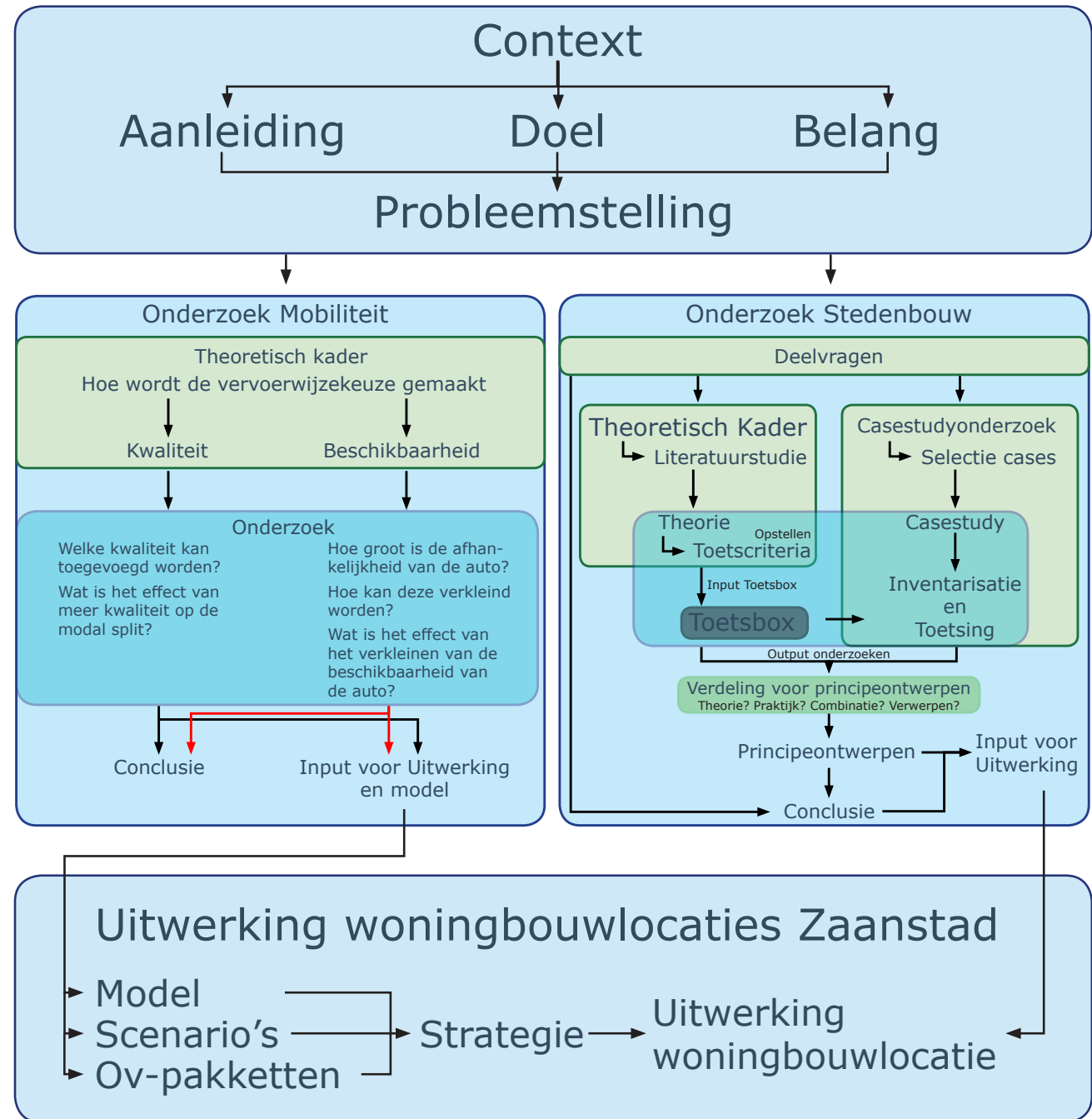
de auto en de kwaliteit van de ruimte moeten aantrekkelijk genoeg zijn om het verminderde autogebruik te compenseren.

In het mobiliteitsonderzoek is er literatuuronderzoek gedaan naar de methodes om de modal split te veranderen. Voornamelijk op basis van data-analyse zijn de effecten van deze methodes bepaald. In het stedenbouwkundig onderzoek is er onderzoek gedaan naar de theorie over autoluw ontwikkelen. Door middel van casestudies is getoetst hoe de theorie zich verhoudt tegenover de praktijk en dit heeft geleid tot inzicht over hoe er aantrekkelijk autoluw ontwikkeld kan worden. Beide onderzoeken zijn samen toegepast op de praktijk. Een toepassing op stadsniveau voor de woningbouwopgave in Zaanstad met een ontwikkelstrategie voor de woningbouwopgave zonder een toename van autoverkeer en het ontwerpen van een autoluw wijk in Zaanstad binnen deze ontwikkelingsstrategie.

Het onderzoek bestaat uit een onderzoeksdeel en uit een toepassing op de praktijk op stads- en op wijkniveau. In het onderzoek wordt er onderscheid gemaakt tussen het mobiliteitsdeel en het stedenbouwkundig deel waarbij er altijd begonnen is met het mobiliteitsdeel. In het eerste hoofdstuk, het theoretisch kader, worden de bestaande theorieën over het onderwerp behandeld. Bij mobiliteit gaat dit

over hoe de automobilititeit groeit, waarom dit ongewenst is en hoe de vervoerwijzekeuze gemaakt wordt en veranderd kan worden. Bij stedenbouw gaat het over verschillende ingrepen die gedaan kunnen worden om autoluw te ontwikkelen, en ook over verschillende eigenschappen die van toegevoegde waarde zijn voor een autoluwe ontwikkeling en hoe de ruimtelijke invulling kan bijdragen aan een leefbaar gebied. Hoofdstuk twee gaat in op de gebruikte onderzoeksmethodes. In het hoofdstuk resultaten worden de resultaten van het onderzoeksdeel en de resultaten van de toepassing behandeld.

Onderzoeksopzet



Figuur 1: Totale opzet van het onderzoek

Afkortingen en begrippen

Inleiding

Onderzoeksopzet

Theoretisch Kader

Mobiliteit

Stedenbouw

Methodiek

Mobiliteit

Stedenbouw

Woningbouwopgave

Resultaten

Mobiliteit

Conclusie

Stedenbouw

Conclusie

Samengevat

Uitwerking

Woningbouwlocaties

Scenario's

Conclusie

Locatieuitwerking

Eindconclusie

Aanbevelingen

Bronnen

In dit hoofdstuk is de theoretische basis van het onderzoek beschreven. Dit hoofdstuk is opgesplitst in de (mobiliteit gerelateerde) theorie en de stedenbouwkundige theorie. De mobiliteits-theorie gaat over hoe de automobilititeit groeit, waarom dit ongewenst is, en hoe de vervoer-

wijzekeuze gemaakt wordt en veranderd kan worden. In het stedenbouwkundige theoretisch kader wordt literatuur aangehaald over de ontwerpuitgangspunten voor een aantrekkelijke autoluwe wijk opgedeeld in thema's.

Introductie

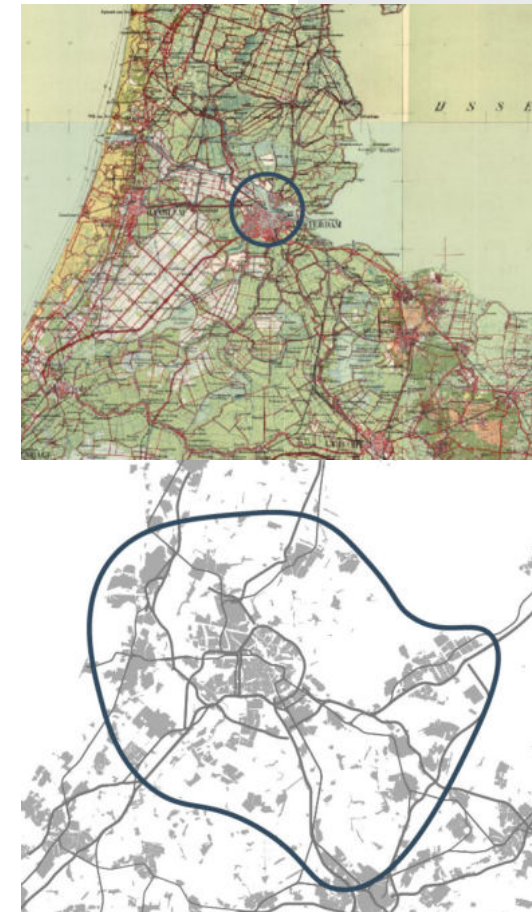
De verplaatsingen van mensen zijn de afgelopen decennia veranderd. Door ontwikkelde vervoersmiddelen zijn mensen steeds verder gaan reizen, maar de tijd die mensen reizen en het gemiddeld aantal verplaatsingen is gelijk gebleven (Hupkens, 1977). Dit wordt de wet van BREVER (**b**ehoud van **re**istijd en **ver**plaatsingen) genoemd. Hupkens vond uit dat mensen zich gemiddeld overal ter wereld 70 minuten per dag verplaatsen en zo'n 3 verplaatsingen per dag maken. Doordat de tijd die mensen reizen is constant en doordat de snelheid van verplaatsingen is toegenomen door de jaren, groeit de afgelegde afstand.

Afstand=snelheid x tijd

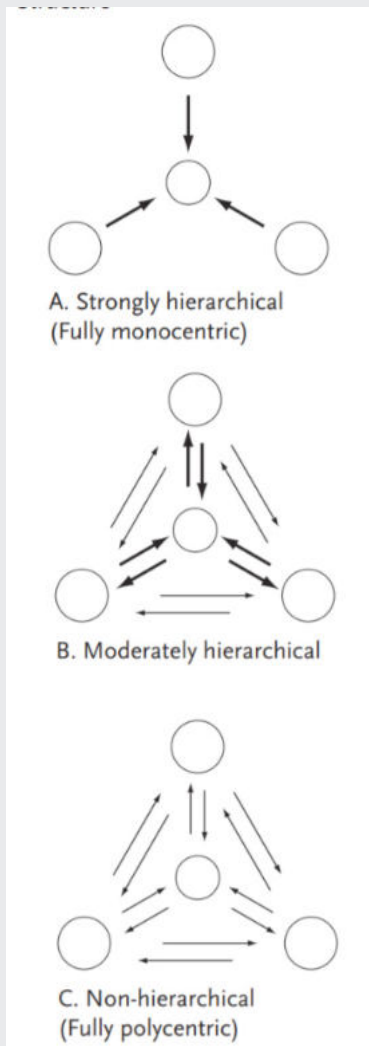
De groei aan afstand die mensen afleggen is vooral te danken aan de auto en het vliegtuig (Harms, 2008). Het aantal reizigerskilometers van voetgangers, fietsers en met het openbaar vervoer zijn ongeveer gelijk gebleven. Het aantal reizigerskilometers met de auto is echter tussen 1960 en 2000 met zo'n 800% toegenomen (Harms, 2008). Tegenwoordig neemt het autogebruik nog jaarlijks toe in Nederland (CBS, 2017), deze trend zorgt voor steeds meer autoverkeer.

Doordat mensen zich zijn gaan verplaatsen met hogere snelheden zijn de gebieden rond

een stad waarin mensen zich dagelijks naar de stad verplaatsen, ook wel het Daily urban system (DUS) genoemd (Limtanakool, Schwanen, & Dijst, 2006) in oppervlakte gegroeid. De bebouwing heeft zich hierop aangepast zo is te zien op figuur 2 waarop het bereik in 30minuten reizen is aangegeven voor 1950 en 2019.



Figuur 2: actieradius verplaatsingen vanuit Amsterdam 1950 en 2019. Bron: Topotijdreis, openstreepmap (eigen bewerking)



Figuur 3: De vormen van een DUS gevisualiseerd. Bron: Limtanakool (2006)

Autoverkeer in daily urban systems

Er is zijn verschillenden soorten maten van een DUS. Om een DUS te beschouwen zijn er drie facetten die opgesteld zijn door Limtanakool en collega's (2006), dit zijn:

- De intensiteit van de interacties tussen steden.
- De symmetrie en de structuur van het netwerk.
- De structuur van het geheel

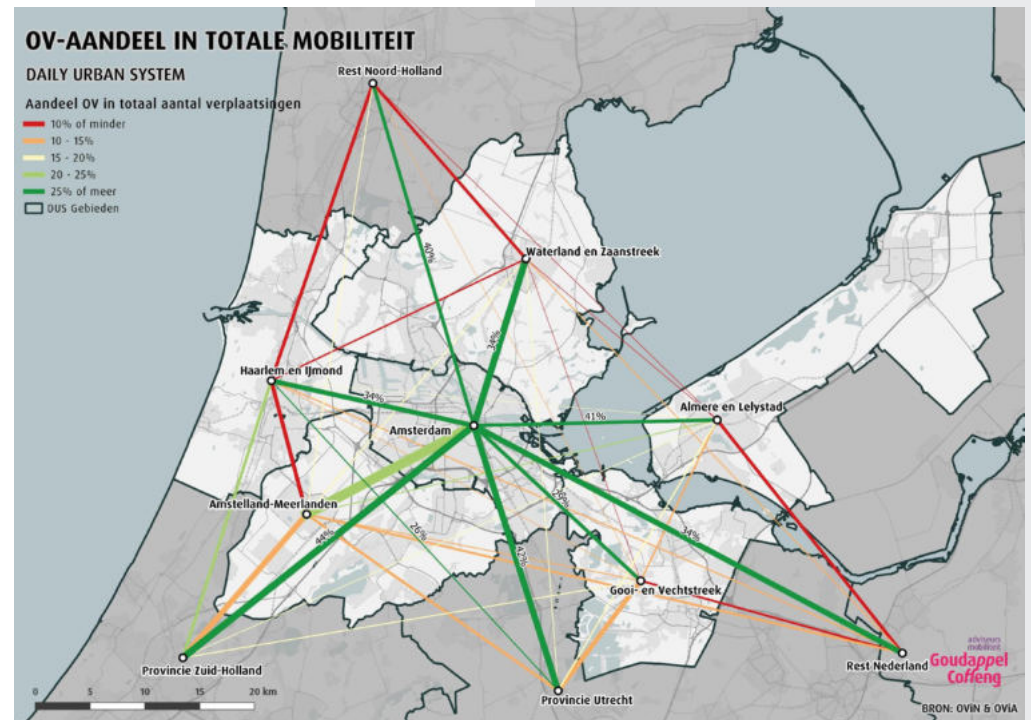
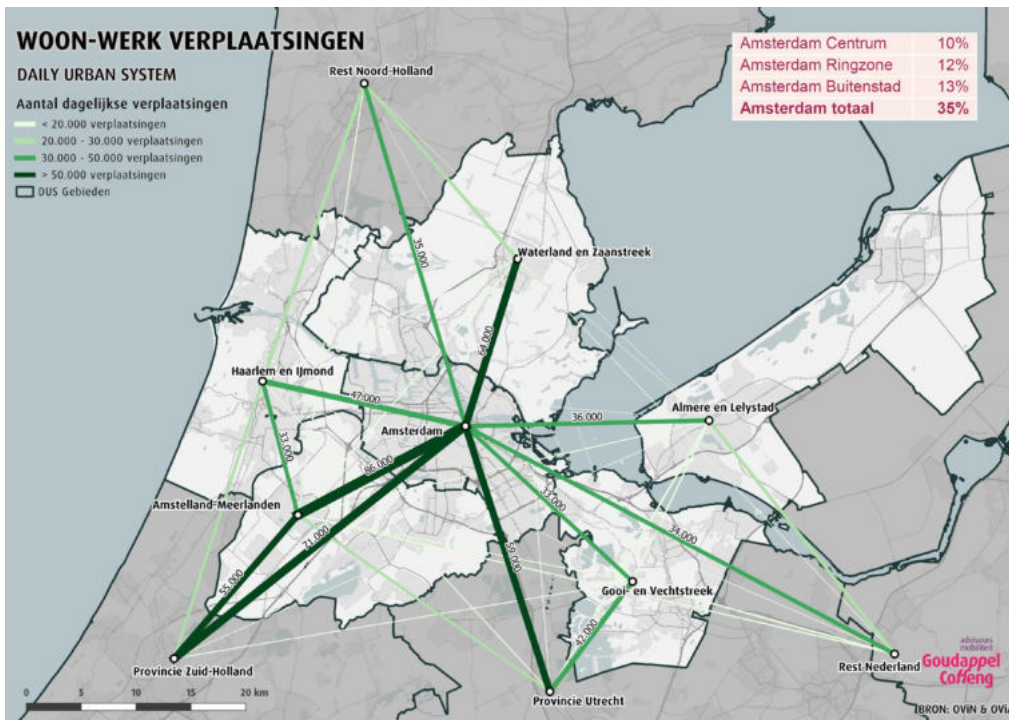
De intensiteit geeft de hoeveelheid interactie tussen steden aan, de symmetrie de richting en gelijkheid van de interactie tussen steden. De structuur wordt door de intensiteit en de symmetrie bepaald, en bestaat van volledig monocentrisch tot volledig polycentrisch.

Er bestaat discussie over de effecten van het type DUS op het autogebruik (Schwanen, Dieleman, & Dijst, 2001). Bij een monocentrisch DUS zijn de werklocaties geconcentreerd en is er een grotere kans op congestie, echter is er wel vaak beter openbaar vervoer op de grote stromen richting de centrale stad. Bij een polycentrisch systeem is er meer bedrijvigheid in de voorsteden. Hierdoor zijn er ook meer verplaatsingen tussen de voorsteden onderling. De verplaatsingen tussen voorsteden hebben een redelijk hoog autogebruik, dit komt mede door parkeergemak en eventuele

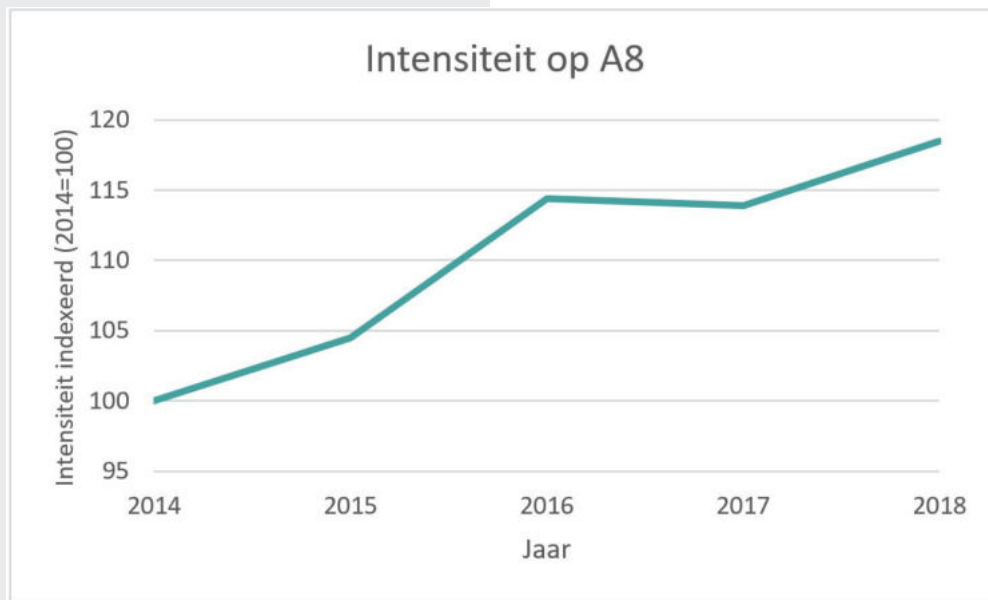
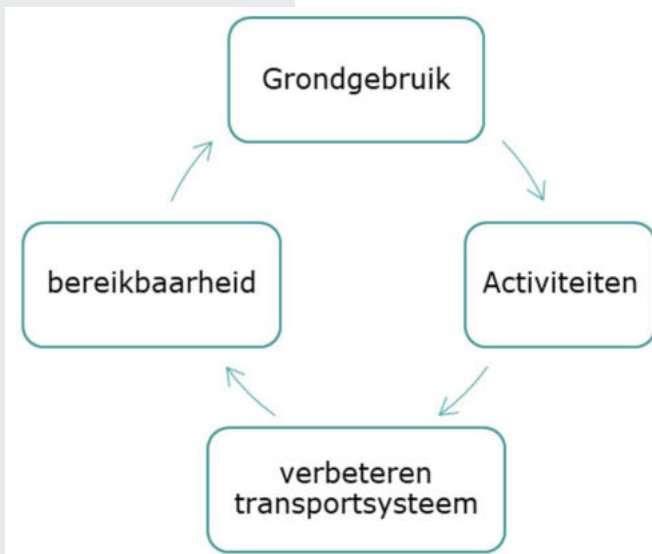
tegenspits die aantrekkelijk is (Schwanen, Dieleman, & Dijst, 2001). Daarnaast is openbaar vervoer tussen voorsteden vaak minder goed ontwikkeld. Het voordeel van een polycentrisch DUS is het dat er in de voorsteden meer in de eigen gemeente gewerkt kan worden. In Nederland is het aantal autoverplaatsingen in voorsteden gemiddeld iets lager bij een polycentrisch DUS dan bij een monocentrisch DUS (Schwanen, Dieleman, & Dijst, 2001), het verschil is echter klein.

In de Metropoolregio Amsterdam is er sprake van een vrij monocentrisch DUS met uitzondering van een kern bij Haarlemmermeer. Er is sprake van een hoog ov-aandeel richting de centrale stad en een laag ov-aandeel tussen de voorsteden, dit is conform de theorie.

Doordat mensen zich steeds sneller en dus verder zijn gaan verplaatsen groeien DUS's. Door de grotere afstanden die mensen dagelijks afleggen groeit wordt het draagvlak van voorzieningen en werklocaties groter in oppervlakte. Voorzieningen en werklocaties clusteren zich op de locaties met de beste bereikbaarheid (Nes, 2014) en vestigen zich hierdoor in de centrale stad, waardoor meer mensen zich richting deze stad verplaatsen. Vaak wordt er hierdoor gekozen om de infrastructuur richting de centrale stad te verbeteren op basis van de groeiende vraag.



Figuur 4: Stromen en modal split in het DUS Amsterdam. Bron: Goudappel Coffeng



Figuur 5: Wet van BREVER gevisualiseerd

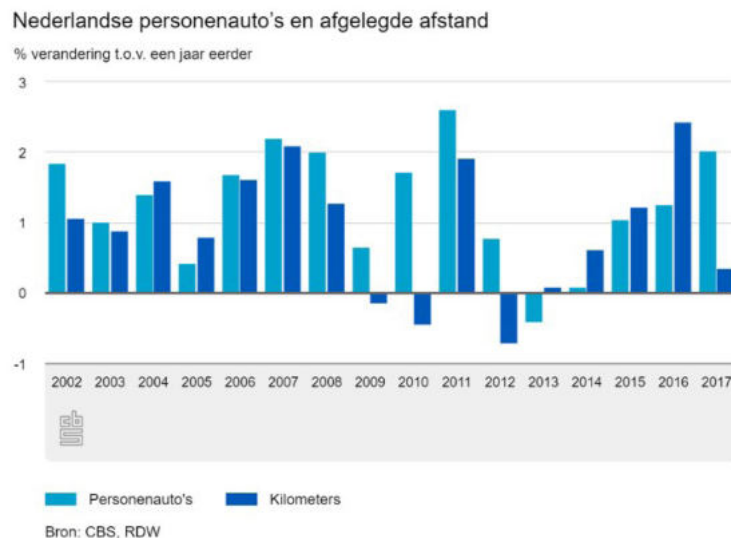
Figuur 6: Groei autoverkeer op de A8 Bron: NWD(eigen bewerking)

De bereikbaarheid van de centrale stad verbetert meer dan die van de omliggende steden en een steeds sterker monocentrisch beeld ontstaat.

De cirkel van Wegener onderschrijft dit fenomeen, er is sprake van een interactie tussen locatiekeuze en bereikbaarheid. Door een goede bereikbaarheid ontstaan er activiteiten op een locatie, doordat er activiteiten ontstaan op een locatie verplaatsen mensen zich naar de locatie toe. Doordat meer mensen zich verplaatsen naar een locatie wordt de infrastructuur verbeterd en hierdoor wordt de locatie weer beter bereikbaar en ontstaan er meer activiteiten (Nes, 2014). Doordat voorzieningen en werklocaties zich clusteren in de centrale stad, ontstaat er een steeds grotere afhankelijkheid van de voorsteden richting de centrale stad en wordt de centrale stad steeds drukker. In de Metropoolregio Amsterdam is het bovengenoemde ook zichtbaar. Gemiddeld genomen was er tussen 2008 en 2016 een krimp in arbeidsplaatsen in de gemeenten rondom Amsterdam, binnen Amsterdam was er sprake van een grote groei (+16%) aan arbeidsplaatsen. De afhankelijkheid van gemeenten aan Amsterdam wordt hierdoor steeds groter en er ontstaat een steeds sterkere vorm van een monocentrisch DUS (Beuckens, Dogterom, & Straatemeier, 2018). Doordat men steeds sneller richting Amsterdam kan komen wordt het daily urban system van Amsterdam steeds groter in oppervlakte. Het aantal gemeenten waarbij minstens 15% van de beroepsbevolking in Amsterdam werkt is de afgelopen jaren toegenomen. Doordat Het daily urban system van Amsterdam zich steeds verder uit breidt, ontstaat er meer verkeer richting Amsterdam over steeds grotere afstanden (Beuckens, Dogterom, & Straatemeier, 2018). Dit is ook te zien aan de hoeveelheid verkeer op de snelwegen richting

Amsterdam. De afgelopen 4 jaar is de hoeveelheid verkeer op de A8 bijvoorbeeld met gemiddeld 3,6% per jaar gegroeid, dit komt door de grotere afhankelijk van voorsteden van Amsterdam, de woningbouw, het groeiende autobezit en het uitbreiden van het DUS.

De hoeveelheid extra autoverkeer zorgt voor problemen, in 2004 werden er in de nota mobiliteit van het ministerie van verkeer en waterstaat drie problemen van de toename van autoverkeer vastgesteld; De verminderde bereikbaarheid als gevolg van files, de milieuvervuiling en de verkeersonveiligheid (Ministerie van verkeer en waterstaat, 2004). De oplossing die voor de problemen gevonden werd was het verbreden van de snelwegen, met een groei aan bereikbaarheid als gevolg wat weer zorgde voor meer verkeer (cirkel van Wegener). Het aantal voertuigverliesuren is met zo'n 50% toegenomen sinds 2004 (Rijkswaterstaat, 2017) en in januari 2019 werd de grootste file ooit gemeten in Nederland (ANWB, 2019). De door de regering genoemde oplossing om de wegen te verbreden heeft enkel voor meer verkeer gezorgd. Het verbreden van snelwegen helpt de doorstroming slechts tijdelijk en zorgt op de lange termijn voor meer autoverkeer (Raad voor de leefomgeving en infrastructuur, 2018), (Turner, 2011). De raad voor de leefomgeving en infrastructuur heeft om deze reden kritiek op het overheidsbeleid en vraagt het rijk om duidelijk richting te geven aan een mobiliteitstransitie met minder autokilometers.



Figuur 7: Groei autobezit en gebruik ten opzichte van het vorige jaar. Bron: CBS, RDW

Klimaat

In het klimaatakkoord van Parijs is afgesproken dat Nederland in 2030, 49% minder

broeikasgassen uitstoot dan in 1990. In het Klimaatakkoord is de reductie van broeikasgassen verdeeld over vijf sectoren. Van deze vijf sectoren heeft de mobiliteitssector de opgave om voor 15% van de totale reductie van broeikasgassen in Nederland te zorgen (Rijksoverheid, sd). De afgelopen jaren is het autogebruik in Nederland steeds verder toegenomen. Op afbeelding 8 is te zien in hoeverre het aantal auto's en aantal kilometers is toegenomen ten opzichte van een jaar eerder.

De auto is de meest vervuilende vorm van personenvervoer, de auto stoot per reizigerskilometer ongeveer vijf keer zo veel CO₂ uit als de trein (CE Delft, 2014). In dit onderzoek gaat het om de werkelijke uitstoot van het voertuig inclusief de productie, en uitstoot van

de energiebron. Bussen stoten nu toch relatief veel uit. Vanaf 2025 zijn echter alle nieuwe bussen in het openbaar vervoer in Nederland uitstootvrij (Rijksoverheid, 2016).

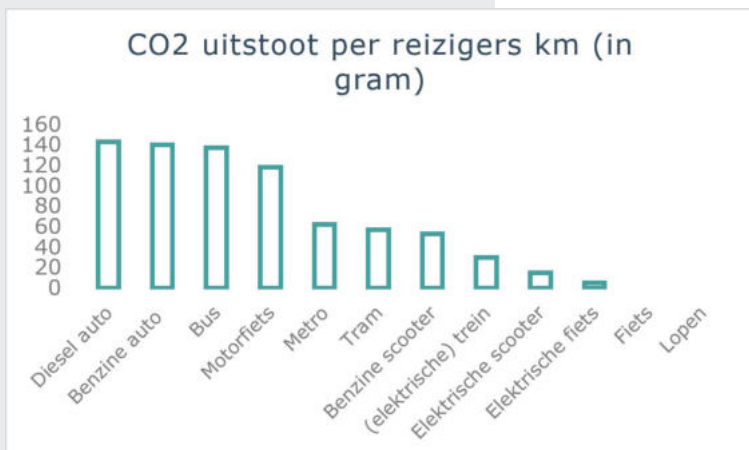
Om minder mobiliteit gerelateerde uitstoot te bereiken zijn er minder autokilometers nodig en om dit te bereiken is er een modal shift naar duurzame vervoersmiddelen nodig.

Leefbaarheid

De toename van autoverkeer leidt logischerwijs tot een vermindering van de leefbaarheid voor de omgeving. Meer autoverkeer leidt tot meer fijnstof en tot meer geluidsoverlast. In Amsterdam is er ondanks schonere motoren nog geen verbetering te zien in de luchtkwaliteit, dit komt doordat er steeds meer verkeer de stad in gaat (Zoelen, 2018). Volgens het rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu leeft de gemiddelde Nederlander naar schatting 13 maanden korter door luchtverontreiniging (Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu, 2011). Daarnaast is er in het volgende hoofdstuk; theoretisch kader stedenbouw uitgebreider beschreven hoe autoverkeer steden minder leefbaar maakt.

Gezondheid

Er zijn verschillende redenen om aan te nemen dat reizen met de auto een negatief effect heeft op de gezondheid van mensen. Naast het hierboven genoemde aspect over de luchtvervuiling zorgt meer autoverkeer ook voor minder ruimte en veiligheid voor de fietser en voetgangers in een stad, hierdoor wordt het minder aantrekkelijk om te kiezen voor een actieve manier van transport (CROW, 2000). Ook voor de reizigers zelf is het voordelig om te kiezen om lopend, op de fiets of met het openbaar vervoer naar het werk te gaan, met de auto naar het werk



Figuur 8: Uitstoot per modaliteit per reizigerskilometer. Bron: (CE Delft, eigen bewerking)

gaan zorgt voor een grotere kans op overgewicht (Li Ming Wen, 2007) en zorgt voor minder sociale interactie (Stanley, 2007).

Kosten en bereikbaarheid

Naast de bovenstaande effecten zijn de kosten van auto infrastructuur ook ontzettend groot. Ondanks de nadelen van autoverkeer en het feit dat wegverbreding op de lange termijn niet helpt met het beperken van files (Raad voor de leefomgeving en infrastructuur, 2018) heeft Nederland besloten om tot 2030 nog 19 miljard te investeren in nieuwe wegen en in wegverbredingen (Rijksoverheid, 2019). Hiervan kunnen lang niet alle wegen met toekomstige files worden verbreedt. Op de afbeelding hiernaast is te zien waar er in de spits file (zwart) of grote kans op file (grijs) ontstaat in 2040. Er is een omslag in denken en in het mobiliteitssysteem nodig om Nederland bereikbaar te houden op een duurzame manier (Raad voor de leefomgeving en infrastructuur, 2018).



Figuur 9: filekaart van Nederland. Bron: Rijksoverheid

De metropoolregio Amsterdam staat voor een grote woningbouwopgave van 240.000 woningen voor 2040 (Metropoolregio Amsterdam, 2017). Met oog op het klimaat, de bereikbaarheid, leefbaarheid en kosten is het van belang dat deze woningbouw niet leidt tot extra autoverkeer. Bij nieuwbouw kan mobiliteitsgedrag nog relatief makkelijk worden beïnvloed doordat men nog niet vast zit in reisgewoonten (Rijkswaterstaat, 2017). Hierdoor biedt de woningbouw kansen om te zorgen voor duurzame mobiliteitspatronen.

Introductie theorie over vervoerwijzekeuze

De modal split staat voor de verhouding tussen het gebruik van modaliteiten (KiM, 2017). De voertuigkeuze van mensen wordt gemaakt op basis van de beschikbaarheid en de ervaren kwaliteit van de verschillende vervoerswijzen (Baanders, Bovy, Van der Hoorn, & Van der waard, 1991). De keuze voor vervoerswijzen wordt in eerste instantie gemaakt op basis van de beschikbaarheid van vervoerswijzen. Pas als er meerdere vormen van vervoer beschikbaar zijn is de kwaliteit van het vervoer van belang (Baanders, Bovy, Van der Hoorn, & Van der waard, 1991). Als er meerdere vervoersmiddelen redelijkerwijs beschikbaar zijn voor een verplaatsing dan is er sprake van een keuzereiziger. Bij keuzereizigers is de kwaliteit van doorslaggevend

belang voor de mobiliteitskeuze. Wanneer er bij keuzereizigers een auto beschikbaar is dan wordt de keuze vaak gemaakt voor de auto. Dit komt doordat de auto is bijna alle gevallen sneller, comfortabeler en flexibeler dan andere vervoerswijzen (Jeekel, 2013). In Nederland is de kwaliteit van het openbaar vervoer zelden concurrerend met de auto (KiM, 2015), dit maakt het beïnvloeden van de modal split lastig als de auto beschikbaar is. Er zijn ook reizigers die afhankelijk zijn van de auto, dit omdat het openbaar of de fiets niet redelijkerwijs beschikbaar is, of dat mensen geen gebruik willen maken van de auto (Baanders, Bovy, Van der Hoorn, & Van der waard, 1991). Mensen die afhankelijk zijn van de auto worden auto-captives genoemd. Wanneer mensen geen auto tot hun beschikking hebben worden mensen vaak afhankelijk van het openbaar vervoer. Er treedt er ook een afhankelijkheid van het openbaar vervoer op wanneer er op de bestemming geen of te dure parkeerplaatsen beschikbaar zijn. Deze groep wordt ov-captives genoemd.

Beschikbaarheid

Het openbaar vervoer is niet altijd beschikbaar doordat het voornamelijk in de spits en overdag beschikbaar is, en niet geschikt is voor verplaatsingen met veel bagage. De auto is niet voor iedereen beschikbaar door het niet hebben van een rijbewijs of doordat er

geen auto in het bezit is. Andere vervoerwijzen zoals de fiets of lopen zijn voornamelijk beschikbaar voor verplaatsingen over korte afstanden.

Een laag autogebruik is alleen mogelijk als er andere vervoerswijzen dan de auto beschikbaar zijn (Baanders, Bovy, Van der Hoorn, & Van der waard, 1991). Jeekel heeft in zijn boek drie typen van autoafhankelijkheid getypeerd. Autoafhankelijkheid treedt op wanneer er voor een verplaatsing geen andere vervoerswijzen redelijkerwijs beschikbaar zijn (Jeekel, 2013).

- Mensen die nooit een auto nodig hebben
- Mensen die soms een auto nodig hebben
- Mensen die elke dag een auto nodig hebben

Een auto nodig hebben betekent dat er geen redelijk alternatief beschikbaar is voor de auto. De groep die elke dag een auto nodig heeft, heeft deze nodig voor dagelijkse verplaatsingen en is afhankelijk van een eigen auto. De groep die soms een auto nodig heeft, heeft de auto niet nodig voor dagelijkse ritten voor werk of naar de dagelijkse behoeften. Wel is de auto enkele keren nodig voor een bezoek of een evenement op een met het

openbaar vervoer onbereikbare locatie, deelmobiliteit heeft veel potentie bij deze groep (Cervero, Golub, & Nee, 2016). Mensen die nooit een auto nodig hebben is enkel theoretisch beschrijft Jeekel, iedereen zou wel eens een auto nodig hebben (bijvoorbeeld een ambulance). Als mensen een auto bezitten gebruiken ze deze ook voor veel ritten waarbij de auto niet nodig is (Harms S, 2003). Om de groep die dagelijks afhankelijk is van een auto en dus het noodzakelijke autobezit te verkleinen is het van belang dat de dagelijkse reismotieven bereikbaar zijn zonder auto (Wiersma, Bertolini, & Straatemeier, 2016). De dagelijkse reismotieven zijn: winkelen/boodschappen doen en van en naar werk of onderwijs (Wiersma, Bertolini, & Straatemeier, 2016).

Niet iedereen heeft beschikking tot een auto. Het creëren van een ov-afhankelijkheid door het verlagen van de beschikbaarheid van auto's, is het krachtigste instrument om de modal split in een gebied te beïnvloeden (Baanders, Bovy, Van der Hoorn, & Van der waard, 1991). De autobeschikbaarheid is stuurbaar door middel van parkeerbeleid. Dit kan zowel op de herkomst als op de bestemming. Hoe minder (gratis)parkeerplaatsen op de bestemming des te minder autoverkeer naar de locatie toe (Strategy development partners, 2019). Er ontstaat een afhankelijkheid van

andere vervoerwijzen doordat de auto niet beschikbaar, of erg duur is als vervoerwijze. Bij strenge parkeernormen of een laag auto-gebruik door parkeervergunningen zorgt ook voor minder auto-gebruik doordat er minder vaak auto's beschikbaar zijn.

Om als alternatief beschikbaar te zijn voor de auto is er naast een theoretische beschikbaarheid ook een minimale kwaliteit van het voertuig nodig om ook daadwerkelijk overwogen te kunnen worden als alternatief. Als een rit met het openbaar vervoer drie keer zolang duurt als een rit met de auto dan wordt het openbaar vervoer niet gezien als een beschikbaar vervoersmiddel voor mensen die een auto als beschikbaar vervoermiddel hebben. Bij een gebrek aan kwaliteit van alternatieven voor de auto blijft de reiziger autoafhankelijk. Autoafhankelijkheid voor een verplaatsing treedt op voor de groepen auto-captives (die afhankelijk zijn van de auto los van de kwaliteit van het openbaar vervoer) en bij de verplaatsingen met een slechte kwaliteit van het openbaar vervoer. Wanneer er autoafhankelijkheid optreedt voor dagelijkse verplaatsingen is er sprake van afhankelijkheid van autobezit.

Kwaliteit

Een veelgebruikte manier om de kwaliteit van het openbaar vervoer te meten ten opzich-

te van de auto is de verplaatsingstijdfactor (Baanders, Bovy, Van der Hoorn, & Van der waard, 1991), (Goeverder & Van den Heuvel, 1993). De verplaatsingstijdfactor (VF) geeft de verhouding in reistijd tussen de auto en het openbaar vervoer weer.

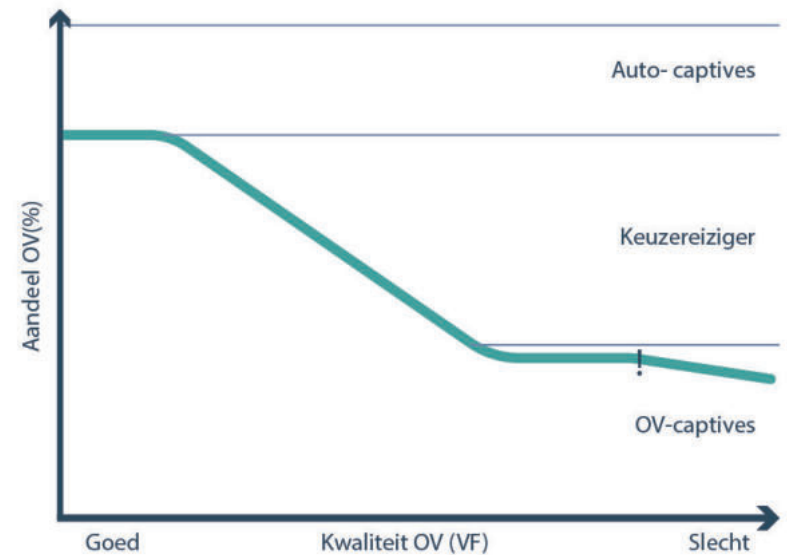
$$\text{Verplaatsingstijdfactor} = \frac{\text{Verplaatsingstijd OV}}{\text{Verplaatsingstijd auto}}$$

Er is een verband tussen de VF (kwaliteit) en de modal split (Baanders, Bovy, Van der Hoorn, & Van der waard, 1991), (Goeverder & Van den Heuvel, 1993). De VF is de verklaarende factor is voor de afhankelijke variabele; het aandeel openbaar vervoer in de modal split. Het verband tussen de VF en de modal split wordt vaak weergegeven in een VF-curve. De lijn is afhankelijk van de modaliteitskeuzes die mensen maken bij verschillende VF-waarden. De keuzes die mensen maken is niet alleen afhankelijk van de VF, maar ook van factoren zoals het autobezit en de aanwezigheid van parkeermogelijkheden op de bestemming. Door deze factoren zal de lijn er verschillend uitzien op verschillende herkomst-bestemmingsrelaties.

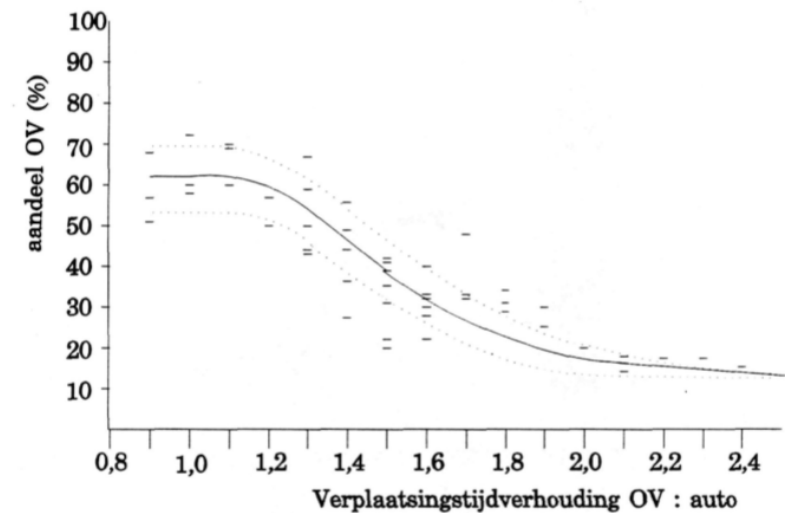
De 100% staat voor alle verplaatsingen met de auto en het openbaar vervoer op een relatie. De fiets en voetganger worden niet meegenomen omdat bij deze verplaatsingen

de reistijd een mindere rol speelt in de keuze (Goeverder & Van den Heuvel, 1993). Aan de hand van een VF-curve zijn de hoeveelheid auto-captives, keuzereizigers en ov-captives te onderscheiden. De auto-captives is de groep die los van de kwaliteit van het openbaar vervoer altijd voor de auto kiest. De ov-captives is de groep die los van de kwaliteit van de vervoerwijzen altijd voor het openbaar vervoer kiest. Bij een zeer slecht openbaar vervoer besluiten ov-captives te reis niet meer te maken, dit is te zien bij het uitroepteken in de grafiek. De keuzereizigers is de groep tussen de twee meest linkse buigpunten in de grafiek. Vanaf welke VF-waarde de keuzereizigers aangesproken worden is het punt waarop het tweede buigpunt zich begeeft. Bij een grote groep keuzereizigers is het effect van beter openbaar vervoer het grootst.

De TU Delft heeft de grafiek hiernaast opgesteld voor verplaatsingen in Nederland. In deze grafiek worden keuzereizigers aangesproken bij een VF van rond de 1,8. De theorie beschrijft verschillende waarden als het gaat over de VF die benodigd is om keuzereizigers aan te spreken om niet voor de auto te kiezen. Het projectbureau voor integrale verkeers- en vervoerstudies beschrijft dat het openbaar vervoer kan gezien worden als een redelijk alternatief voor woon/werkverkeer als



Figuur 10: theoretische VF/modal split grafiek



Figuur 11: Voorbeeld VF/modal split grafiek Bron: TU Delft

de VF maximaal 1,5 is (Projectbureau integrale verkeers- en vervoersstudies, 1995). Baanders, Bovy Van der Hoorn en Van der Waard beschrijven echter een VF van 2 om als openbaar vervoer concurrerend te zijn met de auto (Baanders, Bovy, Van der Hoorn, & Van der waard, 1991).

In Nederland is zijn 90% van de verplaatsingskilometers op relatie met een VF die groter is dan 2 (KiM, 2009), ook is slechts 2% is lager dan 1,5 (KiM, 2015). Hieruit blijkt dat het openbaar vervoer slechts op een beperkt aantal relaties keuzereizigers aanspreekt. Op veel relaties heeft het openbaar vervoer vooral een rol voor de ov-captives. In dit geval zorgt een verbetering van het openbaar vervoer vaak alleen voor meer nieuwe reizigers in plaats van reizigers die eerst met de auto gingen. Pas als het openbaar vervoer wordt verbeterd op relaties naar een VF kleiner dan 1,5 of 2 dan kan er sprake zijn een modal shift. De afgelopen decennia is er veel geïnvesteerd in het openbaar vervoer. Bij veel projecten zoals bij de Amstelveenlijn, de Rotterdamse metro naar Capelle aan den IJssel en de Flevospoorlijn waren er grote reistijdwinsten. Er was echter geen afname van de hoeveelheid autoverkeer, terwijl dit wel het doel was (Kennisinstituut voor Mobiliteitsbeleid, 2009). Blijkbaar werden er geen nieuwe reizigers aangetrokken die eerst met de auto

gingen (keuzereizigers).

Maximale verplaatsingstijd

Naast dat de alternatieven voor autogebruik van een goede kwaliteit dienen te zijn, is er ook sprake van een maximale tijd die mensen bereid zijn af te leggen (Harms, 2008). Onder andere de wet van BREVER is hierop gebaseerd. Er is ook een verband gevonden tussen de tijd om ergens naar toe te reizen en de tijd die er op de bestemming gependend wordt, dit wordt de reistijdratio genoemd, voor verschillende type functies reizen mensen gemiddeld met een ander reistijdratio (Dijst & Vidakovic, 2000). De formule voor reistijdratio is als volgt:

$$\text{Reistijdratio} = \frac{\text{Reistijd}}{(\text{Reistijd} + \text{verblijftijd})}$$

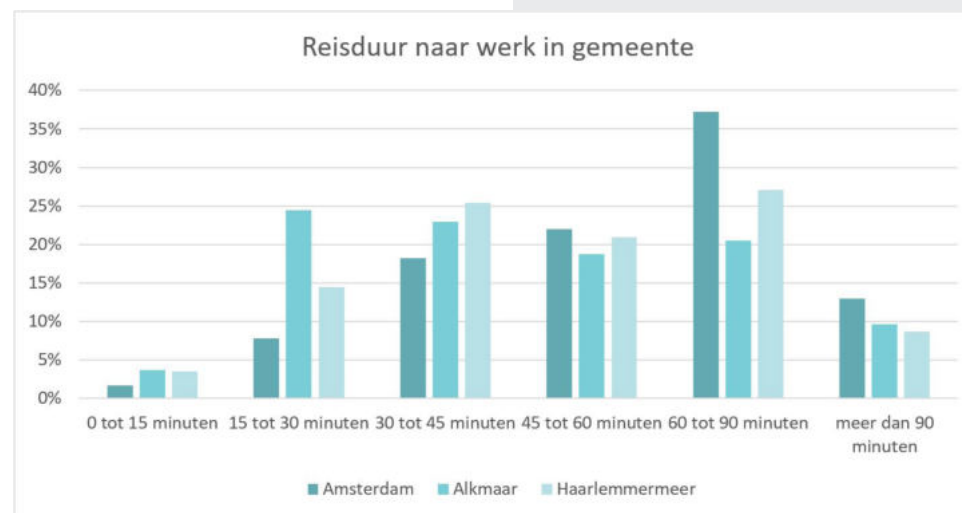
Voor werk is een gemiddelde reistijdratio van zo'n 10% gevonden, dit komt neer op bijna een uur reizen voor een achturige werkdag, ook werd gevonden dat men in een DUS bereid is langer te reizen naar de centrumstad dan naar voorsteden (Schwanen & Dijst, 2001). Er werd een maximum reistijdratio gevonden van 25% voor een werkdag van langer dan 4uur. Dit komt neer op een maximale reistijd voor een gemiddelde werkdag van 8 uur van 160 minuten, dit is 80 minuten per verplaatsing (Schwanen & Dijst, 2001).

Hieruit kan geconcludeerd worden dat de maximale tijd die men bereid is te reizen naar werk 80 minuten is, dit is een vereiste voor het openbaar vervoer om ervoor te zorgen dat er geen autoafhankelijkheid optreedt. De reisduur komt overeen met de reisduur die mensen in de huidige situatie hebben richting werk in Amsterdam vanuit gemeenten buiten Amsterdam. Ook is te zien dat mensen langer reizen naar gemeenten met een grotere aantrekkingskracht, dit is conform de theorie. De data zijn op basis van OViN data 2012-2017.

Fiets en voetganger

De fiets is enkel op korte afstanden een alternatief voor de auto, dit door de kleine actieradius. De belangrijkste drie redenen waarom er voor de auto gekozen wordt in plaats van de fiets zijn: slecht weer, zware boodschappen en de tijd en snelheid van de fiets ten opzichte van andere vervoersmiddelen (Fietsen123, 2013). Dit zijn factoren die lastig of niet te beïnvloeden zijn. De fiets en voetganger spelen een belangrijke rol bij het tegengaan van autoafhankelijkheid voor de dagelijkse verplaatsingen naar winkelen/boodschappen. De dagelijkse verplaatsingen naar de dagelijkse voorzieningen worden bij verplaatsingen langer dan 1km vaak met de auto gedaan (CROW, 2017), daarom is het om autoafhankelijkheid tegen te gaan van belang dat de dagelijkse voorzieningen binnen

1 kilometer te bereiken zijn. Voor werk als motief wordt er in Nederland vaak 7,5km aangehouden als acceptabele fietsafstand (Het fietsberaad, 2009), verplaatsingen naar werklocaties binnen 7,5km zijn dus per definitie niet autoafhankelijk.



Figuur 12: gemiddelde reistijden naar gemeente voor werk vanuit andere gemeenten dan de bestemmingsgemeente.

Bron: OViN, eigen bewerking

Conclusie

Om te ontwikkelen met een laag autogebruik is het van belang dat de groep mensen afhankelijk is van autobezit, zo laag mogelijk is. Mensen zijn afhankelijk van autobezit als ze dagelijks een auto nodig hebben. De kwaliteit en beschikbaarheid van andere vervoermiddelen moeten voldoende zijn voor de dagelijkse verplaatsingen om ervoor te zorgen dat men niet afhankelijk is van een auto. De dagelijkse verplaatsingen zijn: winkelen/boodschappen doen en van en naar werk of onderwijs. Aan de hand van de VF-curve is te bepalen wat op een relatie de minimale kwaliteit van het openbaar vervoer ten opzichte van de auto moet zijn om keuzereizigers aan te spreken. De theorie schrijft voor dat dit bij een VF tussen de 1,5 en de 2 het geval is. De maximaal acceptabele reistijd naar werk bedraagt 80 minuten en de maximale fietsafstand is 7,5km. De VF-curve bepaalt het effect van reistijdveranderingen op de modal split.

*Autoafhankelijkheid verplaatsing:
Persoonlijke factoren
Alternatief niet beschikbaar
Kwaliteit alternatief niet voldoende*

*Ov-afhankelijkheid verplaatsing:
Persoonlijke factoren
Geen auto beschikbaar
Geen (of te dure) parkeerplaats op bestemming*

*Keuzereiziger:
Meer vervoerwijzen redelijkerwijs beschikbaar
Kwaliteit doorslaggevend*

*Afhankelijk van autobezit:
Dagelijkse afhankelijkheid van de auto*

Inleiding

Het stedenbouwkundige theoretische kader dat gepresenteerd wordt, gaat in op negen werken die ingaan op verschillende onderwerpen rondom het onafhankelijk maken van steden op het gebied van autobezit en auto-gebruik. Hiervoor wordt literatuur aangehaald die vrij direct mogelijkheden biedt voor het ontnemen van autoverkeer uit steden door middel van ingrepen of ontwerpsuggesties. Tevens is er literatuur die de problematiek van autobezit en auto-gebruik in steden benoemd, en waarbij ook verschillende suggesties gedaan worden hoe dit verminderd kan worden. Als laatste wordt literatuur aangehaald die uitlegt hoe een stad kan functioneren met minder of geen autobezit of auto-gebruik. De literatuur gaat in op zaken die verklaren hoe een stad kan functioneren en de literatuur gaat in op zaken die een gevolg zijn van een stad met minder of geen autobezit of auto-gebruik. De laatstgenoemde categorie literatuur heeft op directe wijze meer met het ontwerpen van goede steden te maken, dan dat het problemen rondom autobezit en auto-gebruik aanhaalt of oplost. De inhoud die weergegeven wordt, wordt gebruikt voor het onderzoek, omdat een stad met minder of geen auto-gebruik een sterke stadsplattegrond moet hebben om voor een goede leefbaarheid te zorgen.

Zoals gesteld wordt literatuur aangehaald die ingaat op het onafhankelijk maken van steden op het gebied van autobezit en auto-gebruik. Deze literatuur wordt gecategoriseerd in het theoretisch kader als "verklarende variabele". De literatuur die het gevolg van een stad met minder of geen autobezit en auto-gebruik beschrijft, wordt in het theoretisch kader benoemd als "afhankelijke variabele". Binnen deze variabelen wordt de literatuur gescheiden op onderwerp, ook wel een "thema" genoemd. In de thema's wordt ingegaan op de verschillende uitspraken uit de literatuur.

Aan het einde van het stedenbouwkundige theoretisch kader wordt er beknopt samengevat wat verschillende uitspraken waren in de thema's.

Doel theoretisch kader

Op de komende pagina's is alle inhoud besproken uit de theorie of verschillende onderwerpen die steden onafhankelijk maken van autobezit en auto-gebruik. Deze theorie is gecategoriseerd binnen bepaalde thema's. Dit maakt het mogelijk om later in het proces een link te leggen met de praktijk door middel van casestudies. Deze casestudies kunnen alleen op de juiste manier geanalyseerd worden als er verschillende onderwerpen zijn waarop een analyse kan worden uitgevoerd. Later in het

Afkortingen en begrippen

Inleiding

Onderzoekopzet

Theoretisch Kader Mobiliteit Stedenbouw

Methodiek Mobiliteit Stedenbouw Woningbouwopgave

Resultaten Mobiliteit Conclusie Stedenbouw Conclusie Samengevat

Uitwerking Woningbouwlocaties Scenario's Conclusie Locatieuitwerking

Eindconclusie

Aanbevelingen

Bronnen



*Figuur 13: De Champs-Elysees rond 1850 met militaire parade.
Bron: Janet-Lange*



*Figuur 14: Bos en Lommerplein, met veel ruimte voor de auto.
Bron: G.L.W Oppenheim, 1966*

proces zijn alle uitspraken van de theorie terug te zien als samengevatte punten, die dienen als toetsingskader voor het casestudyonderzoek. In het hoofdstuk "methodologie" staat beschreven hoe dit proces in zijn werk gaat, en wat de vervolgstappen zijn na de samenkomst van theorie en praktijk.

Introductie

Steden zijn van oudsher compact gebouwd en zijn organisch ontwikkeld. Geschiedte locaties om een stad te stichten zijn plekken met water voor transport, een gunstig klimaat of een locatie die te voet of te paard bereikbaar binnen een dag vanuit een nabijgelegen stad. De ruimte die nodig was, bestond vaak uit een aaneenschakeling van pleinen met ieder een functie. In steden is dit vandaag de dag nog te zien. Kaasmarkten, de beestenmarkt of koe-markt, de open ruimtes in de stad waren een plek voor samenkomst en commercie. De aaneenschakeling werd mogelijk gemaakt door straten of gangen. Deze waren toegankelijk te voet, te paard of met een wagen en koets.

Naarmate steden gingen groeien, werden straten ook breder en veranderde de functie ervan. Straten

werden lanen, waar machthebbers hun kracht konden vertonen. Deze ontwikkeling is goed te zien in Parijs, waar veel ingrepen zijn gedaan in de stedelijk structuur door onder andere Georges-Eugène Haussmann. Zijn plan bevatte ondermeer de Champs-Elysees waar ruimte werd gemaakt voor mensen om te wandelen. De Champs-Elysees bestond voorheen uit verschillende pleinen, velden en markten die aan elkaar waren vergroeid. De ingreep van Haussmann maakt de laan een geheel, maar tegelijkertijd werd het nu ook mogelijk om het Franse leger er zijn macht te laten vertonen naar de inwoners van de stad.

Later werden meer straten en lanen vergroot voor de komst van de trams die werden voortgetrokken door paarden, en die later op stoom en elektriciteit reden. Eind negentiende eeuw markeerde een moment waarin alles zou veranderen. De automobiel werd door Karl Benz geïntroduceerd en heeft daarmee een impact gehad op de bouw van steden. Na de eerste wereldoorlog nam het bezit van auto's toe en de straten werden steeds vaker aangekleed door de "knorrende beesten" zoals Ferdinand Bordewijk de auto benoemde in zijn boek uit 1934.

Steden gingen ruimte maken voor de auto en bij het ontwerpen van stadsuitbreidingen werd er rekening gehouden met de auto.

Bewegingen zoals De Stijl en het CIAM zijn belangrijk geweest als het gaat over de introductie van de auto in de stedenbouw. Plannen zoals het AUP in Amsterdam van Cornelis van Eesteren en de Bijlmer zijn voorbeelden van deze ontwikkeling.

De enorme toename van autobezit en autogebruik heeft geleid tot overvolle steden die de verkeersdruk niet aankunnen (Kuiken, 2016). De steden kampen daarnaast ook met luchtvervuiling (Atlas Leefomgeving, 2018) en parkeerproblemen (Coevering, Zaaijer, Nabielek, & Snellen, 2018). Gemeentes zetten in om het autogebruik en autobezit in de stad terug te dringen en daarmee de luchtkwaliteit te verbeteren en een gezondere leefomgeving te creëren. Binnen de MRA en de gemeente Amsterdam wordt momenteel gewerkt aan een oplossing voor de gemeente omtrent autoverkeer. Een van die oplossingen is het autoluw ontwikkelen. Bij deze ontwikkeling is er ruimte voor de auto, maar in beperkte mate, niet in alle straten en pas als ruimte is vergeven aan de fietser, voetganger en het openbaar vervoer.

Kennis over autoluw bestaat al even, maar een handleiding of toolbox hiervoor bestaat nog niet. In dit theoretisch kader worden bronnen aangehaald die affiniteit hebben met autoluw. Zo schreef Jane Jacobs in 1961 al,

dat steden (waaronder New York), ten onder zouden gaan aan de auto (The Life and Death of Great American Cities). Ze beschreef de voordelen van een stad met minder auto's, speelplekken voor kinderen en het behoud van gemeenschappen. Donald Appleyard bracht in 1981 zijn boek "Livable Streets" uit, waarin hij onderzoek deed naar de eigenschappen van straten in San Francisco en hoe de leefbaarheid verandert naarmate er meer autoverkeer in de straat is. Hij biedt daarbij ook oplossingen aan. Roger Trancik voegde in 1986 zijn boek "Finding Lost Space" toe aan de lijst met boeken over de negatieve gevolgen van de automobiel. Hij gaat in op de veranderende ontwikkeling, indeling van de kavel en de ruimte die verloren gaat aan straten, knooppunten van snelwegen en parkeerplaatsen.

Het begin van de eenentwintigste eeuw werd met de literatuur van Joel Crawford ingeleid door zijn boek "Carfree Cities" uit te brengen. Hierin gaat Crawford in op de eigenschappen die steden moeten hebben om leefbaar en bereikbaar te kunnen zijn zonder auto in het stadscentrum.

In 2010 publiceerde Jan Gehl zijn boek "Cities for People" waarin hij ingaat op de veranderende steden waarin de mens centraal hoort te staan. Gehl gaat in op de menselijke maat,

condities waarin mensen de stad kunnen ervaren, en hoe interactie in de stad bevorderd kan worden door middel van goede stedenbouw, en het verminderen van autogebruik. Tijs van den Boomen publiceerde in 2012 zijn boek over stedelijke mobiliteit en hoe de stad bereikbaar kan blijven, getiteld "De Mobile Stad".

In een periode van 2010 tot 2014 bracht Sun Uitgevers vier boeken uit over stedenbouw in de eenentwintigste eeuw, waarvan drie boeken gebruikt zijn voor dit theoretisch kader. De boeken gaan in op de openbare ruimte, de netwerken en structuren van de stad, en hoe er omgegaan moet worden met de ruimte in de stad, bebouwd of in ontwikkeling. Een onderzoeksteam van de Universiteit van Amsterdam publiceerde in 2015 hun onderzoek over autoafhankelijkheid en wanneer dit optreedt in de ruimtelijke context. Wiersma, Bertolini en Straatemeier beschrijven in hun onderzoek welke randvoorwaarden er zijn om niet afhankelijk te zijn van de auto, en brachten in kaart waar dit mogelijk is op basis van bereikbaarheid van basisscholen en supermarkten.

De veelbesproken Amerikaanse auteur, docent en stedenbouwkundige Jeff Speck, bracht in 2012 zijn boek "Walkable City" uit waarin hij beschreef hoe steden (met name Amerikaan-

se) moeten omgaan met de voetganger en hoe de stad hierin kan faciliteren door middel van ingrepen in huidige situaties en hoe nieuwe ontwikkelingen hierin kunnen faciliteren. Eind 2018 bracht hij een vervolg uit op zijn eerste boek met gelijknamige titel, waarin hij 101 regels beschrijft voor het beloopbaar en fietsbaar maken van de stad. De laatstgenoemde titel (Walkable City Rules: 101 steps to making better places) geeft inzichten in oplossingen voor steden, en welke effecten ze hebben op de economie, leefbaarheid, het milieu en het klimaat.

Om alle informatie overzichtelijk te verwerken, is gekozen voor een opzet bestaande uit verklarende variabelen en afhankelijke variabelen. Hierin zijn de verklarende variabelen de voorwaarden of condities die ontwikkeld moeten worden voor autoluw ontwikkelen, en afhankelijk variabelen duiden de gevolgen aan van autoluw ontwikkelen. Binnen de variabelen zijn verschillende thema's te vinden zoals "bebouwing" en "gezondheid" waar dieper in gegaan wordt op verschillende aspecten binnen het thema zoals "dichtheid" en "leefbaarheid". Hier en daar wordt de genoemde literatuur aangevuld door andere bronnen.

In dit hoofdstuk worden de volgende thema's behandeld: Bebouwing, bewegen, openbaar vervoer, Interactie en Parkeren.

De verklarende variabelen beschrijven de onderwerpen die een voorwaarde zijn voor autoluw of autovrij.

Bebouwing

Het eerste thema dat behandeld wordt is bebouwing. De eigenschappen van de bebouwing en de context waarin ze geplaatst staan, creëren scenario's waarin autoluw of autovrij ontwikkeld kan worden. Verschillende onderwerpen die scenario's vormgeven worden besproken.

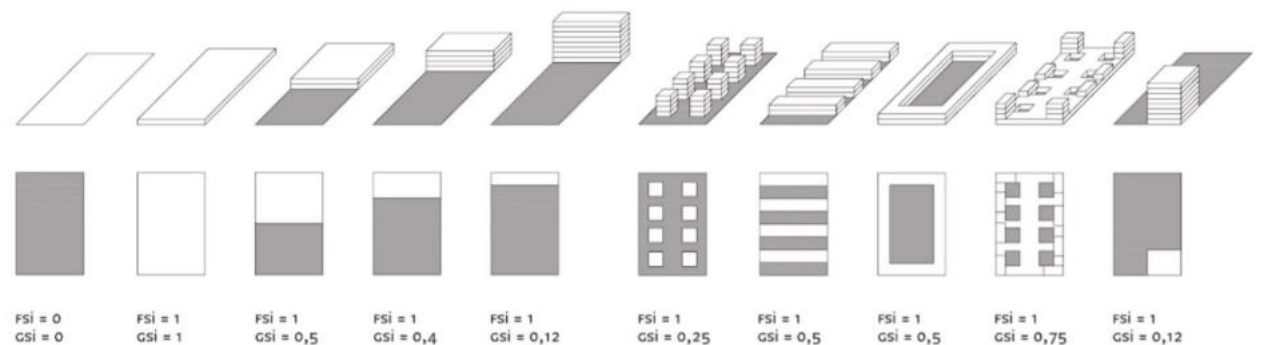
Dichtheid

Een voorwaarde die gesteld kan worden aan het ontwikkelen van autoluw of autovrij, is het vormen van een hoge dichtheid. Reden hiervoor is de beloopbaarheid en fietsbaarheid van de buurt of wijk met betrekking tot voorzieningen. Wiersma, Bertolini en Straatemeier (2015) stellen dat een dichtheid van minimaal 15 woningen per hectare nodig is voor een scenario waarin de dagelijkse voorzieningen te voet of te fiets bereikbaar zijn. Bij voorkeur wordt dit gedaan met een minimale dichtheid van 25 woningen per hectare. Ter referentie: een dorpscentrum, of groene woonwijk kent ongeveer deze dichtheid. Een dichtheid die het mogelijk maakt om voorzieningen te faci-

literen, is ongeveer gelijk aan de 25 woningen per hectare, en kent een GSI (Ground Space Index) van 60 tot 90% van de kavel (Sun Uitgevers, 2014). Deze cijfers refereren enkel aan het gebouwde oppervlak. Voor een nauwkeurige vorming van de randvoorwaarde voor dichtheid dient er ook gekeken te worden naar het aantal lagen.

Hiervoor wordt niet GSI gebruikt, die enkel het gebruikte kaveloppervlak beschrijft, maar FSI (Floor Space Index) die beschrijven wat de verhouding totaal vloeroppervlak is (in 3D) in relatie tot het oppervlak van het te ontwikkelen gebied of kavel. Hiervoor wordt een FSI groter dan 2 genoemd als voorwaarde (Sun Uitgevers, 2014; Gehl, 2010). Daarbij is het belangrijk dat het aantal lagen gemiddeld 4 is en er niet hoger gebouwd mag worden dan 6 lagen om interactie met de straat vanaf de bovenste laag niet te verliezen (Crawford, 2000; Gehl, 2010; Trancik, 1986).

Figuur 15: Voorbeelden van dichtheden FSI en GSI op een kavel. (Uytenhaak, 2009)



Om een wijk op zichzelf te kunnen laten functioneren, dient er volgens Roger Trancik (1986), ruimte gemaakt te worden voor minimaal 10.000 inwoners. Jan Gehl (2010) voegt daaraan toe dat er voor een leefbare stad, ontwikkeld moet worden zoals dit in oude steden gebeurde. Dit betekent dat er ongeveer 450 woningen per hectare gebouwd moeten worden, die plaats bieden aan zo'n 2000 inwoners. Dit komt overeen met Manhattan, Barcelona of Hong Kong. Autoafhankelijkheid ontstaat als de dichtheid te laag is (Trancik, 1986). Ontwikkelen waar

de dichtheid laag is, kan leiden tot wellicht minder autobezit doordat andere vormen van mobiliteit worden aangeboden zoals openbaar vervoer of deelauto's, maar het gebruik van de auto zal onverminderd zijn voor bewoners die van de auto afhankelijk.

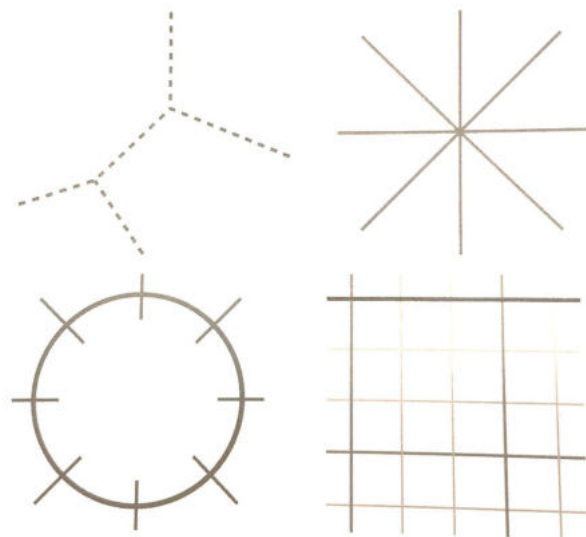
Korrel en structuur

De dichtheid van de bebouwing bestaat uit kavels en panden die in een stedenbouw-

kundige structuur geplaatst worden. Er zijn vier algemene structuren bekend: Lineair, grid, tangentiaal en radiaal (Sun Uitgevers, 2014). Een lineaire structuur, of gridstructuur zijn bevorderlijk voor het efficiënt indelen van een gebied, maar hebben als nadeel dat het gemakkelijk veel (auto)verkeer oplevert. Tangentiale en radiale structuren hebben precies het tegenovergestelde. Een combinatie van verkaveling in grid of lineaire structuren samen met tangentiale en radiale structuren als infrastructuurplan, levert een ideale situatie op, maar het is lastig te realiseren (Sun Uitgevers, 2014).

Een monocentrisch zwaartepunt in een stad maakt het aantrekkelijk voor fiets- en voetverkeer omdat dit zorgt voor een concentratie van voorzieningen die daardoor makkelijker zijn aan te rijden (Wiersma, Bertolini en Straatemeier, 2015). Dit is mogelijk doordat modaliteiten en hun voorzieningen makkelijker in te richten zijn op een locatie.

Er wordt door meerdere theorieën gepleit voor een kleine korrel en veel afwisseling. Zo stelt Gehl (2010) dat panden met smalle dimensionering zorgen voor meer variatie en daarmee interactie. Crawford (2000) voegt hieraan toe dat er veel ruimte moet zijn voor kleine ondernemers in een gebied waar voorzieningen gepland zijn. Daarbij is het volgens



Figuur 16: De verschillende ontsluitingsstructuren en netwerken die in een stad kunnen voorkomen. Links-boven: lineair, daarnaast radiaal. Onder: Tangentiaal, grid. Sun Uitgevers, 2014

Trancik (1986) belangrijk dat er collectief ontwikkeld wordt waardoor er een samenhangend geheel ontstaat. Het ontwikkelen van “individuele iconen” zorgt voor een verlaging van de dichtheid, leefbaarheid en compactheid van de stad. Speck (2018) en Jacobs (1961) voegen daaraan toe dat de korrel van een bouwblok een maximale omtrek mag hebben van 300 meter. Jacobs maakt hierbij duidelijk dat blokken afgesneden kunnen worden voor interactieve straathoeken, of dat de opengesneden kunnen worden voor de interactie tussen privé en openbaar.

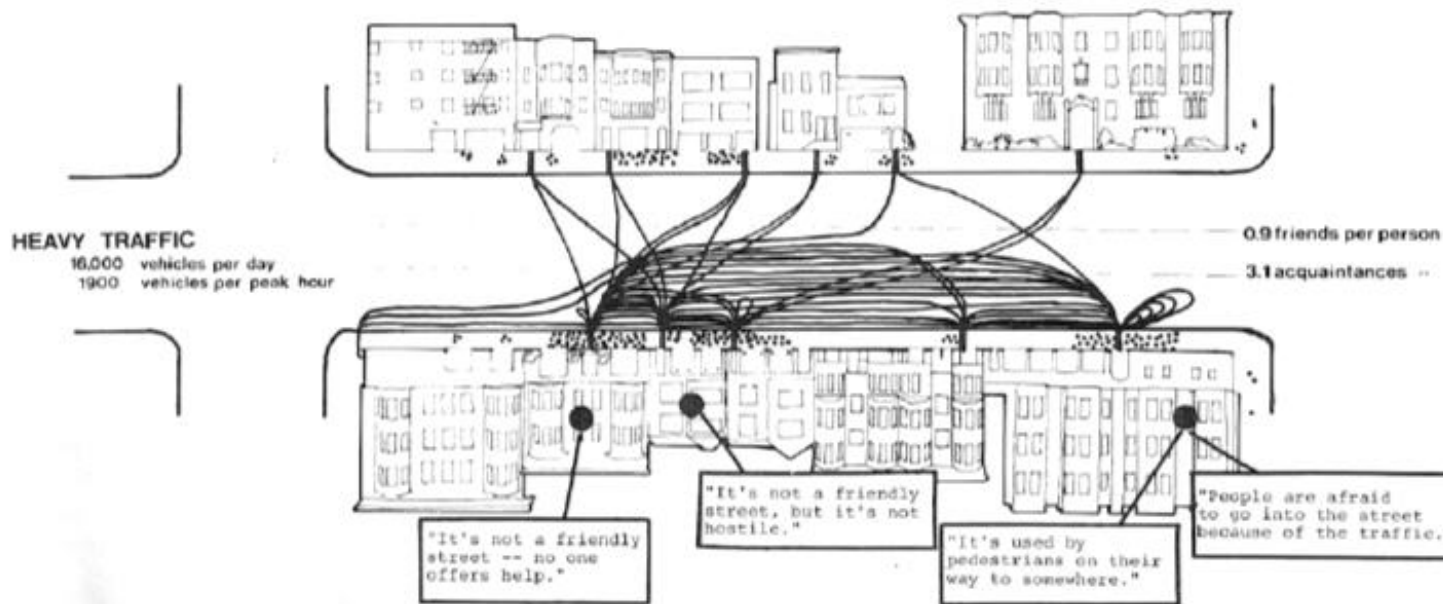
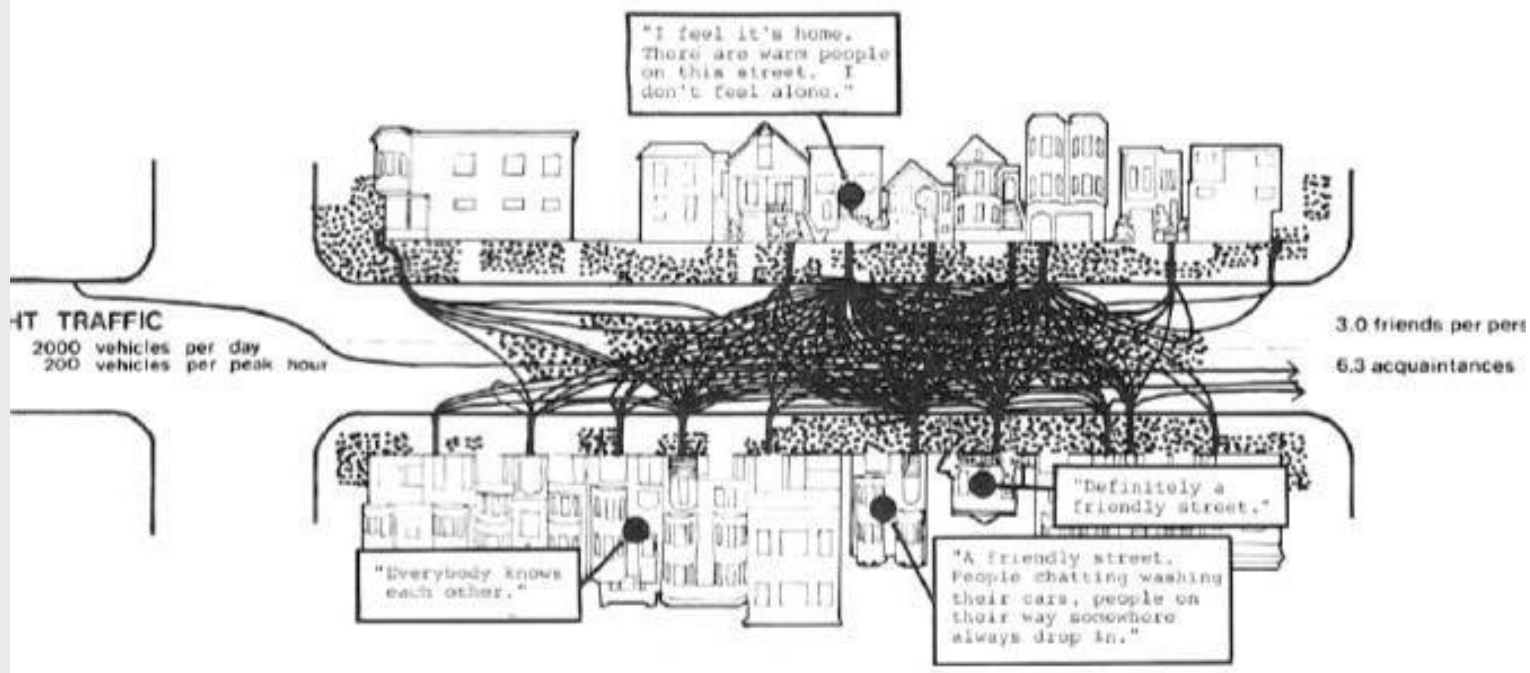
Indien er bij het autoluw ontwikkelen een auto-toegankelijke straat ontworpen moet worden, moet er rekening gehouden worden met enkele eigenschappen van straten met eenrichtingsverkeer of tweerichtingsverkeer. Het maken van straten met tweerichtingsverkeer heeft als gevolg dat er tot 50% meer kleine voorzieningen vindbaar zijn in de straat ten opzichte van eenrichtingsverkeer, waardoor er tevens een afname zichtbaar is van criminaliteit (tot 21%) (Speck, 2018). Daarnaast is er een verhoging zichtbaar van de WOZ-waarde van panden gelegen aan de straat of erbij in de buurt (Speck, 2018). Jane Jacobs (1961) voegt daaraan toe dat brede stoepen (tot 10 meter) kunnen bijdragen aan meer gebruik van de buitenruimte.

Een nadeel van het tweerichtingsverkeer is de vergrote kans op ongelukken (tot 49%, Speck, 2018). Wordt ervoor gekozen om een straat om te vormen van eenrichtingsverkeer naar tweerichtingsverkeer, kan het neveneffect ontstaan dat er minder verkeer in de straat parkeert of stopt. De redenen hiervoor zijn het veranderen van de functie: straten met tweerichtingsverkeer zijn drukker, en parkeermogelijkheden kunnen weggenomen zijn door de rijbaan bestemd voor de andere rijrichting.

Van den Boomen (2012) benadrukt Trancik's eerder gemaakte punt, dat steden als collectief ontwikkeld moeten worden zonder individuele invullingen. Trancik zelf gaat daar verder op in, waarbij hij waarschuwt voor de gevolgen van ontwikkelingen op basis van functionalistische principes. Ook stelt hij dat er geen verhoudingen moeten zijn in dimensionering van straten en gevels, gerelateerd aan de dichtheid (hoge panden is brede straat, lage panden is smalle straat).

Openbaar-Privé

Eindigend aan de rooilijn is de gevel, die het begin markeert van de buitenruimte of openbare ruimte. De overgang van privé naar openbaar en andersom dient zorgvuldig uitgewerkt te worden en heeft veel invloed op interactie, compactheid en leefbaarheid. Veel



Figuur 17 en 18: Uitspraken van bewoners aan een rustige straat (boven, 2000 voertuigen per dag) en een drukke straat (onder, 16.000 voertuigen per dag). Erbij vermeld staat het gemiddeld aantal vrienden uit de straat, en hoe vaak ze elkaar tegenkomen of een woordwisseling hebben.

Bron: Livable Streets, Donald Appleyard, 1981

kleine pleinen (maximaal 20 meter bij 30 meter) zorgen volgens Crawford (2000) voor een fijne overgang in compacte gebieden waar geen auto's zijn. Jacobs voegt daaraan toe dat woningen intern aan de straatkant ingedeeld moeten worden met zoveel mogelijk ruimtes die activiteit bieden. Dit is bijvoorbeeld de woonkamer, keuken en entree. Slaapkamers en zithoeken hebben een nadelig effect op de interactie met de straat. Tuintjes of margestroken verhogen de kans op interactie direct en bieden de ruimte tot materiële displays van bijvoorbeeld planten en bloemen. Jan Gehl (2010) stelt dat hiermee niet alleen interactie verhoogd wordt, maar ook de uitstraling van het gebied en daarmee de leefbaarheid. In het onderzoek en boek van Donald Appleyard uit 1981, waarschuwt hij ook dat een te drukke straat ervoor kan zorgen dat de interne ordening die Jane Jacobs beschreef, omgekeerd kunnen worden, en dat het gevoel van privacy drastisch afneemt. Het heeft als gevolg dat de muur tussen privé en openbaar letterlijk groter wordt.

Om dit te voorkomen is in Melbourne een regel geïntroduceerd die meetbaar werkend is. Bij de ontwikkeling van nieuwe plinten, dient 60% van de gevel en plint "uitnodigend" en open te zijn (Gehl, 2010; Speck, 2018). Hiermee wordt bedoeld op de poreusheid van de gevel waardoor de mens in de openbare ruim-

te contact kan maken het hetgeen of de mens die zich achter de gevel bevindt.

Tevens schrijft Gehl voor, dat voor goede interactie tussen openbaar en privé, er tot op heuphoogte (± 1 meter) een gesloten element mag zijn zoals een muur, haag of (half) dichte deur. Daarbij is het ook belangrijk dat vloer in de plint overloopt in de openbare ruimte, waarmee bedoeld wordt op een ontsluiting gelijk aan het maaiveld. Treden, bordessen of hellingbanen zorgen niet alleen minder interactie rondom de ontsluiting, het zorgt tevens voor minder interactie met de rest van de plint die hoger of lager ligt dan het maaiveld en de begaanbaarheid van de entree tot het pand is voor mindervaliden, kinderen en ouderen lastiger.

Voor een verhoogde intensiteit van gebruik in plinten,



Figuur 19: Gevel in de smalle "alleys" van Melbourne. De eerst dichte en kale plinten zijn bij renovaties geopend en maken de grens op het maaiveld tussen openbaar en privé klein.

stelt Roger Trancik dat panden en gebieden in ontwikkeling zo min mogelijk in handen moeten zijn van private partijen, maar dat er een collectief goed ontwikkeld moet worden waarbij de ontwikkeling en de plint een geheel is, en waarbij de openbare ruimte passend is bij het collectief goed. Gebeurt dit niet, dan ontstaat er per ontwikkelde kavel een eigen openbare ruimte in de vorm van parkeren of niet toegankelijke buitenruimtes die bij de individuele iconen horen waar Trancik, Jacobs en Van den Boomen het in hun boeken over hebben.

Mobiliteit

Een stad biedt niet alleen ruimte om te wonen en verblijven, maar ook voor verplaatsing. Bij dit thema worden 3 vormen van mobiliteit aangehaald die goed gefaciliteerd moeten worden in de stad of buurt als deze autoluw of autovrij wordt.

Fietsen

Fietsen is in Nederland een voor de hand liggende keuze en is ook gezond. Korte ritten worden vaak met de fiets gemaakt, in binnensteden is de fiets vaak gemakkelijker in gebruik en een sneller vervoersmiddel. Bepaalde omstandigheden maken het aantrekkelijk om de fiets te pakken. Het CROW beschrijft dit beknopt in een overzicht waarin het ontwerpen van fietspaden wordt weergegeven. Hier

zijn vier thema's in aangegeven die de basis vormen om goede fietspaden te positioneren en om ze aan te leggen: Directheid, veiligheid, comfort en aantrekkelijkheid. Directheid betreft het ontwerpen van een netwerk dat geen 'onnodige bochten en kronkels' heeft. Tevens beschrijven ze het belang van doorrijmogelijkheden om zo te voorkomen dat fietsers snelheid verliezen aan stilstaand of langzaam rijdend verkeer.

Veiligheid betreft het voorkomen van conflicten met ander verkeer, snelheidsverschillen en een eenduidig wegontwerp met duidelijke inrichting. Ook beschrijven ze het voorkomen van obstakels in een straat en het mijden van gladde materialen in de weg zoals putdeksels. Het comfort van de fietsers volgt, waarin het belang van vlakke wegen, ruime bochten en brede fietspaden wordt beschreven om oponthoud te voorkomen. Ook wordt er gestreefd naar een ontwerp waarin wind en regen zo min mogelijk invloed kunnen uitoefenen op de fietser.

De aantrekkelijkheid van een fietspad wordt gevormd door sociale veiligheid en verkeer-shinder, waarbij er rekening gehouden moet worden met de omgeving, verlichting en interactie met andere weggebruikers. Verkeers-hinder kan ook voorkomen worden door fietsnetwerken en fietswegvakken te scheiden van

het overige verkeer.

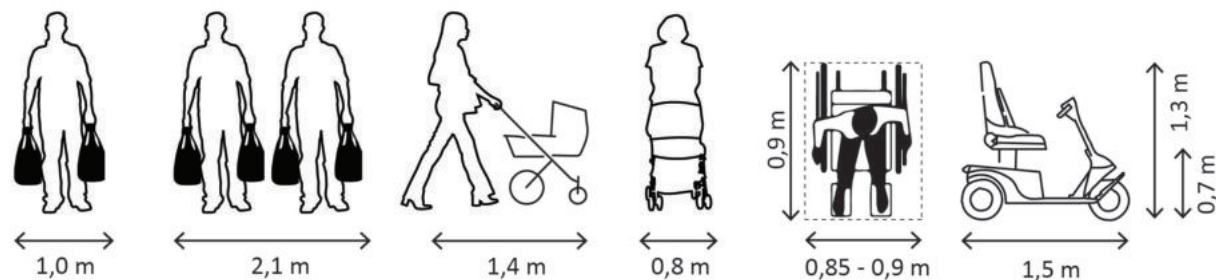
Zo stelt Joel Crawford in zijn boek *Car Free Cities* (2000), dat straten waar automobilisten en fietsers hetzelfde wegvak delen, het wegvak maximaal 7 meter breed mag zijn. Wordt de ruimte voor de fietser toch gedeeld, zorg dan voor wegmarkeringen of subtiele scheidingen, zo stelt Jeff Speck (2018). Het gevolg van een veilig ontwerp voor fietspaden, is dat ongelukken waarbij fietsers betrokken zijn, tot 50% kunnen afnemen ten opzichte van een straat waarin dit niet gebeurt.

Jan Gehl heeft in zijn studies voorbeelden aangehaald van Amerikaanse steden, waaronder San Francisco, waar gehele straten verder afgesloten voor autoverkeer. Het leverde direct meer fietsverkeer op (tot 48%), terwijl het autoverkeer vrijwel geen negatieve gevolgen onderging vanwege de wegopbreking. Zowel Speck (2018) als Crawford (2000) en Appleyard (1981), adviseren om straten voor autoverkeer op te breken om het zo aantrekkelijker te maken om te fietsen, lopen of spelen. De leefbaarheid van de straat neemt hierdoor ook direct toe.

Lopen

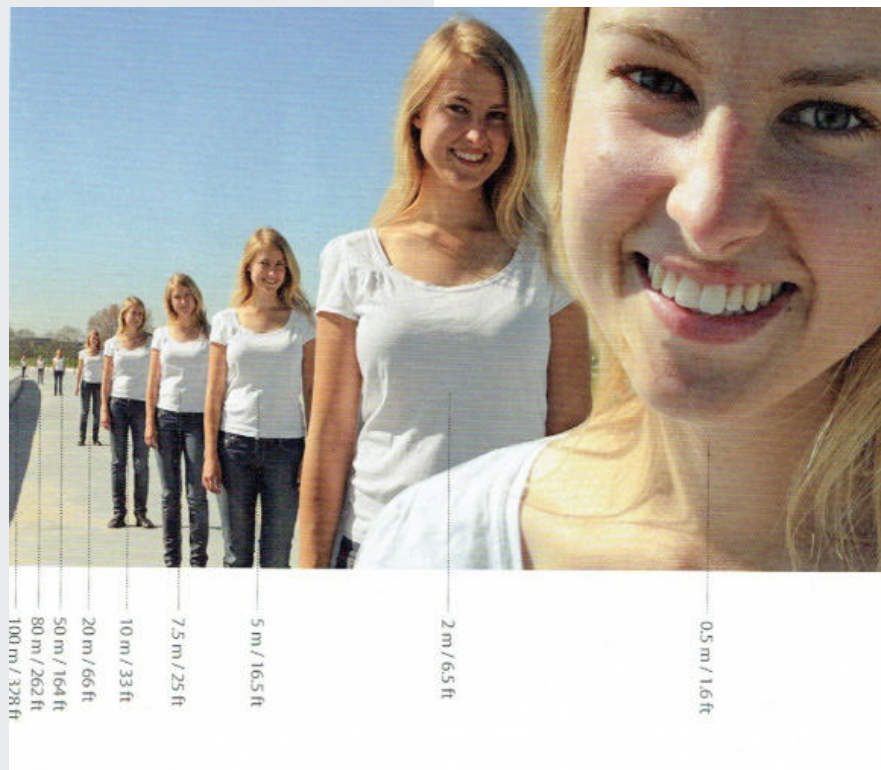
Het beloopbaar maken van de stad zorgt voor een fijnmazig netwerk van de stad, waarbij vanwege het langzame verkeer te voet, de in-

teractie tussen mensen in de openbare ruimte en de mensen in panden vergroot wordt. De lage snelheid zorgt ervoor dat details zichtbaar worden, emoties afgelezen kunnen worden van gezichten, en dat de sfeer in de compacte straten veel intiemer is. Jan Gehl (2010) pleit in zijn boek voor kleine pleinen zonder gemotoriseerd verkeer, waar voorzieningen zich kunnen vestigen. Op pleinen die volgens de regels van Jan Gehl zijn vormgegeven, kunnen tot 30 keer meer bezoekers komen vanwege de sfeer, aankleding en het gevoel van veiligheid. Realistische getallen liggen rond de 10 tot 15 keer meer, al is Gehl in zijn casestudyonderzoek voorbeelden tegengekomen waarin de 25 tot 30 keer werd aangetikt nadat een plein autovrij werd gemaakt. De voetganger krijgt de ruimte op het plein om te verblijven, of vertoeven zoals Gehl het noemt, te verplaatsen, te winkelen of om te ontmoeten. Hierbij blijven de regels voor het ontwerpen van belang om de juiste verhoudingen en overgangen tussen privé en



Figuur 20: Breedtes van verschillende gebruikers van het voetpad
Bron: gemeente Zwolle

Figuur 21: Een illustratie uit het boek van Jan Gehl over de afstanden tot waar mensen herkenning hebben bij elkaar. Na 20 meter is dit volgens Gehl vrijwel niet meer mogelijk.



openbaar aan te houden.

Goede voetpaden volgens het CROW zijn een goed voetpad als het uitnodigt tot gebruik en de breedte bij voorkeur groter is dan 2 meter.

Is een voetpad breder dan 2 meter maken het mogelijk elkaar te passeren of naast elkaar lopen. Tegelijkertijd is het ruimte voor scootmobielen, rolstoelers en ouders met kinderen. Voor extra toegankelijkheid en gebruiksgemak, dienen voetpaden in de buurt van

scholen, ziekenhuizen en voorzieningen breder vormgegeven te zijn volgens Gehl (2010). Dit maakt het mogelijk voor moeders met kinderwagens die elkaar kruisen, dit te doen zonder uit te wijken. Ook voor mensen die richting een ziekenhuis of zorginstelling lopen, heeft een breder voetpad de voorkeur.

In straten waar de voetganger de enige vorm van mobiliteit is (wandelstraten, winkelgebieden) dienen de straten volgens de Sun Uitgevers maximaal 20 meter breed te zijn. Met deze afstand is het mogelijk om van de ene kant van de straat naar de overkant te kijken en genoeg detail te zien om uitnodigende en uitdagende elementen op te pikken. Dit staat in verhouding tot de afstanden die Jan Gehl beschrijft in zijn boek (2010). Ook is het voldoende afstand om met mensen contact te kunnen maken.

Maaswijdte en netwerk

De structuren waarin gewandeld en gefietst kan worden, is in te delen in de categorie "netwerken". Hierbij stellen de auteurs van de stedenbouwboeken van Sun Uitgevers, dat er drie niveaus zijn waarin netwerken zich herhalen, ook te benoemen als "maaswijdtes". Dit is op de grootste schaal het "stadsnet" wat zich tussen de 400 en 600 meter herhaalt. Hierdoor gevolgd is het "wijknet" op zo'n 200 tot 300 meter. De kleinste maaswijdte is het "buurtnet", dat zich iedere 100 tot 150 meter herhaalt.

Het gebruiksgemak van het netwerk hangt vervolgens af van de eenvoudigheid van de structuur. Jan Gehl stelt dat voor een goed gebruik, een netwerk niet alleen simpel moet zijn in de technische uitwerking, maar ook

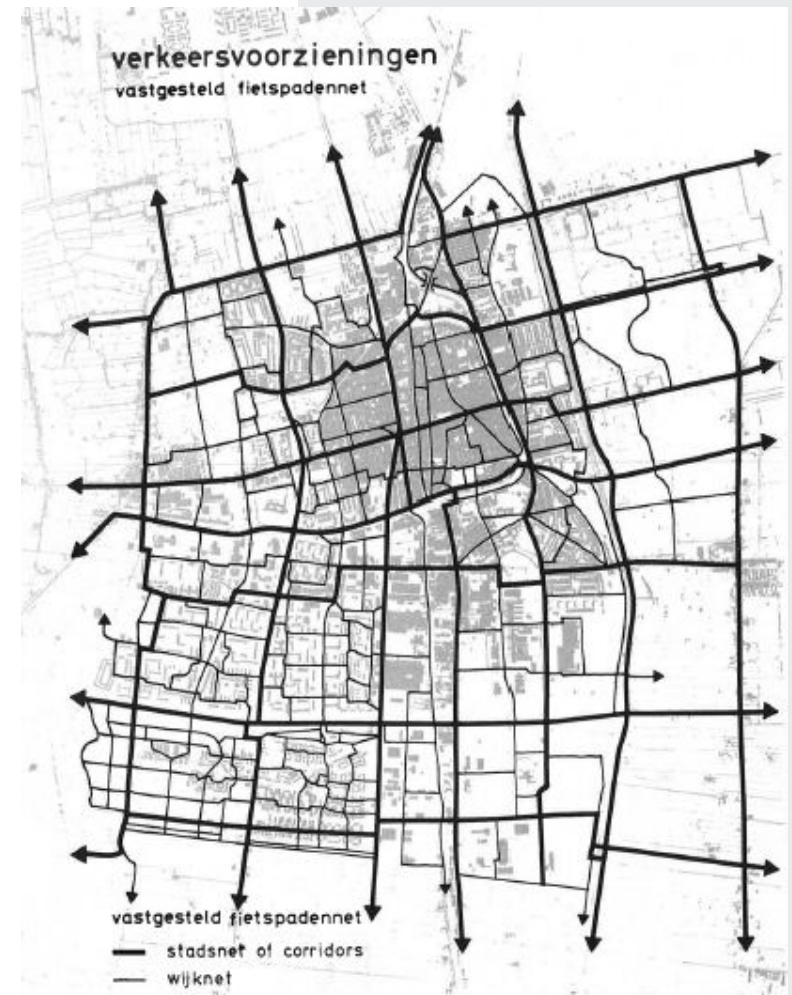
in de routing en aansluiting op andere netwerken. Door eenvoudige structuren te maken voor fietsers en voetgangers, kunnen die modaliteiten gestimuleerd worden om te gebruiken voor interne verplaatsing. Door bijvoorbeeld autoverkeer een wijde maaswijdte te geven in het netwerk, en deze minder mogelijkheden te geven tot het kruisen en oversteken van netwerken, kan autoverkeer onaantrekkelijk gemaakt worden.

De verschillende netwerken dienen gescheiden te worden van elkaar. Jane Jacobs (1961) en Tijd van den Boomen (2012) stellen beiden dat een stad makkelijker in gebruik is als netwerken van de auto, het openbaar vervoer en de niet gemotoriseerde modaliteiten (fiets en voet) elkaar kruisen op drukke en belangrijke punten, maar dat ze verder gescheiden moeten zijn. Gebeurt dit niet, dan stellen ze beiden dat de makkelijkste manier van reizen genomen zal worden, onafhankelijk van de afstand. Van den Boomen voegt daaraan toe dat het scheiden van functies per netwerk ook kan bijdragen aan gebruiksgemak en ervaring. In de grote steden stelt hij voor om netwerken voor goederenvervoer, personenvervoer, recreatie en openbaar vervoer te scheiden. Dit kan voordelen hebben bij de doorstroming omdat verschillende snelheden en formaten voertuigen geen last hebben van elkaar. Het scheiden van netwerken kan ook

negatieve gevolgen hebben. Almere en Houten zijn hier voorbeelden van. Het gescheiden fietsnetwerk is veilig, maar gebruik en interactie is laag. Het scheiden van de netwerken betekent voor de openbare ruimte dat er een fysieke scheiding is tussen mobiliteiten, maar dat de netwerken wel dezelfde ruimte delen of dat stukken in de stedelijke structuur parallel lopen.

Appleyard geeft in ditzelfde kader aan dat het belangrijk is om de netwerken met langzaam verkeer zo dicht mogelijk langs de voorzieningen en belangrijke gebouwen te laten zijn om ook deze aantrekkelijk te maken in bereikbaarheid voor de duurzame modaliteiten.

Indien steden veel wegen hebben waarbij autoverkeer en fietsers de ruimte delen, met twee rijstroken per rijrichting, is het bevorderlijk voor duurzaam en langzaam verkeer in het netwerk om meer ruimte te



Figuur 22: Dienst Verkeerskunde (Rijkswaterstaat) tekent het fietspadennet voor Delft, 1979. Het onderscheid en de fijnmazigheid van de structuren is duidelijk zichtbaar en weergeeft ook zijn doel goed.

krijgen. De praktische uitwerking hiervan volgens Speck (2018) is het afwaarderen van de autowegen, en de beschikbare ruimte uitgeven aan fietsers, voetgangers, groen of zitplekken. Uit het werk van Donald Appleyard (1981) blijkt dat bewoners hun straat vaak beginnen te beschrijven met woorden gericht op verkeer en het netwerk. Het belang van de inrichting van de straat, en de functie van de straat blijkt van groot belang op de leefbaarheid van de straat en het woonplezier van de bewoners. Het afwaarderen van wegen en hier ruimte voor maken voor de bewoners van de straat of de stad, heeft op zowel lokaal als gemeentelijk niveau een positief effect.

In de stedenbouw gaat mobiliteit en architectuur samen. Jacobs (1961) voegt voor dit onderwerp toe, dat het belangrijk is om grote bouwblokken door te snijden en hiermee de maaswijdte te verkleinen. Door de doorsteken begaanbaar te maken voor langzaam verkeer, treden dezelfde voordelen op als degene die Appleyard in zijn boek beschreef. Jacobs voegt daaraan toe dat het laten verspringen van blokken, waarmee t-splitsingen worden gecreëerd, bij kan dragen aan het bieden van mogelijkheden voor interactie en voorzieningen. Op hoeken van straten moet volgens Jacobs sowieso altijd iets extra's gebeuren.

Gerelateerd aan de netwerken zijn er ook een

aantal dingen die vermeden moeten worden. Verkeer scheiden op verticaal niveau is slecht, zo stelt Jane Jacobs. In haar boek beschrijft ze de effecten van grote snelwegen die verhoogt door wijken heen kruisen en complete gemeenschappen opbreken. Ze werd beroemd door niet alleen haar boek, maar ook door de demonstraties en acties die ze voerde tegen Lower Manhattan Expressway. De grote snelweg was een idee van een Robert Moses, een ontwikkelaar die geld zag in een snelweg in het zuiden van Manhattan, lopend van oost naar west en andersom.

Aansluitend hierop reageert Trancik in zijn werk uit 1986, waarin hij het verhaal van Jacobs en Moses meerdere malen aanhaalt. Hij benadrukt het gevolg van het aanleggen van grote wegen, verticaal gescheiden of niet. Zijn werk "Finding lost space" (1986) richt zich vooral op het ruimteverlies dat geleden wordt door het aanleggen van snelwegen en parkeerplaatsen. Het ruimteverlies heeft ook als neveneffect dat de afstanden tussen twee wijken of buurten groter wordt, waardoor interactie, diversiteit en leefbaarheid afnemen.

Openbaar vervoer

Een stad met goed openbaar vervoer presteert beter dan een stad zonder. Jane Jacobs beschrijft in haar boek *The Life and Death of Great American Cities* (1961) het verschil

tussen Los Angeles en New York. Een van de onderwerpen is het openbaar vervoer, de aanwezigheid ervan in New York, de afwezigheid ervan in Los Angeles waar de auto domineert. Om niet afhankelijk te zijn van de auto in een stad of regio kan er gefaciliteerd worden voor fietsers, voetgangers, maar ook voor reizigers die afhankelijk zijn van het openbaar vervoer. Dit kunnen mensen zijn die fysiek niet in staat te zijn om stukken te fietsen of lopen, of mensen die de afstand niet kunnen overbruggen op de fiets. Ook geld speelt een rol in de vervoerswijze. Volgens Speck heeft het openbaar vervoer twee doelen: 1. Het zoveel mogelijk en zo efficiënt mogelijk mensen van wonen naar een belangrijke plek brengen, 2. Mensen verplaatsen die openbaar vervoer het hardst nodig hebben.

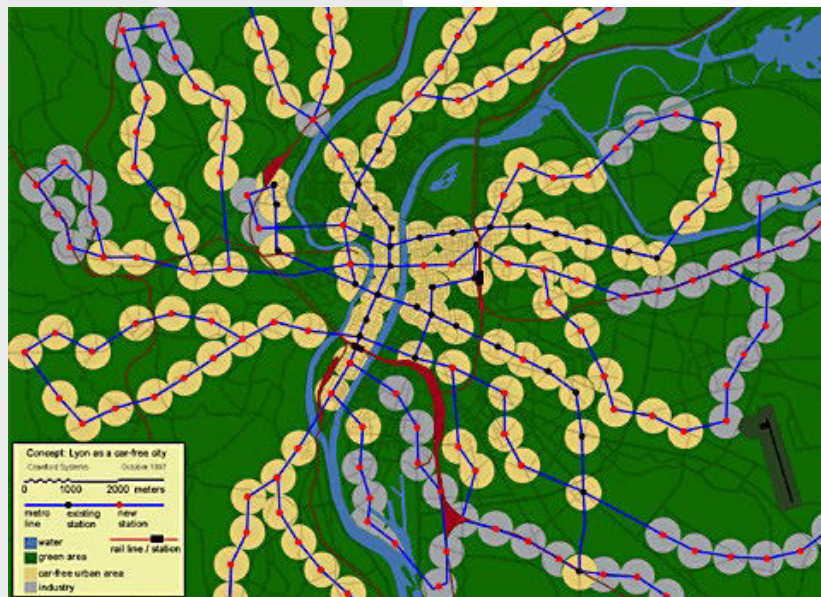
Dit kan volgens Speck behaald worden door het uitschrijven van plannen voor openbaar vervoer, 20 jaar voor de oplevering van een project. Er kan op die manier op grote schaal ontworpen worden. Daarbij is het belangrijk dat het ontwikkelen van een goed ov-systeem niet achteraf bedacht wordt, maar dat het de basis vormt van de ruimtelijke ontwikkeling. Speck stelt zelfs voor om de ontwikkeling en uitvoering van openbaar vervoer te laten verlopen zoals dit in de geschiedenis gebeurde. Hier doelt hij op de aanleg van ov-lijnen, gefinancierd door ontwikkelaars van woningbouw-

locaties en kantoren. De ontwikkelaars deden dit, om de latere bewoners en arbeiders een goedkope en efficiënte manier van commuting (forenzen) te geven. Het zorgde er tevens voor dat de ontwikkelaars hun vraagprijs voor de grond en huren konden laten stijgen door de aanwezigheid van openbaar vervoer. De kosten van openbaar vervoer en het bezit van auto's verschilde enorm, waardoor een woning met goed openbaar vervoer in de buurt aantrekkelijker was voor veel Amerikanen dan het kopen van een auto. Toen de opkomst van de auto in gang werd gezet, en ze (door onder andere de Ford Model T) betaalbaar werden, verloor het openbaar vervoer in Amerikaanse steden uiteindelijk van de auto (Novak, 2013). Het aantrekkelijke van het bieden van openbaar vervoer bij de ontwikkeling van woningen en kantoren volgens Speck, is de verhoogde grondwaarde en de ruimte die bespaard wordt aan auto's die moeten kunnen rijden en parkeren, waardoor de uitgeefbare grond kleiner is.

Voor een goede uitwerking van de n+20 jaar plannen van Speck, dienen ov-lijnen zo simpel mogelijk te zijn, met eenvoudige routing en een hoge frequentie. Het onderzoek van Wiersma, Bertolini en Straatemeier (2015) voegt daaraan toe dat een goed ov-systeem goed werkt als het grootste deel van de banen in een gemeente of regio bereikbaar zijn

binnen 45 minuten. Van den Boomen (2012) refereert hier ook naar, en stelt verder dat de ov-knooppunten en treinstations ook een straal hebben rondom het knooppunt of station tot waar ze invloed hebben. Dit is in ieder geval 1200 meter, maar afhankelijk van de grootte van het station of knooppunt kan dit verder zijn dan 1200 meter. Van den Boomen geeft hier geen verdere specificatie voor. Naast knooppunten zijn er veel haltes of stations waar gestopt wordt door bussen, trams, metro's en treinen, zonder dat dit een knooppunt oplevert. Deze haltes werken volgens

Crawford (2000) pas als de maximale reistijd 5 minuten is. Hierin specificiert hij niet naar welke modaliteit dit is, en welke wijze van vervoer hij bedoelt, al laat de context van het voortransport hij bedoelt, al laat de context van het vooral om fietsen gaat.



Figuur 23: Model van Crawford voor een autovrij Lyon. Alle cirkels zijn autovrije stedelijke gebieden, die onderling gekoppeld zijn met het ov-systeem.

In figuur 21 is zichtbaar wat Crawford als concept voor ogen had voor de miljoenenstad Lyon in Frankrijk. De kleine stedelijke centra die gerepresenteerd worden door alle cirkels, zijn zo'n 750 meter in doorsnede, wat een maximale loopafstand van rand naar station oplevert van 375 meter, ofwel 5 minuten. Tussen de autovrije kernen in, liggen gewone straten waarin autogereden mag worden.

Voor- en natransport vormt in sommige gevallen een drempel om het openbaar vervoer te gebruiken. Dit is het transport wat plaatsvindt voordat een reiziger een bus, trein, tram of metro instapt en als de reiziger uitstapt bij een halte. De reis naar een halte en de laatste meters die afgelegd moeten worden naar de bestemming zijn niet altijd uitnodigend in sommige gebieden, met name daar waar de dichtheid lager is. Het deur-tot-deurtransport van de auto is voor veel forenzen een reden om niet met het openbaar vervoer te gaan. Van den Boomen (2012) benadrukt het belang van goed voor- en natransport in de vorm van fietsen, deelfietsen of MaaS (mobility as a service) (niet genoemd in het boek van Van de Boomen). Als er goed gefaciliteerd wordt voor het beloopbaar maken van gebieden rondom haltes of stations, en er voldoende fietsenstallingen aanwezig zijn. Dan kan de reiziger met meer gemak gebruik maken van het ov-systeem en vervalt het deur-tot-deur-

transport wat de auto waar kan maken gro-
tendeels.

Interactie

Een stad vormt en wordt gevormd door de gebruiker. Interactie staat bij vrijwel alle stedenbouwkundigen hoog in het vaandel als het gaat om het leefbaar maken van de stad. Uit verschillende literatuur (Gehl, 2010; Appleyard, 1981; Jacobs, 1961) is al gebleken dat langzaam verkeer zorgt voor een verhoogde kans tot interactie, en dat winkelstraten zonder autoverkeer een hogere omzet hebben dan straten met autoverkeer. Een aantal zaken hebben invloed op interactie, waaronder de eerder beschreven overgang van privé naar openbaar. In dit deel wordt verder beschreven hoe de ontsluiting geregeld moet zijn, wat voorzieningen voor invloed hebben op interactie en wat ontmoetingsplekken doen voor de buurt, en hoe deze moeten worden vormgegeven.

Ontsluiting

In het onderdeel "Openbaar-Privé" staat beschreven dat een verhoogd maaiveld, of ongelijkvloerse overgang van openbaar naar privé negatieve gevolgen heeft voor de interactie. Daaraan toegevoegd stelt Gehl (2010) dat 15 tot 20 deuren per 100 meter straat nodig is voor verhoogde interactie. Hierbij is het belangrijk dat, indien er autoverkeer en

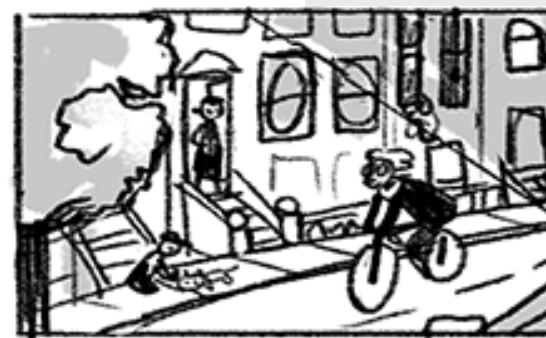
parkeerplaatsen in de straat aanwezig zijn, de loopafstand van geparkeerde auto tot deur langer moet zijn dan 30 meter. Afstanden korter dan 30 meter hebben als gevolg dat 89% van de mensen die de afstand afleggen, geen interactie hebben met de omgeving.

Jacobs (1961) advocateert in haar boek voor kleinschalige ontwikkelingen die mogelijk gemaakt worden door kleine, private, partijen. Hiermee neemt namelijk ook het aantal ontsluitingen toe, doordat alle panden hun eigen deuren, etalages of tuintjes hebben. Ook stelt ze dat ontsluiting per woning geregeld moet zijn, en benadrukt het gevolg van de CIAM-ontwikkelingen van Le Corbusier die ervoor zorgen dat ontsluiting minimaal geregeld is in de grote galerijflats. Het gevolg is een lange plint zonder deur of opening.

Voorzieningen

Het aanbieden van voorzieningen in de buurt maakt het mogelijk om de dagelijkse boodschappen te halen zonder gebruik van de auto. De ruimtelijke

Figuur 24: Flat Kleiburg, Amsterdam-Zuidoost, met weinig tot geen mogelijkheid tot ontsluiten in de plint. Foto: NUL20.nl



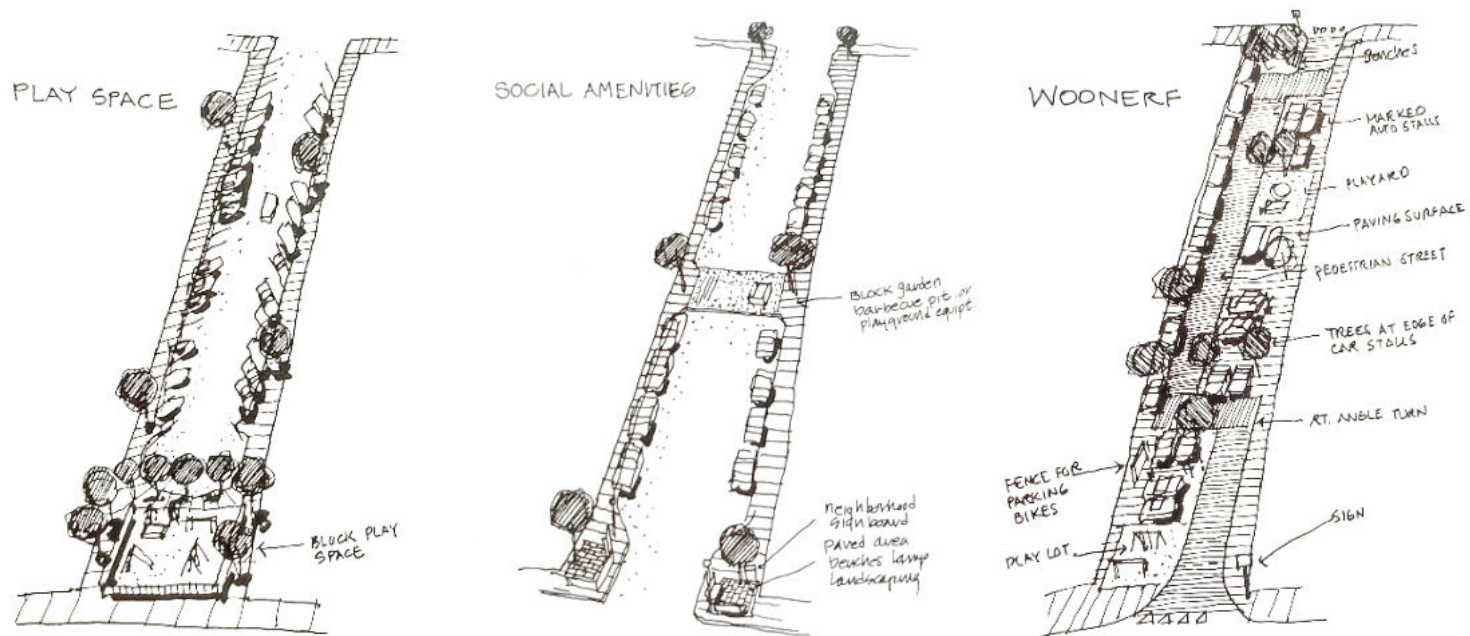
Figuur 25: Google Flair voor de honderdste geboortedag van Jacobs, met als illustratie de vele, kleine ontsluitingen in de straat.

positionering hiervan is eerder besproken, maar het aanbieden van voorzieningen is ook nodig voor de dagelijkse interactie voor de bewoners van een buurt. Hierbij is het belangrijk volgens Jacobs (1961) om deze te verspreiden in straten en clusteringen te voorkomen zoals dit in winkelcentra gebeurt of in malls. Ook ruimtelijke indelingen volgens de principes van het CIAM en de Garden City Movement zorgen voor clusteringen. De verspreiding zorgt voor beweging op straat waarbij interactie ontstaat tussen mensen. Dit kan interactie opleveren in de vorm van een begroeting, maar ook gesprekken tussen bekenden van elkaar. Ook de wegen die naar de voorzieningen leiden, bieden ruimte voor interactie en zijn daarmee in het netwerk belangrijk voor de buurt. Van den Boomen (2012) beschrijft in zijn boek dat voor een jonge, jeugdige wijk, er 5 restaurants in een straal van een kilometer aanwezig moeten zijn om de wijk aantrekkelijk te maken. Bewezen is dit niet, al kan er wel gesteld worden dat horeca zorgt voor een ontspannen setting waar ruimte is voor interactie. Jacobs waarschuwt voor horeca in een buurt omdat dit onbekenden uitnodigt die niet bijdragen aan een buurtgevoel of de interactie tussen buurtbewoners. Het tweede gevolg is mogelijke overlast van personen die alcohol genuttigd hebben.

Ontmoetingsplaatsen

Het ontmoeten van mensen kan in pandig zijn of op straat. Interactie op straat vindt niet alleen plaats in tuinen of in de buurt van voorzieningen, maar ook onderweg, op de hoeken van straten of op pleinen en in hoven. Hiervoor heeft Crawford (2000) al aangegeven dat veel kleine pleinen of hoven van ongeveer 20 bij 30 meter, omsloten door woningen en groen kunnen zorgen voor veel ontmoetingen in de buurt. Jane Jacobs (1961) beschrijft in haar boek het belang van stoepen voor kinderen en ouderen om te ontmoeten, gezamenlijk met de koppen en hoeken van straten. Brede stoepen bieden ruimte voor bankjes, geplaatst door de gemeente of door de bewoners en gebruikers van de straat. Gehl (2010) stelt dat een plein uit onderzoek beter scoort op gebruik, interactie en sfeer als er bankjes zijn. Ook kleine pleintjes. Door ongeveer 10% van de ruimte op een plein te gebruiken voor bankjes of andere zitmogelijkheden, kan er tot 70% gebruik van optreden. Eerder gesteld, heeft het voordelen voor een bewoners van een straat als deze opgebroken wordt voor autoverkeer. Speck, Crawford en Appleyard stellen dit voor. Appleyard heeft in zijn boek ook voorbeelden gegeven van nieuwe invullingen.

De invullingen die Appleyard geeft aan de straat, zijn onderbouwd door de ingevingen



Figuren 26-28: Schetsen van Appleyard in zijn boek *Livable Streets*, over hoe een straat ingericht en "gemanaged" moet worden voor sociale bevordering, spelen, en wonen, waarbij hij het Nederlandse principe van het woonerf aanhaalt.



Figuren 29 en 30: Schetsen van Appleyard uit zijn boek, waarin hij perspectieftekeningen heeft gemaakt van een straat met autoverkeer er doorheen, en als de straat opgebroken is. Daarnaast een schets van een straat als woonerf.

die bewoners van de straat hebben gegeven. Ook heeft hij het Nederlandse principe aangehaald van een woonerf, iets wat in Amerika niet bekend is, maar vaak aangehaald wordt in onderzoeken als een fijne manier van straten inrichten met betrekking tot de leefbaarheid in de straat en de ruimte om te spelen en ontmoeten.

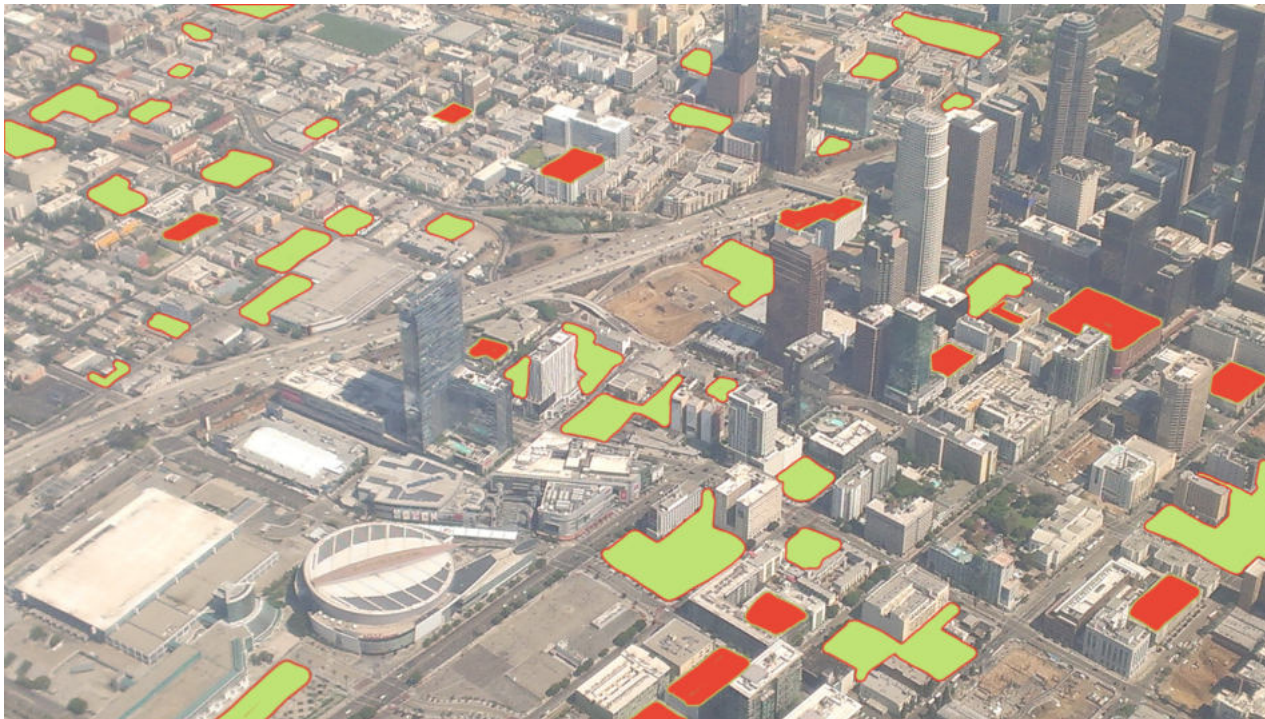
Parkeren

Alhoewel autogebruik hoger is als er ook een auto voor de deur staat, een straat zonder auto's kan ook nadelen hebben. Hier hebben Speck (2018), Jacobs (1961) en Crawford (2000) eerder op gewezen. Het kan namelijk leiden tot minder interactie als andere vormen van mobiliteit niet goed vertegenwoordigd zijn in de straat. In de literatuur worden meerdere dingen gezegd over parkeren die goed zijn voor de wijk, maar dus ook nadelen kunnen hebben. Jacobs stelt dat parkeren goed opgelost kan worden tussen twee belangrijke punten in een gebied. Dit genereert namelijk voetverkeer van de parkeeroplossingen naar de twee punten. De route die gelopen wordt, kan inricht worden op interactie en ontmoeting, waardoor het parkeren voor een voorziening een bijdrage levert aan de buurt of straat. Speck (2018) voegt daaraan toe dat parkeren op afstand van de bestemming goed is voor de buurt, mits deze op minimaal een blokafstand geplaatst is (maten van Ameri-

kaanse city blocks verschillen van maat, maar zijn over het algemeen tussen de 80 x 80 meter en 200 x 200 meter). Indien een parkeervoorziening niet opgelost kan worden op een plek met een garage, zegt Speck dat op straat parkeren ook een goede oplossing kan zijn. Ideaal is het wanneer de parkeervoorziening multifunctioneel ingedeeld kan worden. Overdag met ruimte voor bezoekers en werknemers in de straat, in de avond voor de horecagelegenheden in de straat en nacht kunnen de bewoners er parkeren. Regulatie hiervan is heel belangrijk door middel van bebording en handhaving.

Het groeperen van auto's blijkt nog steeds de voor de hand liggende optie voor het terugdringen van autogebruik. Appleyard (1981) is voorstander hiervan, maar stelt wel dat een grootschalige parkeervoorziening enkel ontwikkeld mag worden als het geen grote impact heeft op de omgeving. Crawford (2000) voegt hieraan toe dat parkeren op straatniveau een negatief effect heeft op het autogebruik. Volgens hem mag het wel, maar dan wel aan de randen van de wijk of buurt, ook wel periferie parkeren genoemd. Toegang de wijk in zou alleen beschikbaar moeten zijn voor zij die dat nodig hebben: gehandicapten, ouderen, diensten en services en hulpdiensten.

Trancik (1986) haalt in boek extra aan hoeveel ruimte verloren gaat aan de auto. In Los Angeles wordt tot wel 75% van de openbare ruimte gebruikt voor autoverkeer en parkeren. Het breekt de stad op, en zorgt voor veel harde buitenruimte die vaak onderbezet is.



Figuur 31: Willekeurige luchtfoto van Los Angeles waarin al het parkeren in de openbare ruimte op parkeerplaatsen is aangegeven (groen met rode rand), en al het parkeren in garages en op daken (rood met groene rand). Dit zijn alle velden die zichtbaar zijn in deze foto. Parkeren aan de straat is niet meegenomen, ook zorgen gebouwen ervoor dat waarschijnlijk niet alle parkeervelden zichtbaar zijn. Alfred Twu, 2014

In dit hoofdstuk worden de volgende thema's behandeld: Gezondheid, Winst
De afhankelijke variabelen beschrijven het gevolg van autoluwe of autovrije ontwikkelingen, ook als negatief zijn.

Gezondheid Leefkwaliteit

Als men de auto weghaalt uit de stad of uit de straat worden er vaak drie grote voordelen genoemd voor de leefbaarheid: schone lucht, veilig (voor kinderen) en uitzicht op straat en de omgeving zo bleek uit een bijeenkomst in Pakhuis de Zwijger over Amsterdam Autoluw. Speck (2018) heeft ook andere voordelen in kaart gebracht die directe invloed hebben op de leefkwaliteit of indirect. Autovrije en autoluwe gebieden kennen 30% minder files en zijn vaak beter bereikbaar omdat drukke wegen niet langs het gebied lopen. Dat levert een reistijd op die tot 14% sneller is voor automobilisten, maar nog sneller gaat het openbaar vervoer, waarbij bussen tot 60% minder vertraging hebben in de steden. De gemeten verschillen in luchtkwaliteit leveren een afname van 12% op als het gaat om fijnstof en CO₂. Ook prijst hij diensten als Uber en Lyft waarmee mensen die gedronken hebben niet zelf achter het stuur kruipen, maar zich laten rijden. Dit heeft geen invloed op het aantal auto's, maar levert wel een veiliger wegverkeer op aldus Speck.

Appleyard (1981) heeft in zijn boek aandacht geschonken aan afval op straat, waarbij straten die niet onderuit uitmaken van een doorlopende autoroute, of opgebroken zijn voor autoverkeer, schoner zijn. Het loopt op tot 15% minder afval in de buitenruimte, met name langs de straten en op parkeerplaatsen. Het tijdelijk opbreken of sluiten van straten voor autoverkeer heeft ook voordelen voor de leefkwaliteit. Hierdoor profiteren uiteindelijk de meeste mensen van de regeling. Bewoners of reizigers die autoafhankelijk zijn, krijgen toegang tot of door een gebied in de spits, terwijl het voor mensen in de daluren prettig wonen, vertoeven en spelen is.

Doordat autoverkeer uit de straat wordt gehaald, zijn er minder irritaties onder de bewoners en is de bewoner ook vaak gelukkiger, zo beschrijft Appleyard (1981) in zijn boek. Vooral het voorkomen van ongewenst rijgedrag, het gevaar voor kinderen, geur en geluid hebben een positief effect voor de bewoners van de straat.

Een mogelijkheid die ontstaat bij het autoluw ontwikkelen, is het verhogen van de dichtheid. De verhoging van de dichtheid heeft als gevolg dat bebouwing minder hoog hoeft te zijn om aan het aantal te ontwikkelen woningen te komen die een visie of gemeente voorschrijft. Het gevolg: lage gebouwen geven

minder schaduw en zorgen voor minder (ruk) winden. Gehl (2010) beschrijft de gevolgen van minder schaduw en wind. Meer mensen gaan de straat op omdat ze (op terrasjes) in de zon kunnen zitten.

Groen

De ruimte die vrijkomt bij een autoluwe ontwikkeling, kan kwalitatief ingezet worden door het in delen als park of perk. Crawford stelt in zijn werk dat een goede buurt groen moet hebben op maximaal 250 meter lopen. Zo voorkom je dat mensen ver moeten reizen en daarbij mogelijk afhankelijk zijn van een auto. De positionering ervan is volgens Jacobs (1961) weer heel belangrijk. Leg kleine parkjes aan die op een route liggen, en mogelijk ook op een plek waar samenkomen kan plaatsvinden. Zo ontstaat gebruik van het park door iemand die onderweg is naar werk, een kennis of winkels, maar ook gebruik door de vertoever of een kind dat in het park speelt. Appleyard voegt daar twee dingen aan toe. Allereerst stelt hij dat bomen beter functioneren wanneer deze ook in clusters voorkomen in buurten. Rijen bomen hebben geen functie voor de straat anders dan het bieden van schaduw. Clusteringen op hoeken, halverwege of als wegopbreking zorgen voor de mogelijkheid tot ontmoeten indien bankjes geplaatst worden. Sinds kort wordt er in Nederland aan zogeheten Tiny Forests gewerkt,

waarbij kleine bossen van ongeveer 200m² de buurt en straat kunnen voorzien van een rustige, groene omgeving waarin gespeeld kan worden, en waarbij bewoners kunnen samenkomen voor een gesprek, of om actief te zijn bij het onderhoud van het bos. Appleyard's tweede punt sluit daarop aan, en heeft te maken met de bereikbaarheid van veel parken of bossen in de stedelijke omgeving. Zo bieden parken en bossen ook speelruimte voor kinderen, die daardoor niet op de straat spelen. Dit is veiliger voor kind en weggebruiker.



Figuur 32: Tiny Forest ontwerp door Bomenridders Groningen. Het ontwerp is klein, bevat wandelruimte, zitplekken en een stuk open groen voor variërende activiteiten.



Figuur 33: Kinderen spelen op de straat en stoepen in Brooklyn, tussen de auto's, Arthur Leipzig, 1950. Jacobs beschrijft in haar boek het verdwijnen van kinderen op straat zoals deze foto illustreert.

Spelen

Spelen is voor kinderen zeer belangrijk (Jacobs 1961). Een veilige omgeving is daarbij een basis. Als auto's uit de straat worden gehaald, of als autoverkeer alleen langzaam door de straat heen kan rijden, kan dit uit Appleyard's onderzoek (1981) leiden tot 40% meer kinderen op straat die spelen. Dit is niet omdat de kinderen hier zelf voor kiezen, maar omdat het overgrote deel van de ouders dit alleen toestaat als de straten veilig zijn. Jacobs (1961) bespreekt in haar werk de functie van een brede stoep in een straat, waarbij ook daar kinderen de ruimte krijgen voor sport en spel. Niet alleen groen is belangrijk voor kinderen, zo blijkt uit het werk van beide auteurs.

Winst

Naast de voordelen voor de gezondheid zitten er ook nog een aantal (meetbare) voordelen aan het ontwikkelen van autoluw. Een aantal van de zaken zijn eerder besproken, maar zullen terugkomen in dit deelhoofdstuk. Financieel

Een autoluwe of autovrije wijk heeft minder of geen parkeerplaatsen. Dit heeft twee directe gevolgen die voor de ontwikkelaar, gemeente en bewoner voordelig uitpakken:

Bij de ontwikkeling hoeft geen ruimte of minder ruimte gereserveerd te worden voor straten en parkeren. Kosten hiervan zijn niet voor

de gemeente of ontwikkelaar, en de kosten hoeven dan ook niet doorgerekend te worden aan de toekomstige bewoner. In de gebruiksfase is er ook minder onderhoud aan wegen en parkeerplaatsen.

Het tweede voordeel is het dichter bebouwen van een gebied. Waarbij eerst een aandeel van de ruimte naar parkeren of rijbanen ging, kan de ruimte nu ingezet worden voor meer woningen of het vormen van compactere straten waarmee ruimte overblijft voor andere zaken.

Wordt een winkelstraat autovrij gemaakt, dan heeft dat een bewezen effect op het aantal bezoekers van de straat. Het aantal bezoekers dat toeneemt (tot 30%) is een winst voor winkeliers die mogelijk meer klanten langs krijgen en daarmee ook mogelijk meer omzet draaien (Reul, 2013).

Ruimtelijk

De ruimtewinst die optreedt bij autoluw of autovrij is al meerdere malen besproken: meer ruimte voor groen, meer ruimte voor spelen, meer ruimte voor fietsen en wandelen. De ruimtewinst heeft een gevolg: er wordt gezonder geleefd, de luchtkwaliteit gaat vooruit, en mensen ervaren de stad rustiger en prettiger (Natuur en Milieu, 2019). Appleyard's onderzoeken in San Francisco hebben

uitgewezen dat de ruimtewinst omgezet kan worden in oplossingen voor een straat met problemen rondom de leefbaarheid en leefkwaliteit. Vooral op het gebied van veiligheid (86% positiever), interactie (71% meer kinderen op straat, 62% meer contact met buren) en esthetiek (36% positiever) heeft het ontnemen van de auto voordelen in de straat. Hiermee zijn er nog geen nieuwe invullingen benoemd voor de ruimte die nu gewonnen is. Deze hebben vervolgens ook weer voordelen die voor ieder straat anders is, afhankelijk van de problemen die er waren.

In winkelstraten waar de auto niet meer aanwezig is, heeft het ontnemen van de auto een positief effect op winkelgedrag, maar ook op de mogelijkheden tot gebruik van de openbare ruimte voor winkeliers. Er is door het wegnemen van de auto ruimte ontstaan voor terrasjes, bankjes of stallingen met producten langs de gevel.

Mobiliteit

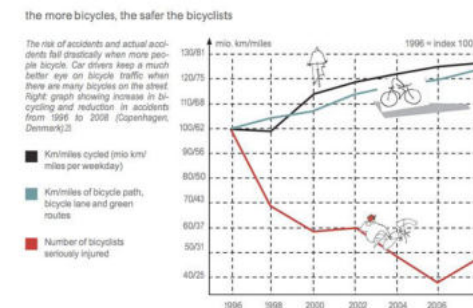
Ook de mobiliteitssector heeft voordelen bij het verminderen van auto's in een gebied, ook de autogebruiker en autobezitter zelf. Door een gebied toegankelijk te maken voor enkel bewoners of leveranciers, is er minder verkeer in de straat waardoor files of vertragingen in een autoluwe wijk vrijwel niet bestaan. Vooral het openbaar vervoer profiteert.

Bussen hebben minder vertragingen zo stelde Speck (2018). Alhoewel trams niet benoemd worden in zijn boek, kan er gesteld worden dat de ruimte voor de tram, en ook de doorstroming, groter en beter is als er minder autoverkeer is.

De grote voordelen liggen bij de langzame verkeersstromen, die door het wegnemen van de auto, meer ruimte krijgen (Speck, 2018), voorrang krijgen daar waar de auto wel is (Speck, 2018) en de veiligheid voor de fietser en voetganger (Appleyard, 1981, Gehl, 2010). In San Francisco en Kopenhagen heeft het ruimte bieden aan langzaam verkeer voor 48% meer fietsers gezorgd (Gehl, 2010) en netwerken van fietsroutes en wandelroutes kunnen doeltreffender zijn en prettiger in gebruik. Combineer dit met de verhoogde leefbaarheid van een wijk zonder auto's, en het gebruik van de fiets, of het lopen van herkomst naar bestemming draagt ook bij aan de interactie die plaatsvindt op straat.



Figuur 34: Byward Market Ottawa, Canada, waar terrasjes nu de ruimte krijgen op stoepen, doordat de voetganger op de oude rijbaan loopt. Bron: 1310 News, 2014



Figuur 35: Waar meer gefietst wordt, zijn minder ongelukken. Ook het aantal kilometers vrijliggend fietspad en fietsen in het groen neemt toe. Jan Gehl, Cities for People, 2010

Samenvatting

Uit de literatuurstudie zijn veel uitspraken over de thema's gegeven die input gaan leveren voor het proces dat volgt. Hieruit zijn een aantal zaken genomen die algemeen en puntsgewijs samengevat worden:

- Bouwen met een hoge dichtheid en een hoge bezetting van de kavel maakt het mogelijk om interactie en ontmoeting te faciliteren
- Verkavel met een grid of lineaire, leg daartussen een radiaal of tangentiaal verkeersnetwerk.
- Maak kleine kavels en panden in een fijnmazige structuur.
- Ontwerp buitenruimtes om ontmoeting en interactie te faciliteren: voortuinen, margestroken, open plinten, pleintjes en hoven.
- Maak ruimte voor fietsers en voetgangers en zorg dat hun bewegingsruimte eenvoudig en gemakkelijk te gebruiken is.
- Kruis netwerken en laat ze langs belangrijke plekken in de omgeving lopen om zo een situatie te creëren met veel en verspreid gebruik.
- Zorg dat openbaar vervoer binnen 5 minuten bereikt kan worden, en dat de reis ernaartoe prettig in gebruik is.
- Spreiding van voorzieningen en belangrijke plekken in een gebied zorgt voor gewenste bewegingen tussen die punten en een gespreid gebruik van routes.
- Een parkeeroplossing op afstand, gegroepeerd voor een gebied, tussen belangrijke punten in, levert beweging en interactie op in een gebied.
- De ruimte in een autoluwe buurt kan ingezet worden voor groen, ontmoeting en veilig spelen.
- Een autoluwe buurt kan het verschil maken ten

opzichte van reguliere ontwikkelingen op het gebied van esthetiek, dichtheid, openbaar vervoer en de aantrekkelijkheid in de buurt.

In deze beknopte samenvatting van het theoretisch kader is duidelijk te zien dat niet alle theorie over autoluw of autovrij ontwikkelen gaat. Er zitten een heel aantal uitspraken tussen die ook bij reguliere stedenbouw toegepast kunnen worden. Deze uitspraken zijn echter wel van toepassing voor dit onderzoek, doordat de verschillende auteurs stellen dat een goede autoluwe of autovrije ontwikkelen, een zeer sterke stadsplattegrond moeten hebben willen ze goed kunnen functioneren en leefbaar zijn. De gegeven theorie betreft zich onder andere op de functionaliteit en de leefbaarheid van een ontwikkeling met minder of geen autobezit of autogebruik. Er kan gesteld worden dat een autoluw of autovrij gebied pas goed functioneert, als de hele stadsplattegrond geoptimaliseerd is rondom functionaliteit en leefbaarheid.

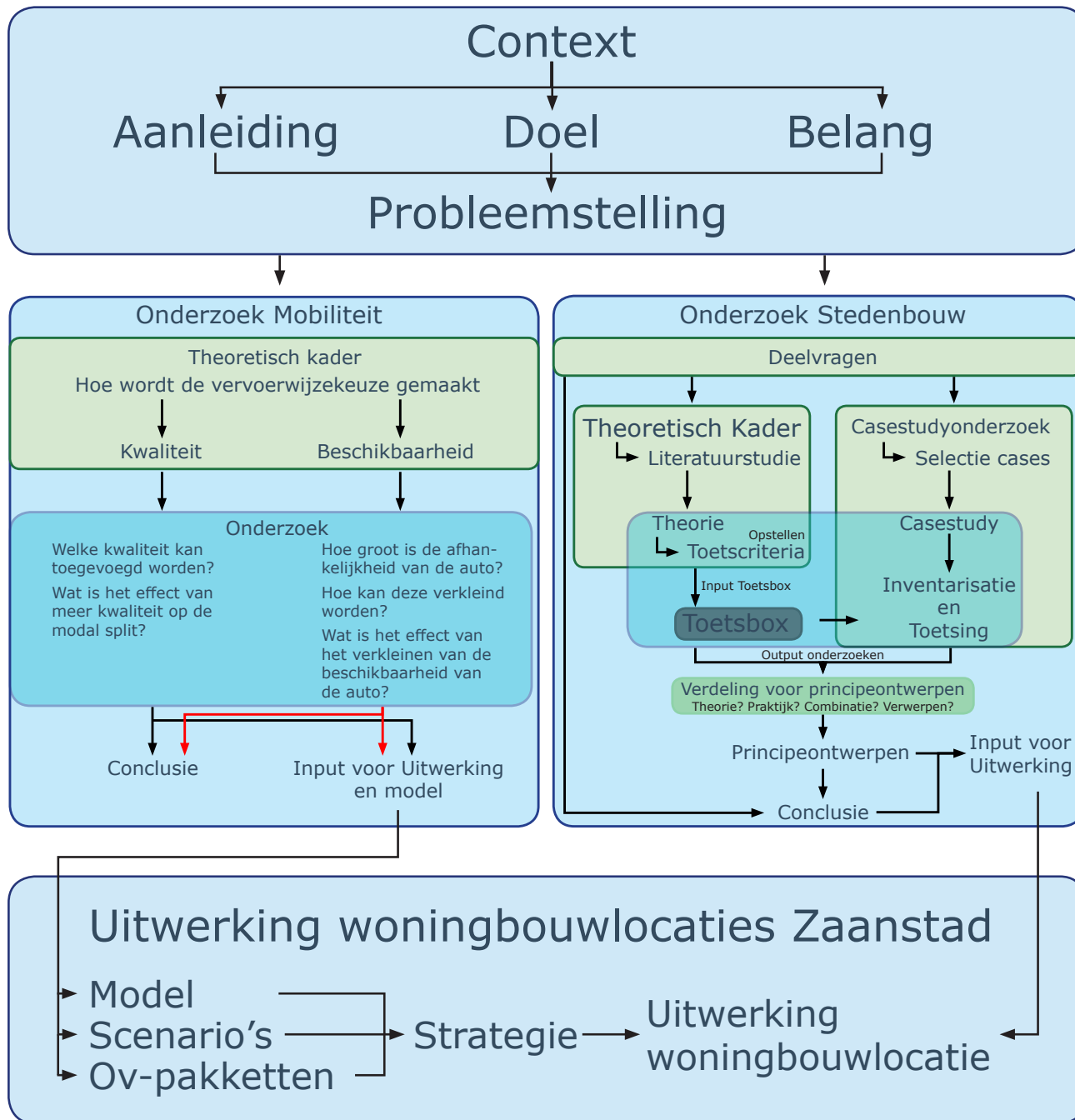
Het onderzoek bestaat uit een mobiliteitsdeel, een stedenbouwkundig deel en een uitwerkingsdeel met de toepassing van beide delen op de praktijk. In het mobiliteitsdeel is er onderzoek gedaan naar de effecten van maatregelen op de vervoerwijzekeuze. De type maatregelen zijn opgedeeld in maatregelen die kwaliteit van verplaatsingen veranderen, effecten van maatregelen die de beschikbaarheid van vervoerwijzen veranderen en het effect van prijsbeleid. Het stedenbouwkundige onderzoek bestaat uit een literatuurstudie en casusstudies. De literatuurstudies hebben criteria opgeleverd waar de cases op getoetst zijn. De combinatie van de theorie en de praktijk brengen in kaart hoe er autoluw ontwikkeld kan worden. Door concrete principeontwerpen op te stellen aan de hand van de beste voorbeelden uit de theorie en praktijk, ontstaat er een inventarisatie van oplossingen die gebruikt kunnen worden om condities te creëren waarin autoluw of autovrij geleefd kan worden, met de extra kwaliteit die hoort bij een autoluwe wijk. In de toepassing op Zaanstad zijn de onderzoeken samen gebruikt om tot oplossingspakketten te komen voor de gemeente, er is een advies bij geschreven met per jaar wat en waar er het best ontwikkeld kan worden met een aantal maatregelen. In de toepassing van de onderzoeken op wijkniveau is er een ontwerp gemaakt voor een van de wijken in Zaanstad. In dit hoofdstuk

staat de onderzoeksmethodiek beschreven per onderdeel.

Toepassing onderzoeken:

1. Hoe woningbouwopgave Zaanstad ontwikkelen zonder toename hoeveelheid autoverkeer
2. Hoe ontwerpen autoluwe wijk
3. Advies: hoe ontwikkelen woningbouwopgave MRA

Figuur 36: Totale onderzoeksopzet



Afkortingen en begrippen

Inleiding

Onderzoeksopzet

Theoretisch Kader
Mobiliteit
Stedenbouw

Methodiek
Mobiliteit
Stedenbouw
Woningbouwopgave

Resultaten
Mobiliteit
Conclusie
Stedenbouw
Conclusie
Samengevat

Uitwerking
Woningbouwlocaties
Scenario's
Conclusie
Locatieuitwerking

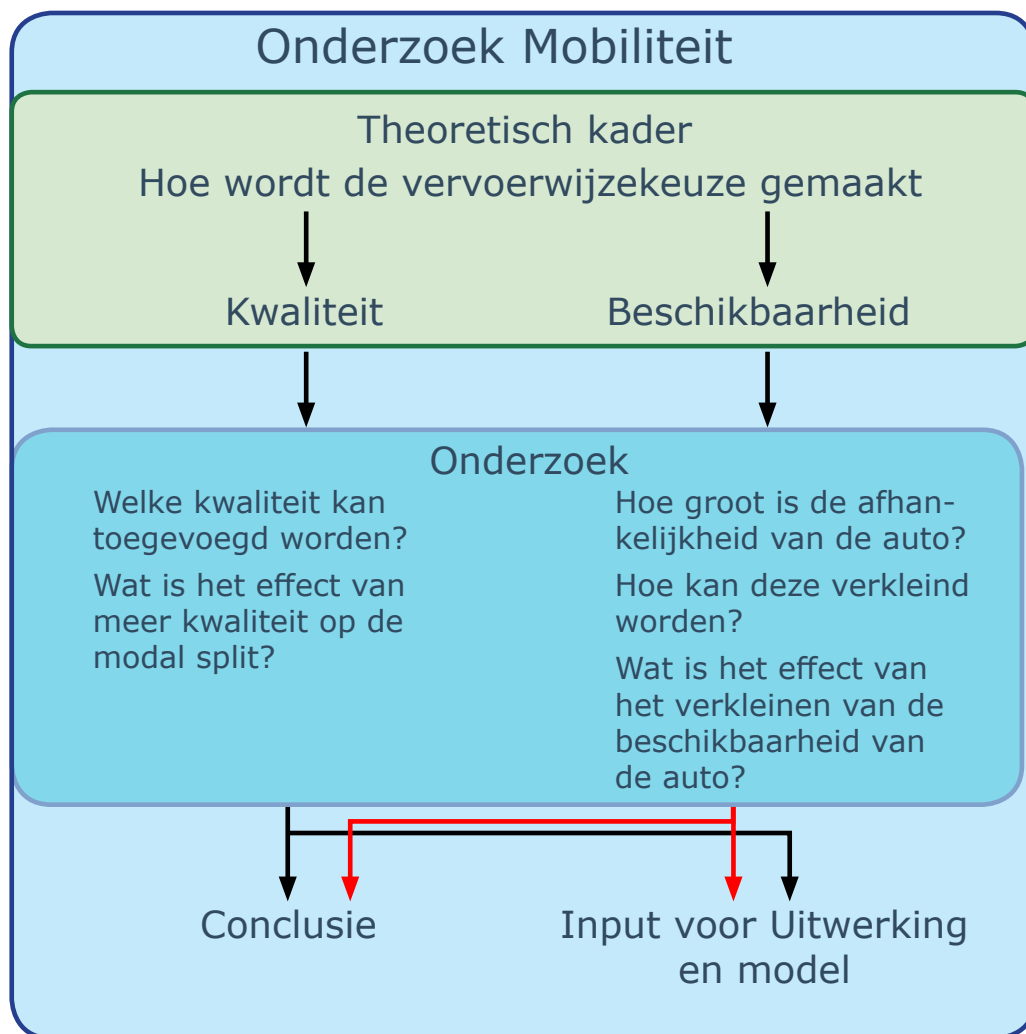
Eindconclusie

Aanbevelingen

Bronnen

Het doel van het mobiliteitsonderzoek was het geven van een antwoord op de vraag welke infrastructuur en maatregelen er nodig zijn om ervoor te zorgen dat er door de woningbouwopgave geen toename aan autoverkeer ontstaat. Ingrenpen om de modal split te veranderen hebben effect op de beschikbaarheid, kwaliteit of prijs van de verplaatsing. Het stimuleren van de beschikbaarheid zorgt voor minder autoafhankelijkheid, het reduceren van de beschikbaarheid zorgt voor een grotere mate van ov-afhankelijkheid. Het stimuleren van de kwaliteit van een vervoer-

smiddel zorgt ervoor dat keuzereizigers eerder voor dat vervoersmiddel kiezen. In het mobiliteitsonderzoek is er onderzocht wat de effecten van veranderingen in de kwaliteit, beschikbaarheid en prijs van vervoerwijzen om de modal split te beïnvloeden, bij beschikbaarheid en kwaliteit zijn de effecten van mogelijke maatregelen bepaald voor Zaanstad. De output van dit onderzoek biedt handvaten voor manieren om de woningbouwopgave van Zaanstad te realiseren zonder extra autoverkeer.



Afkortingen en begrippen

Inleiding

Onderzoeksopzet

Theoretisch Kader Mobiliteit Stedenbouw

Methodiek Mobiliteit Stedenbouw Woningbouwopgave

Resultaten Mobiliteit Conclusie Stedenbouw Conclusie Samengevat

Uitwerking Woningbouwlocaties Scenario's Conclusie Locatieuitwerking

Eindconclusie

Aanbevelingen

Bronnen

Figuur 37: Onderzoeksopzet mobiliteit

Mogelijkheden veranderen modal split door kwaliteit verplaatsing

Het veranderen van de modal split door het verbeteren van de kwaliteit van de alternatieven voor de auto of door het verminderen van de kwaliteit van de autoverplaatsing heeft invloed op de keuzes van keuzereizigers en op de hoeveelheid keuzereizigers (meer verplaatsingen met goed openbaar vervoer zorgt voor een grotere beschikbaarheid van het openbaar vervoer dus voor meer keuzereizigers). In dit hoofdstuk staat uitgelegd hoe er is onderzocht hoe de modal split veranderd kan worden door middel van het veranderen van de kwaliteit van verplaatsingen. Eerst is er gekeken naar de mogelijke verbeteringen van het openbaar vervoer. Vervolgens is er onderzocht op welke wijze de modal split veranderd kan worden door het reduceren van de kwaliteit van de auto verplaatsing. De effecten van deze mogelijke maatregelen kunnen getoetst worden aan een VF modal split grafiek die opgesteld is voor verplaatsingen vanuit Zaanstad richting Amsterdam. Door middel van de grafiek wordt het effect van de maatregelen op de hoeveelheid autoverkeer tussen Zaanstad en Amsterdam voorspeld.

Stimuleren kwaliteit

Het stimuleren van de kwaliteit van het openbaar vervoer kan zorgen voor minder autogebruik. Er is niet gekeken naar de verbeteringen van de kwaliteit van de fietsverplaatsingen, dit omdat de effecten van inves-

teringen in de kwaliteit van fietsinfrastructuur moeilijk meetbaar zijn en omdat er in 2017 nog nieuwe snelfietsroutes tussen Zaanstad en Amsterdam geopend zijn. Bij het stimuleren van kwaliteit van openbaar vervoer zijn er specifieke ov-maatregelen nodig, voor Zaanstad is er gekeken naar twee type maatregelen; De noodzakelijke ov-maatregelen en de extra ov-maatregelen. De noodzakelijke ov-maatregelen zijn de maatregelen die nodig zijn om voldoende capaciteit te bieden, de benodigde maatregelen worden bepaald op basis van de NMCA (nationale markt- en capaciteitsanalyse) en specifiek de NMCA-spoor en de NMCA bus, tram, metro. Voor de extra maatregelen worden de maatregelen uit het eerste pakket genomen plus extra ov-maatregelen die beschreven zijn in het projecten in de structuurvisie Amsterdam in de projecten openbaar vervoer. Ook ov-projecten in Maak. Zaanstad worden meegenomen in dit pakket. Voor busvervoer bleek er nog weinig bekend over verbetering, er is voor dit pakket uitgegaan van een spitsverhoging van de R-net bussen naar de R-net norm van 8 keer per uur.

Per ov-maatregel is bepaald wat de verbetering in kwaliteit is in reistijdwinst. Er zijn twee type maatregelen onderzocht, frequentie verhogingen en nieuwe lijnen. Bij een frequentieverhoging is de reistijd winst bepaald op

basis van een vermindering in de gemiddelde wachttijd bij een halte, hier geldt de onderstaande formule voor:

$$\text{Reistijdwinst} = \left(\frac{60}{\text{Oude frequentie}} - \frac{60}{\text{nieuwe frequentie}} \right) / 2$$

Bij een nieuwe ov-lijn wordt de snelheid van de lijn bepaald aan de hand van de maximumsnelheid en de gemiddelde vertraging per halte. Bij een metro is de Noord-zuidlijn als referentie gebruikt. De maximumsnelheid van de Noord-Zuidlijn is 70km/h (NOS, 2017) en de lengte van de lijn is 9,7km, zonder haltes zou de reistijd over de lijn zo'n 8 minuten zijn, in werkelijkheid is dit volgens de dienstregeling 15minuten. Er zijn in totaal 8 haltes op de Noord-Zuidlijn om de vertraging per halte te berekenen is het verschil tussen de reistijd zonder haltes gedeeld door het totaal aantal haltes -1 (vertraging bij begin en einde halte is slechts de helft van een tussenhalte). Er was geen noodzaak om de snelheid van nieuwe lijnen buiten de metro te berekenen. De berekening van de reistijd van de metro staat in het bijlagenboek op pagina 7.

Reduceren kwaliteit

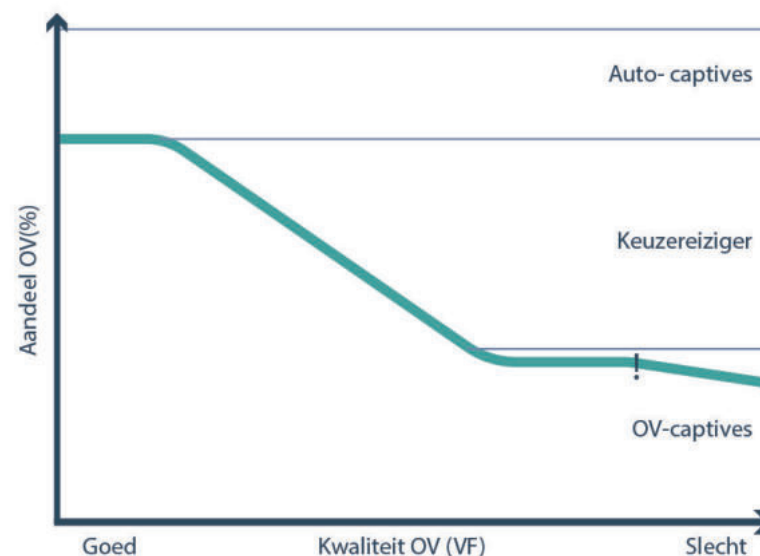
Aan de hand van literatuuronderzoek in de rapporten; "Substitutiemogelijkheden tussen auto en openbaar vervoer" van die Baanders, Bovy, van der Hoorn en Bovy en "Scheiden

van de markt" van het Kennisinstituut voor mobiliteitsbeleid zijn de mogelijkheden en de effecten van het reduceren van de kwaliteit van de auto bepaald.

De effecten van de kwaliteit (relatieve reistijd) op de modal split

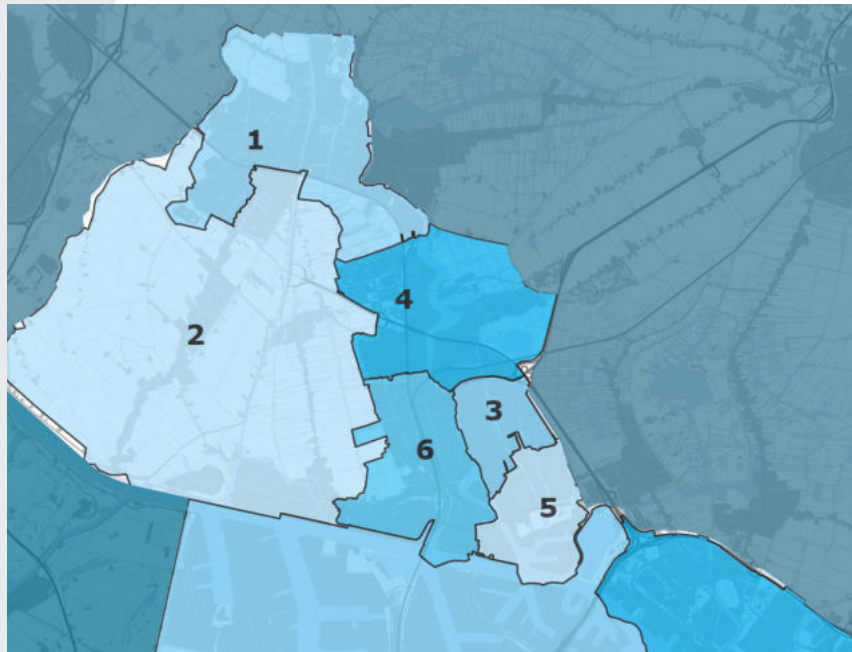
Het verband tussen de VF (reistijdverplaatsingsfactor) en de modal split is verschillend per relatie. De VF geeft de relatieve kwaliteit van het openbaar vervoer aan ten opzichte van dezelfde verplaatsing met de auto. Het aandeel openbaar vervoer in de grafiek gaat over het aandeel van het openbaar vervoer van het totaal aantal auto of ov-verplaatsingen, de fiets of voetganger wordt dus niet meegenomen. De modal split is afhankelijk van het aandeel auto- en ov-captives en de VF voor de keuzereizigers. Per relatie is dit aandeel verschillend en hierdoor is er geen vaste verhouding tussen de VF en de modal split. Bij het uitroepteken in de grafiek wordt

Figuur 38: theoretische VF/modal split grafiek



het openbaar vervoer dusdanig slecht, dat de ov-captives besluiten de reis niet meer te maken.

Zonenummer	Zonenaam	Postcodes binnen zone
1	Zaanstad noord	1521,1525,1561,1562, 1567
2	Zaanstad west	1551,1566
3	Zaandam midden	1501,1502,1503
4	Zaanstad midden	1508,1509,1541,1544
5	Zaandam zuidoost	1504,1505
6	Zaandam west	1506,1507



Figuur 39: Opgestelde herkomstzones

Het doel van deze grafiek is het inzicht bieden in de effecten van verbeteringen van de kwaliteit van het openbaar vervoer en de kwaliteit van de auto voor verkeer vanuit Zaanstad richting Amsterdam over de A8. Dit is gedaan met behulp van OViN data 2013-2017, er is gekozen voor meerdere jaren om een grotere betrouwbaarheid aan data te hebben. Voor meer informatie over OViN en de betrouwbaarheid kunt u het bijlageboek, pagina 4 raadplegen. Met behulp van OViN data is het mogelijk om de reistijd en het soort voertuig per verplaatsing in OViN te bekijken. Per verplaatsing zijn er herkomsten en bestemmingen bekend. Door middel van het bepalen van de gemiddelde reistijden met de auto en met openbaar vervoer en het aandeel openbaar vervoer tussen twee zones kan er voor die relaties de VF en de modal split bepaald worden. Alle relaties samen vormen een puntenwolk in de grafiek, waardoor een trendlijn getekend kan worden.

Keuze zones

Het doel van de VF-curve is het voorspellen van de hoeveelheid verkeer over de A8 vanuit Zaanstad. De herkomstzones zijn hierdoor gekozen in Zaanstad en de bestemmingszones in gebieden onder het Noordzeekanaal. Voor het formaat van de zones moest de juiste verhouding gevonden worden tussen betrouwbaarheid van reistijd en die van de modal

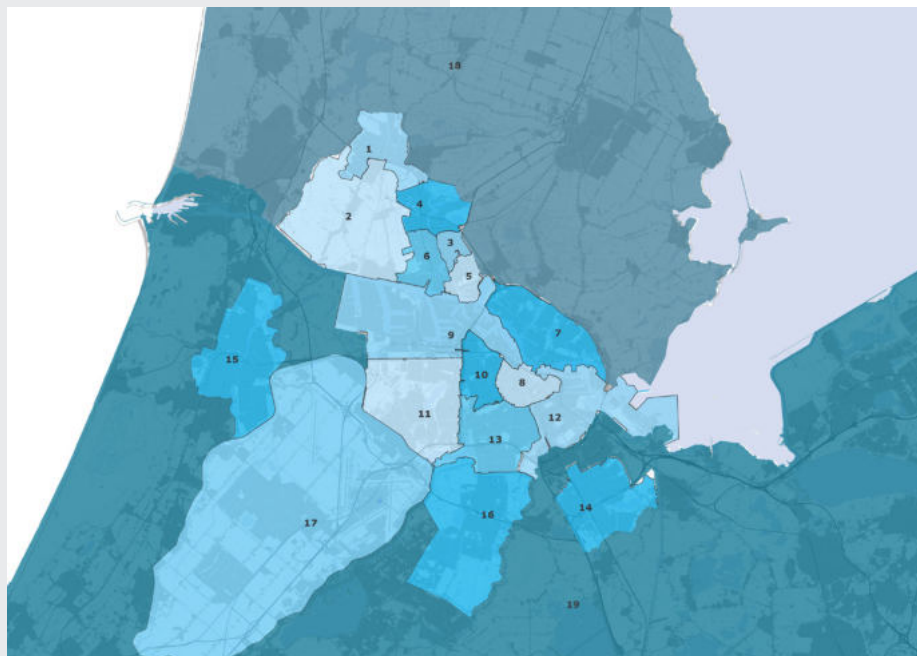
split. OViN heeft de volgende schaalniveaus beschikbaar in de database; postcode, gemeente, COROP en provincie. Bij een grotere zone is de modal split betrouwbaarder doordat er meer waarnemingen zijn, de reistijd is echter minder betrouwbaar doordat er grotere verschillen zitten in reistijden binnen de zone. Postcode niveau voldeed niet doordat er te weinig verplaatsingen tussen alle postcodes te meten waren, hierdoor was er vaak sprake van een modal split van 0 of 100, dit is niet conform de realiteit. Voor de grafiek en de trendlijn is het van belang dat alle relaties ongeveer een gelijke omvang hebben zodat er een trendlijn op basis van het gemiddelde ontstaat, elke relatie en uitkomst telt voor hetzelfde mee in de grafiek. Er is gekozen om Zaanstad op te delen in 6 zones door postcode gebieden samen te voegen.

Door vorm van postcodegebieden was het niet altijd mogelijk om tot logische gebieden te komen, er is geprobeerd om tot gebieden met een vergelijkbaar aantal inwoners en reisgedrag op basis van infrastructuur op de locaties te komen. Zone 1 heeft een grote afhankelijkheid van de treinstations Krommenie-Assendelft en Wormerveer, er is geen sprake van snelwegen in de zone. Zone 2 bestaat uit de lintdorpen Assendelft en Westzaan. In deze dorpen is er enkel busverkeer aanwezig (met uitzondering van de bovenste deel van de zone in Assendelft, door de postcodegebieden

kon dit gebied niet bij zone 1 horen), het is de grootste zone met de minste inwoners. Zone 3 is het midden van Zaandam en ligt afgelegen van de sporen, de zone is afhankelijk van de bus en ligt dicht bij de snelweg. Zone 4 heeft meerdere treinstations en heeft een goede verbinding met de A8. In zone 5 staat momenteel de grootste hoeveelheid nieuwbouw gepland, de zone is afhankelijk van bussen en ligt dicht bij de snelweg. Zone 6 kenmerkt zich door het enige intercitystation in de gemeente, ook ligt de zone verder van de snelwegen vandaan en is het de zone waar het centrumgebied zich in bevindt.

Voor de bestemmingszones is het ook van belang dat er naar elke zone ongeveer hetzelfde aantal mensen reizen. Van alle verplaatsingen van inwoners van Zaanstad, blijft 70% in de eigen gemeente. 8,5% gaat naar Amsterdam en verder zijn er geen gemeenten waar meer dan 1% van de verplaatsingen van Zaanstedelingen heen gaan. Op basis hiervan is Amsterdam opgedeeld in zones op basis van de stadsdelen. Gemeenten onder het Noordzeekanaal met meer dan 0,5% van de verplaatsingen zijn Haarlem, Amstelveen en Haarlemmermeer, deze gemeenten zijn een eigen zone en alle anderen gemeenten onder en het Noordzeekanaal zijn gezamenlijk een enkele zone en de gemeenten boven het Noordzeekanaal zijn ook een enkele zone.

<i>Zone naam</i>	<i>Zone #</i>	<i>%</i>
<i>Amsterdam Noord</i>	7	5%
<i>Amsterdam Centrum</i>	8	10%
<i>Amsterdam Westpoort</i>	9	6%
<i>Amsterdam West</i>	10	4%
<i>Amsterdam Nieuw-West</i>	11	8%
<i>Amsterdam Oost</i>	12	6%
<i>Amsterdam Zuid</i>	13	9%
<i>Amsterdam Zuidoost</i>	14	4%
<i>Haarlem</i>	15	3%
<i>Amstelveen</i>	16	3%
<i>Haarlemmermeer</i>	17	4%
<i>Overig boven Noordzeekanaal</i>	18	21%
<i>Overig onder Noordzeekanaal</i>	19	17%



Figuur 40: Opgestelde zones

Op de tabel hiernaast is te zien welk percentage van de externe verplaatsingen er naar welke zone gaat. Idealiter was dit per zone gelijkwaardig geweest. Voor Amsterdam is er voor stadsdeelniveau gekozen omdat dit aansluit bij een logische en bekende indeling. De overige gemeenten die bij een rest zone horen hebben weinig interactie met Zaans-

tad, maar gezamenlijk erg veel en moeten dus worden meegenomen. De gemiddelde reistijd naar deze zones is lastig te voorspellen en erg afhankelijk van de exacte bestemming in de zone. De zonennummers zijn zowel bij de herkomst als bij de bestemming toegevoegd aan de OViN Excel.

Bepalen reistijden op HB-relaties

Om de VF te bepalen tussen de zones moest zowel de daadwerkelijke reistijd tussen de zones met de auto en met het openbaar vervoer bepaald worden. Dit is gedaan op basis van zowel OViN data als op basis van Google Maps. Eerst zijn in OViN de vervoerwijzen auto als passagier en auto als bestuurder samengevoegd tot auto en trein en bus, metro en tram tot openbaar vervoer. Door middel van een draaitabel van de OViN data zijn de gemiddelde reistijden tussen de zones met zowel de auto als met het openbaar vervoer bepaald. Er is een gemiddelde genomen tussen de reistijden van herkomst naar bestemming en van bestemming naar herkomst. De reistijden volgens OViN staan in het bijlagenboek (pagina 4). Doordat er niet voor alle relaties waarnemingen waren is gekozen om ook Google Maps data te gebruiken. Er is gekozen om de reistijden tussen de zones handmatig te bepalen tussen centrale punten in de zones op basis van Google Maps met een gemiddelde tussen ochtendspits (donderdag 8:30) en dal (donderdag 13:00). Er is gekozen voor centrale punten op basis van geografie en op een locatie met een grote aantrekkingskracht, bijvoorbeeld een station. De punten zijn op figuur 41 te zien. Doordat deze punten bij Google Maps zich vaak bij een station bevinden is te gemiddelde reistijd uit de data van Google Maps een stuk lager dan

de gemiddelde OViN data op basis van de zones. Het voordeel van de Google Maps data is dat deze compleet zijn met een eerlijke verhouding tussen de reistijden zonder dat deze afhankelijk zijn van enkele afwijkingen zoals bij OViN data. De bepaalde reistijden volgens Google Maps zijn in het bijlagenboek (pagina 5) te zien. Om tot een totaalbeeld van realistische reistijden tussen de zones te komen zijn de reistijden van Google Maps als basis gehanteerd en zijn deze geïndexeerd op basis van de OViN reistijden. Er is zowel op basis van de herkomsten en bestemmingen gekeken naar de gemiddelde reistijd van en naar een zone bij zowel OViN als Google Maps. Per herkomst en bestemmingszone is er gekeken hoeveel procent Google Maps gemiddeld afwijkt van de OViN data. De google Maps data zijn opgehoogd (of verlaagd) met de indexcijfers. De reistijden op basis van OViN en op basis van Google Maps staan vermeldt in het bijlagenboek op pagina 5.

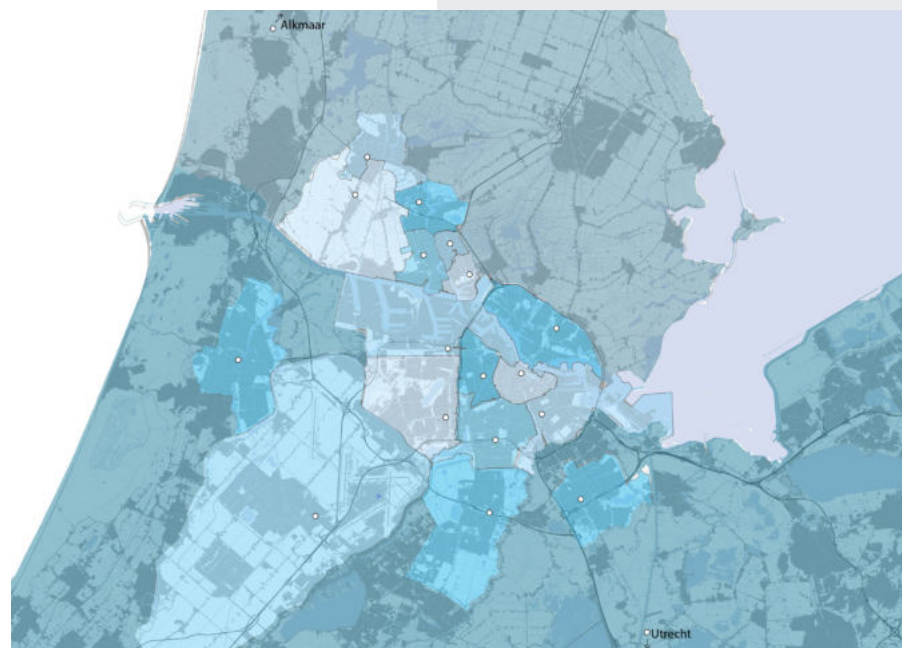
Bepalen modal split op HB-relaties

Per verplaatsing in OViN heeft het OViN een weging bepaald om meerdere verplaatsingen samen als representatief te kunnen beoordelen voor de gehele Nederlandse bevolking op een gemiddelde dag. Omdat het databestand uit 5 jaren bestaat is dit aantal gedeeld door 5. Op basis van deze weging wordt het aantal autoverplaatsingen en het aantal ov-verplaat-

singen tussen elke zone bepaald, Het aandeel openbaar vervoer van het aantal verplaatsingen met het openbaar vervoer plus autoverplaatsingen is het aandeel openbaar vervoer van de modal split.

Opstellen trendlijn

Voor alle 78 relaties is er nu een VF en een modal split bekend. Er is gekozen om de relaties waarbij de weging minder is dan 500 niet verder mee te nemen. Gemiddeld heeft een verplaatsing een weging van 80, een weging van 500 bestaat dus uit ongeveer 6 verplaatsingen en dit is te weinig om de modal split van te bepalen. Gemiddeld hebben de relaties een weging van 1700 verplaatsingen. Van de punten is een spreidingsgrafiek gemaakt. Door de puntenwolk is met drie graden een polynoom trendlijn gemaakt door Excel. Dit omdat er in de theoretische VF-curve drie buigpunten zijn.



Figuur 41: Meetlocatie per zone

Effecten beschikbaarheid vervoerwijzen op modal split

Op basis van de literatuur is er bepaald onder welke omstandigheden er een theoretische afhankelijkheid van autobezit optreedt. Dit bleek te zijn als er voor de dagelijkse verplaatsingen een auto nodig is. Eerst is er per gemeente gekeken naar het percentage van de beroepsbevolking in de metropoolregio Amsterdam en in de zones in Zaanstad dat afhankelijk is van autobezit. Vervolgens is onderzocht hoe de beschikbaarheid van alternatieven groot kan worden en wat het effect van de ov-pakketten is op de autoafhankelijkheid in Zaanstad. Als laatste is er onderzocht wat de effecten op de modal split zijn van het verlagen van de beschikbaarheid van de auto.

Autoafhankelijkheid woon-werkverkeer in de MRA

Voor woon-werkverplaatsingen is men afhankelijk van een auto als de reis met het openbaar vervoer langer is dan 80 minuten of als het openbaar vervoer op de relatie een VF heeft groter dan 1,5, bij verplaatsingen korter dan 7,5 is de verplaatsing op fietsafstand, dus dan treedt er ook geen autoafhankelijkheid op. Voor alle gemeenten in de Metropoolregio Amsterdam is het percentage van de beroepsbevolking dat onafhankelijk van de auto is voor de woon-werkverplaatsing berekend. Vanuit elke gemeente is er bepaald waar de beroepsbevolking werkt op basis van OViN data van de jaren 2013 tot 2017 samenge-

voegd. Amsterdam is opgedeeld in zones op basis van stadsdelen, dit omdat er grote verschillen in reistijd en de VF zitten tussen delen van Amsterdam. Voor elke gemeente is er op basis van OViN data bepaald wat de gemiddelde verplaatsingsafstand naar de gemeente is, wanneer deze kleiner is dan 7,5 is de bestemmingsgemeente binnen bereik. De reistijd naar alle gemeenten met zowel het openbaar vervoer als de auto is op basis van de gemiddelde reistijd voor de motieven onderwijs en werk. Er is gekozen om onderwijs mee te nemen omdat meer motieven dan enkel werk zorgen voor meer en dus betrouwbaardere waarnemingen. Dit kan omdat onderwijs gerelateerde verplaatsingen een vergelijkbare spits/dal verhouding heeft als woon-werkverplaatsingen. Dit is belangrijk zodat de files in de ochtendspits meegenomen worden in de reistijd. Als de reistijd met het openbaar vervoer korter is dan 80 minuten en de VF kleiner dan 1,5 dan is de betreffende gemeente binnen bereik met het openbaar vervoer en is de auto op die relatie niet vereist. Verplaatsingen binnen de eigen gemeente worden altijd gezien als op fietsafstand en dus auto onafhankelijk.

Per gemeente is het aantal beroepsmatige verplaatsingen dat in gemeenten binnen 7,5km of met een VF lager dan 1,5 en binnen 80 minuten bij elkaar opgeteld en gedeeld

door het totaal aantal beroepsmatige verplaatsingen, dit leverde per gemeente het percentage van de beroepsbevolking op dat voor woon-werkverkeer niet afhankelijk is van een auto.

Auto afhankelijkheid voor dagelijkse voorzieningen

Op basis van het CBS-nabijheidstatistiek is er gekeken naar de gemiddelde afstand tot een grote supermarkt (meer dan 150m² vloeroppervlak) en de gemiddelde afstand tot overige dagelijkse voorzieningen per gemeente.

Woon-werkverplaatsingen Zaanstad

Per deelgebied in Zaanstad is er op een vergelijkbare manier als voor de gemeenten de autoafhankelijkheid berekend. Zaanstad is opgedeeld in dezelfde zones als bij de vorige deelvraag, ook zijn dezelfde reistijden tussen de zones gebruikt. Per Zaanse zone is het aantal beroepsmatige verplaatsingen dat naar een zone binnen 7,5km of met een VF lager dan 1,5 en binnen 80minuten bij elkaar opgeteld en gedeeld door het totaal aantal beroepsmatige verplaatsingen, dit leverde per zone het percentage van de beroepsbevolking op dat voor woon-werkverkeer niet afhankelijk is van een auto op.

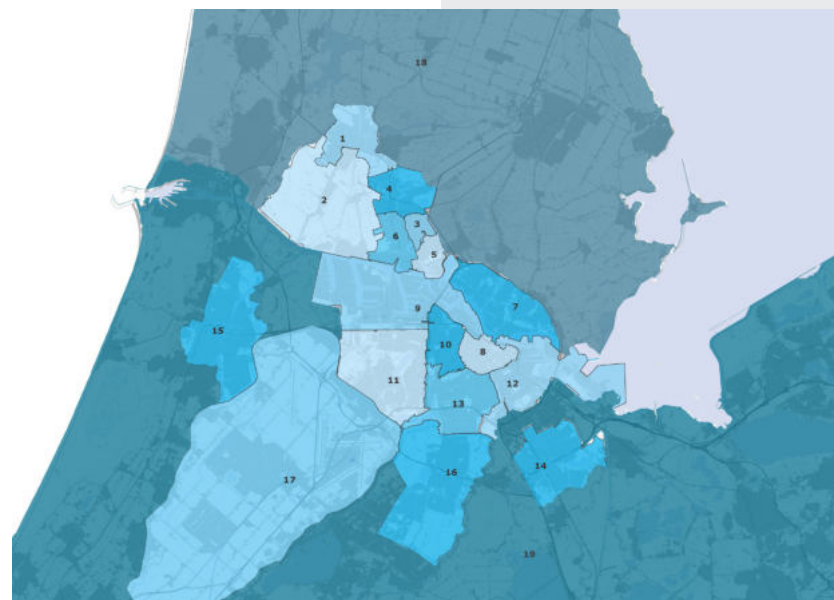
De effecten van de twee ov-pakketten (noodzakelijke pakket 1 en het extra ov-pakket 2) uit deelvraag1 op de autoafhankelijkheid is

ook doorgerekend. De reistijd effecten van de ov-maatregelen leiden tot lagere VF-waarden en dus een kleiner deel van de bevolking dat afhankelijk is van een auto voor woon-werkverkeer. Per maatregel pakket en relatie wordt de reistijdwinst van de maatregel met de grootste reistijdwinst van de huidige reistijd afgehaald om zo tot nieuwe reistijden tussen zones te komen. Met deze nieuwe reistijden wordt opnieuw de autoafhankelijkheid per zone bepaald.

Onderwijs

Er is geen data beschikbaar van onderwijslocaties en er is geen data beschikbaar van het aantal (verschillende soorten) scholieren per gemeente, hierdoor is het niet mogelijk om te onderzoeken of er autoafhankelijkheid optreedt voor het motief onderwijs. Voor basisscholen is het van belang dat er basisscholen op loop en fietsafstand is met een veilige route om ervoor te zorgen dat ze

Figuur 42: De opgestelde zones



niet gebracht worden door ouders. Overige scholieren/studenten reizen zelf naar school en hebben meestal geen optie om dit met de auto te doen. Het motief onderwijs wordt verder niet meegenomen, maar in het ontwerp wordt wel getest of er een basisschool op loop/fietsafstand is, dit is een vereiste voor een autoluwe ontwikkeling.

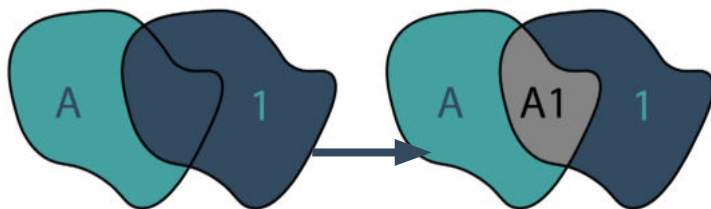
Stimuleren beschikbaarheid

Er is door middel van literatuuronderzoek onderzocht op welke manieren de beschikbaarheid van alternatieve voertuigen te verbeteren is, dit is voor openbaar vervoer voornamelijk gedaan op basis van het onderzoek "Substitutiemogelijkheden tussen auto en openbaar vervoer".

Reduceren beschikbaarheid

Uit het theoretisch kader bleek dat parkeerbeleid het krachtigste instrument is om de modal split te beïnvloeden. Doordat dit onderzoek zich richt op het beïnvloeden van het autogebruik tussen voorsteden en de centrale stad

vanuit de voorstad, wordt er enkel gekeken naar parkeermaatregelen vanuit de herkomst. Het reduceren van de beschikbaarheid van de auto kan door middel van het minder aanbieden van parkeerplaatsen bij de woning. De effecten hiervan zijn bepaald door te kijken naar het verband tussen autobezit en het percentage van de modal split dat de auto gebruikt als bestuurder. Er is een data-analyse gedaan op basis van OViN data van de jaren 2013 tot 2017 samengevoegd. Om het bestand werkbaar te houden qua bestandformaat is er gekozen om alleen verplaatsingen van bewoners van de provincies Noord-Holland, Flevoland, Utrecht en Zuid-Holland mee te nemen. Raadpleeg het bijlagenboek (pagina 4) voor meer info. De OViN data geeft input voor de modal split op postcode niveau. Het autobezit is per buurt bepaald op basis van CBS-buurtdata 2017. Postcodes en buurten zijn andere geografische gebieden dus zijn de data in eerste instantie niet te combineren. De OViN modal split per postcode is aan de CBS-postcodes op kaart gekoppeld. Tussen de postcodes met de modal split data en de buurten met de autobezit data is een Qgis vector overlay analyse gedaan zodat er gebieden ontstonden met zowel het autobezit als de modal split. Op de afbeelding hieronder is een voorbeeld te zien waarbij het grijze gebied zowel de data van gebied A als van gebied 1 bezit.



Figuur 43: Schematisch voorbeeld overlay analyse. A1 is resultaat in het voorbeeld.

Autobezit	Aantal waarnemingen
0,2	1
0,3	6
0,4	14
0,5	28
0,6	76
0,7	49
0,8	52
0,9	110
1	133
1,1	215
1,2	223
1,3	226
1,4	116
1,5	41
1,6	10
1,7	7
1,8	2
1,9	5
2	2
2,1	1
2,2	1

In Excel zijn er met behulp van een draaitabel de gemiddelde modal split (autobestuurder) per autobezit per 0,1 (het CBS levert de data ook met 1 cijfer achter de komma). Er is een lineaire trendlijn in de grafiek getekend, omdat er een lineair verband bleek te zijn. Waarden onder de 0,5 en boven de 1,4 bleken een beperkt aantal waarden te hebben, doordat deze waarden beperkt voorkomen in de randstad. De trendlijn is getekend tussen 0,0 en 1,4. 0,0 omdat er bij 0 autobezit geen auto-gebruik als bestuurder kan optreden (met uitzondering van deelmobiliteit, maar dit gebeurt zelden en 0,0 klopt binnen de trend. 1,4 was de hoogste waarde met meer dan 100 waarnemingen. Het aantal gebieden (met modal split) per autobezit is in de tabel hiernaast te zien.

De effecten van prijsbeleid zijn bepaald op basis van een literatuurscan over prijsprikkels in de mobiliteit van het ministerie van infrastructuur en milieu.

Figuur 44: Het aantal waarnemingen per 0,1 autobezit

Prijsbeleid

Stedenbouw

Inleiding

Afkortingen en begrippen

Inleiding

Onderzoeksopzet

Theoretisch Kader

- Mobiliteit
- Stedenbouw

Methodiek

- Mobiliteit
- Stedenbouw
- Woningbouwopgave

Resultaten

- Mobiliteit
- Conclusie
- Stedenbouw
- Conclusie
- Samengevat

Uitwerking

- Woningbouwlocaties
- Scenario's
- Conclusie
- Locatieuitwerking

Eindconclusie

Aanbevelingen

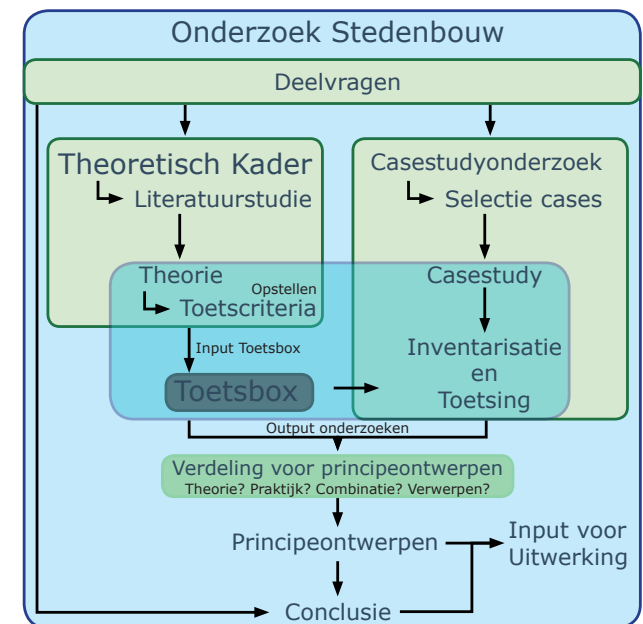
Bronnen

Om antwoord op de hoofdvraag "hoe kan de woningbouwopgave in de Metropoolregio Amsterdam ontwikkeld worden, zonder dat dit leidt tot een toename van autoverkeer en wat is de vertaling hiervan naar de ruimtelijke inrichting en de infrastructuur?" te beantwoorden is er gekozen om de vraag op te splitsen in twee delen. De ruimtelijke inrichting die hoort bij een wijk met een laag autogebruik bepalen, en welke infrastructuur en bereikbaarheid benodigd zijn voor een autoluwe wijk bepalen. De onderdelen zijn uitgewerkt in een mobiliteitsdeel en in een stedenbouwkundig deel. De onderdelen zijn samengekomen in een integraal plan, uitgewerkt voor de casus van de woningbouwopgave Zaansstad. Binnen Zaansstad is er nog een specifieke wijk uitgewerkt als voorbeeld voor andere autoluwe wijken.

Het stedenbouwkundige onderzoek houdt zich bezig met de verschillende ruimtelijke inrichtingen die het mogelijk maken om een gebied autoluw of autovrij te ontwerpen, zonder dat de bewoners inleveren op leefbaarheid, leefkwaliteit en op de omgeving. Het voorkomen van de inlevering wordt ook wel "ontwerpen zonder het doen van concessies" genoemd. Hierbij slaat de term "concessies" terug op het inleveren van kwaliteiten en leefbaarheid.

De keuze voor ontwikkelen volgens autoluwe of autovrije principes, sluit aan bij de gedachte om autoverkeer niet toe te laten nemen, doordat autoluwe en autovrije ontwikkelingen de mogelijkheid bieden om zonder auto te kunnen leven zonder in te leveren op leefkwaliteit.

Het onderzoek bestaat uit twee delen. Hierbij is het eerste deel een theoretisch onderzoek, dat leesbaar is in het hoofdstuk "Theoretisch kader". Het tweede deel bestaat uit een casestudyonderzoek. Deze twee delen worden gezien als twee "perspectieven" in het verklaren van de methodologie.



Figuur 45: Onderzoeksopzet stedenbouw

De antwoorden op de hoofdvraag en de deelvragen worden gevormd uit twee perspectieven die elkaar bevestigen of tegenspreken.

Perspectief: Theorie

Deze aanvliegroute gaat in op de theorie uit het theoretisch kader en kijkt naar verschillende eigenschappen van een autoluwe of autovrije wijk. Hiervoor wordt literatuur gebruikt uit binnen- en buitenland die recent geschreven zijn of die tussen 1960 en 2000 geschreven zijn. Allen behandelen ze een aantal onderwerpen gericht op de stedenbouw en de auto. De auteurs beschrijven de gevolgen van de auto en het gebruik van de auto in onze steden. Hierbij gaan ze in op directe gevolgen en indirecte gevolgen. Ook geven de auteurs hun ideeën over mogelijke oplossingen voor het verminderen van de auto en het autogebruik in steden, zonder dat dit leidt tot het doen van concessies: het inleveren van leefkwaliteit en leefbaarheid.

Om de theorie te kunnen gebruiken als basis voor het tweede perspectief (casestudyonderzoek), moet opgemaakt worden welke informatie gebruikt kan worden. Deze informatie wordt "meetbare stof" genoemd in het onderzoek. De meetbare stof is toetsbaar, wat betekent dat er een schaal opgezet is die een concreet resultaat kan leveren. Is er theorie die niet meetbaar is, dan wordt dit ook niet

meegenomen als basis voor het casestudyonderzoek.

De meetbare stof bestaat uit theorie die in de praktijk toetsbaar is, bij voorkeur binair. Dit houdt in dat 1: de stof bestaat uit regels, randvoorwaarden of andere vormen van eisen die toetsbaar zijn als concrete eigenschappen van een gebied, zoals het aantal voorzieningen in een gebied of de dichtheid en 2: de stof binair toetsbaar is. Dit houdt in dat het antwoord, zoals bij binaire tellingen, 0 of 1 is. Er is een concreet antwoord te geven.

Voorbeeld:

Een ov-halte is bereikbaar binnen een afstand van 500 meter.

Liggen er woningen buiten de 500 meter, dan scoort de case op dit gebied 0. Liggen alle woningen binnen de acceptabele afstand, dan scoort de case op dit gebied 1.

Met de theorie kan een toetsbox worden opgesteld waarin de binaire, meetbare stof uit de literatuur opgesteld staat. Ze zijn voor het beantwoorden van de deelvragen, opgedeeld in twee categorieën: verklarende en afhankelijke variabelen. Verklarende variabelen beschrijven de contextuele randvoorwaarden om autoluw of autovrij te kunnen ontwikkelen en welke ontwerptools gebruikt moeten worden

om een gebied in te richten bij een autoluwe of autovrije ontwikkeling, de afhankelijke variabelen beschrijven het gevolg en de voordelen ervan.

Binnen de variabelen zijn verschillende thema's vindbaar die meetbaar zijn. Voorbeelden zijn de bebouwing of de infrastructuur. Volgens zijn er binnen die meetbare thema's onderwerpen opgesteld die gekoppeld zijn aan een toetsbare, binaire en werkbaar onderdeel uit de literatuur.

De variabelen die uit de theorie komen worden beschreven in het hoofdstuk "Resultaten". De resultaten worden weergegeven in een "toetsbox". Voordat de toetsbox verder wordt toegelicht, wordt eerst het tweede perspectief geïntroduceerd.

Perspectief: Casestudies

De andere aanvliegroute in het onderzoek is het uitvoeren van een casestudyonderzoek. Dit perspectief brengt de praktijk in beeld. De beeldvorming gebeurt op basis van de theoretische aanvliegroute. Acht locaties worden op basis van de theorie geanalyseerd en er wordt geïnventariseerd wat de eigenschappen zijn van de cases. Deze acht locaties hebben verschillende kenmerken als het gaat om bouwjaar, omvang, dichtheid of mate van autoluwe of autovrijheid.

Waarbij het theoretisch kader in dit onderzoeksrapport staat, wordt de beeldende en tekstuele inventarisatie van het casestudyonderzoek weergegeven in het zogeheten "Casestudyboek". Op deze manier is er straks bij de resultaten leesbaar wat de verschillende resultaten zijn, terwijl het Casestudyboek op de juiste pagina's opengeslagen kan liggen naast het onderzoeksrapport. Op deze manier is het niet nodig om tussen pagina's de bladeren.

Vervolgstep: toetsbox en toetsingscriteria

Vanuit de theorie zijn toetsingscriteria gevormd op basis van de uitspraken die gedaan zijn. De uitspraken zijn eerst gefilterd op twee eigenschappen. Ze zijn meetbaar (concreet) en kunnen binair gescoord worden (0 of 1). De cases worden getoetst op alle opgestelde onderdelen (toetsingscriteria) uit de toetsbox. Ze worden inzichtelijk gemaakt door middel van kaarten, beelden en beschrijvende teksten. Hierbij worden een of meerdere onderdelen uit de toetsbox tegelijk beschreven. Tegelijkertijd kan de toetsbox worden ingevuld. Hierbij zijn er drie mogelijke antwoorden. Dit spreekt de binaire keuze (0 of 1) tegen, waarbij maar twee mogelijke antwoorden zijn. De mogelijke antwoorden zijn "uitgevoerd" (1) en "niet uitgevoerd" (0). Het derde antwoord is "neutraal". Het antwoord neutraal wordt gegeven als het getoetste onderdeel niet vol-

doet aan de randvoorwaarde, maar ook geen negatieve invloed heeft op het functioneren van de case. Voldoet een getoetst onderdeel niet aan de randvoorwaarde en heeft het een negatieve invloed op het functioneren van de wijk waardoor concessies voorkomen, dan zal "niet uitgevoerd" als antwoord gegeven worden. Een nauwkeurige beschrijving van alle toetsbare onderdelen wordt bij het onderwerp "toetsingscriteria" gegeven. Indien een onderdeel niet gescoord kan worden door de afwezigheid van een onderdeel, omdat dit niet kan in de ruimtelijke context, is er geen antwoord gegeven.

De lege toetsbox is te vinden in het "Bijlagenboek" op pagina 10

Figuur 46: Toetsbox als miniatuur weergegeven. De volledige toetsbox is leesbaar op pagina 10 van het bijlagenboek.

Thema	Onderwerp	Toetsbare variabele	Resultaat	Aanpak uitgevoerd	Toelichting		
Verkeersvariabelen	Bebouwing	Dichtheid	Maximaal 6 lagen, 5 gewenst, 4 gemiddeld Minimaal 15w/ha, 25w/ha gewenst GB tussen 0,6 en 0,9				
		Formaat	200-3000 bewoners				
		Verhoogde dichtheid bij knooppunten					
		Samenhang in de stadsbouw					
		Lineair of gebouwalig					
		Uitgangspunt of detail uitwerkingen					
		Stalenrek tot 300 meter					
		Straten met autoverkeer is toegankelijk					
		Situatie verspreiding voor woningen en voorzieningen: 15-20 deuren per 100 meter straat					
		Openbaar-Privé	Voortuimen en margestroken aanwezig Aanwezigheid van kleine pleinen of binnenvoelsten (20x30m) bij woningen en voorzieningen Woonwijken aan voorzijde woning (keuken, woonkamer, entree) Schieding tuinstraat met hoger aan 1 meter Of gelijk aan maasveld en plint Porosak, open pilt in gebouwen				
Bewegen	Fietsen	Breedte fietspad minimaal 2 meter					
		Straten met autoverkeer maximaal 7 meter wegak					
		Voetpaden (zonder auto) gefaciliteerd					
		Loopen	Voetpad minimaal 1,8 meter breed Winkelstraten maximaal 20 meter breed Pleinen (vrij) voor voetpad gebruik door voetgangers Voetpaden bij belangrijke voorzieningen (station, ziekenhuis, scholen) extra breed voor rolstoelen, kinderwagens, wheelwagons, diestaxi				
		Maaswijdte en netwerk	Straten zijn niet doorlopend voor auto's Eenige paden en straten haken weg een blok Op hoeken van straten nodigen uit tot interactie Verschillende netwerken kruisen elkaar op belangrijke punten Liggingen vertrek bij voorzieningen en belangrijke punten Beating voor de auto is niet direct en heeft geen prioriteit in ontsluiting Baanrit maaswijdte 30m-150m Wijkmaaswijdte 200m-300m Stadsnet maaswijdte 400m-600m				
		Netwerk voor fiets en voet is eenvoudig					
		Openbaar vervoer	Afstand tot halte of station maximaal 5 minuten lopen Voor en na maasveld zijn gefaciliteerd met voetpaden, beveiligde fietsaanstapelingen en prettige wachtplaatsen Belangrijke voorzieningen rondom een knooppunt of knooppunt vallen binnen 200 meter lopen De lijnen volgen simpele routes en vertrekken frequent (afhankelijk van haalbaarheid lijnen in een gebied en woners in een gebied)				
		Interactie	Ontsluiting	Bij grote complexen, meervoudige ontsluitingen Veel private bebouwing in de plint Afwand aan deur tot auto (indien voor de deur parkeren kan), groter dan 30 meter Voorzieningen zijn verspreid in het gebied of in de straat Landmarks zijn verspreid in het gebied Langevrije voorzieningen binnen loop afstand (600m lopen, 2,5km fietsen) Horeca gefaciliteerd op plekken met sociale veiligheid Stoepen en zitplaatsen bieden ruimte voor ontmoeting Pilt (gedeelte) openbaar			
				Stoepen en zitplaatsen bieden ruimte voor ontmoeting			
				Pilt (gedeelte) openbaar			
Stoepen en zitplaatsen bieden ruimte voor ontmoeting							
Stoepen en zitplaatsen bieden ruimte voor ontmoeting							
Pilt (gedeelte) openbaar							
Stoepen en zitplaatsen bieden ruimte voor ontmoeting							
Stoepen en zitplaatsen bieden ruimte voor ontmoeting							
Pilt (gedeelte) openbaar							
Stoepen en zitplaatsen bieden ruimte voor ontmoeting							
Afhankelijke variabelen	Gezondheid	Leefbaarheid	Plekken met zon en schaduw Open auto's op straat gepareerd Straten doorgankelijk voor fiets, voet en auto DH is schoon Groen is beschikbaar op maximaal 250m Tijl forests en parken bevinden zich op plekken waar mensen vertoeven of lang lopen Straten zijn aangemaakt met bomen, preferabel clusters Rond bomen en groen zijn zitplekken te vinden Er zijn geen auto's waar gespeeld kan worden Waar auto's zijn, zijn brede stoepen voor spel				
		Financieel	Bovengemiddelde dichtheid Woonstraten auto's				
		Ruimtelijk	Laag esthetische kwaliteit Meer groen, en recreatievriendelijke				
		Milieut	Aantrekkelijk fietsen en wandelen				

Toetsingscriteria

De toetsbox zoals eerder benoemd, bestaat uit binaire, meetbare onderdelen die worden benoemd in de theorie. Het theoretisch kader heeft deze allen beschreven, naast onderdelen die niet meetbaar, binair of werkbaar zijn. De opgestelde toetsingscriteria moeten, voordat ze gebruikt kunnen worden, meetbaar gemaakt worden. Het meetbaar zijn is een selectiecriteria, maar daarbinnen moet duidelijk gemaakt worden welke definities per onderdeel gekoppeld zijn aan de mogelijke antwoorden "uitgevoerd", "neutraal" of "niet uitgevoerd".

Doordat er 3 antwoorden mogelijk zijn, en de criteria zelf al een kader aanbieden als het gaat om inhoudelijke eigenschappen, kan er uit de criteria zelf opgemaakt worden wanneer er beantwoord moet worden met "uitgevoerd" of "niet uitgevoerd". Indien het antwoord "neutraal" is, betekent het dat de case het criterium niet heeft toegepast binnen het kader, maar dat het ook geen invloed heeft op de leefkwaliteit en leefbaarheid van de case. Indien nodig is er bij het scoren een toelichting gegeven.

Dit levert een lijst op met alle toetsingscriteria die vervolgens beknopt zijn gedefinieerd per mogelijk antwoord. In deze lijst is al onderscheid gemaakt tussen verklarende variabelen en afhankelijke variabelen, en de toetsba-

re onderdelen zijn al opgedeeld in thema's en onderdelen binnen de thema's. De lijst is zichtbaar in de bijlagen. In het volgende hoofdstuk "Toetsbox", wordt onderbouwd welke thema's opgesteld zijn en welke criteria bij welk onderwerp passen binnen een thema.

De toetsbox kent een hiërarchische opbouw:

type variabele ➔ **thema** ➔
onderwerp ➔ **toetscriterium**

Er zijn, zoals eerder gesteld twee type variabelen:

Verklarende Variabelen

Deze variabelen beschrijven de criteria die het mogelijk maken om autoluw of autovrij te ontwikkelen. Ze zijn ook als een "oorzaak" te benoemen binnen de relatie "oorzaak – gevolg".

Afhankelijke Variabelen

Deze variabelen beschrijven de criteria die naar voren komen wanneer er autoluw of autovrij ontwikkeld is. Ze zijn ook als een "gevolg" te benoemen binnen de relatie "oorzaak – gevolg".

Vervolgens kunnen er binnen de variabelen thema's worden opgemaakt met onderwerpen en criteria. De criteria zijn vindbaar in de bijlagen, in het volgende overzicht worden de thema's en onderwerpen geïntroduceerd.

Thema's en onderwerpen van de verklarende variabelen

Binnen de verklarende variabelen zijn 5 thema's te vinden en 11 onderwerpen:

Bebouwing:

Dit thema gaat in op de eigenschappen van de bebouwing en hoe deze in het plangebied gesitueerd zijn. De verschillende onderwerpen die onderzocht zijn, gaan aanduiden welke condities er op het gebied van bebouwing nodig zijn om autoluw of autovrij te kunnen ontwikkelen.

Dichtheid:

Het onderwerp dichtheid gaat in op de eigenschappen van de bebouwing rondom het aantal bouwlagen, woningdichtheid, GSI en FSI. Dit levert een eerste beeld op over de bebouwing.

Korrel en structuur:

Binnen dit onderwerp wordt gekeken naar de juiste manier van bouwen in een structuur, afmetingen van bebouwing en hoe fijnmazig de bebouwing is. Zo wordt duidelijk hoe de bebouwing georganiseerd moet worden.

Openbaar-Privé:

De overgang vanuit de bebouwing naar de openbare ruimte levert, indien goed uitgevoerd, interactie op. Hiervoor moeten wel enkele condities van toepassing zijn zoals de interne organisatie van woningen of de overgang vanuit de private ruimte naar de straat, via deur, tuin of anders. Met deze informatie wordt duidelijk hoe maximale interactie kan ontstaan.

Mobiliteit:

Binnen dit thema wordt ingegaan op de verklarende eigenschappen van de ruimte waarin de gebruiker van de wijk zich beweegt. De condities voor autoluw of autovrij die onderzocht worden, betrekken zicht tot twee verschillende manieren van verplaatsen anders dan autoverkeer, en het betreft zich tot de faciliteiten van het mobiliteitsnetwerk dat in en om de case aanwezig is.

Fietsen:

In dit onderdeel wordt beschreven welke eigenschappen een fietsnetwerk moet hebben om aantrekkelijk te zijn in gebruik.

Lopen:

Zoals bij het fietsen, wordt er voor lopen hetzelfde gedaan, waarbij niet alleen het netwerk, maar ook verblijfsruimtes.

Maaswijdte en netwerk:

Dit onderdeel beschrijft de contextuele ligging van het fietsnetwerk en wandelnetwerk. Ook wordt er ingegaan op belangrijke eigenschappen rondom veiligheid, interactie en gebruiksgemak.

Openbaar vervoer:

Openbaar vervoer heeft zijn eigen thema gekregen, los van het thema "Bewegen". In dit thema wordt beschreven wat de eigenschappen zijn de ov-haltes, wat acceptabele reisafstanden zijn als voor- en natransport en hoe de haltes gepositioneerd zijn rondom belang-

rijke punten of voorzieningen. Samen vormen deze criteria condities die het aantrekkelijk en mogelijk maken om met het ov te reizen, en om afhankelijkheid van de auto te voorkomen.

Interactie:

Het thema "Interactie" gaat in op de condities die gefaciliteerd moeten worden om zoveel mogelijk contact te stimuleren onder de gebruikers van de autoluwe of autovrije omgeving. Dit thema is discutabel als het gaat om de plaatsing van het thema onder de variabelen. Er is gekozen voor een categorisering onder de verklarende variabelen omdat er bij het ontwerpen van een autoluwe of autovrije wijk rekening gehouden moet worden met ontmoetingsplekken. Bepaalde condities (ontwerptools) maken het mogelijk om te ontmoeten, waardoor deze als verklarend gezien kan worden. De andere beredenering is dat ontmoeten een afhankelijke is, waarbij de ruimtelijke inrichting het toestaat om te ontmoeten of niet. Het daadwerkelijke ontmoeten zou dan gezien moeten worden als afhankelijk. Zoals gesteld valt "Interactie" onder de verklarende variabelen omdat er onderzocht gaat worden welke ingrepen zijn uitgevoerd om ontmoeten mogelijk te maken.

Ontsluiting:

Dit onderwerp gaat in op de eigenschappen van de plint en wat er vlak bij de plint gebeurt met betrekking tot autobezit en auto-gebruik.

Voorzieningen:

Bij een juiste positionering van voorzieningen wordt interactie uitgelokt. Ook wordt er ingegaan op plekken in een gebied die toegevoegde waarde hebben als het gaat om aantrekkelijkheid en gebruik.

Ontmoetingsplaatsen:

Ontmoetingen vinden plaats in de openbare ruimte onder bepaalde omstandigheden of condities. Dit onderwerp beschrijft die omstandigheden met betrekking tot plinten en vormgeving van de openbare ruimte waar ontmoeting plaatsvindt.

Parkeren:

Dit thema en onderwerp gaat in op de manier waarop geparkeerd wordt, de locatie en hoe auto-gebruik ontmoedigd kan worden met de condities waarin parkeren optreedt.

Thema's en onderwerpen van de afhankelijke variabelen

Binnen de afhankelijke variabelen zijn 2 thema's te vinden en 3 onderwerpen:

Gezondheid:

Dit thema beschrijft de verschillende gevolgen van autoluw of autovrij ontwikkelen in relatie tot gezondheid. Hierin gaat het om verschillende condities die anders zijn dan in traditionele wijken, waardoor er fysieke of mentale voordelen te boeken zijn binnen de gezondheid van de gebruiker van de autoluwe of autovrije wijk.

Leefkwaliteit:

Leefkwaliteit betreft de afwezigheid van auto's waardoor er een esthetische winst is. Ook wordt er ingegaan op de voordelen rondom het indelen van de wijk op bezonning en op de schoonheid van de openbare ruimte.

Groen:

Dit onderwerp houdt zich bezig met de locatie, beschikbaarheid, kwaliteit en uitrusting van groen. Extra groen heeft voordelen bij fysieke en mentale gezondheid. Er kan in kaart gebracht worden of de gezondheid verhoogd kan worden door de betere condities voor groen in een autoluwe of autovrije wijk.

Spelen:

Fysieke voordelen zitten ook in de kans om te spelen of sporten. Hiervoor moet wel gefaciliteerd zijn voor een veiliger en prettiger gebruik. Dit onderwerp gaat in op de condities die opgetreden rondom spel en sport in een autoluwe of autovrije wijk.

Winst:

Dit thema beschrijft, waar nodig onderbouwd met cijfers, de winst die geboekt kan worden als er autoluw of autovrij ontwikkeld wordt. Hierin wordt uitgelegd wat de winst is voor bewoners en gebruikers, maar ook voor ontwikkelaars en voor de vervoersbedrijven die het Ov-systeem gebruiken van een autoluwe of autovrije wijk.

Financieel:

Dit onderwerp gaat in op de financiële winst die behaald kan worden met autoluw of autovrij. Er kunnen concrete voorbeelden genoemd worden, maar ook principes waarmee financiële voordelen mogelijk gemaakt worden.

Ruimtelijk:

Er wordt ook ingegaan op de winst die er in de fysieke ruimte te behalen is. Dit gaat over kwaliteit, de mogelijkheid tot meer bebouwd oppervlakte of het bieden van extra kwaliteit in andere domeinen.

Mobiliteit:

In de mobiliteitssector zijn ook voordelen te halen bij het ontwikkelen van autoluw of autovrij. Het ontdoen of beperken van autoverkeer in een gebied is van grote invloed op de andere modaliteiten en op het functioneren van het Ov-systeem.

De volgorde van de thema's en criteria binnen hun type variabele is willekeurig opgesteld. Voor het onderzoek is de volgorde aangehouden om voor een geordend document te zorgen, inclusief het Casestudyboek. In het latere ontwerpproces hoeft er geen rekening gehouden te worden met de volgorde van de thema's en criteria.

De resultaten die gegenereerd zijn door het toetsen van de cases geven drie mogelijke uitspraken die belangrijk zijn voor de inhoud van het ontwerpproces.

1. De theorie klopt niet (overwegend rode vlakken in de toetsbox)
2. De praktijk klopt (theorie klopt dus ook, overwegend groene vlakken in de toetsbox)
3. Beiden perspectieven kloppen gedeeltelijk (overwegend oranje vlakken in de toetsbox)

Er is een combinatie van antwoorden mogelijk vanwege de vele verschillende thema's en onderdelen waarop getoetst gaat worden. Wat belangrijk is uit deze resultaten, is dat het perspectief dat klopt, de basis vormt voor een principeontwerp. Indien de theorie voor een onderdeel niet klopt, maar het in de praktijk wel vaak voorkomt, kan er gesteld worden dat het belangrijk is om op de manier te ontwerpen zoals dat in de praktijk is gedaan, omdat de theorie niet goed uitgevoerd kan worden. Is het derde antwoord gegeven, dan zal de basis voor het principeontwerp bestaan uit een combinatie van theorie en praktijk, waarbij de praktijk de theorie "verbeterd" of aanvult waar nodig doordat de praktijk contextuele eigenschappen met zich meedraagt en het antwoord verder kan specificeren.

De eerder genoemde principeoplossingen zullen terug te vinden zijn in de zogeheten "Handboek principeontwerpen" die opgesteld gaat worden aan de hand van de resultaten. Hierin worden principeoplossingen genoemd per criterium in twee categorieën: must haves en nice to haves.

Beide categorieën zijn principeontwerpen te vinden die specifiek condities scheppen voor autoluwe of autovrije ontwikkelingen. Er zijn ook principeontwerpen die niet specifiek voor autoluwe of autovrije ontwikkelingen nodig zijn, maar die ook in reguliere ontwikkelingen bijdragen aan de leefbaarheid en leefkwaliteit van de ontwikkeling.

Bij het categoriseren van criteria in must have en nice to have, vervalt de categorisering "verklarend" en "afhankelijk". De thema's blijven wel, waardoor er per categorie principeontwerpen snel terug te vinden is onder welk thema ze vallen.

Must haves

Must have is de term voor de principeontwerpen die toegevoegd moeten worden om de juiste condities te scheppen om autoluw of autovrij te kunnen ontwikkelen. Binnen deze categorie zijn twee typen must haves. Het eerste type is de must have als context. Deze must haves moeten aanwezig zijn rondom de

beoogde ontwikkelingslocatie wil er autoluw of autovrij ontwikkeld kunnen worden. Het tweede type is de must have in het ontwerp. Dit zijn must haves die getekend moeten worden in het ontwerp om op de beoogde en geschikte ontwikkelingslocatie autoluw of autovrij te kunnen faciliteren.

Indien de must haves voor het kiezen van een geschikte autoluwe of autovrije ontwikkelingslocatie, een of meerdere criteria mist, is deze locatie niet geschikt voor het ontwikkelen van autoluw of autovrij zonder dat er concessies gedaan worden. Het doel achter dit onderzoek is om erachter te komen hoe autoluw of autovrij kan, zonder het doen van concessies. Worden er wel concessies gedaan, dan valt de ontwikkelingslocatie af.

De must haves voor het invullen van de ontwikkelingslocatie, moeten allen ingezet worden om te voorkomen dat er concessies gedaan worden, én om kwaliteit toe te voegen aan het plangebied. Het inzetten van de principeoplossing kan in enkelvoud of in meervoud. Indien een must have meervoudig ingezet kan worden, is dit preferabel om te doen, om zo op meerdere plekken in de ontwikkelingslocatie kwaliteit toe te voegen. Een aantal van de must haves kunnen alleen in enkelvoud worden ontworpen vanwege de abstractie van de must have zoals het toevoe-

gen van een type netwerk. Ook bij deze type must haves geldt dat er waar mogelijk onderscheid gemaakt moet worden om tot een zo doeltreffend mogelijke principeoplossing te komen.

De principeoplossingen zijn nog niet op maat gemaakt. Daarvoor zijn de context, de achtergrond en de randvoorwaarden per locatie verschillend, en kunnen pas opgemaakt worden als bekend is welke principeoplossingen ingezet kunnen worden.

Nice to haves

De definitie van een nice to have is het toevoegen van kwaliteit op vrijwillige basis. Deze categorie principeoplossingen voegen kwaliteit toe aan het gebied, maar zijn niet randvoorwaardelijk voor het functioneren van de potentiële autoluwe of autovrije ontwikkelingslocatie. Er mag dus gekozen worden uit de nice to haves zonder dat er eisen aan vast zitten over de hoeveelheid gekozen principeontwerpen. In de categorie nice to haves worden oplossingen gegeven zonder afhankelijk te zijn van schaal, dichtheid of ander criteria om oplossingen op de categoriseren.

Het doel van een inventarisatie van nice to haves in de ontwikkelingsenvelop, is om suggesties te doen die bij zullen dragen aan het functioneren van de ontwikkelingslocatie. Het zal niet mogelijk zijn om alle nice to haves toe

te passen, en dit is ook niet het doel achter de principeoplossingen zoals de term nice to have's ook suggereert.

De cases waarop de toetsbox gebruikt zal worden, zijn geselecteerd op drie eigenschappen:

1. Dichtheid

Door hierop te selecteren ontstaat er een variërend beeld binnen de toetsbox, doordat de cases in verschillende dichtheden hebben, levert het verschillende ruimtes op en andere invullingen van de openbare ruimte.

2. Omvang

Door hierop te selecteren ontstaat er een variërend beeld binnen de toetsbox, doordat er meer mogelijk is in een gebied dat groter is, ten opzichte van een kleiner gebied.

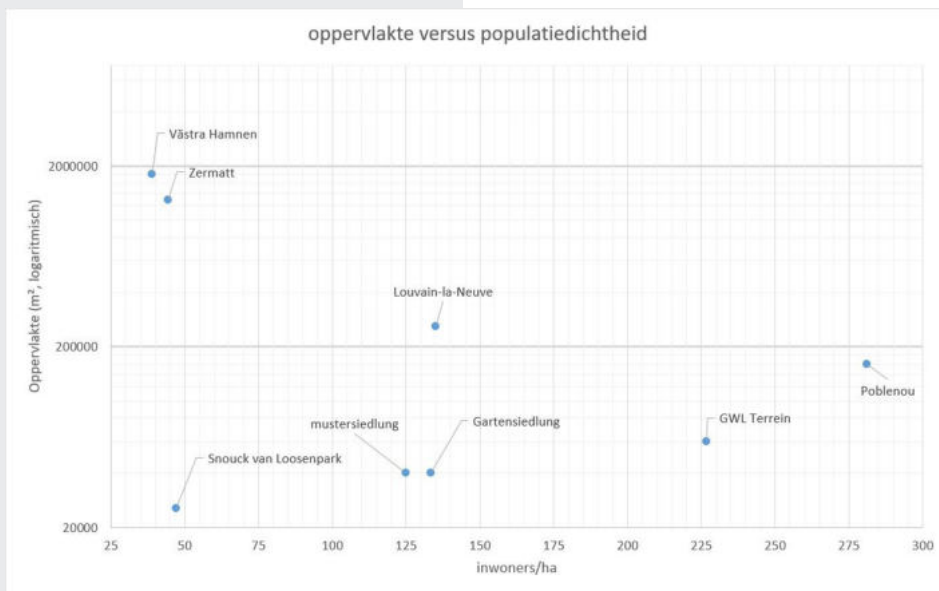
3. Bouwjaar

Door hierop te selecteren ontstaat er een variërend beeld binnen de toetsbox, doordat de cases verschillende klassieke ontwerpelementen en eigenschappen met zich meedragen. Dit kan het functionalisme zijn, of het modernisme, maar ook andere stijlen en elementen die passen bij een tijdsbeeld.

Er is in eerste instantie een lijst gemaakt met mogelijke cases, afkomstig van een verzameling van autoluwe en autovrije wijken en buurten van over de hele wereld. Mogelijke cases die op eilanden liggen, niet genoeg informatie hebben vanwege het land waarin ze liggen, of die vanwege financiële situaties in het land geen auto's faciliteren. De laatste

twee genoemde factoren om af te keuren, komen met name terug bij mogelijke cases in Afrika, Zuid-Amerika en Azië.

Tevens is er gekeken naar de ligging en aansluiting op de westerse cultuur, waardoor cases in Europa overbleven als mogelijk locaties. In Amerika en Canada zijn vrijwel geen tot helemaal geen autoluwe wijken of buurten. Vervolgens is er binnen Europa gekeken naar de drie eerder genoemde selectiecriteria om vervolgens tot het volgende lijstje te komen, inclusief kaart en data:



Figuur 47-50: Locatiekaart cases, inventarisatie via tabel en grafiek. Bron: eigen product.

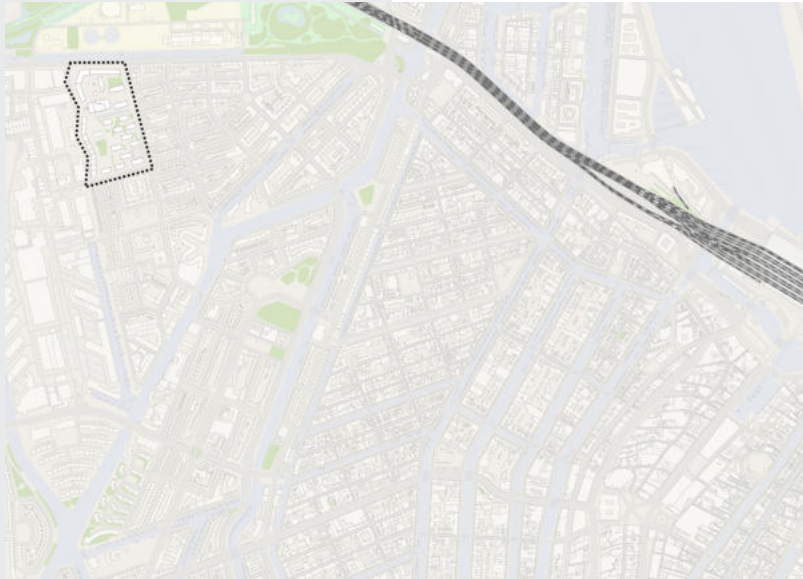
plaats	dichtheid	oppervlakte
Poblenou	281	160000
GWL Terrein	227	59500
Louvain-La-Neuve	135	260000
Gartensiedlung	133	40000
Mustersiedlung	125	40000
Snouck van Loosenpark	47	25500
Zermatt	44	130000
Västra Hamnen	39	180000

De tabel met data is gerangschikt op dichtheid. De grafiek laat zien hoe de cases verdeeld zijn. Hierbij is vooral zichtbaar dat de ontwikkelingen meer richting een kleine omvang neigen, en dat de dichtheid verspreid is. De grootste cases hebben de lagere dichtheden, omdat deze ruimte "kwijt" zijn aan zaken die niet voorkomen in kleine cases, zoals grote infrastructuur of veel groen.

Er volgt een korte introductie waarin de cases toegelicht worden. Een verdere introductie en alle resultaten van het toetsen aan de hand van de toetsbox, zijn te vinden in het losse "Casestudyboek". De introductie wordt gedaan op dezelfde volgorde als de volgorde die aangehouden wordt in het Casestudyboek (pagina 6-7).



Figuur 51: Titelpagina Casestudyboek



Figuur 52: Ligging van het GWL-Terrein ten opzichte van Amsterdam
Figuur 53: Ligging van het Snouck van Loosenpark in Enkhuizen



GWL-Terrein, Amsterdam

Aan de westelijke zijde van de Amsterdamse grachten ligt het voormalige Gemeentelijk Waterleidingen Terrein, dat in de jaren '90 is herbestemd tot woongebied. Zo'n 600 woningen in de vorm van appartementencomplexen vullen het gebied. De openbare ruimte is autovrij, en er zijn voor zo'n 200 huishoudens parkeerplaatsen. Het gebied ligt gunstig ten opzichte van voorzieningen, het stadscentrum en recreatiegebieden.

De dichtheid is hoog, zelfs in combinatie met de grote openbare ruimte. Het plangebied zelf heeft een kleine omvang.

Snouck van Loosenpark Enkhuizen

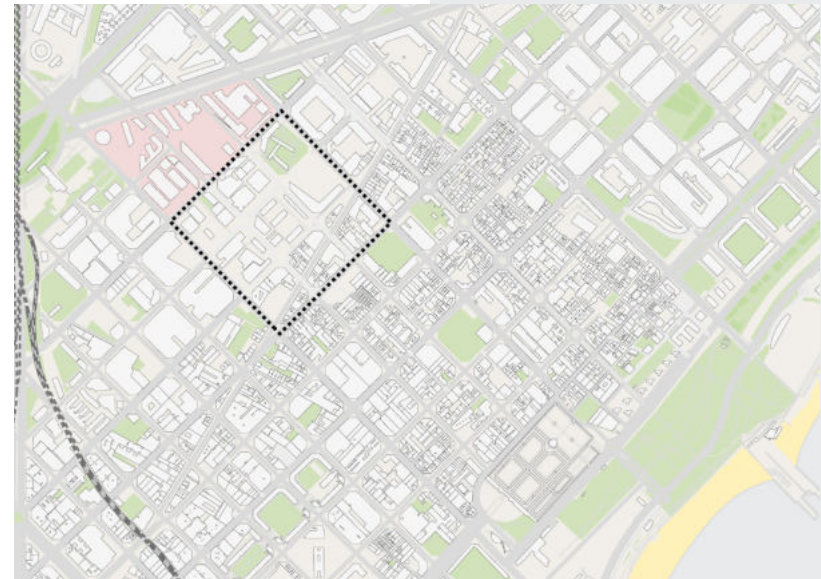
Het kleinste autovrije plangebied van de cases is vindbaar in Enkhuizen. Het Snouck van Loosenpark is in de negentiende eeuw gebouwd als woonwijk voor de armere van Enkhuizen. De woningen liggen als vrije plots in een park, nabij het kopstation van Enkhuizen. De case is nabij het einde van de vorige eeuw gerenoveerd om modern wonen te accommoderen. Ook heeft de case een lage dichtheid. De kleine omvang van Enkhuizen zorgt ervoor dat alles binnen handbereik is.

Superilla de Poblenou, Barcelona, Spanje

In het afgelopen decennium is er in Barcelona nagedacht over het verminderen van autoverkeer in woonwijken. Hieruit is het idee van het "Superilla" (Supereiland) gekomen. Hierbij worden negen blokken uit het ontwerp van Cerda samengevoegd tot een, waarbij alle doorgaande autowegen worden omgevormd tot niet doorgaande wegen. Hierdoor is er, op bestemmingsverkeer na, geen autoverkeer in de wijk. Een mix van voorzieningen, werkgelegenheid en wonen maakt het gebied op, al is het nog niet uitontwikkeld. Nabij de case ligt een grote winkelstraat en het ov-systeem is snel toegankelijk. Deze case is middelgroot, maar draagt wel een hoge dichtheid en kent vanwege de opzet uit 1859 een wisselend beeld van nieuwe en oude bebouwing.

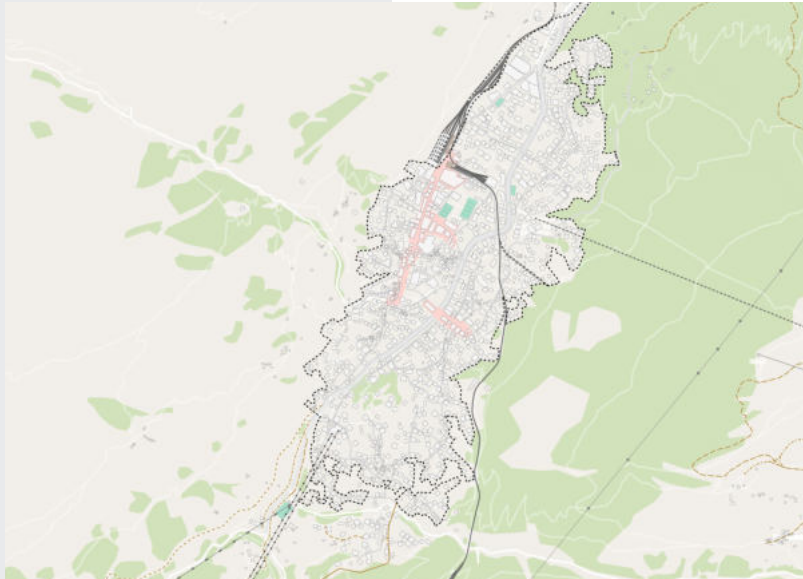
Bo01, Västra Hamnen, Malmö, Zweden

Voor de Europese Woningbouw Expo begin 2001 werd bo01 gebouwd op het schiereiland Västra Hamnen (Westelijke Haven) waar de industrie verdween en er ruimte vrijkwam voor woningbouw. De ontwikkeling bestaat uit eengezinswoningen en appartementen, en ligt langs het water en groen. Er is gefaciliteerd met een lagere parkeernorm dan gemiddeld in Malmö, waarbij het overgrote deel van de parkeerplaatsen op afstand geplaatst zijn in parkeergebouwen. Het gebied is toegankelijk voor bewoners met de auto, enkel voor laden en lossen, of als de woning en eigen parkeeroplossing heeft. De case bo01 valt onder de grotere ontwikkelingen, maar kent geen extra hoge dichtheid. Nemen we het gehele gebied Västra Hamnen, dan komt die dichtheid nog lager te liggen vanwege het vele groen, de sportvelden en ruime opzet van het schiereiland.



*Figuur 54: Ligging van het Superilla de Poblenou in Eixample
Figuur 55: Ligging van bo01 in Västra Hamnen, Malmö*





Figuur 56: Gemeente Zermatt in zijn totaliteit

Figuur 57: De Gartensiedlung Weißenburg in Munster



Gemeente Zermatt, Zermatt, Zwitserland

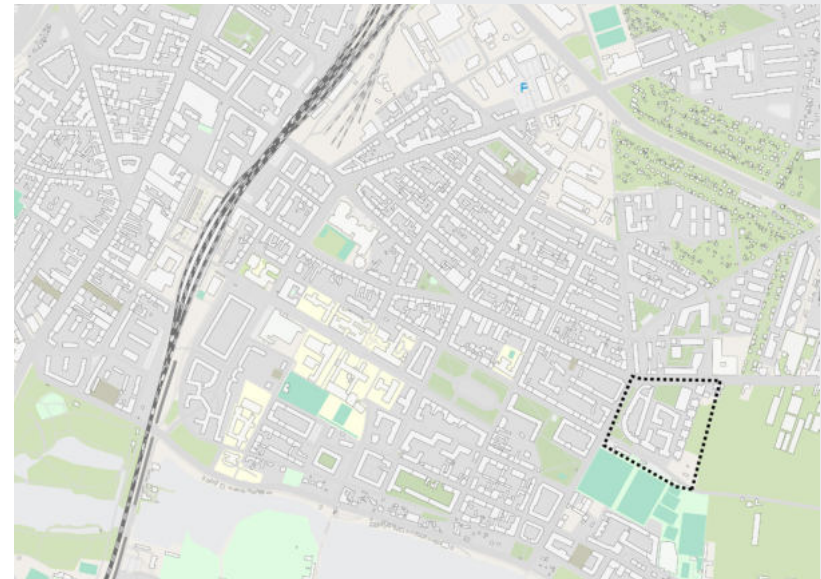
De gemeente Zermatt is sinds 1931 autovrij voor bezoekers, en sinds 1986 helemaal autovrij. De bewoners kunnen parkeren aan het begin van de gemeente waar parkeergebouwen zijn, voor bezoekers moet er geparkeerd worden in het voorafgaande dorp. In Zermatt zelf rijden elektrische taxi's en busjes voor bewoners en toeristen als vervoer. De gemeente is intern goed te belopen en fietsen vanwege de compacte opzet rondom de winkelstraat en het station.

Gartensiedlung Weißenburg, Munster, Duitsland

Toekomstige bewoners van de Gartensiedlung zijn zelf met het idee gekomen om de ontwikkeling autoluw uit te laten voeren. De woonwijk in het zuiden van Munster heeft 26 parkeerplaatsen voor enkele honderden bewoners. De ontwikkeling is opgezet rondom veel groen en fijne bezonning. Eenmaal uit de Siedlung, komt men terecht in het reguliere verkeer van Munster. Voor de ontwikkeling met maar 26 parkeerplaatsen, is in Munster eerst de regelgeving rondom parkeren aangepast om dit mogelijk te maken.

Müstersiedlung, Floridsdorf, Oostenrijk

Bij de ontwikkeling van de compacte, maar dichte buurt in Floridsdorf, was het plan om regulier parkeren te faciliteren. Na een gesprek met aanstaande bewoners, bleek dat er geen vraag zou zijn naar een enorme parkeergarage onder de appartementencomplexen. In ruil hiervoor kent de Siedlung veel gemeenschappelijke ruimtes. Slechts een handje vol van de parkeerplaatsen worden gebruikt, waarvan velen bezet zijn door motoren en fietsen. De openbare ruimte zou, met of zonder hoge parkeernorm, autovrij zijn, wat een combinatie oplevert van gemeenschappelijke ruimtes in de complexen zelf, en in de openbare ruimte.



Figuur 58: Ligging van de Müstersiedlung in Floridsdorf

Figuur 59: Centrum van Louvain-la-Neuve en woonwijken

Louvain-la-Neuve Centrum, Louvain-la-Neuve, België

Het centrum van Louvain-la-Neuve is autovrij en ligt op een niveau hoger dan de straten die de wijken van Louvain onderling verbinden. Louvain-la-Neuve is "Nieuw Leuven" en is in de jaren '60 als functionalistische stad ontworpen om de Franstalige universiteit van Leuven te huisvesten. Het levert een stad op die als een functioneert, met functiescheiding, vrijliggende netwerken en een bouwstijl die door de hele gemeente is toegepast. Parkeren is gefaciliteerd zoals in iedere andere stad, al is het voor bewoners (vooral veel studenten) gemakkelijker om via het vrijliggende fiets- en voetgangersnetwerk naar het centrum van de stad te gaan, of naar de universiteit.



Woningbouwopgave Zaanstad ontwikkelen zonder extra autoverkeer

Afkortingen en begrippen

Inleiding

Onderzoeksopzet

Theoretisch Kader

- Mobiliteit
- Stedenbouw

Methodiek

- Mobiliteit
- Stedenbouw
- Woningbouwopgave

Resultaten

- Mobiliteit
 - Conclusie
- Stedenbouw
 - Conclusie
 - Samengevat

Uitwerking

- Woningbouwlocaties
 - Scenario's
 - Conclusie
- Locatieuitwerking

Eindconclusie

Aanbevelingen

Bronnen

In dit hoofdstuk worden de uitkomsten uit het onderzoek mobiliteit en het stedenbouwkundige onderzoek samen gebruikt om tot oplossingen te komen voor de ontwikkeling van de woningbouwopgave in Zaanstad zonder extra autoverkeer. Om te beginnen is er een inventarisatie gemaakt van de woningbouwcapaciteit in Zaanstad. Uit het stedenbouwkundige onderzoek zijn een aantal eisen gekomen ten behoeve van een autoluwe woningbouwlocatie, per potentiële woningbouwlo-

catie is er onderzocht of hier autoluw ontwikkeld kan worden. Uit het mobiliteitsonderzoek zijn de VF-curve, de autoafhankelijkheid per zone, de reistijden tussen zones, de ov-pakketten en het effect van autobezit op het gebruik gebruikt als input voor een model dat de hoeveelheid autoverkeer over de A8 vanuit Zaanstad voorspeld. Met dit model wordt op basis van zes scenario's bepaald waar en hoe de woningbouwopgave ontwikkeld kunnen worden.

De metropoolregio Amsterdam brengt in samenwerking met de provincie Noord-Holland elk jaar een monitor woningbouwcapaciteit uit. Deze monitor geeft een beeld van de maximale capaciteit voor woningbouw. Er is onderscheid gemaakt in harde en zachte plannen. In dit onderzoek zijn de harde plannen gezien als locaties waar er ook in dit onderzoek gebouwd gaat worden. De zachte plannen zijn meegenomen als potentiële woningbouwlocaties.

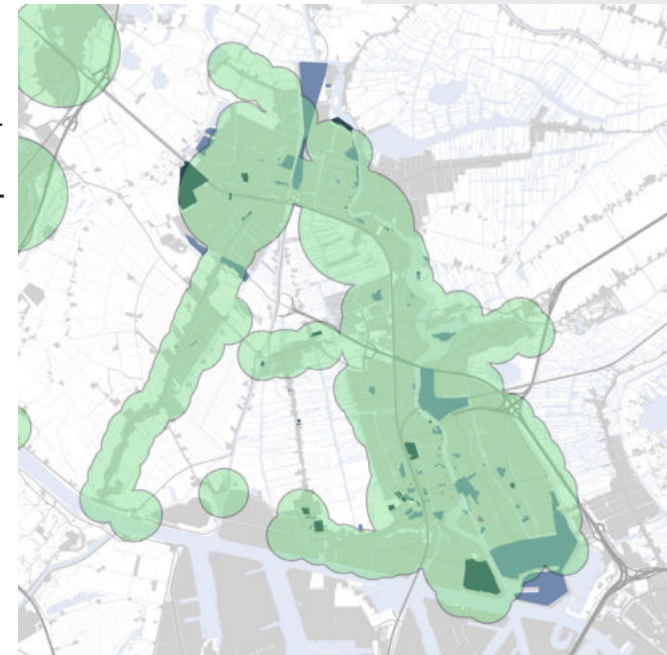
Geschiktheid voor autoluwe ontwikkeling

Uit het stedenbouwkundig onderzoek is gebleken dat er een aantal randvoorwaarden zijn voor een autoluwe ontwikkelingslocatie. Zo zijn er enkel voordelen van het autoluw wonen in de vorm van extra ruimte als de locatie groter is dan 2 hectare, ook moet er met minimaal 15woningen per hectare ontwikkeld worden. De aanwezigheid van een ov-halte is van belang voor de toegankelijkheid en bereikbaarheid, gesteld is dat er of binnen 500 meter een bushalte aanwezig dient te zijn, of een treinstation binnen 1.200 meter.

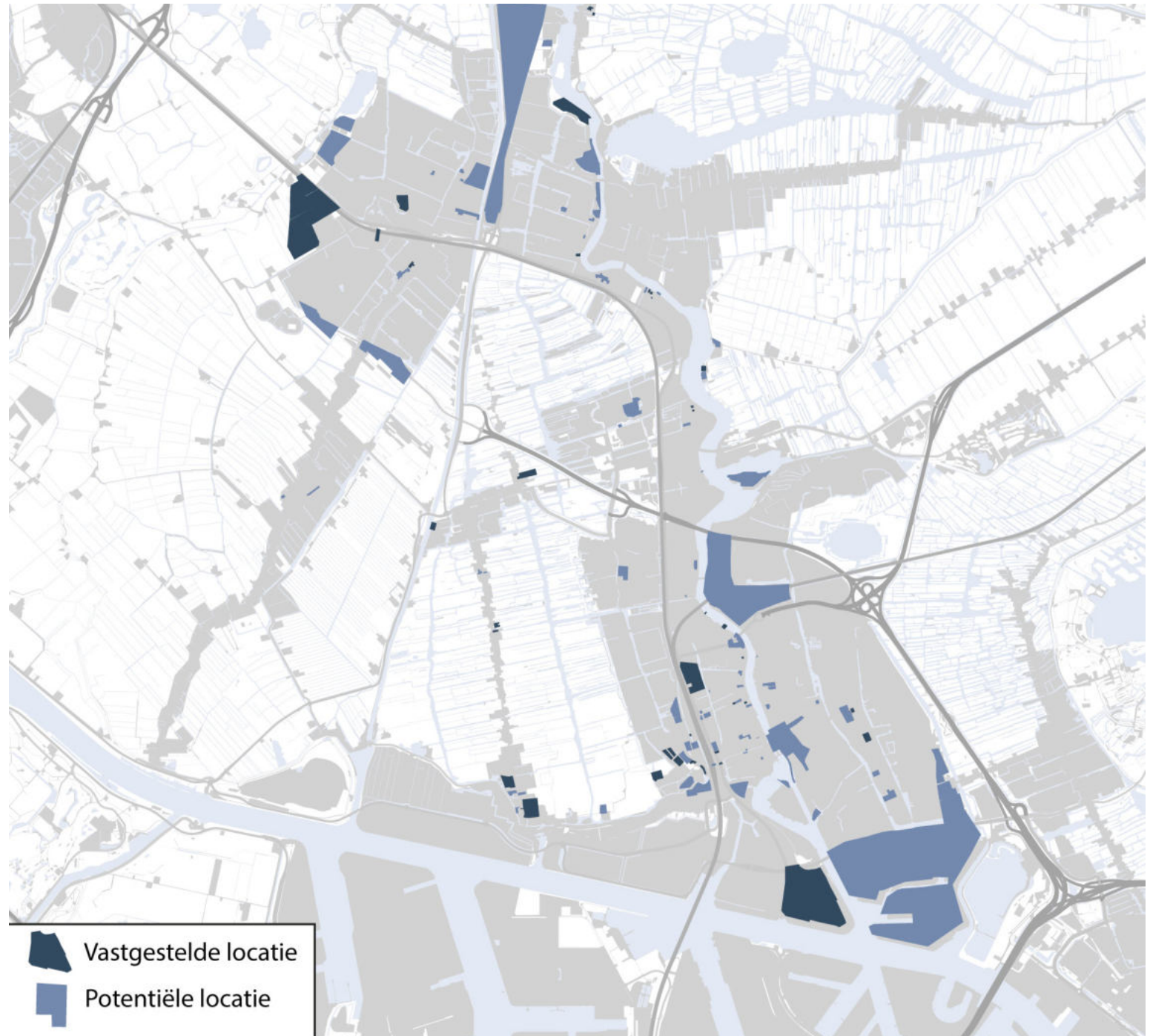
Doormiddel van Qgis is de oppervlakte per woningbouwlocatie bepaald. De dichtheid is bepaald door het aantal vastgestelde of potentiële woningen te delen door de oppervlakte. De locaties van bushaltes zijn op basis van de Zaanatlas toegevoegd aan Qgis.

Doormiddel van de vectoranalyse tool vaste bufferafstand is er om elke locatie een cirkel getekend met een straal van 500meter. De treinstations zijn op basis van de ProRail database toegevoegd aan Qgis, om deze locaties is een cirkel met een straal van 1.200 meter getekend. Alle cirkels zijn samengevoegd en er is een overlay analyse gedaan tussen de woningbouwlocaties en het cirkels. Hierdoor is er per woningbouwlocatie toegevoegd of deze (deels) binnen of buiten het bereik van het openbaar vervoer valt. Op de afbeelding hiernaast is het bereik van de woningbouwlocaties te zien.

Er is per zone bepaald hoeveel woningen er vastgesteld staan en potentieel te bouwen zijn. Ook er bepaald welk van de woningbouwlocaties geschikt zijn voor een autoluwe ontwikkeling en hoeveel dit er zijn.



Figuur 60: Overlay van bushaltes en treinstations. Bron: Qgis en eigen bewerking



Figuur 61: Woningbouwlocaties in Zaanstad, met vastgestelde locaties en nog niet vastgestelde locaties.

Opbouw model

Het model is opgebouwd uit resultaten van het theoretische mobiliteitsonderzoek. Het model is grotendeels gebaseerd op de OViN data en zo op de huidige verplaatsingen van Zaanstedelingen. Het belangrijkste doel van het model is het voorspellen van de hoeveelheid autoverkeer over de A8 onder verschillende omstandigheden in Zaanstad. Het effect van een verandering van de kwaliteit van het vervoersysteem op de modal split wordt voorspeld op basis van VF-curve die is opgesteld op basis van OViN data. Voor de veranderingen van de kwaliteit zijn er drie mogelijke ov-pakketten en om de kwaliteit van de auto te verminderen is er een afstand lopen tot een parkeerplaats meegenomen in het model. Fietsen en lopen is meegenomen door de afstand tussen de zones te bepalen. Op basis van OViN is het gemiddelde aandeel van actieve vervoerwijzen in de modal split per afstandsklasse bepaald voor Zaanstad. Op basis hiervan is het aandeel lopen en fietsen bepaald. Beschikbaarheid van de vervoerwijzen speelt ook een rol in het model. Bij nieuwbouw zijn er twee opties; traditioneel bouwen waarbij er een autobezit ontstaat volgens de parkeernormen in Zaanstad in het betreffende gebied en autoluw ontwikkelen. Bij autoluw ontwikkelen speelt de locatie een grote rol voor de mate van het autoluw ontwikkelen. De autoafhankelijkheid in de zone

bepaald bij autoluw ontwikkelen de parkeernorm. Er is gekozen om een parkeernorm te hanteren waarbij het aantal huishoudens dat volgens de theorie afhankelijk is van autobezit een auto krijgt. Voor de niet dagelijkse verplaatsingen is er een deelauto beschikbaar in de autoluwe gebieden. De verplaatsingen van deelauto's zijn meegenomen in het model. Er is ook de mogelijkheid in het model meegenomen om het autobezit van bestaande inwoners te verlagen. In het bijlagenboek op pagina 9 is er een voorbeeldberekening uitgevoerd voor:

- De huidige hoeveelheid autoverkeer
- De hoeveelheid autoverkeer van traditionele nieuwbouw
- De hoeveelheid autoverkeer bij autoluwe nieuwbouw

Dit is gedaan om inzicht te bieden in de werking van het model

Reistijden naar aantal autoverplaatsingen over A8

Er is gebruik gemaakt van de reistijden tussen zones uit het mobiliteitsonderzoek die VF-waarden vormen voor de verplaatsingen tussen de herkomstzones en de bestemmingszones. Door middel van de VF-curve is er per VF-waarde bepaald wat de verwachte modal split op de relatie is. De VF-curve geeft de verhouding tussen auto en openbaar vervoer. Het percentage actieve vervoerwijzen is bepaald door de afstand tussen de zones (bepaald door de gemiddelde afstand van verplaatsingen tussen de zones in OViN) Per afstandsklasse is er voor inwoners van Zaanstad bepaald welk aandeel er een actieve manier van transport wordt gedaan. Op basis van de VF per relatie wordt er de modal split van het openbaar vervoer bepaald op basis van de VF-curve. Het aandeel auto wordt vervolgens bepaald op basis van de onderstaande formule:

$$\text{Modalsplit(auto)} = (1 - \% \text{actief}) * (1 - \% \text{OV(van OV+auto)})$$

Het aantal verplaatsingen naar welke bestemming is ongeacht de zone op basis van de verhouding bestemmingen volgens het gemiddelde in Zaanstad. Op zone 18 (overig boven Noordzeekanaal) na, zijn het aantal verplaat-

singen keer de modal split auto gedaan om de hoeveelheid autoverkeer te voorspellen.

Kwaliteit verplaatsing aanpassen

Er zijn twee manieren uit het onderzoek gebruikt om de kwaliteit van verplaatsingen aan te passen gebruikt in het model, dit zijn de ov-pakketten en de afstand tot een parkeerplaats. In het model is er een keuze te maken voor een ov-pakket. De mogelijkheden zijn de referentie (huidige reistijden), ov-pakket knelpunten oplossen en ov-pakket extra kwaliteit. Per ov-pakket is de reistijdwinst bepaald op elke relatie, dit leverde nieuwe reistijden en dus nieuwe VF-waarden op. Deze nieuwe VF-waarden leveren een andere modal split op, dus een andere hoeveelheid autoverplaatsingen. (De reistijdwinsten per relatie staan in het bijlagenboek op pagina 5). De gemiddelde afstand tot een parkeerplaats zorgt voor een grotere reistijd. De extra reistijd bij de autoverplaatsing is bepaald op basis van een loopsnelheid van 5km/h. Er wordt alleen parkeren op afstand gebruikt als tool in autoluwe wijken, dit omdat parkeren in clusters niet past bij een traditionele woonwijk in Zaanstad. Uit het stedenbouwkundig onderzoek blijkt dat er in een autoluwe wijk een minimale afstand van 80meter nodig is. Het is onmogelijk om per zone de gemiddelde afstand tot een parkeerplaats te bepalen zonder te ontwerpen per locatie. Er zijn schattingen gemaakt op

basis van het formaat van de ontwikkellocaties in zones. In de zones 1,3 en 6 zijn enkel relatief kleine gebieden, hier is gekozen voor de minimumwaarde van 80 meter simpelweg omdat er niet meer past in de locaties. Bij de zones met grotere gebieden is een inschatting gemaakt van 150 meter als gemiddelde afstand. Bij de uitwerking van de plannen kunnen de werkelijke afstanden in het model ingevuld worden. De bovengenoemde afstanden bieden wel een uitgangspunt voor de ontwerpen in de gebieden.

Autobezit verlagen en parkeernorm

In het model is de optie om het autobezit te verlagen. In het mobiliteitsonderzoek is vastgesteld wat het verband is tussen het autobezit en het autogebruik in een gebied. Per 0,05 minder auto's per huishouden neemt het aandeel auto in de modal split met zo'n 5,6% af. Per zone kan ingevuld worden met hoeveel auto's per huishouden het autobezit verlaagd wordt. Dit heeft invloed op het autobezit van de traditionele nieuwbouw en op de bestaande bewoners. Bij traditionele nieuwbouw is er per zone bepaald wat het gemiddelde autobezit is op basis van de parkeernormen in Zaanstad. In de parkeernormen zit 0,3 bezoekers parkeren en dit is van de parkeernorm afgehaald om het autobezit bij de nieuwbouw te bepalen. Bij verschillende parkeernormen binnen een zone is het gemiddelde bepaald.

Er is uitgegaan van een gemiddeld woningformaat.

Deelauto

De deelauto wordt gebruikt voor niet dagelijkse verplaatsingen zo bleek uit het mobiliteitsonderzoek.

Het exacte gebruik van deelauto's is niet te voorspellen.

Er is uitgegaan van de huidige modal split en aantal niet dagelijkse verplaatsingen per persoon over de A8 per zone. Idealiter waren de effecten van de kwaliteit van het openbaar vervoer hierin meegenomen, dit was echter niet mogelijk omdat de VF-curve enkel iets zegt over het totaal aantal verplaatsingen en niet over enkel de niet-dagelijkse verplaatsingen. Beschikbaarheid speelt daarnaast een grotere rol bij niet dagelijkse verplaatsingen dan de kwaliteit (Baanders, Bovy, Van der Hoorn, & Van der waard, 1991). Uit de theorie blijkt ook dat de deelauto minder vaak wordt gebruikt dan een eigen auto (PBL, 2015). Er is echter niet bepaald of dit komt doordat deelauto's niet worden gebruikt bij dagelijkse verplaatsingen of dat dit komt doordat deelauto's minder worden gebruikt bij niet dagelijkse verplaatsingen. Er is gekozen om uit te gaan van hetzelfde gebruik tussen deelauto's en normale auto's bij niet dagelijkse verplaatsingen. In de werkelijkheid is het mogelijk dat

Zonenaam	Zonenummer	Autobezit bij traditionele nieuwbouw
Zaanstad noord	1	1,2
Zaanstad west	2	1,4
Zaandam midden	3	1,3
Zaanstad Midden	4	0,9
Zaandam Zuidoost	5	1,3
Zaandam west	6	0,9

Figuur 62: Zones en bijbehorend autobezit als er traditioneel ontwikkeld wordt

de hoeveelheid autoverkeer door deelauto's wordt onderschat. Aan de andere kant is het ook mogelijk dat er bij bepaalde omstandigheden zoals slecht weer wel gebruik gemaakt wordt van deelauto's bij dagelijkse verplaatsingen. De verwachting is dat dit elkaar in evenwicht houdt. Gemiddeld maakt 13 tot 18% (afhankelijk per zone) van de inwoners in een autoluwe wijk (van de inwoners zonder auto) een verplaatsing met een deelauto over de A8.

De scenario's bieden input voor het invullen van het model. De zes scenario's in de tabel zijn doorgerekend. In alle scenario's wordt er autoluw ontwikkeld. De verschillen zitten in het aantal woningen, het ov-pakket en of er wel of niet gebruik wordt gemaakt om het autobezit te verlagen in bestaande wijken om geen toename te realiseren.

Per scenario worden de vastgestelde woningen doorgerekend. De overige woningen worden gebouwd op de locaties waar dit het minste autoverkeer over de A8 oplevert. Er wordt alleen autoluw ontwikkeld op de locaties die geschikt zijn voor autoluwe ontwikkelingen aldus het stedenbouwkundig onderzoek. Het is mogelijk dat er traditioneel ontwikkeld wordt als dit minder autoverkeer oplevert dan een autoluwe ontwikkeling in een andere zone. De mogelijkheid om het autobezit te verkleinen gaat per 0,05 auto per huishouden minder. Er wordt per 0,05 aan elke zone toegevoegd met als eerst de zones met de laagste autoafhankelijkheid. Dit wordt gedaan tot de toename autoverkeer binnen een marge van 1,0% is.

Naam:	Aantal woningen	Ov-pakket	Uitgangspunt
<i>Bouwen met lage kosten zonder concessies</i>	15.000	Knelpunten oplossen	Minimaliseren zonder concessies
<i>Maximaal bouwen met lage kosten zonder concessies</i>	20.000	Knelpunten oplossen	Minimaliseren zonder concessies
<i>Duurzaam bouwen met lage kosten</i>	15.000	Knelpunten oplossen	Geen toename autoverkeer
<i>Maximaal duurzaam bouwen met lage kosten</i>	20.000	Knelpunten oplossen	Geen toename autoverkeer
<i>Duurzaam bouwen met goed ov</i>	15.000	Extra kwaliteit	Geen toename autoverkeer
<i>Maximaal duurzaam bouwen met goed ov</i>	20.000	Extra kwaliteit	Geen toename autoverkeer

Figuur 63: Inventarisatie van scenario's met bijbehorende maatregelen en het gevolg op de hoeveelheid autoverkeer

Resultaten

Afkortingen en begrippen

Inleiding

Onderzoeksopzet

Theoretisch Kader

**Mobiliteit
Stedenbouw**

Methodiek

**Mobiliteit
Stedenbouw
Woningbouwopgave**

Resultaten

**Mobiliteit
Conclusie
Stedenbouw
Conclusie
Samengevat**

Uitwerking

**Woningbouwlocaties
Scenario's
Conclusie
Locatieuitwerking**

Eindconclusie

Aanbevelingen

Bronnen

In dit hoofdstuk worden de resultaten van de onderzoeken mobiliteit en stedenbouw en de toepassing van de onderzoeken op de praktijk gepresenteerd.

Het doel van het mobiliteitsonderzoek was het geven van een antwoord op de vraag welke infrastructuur er nodig is om ervoor te zorgen dat er door de woningbouwopgave geen toename aan autoverkeer ontstaat. Ingrepen op de infrastructuur hebben effect op de beschikbaarheid, kwaliteit of prijs van de verplaatsing. Het stimuleren van de beschikbaarheid zorgt voor minder autoafhankelijkheid, het reduceren van de beschikbaarheid zorgt voor een grotere mate van ov-afhankelijkheid. Het stimuleren van de kwaliteit van een

vervoersmiddel zorgt ervoor dat keuzereizigers eerder voor dat vervoersmiddel kiezen. In het mobiliteitsonderzoek is er onderzocht wat de effecten van veranderingen in de kwaliteit, beschikbaarheid en prijs van vervoerwijzen om de modal split te beïnvloeden zijn. Bij de hoofdstukken kwaliteit en beschikbaarheid zijn de effecten van mogelijke maatregelen bepaald voor Zaanstad. De output van dit onderzoek biedt handvaten voor manieren om de woningbouwopgave van Zaanstad te realiseren zonder extra autoverkeer.

Mogelijkheden veranderen modal split door kwaliteit verplaatsing

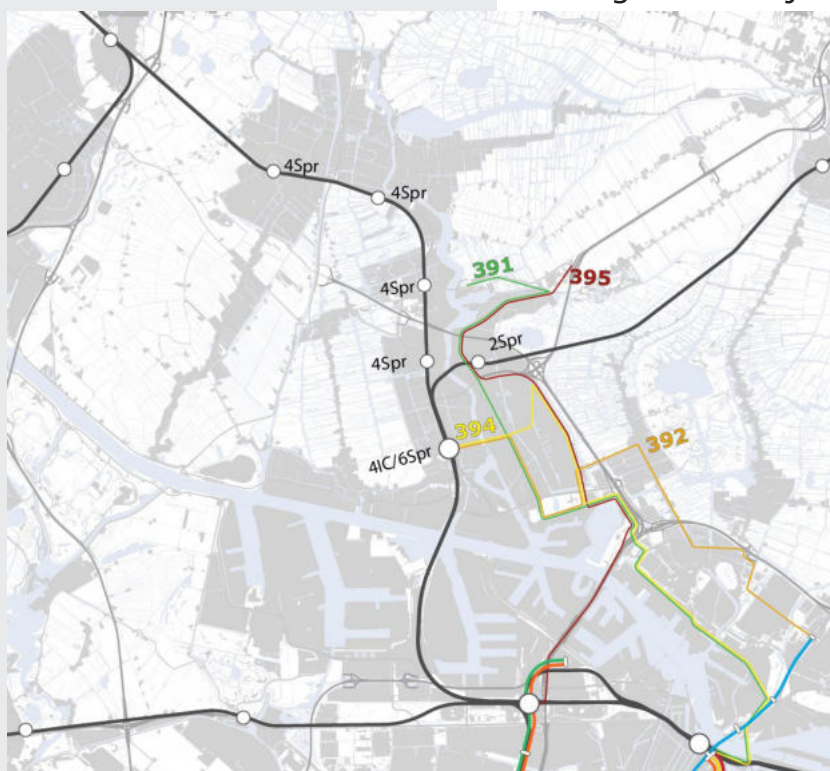
Het bereiken van een modal shift door het verbeteren van de kwaliteit van het openbaar vervoer of van fietsroutes is niet altijd succesvol gebleken. Er is in het verleden vaak geïnvesteerd in ov-projecten met het doel om te zorgen voor minder autoverkeer, voorbeelden hiervan zijn; de Amstelveenlijn, de Rotterdamse metro naar Capelle aan den IJssel en De Flevospoorlijn. Al deze projecten zorgden voor grote reistijdwinsten, maar er werd geen

afname in autoverkeer geconstateerd door deze projecten (KiM, 2009). Het openbaar wordt pas interessant voor keuze-reizigers wanneer het aangeboden kan worden met een goede (1,5 tot 2) deur tot deur reistijdverhouding ten opzichte van de auto (Projectbureau integrale verkeers- en vervoersstudies, 1995). Bij het stimuleren van de kwaliteit van het openbaar vervoer als alternatief voor de auto wordt volgens de theorie enkel nuttig wanneer de ov-maatregel ervoor zorgt dat de VF bij verplaatsingen op de

route door de maatregel kleiner wordt dan 1,5 tot 2. In dit hoofdstuk wordt gepresenteerd welke mogelijke verbeteringen er zijn in het openbaar vervoer en wat het effect van deze verbeteringen op de modal split voor verkeer vanuit Zaanstad richting Amsterdam zal zijn op basis van een VF modal split grafiek.

Stimuleren van kwaliteit

Er is onderzoek gedaan naar de mogelijkheden voor het verbeteren van de kwaliteit van het openbaar vervoer in Zaanstad. Er zijn twee ov-pakketten samengesteld. Een noodzakelijk pakket om de capaciteitsknelpunten in het ov-systeem op te lossen en een pakket dat extra kwaliteit aan het ov-systeem van de regio toevoegt op basis van ov-projecten op de huidige agenda van de regio. Het huidige ov-systeem van Zaanstad bestaat uit intercity's, sprinters, HOV-bussen en stadsbussen.



Figuur 64: Het huidige openbaar vervoer in Zaanstad

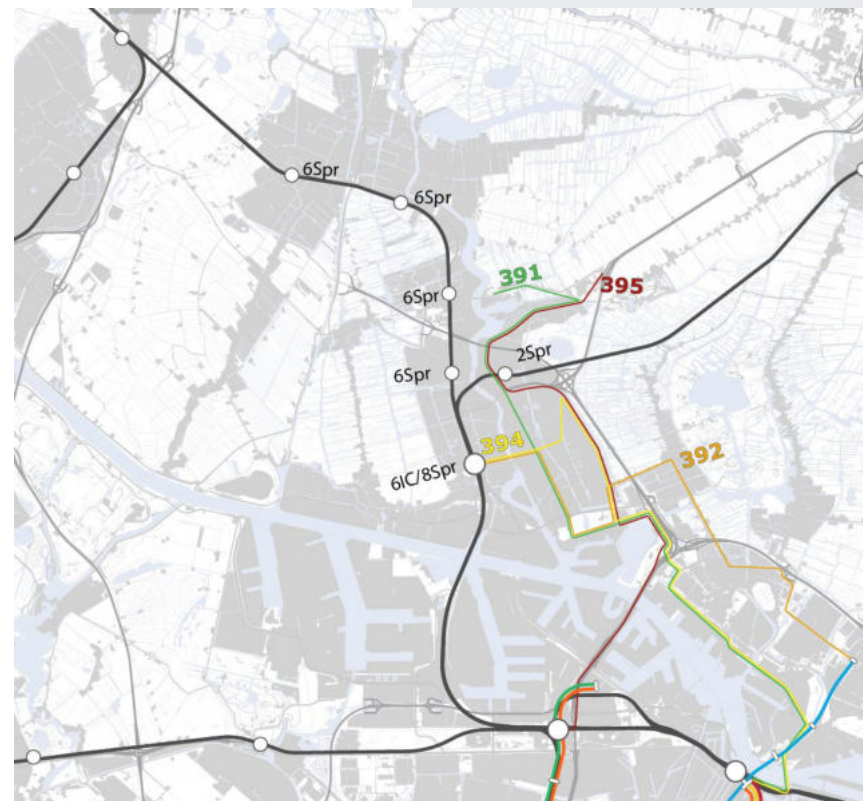
Type	Herkomst	Bestemming	Frequentie spits	Frequentie dal
IC	Den Helder, Alkmaar	Maastricht, Nijmegen	4	4
Spr	Uitgeest	Rotterdam, Rhenen	4	4
Spr	Hoorn	Leiden	2	2
391	Zaanse Schans	Amsterdam Centraal	4	4
392	Zaandam station	Amsterdam Noord	5	4
394	Zaandam station	Amsterdam Centraal	5	4
395	Wijdewormer	Sloterdijk	5	4
59	Zaandam station	Beverwijk	2	1
64	Kogerveld	Zaandijk	2	2
65	Zaandam de Vlinder	Assendelft	2	1
67	Wormer	Assendelft	1	1
69	Kogerveld	Assendelft	2	2
414	Krommenie	Knollendam	0,5	0,5
456	Zaandam	Assendelft	1	1

Pakket knelpunten oplossen

Uit de NMCA-spoor en BTM (bus, tram metro) is gebleken dat de enige plek waarop er in Zaanstad capaciteitsknelpunten verwacht worden het spoor is. Uit het rapport "Analyse treinbediening groot Amsterdam" blijkt dat dit is op te lossen door PHS (programma hoogfrequent spoor) toe te passen op de Zaancorridor. Dit betekent een frequentie verhoging voor zowel de sprinters als de intercity's op de corridor van 4 naar 6 treinen per uur. ProRail schat in dat deze werkzaamheden voor 2028 afgrond zijn (ProRail, 2019). Er is in dit pakket ook gekozen om stadsbus 65 door te trekken vanaf de Vlinder Zaandam naar de Achtersluispolder, dit omdat hier een grote woningbouwopgave is. Zonder openbaar vervoer in dit gebied ontstaan er problemen voor mensen zonder auto. De nieuwe frequenties van de gewijzigde lijnen staan in de tabel hiernaast.

De formule om de reistijdwinst voor de verplaatsingen van de trein met deze lijnen te berekenen staat rechtsonder in beeld weergegeven.

De verandering van de eindhalte van bus 65 geeft geen veranderingen in de reistijd tussen zones, maar zorgt enkel voor een minimale bereikbaarheid met openbaar vervoer in het gebied.



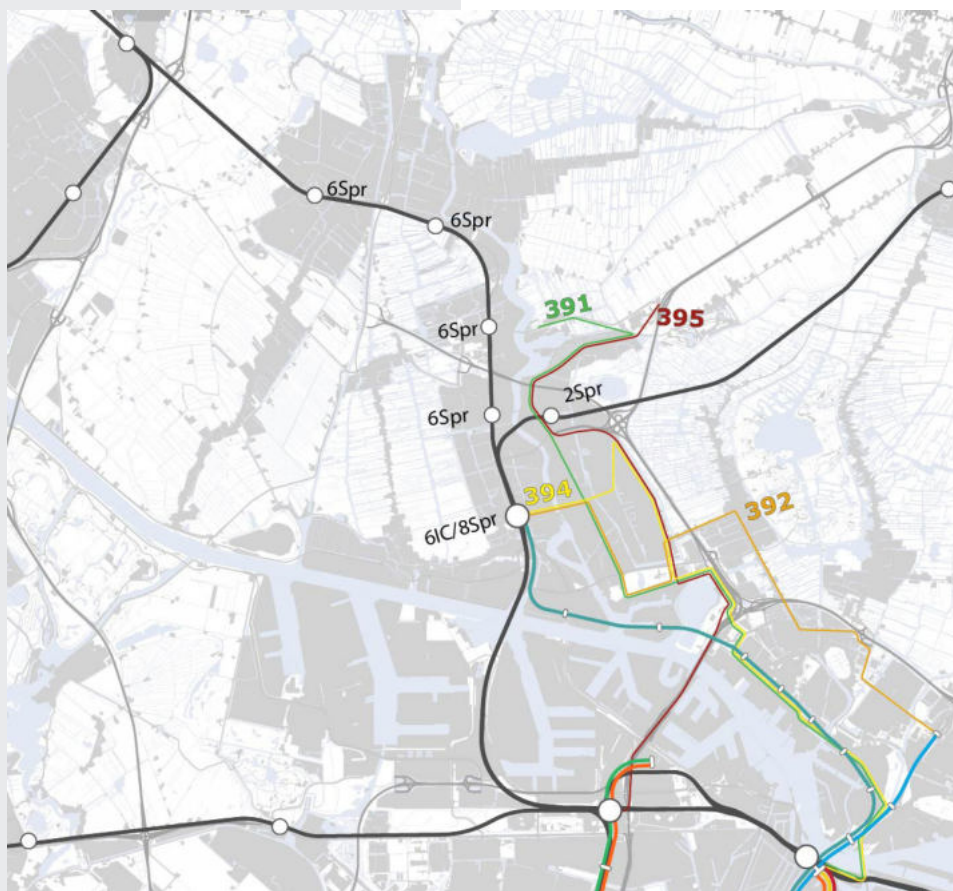
Type	Herkomst	Bestemming	Frequentie spits	Frequentie dal
IC	Den Helder, Alkmaar	Maastricht, Nijmegen	6	6
Spr	Uitgeest	Rotterdam, Rhenen	6	6
65	Zaandam Achtersluispolder	Assendelft	2	2

$$\text{Reistijdwinst} = \left(\frac{60}{\text{Oude frequentie}} - \frac{60}{\text{nieuwe frequentie}} \right) / 2$$

$$2,5\text{minuten} = \left(\frac{60}{4} - \frac{60}{6} \right) / 2$$

Figuur 65: Ov-pakket 1 gevisualiseerd

Figuur 66: Wijzigingen Ov-pakket ten opzichte van de referentie



Type	Herkomst	Bestemming	Frequentie spits	Frequentie dal
IC	Den Helder, Alkmaar	Maastricht, Nijmegen	6	6
Spr	Uitgeest	Rotterdam, Rhenen	6	6
Metro	Zaandam station	Amsterdam Zuid	8	8
391	Zaanse Schans	Amsterdam Centraal	4	4
395	Wijdewormer	Sloterdijk	5	4

Figuur 67: De toepassing van ov-pakket 2, met daarin de metro en verhoogde frequenties van de treinen

Pakket extra kwaliteit

In de rapporten Maak.Zaanstad en de structuurvisie Amsterdam wordt er met betrekking tot het verbeteren van de kwaliteit van het openbaar vervoer zijn er plannen voor een metroverbinding tussen Zaandam en Amsterdam. De metro zou haltes moeten hebben op nieuwbouwlocaties in zowel Zaandam als in Amsterdam. In het rapport "Economisch-ruimtelijke verkenning Noordelijke ZaanIJ-oeveren" is het tracé en de haltes van de lijn verder uitgewerkt. Over verdere verbetering van de buslijnen in Zaanstad is geen informatie beschikbaar, wel is de streefwaarde van R-net om minimaal 6 keer op uur te rijden, dit wordt momenteel niet gehaald. Er is gekozen om de frequentie van de lijnen verhogen naar 6, behalve op de lijnen met een vergelijkbare route als de metrolijn. Een frequentie verhoging op het spoor richting Hoorn zou gewenst zijn, dit bleek echter niet mogelijk doordat de brug over de Zaan waar het spoor over gaat open moet blijven kunnen (Movin, 2017).

De reistijdwinst van de frequentieverhoging van de trein is 2,5minuten conform het vorige pakket. De snelheid van de Zaanmetro is gebaseerd op de snelheid van de Noord-Zuidlijn en dit is een snelheid van 70km/h met een vertraging van 57 seconden per halte. De reistijdwinst van de metro verschilt per verplaatsing. De reistijdwinst van de bussen is verschillend voor spits en het dal, op basis van de verdeling in gebruik tussen de spits- en dal periode is de reistijdwinst 1,8 minuut. De berekening van de snelheid van de metro is op pagina 7 in het bijlagenboek te vinden

Reduceren van kwaliteit

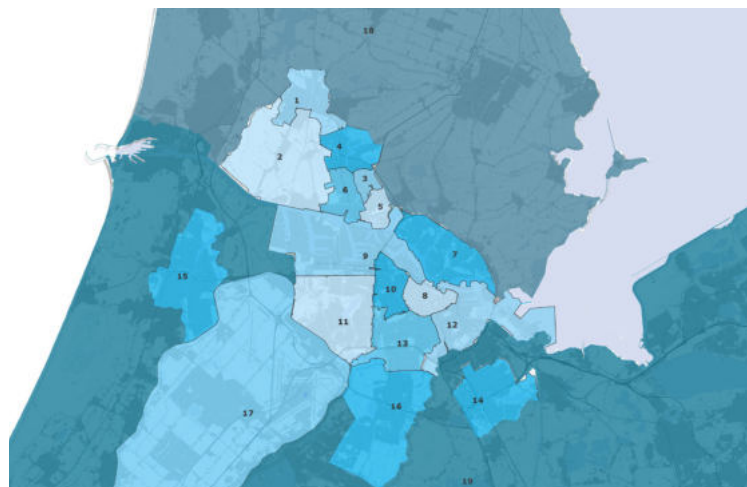
Het reduceren van de kwaliteit voor het autoverkeer is iets dat automatisch gebeurt door de groei van files. Het reduceren van de kwaliteit komt overeen met het verlengen van de reistijd van de auto. Het KiM (2009) vermeldt een kruiselasticiteit van 1,3 voor trein en 0,6 voor BTM (bus, metro en tram), dit houdt in dat er bij 1% meer autoreistijd, er 1,3 of 0,6 meer ov-gebruik optreedt. Volgens de theorie van de modal split in relatie tot VF-curve blijkt dit af te hangen van de VF; bij een VF van 3 naar 2,9 ontstaat er een kleinere verschuiving dan bij een VF van 1,5 naar 1,4. Het verminderen van snelheden op wegen wordt in dit onderzoek niet gezien als een optie om de reistijd te verminderen, wel zal dit automatisch gebeuren door de groei van files.

Een andere manier om de kwaliteit van een autoverplaatsing te veranderen is parkeerbeleid. De tijd die er gezocht wordt naar een parkeerplaats blijkt 2,5 keer zwaarder te wegen in de reistijd van een autoverplaatsing dan de rijtijd (Wardman, 2012). In dit onderzoek wordt er echter gekeken naar autoverkeer tussen gemeenten en de mogelijkheden van gemeenten om parkeerbeleid te veranderen in andere gemeenten is beperkt. Een andere manier om de reistijd voor de auto te verlengen is het parkeren op een kleine afstand van de woning, hierdoor ontstaat er een

drempel om de auto te gebruiken. Het effect is vooral voor korte ritten groot, omdat hier de looptijd een groter deel van de totale reistijd in beslag neemt. De reistijd van de autoverplaatsing wordt bij een loopsnelheid van 5km/h, per 100 meter 80 seconden langer.

De effecten van de kwaliteit (relatieve reistijd) op de modal split

In dit hoofdstuk wordt het verband tussen de relatieve kwaliteit van het openbaar vervoer ten opzichte van die van de auto en de modal split gepresenteerd. Tussen de zones op figuur 68 is de reistijd met zowel de auto als het openbaar vervoer bepaald op basis van zowel Google Maps als OViN. De reistijden tussen de zones is op pagina 5 te vinden van het Bijlagenboek. Op de volgende pagina staan de VF-waarden en de huidige modal split tussen de zones.



Figuur 68: De opgestelde zones

	Bestemmingszone	Amsterdam Noord	Amsterdam Centrum	Amsterdam Westpoort	Amsterdam West	Amsterdam Nieuw-West	Amsterdam Oost	Amsterdam Zuid	Amsterdam Zuidoost	Haarlem	Amstelveen	Haarlemmermeer	Overig Boven Noordzeekanaal	Overig onder Noordzeekanaal
Herkomstzone	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	
Zaanstad noord	1	1,71	1,08	1,65	1,32	1,37	1,70	1,34	1,59	1,73	1,56	1,60	2,34	1,22
Zaanstad west	2	2,26	1,72	2,10	2,02	1,61	2,39	1,86	2,23	1,91	1,77	1,98	3,19	1,52
Zaandam midden	3	2,45	1,39	2,13	2,04	1,69	2,53	1,55	2,42	1,44	1,67	1,71	1,93	1,24
Zaanstad Midden	4	2,21	1,11	1,95	1,51	1,69	1,45	1,68	1,54	1,31	1,61	1,62	1,51	1,06
Zaandam Zuidoost	5	1,54	1,22	1,12	1,29	1,66	1,64	1,64	1,76	1,44	1,87	1,81	1,74	1,37
Zaandam west	6	1,29	0,70	1,10	1,09	0,88	1,15	1,02	1,11	0,82	1,17	1,14	1,55	0,74

Modal split	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	
Zaanstad noord	1	66%	94%	72%	#N/B	50%	92%	72%	58%	35%	#N/B	0%	20%	34%
Zaanstad west	2	#N/B	#N/B	#N/B	#N/B	0%	65%	#N/B	#N/B	0%	87%	#N/B	0%	0%
Zaandam midden	3	53%	75%	49%	73%	74%	22%	90%	#N/B	#N/B	#N/B	74%	0%	40%
Zaanstad Midden	4	47%	68%	71%	72%	0%	88%	91%	54%	0%	#N/B	75%	27%	58%
Zaandam Zuidoost	5	75%	88%	73%	38%	79%	#N/B	80%	81%	91%	#N/B	47%	33%	52%
Zaandam west	6	24%	92%	100%	58%	55%	0%	79%	#N/B	#N/B	#N/B	#N/B	0%	79%

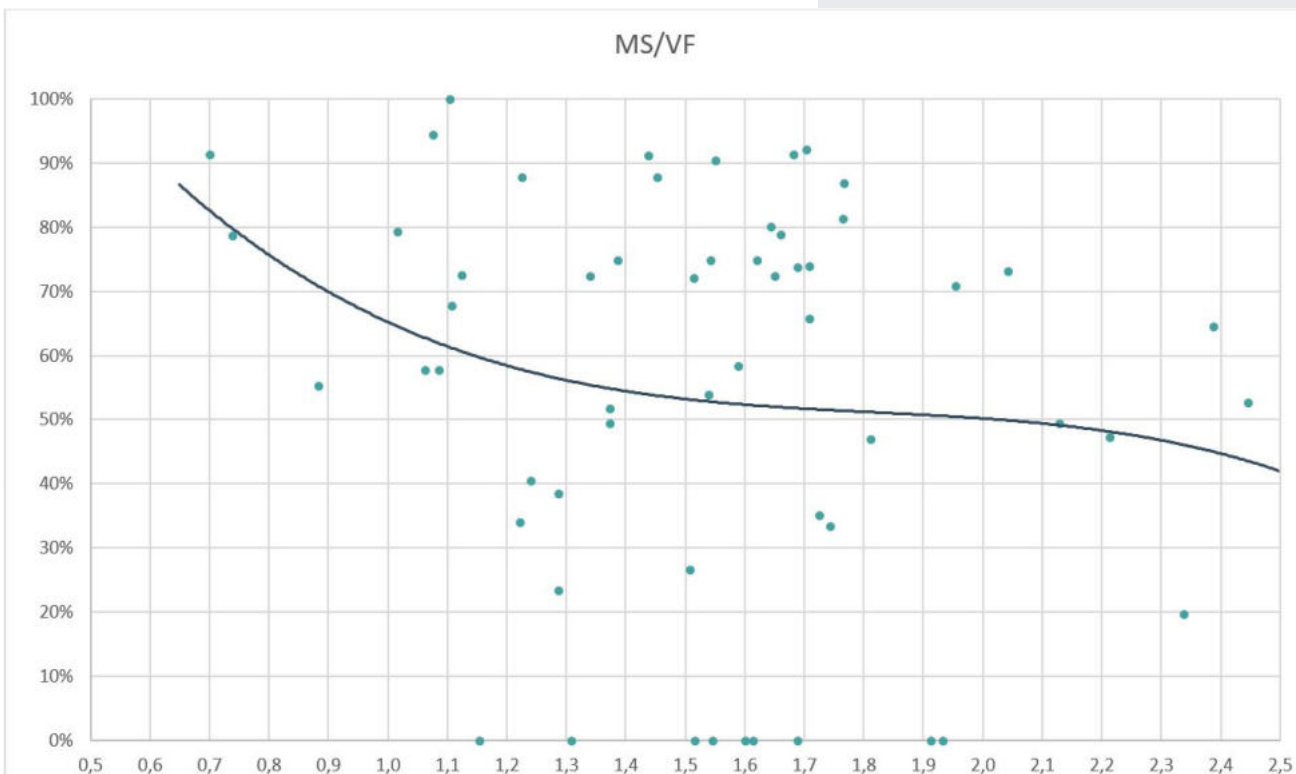
Figuur 69: Herkomstzones en de modal split

Uit de VF-curve in figuur 70, blijkt dat het openbaar vervoer veel gebruikt wordt vanuit Zaanstad bij verplaatsingen richting Amsterdam. Er is sprake van veel verplaatsingen met het openbaar vervoer, zelfs als de relatieve kwaliteit van het openbaar vervoer niet goed (>1,5) is. Er is veel spreiding in de grafiek te zien. Uit de data is gebleken dat vooral tus-

sen Zaanstad en Amsterdam Zuid en Zuidoost sprake is van een slechte VF, maar toch een goede modal split. Dit valt te verklaren doordat het aantal beschikbare parkeerplaatsen op deze locaties beperkt is. Op locaties waar het makkelijker parkeren is, zoals in Haarlem wordt er ondanks een goede VF veel voor de auto gekozen. De theorie gaf een VF van tussen de 1,5 en de 2 aan als het moment waar-

op er keuze reizigers aangesproken werden om voor het openbaar vervoer te kiezen in de reis, uit deze grafiek blijkt hetzelfde. Tussen De 1,4 en 1,7 is te zien dat de lijn begint de stijgen, vanaf dit moment zien mensen die zowel de auto als het openbaar vervoer tot hun beschikking hebben, het openbaar vervoer als een redelijk alternatief. Vanaf een VF van 1,5 is er geen sprake meer van autoafhankelijkheid, de praktijk bewijst de theorie. Er valt weinig te zeggen over het aandeel reizigers dat zelfs bij goed openbaar vervoer nog afhankelijk van de auto is. Bij een waarde van 1 kan er gesproken worden van zeer goed openbaar vervoer en hier is de modal split zo'n 65%. De rest (35%) is kiest dan alsnog voor een auto en is waarschijnlijk afhankelijk van de auto door bijvoorbeeld bagage. VF-waarden van <1 komen weinig voor en er zijn hier weinig waarnemingen van, toch is er bij waarden onder de 1 nog een stijging in de grafiek te zien, het is mogelijk dat er onder de 1 nog sprake is van keuze reizigers met een sterke voorkeur voor auto en dat deze wel voor het openbaar vervoer kiezen als het openbaar vervoer daadwerkelijk sneller is dan de auto. De schatting is dat het aandeel dat afhankelijk is van de auto, zelfs als het openbaar vervoer goed is tussen de 15% en de 35% is.

Doordat er sprake is van een gemiddelde af-



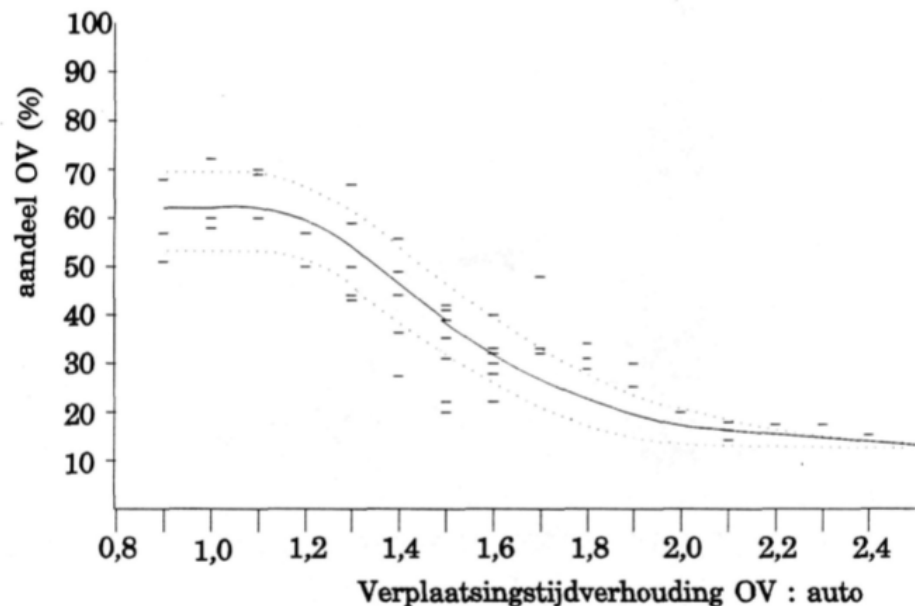
hankelijkheid van het openbaar vervoer van 50% voor de verplaatsingen richting Amsterdam en dat 35% zelfs bij heel goed openbaar vervoer nog voor de auto kiest, is er slechts bij 15% van de verplaatsingen sprake van keuzereizigers. Een verbetering van de kwaliteit van het openbaar vervoer heeft dus slechts effect op de keuze van 15% van de reizigers op dit tracé. In de VF/modal split grafiek van de TU Delft is er sprake van een

Figuur 70: VF-curve Zaanstad - Amsterdam

ov-afhankelijkheid van zo'n 15% en een autoafhankelijkheid van 40%. De grafiek van de TU Delft is opgesteld in 1991 voor een landelijk beeld. Inmiddels is er veel gedaan aan het beheersen van de hoeveelheid autoverkeer door middel van parkeerbeleid en dan vooral in Amsterdam. Hierdoor is er een grote mate van afhankelijkheid van het openbaar vervoer. Gezien de grote spreiding in de grafiek blijkt het dat beleid op zowel herkomst als bestemming een veel groter effect op de modal split heeft dan het verbeteren van de kwaliteit van openbaar vervoer.

De effecten van de ov-pakketten op de

*Figuur 71: De Verplaatsingstijdverhouding tussen ov en de auto.
Bron: TU Delft*



modal split

De ov-pakketten zorgen voor lagere VF-waarden tussen de zones. Op basis van de grafiek is de nieuwe modal split per relatie ontstaan. De VF-waarden per ov-pakket staan op de rechter pagina. In de huidige situatie reizen er dagelijks 48.000 reizigers over de A8 met de auto (heen en terug). Ov-pakket 1 zorgt op basis van de VF/modal split grafiek voor een afname van 1.000 automobilisten vanuit Zaanstad. Ov-pakket 2 zorgt voor 2.600 minder automobilisten. Een nadeel van deze berekende afname, is dat er door deze afname minder file ontstaat waardoor de reistijden voor het autoverkeer afnemen. Het effect hiervan is niet berekend.

In de tabellen rechts is te zien waar de afnames bij de huidige bevolking vandaan komen per ov-pakket. Wat opvalt is dat ov-pakket 2 bijna alleen in zone 5 effect heeft. In Zaanstad profiteert enkel Zaanstad zuidoost (zone 5) van de eventuele Zaanmetro, blijkbaar is de Zaanmetro slechts beperkt sneller dan de bussen die er nu rijden, dit komt doordat de bussen in Amsterdam noord vrijwel de hele route over een vrije busbaan rijden en doordat de bussen in de andere zones dichterbij de woning stoppen dan de metro, die enkel haltes heeft bij Zaanstad station, het Hembrugterrein en de Achtersluispolder.

VF-waarden Referentie

Bestemmingszone	Amsterdam Noord	Amsterdam Centrum	Amsterdam Westpoort	Amsterdam West	Amsterdam Nieuw-West	Amsterdam Oost	Amsterdam Zuid	Amsterdam Zuidoost	Haarlem	Amstelveen	Haarlemmermeer	Overig Boven Noordzeekanaal	Overig onder Noordzeekanaal	
Herkomstzone	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	
Zaanstad noord	1	1,7	1,1	1,6	1,3	1,4	1,7	1,3	1,6	1,7	1,6	1,6	2,3	1,2
Zaanstad west	2	2,3	1,7	2,1	2,0	1,6	2,4	1,9	2,2	1,9	1,8	2,0	3,2	1,5
Zaandam midden	3	2,4	1,4	2,1	2,0	1,7	2,5	1,5	2,4	1,4	1,7	1,7	1,9	1,2
Zaanstad Midden	4	2,2	1,1	2,0	1,5	1,7	1,5	1,7	1,5	1,3	1,6	1,6	1,5	1,1
Zaandam Zuidoost	5	1,5	1,2	1,1	1,3	1,7	1,6	1,6	1,8	1,4	1,9	1,8	1,7	1,4
Zaandam west	6	1,3	0,7	1,1	1,1	0,9	1,2	1,0	1,1	0,8	1,2	1,1	1,5	0,7
VF-waarden OV-pakket 1														
Herkomstzone	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	
Zaanstad noord	1	1,6	1,0	1,6	1,2	1,3	1,6	1,3	1,5	1,6	1,5	1,5	2,2	1,2
Zaanstad west	2	2,2	1,7	2,0	1,9	1,5	2,3	1,8	2,2	1,8	1,7	1,9	3,1	1,5
Zaandam midden	3	2,4	1,3	2,1	1,9	1,6	2,4	1,5	2,3	1,4	1,6	1,6	1,9	1,2
Zaanstad Midden	4	2,1	1,0	1,8	1,4	1,6	1,4	1,6	1,5	1,2	1,6	1,5	1,4	1,0
Zaandam Zuidoost	5	1,5	1,2	1,1	1,3	1,7	1,6	1,6	1,7	1,4	1,8	1,7	1,7	1,3
Zaandam west	6	1,2	0,6	1,0	1,0	0,8	1,1	0,9	1,0	0,8	1,1	1,1	1,5	0,7
VF-waarden OV-pakket 2														
Herkomstzone	zone#	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Zaanstad noord	1	1,2	1,0	1,6	1,2	1,3	1,6	1,3	1,5	1,6	1,5	1,5	2,2	1,2
Zaanstad west	2	2,1	1,7	2,0	1,9	1,5	2,3	1,8	2,2	1,8	1,7	1,9	3,1	1,5
Zaandam midden	3	2,4	1,3	2,0	1,9	1,6	2,4	1,5	2,3	1,4	1,6	1,6	1,9	1,2
Zaanstad Midden	4	2,1	1,0	1,8	1,4	1,6	1,4	1,6	1,5	1,2	1,6	1,5	1,4	1,0
Zaandam Zuidoost	5	1,1	0,8	1,0	1,2	1,5	1,1	1,2	1,17	1,4	1,5	1,7	1,7	1,3
Zaandam west	6	1,1	0,6	1,0	1,0	0,8	1,1	0,9	1,0	0,8	1,1	1,1	1,5	0,7

Zonenummer	Huidige hoeveelheid autoverkeer over A8 vanuit Zaanstad	Hoeveelheid autoverkeer over A8 vanuit Zaanstad bij ov-pakket 1	Afname	Hoeveelheid autoverkeer over A8 vanuit Zaanstad bij ov-pakket 2	Afname
1	10.200	10.000	-200	9.800	-400
2	4.700	4.700	0	4.700	0
3	8.100	8.000	-100	7.900	-100
4	9.500	9.300	-200	9.300	-200
5	11.500	11.500	0	10.000	-1.500
6	3.900	3.500	-400	3.500	-400
Totaal	48.000	47.000	-1000	45.400	-2.600

Figuur 72: De bovenste grafiek laat de huidige VF zien tussen een aantal punten. Daaronder zijn twee nieuwe tabellen zichtbaar waarbij ov-pakket 1 en ov-pakket 2 zijn toegepast op dezelfde punten. In de onderste tabel zijn de verschillen zichtbaar in de hoeveelheid autoverkeer over de A8.

Effecten beschikbaarheid vervoerwijzen op modal split

In de eerste tekst op de website van de Metropoolregio Amsterdam staat is het volgende: "De kracht van de MRA is de diversiteit, zowel economisch, stedelijk als landschapelijk" (Metropoolregio Amsterdam, 2019). De diversiteit staat ook voor de verschillende type mensen, waarbij niet iedereen een auto kan missen. Bij beroepen waarbij er veel bagage nodig is, of waarbij er gereisd wordt buiten de "normale" tijden is er geen alternatief beschikbaar, daarnaast is het openbaar vervoer simpelweg niet op elke relatie goed genoeg (KiM, 2009). Om ervoor te zorgen dat er plek blijft voor iedereen is er per gemeente het percentage van de bevolking berekend dat afhankelijk is van een auto. Dit percentage geeft input voor het minimaal aantal auto's dat aangeboden moet worden bij nieuwbouw in de gemeente. Ook laat dit zien waar de potentie voor autoluwe ontwikkelingen het grootste is. Het percentage van de beroepsbevolking dat niet afhankelijk is van een auto is voor gemeenten in de Metropoolregio en voor zones in Zaanstad bepaald. Vervolgens is onderzocht hoe de beschikbaarheid van alternatieven voor de auto vergroot kan worden en wat het effect van de ov-pakketten is op de autoafhankelijkheid in Zaanstad. Als laatste is er onderzocht wat de effecten op de modal split zijn van het verlagen van de beschikbaarheid van de auto.

Huidige afhankelijkheid autobezit in gemeenten MRA en zones Zaanstad

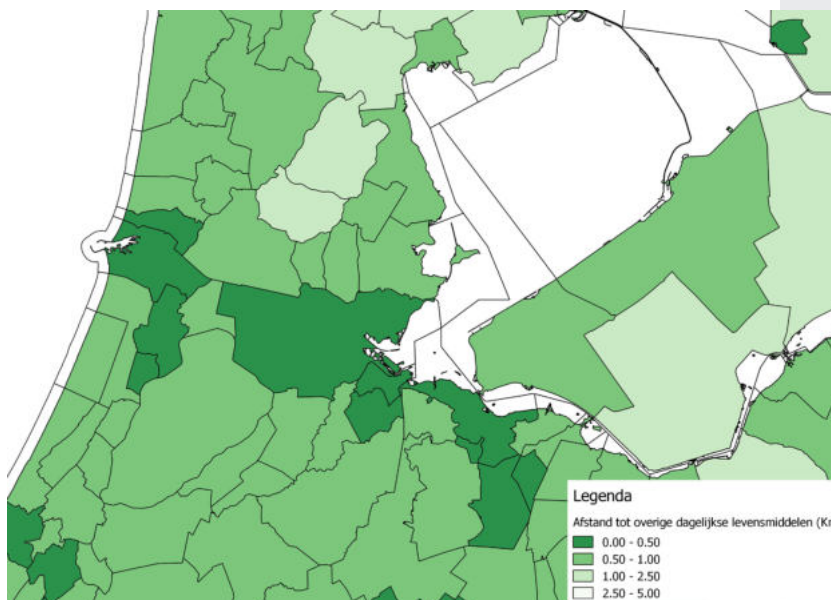
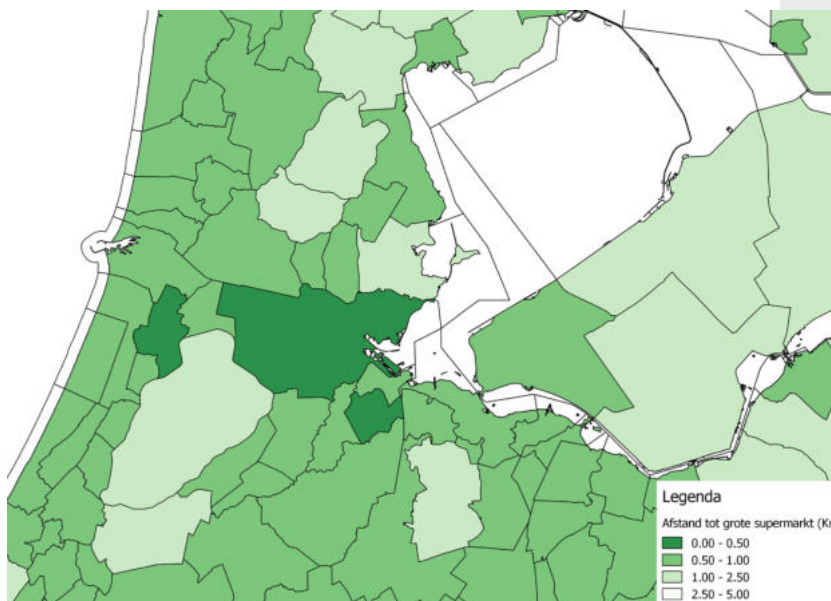
De dagelijkse reismotieven waarbij afhankelijkheid van autobezit bij optreedt zijn: winkelen/boodschappen doen en van en naar werk of onderwijs (Wiersma, Bertolini, & Straatemeier, 2016). Uit onderzoek blijkt dat de dagelijkse voorzieningen zich moeten bevinden binnen 1km voor een laag autogebruik (CROW, 2017). Werk dient zich binnen 80minuten reizen (Schwanen & Dijst, 2001) en met een maximale VF van 1,5 (Projectbureau integrale verkeers- en vervoersstudies, 1995), of binnen 7,5 kilometer fietsen (Het fietsberaad, 2009). Het gaat hier om autoafhankelijkheid doordat de kwaliteit van het openbaar vervoer niet goed genoeg is. Het is van belang dat de dagelijkse bestemmingen binnen bereik zijn met een redelijke kwaliteit met andere vervoersmiddelen dan de auto om geen eigen auto nodig te hebben. De VF van 1,5 is het moment waarop een deel mensen die wel een auto tot hun beschikking heeft, kiest om het openbaar vervoer te gebruiken. Deze waarde vormt samen met de 80 minuten als maximum of de fiets of loopafstand voor dagelijkse verplaatsingen de mobiliteitsnorm om ervoor te zorgen dat de auto niet gemist hoeft te worden. Voor de niet dagelijkse verplaatsingen is het aandeel auto-captives vaak groter, voor deze verplaatsingen biedt deelmobiliteit een uitkomst.

Afhankelijkheid van de auto voor dagelijkse voorzieningen

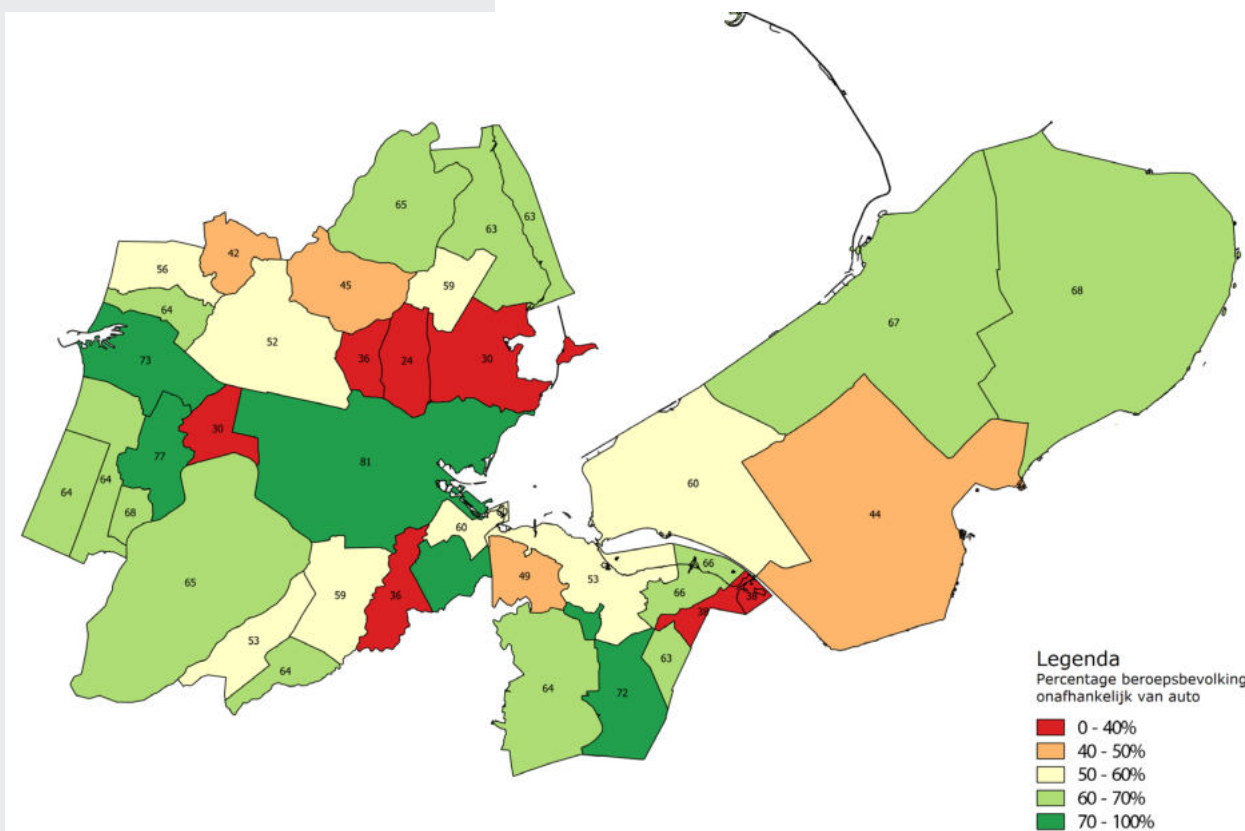
Op basis van de nabijheidsstatistiek is er per gemeente in de Metropoolregio Amsterdam onderzocht of de dagelijkse voorzieningen zich binnen afstand bevinden waarbij er geen autoafhankelijkheid optreedt. Bij de meeste gemeenten in de Metropoolregio bevinden de dagelijkse voorzieningen (supermarkt en overige dagelijkse voorzieningen) zich gemiddeld binnen 1km, dit houdt in dat er voor deze gemeenten geen afhankelijkheid van de auto optreedt op dit vlak. Op afbeelding 73 is te zien wat de gemiddelde afstand tot voorzieningen is. Duidelijk is dat de gemiddelde afstand tot voorzieningen groter is in gemeenten met hogere dichtheden. De gemeente Haarlemmermeer is hierop een uitzondering, er is sprake van een grote mate van clustering van voorzieningen waardoor de gemiddelde afstand naar voorzieningen groot is. Haarlemmermeer is ook de gemeente met het hoogste autobezit van Nederland (CBS).

Autoafhankelijkheid woon-werkverkeer in de MRA

Op de afbeelding hiernaast is te zien welk percentage van de beroepsbevolking autoafhankelijk is voor de woon-werkverplaatsing. Er is een duidelijk verband tussen het percentage dat in de eigen gemeente werkt en de



Figuur 73: De afstand tot grote supermarkten en andere voorzieningen met dagelijkse levensmiddelen.



Figuur 74: Het aandeel van de beroepsbevolking dat niet afhankelijk is van een auto

autoafhankelijkheid. In gemeenten met veel werkgelegenheid is er minder autoafhankelijkheid doordat er meer mensen op fietsafstand van het werk wonen. De gemeenten die dicht bij de stad liggen waar gewerkt wordt, maar waarbij het net niet op fietsafstand ligt scoren het laagste, dit komt doordat openbaar vervoer op korte afstanden moeilijk kan concurreren met de auto. De trend dat gemeenten steeds afhankelijker worden van Amsterdam

is slecht voor de autoafhankelijkheid, vooral in gemeenten waarbij het openbaar vervoer richting Amsterdam niet goed is. Door de steeds groter wordende afhankelijkheid van Amsterdam wordt de potentie om autoluw te ontwikkelen dus steeds kleiner.

Autoafhankelijkheid woon-werkverkeer in Zaandam

De autoafhankelijkheid kan binnen een gemeente sterk verschillen per locatie. In Zaandam is er per zone gekeken hoe groot het percentage van de beroepsbevolking is dat geen auto nodig heeft voor de woon-werkverplaatsing. Zone 6 scoort het beste, dit valt te verklaren door het intercitystation in de zone. De zones 2,3 en 5 scoren het minste, dit zijn de zones zonder treinstation. De effecten van de ov-pakketten op de autoafhankelijkheid staan ook in de tabel. De zones met een station profiteren het meeste van de frequentieverhoging van de treinen die in pakket 1 worden doorgevoerd. Pakket 2 met de hogere bus frequenties en met de Zaanmetro heeft logischerwijs het grootste effect op zone 5, dit is de zone waar de Zaanmetro zou komen. Verder heeft de Zaanmetro nauwelijks een extra effect op de autoafhankelijkheid in de andere zones. Dit is te verklaren doordat de Zaanmetro tussen Zaandam en Amsterdam centraal niet heel veel sneller is dan de bus of de trein. De bus rijdt grotendeels over een

vrije busbaan en stopt dichterbij de woningen in de zone 4. Voor de andere zones is de trein sneller. De grotere mate van onafhankelijkheid van de auto biedt in Zaandam zuidoost, waar de grootste woningbouwopgave ligt wel een veel grotere mogelijkheid om autoluw te ontwikkelen. In een volgend hoofdstuk wordt het effect van een lager autobezit op de modal split gepresenteerd.

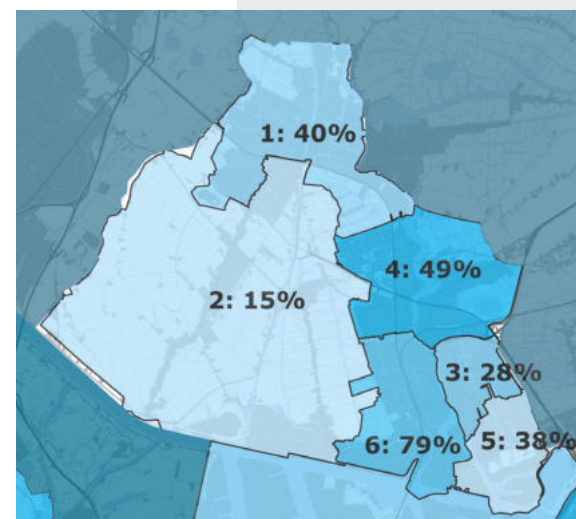
Stimuleren beschikbaarheid alternatieven voor de auto

Alternatieven voor de auto zijn niet altijd beschikbaar, voor reizen met veel bagage of met grote afstanden is de fiets voor veel mensen geen optie (Baanders, Bovy, Van der Hoorn, & Van der waard, 1991). Het openbaar vervoer is ook niet onder alle omstandigheden een alternatief voor de auto, In Nederland is zijn 90% van de verplaatsingskilometers met een VF die groter is dan 2 (KiM, 2009). Daarnaast woont 40% van de beroepsbevolking in 1988 (er zijn relatief weinig stations bijgekomen) in een gemeente zonder een NS-station (Baanders, Bovy, Van der Hoorn, & Van der waard, 1991). Ook is er slechts beperkt openbaar vervoer aanwezig als er niet overdag gereisd wordt. Door deze factoren zijn de auto, de fiets en het openbaar vervoer nu slechts voor een deel daadwerkelijk alternatieven van elkaar. Het stimuleren van de beschikbaarheid van het openbaar vervoer of de fiets zorgt

ervoor dat er vaker een keuzemogelijkheid voor een alternatief van de auto ontstaat.

Het openbaar vervoer is gebonden aan een dienstregeling met tijden en vaste routes. De tijden zorgen ervoor dat openbaar vervoer niet net zoals de auto 24 uur per dag klaarstaat. Vaak zijn de frequenties buiten de spits en in de nacht laag, of niet aanwezig. Ov is gebonden aan lijnen en hierdoor is het ov niet voor elke verplaatsing aanwezig op zowel de herkomst als op de bestemming. Er is echter geen onderzoek beschikbaar over de effecten van meer openbaar vervoer in de daluren. Het percentage openbaar vervoer in woon-werkverplaatsingen wel 10% hoger in de spitsen dan in de rest van de dag volgens OViN data. De effecten van het toevoegen van openbaar vervoer op relaties waar momenteel geen openbaar vervoer beschikbaar is, is contextafhankelijk, op de meeste relaties met grote stromen is er al openbaar vervoer beschikbaar (KiM, 2009).

Vrijwel alle Nederlanders bezitten een fiets, er zijn naar schatting 22,8 miljoen fietsen in



Zonenummer	Huidig	Bij ov-pakket 1	Verschil ref	Bij ov-pakket 2	Verschil ref
1	40%	40%	0%	44%	4%
2	15%	15%	0%	15%	0%
3	28%	35%	7%	35%	7%
4	49%	68%	19%	68%	19%
5	38%	38%	0%	58%	21%
6	79%	90%	11%	90%	11%

Figuur 75: De autoafhankelijkheid per zone, met in de tabel de vernieuwde autoafhankelijkheid na het toepassen van ov-pakket 1 of 2

Nederland (BOVAG-RAI Mobiliteit, 2018). Het vervoermiddel is bij de meeste Nederlanders aanwezig, maar door grote afstanden en door bagage wordt de fiets niet altijd als een alternatief voor de auto gezien. Door de opkomst van de elektrische fiets wordt de maximale verplaatsingsafstand waarvoor de fiets een alternatief is van de auto vergroot van 7,5 naar 15kilometer (Visser, 2017). Op dit moment is 48% van de autoverplaatsingen korter dan 7,5kilometer, tot 15kilometer is dit 65% volgens OViN data. De elektrische fiets vergroot

de potentie om autoverplaatsingen over te nemen. De effecten van het stimuleren van de elektrische fiets zijn echter niet te achterhalen.

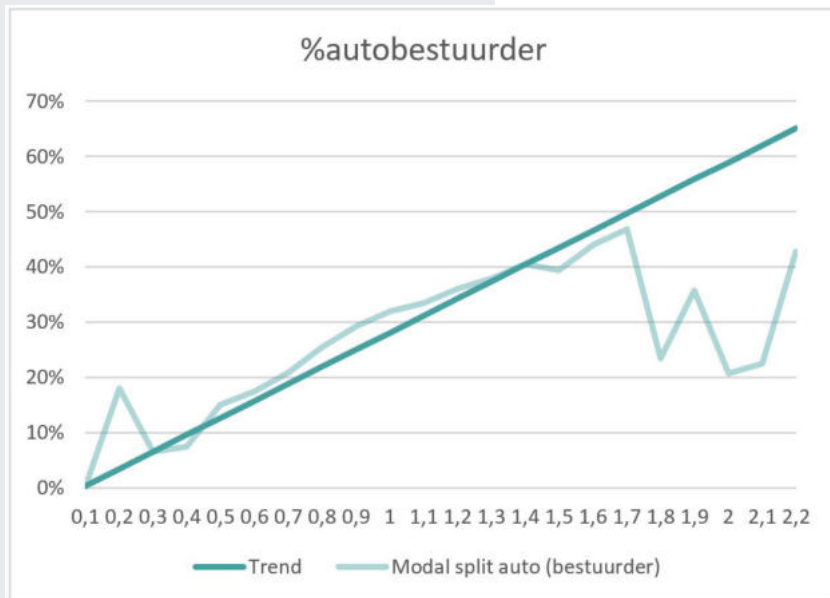
Het verbeteren van het openbaar vervoer kan ervoor zorgen dat het openbaar vervoer een redelijk alternatief voor de auto wordt. Een VF van 1,5 is de grens waarbij het openbaar vervoer een redelijk alternatief voor de auto is. Door de ov-pakketten ontstaan er meer verplaatsingen waarbij de

VF lager is dan 1,5 en daardoor is de hoeveelheid keuzereizigers groter.

Effecten reduceren autobezit op modal split

Een lage parkeernorm bij een nieuwbouwproject is het krachtigste instrument om de modal split te beïnvloeden (Baanders, Bovy, Van der Hoorn, & Van der waard, 1991). Als de inwoners geen beschikking hebben tot een auto dan kunnen ze deze ook niet gebruiken. Uit een analyse op basis van OViN en CBS-data met het gemiddeld aantal auto's per huishouden en de hoeveelheid verplaatsingen met de auto, is een lineair verband gevonden. Dit verband is te zien in de grafiek hiernaast.

Doordat er slechts weinig waarnemingen zijn met gebieden met een aantal auto's minder dan 0,5 auto en meer dan 1,7auto per huishouden per wijk, wijken deze waarden af van het gemiddelde. Er is te zien dat de lijn na 1,7 niet verder stijgt, dit kan te maken hebben met dat er ongeacht het aantal auto's ook bijvoorbeeld ook kinderen zijn die nooit autobestuurder kunnen zijn. Ook is het aannemelijk dat er voor het plezier nog gekozen wordt voor de fiets of om te lopen. In dit onderzoek zal er in geen enkel geval gekozen worden voor een gemiddelde parkeernorm boven de 1,7, dus de trendlijn wordt aangehouden voor de berekeningen later in het onderzoek.



Figuur 76: Het aandeel autobestuurder in de modal split naarmate het autobezit stijgt

De uitkomsten van de praktijk sluiten aan bij de gevonden theorie. De meest effectieve manier om autogebruik te verlagen, is het verlagen van het autobezit. Het is wel van belang dat de alternatieve vervoerwijzen van een goed niveau zijn om ervoor te zorgen dat er geen mobiliteitsarmoede optreedt.

Stimuleren door middel van prijs

Door het goedkoper maken van openbaar vervoer kan het autogebruik dalen. Het trein-gebruik stijgt met 0,4% bij een prijsverlaging van 1%, het BTM-gebruik stijgt met 0,35% bij een prijsverlaging van 1% (Ministerie van Infrastructuur en Milieu, 2019). Dit trekt echter vooral nieuwe reizigers aan en weinig reizigers die eerst met de auto zouden reizen, het effect van 1% prijsverlaging in het openbaar vervoer zorgt voor 0,01 tot 0,02 minder autoverkeer. De effecten van goedkoper openbaar vervoer zijn dus beperkt op het autoverkeer.

Reduceren door middel van prijs

Het beprijzen van autorijden zorgt voor minder autogebruik. Het CPB & PBL (2015) onderzochten de effecten van een vlakke kilometerheffing, spits heffing, een congestieheffing en een vlakke kilometerheffing in combinatie met een congestieheffing. Een vlakke heffing is een nationale wegbeprijzing op alle wegen. Een spitsheffing is een heffing op de snelwegen in west en midden Nederland. Een congestieheffing is een heffing op snelwegen met vertragingen. De hoogten van de heffingen zijn op basis van deze zoals deze in verkiezingsprogramma's stonden (CPB & PBL, 2015). De effecten op het aantal autokilometers staat hieronder in de tabel. Zo'n 10% van de afname van de automobiliteit verschuift naar het openbaar vervoer (CPB & PBL, 2015).

Type heffing	Afname autokilometers	Daling voertuigverliesuren
Vlakke heffing (0,07euro/km)	12-14%	19-22%
Spitsheffing (0,05euro/km)	2-3%	7-9%
Congestieheffing (0,11euro/km)	1%	8-9%
Vlakke + congestieheffing	13-14%	25-28%

Figuur 77: Het effect van verschillende soorten kilometerheffing

Conclusie

Afkortingen en begrippen

Inleiding

Onderzoeksopzet

Theoretisch Kader Mobiliteit Stedenbouw

Methodiek Mobiliteit Stedenbouw Woningbouwopgave

Resultaten Mobiliteit Conclusie Stedenbouw Conclusie Samengevat

Uitwerking Woningbouwlocaties Scenario's Conclusie Locatieuitwerking

Eindconclusie

Aanbevelingen

Bronnen

Beleidsmaatregelen die de beschikbaarheid van de auto verminderen hebben de grootste hoeveelheid effect op de modal split. Uit de VF-curve blijkt dat bij het grootste deel van de verplaatsingen vanuit Zaanstad richting Amsterdam hebben reizigers geen keuze voor de auto of voor het openbaar vervoer. Ongeveer de helft van de reizigers maakt gebruik van het openbaar vervoer los van de kwaliteit van het openbaar vervoer (ov-captives). Hieruit blijkt dat deze reizigers gebonden zijn aan het openbaar vervoer en geen optie hebben om de auto te gebruiken door bijvoorbeeld een gebrek aan parkeermogelijkheden of een auto. De andere helft van de reizigers heeft wel de optie om met de auto te reizen. Van deze helft kiest 70% voor reizen met de auto op het moment dat de snelheid van het openbaar vervoer gelijk is aan dat van de auto (auto captives). In de praktijk blijkt dat het zelden voorkomt dat het openbaar vervoer sneller is dan de auto, er kan dus gesteld worden dat slechts 30% van de mensen die de optie heeft om de auto te gebruiken het openbaar vervoer overweegt bij een goede kwaliteit van het openbaar vervoer (keuze reizigers).

De kwaliteit van het openbaar vervoer kan ervoor zorgen dat 15% van reizigers een andere keuze maken. Het grootste deel van de reizigers maakt geen keuze tussen de auto

en het openbaar vervoer. De meest effectieve manier van het verminderen van de hoeveelheid autoverplaatsingen in de modal split, is het ontwikkelen van een laag autobezit van bewoners. Bij elke vermindering van 0,1 autobezit per huishouden, wordt het aandeel auto in de modal split van dat gebied 2,9% minder, dat is zo'n 11% minder autoverkeer. Het is echter van belang dat mensen in een gebied met een laag autobezit wel mobiel zijn. Enkel de mensen die voor hun dagelijkse verplaatsingen niet afhankelijk zijn van een auto kunnen zonder het bezitten van een auto. Voor de niet- dagelijkse verplaatsingen kunnen er deelauto's beschikbaar gesteld worden.

Van de dagelijkse verplaatsingen dienen de verplaatsingen naar dagelijkse voorzieningen op loop of fietsafstand te zijn. De verplaatsingen naar werk dienen met een minimale kwaliteit van het openbaar vervoer van maximaal 80 minuten en een reistijdverhouding ten opzichte van de auto van 1,5. De 1,5 is gebaseerd op het moment dat een deel van de keuzereizigers kiest om het openbaar vervoer te gebruiken terwijl de auto beschikbaar was. Wanneer het werk binnen 7,5km bevindt is er ook geen sprake van autoafhankelijkheid.

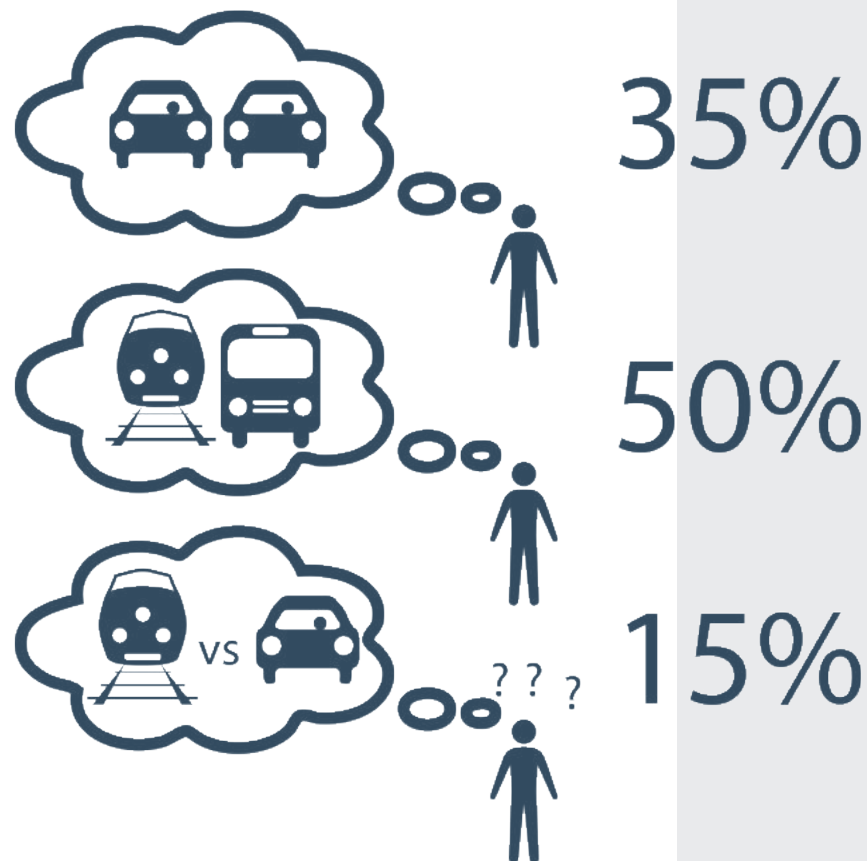
In de MRA blijkt het dat er in de gemeenten; Beemster, Haarlemmermeer, Wormerland, Waterland, Gooise meren, Lelystad en Zee-

wolde al autoafhankelijkheid optreedt doordat de auto nodig is voor de verplaatsingen naar dagelijkse voorzieningen. Het is hier dus niet mogelijk het autobezit te verminderen omdat er dan mobiliteitsarmoede optreedt. Het hebben van dagelijkse voorzieningen binnen 1km is een vereiste om autoluw te kunnen ontwikkelen.

Bij een autoluwe wijk zijn het aantal mensen dat autoafhankelijk is voor woon-werkverplaatsingen maatgevend voor de hoeveelheid nodige auto's in het gebied, niet iedereen kan zonder een auto. Voor de incidentele verplaatsingen moet de deelauto beschikbaar zijn zodat de auto altijd beschikbaar is en er geen mobiliteitsarmoede optreedt.

Voor Zaanstad is er gekeken wat de effecten zijn van beter openbaar vervoer in de vorm van twee ov-pakketten. Een pakket met noodzakelijke maatregelen om voldoende capaciteit te bieden met een frequentieverhoging van de intercity en de sprinter. Het tweede pakket heeft als doel extra kwaliteit toe te voegen, in dit pakket is de Zaanmetro toegevoegd aan Zaanstad, en is de frequentie verhoogd van zowel treinen als bussen. Uitgerekend is dat de huidige inwoners van Zaanstad bij deze pakketten de auto 2 tot 6% minder gebruiken. Dezelfde pakketten zorgen ook voor een lagere autoafhankelijkheid van

Zaanstedelingen. Bij de grote nieuwbouwlocaties Kogerveld 19% en in de Achterluispolder met 21% minder huishoudens afhankelijk van een auto. Hierdoor kan er met minder auto's autoluw ontwikkeld worden in deze gebieden en dit heeft grote invloed op de toekomstige modal split.



Figuur 78: De aandelen auto-captives, ov-captives en keuzereizigers voor verplaatsingen vanuit Zaanstad richting Amsterdam

Stedenbouw

Afkortingen en begrippen

Inleiding

Onderzoeksopzet

Theoretisch Kader

Mobiliteit
Stedenbouw

Methodiek

Mobiliteit
Stedenbouw
Woningbouwopgave

Resultaten

Mobiliteit
Conclusie
Stedenbouw
Conclusie
Samengevat

Uitwerking

Woningbouwlocaties
Scenario's
Conclusie
Locatieuitwerking

Eindconclusie

Aanbevelingen

Bronnen

In het aankomende hoofdstuk worden de resultaten gepresenteerd van het casestudyonderzoek, op basis van het literatuuronderzoek. De resultaten worden per thema gepresenteerd, waarbij de paginanummers van het "Casestudyboek" genoteerd staan om de beelden met de criteria te kunnen koppelen. Ook worden de beste voorbeelden uit de casestudies getoond als referentie.

De resultaten bestaan uit 5 onderdelen:

1. De toetsbox ingevuld
2. Bespreking resultaten casestudyonderzoek met voorbeelden
3. Bespreking van de criteria ten aanzien van de verdeling van ontwerpcriteria
(3.1) Klopt de theorie, of klopt de praktijk? Waarom?
4. Conclusies en verdeling ontwerpcriteria
5. Conclusie met antwoord op de deelvragen

In het "Bijlagenboek" is de ingevulde toetsbox zichtbaar (pagina 11), met de verdeling van thema's, onderwerpen en de criteria. De vakjes hebben de drie mogelijke kleuren gekregen of zijn open gelaten als er geen antwoord mogelijk is. Voor de invulling met case, is er in de bijlagen zichtbaar gemaakt wat die invulling precies is. Daarbij staan ook opmerkingen indien nodig. Voor een geordende manier van resultaten weergeven, wordt er per thema besproken wat de uitkomsten zijn.

Thema	Onderwerp	Toetsbare variabele	OWL	WV	ISF	Boots	Diermatt	Munster	Fl. dorf	Louvain		
Verklarende variabelen	Bebouwing	Dichtheid	Minimaal 0 lagen, 5 gewest, 4 gebieds Minimaal 15w/m ² , 2w/m ² gewest 500 tussen 0,6 en 0,9 P/a groter dan 2									
		Korrel en structuur	Verhoogde dichtheid bij knooppunten Samenhang in de stedenbouw Lineair- of gridbeleving Tangential of radiaal verkeersnetwerk Beknoemd tot 300 meter Straten met autoverkeer is tweerichtingsverkeer									
		Openbaar-Privé	Smalle verkeering voor woningen en voorzieningen: 15-20 deuren per 100 meter straat Voorhoven en margetroken aanwezig Aanwezigheid van kleine plannen of binnenplaatsen (20m ² 30m) bij woningen en voorzieningen Woonwoning met voorzijde voorzijde (binnen, voorkeerver, entree) Scheiding tuin-straat niet hoger dan 1 meter DR geeft aan maatwerk en print Porreux, open print in gebouwen									
		Bewegen	Fietsen	Breede fietspad minimaal 2 meter Fietstraten (zonder auto) gefaciliteerd								
			Lopen	Voetpad minimaal 1,8 meter breed Winkelstraten maximaal 20 meter breed Plannen autorij voor verhoogd gebruik door voetgangers								
			Maatschappij en netwerk	Straten zijn niet doordringend voor auto's Kleine paden en straten halverwege een blok Dit hoeken van straten nodigen uit tot interactie Verschillende netwerken kruisen elkaar op belangrijke punten Langzaam verkeer bij voorzieningen en belangrijke punten Banding voor de auto is niet direct en heeft geen prioriteit in ontsteking Buurtnet maatschappij 100m-150m Wijknet maatschappij 200m-300m Stadsnet maatschappij 400m-600m Netwerk voor fiets en voet is eenvoudig								
			Openbaar vervoer	Openbaar vervoer Afstand tot halte of station maximaal 5 minuten lopen Voor- en natermijn zijn gefaciliteerd met voetgangers, (beveiligde) fietsenstallingen en prettige wachtruimtes Belangrijke voorzieningen rondom een trainstation of Ovknooppunt vallen binnen 1200 meter lopen								
			Interactie	Ontsteking	Bij grote complexen, meervoudige ontsteking Veel private bruis in de plint							
				Voorzieningen	Afstand van deur tot auto (indien voor de deur parkeren kan), groter dan 30 meter Voorzieningen zijn verspreid in het gebied of in de straat Landschap is verspreid in het gebied							
		Ontmoetingsplaatsen		Dagelijks voorzieningen binnen loop en/of fietsafstand (600m lopen, 2,5km fietsen) Stoepen en straathoeken bieden ruimte voor ontmoeting Print (geometrisch) openbaar Ontmoetingsplaatsen zijn menselijk vormgegeven (tot 25 meter)								
Parkeert	Parkeert	Parkeert is geprovoceerd Parkeeroplossing ligt tussen twee belangrijke punten in het gebied Parkeert op afstand is minimaal 90 meter van de woningontsteking										
	Bijzondere variabelen	Gezondheid	Leefbaarheid	Plaatsen met zon en schaduw Geen auto op straat geparkeerd DR is schoon Groen is beschikbaar op maximaal 250m								
Groen			Tiny forests en parken verbinden zich op plekken waar mensen verblijven of lang lopen Stoepen zijn aangekleed met bomen, profielerde stoepen Rond bomen en groen zijn zitplaatsen te vinden Er zijn geen auto's naar geprovoceerd knooppunten Waar auto's zijn, zijn brede stoepen voor spel									
Spelen			Financieel	Bovengemiddelde dichtheid Winkelstraat autorij Hoge esthetische kwaliteit Meer groen- en recreatieruimte								
Winst			Humaneit	Vrijliggend Ovk-netwerk Aanwezigheid fietsen en wandelen								
Mobiliteit												

Figuur 79: Miniatuur van de ingevulde toetsbox, die vindbaar is op pagina 11 van het Bijlagenboek

Per thema worden de resultaten besproken. De resultaten bestaan in dit geval uit de theorie die vervolgens bevestigd wordt door de praktijk, of tegengesproken. Het is ook mogelijk dat er een tussenvorm van de twee resulteert uit het onderzoek.

Er zal een korte bespreking per onderwerp en criterium (toetsbare variabele) gegeven worden.

Bebouwing (pagina 8-31 Casestudyboek)

De bebouwing in het gebied zelf dient, zo blijkt uit de praktijk, variabel ingevuld te kunnen worden als het gaat over het aantal bouwlagen. Hierbij is het belangrijk dat er zo min mogelijk boven de 5 lagen gebouwd moet worden. Er dient wel een minimale dichtheid behaald te worden van 15 woningen per hectare. In Nederland is deze dichtheid binnen de bebouwde kom gemakkelijk behaald, waardoor de gewenste 25 woningen per hectare snel bereikt wordt. Het is een harde eis dat er minimaal 15 woningen per hectare gebouwd worden om autoluw te kunnen zijn. Ook is het een harde eis dat het te ontwikkelen gebied minimaal 2 hectare is om zo ruimte te creëren waarin zichtbare verschillen gemaakt kunnen worden tussen traditionele wijken en autoluwe of autovrije wijken.

Betreft de dichtheid is er geen uitspraak te

doen als het gaat om de GSI (percentage bebouwd van de kavel) of FSI (totaal bebouwd oppervlak op een kavel). De belangrijke les rondom deze twee maten is dat ze binnen de stedelijke context vallen om het autoluw of autovrije gebied op deze manier goed aan te laten sluiten met de stadsplattegrond. In de verkaveling van het plangebied is het gewenst als dit op een efficiënte en eenvoudige manier gebeurt. Dit betekent dat de verkaveling via een gridstructuur of een lineaire structuur gedaan zal moeten worden. Daarbij is het volgens de theorie belangrijk dat er een tangentielle of radiale verkeerstructuur doorheen ligt. Echter, blijkt uit de praktijk dat dit niet haalbaar is vanwege de omvang van het plangebied, of omdat de ruimtelijke context dit niet toelaat. Indien er via tangenten of radialen een netwerk opgezet kan worden, is dit aan te raden.

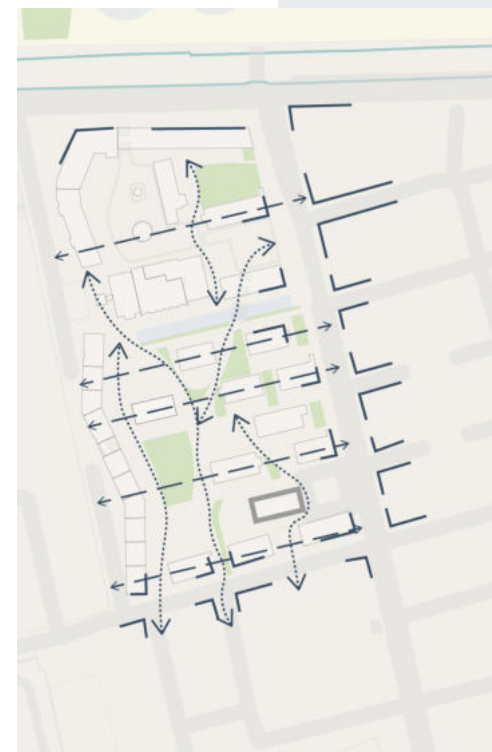
Omdat een gebied beloopbaar moet zijn, of gemakkelijk in gebruik met de fiets, brengen zowel de theorie als praktijk voor, dat er een maximale blokomtrek mag zijn van 300 meter. Daartussen is het gewenst als er ruimte is voor beweging. Komt de situatie voor waarin er autoverkeer gefaciliteerd moet worden in het te ontwikkelen plangebied, doe dit dan met tweerichtingsverkeer om de mogelijkheid tot interactie tussen autobestuurder en overige gebruikers te stimuleren. Immers ontstaat

er volgens de theorie twee keer zoveel verkeer als er twee richtingen zijn waaruit verkeer kan komen. In de praktijk is dit vrijwel niet terug te zien, vanwege de vaak compacte opzet van autoluwe of autovrije wijken, waardoor de wegen met tweerichtingsverkeer aan de randen of net buiten het plangebied liggen en een ontsluitende functie hebben.

In de korrel is het zeer belangrijk om de mogelijkheid tot interactie zo hoog mogelijk te krijgen. Dit betekent dat de hoeveelheid deuren aan de straat bij voorkeur zo hoog mogelijk is. In de praktijk betekent dit dat de verkaveling bij voorkeur zo smal mogelijk moet zijn, en dat iedere kavel een eigen voordeur heeft. De theorie schrijft zo'n 15 tot 20 deuren per honderd meter voor. Dit zou neerkomen op een beukmaat tussen de 5 en 6.6 meter. In werkelijkheid en volgens de Nederlandse vuistregels, is het realistischer om met beukmaten van 6 of 6.4 meter te werken. De praktijk mag dus afwijken van de theorie.

Bij die smalle verkaveling is het een randvoorwaarde dat op zoveel mogelijk plekken margestroken zijn en, indien er ruimte is, voortuinen. De theorie schrijft dit voor en de praktijk bevestigt dit. Het levert niet alleen een verhoogde kans op interactie op, het kleedt de buurt ook vriendelijk en sfeervol aan. Daarbij is het ook gewenst als de meeste

woonactiviteit zich in de plint bevindt, aan de kant van de voortuin of margestrook. Op deze manier is er een mogelijkheid tot contact vanuit een ruimte naar de buitenruimte. De ruimtes kunnen keukens of woonkamers zijn, preferabel met grote ramen waardoor de plint poreuzer wordt. In de praktijk is dit vanwege de woningtypologie niet altijd haalbaar zo blijkt uit de casestudies. Dit kan ook komen door glooiingen in het landschap waardoor een hoogteverschil tussen de openbare ruimte en de plint ontstaat. Bij de overgang van gevel naar straat via de margestroken of voortuinen, moet de mogelijke scheiding van de ruimtes in de vorm van heggen of hekken onder de een meter hoogte blijven. In de praktijk is dit niet altijd terug te zien, wat een situatie veroorzaakt waarin de gebruiker van de straat geen interactie kan hebben met de bewoners of gebruikers van de tuin doordat het fysiek niet mogelijk is om over de heg of het hek te kijken.



Figuur 80: De kleine blokomtrekken van het GWL-Terrein in combinatie met de vele kleine en grote paden, maakt het mogelijk om vrij te bewegen terwijl de routing aansluit op de omgeving



Figuur 81: Veel kleine pleinen zijn gevormd in bo01 in Malmö, waardoor vrijwel ieder blok zijn eigen kleine buitenruimte heeft waar de omwonenden van de naastgelegen blokken kunnen samenkomen.

Ontmoeting kan optreden in de straat door middel van tuinen of margestroken, maar ook pleintjes en hoven dragen hieraan bij. In een autoluwe of autovrije wijk is het gemakkelijk om kleine pleinen of hoven te maken omdat er geen ruimte nodig is voor de auto. De theorie haalt aan dat pleinen van 20 meter bij 30 meter gewenst zijn. Deze maten kunnen afwijken, zolang de menselijke maat terug te vinden is in de ruimte. Veel cases gebruiken hoven of kleine pleinen waar ruimte is voor ontmoeting. Op deze plekken is ook veel groen te vinden. De cases van Floridsdorf, Malmö en Amsterdam laten dit goed

zien. Hierbij is de bebouwing van Floridsdorf zeer hoog en ontbreken er wanden van de ruimtes in de Amsterdamse casestudy. Echter, leveren beiden ruimtes op die bijdragen aan de identiteit van de wijk en de interactie.

Mobiliteit (pagina 32-47 Casestudyboek)

Het thema bewegen bestaat uit drie onderwerpen, waarbij een aantal zaken zeer belangrijk zijn zoals de ligging van een netwerk of de koppeling met de bebouwing. Zo dient er voor fietsers een minimale breedte te zijn van een fietspad, namelijk 2 meter per rijrichting. Ook is het belangrijk dat een fietsnetwerk autovrij is. Dit kan betekenen dat een fietspad en autoweg in dezelfde ruimte liggen, maar dat de fietsers en bestuurders geen direct contact met elkaar kunnen hebben. In het geval van Shared Space is het gewenst om breder de ontwerpen dan 4 meter omdat er ook ruimte moet zijn voor voetgangers. Een regulier voetpad dient minimaal 1.8 meter breed te zijn zodat voetgangers elkaar gemakkelijk kunnen kruisen. Winkelstraten hebben een maximum breedte van 20 meter, zodat er nog net interactie mogelijk is tussen de weerszijden van de straat. Bredere straten mogen, zolang de extra ruimte verkeer faciliteert en ruimte vullend is.

De pleinen, groot of klein, moeten volgens zowel de theorie als de praktijk autovrij zijn. Het autovrij zijn van pleinen zorgt niet alleen voor een aangename gebruikssituatie, het geeft het plein ook zijn schoonheid.

De theorie over grote bouwblokken, schrijft voor dat er mogelijkheden moeten zijn om

(halverwege) het blok te doorkruisen. Het biedt in de bewegingsruimte een extra mogelijkheid om van A naar B te gaan. Tevens kan het in drukke ruimtes ervoor zorgen dat verkeer evenrediger verdeeld wordt. In de praktijk gebeurt dit weinig om twee redenen: allereerst zijn veel blokmaten klein, waardoor paden halverwege niet mogelijk zijn, maar ook niet nodig zijn. De tweede reden is dat de dichtheid van netwerken in Europese steden, en daarmee ook Nederlandse steden, vaak hoog is, waardoor er geen ruimte is voor extra paden, en ook geen behoefte.

Waar de theorie en praktijk elkaar tegenspreken is op het gebied van de invulling van hoeken van gebouwen. Hierbij stelt de theorie dat dit zoveel mogelijk ingericht moet worden op interactie, waarbij bedoeld wordt op ramen, balkons, terrassen of open plinten. Hierbij is de gewenste situatie zoals zojuist beschreven, echter, is er in de casestudies zichtbaar dat dit veelal niet gebeurt. De verklaring hiervoor ligt in de functies die de ruimtes op de hoeken vervullen. Voornamelijk woningen hebben weinig interactieve onderdelen op de hoeken, voornamelijk om privacy te bevorderen. Daar waar voorzieningen zijn, blijken de hoeken ook interactiever ingedeeld te zijn. Hieruit kan opgemaakt worden dat de hoeken van gebouwen zo veel mogelijk met functies ingericht moeten worden, behalve de bestemming wonen.

Sturing van het verkeer, met name langzaam verkeer zoals wandelen en fietsen, moet in het netwerk goed gecombineerd worden met de bereikbaarheid van belangrijke voorzieningen in het gebied. In de praktijk is dit niet altijd terug te zien, met name in de kleinere cases waar voorzieningen al snel langs de randen van de wijk geplaatst zijn. Hierdoor ontstaat vaak de situatie dat de ruimtes voor of nabij de belangrijke punten en voorzieningen in de wijk, niet prettig zijn in de beleving. Tevens is het belangrijk dat de netwerken elkaar op deze plekken kruisen om zo verschillende modaliteiten en reismotieven met elkaar te laten samenkomen. In de cases gebeurt dit veelvoudig en zijn de plekken waar ze kruisen



Figuur 82: Shared Space in Barcelona, waar gespeeld, gefietst en gewandeld kan worden in dezelfde ruimte



Figuur 83: Fietspaden buiten het plangebied van de Mustersiedlung ontbreken en zorgen voor een onveilige situatie

vaak ook rondom voorzieningen of in de nabijheid ervan.

Bij een autoluwe of autovrije wijk is het niet alleen belangrijk om fietsen en wandelen goed te faciliteren, het ontnemen van een prioriteit van de auto zorgt ook voor een verhoogd gebruik van de fiets of voet. In de cases is terug te zien dat de auto in veel gevallen geen



Figuur 84: De brede fietspaden in Malmö zijn niet alleen prettig in gebruik, er wordt ook gezorgd voor een directe, eenvoudige en veilige route richting het centrum

prioriteit heeft in de interne verkeersoplossing en in de ontsluiting. Buiten de cases om krijgt de auto vaak wel voorrang, al is dit afhankelijk van de stad waarin dit gebeurt. In Amsterdam, Enkhuizen en Malmö blijft de situatie voor autoverkeer vrijwel onveranderd ten opzichte van de cases in de steden. Het autoverkeer daar krijgt wel ruimte, maar heeft vrijwel nergens voorrang in de netwerken, behalve bij grote ontsluitingswegen en stroomwegen. De cases in Floridsdorf en Munster laten te wensen over, omdat de fietsers en voetgangers die het autoluwe en

autovrije gebied uitkomen, al snel geconfronteerd worden met drukke wegen waar weinig ruimte is voor de langzame modaliteiten.

De maaswijdtes van netwerken kunnen een gebied maken of breken. Wat opvallend is in de cases, is dat de maaswijdtes van het wijknet en stadsnet altijd voldoen aan de theorie. Waar de cases lastiger scoren, is op de buurtnetten. Vanwege de compacte bouw van sommige cases, ontstaat er geen intern buurtnet van voet- en fietspaden. In sommige gevallen, zoals in Floridsdorf, is dit niet erg omdat de omvang dusdanig klein is, dat het buurtnet uit de omliggende buurten niet voorkomt in het plangebied. Indien er in een plangebied ruimte is om een buurtnet aan te leggen en aan te laten sluiten op de omgeving, dan is dit zeer gewenst. Dit geldt ook voor het wijknet. De case in Amsterdam laat zien dat het geen voorwaarde is om een buurtnet aan te leggen. In het systeem van paden op het GWL-Terrein, komen de afmetingen niet overeen met de omgeving, maar vormt het gebied geen vast net. De vele mogelijkheden om door het gebied te verplaatsen, betekent dat het interne netwerk vrij kan functioneren van de omgeving.

Het functioneren en faciliteren van het netwerk is ook van invloed op het gebruiksgemak van het netwerk. Met name voor fietsers en

voetgangers is het belangrijk dat er eenvoudige en snelle sturing is in het netwerk. Daar waar er tekortkomingen zijn, kan het verplaatsen met fiets of te voet als onprettig ervaren worden, wat een concessie oplevert. Wat opvallend is in de cases, is dat de interne organisatie altijd voldoet aan de eis, terwijl de omgeving dit vervolgens laat afweten. De cases van Munster, Floridsdorf en Louvain hebben hier mee te maken.

Openbaar vervoer (pagina 48-55 Casestudyboek)

Bij het faciliteren van openbaar vervoer zijn er drie belangrijke zaken die er toe doen. De theorie schrijft een maximale afstand tot een halte voor van 5 minuten lopen. Alle cases voldoen hieraan en een aantal scoren zelfs beter. Voor een goed gebruik van openbaar vervoer, is bereikbaarheid een start. Daarnaast is het belangrijk dat de autoluwe of autovrije ontwikkelingen openbaar vervoer faciliteren dat niet alleen snel bereikt is, maar waar ook veilig en prettig naartoe gereisd kan worden. Dit houdt in dat de routing zo direct mogelijk moet zijn, en dat de routes richting haltes of knooppunten veilig zijn in gebruik voor voetgangers en voor fietsers.

In de cases is zichtbaar dat daar waar de ov-haltes mee-ontworpen zijn met het gebied, beter faciliteren in het voor- en natransport

en ook een betere uitrusting hebben van de haltes. De hoge scores worden gegenereerd door het GWL-Terrein, het Snouck van Loosenpark en bo01. Wat tegenvalt, is de score van Zermatt, een gemeente die al meer dan een halve eeuw autovrij is. De ov-haltes daar faciliteren enkel een "hangplek" met zo hier en daar overdekking. Het belang van openbaar vervoer in de autovrije gemeente is niet terug te zien in de uitvoering ervan.

Waar cases ook wisselend op scoren is het aanbieden van nabijgelegen ov-knooppunten. Hier blijkt de theorie niet te kloppen, aangezien de cases veelal weinig of geen aanbod hebben als het gaat om ov-knooppunten in een straal van 1200 meter om de case. Wel is het belangrijk dat, ongeacht de afstand naar een ov-knooppunt, de route er naartoe vriendelijk is in gebruik voor de fietser. De voetganger wordt niet meegenomen hierin vanwege de te lange acceptabele afstand om af te leggen als voetganger.

Interactie (pagina 56-63 Casestudyboek)

Een goede autoluwe of autovrije wijk moet faciliteren in ontmoeting en interactie. De voorgaande themabesprekingen hebben uitspra-



Figuur 85: Wachten op de bus in Barcelona kan niet beschut of zittend

ken gedaan over de omgeving en hoe deze dit mogelijk kunnen maken. In dit thema wordt er dieper ingegaan op de theorie en praktijk, voornamelijk als het gaat over bewegingen; waar ze plaatsvinden en hoe dit gebeurt.

Veel appartementencomplexen kennen een enkele ontsluiting aan een zijde van het pand. Hierdoor wordt alle interactie gericht op dat punt, maar blijft de rest van de vaak grote plint onbenut. De theorie schrijft voor dat een groot complex meerdere ontsluitingen moet faciliteren om de druk van mensen te spreiden en om zo ook de mogelijkheid tot interactie te bevorderen waar anders geen mensen het pand uit zouden komen. In de praktijk gebeurt dit niet vaak, al is de theorie vrij gemakkelijk toe te passen in grote complexen. Enkel het bo01 plan in Malmö, de Gartensiedlung in Munster en de Müstersiedlung in Floridsdorf volgen de theorie waarbij er meerdere ontsluitingen zijn. De ontsluitingen per gebouw komen echter niet veelal niet boven de hoeveelheid van 2 uit, waardoor er niet volmondig gezegd kan worden dat meerdere ontsluitingen ook echt toepasbaar zijn.

Eenmaal in de plint in een gebouw, is de trend om daar twee mogelijke invullingen te geven als de praktijk gevolgd wordt. De plinten van de cases zijn ingericht met woningen of met voorzieningen. Een combinatie en goede af-

wisseling tussen de twee komt niet veel voor. De cases hebben voornamelijk woningen in de plint, met hier en daar een straat die voorzieningen aanbiedt in de plint zoals de winkelstraat in Zermatt. Hier zijn vervolgens geen woningen te vinden in de plint. De theorie stelt dat er veel private bezit moet zijn in de plint, wat betekent dat er veel woningen moeten zijn. In Louvain la Neuve is dit echter niet het geval, waarbij de plinten bestaan uit voorzieningen of kantoren. Dit levert na sluiting van de panden een lege openbare ruimte op, terwijl de bovengelegen woningen moeilijk interactie kunnen hebben met de gebruikers van de buitenruimte.

Tevens is het belangrijk dat de afstand vanuit de ontsluiting in de plint naar een geparkeerde auto, langer is dan 30 meter* om zo een mogelijkheid tot ontmoeten te faciliteren. Afstanden korter dan 30 meter, ontnemen de mogelijkheid. Alle cases voldoen, met uitzondering van Poblenuou, waar langs de straat geparkeerd mag worden op een aantal plekken, en Louvain la Neuve waar, daar waar parkeren kan, de auto's voor de ontsluiting staan en daarmee niet voldoen aan de theorie. In de praktijk zal er straks een andere maat gelden als minimum, deze is leesbaar in bij de themabespreking van "Parkeren".

Rondom het onderwerp "voorzieningen" is

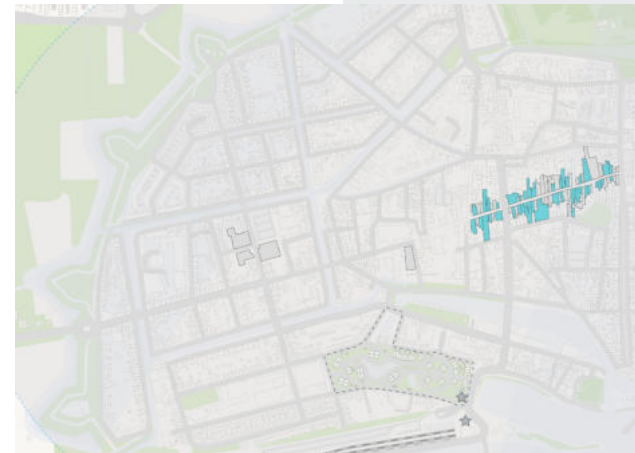
*Het thema "Parkeren" stelt 80 meter voor. In dit geval wordt 30 meter aangehouden omdat de theorie stelt dat alle interactie ontnomen wordt bij een afstand minder dan 30 meter. In het thema "Parkeren" wordt 80 meter aangehouden om een andere reden.

het lastig om cases te scoren, voornamelijk omdat niet alle cases voorzieningen hebben. Indien ze voorzieningen faciliteren, zijn ze niet altijd voor dagelijkse boodschappen, waardoor de afhankelijkheid van voorzieningen in de buurt groot is. Bij het faciliteren van voorzieningen zijn twee dingen belangrijk in de theorie. Voorzieningen moeten verspreid zijn over een gebied of straat, waardoor bewegingen ontstaan tussen winkels onder de gebruikers. Ten tweede is het belangrijk dat alle dagelijkse voorzieningen (onder andere een supermarkt), binnen een afstand van 2.5 kilometer bereikbaar moeten zijn. Alle cases hebben hun dagelijkse voorzieningen binnen die afstand in bereik. Waar niet aan voldaan wordt in twee gevallen, is het spreiden van voorzieningen. Zo zijn de winkels in Zermatt vrijwel allemaal gefaciliteerd in een straat en heeft de plint van de autovrije ontwikkeling in Floridsdorf een deel van de plint beschikbaar voor voorzieningen, waar vervolgens alle voorzieningen in het gebied gevestigd zijn. Hiervan is wel het voordeel dat alle dagelijkse voorzieningen in dat stuk plint zitten, waardoor bewoners altijd dichtbij huis hun boodschappen kunnen halen.

De ruimte waar ontmoeting en interactie plaats kan vinden, draagt ook bij aan een gewenste situatie waarin autoluwe of autovrije ontwikkelingen kunnen functioneren.

Stoepen en straathoeken zijn hierbij van groot belang omdat hier altijd de mogelijkheid ontstaat om mensen te treffen. In alle cases komt dit voor waarbij er in enkele cases een combinatie gemaakt wordt met voorzieningen die op de hoeken van straten zitten. Vanwege de functies in de autoluwe en autovrije cases, doet de situatie zich voor waarbij de plinten, vanwege de functie wonen, voornamelijk gesloten zijn voor privacy. Dit is vrijwel niet te omzeilen doordat mensen graag privacy willen. De theorie kan hierdoor vrijwel nergens worden toegepast als het gaat om een gebied met de bestemming wonen.

Waar wel veel ruimte voor is in de gebieden met de bestemming wonen, is het creëren van ruimtes waarin ontmoet kan worden volgens de menselijke maat. Dit komt neer op een maximale afstand tussen de wanden van een ruimte van 25 meter. Dit criterium wordt in alle cases gehaald, waarbij iedere case meerdere plekken heeft waar prettige ruimtes gevormd zijn waar ontmoeting plaats kan vinden. De ruimtes bestaan uit veel groen, hier en daar zitmogelijkheden en plekken die be-



Figuur 86: De compacte opzet van Enkhuizen maakt het mogelijk om te lopen naar de supermarkt. Onderweg is er ruimte en kans op ontmoeting.

licht zijn door de zon, maar ook plekken met schaduw als beschutting.

Parkeren (pagina 64-67 Casestudyboek)

Zoals gesteld bij het vorige thema, is de minimale afstand tot een parkeerplaats vanuit de ontsluiting 30 meter om interactie mogelijk te maken. Als het gaat om parkeren en het ontmoedigen van autogebruik, wordt 80 meter aangehouden in de theorie. De 80 meter komt in veel cases voor, met uitzondering van



Figuur 87: Louvain la Neuve biedt als enige case parkeren voor de deur van de woningen aan vlak buiten het goed te bereiken centrum.

de cases die een kleine omvang hebben zoals het Snouck van Loosenpark. De cases waarbij de 80 meter gehaald wordt, faciliteren parkeren in gebouwen net buiten het gebied of in een garage waarbij het overgrote deel van de woningen uit het plangebied op meer dan 80 meter lopen liggen. Hiermee volgt het volgende criterium: gegroepeerd parkeren. Om de 80 meter te kunnen halen, is het niet mogelijk om dit verspreid te doen in de straat. Het oplossen van parkeren in gebouwen of op terreinen is hierbij de gewenste oplossing. De praktijk bevestigt de theorie. De

locaties van het gegroepeerd parkeren dienen volgens de theorie op een plek te zijn, waarbij bewegingen ontstaan naar belangrijke plekken in het plangebied. Preferabel is het, om de parkeeroplossing tussen twee van die belangrijke plekken te leggen zodat er ook onderling beweging ontstaat tussen de belangrijke plekken. In de praktijk is dit echter moeilijk te faciliteren omdat de cases vaak niet over twee punten beschikken waarbij veel belangrijke voorzieningen gefaciliteerd zijn. De gewenste situatie heeft een parkeeroplossing tussen twee plekken, al is het goed mogelijk om de parkeeroplossing op afstand te doen van tenminste een plek.

Gezondheid (pagina 68-77 Casestudyboek)

Rondom het thema "Gezondheid" vormen een aantal onderwerpen de bespreking. Hierbij gaat het om directe voordelen van autoluwe of autovrije wijken, of zaken die een bijrol spelen in de bevordering van de gezondheid van de bewoners van een autoluwe of autovrije wijk.

Een van de voordelen van een autoluwe wijk volgens de theorie, is dat het nu mogelijk is om de woningoriëntatie dusdanig te regelen, dat iedere bewoners kan profiteren van extra zonlicht in tuinen en op straat. In de cases is dit ook terug te zien. Het plan in Munster laat

zelfs zien dat de juiste bezonning een basis is voor het ontwerp. Ook het GWL-Terrein heeft elementen in de oriëntatie van de bebouwing zitten die wijzen op het faciliteren van buitenruimtes in de zon. De hoge bebouwing van de Müstersiedlung en het centrum van Louvain la Neuve, laat zien dat er niet altijd meer zonlicht is in een autoluw of autovrij gebied. In de zomermaanden zijn beiden cases goed belicht, maar door de hoge bebouwing is er in de donkere maanden veel kans op schaduwwerking in de straten en op de pleinen.

Extra zonlicht is gewenst voor de gezondheid, maar ook een rustige en kalme uitstraling van de omgeving kan bijdragen aan de mentale welvaart van bewoners. Het ontnemen van geparkeerde auto's in de straat, of rijdende auto's, draagt volgens de theorie bij aan die welvaart. In vrijwel alle cases is dit zichtbaar, met uitzondering van twee. Wat opvallend is aan alle cases, is de situatie waarin bewoners terechtkomen als ze hun buurt verlaten. Er volgt direct een harde overgang naar straten met veel autoverkeer en parkeerplaatsen. Het voordeel voor de mentale welvaart zit in de interne oplossing rondom autoverkeer en parkeren.

De juiste toepassing van groen in een gebied heeft veel voordelen, ongeacht leeftijd, doelgroep of doel van het groen. De praktijk en de

theorie laten zien dat er meer groen in een autoluw of autovrij gebied dan daar omheen. Het groen heeft meerdere functies, waaronder aankleding van het gebied, ruimte voor sport en spel, maar ook het bieden van fraai uitzicht. Wat belangrijk is in de praktijk, is dat functioneel groen binnen 250 meter bereikt kan worden. Het functionele groen biedt speelruimte, kan een ontmoetingsplek zijn of biedt andere kwaliteiten in de buurt. Alle cases laten zien dat dit kan, met uitzondering van Louvain, waar vanwege de hoge stedelijkheidsgraad, geen ruimte is voor groen in de bebouwde omgeving. Groen is gefaciliteerd in grotere parken net buiten het centrum. Hierdoor valt die ruimte buiten de 250 meter lopen. Ook in Barcelona is niet overal groen in de nabije omgeving. De stadsplattegrond laat dit in de huidige situatie niet toe. Ten opzichte van andere wijken, bevat het Superilla van Poblenou meer groen in de vorm van kleine perken en veel plantenbakken. Een klein park of veld mist het gebied nog.



Figuur 88 en 89: De Gartensiedlung (boven) en het GWL-Terrein (onder) zijn ingericht op de zon en hebben openbare ruimtes met mogelijkheden tot ontmoeting daar waar ook zonlicht bij kan komen



Figuur 90-92: Het Superilla van Poblenou biedt verschillende mogelijkheden om op straat of op pleinen buiten te spelen. De buurt organiseert er zelf activiteiten bij.

Op veel kleine clusters groen scoort het Superilla wel goed. Ook de andere cases laten zien dat er extra ruimte is gemaakt voor groen in de straat. Het groen heeft hier niet alleen een eigen functie, het zorgt in een aantal gevallen ook voor het scheiden van verkeersstromen of zorgt voor een fijne situatie om doorheen of langs te fietsen zoals in Malmö. Ook groen als verblijfsruimte wordt goed gefaciliteerd door een aantal cases. Hier zijn zitplekken beschikbaar bij het groen, of er is op korte afstand een voorziening op een straathoek. Er is geen regelmaat in de invulling van de plangebieden die onderzocht zijn in het casestudyonderzoek. Wel is duidelijk dat groen, recreatie en verblijven bij elkaar horen.

In iedere buurt in Nederland zijn speelvoorzieningen voor kinderen. Volgens de theorie zijn speelplekken in buurten, net zoals nu, nodig. In het speciaal wordt er voorgesteld om deze in een autoluwe wijk buiten bereik te plaatsen van contact met autoverkeer. De cases met speelplekken laten dit ook zien. Er zijn duidelijke scheidingen tussen het verkeer en de speelplekken.

De locatie van de speelplekken bevindt zich ook vaak nabij woningen, en de speelplekken zijn uitgerust met zitplekken voor ouders en met bescherming van de zon. Enkel in Louvain la Neuve is de ruimte voor kinderen om te spelen beperkt, en indien er de ruimte is, ligt de ruimte naast een autoweg. Alle ruimte waar geen auto's komen, wordt niet ingezet als speelruimte.

Ook is zichtbaar dat de stoepen in de cases niet gebruikt worden als speelruimte. De theorie heeft voorgesteld om dit wel te faciliteren, maar in de praktijk komt dit nauwelijks voor. De voornaamste reden hiervoor is de gefaciliteerde speelruimte op pleintjes en in het groen.

Winst (pagina 78-82 Casestudyboek)

Buiten de fysieke verschillen die gemaakt kunnen worden, zijn de verschillen ook uit te drukken in cijfers die inzicht geven voor ontwerpers, ontwikkelaars en bewoners over het leven in een autoluwe of autovrije wijk. De verschillen komen voort uit enkele cases, en zijn een gevolg van de mogelijkheden in de ontwerpfase.

Er is financiële winst te halen doordat enkele cases aantonen dat er met een hogere gemiddelde dichtheid gebouwd kan worden dan in de nabije omgeving. De hogere dichtheid betekent meer woningen, waardoor er voor

ontwikkende partijen, winst behaald kan worden. Ook voor ondernemers is autoluw of autovrij ontwikkelen een voordeling. Winkelstraten die autoluw of autovrij zijn gemaakt, boekten een extra omzet ten opzichte van de oude situatie. De extra omzet kan oplopen tot 30%. In Malmö is gebleken dat twee dezelfde woningen, een in de autoluwe wijk bo01 en een in een nabije wijk, een waardeverschil hebben, waarbij de woning in bo01 twee keer zoveel waard is. De verhoogde leefbaarheid is hier een verklaring voor.

De ruimtelijke winst die geboekt kan worden, slaat terug op de dichtheid die verhoogd kan worden door een mogelijk compactere opzet. Daarnaast is er ruimtewinst omdat de auto veel ruimte inneemt als deze in beweging is. Dit kan oplopen tot 140m² voor een weg met een maximum snelheid van 50km/u. Daarnaast is er meer ruimte voor groen, en gaat de esthetische kwaliteit omhoog.

Voor de mobiliteitssector en het openbaar vervoer zijn er ook veel voordelen bij het ontwikkelen van autoluw of autovrij. Ze hebben niet alleen meer potentiële klanten, de doorstroming van de buslijnen en trams in de steden is ook beter doordat verkeerssystemen beter ingericht kunnen worden op bussen en trams. In de praktijk is hier weinig van terug te zien, omdat in veel gevallen het overgro-

te deel van een Ov-lijn buiten een autoluw of autovrij gebied ligt.

Extra's (pagina 83 Casestudyboek)

Een aantal zaken staan niet benoemd in de theorie, maar komen in de praktijk wel voor. Deze "Extra's" zoals het kleine thema heet, beschrijft een aantal voorbeelden uit de cases die niet specifiek uniek zijn voor autoluwe en autovrije ontwikkelingen, maar wel benoemd moeten worden voor een goed beeld.

De Duitse en Oostenrijkse cases hebben in hun ontwikkelingen gemeenschappelijke ruimtes en een vereniging voor de buurt. Op de websites beschrijven ze de voordelen en hoe ze er tot zijn gekomen. De gemeenschappelijke ruimtes hebben thema's voor kinderen, sport of ontspanning. Ook zijn er evenementen die zonder moeite in de autoluwe en autovrije wijk gehouden kunnen worden.

In Malmö is er gekeken naar een wijk die goed is voor het milieu en het klimaat. Er zijn verschillende oplossingen rondom energieopwekking en voor het opslaan en hergebruik van water. Ook is het geprobeerd door middel van verschillende soorten planten en bloemen, een wijk te maken met hoge biodiversiteit. Het extra groen wat hiervoor nodig was, kon aangelegd worden in de autovrije wijk.



Figuur 93: Oplossingen rondom waterberging, ecosystemen en een leefbare, groene omgeving zijn allen aanwezig in een gecombineerde oplossing in Malmö. De perken met groen en blauw zijn door het hele gebied te vinden.

Bespreking van de criteria ten aanzien van de verdeling van ontwerpcriteria

Thema	Onderwerp	Toetsbare variabele	Uitkomst
Verklarende variabelen			
Bebouwing			
	Dichtheid	Maximaal 6 lagen, 5 gewenst, 4 gemiddeld	combi
		Minimaal 15w/ha, 25w/ha gewenst	theorie+praktijk
		GSI tussen 0,6 en 0,9	combi
		FSI groter dan 2	praktijk
	Korrel en structuur	Verhoogde dichtheid bij knoop	praktijk
		Samenhang in de stedenbouw	theorie+praktijk
		Lineair- of gridverkaveling	theorie+praktijk
		Tangentiaal of radiaal verkeers	praktijk
		Blokmtrek tot 300 meter	theorie+praktijk
		Straten met autoverkeer is tweerichtingsverkeer	theorie+praktijk
		Smalle verkaveling voor woningen en voorzieningen: 15-20 deuren per 100 meter straat	praktijk
	Openbaar-Privé	Voortuinen en margestroken aanwezigheid van kleine pleinen of binnenvluchten (20mX30m) bij woningen en voorzieningen	theorie+praktijk
		Woonactiviteit aan voorzijde woning (keuken, woonkamer, entree)	combi
		Scheiding tuin-sstraat niet hoger dan 1 meter	praktijk
		OR gelijk aan maaiweld en plint	theorie+praktijk
		Poreuze, open plint in gebouwen	combi
Bewegen			
	Fietsen	Breedte fietspad minimaal 2 meter	theorie+praktijk
		Fietsstraten (zonder auto) gefaciliteerd met voetpaden	theorie+praktijk
	Lopen	Voetpad minimaal 1,8 meter breed	theorie+praktijk
		Winkelstraten maximaal 20 meter breed	
		Pleinen autovrij voor verhoogd gebruik door voetgangers	theorie+praktijk
	Maaswijdte en netwerk	Straten zijn niet doorlopend voor voetgangers	theorie+praktijk
		Kleine paden en straten halverwege een blok	combi
		Op hoeken van straten nodigen uit tot interactie	praktijk
		Verschillende netwerken kruisen elkaar op belangrijke punten	combi
		Langzaam verkeer bij voorzieningen en belangrijke punten	praktijk
		Routing voor de auto is niet direct en heeft geen prioriteit in ontsluiting	praktijk
		Buurtnet maaswijdte 100m-150m	theorie+praktijk
		Wijknet maaswijdte 200m-300m	theorie+praktijk
		Stadsnet maaswijdte 400m-600m	theorie+praktijk
		Netwerk voor fiets en voet is eenvoudig	combi
Openbaar vervoer			
	Openbaar vervoer	Afstand tot halte of station maximaal 5 minuten lopen	theorie+praktijk
		Voor- en natransport zijn gefaciliteerd met voetpaden, theorie+praktijk	

Figuur 94: De toetsbox met tekstuele verklaring en verdeling van de criteria. Deze box is in zijn volledigheid leesbaar in het bijlagenboek op pagina 34

Theorie klopt niet
Praktijk klopt
Beide perspectieven

Praktijk
Theorie+praktijk
Combi

Vanuit de themabespreking kan opgemaakt worden welke van de twee perspectieven er per criterium het beste scoort als theorie en praktijk tegen elkaar worden afgewogen. Dit is gedaan door te kijken naar de theorie en of de praktijk de theorie heeft toegepast of niet.

Klopt de theorie, of klopt de praktijk? Waarom?

1. De theorie klopt niet
2. De praktijk klopt (theorie klopt dus ook)
3. Beiden perspectieven kloppen gedeeltelijk

In de ingevulde toetsbox (Bijlagenboek, pagina 11-17), is snel zichtbaar gemaakt door middel van kleuren, welke uitkomst de analyse heeft op de gestelde criteria. Verderop in het bijlagenboek (pagina 34) is dezelfde toetsbox te vinden waarin de drie mogelijke antwoorden tekstueel zijn gegeven.

Vrijwel alle criteria die benoemd zijn met "theorie+praktijk", worden toegepast voor de principeontwerpen. Bij "praktijk" wordt eerst gekeken naar de functie en hoe het onderzochte criterium functioneert om daaruit te kunnen bepalen of het criterium voor de principeontwerpen valt onder de *must haves* of onder de *nice to haves*.

Conclusies en verdeling ontwerpcriteria

In dit hoofdstuk wordt de verdeling van de criteria opgesteld. Hiervoor wordt er per criteria besproken hoe ze gecategoriseerd worden, of juist uit de lijst met ontwerpcriteria gelaten gaan worden. Achter de principeoplossingen staan codes die corresponderen met het "Handboek voor autoluwe en autovrije ontwikkelingen".

Codes: MHR (Must Have Randvoorwaardelijk), MH (Must Have), NTH (Nice to Have), NTHE (Nice to Have Extra). Dit wordt gevolgd door een afkorting van het criterium. De getallen vooraan de code betreffen de paginanummers in het handboek om snel te kunnen zoeken.

Minimaal 15w/ha, 25w/ha gewenst (7MHR15-25)

Een dichtheid van 15 woningen per hectare wordt door iedere case gehaald, en ook een dichtheid van 25 woningen per hectare is reëel en haalbaar als *randvoorwaarde*. Dit criterium gaat gelden als ontwerpprincipe, in het bijzonder een principeontwerp dat randvoorwaardelijk is voor het ontwikkelen van autoluwe of autovrij, om zo een buurt op te kunnen zetten in een klein plangebied.

Maximaal 6 lagen, 5 gewenst, 4 gemiddeld

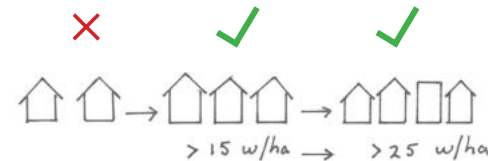
Dit criterium wordt niet gebruikt bij de principeontwerpen. Deze keuze is gemaakt vanwege de sterk wisselende praktijk ten opzichte van de theorie, wat een gevolg is van de contextuele samenhang. Om die reden moet er altijd per locatie gekeken worden wat er mogelijk is binnen de context.

GSI tussen 0,6 en 0,9

Dit criterium zal, net als het criterium voor het aantal bouwlagen, niet worden gebruikt als principeontwerp. De belangrijkste reden hiervoor zijn de contextuele verschillen van de cases, waardoor er geen duidelijk antwoord gevormd kan worden. Dit wordt met name veroorzaakt door de verschillende omvang van de cases, waardoor een GSI niet binnen het criterium valt.

Autoluwe ontwikkelen als leidraad voor een betere bereikbaarheid

Figuur 95: Principeontwerp voor minimale dichtheid



Afkortingen en begrippen

Inleiding

Onderzoekopzet

Theoretisch Kader Mobiliteit Stedenbouw

Methodiek Mobiliteit Stedenbouw Woningbouwopgave

Resultaten Mobiliteit Conclusie Stedenbouw Conclusie Samengevat

Uitwerking Woningbouwlocaties Scenario's Conclusie Locatieuitwerking

Eindconclusie

Aanbevelingen

Bronnen

FSI groter dan 2

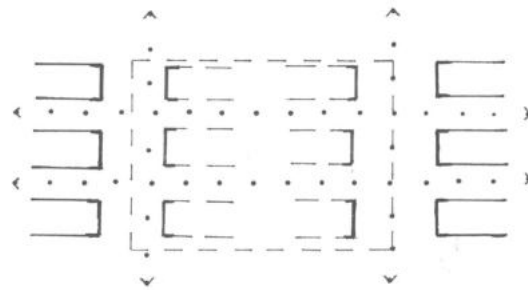
De cases laten zien dat een FSI van 2 of hoger vrijwel nergens gehaald wordt. Om die reden wordt de praktijk als leidend gezien, waarbij ook hier de context van de case bepalend is voor de FSI. Dit criterium wordt geen ontwerpprincipie omdat de context van een mogelijke ontwikkeling dit zal bepalen.

Verhoogde dichtheid bij knooppunten

In de cases is vrijwel geen verhoging te zien van de dichtheid rondom knooppunten. Om deze reden is de theorie niet leidend, maar laat de praktijk ook zien dat het niet nodig is om dichtheden hoger te leggen nabij knooppunten in een gebied. Dit criterium wordt verworpen.

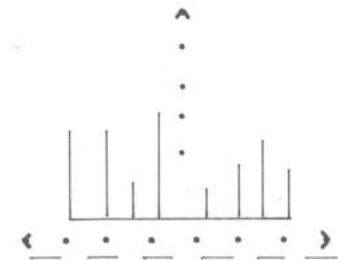
Samenhang in de stedenbouw (12MH-ShSt)

Uit eerdere criteria is gebleken dat de context veel invloed heeft op de uitvoering van een plangebied. Daarom is de samenhang in de stedenbouw ook belangrijk voor de principeontwerpen. Hierbij is zowel de theorie, als de praktijk kloppend.



Figuur 96: Principeontwerp voor de samenhang in de stedenbouw

Figuur 97: Principeontwerp voor lineair- of gridverkavelen

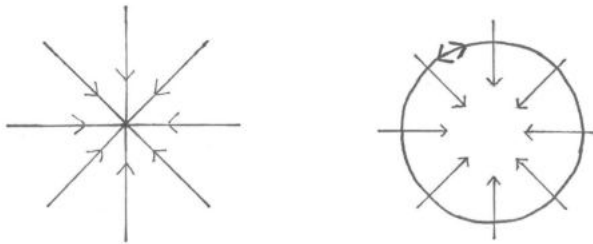


Lineair- of gridverkaveling (13MH-LGV)

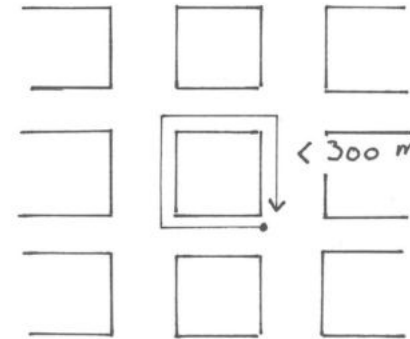
Op een enkele case na, is zichtbaar dat verkavelen met een lineaire structuur of een gridstructuur het beste resultaat levert. Theorie en praktijk vullen elkaar aan, wat maakt dat dit criterium terug gaat komen als principeontwerp.

Tangentiaal of radiaal verkeersnetwerk (34NTH-TRV)

Binnen een grid of een lineaire structuur een tangentiaal of radiaal netwerk aanleggen is lastig, en de praktijk laat dit ook duidelijk zien. Alhoewel er gesteld kan worden dat dit criterium niet terug moet komen als principeontwerp, is de keuze toch gemaakt om dit wel te doen, onder de categorie nice to have. Hiermee is het niet een *must* om het toe te voegen, maar indien het kan, draagt het bij aan mobiliteit en leefbaarheid.



Figuur 98: Principeontwerp voor het aanleggen van een verkeersnetwerk



Figuur 99: Principeontwerp voor de maximale blokomtrek

Blokomtrek tot 300 meter (14MH-300)

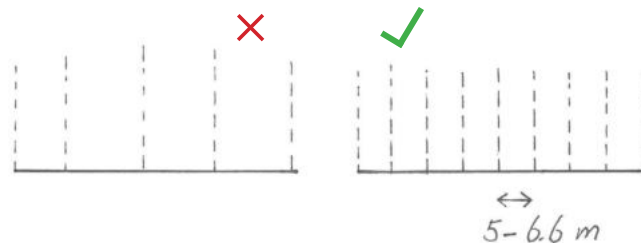
Een blokomtrek van 300 meter of groter komt vrijwel niet voor in de cases. De theorie en praktijk laten zien dat het mogelijk is om kleine blokken te ontwerpen. Veelal zijn blokken veel kleiner dan 150 meter in omtrek. Dit criterium zal ook aangehouden worden als principeontwerp.

Straten met autoverkeer is tweerichtingsverkeer

Waarbij de theorie zegt dat een autostraat tweerichtingsverkeer moet zijn, laat de praktijk zien dat er geen of vrijwel geen autostraten zijn, en ook niet met tweerichtingsverkeer. De theorie komt uit Amerika, waarbij de ontwikkelingen langzamer gaan vanwege de autoafhankelijkheid in het land. De theorie wordt voor de principeontwerpen verworpen, omdat de theorie niet relevant is, en de praktijk niet laat zien dat het nodig is om de theorie toe te passen.

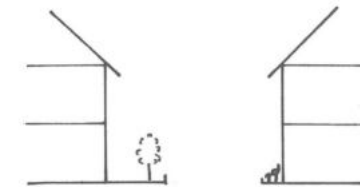
Smalle verkaveling voor woningen en voorzieningen: 15-20 deuren per 100 meter straat (35NTH15-20)

In de praktijk is het aantal voorgestelde deuren per 100 meter niet terug te zien. Vanwege openbare ruimte en variërende bebouwing, wordt er vrijwel nergens voldaan aan de theorie. De keuze om dit criterium wel te gebruiken als *nice to have* principeontwerp, is voor de hand liggend omdat veel ontsluitingen betekent dat er ook meer interactie kan ontstaan. Meer interactie leidt volgens meerdere theorieën tot een gebied met een hogere leefbaarheid ten opzichte van een gebied met weinig ontsluitingen.



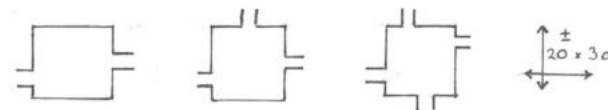
Figuur 100: Principeontwerp voor een smalle verkaveling

Figuur 101: Principeontwerp voor het aanleggen van voortuinen en margestroken



Voortuinen en margestroken aanwezig (15MH-VtMs)

Om interactie verder aan te moedigen, laat de praktijk zien dat de theorie toegepast is. Het toevoegen van stroken en tuinen is een belangrijke manier van contact uitlokken onder gebruikers. Het criterium is dus zeer belangrijk voor het bijbehorende principeontwerp.



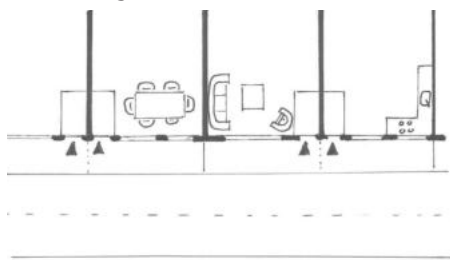
Figuur 102: Principeontwerp voor het ontwerpen van kleine pleinen

Aanwezigheid van kleine pleinen of binnenplaatsen (20mX30m) bij woningen en voorzieningen (16MH20-30)

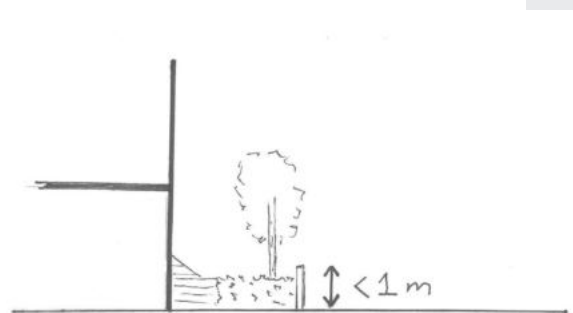
De praktijk laat een gemengd beeld zien van dit criterium, waarbij er in sommige cases geen echte ruimtes worden gemaakt volgens de theorie. Toch is de theorie belangrijk voor het creëren van een compacte, leefbare wijk. Om deze reden zal de theorie, alhoewel deze niet overal terug te zien is in de praktijk, gebruikt worden als principeontwerp.

Woonactiviteit aan voorzijde woning (keuken, woonkamer, entree) (36NTH-WA)

Het plaatsen van woonactiviteit aan de voorzijde van de woning, komt in de praktijk vrij weinig voor. Wel is bekend dat het plaatsen van woonactiviteit aan de voorzijde leidt tot meer contact tussen binnen en buiten. Hierom zal het criterium gebruikt worden als principeontwerp, maar deze valt wel onder de categorie *nice to have*. Op deze manier kan er, indien het kan, gekozen worden voor dit principeontwerp, maar het is geen voorwaarde voor autoluw of autovrij.



Figuur 103: Principeontwerp voor het inrichten van blokplaattegronden met activiteit aan de straatkant



Figuur 104: Principeontwerp voor de maximale hoogte van een tuinafscheiding

Scheiding tuin-straat niet hoger dan 1 meter (37NTH-S1)

Scheidingen hoger dan een meter van tuinen naar de straat komen vrij weinig in de praktijk. Dit komt ook omdat er niet enorm veel gebruik gemaakt wordt van tuinen, maar ook van margestroken of een harde overgang. Omdat scheidingen wel kunnen voorkomen als aanbieder van privacy, is het wel nodig om aan te duiden dat dit niet hoger mag zijn dan 1 meter. Een combinatie van theorie en praktijk maakt dat dit criterium valt onder de categorie *nice to have*.



Figuur 105: Principeontwerp voor de aansluiting van de woning aan de openbare ruimte

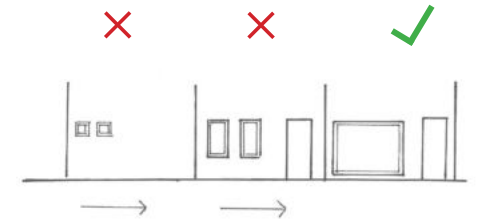
OR gelijk aan maaiveld en plint (17MH-ORmp)

Het uitvoeren van pleinen of openbare ruimtes met een gelijke hoogte ten opzichte van de bebouwing wordt aangemoedigd door zowel de theorie als de praktijk. Dit criterium zal terugkomen als principeontwerp en als voorwaarde bij het ontwerpen van autoluw of autovrij.

Poreuze, open plint in gebouwen (38NTH-PoP)

Afhankelijk van het type bebouwing zijn plinten open of gesloten. Om deze reden is de theorie niet bepalend voor de praktijk, wat maakt dat dit criterium wel toegepast kan worden in de praktijk, maar enkel waar het mogelijk is, zonder dit te forceren.

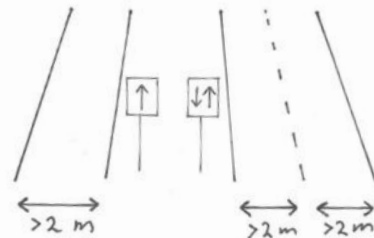
*Figuur 106:
Principeontwerp voor de
openheid van plinten*



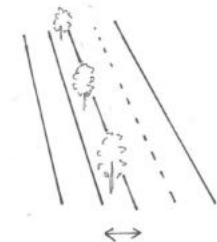
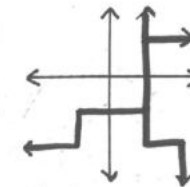
Breedte fietspad minimaal 2 meter (18MH-F2)

Daar waar fietspaden liggen, zijn de paden breder dan 2 meter (per rijrichting). Daar waar ze niet liggen, maakt het fietsnetwerk onderdeel uit van shared space, waarbij het criterium als-nog gehaald wordt in de praktijk. Voor een prettig gebruik van het fietsnetwerk is dit criterium een *must* om toe te voegen als principeontwerp.

*Figuur 107:
Principeontwerp voor de
minimale breedte van een
fietspad*



*Figuur 108:
Principeontwerp
het aanleggen
van een veilig en
prettig fietsnet-
werk*

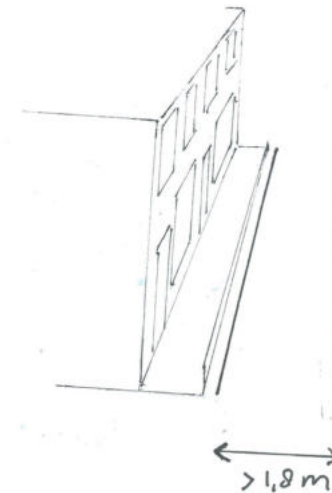


Fietsstraten (zonder auto) gefaciliteerd (19MH-FzA)

Niet alleen de breedte van een fietspad maakt dat een fietsnetwerk gebruiksvriendelijk is. Ook de ligging van het netwerk en inpassing in het straatprofiel maakt of het prettig is in gebruik. Zowel de theorie als de praktijk wijst uit dat dit gebeurt en dat het een prettig beeld oplevert. Het criterium zal dan ook gebruikt worden om een principeontwerp op te stellen.

Voetpad minimaal 1,8 meter breed (20MH-V18)

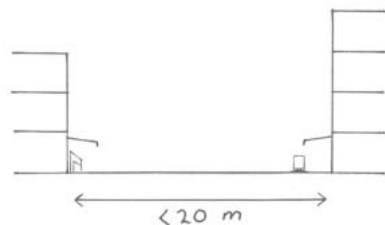
Net zoals de minimale breedte van een fietspad, heeft ook een voetpad een minimale breedte, dat in de praktijk ook zichtbaar is. Ook dit criterium maakt onderdeel uit van de principeontwerpen in de categorie *must*.



Figuur 109:
Principeontwerp
voor de minimale
breedte van een
voetpad

Winkelstraten maximaal 20 meter breed (39NTH-W20)

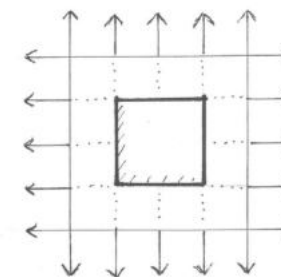
Niet alle cases hebben winkelstraten waardoor het een lastig te scoren onderdeel is. Toch zal dit criterium gebruikt worden in de categorie *nice to have*s omdat er, indien toegevoegd, wel een maximale breedte moet zijn voor winkelstraten ter bevordering van de ervaring van de straat en het contact tussen gebruikers en bebouwing.



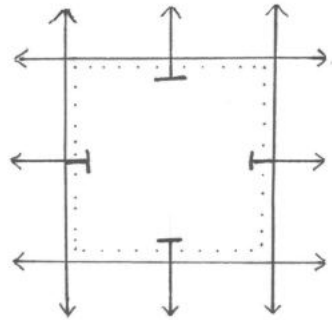
Figuur 110:
Principeontwerp voor de
maximale breedte van een
winkelstraat

Pleinen autovrij voor verhoogd gebruik door voetgangers (21MH-PaV)

De cases zijn veelal autovrij, en daar waar auto's mogen komen, zijn geen pleinen te vinden. De theorie wordt dus toegepast in de praktijk, wat ook zorgt voor prettige beelden van pleinen. Het criterium zal worden ingezet als principeontwerp als een *must* in een gebied.



Figuur 111:
Principeontwerp
voor autovrije
pleinen



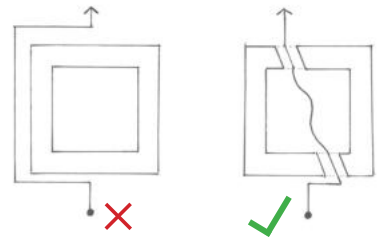
Figuur 112:
Principeontwerp voor het
opbreken van straten met
autoverkeer

Straten zijn niet doorlopend voor auto's (22MH-SnD)

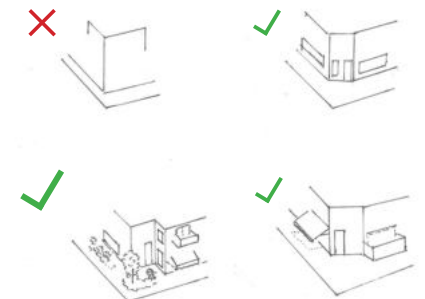
De theorie stelt dat doorgaande wegen met autoverkeer slecht zijn voor de leefbaarheid en leefkwaliteit van een autoluw gebied. De praktijk laat zien dat er geen doorlopende wegen zijn in de plangebieden, waarmee bevestigd wordt dat de theorie gebruikt moet worden als principeontwerp.

Kleine paden en straten halverwege een blok (40NTH-KPH)

Daar waar grote bouwblokken zijn, wordt geadviseerd door de theorie om paden door de blokken te maken om de beloopbaarheid tegemoet te komen. In de praktijk zijn er vrijwel geen grote blokken te vinden, waardoor de theorie vrijwel niet zichtbaar is in de praktijk. Toch wordt er in de fijnmazige structuur van bebouwing vaak wel gekozen voor paden tussen de bebouwing door. Hierom wordt het criterium ingezet als principeontwerp, maar wel als een optionele, indien er grote blokken gebouwd worden.



Figuur 113:
Principeontwerp voor het
aanleggen van paden door
bouwblokken



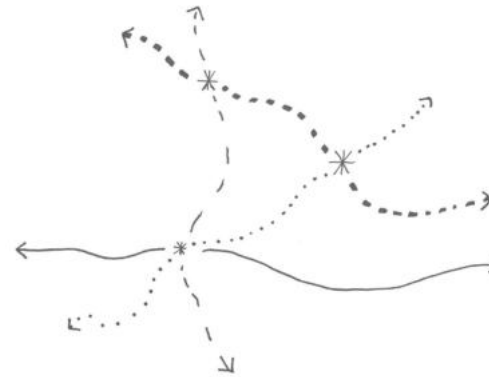
Figuur 114:
Principeontwerp voor het
faciliteren van ontmoeting
op straathoeken

Hoeken van straten nodigen uit tot interactie (41NTH-HvS)

De theorie van dit criterium stelt dat straathoeken knooppunten van netwerken zijn, waardoor interactie zal ontstaan, en dit ook gefaciliteerd moet worden. In de praktijk gebeurt dit niet overal, doordat straathoeken in de typologie of ruimtelijke context zich niet lenen voor ontmoeting. Daar waar het wel kan, wordt het ook gedaan. Dit criterium is terug te vinden als *nice to have* principeontwerp.

Verschillende netwerken kruisen elkaar op belangrijke punten (42NTH-NKP)

Doordat de context van enkele cases het niet toelaat om netwerken te laten kruisen, is dit criterium niet in te delen als een *must have*. Doordat het wel belangrijk is om te kruisen nabij belangrijke punten, kan het criterium wel ingedeeld worden als *nice to have*.



*Figuur 115:
Principeontwerp voor het
ontwerpen van kruisingen
onder netwerken*

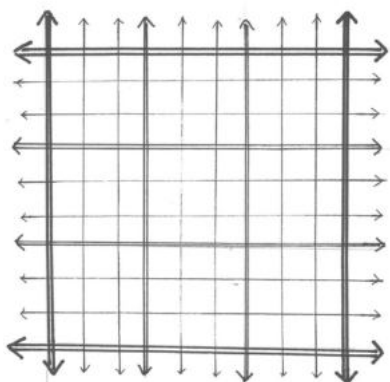
Langzaam verkeer bij voorzieningen en belangrijke punten

Uit de praktijk blijkt dat de theorie niet inzetbaar is. Langzaam verkeer is vanzelfsprekend in autoluwe of autovrije gebieden, waardoor het niet nodig is om dit criterium mee te nemen als principeontwerp.

Routing voor de auto is niet direct en heeft geen prioriteit in ontsluiting

Met parkeren geminimaliseerd en aan de randen van de gebieden, is het ontsluiten vaak snel en gemakkelijk gedaan omdat dit ook niet anders kan. De theorie is goed en schrijft een goed principe voor, echter is het in de praktijk niet haalbaar in combinatie met andere criteria en de context van de cases. Het criterium zal niet gebruikt worden als principeontwerp.

Figuur 116:
Principeontwerp
voor het
aanleggen van
een netwerk
volgens de juiste
maaswijdtes

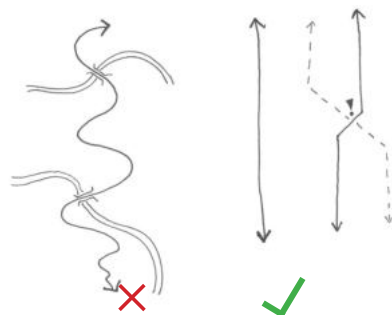


Buurtnet maaswijdte 100m-150m, wijknet maaswijdte 200m-300m, stadsnet maaswijdte 400m-600m (23MH-MW)

Het toevoegen van deze maaswijdtes in de praktijk is grotendeels afhankelijk van de context en de omvang van het plangebied. Toch is er duidelijk zichtbaar dat de maaswijdtes in vrijwel alle cases gehaald kunnen worden, afhankelijk van de omvang die bepaald welke schalen toegepast worden in het plangebied of erbuiten. Deze criteria zullen ook gebruikt worden als principeontwerp.

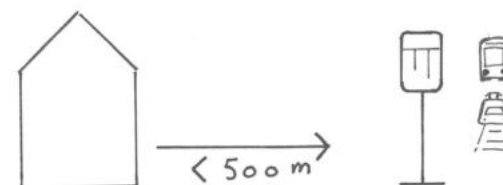
Netwerk voor fiets en voet is eenvoudig (24MH-1V)

In de praktijk is een verdeeld beeld zichtbaar rondom de eenvoud van de fiets- en voetnetwerken. Alhoewel de contexten van de cases het soms niet toelaten om eenvoud te creëren, is het wel belangrijk om dit te doen. Het criterium zal worden ingezet als principeontwerp onder de *must have's* om zo het gebruiksgemak van de reiziger te garanderen.



Figuur 117:
Principeontwerp voor het
ontwerpen van eenvoudige
fiets- en voetnetwerken

Figuur 118:
Principeontwerp voor de
maximale afstand (en tijd)
die afgelegd mag worden
naar een ov-halte

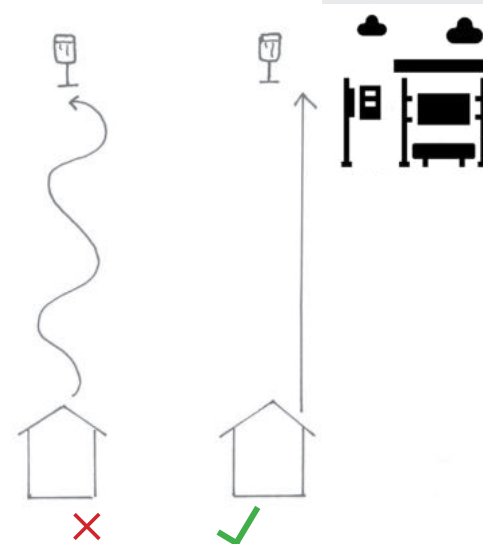


Afstand tot halte of station maximaal 5 minuten lopen (8MHR-500)

Het aanbieden van andere vormen van mobiliteit naast de auto, is het uiterst belangrijk dat openbaar vervoer binnen bereik ligt voor bewoners van een autoluwe of autovrije ontwikkeling. De praktijk laat zien dat de theorie haalbaar is met marge. Dit criterium wordt, vanwege het grote belang van bereikbaar ov, gebruikt als *randvoorwaardelijk principeontwerp* voor een autoluwe of autovrije ontwikkeling.

Voor- en natransport zijn gefaciliteerd met voetpaden, (beveiligde) fietsenstallingen en prettige wachtruimtes (25MH-V&N)

In de praktijk is op veel plekken weinig terug te zien van de theorie. Veel haltes in de cases hebben geen wachtruimtes, waardoor reizigers in de wind of regen staan te wachten op bus of tram. Voor het aanbieden van gebruiksvriendelijk ov, is het van belang dit wel te doen waar het kan. De theorie is hier leidend over de praktijk, wat betekent dat dit criterium terugkomt als principeontwerp in de categorie *nice to have*. De Nederlandse standaard van haltes faciliteren, ligt hoger dan in andere landen, waardoor een bus- of trambokje altijd aanwezig zijn in de bebouwde kom, met zitplekken, een droge plek en bescherming van de wind.



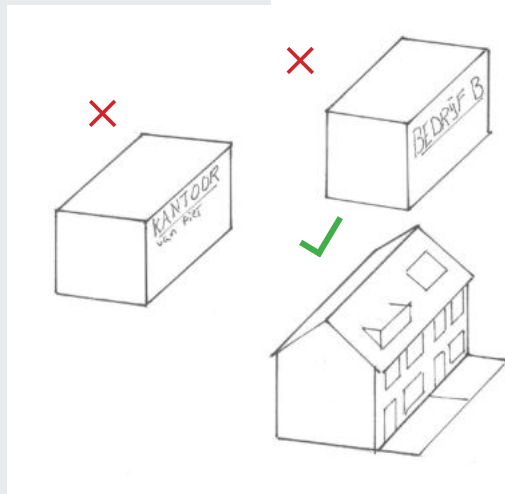
*Figuur 119:
Principeontwerp voor
het ontwerpen van
eenvoudige routing
naar ov-haltes*

Belangrijke voorzieningen rondom een treinstation of ov-knooppunt vallen binnen 1200 meter lopen

De praktijk wijst uit dat de theorie vrijwel niet haalbaar is. Doordat er niet enorm veel stations of knooppunten zijn in, langs of rondom de cases, wordt dit criterium niet behaald door vrijwel alle cases. Het belang van dit criterium binnen het aanbieden van goed ov en een rijk uitgeruste context, vervalt doordat de praktijk laat zien dat het niet nodig is om succesvol autoluw of autovrij te ontwikkelen.

Bij grote complexen, meervoudige ontsluitingen

De theorie heeft een goede insteek, met als doel meer interactie te creëren rondom grote complexen. De praktijk laat zien dat het aanbieden van meerdere ontsluitingen niet veel voorkomt, en dat het ook niet leidt tot extra interactie. Dit criterium komt daardoor te vervallen in de selectie van principeontwerpen.



Veel private bezit in de plint (43NTH-PBP)

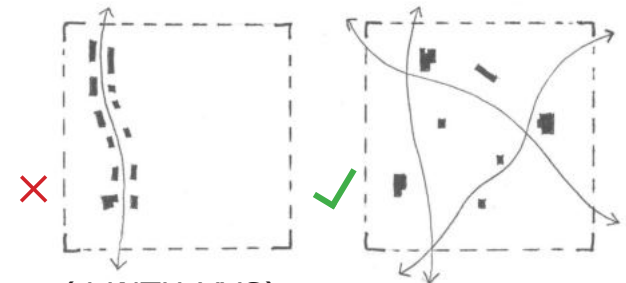
In de praktijk is het privébezit van de plint afhankelijk van de aanwezige bouwtypologie. Daar waar mogelijk, wordt in de praktijk wel gezocht naar een invulling waarbij er veel woningen zijn en dus privébezit. Het criterium zal gebruikt worden als principeontwerp, maar wel in de categorie *nice to have* omdat het niet geen randvoorwaarde is om op deze manier te ontwerpen.

*Figuur 120:
Principeontwerp voor het
faciliteren van privébezit
van de plint*

Afstand van deur tot auto (indien voor de deur parkeren kan), groter dan 30 meter

De theorie beschrijft het doel achter dit criterium goed. In de cases komt het echter niet voor dat er binnen 30 meter afstand geparkeerd kan worden van de ontsluiting. Hierdoor komt dit criterium te vervallen.

*Figuur 121:
Principeontwerp voor het
spreiden van voorzieningen*

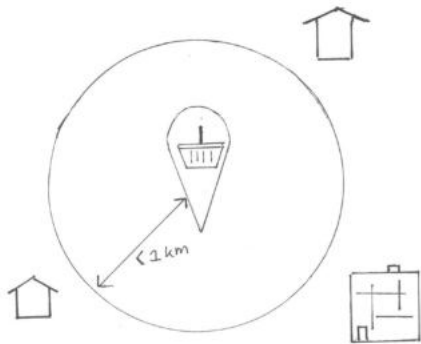


Voorzieningen zijn verspreid in het gebied of in de straat (44NTH-VVS)

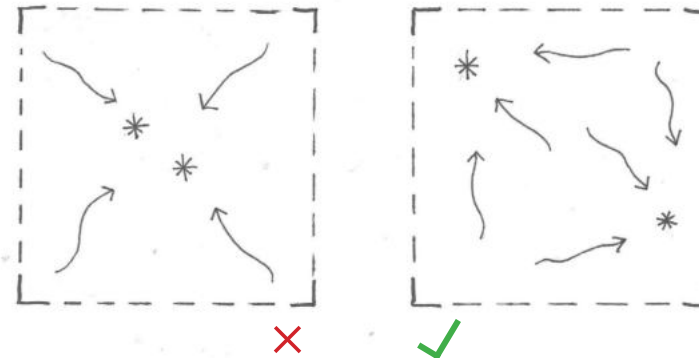
Het spreiden van voorzieningen is een belangrijke manier van beweging en interactie spreiden over een gebied. Echter kan die spreiding alleen voorkomen als er ook draagvlak is voor voorzieningen. In de cases is duidelijk zichtbaar dat de spreiding werkt. Dit geldt enkel voor de grotere cases omdat de kleine cases geen interne voorzieningen zijn. Daarom wordt dit criterium ook gecategoriseerd als *nice to have* voor ontwikkelingen indien deze voorzieningen zullen faciliteren.

Landmarks zijn verspreid in het gebied (45NTH-LMS)

Een spreiding van landmarks zorgt, net als de voorzieningen, voor meer beweging tussen plekken in de cases. Ook geeft het herkenning aan een gebied. Het toevoegen van landmarks is geen must, omdat het soms niet mogelijk is in een gebied vanwege de functie of omvang. Daarom biedt dit criterium een basis voor het principeontwerp in de categorie *nice to have*.



*Figuur 122:
Principeontwerp voor de
maximale afstand tot
dagelijkse voorzieningen*



*Figuur 123:
Principeontwerp voor het
spreiden van landmarks*

Dagelijkse voorzieningen binnen loop en/of fietsafstand (600m lopen, 2,5km fietsen) (26MH-V)

Uit het mobiliteitsonderzoek blijkt dat een afstand van maximaal 1000 meter gewenst is voor autoluwe en autovrije ontwikkelingen, en dat dit ook veelal haalbaar is, zonder dat er rekening gehouden is met een distance decay (toenemende weerstand om te verplaatsen naarmate de afstand groter wordt). Hierdoor wordt dit criterium niet letterlijk overgenomen, maar zal het als *must have* dienen met 1000 meter als maximale afstand.

Stoepen en straathoeken bieden ruimte voor ontmoeting

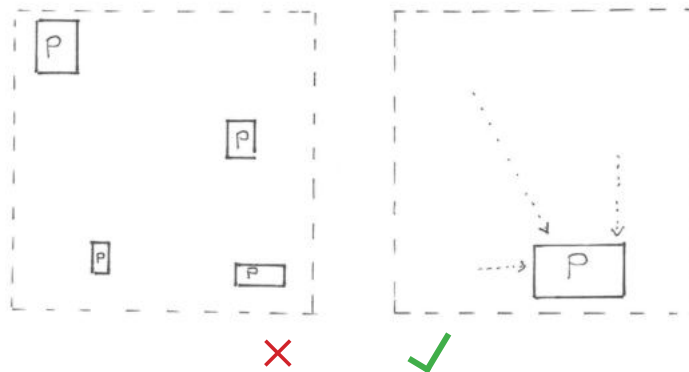
De theorie heeft een goede inbreng in het faciliteren van ontmoeting. De praktijk laat zien dat het niet overal mogelijk is wat leidt tot een gemengde inventarisatie van het criterium. Om die reden zal het criterium wel worden meegenomen als principeontwerp, maar gecategoriseerd als *nice to have* zodat het toegevoegd kan worden waar mogelijk, zonder verplichting. Dit is gedaan bij het principeontwerp Hoeken van straten nodigen uit tot interactie.

Plint (gedeeltelijk) openbaar

Een openbare plint is mogelijk, afhankelijk van de typologie. De praktijk geeft een beter beeld van de mogelijkheden rondom dit criterium. Er is zichtbaar dat het bij woningen lastig is om te doen, omdat bewoners zelf privacy gaan creëren met gordijnen of vitrages. Tevens komt het bij voorzieningen ook niet altijd voor dat plinten openbaar zijn. Hierdoor kan dit criterium niet als verplichting gezien worden bij het ontwerpen. Doordat het wel gewenst is om te doen, komt dit criterium terug in de categorie nice to have. Zie Veel private bezit in de plint en Po-reuze, open plint in gebouwen voor meer informatie.

Ontmoetingsplaatsen zijn menselijk vormgegeven (tot 25 meter)

In de praktijk is het vrijwel niet mogelijk om plekken aan te wijzen waar mensen ontmoeten. Er zijn ruimtelijke suggesties die ontmoeting mogelijk moeten maken, maar ontmoeten ontwerpen is niet mogelijk. Tevens komt de maatvoering van 25 meter overeen met het criterium "Winkelstraten" en de "Kleine pleinen" die als principeontwerp ingezet kunnen worden. Er is geen reden voor het gebruiken van dit criterium bovenop de andere twee.



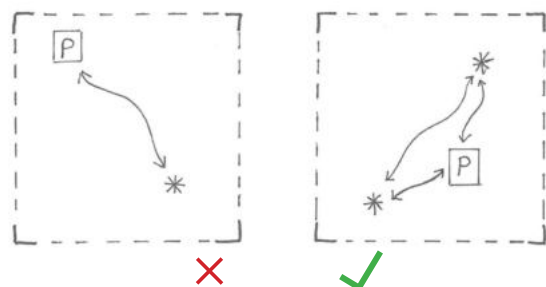
Figuur 124:
Principeontwerp voor het
groeperen van parkeren

Parkeren is gegroepeerd (27MH-PG)

Het gegroepeerd parkeren is nodig om auto's zoveel mogelijk uit de straat te krijgen. In de praktijk gebeurt dit ook. Daar waar het niet gedaan wordt, heeft het direct een impact op de omgeving. Om die reden valt dit criterium onder de *must haves* van de principeontwerpen.

Parkeeroplossing ligt tussen twee belangrijke punten in het gebied (46NTH-P2P)

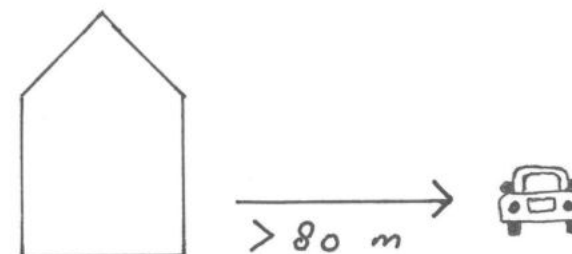
Het aanbieden van parkeerplaatsen tussen twee punten in een gebied levert extra bewegingen op ten opzichte van een punt. Toch is het niet altijd haalbaar om dit te doen, maar het blijft gewenst. Daarom wordt dit criterium gecategoriseerd als *nice to have*. Het uitvoeren met twee plekken, heeft de voorkeur, maar een plek mag ook. De cases, met name de kleinere, laten zien dat het goed haalbaar is met een plek.



*Figuur 126:
Principeontwerp voor het
positioneren van de
gegroepeerde
parkeeroplossing*

Parkeren op afstand is minimaal 80 meter van de woningontsluiting (9MHR-P80)

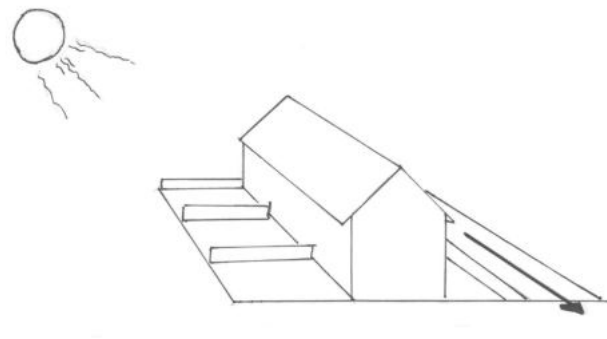
De theorie schrijft voor dat de afstand van 80 meter nodig is om autogebruik te voorkomen doordat de afstand autogebruikers ontmoedigd naar de auto te lopen. In de praktijk is de afstand van 80 meter (of verder) terug te zien. Het draagt bij aan het onafhankelijk maken van autogebruik en het levert tevens een autovrij gebied op, wat leefbaarheid verhoogd. Dit criterium wordt gezien als *randvoorwaardelijk* principeontwerp om autoluw of autovrij te kunnen ontwikkelen. Voldoet een locatie bij selectie niet aan dit criterium, dan vervalt de kans om dat autoluw of autovrij te ontwikkelen.



*Figuur 125:
Principeontwerp voor de minimale
afstand tot een parkeeroplossing*

Plekken met zon en schaduw (28MH-ZeS)

Verschillende cases laten zien dat er extra gelet is op de oriëntatie van bebouwing ten opzichte van de zon en bezonning. Het voegt kwaliteit toe aan de wijk doordat er rekening gehouden is met de zon en waar mensen zich bevinden. Het gebruik van dit criterium als principeontwerp is daarom een *must*.



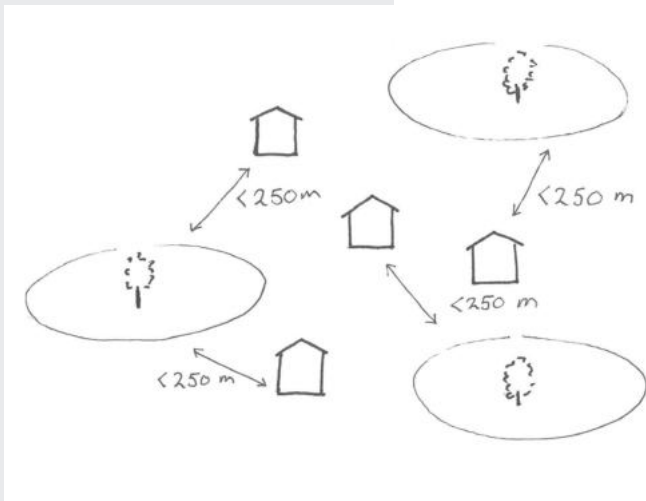
*Figuur 127:
Principeontwerp voor het
positioneren van de bebouwing en
openbare ruimte op de zon*

Geen auto's op straat geparkeerd

Uit de cases blijkt dat er vrijwel geen, of helemaal geen auto's geparkeerd staan op straat. Bij een succesvolle autoluwe of autovrije ontwikkeling komt parkeren op straat niet aan bod, waardoor het toevoegen van dit criterium als principeontwerp overbodig is. Het zal niet meegenomen worden naar de principeontwerpen.

OR is schoon

Een schonere openbare ruimte is een mogelijk gevolg van autoluwe of autovrij ontwerpen volgens de theorie. Het ontwerpen van een schone openbare ruimte is echter niet mogelijk. Om die reden vervalt dit criterium als mogelijk principeontwerp.



Figuur 128:
Principeontwerp voor de maximale afstand tot een groenvoorziening

Groen is beschikbaar op maximaal 250m (30MH-G250)

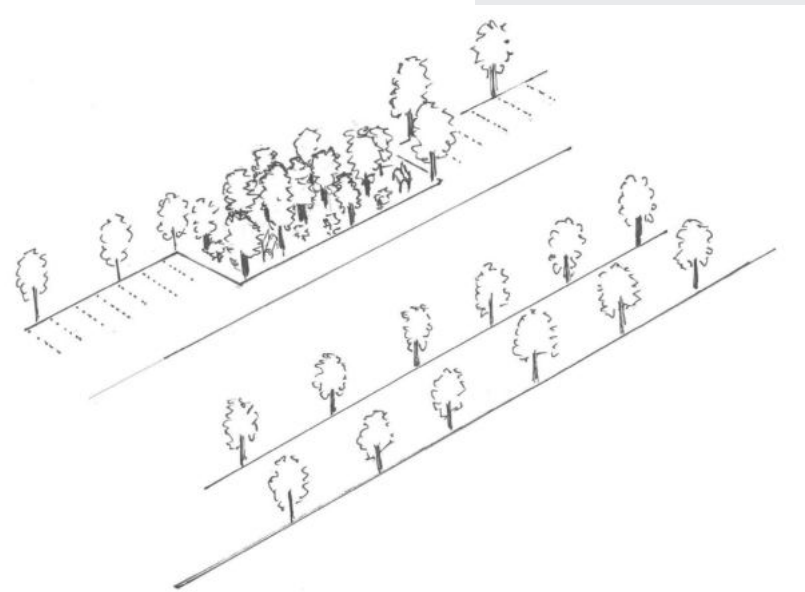
Het beschikbaar stellen van groen binnen 250 meter is belangrijk om leefbaarheid en leefkwaliteit toe te voegen aan de autoluwe of autovrije ontwikkeling. Enkele cases hebben geen groen binnen die afstand, maar het overgrote deel wel. Hierdoor wordt benadrukt hoe belangrijk de theorie is en dat het ook veelvoudig terug komt in de praktijk. Het criterium is hiermee een *must* om de ontwikkelen.

Tiny forests en parken bevinden zich op plekken waar mensen verblijven of langs lopen

Het aanbieden van groen binnen 250 meter komt vaker voor dan het aanbieden van groen binnen een bewegingsstructuur. Hierdoor komt het in de cases vrijwel niet voor dat er parken of bossen gelegen zijn aan een bewegingsstructuur. Het criterium kan hierom, en omdat andere criteria dit ook oppakken, vervallen als mogelijk principeontwerp. Zie het volgende principeontwerp voor de uitvoering.

Straten zijn aangekleed met bomen, preferabel clusters (29MH-B&C)

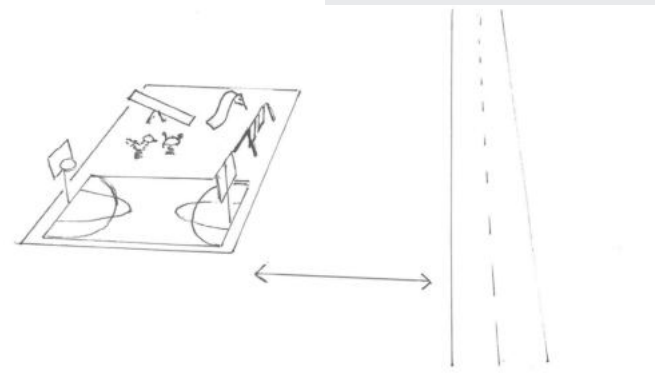
In de praktijk gebeurt dit veel vaker dan het faciliteren van groen met parken of Tiny Forests. Toch is het niet mogelijk om dit criterium in te delen als *must*, omdat de ruimtelijke context en de ruimte op straat nog altijd bepalend is voor de mogelijkheid om groen te plaatsen. Indien het mogelijk is, kan laat de praktijk zien dat het kwaliteit toevoegt als de theorie wordt toegepast. Om die reden wordt dit criterium gecategoriseerd als *must have*.



*Figuur 129:
Principeontwerp voor het toepassen
van groen in straten*

Rond bomen en groen zijn zitplekken te vinden

Dit criterium zal samengevoegd worden met het vorige criterium. Het toevoegen van zitplekken rondom en tussen groen is gewenst, net als het toevoegen van het groen zelf. Dit criterium komt te vervallen, maar is terug te vinden in het criterium waarin rijen en clusters groen in straten worden gefaciliteerd.



*Figuur 130:
Principeontwerp voor het plaatsen
van speelvoorzieningen ten opzichte
van straten met autoverkeer*

Er zijn geen auto's waar gespeeld kan worden (31MH-AS)

De praktijk laat zien dat daar waar speelplekken zijn, geen autoverkeer is. Echter faciliteren maar weinig cases speelplekken, waardoor dit criterium niet ingedeeld mag worden als een *must*, maar wel als *nice to have*. Indien er speelplekken zijn, is het dus gewenst om dit ver weg van autoverkeer te doen. Het faciliteren van speelplekken zelf is geen verplichting.

Waar auto's zijn, zijn brede stoepen voor spel

Doordat de auto zeer afwezig is in de cases, kan er geen nauwkeurig en duidelijk antwoord worden gegeven op dit criterium. Gepaard met de afwezigheid van speelplekken op een groot aantal cases, is het niet mogelijk om een resultaat te leveren rondom dit criterium. Dit heeft als gevolg dat het criterium komt te vervallen als mogelijk principeontwerp.

Bovengemiddelde dichtheid

Volgens de theorie moet het mogelijk zijn om met een hogere dichtheid te bouwen als er autoluwe en autovrij ontwikkeld wordt. In de praktijk is dit niet terug te zien, omdat er voorkeur wordt gegeven aan het inpassen van het gebied ten opzichte van de context, waardoor geen hogere dichtheid ontstaat. Het belang van contextuele samenhang zorgt ervoor dat dit criterium te vervallen komt voor de principeontwerpen.

Winkelstraat autovrij

Omdat winkelstraten in autoluwe wijken automatisch geen verkeer hebben, gaat dit criterium niet meer op. Tevens is het zo dat de andere criteria gezamenlijk maken dat de theorie rondom autovrije winkelstraten al een principeontwerp vorm. Het criterium komt dus te vervallen.



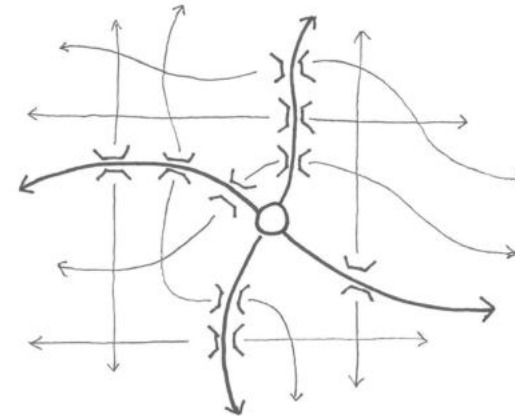
*Figuur 131:
Principeontwerp voor het verhogen
van de esthetiek*

Hoge esthetische kwaliteit (48NTH-HeK)

Autoluwe en autovrije wijken laten in de praktijk zien dat ze esthetisch beter ontwikkeld zijn dan de naastgelegen buurten. Dit benadrukt de theorie dat een autoluwe of autovrije ontwikkeling een hoge esthetische kwaliteit heeft. Het toevoegen van esthetische kwaliteit is echter geen must bij het ontwikkelen van autoluwe of autovrij. Echter is het wel gewenst om ervoor te zorgen.

Meer groen- en recreatieruimte

Afhankelijk van de ruimte in een te ontwikkelen gebied, is het mogelijk om meer groen- en recreatieruimte toe te voegen. Uit de praktijk blijkt dat dit gebeurt, maar niet doordat de theorie het voorstelt. In de stedenbouwkundige opzet van de cases is automatisch ruimte gereserveerd voor groen en recreatie. Tevens is er geen duidelijk verschil ten opzichte van omliggende buurten met uitzondering van een enkele case. Doordat er geen conclusie gegeven kan worden over dit criterium, komt deze te vervallen als mogelijk principeontwerp.



Figuur 132:
Principeontwerp
voor het aanleggen
van een vrijliggend
ov-netwerk

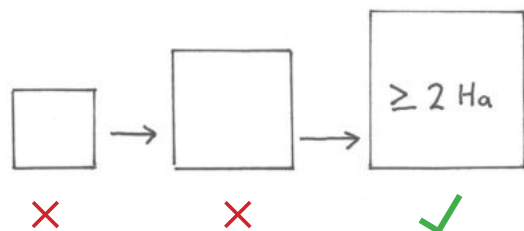
Vrijliggend Ov-netwerk (48NTH-vOV)

Het aanbieden en ontwerpen van een vrijliggend Ov-netwerk is een onbegonnen zaak in een bestaande omgeving. Echter kan er wel naar gestreefd worden naar een vrijliggend netwerk. Om die reden kan dit criterium gecategoriseerd worden als nice to have. Indien het mogelijk is, ontwerp het dan, maar het is *geen must*.

Aantrekkelijk fietsen en wandelen

Een gevolg van autoluw en autovrij ontwikkelen volgens de theorie, is het aantrekkelijk fietsen en wandelen. In de praktijk is te zien dat dit niet alleen komt doordat er geen auto's zijn, maar ook vanwege andere zaken in de omgeving zoals groen en een breed fietspad. Tevens is aantrekkelijk een subjectief onderwerp, waardoor het niet mogelijk is om aantrekkelijkheid te ontwerpen. Hierdoor komt dit criterium als principeontwerp te vervallen.

Autoluw ontwikkelen als leidraad voor een betere bereikbaarheid



Figuur 133:
Principeontwerp voor de minimale
omvang van een potentieel
plangebied

Naast de theorie zijn er uit de praktijk ook enkele criteria gekomen die gebruikt kunnen worden als principeontwerp. Zo is het *randvoorwaardelijk* om minimaal 2 hectare autoluw of autovrij te kunnen ontwikkelen om zo de voordelen van autoluw of autovrij te kunnen faciliteren (6MHR-2Ha). Het gaat hier met name om

het toevoegen van groen, zonnige ruimtes, plekken voor samenkomst en een algehele sfeer waarbij er geen auto's in het zichtveld staan.

Ook zijn er in verschillende cases zijn gemeenschappelijke ruimtes gefaciliteerd. Deze ruimtes bieden mogelijkheden tot interactie voor verschillende doelgroepen zoals kinderen of ouderen. Ook is er ruimte gemaakt voor fitnessapparatuur of een sauna. In de buitenruimte kunnen er gemeenschappelijk groentetuinen onderhouden worden of speelplekken. Dit is geen ontwerpcriterium, maar het is wel gewenst om dit soort kwaliteiten toe te voegen, waardoor deze eigenschappen een plekje verdienen in de categorie *nice to have*.

bo01 (Malmö) is opgezet rondom autoluw, maar ook rondom klimaatoplossingen met betrekking tot energieopwekking en wateropvang. Ook is er gezocht naar oplossingen om extra groen te faciliteren en om de biodiversi-

teit te verhogen. Ook dit is een extra kwaliteit die terug te vinden is in de categorie *nice to have*.

Als er ruimte gemaakt wordt voor gemeenschappelijke activiteiten, ontstaat de mogelijkheid voor het creëren van een identiteit in een gebied. Plekken van samenkomst worden bekend in de omgeving en dragen bij aan de sociale welvaart in een gebied. De ruimtes kunnen ontworpen worden, identiteit en karakter niet. De extra kwaliteit wordt net als de vorige 2, toegevoegd aan de lijst met *nice to have's*.

(Extra's zijn te vinden op pagina's 50-53 van het handboek)

Figuur 134: Eco-oplossing in bo01



Figuur 135: Ontmoeting en identiteit in Poblenou

Samenvattend volgt de lijst met ontwerpcriteria, verdeeld over de verschillende typen:

Must Haves

Deze categorie principeontwerpen heeft een onderverdeling in must haves en randvoorwaardelijke must haves. De laatstgenoemde groep bevat principeontwerpen die in de context aanwezig moeten zijn, of mogelijk gemaakt kunnen worden bij het ontwerpen om in aanmerking te komen voor een succesvolle autoluwe of autovrije ontwikkeling zonder het doen van concessies.

Randvoorwaardelijke must haves

In deze groep must haves zijn vier principeontwerpen die randvoorwaardelijk zijn aan het ontwerpen van autoluwe of autovrij. Deze zijn:

- Een minimaal gebiedsoppervlak van 2 hectare
- Een dichtheid van minimaal 15 woningen per hectare
- Maximaal 500 meter afstand tot een ov-halte
- Parkeren (beperkt) gefaciliteerd en op minimaal 80 meter afstand

Must haves

De must haves bestaan uit principeontwerpen die toegevoegd moeten worden. Dit kan voor

kleinere plangebieden betekenen dat er ook buiten het plangebied ingrepen gedaan moeten worden om het gebied te kunnen ontwikkelen zonder het optreden van concessies. De ingrepen die buiten het plangebied vallen, betrekken zich voornamelijk rond de ligging en vormgeving van netwerken.

- Samenhang in de stadsplattegrond
- Verkaveling via een gridstructuur of lineaire structuur
- Omtrek van een gebouw is maximaal 300 meter
- Voortuinen en margestroken
- Waar mogelijk, zoveel mogelijk binnenplaatsen of omsloten ruimtes (20 x 30 meter)
- Hoogte openbare ruimte is gelijk aan de bebouwing in de plint
- Fietspaden zijn minimaal 2 meter breed per rijrichting
- Fietspaden liggen gescheiden van autoverkeer
- Voetpaden zijn minimaal 1.8 meter breed
- Pleinen zijn autovrij
- Straten met autoverkeer in het autoluwe gebied worden opgebroken
- Maaswijdtes voldoen aan de norm
- Netwerken voor fietsers en voetgangers zijn eenvoudig in gebruik

Samengevat

Afkortingen en begrippen

Inleiding

Onderzoekopzet

Theoretisch Kader Mobiliteit Stedenbouw

Methodiek Mobiliteit Stedenbouw Woningbouwopgave

Resultaten Mobiliteit Conclusie Stedenbouw Conclusie Samengevat

Uitwerking Woningbouwlocaties Scenario's Conclusie Locatieuitwerking

Eindconclusie

Aanbevelingen

Bronnen

- Voor- en natransport en luxe ov-haltes gefaciliteerd
- Dagelijkse voorzieningen op maximaal 1 kilometer afstand
- Parkeren is gegroepeerd opgelost
- Ontwerp op de zon en de kwaliteit van zonlicht
- Plaats bomen in clusters en rijen
- Grootschalig groen is beschikbaar binnen 250 meter
- Autovrije speelplekken

Nice to Haves

In deze categorie principeontwerpen is het geen noodzaak om ze toe te voegen aan het ontwerp, het is een kwaliteitverhogende ingreep als het gedaan wordt. Tevens is er een categorie "Extra's" waarin enkele suggesties worden gedaan met betrekking tot het gebruik van de ruimte in een plangebied, die in de praktijk voorkomen.

- Een tangentiaal of radiaal verkeersnetwerk
- Smalle verkaveling voor (woning)bouw
- Woonactiviteit bevindt zich aan de straatkant
- Scheiding tussen straat en tuin is niet hoger dan 1 meter
- Plinten zijn poreus
- Winkelstraten zijn maximaal 20 meter breed en autovrij

- Er zijn kleine paden tussen bouwblokken in
- Hoeken van straten faciliteren ontmoeting
- Verschillende netwerken kruisen elkaar op belangrijke punten
- Privébezit in de plint
- Spreid voorzieningen in een gebied
- Spreid landmarks over een gebied
- Parkeeroplossingen liggen tussen twee belangrijke punten in
- Verhoog de esthetische kwaliteit van de bebouwing en omgeving
- Maak het ov-netwerk vrijliggend

Extra's

Deze categorie geeft een aantal mogelijkheden aan die ontwikkeld zijn in de praktijk, zonder dat de theorie hier iets over zegt. De praktijkvoorbeelden hebben voor een verhoging van de leefkwaliteit gezorgd.

- Gemeenschappelijke ruimtes
- Klimaat- en milieuplossingen
- Lokale identiteit en karakter

Tot slot

Voor het autoluw of autovrij ontwikkelen zonder het doen van concessies is er niet een goed antwoord. Het ontwikkelen zal bestaan uit een combinatie van factoren die onderling gelinkt zijn om zo tot een gerichte invulling

te komen die uniek zal zijn voor iedere locatie die binnen de randvoorwaarden vallen die opgesteld zijn in het onderzoek. Het "Casestudyboek" geeft een goed beeld van de praktijk en hoe verschillende criteria zijn getackeld. Het boek "Handboek voor autoluwe en auto-vrije ontwikkelingen" geeft vervolgens een goed beeld van de do's en dont's voor een ontwikkeling die bestaat uit het beste van de theorie en de praktijk, onderverdeeld in een groep met principeoplossingen die toegevoegd moeten worden en principeoplossingen die toegevoegd mogen worden.



Uitwerking

Woningbouwopgave
Zaanstad ontwikkelen
zonder extra autoverkeer

Afkortingen en begrippen

Inleiding

Onderzoeksopzet

Theoretisch Kader
Mobiliteit
Stedenbouw

Methodiek
Mobiliteit
Stedenbouw
Woningbouwopgave

Resultaten
Mobiliteit
Conclusie
Stedenbouw
Conclusie
Samengevat

Uitwerking
Woningbouwlocaties
Scenario's
Conclusie
Locatieuitwerking

Eindconclusie

Aanbevelingen

Bronnen

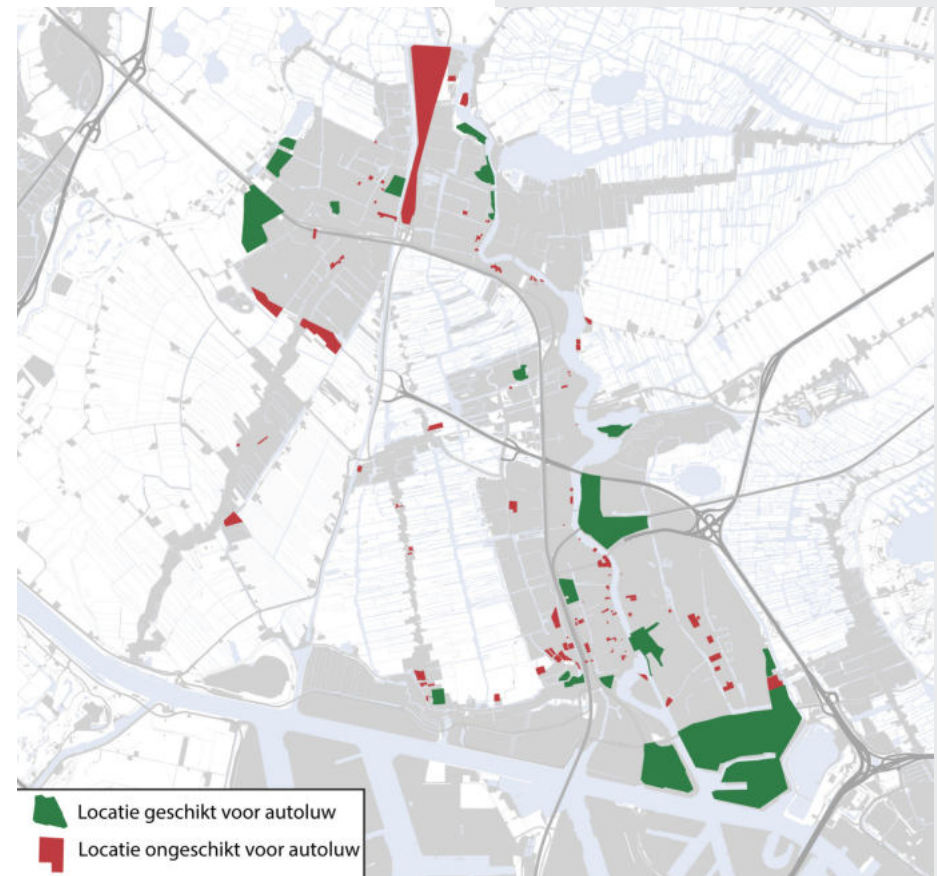
In dit hoofdstuk worden de onderzoeken mobiliteit en stedenbouw gebruikt om een advies te geven voor de ontwikkeling van de woningbouwopgave in Zaanstad. Eerst is er bepaald waar de woningbouwlocaties zich bevinden en wat de ontwikkelstatus van de locatie is. Op basis van het stedenbouwkundig onderzoek is bepaald op welke locaties er autoluw ontwikkeld kan worden. Dit is gedaan met als uitgangspunt dat er positieve effecten op de locatie optreden als er autoluw ontwikkeld wordt en dat de locatie bereikbaar is met een

vorm van openbaar vervoer. Om een advies te geven waar er het best ontwikkeld kan worden op welke manier zijn er zes scenario's bepaald met een verschillend aantal woningen, verschillende hoeveelheid openbaar vervoer en een andere doelstelling. Op basis van deze scenario's wordt er een advies voor de ontwikkeling van de woningbouwopgave in Zaanstad gegeven. Het advies en de scenario's maken inzichtelijk wat de effecten zijn van keuzes van de gemeente. De resultaten worden berekend met een opgesteld model.

In dit hoofdstuk is een beschrijving van de potentiële woningbouwlocaties in Zaanstad beschreven. Er is per ontwikkellocatie bepaald of er autoluw ontwikkeld kan worden op de locatie. Dit is gedaan op basis van een minimale dichtheid en oppervlakte van 2 hectare en 15 woningen per hectare. Ook dienen er ov-haltes binnen bereik van 500 meter (bus) en 1.200 (trein) te zijn. Op de kaart hiernaast en in de tabel hieronder is te zien welk deel van de woningbouw er per zone auto-luw ontwikkeld kan worden. Er is ook te zien welk deel van de woningen er al vastgesteld is in de zone, deze woningen worden in dit onderzoek beschouwd als woningen die in elk scenario gebouwd moeten worden.

Figuur 136: Het aandeel mogelijke autoluwe woningen van het aantal al vastgestelde en het potentiële aantal woningen

Zone	Aantal vastgestelde woningen	Waarvan mogelijk autoluw		Potentieel aantal woningen	Waarvan mogelijk autoluw	
1	1087	975	90%	4194	2299	55%
2	205	150	73%	307	150	49%
3	45	0	0%	1396	1000	72%
4	28	0	0%	3573	3230	90%
5	1046	1000	96%	9763	9610	98%
6	753	375	50%	4206	1183	28%
Totaal	3164	2500	79%	23439	17472	75%

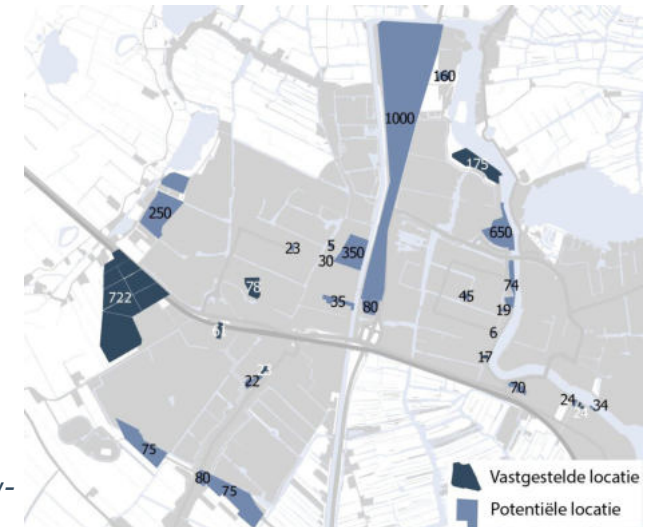


Figuur 137: Kaart met visualisatie van de mogelijke woningbouwlocaties die (on)geschikt zijn voor autoluw

Zone 1: Zaanstad noord

In Zaanstad noord is er plaats voor 4194 woningen. Van deze woningen zijn er 1087 vastgesteld. Op de kaart hiernaast is te zien op welke locaties er ontwikkeld gaat en kan worden met het aantal toekomstige of mogelijke woningen. De woningopgaven bevinden zich met name tussen de verschillende dorpen in. Een van de doelen van woningbouwopgave is het meer verbinden van de dorpen Assendelft, Krommenie, Wormerveer en Wormer.

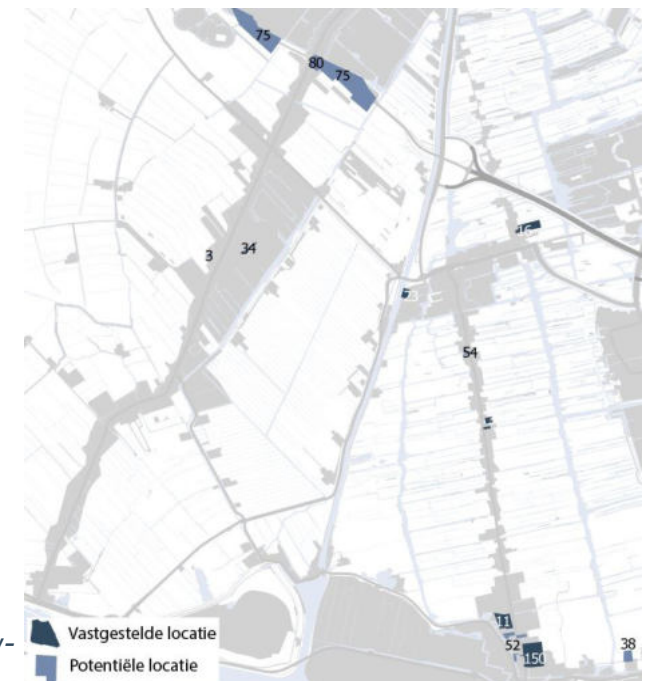
Figuur 138: Kaart met woningbouwlocaties



Zone 2: Zaanstad west

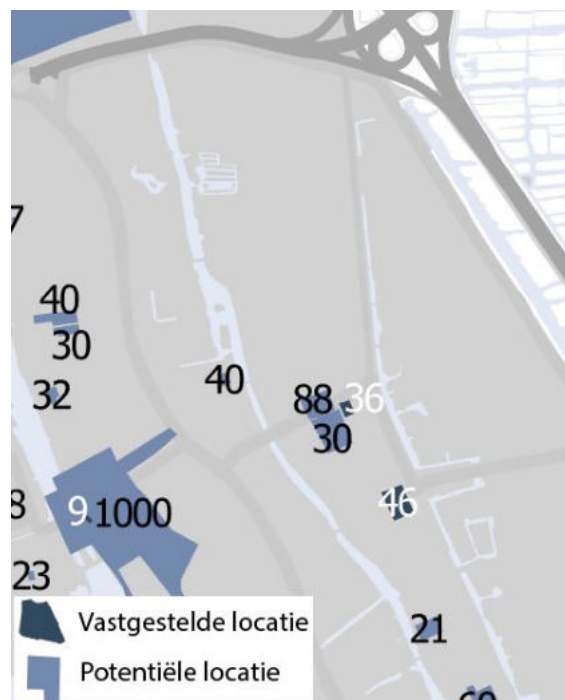
Zaanstad west kenmerkt zich door het dorpse karakter. De zone bestaat uit de lintdorpen Westzaan en een deel van Assendelft. Vooral in het noorden en zuiden is er ruimte om te bouwen.

Figuur 139: Kaart met woningbouwlocaties



Zone 3: Zaandam midden

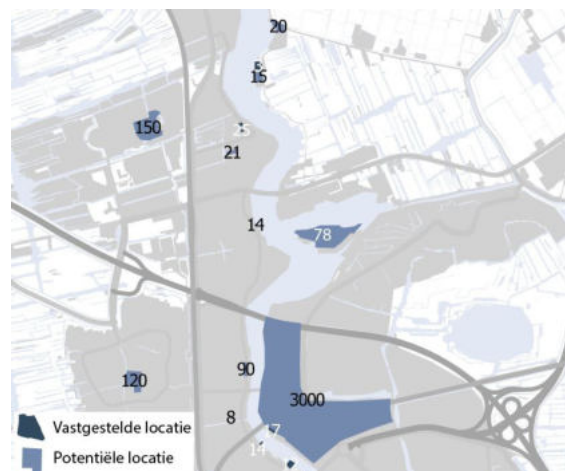
In Zaandam midden is er weinig ruimte meer over om te bouwen. Enkel bij de entree van het winkelgebied is er nog ruimte gevonden voor een grote hoeveelheid woningen.



Figuur 140: Kaart met woningbouwlocaties

Zone 4: Zaanstad midden

In Zaanstad midden is er de mogelijkheid om bedrijventerreinen om te bouwen tot woonlocatie, er is hier plaats voor 3000 woningen. Verder is er nog plaats voor 500 extra woningen verspreid over het gebied.

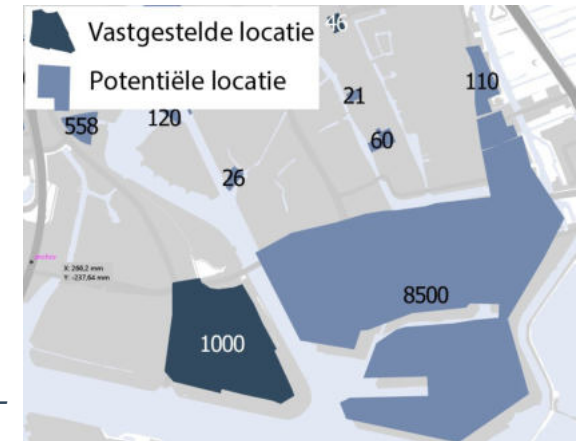


Figuur 141: Kaart met woningbouwlocaties

Zone 5: Zaandam zuidoost

De grootste locatie die in Zaanstad beschikbaar is, is de Achtersluispolder, hier is plaats voor 8.500 woningen. Al vastgesteld is de bouw van 1000 woningen op het Hembrugterrein. Momenteel zijn de locaties in dit gebied bedrijventerreinen.

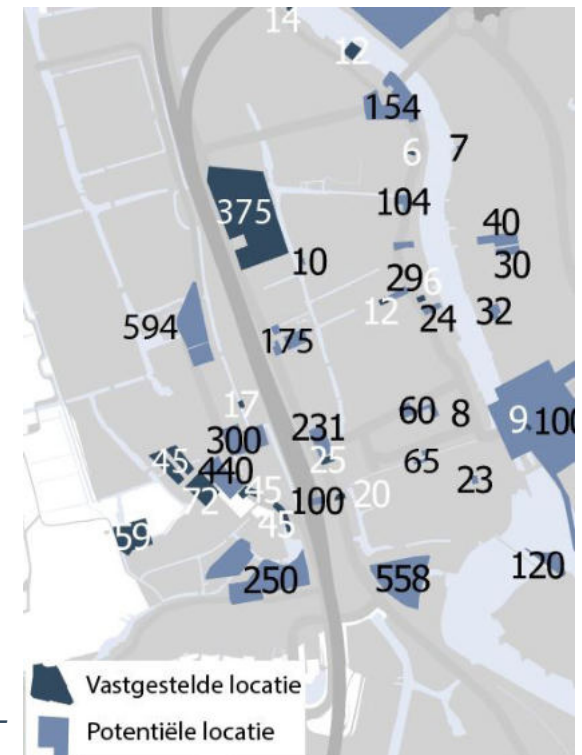
Figuur 142: Kaart met woningbouwlocaties



Zone 6: Zaandam west

Verspreid over het gebied is er plaats voor zo'n 4000 woningen. Er zijn een aantal woningbouwlocaties met een hoge dichtheid vlak bij het station gepland. Verder is er sprake van een grote spreiding van de locaties met relatief veel vrije ruimte bij het spoor.

Figuur 143: Kaart met woningbouwlocaties



Er zijn 6 scenario's plus twee referentie scenario's opgesteld. Elk scenario kent andere uitgangspunten voor de ontwikkeling van Zaanstad. Er zijn twee ov-pakketten, twee uitgangspunten en twee verschillende hoeveelheid woningen met het model doorgerekend. Elk scenario heeft als uitgangspunt om te ontwikkelen met zo min mogelijk autoverkeer over de A8. Een uitgangspunt hierbij blijft dat Zaanstad een plek voor iedereen moet blijven, iedereen die een auto nodig heeft, moet deze kunnen gebruiken. In de autoluwe wijken krijgt het percentage huishoudens dat afhankelijk is van autobezit een auto. Deze afhankelijkheid treedt op bij minimale kwaliteit VF 1,5 voor de woon-werkverplaatsingen met een maximum van 80 minuten of 7,5 km fietsen. 1,5 is het punt waarop de kwaliteit van het openbaar vervoer van een niveau is waarbij keuze reizigers het openbaar vervoer als een alternatief voor de auto beschouwen. Het percentage dat niet afhankelijk is van een auto voldoet voor de dagelijkse verplaatsin-

gen aan de mobiliteitsnorm zonder een auto te bezitten. In de autoluwe woonwijken heeft iedereen toegang tot een deelauto voor de niet dagelijkse verplaatsingen. Er wordt alleen autoluw ontwikkeld op de locaties die geschikt zijn om aantrekkelijk autoluw te ontwikkelen, dit zodat iedereen die woont in een autoluwe wijk profiteert van de voordelen van autoluw. Onze definitie van autoluw is een wijk of buurt waarin de auto een marginale rol speelt in het straatbeeld en voor de verplaatsingen van bewoners van de wijk. Het autobezit in autoluwe wijken wordt bepaald op basis van de auto-onafhankelijkheid in de zone. Er wordt per scenario traditioneel of autoluw ontwikkeld op de locaties waar het zo min mogelijk extra autoverkeer over de A8 oplevert, dit is bepaald op basis van het model.

*Figuur 144:
Overzicht van de scenario's*

Naam:	Aantal woningen	Ov-pakket	Uitgangspunt
<i>Bouwen met lage kosten zonder concessies</i>	15.000	Knelpunten oplossen	Minimaliseren zonder concessies
<i>Maximaal bouwen met lage kosten zonder concessies</i>	20.000	Knelpunten oplossen	Minimaliseren zonder concessies
<i>Duurzaam bouwen met lage kosten</i>	15.000	Knelpunten oplossen	Geen toename autoverkeer
<i>Maximaal duurzaam bouwen met lage kosten</i>	20.000	Knelpunten oplossen	Geen toename autoverkeer
<i>Duurzaam bouwen met goed ov</i>	15.000	Extra kwaliteit	Geen toename autoverkeer
<i>Maximaal duurzaam bouwen met goed ov</i>	20.000	Extra kwaliteit	Geen toename autoverkeer

Scenario's

Afkortingen en begrippen

Inleiding

Onderzoekopzet

Theoretisch Kader Mobiliteit Stedenbouw

Methodiek Mobiliteit Stedenbouw Woningbouwopgave

Resultaten Mobiliteit Conclusie Stedenbouw Conclusie Samengevat

Uitwerking Woningbouwlocaties Scenario's Conclusie Locatieuitwerking

Eindconclusie

Aanbevelingen

Bronnen

Model

In het model wordt de hoeveelheid autoverkeer voorspeld op basis van de huidige verplaatsingen van Zaanstedelingen volgens OViN data. De effecten van veranderingen op de kwaliteit van verplaatsingen worden voorspeld op basis van de VF-curve uit het onderzoek. De veranderingen van de kwaliteit zijn op basis van de ov-pakketten. Wanneer er geen toename gewenst is van verkeer vanuit Zaanstad over de A8 kan er gebruik gemaakt worden van het verminderen van de beschikbaarheid van de auto door het autobezit bij traditionele nieuwbouw en bij bestaande inwoners te verminderen. De effecten van het autobezit op de modal split zijn bepaald in mobiliteitsonderzoek en worden gebruikt in het model. Het autobezit kan beleidsmatig worden teruggedrongen, de manier waarop dit het beste gedaan kan worden wordt in dit onderzoek niet besproken.

Voorbeeldberekening model

Om een beeld te geven bij hoe het model werkt, zijn er drie berekeningen beschreven, dit is een berekening voor de hoeveelheid verkeer van de huidige inwoners, een traditionele wijk en een autoluwe wijk. Deze berekeningen zijn te vinden in het Bijlagenboek op pagina 8.

Hoeveelheid autoverkeer van huidige bewoners

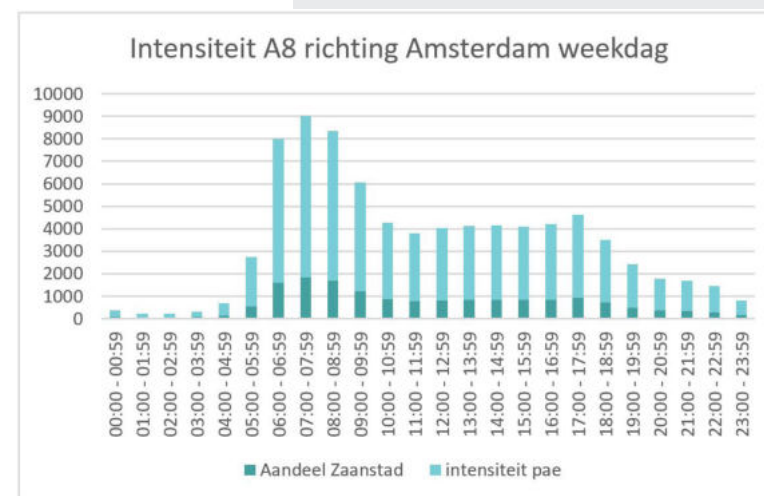
Per zone is bepaald hoeveel verplaatsingen er vanuit de zone naar een zone gaan waarbij er een auto verplaatsing over de A8 zou gaan. Dit zijn alle externe zones behalve zone 18 en de verplaatsingen naar een zone onder het Noordzeekanaal. Dit zijn de volgende waarden:

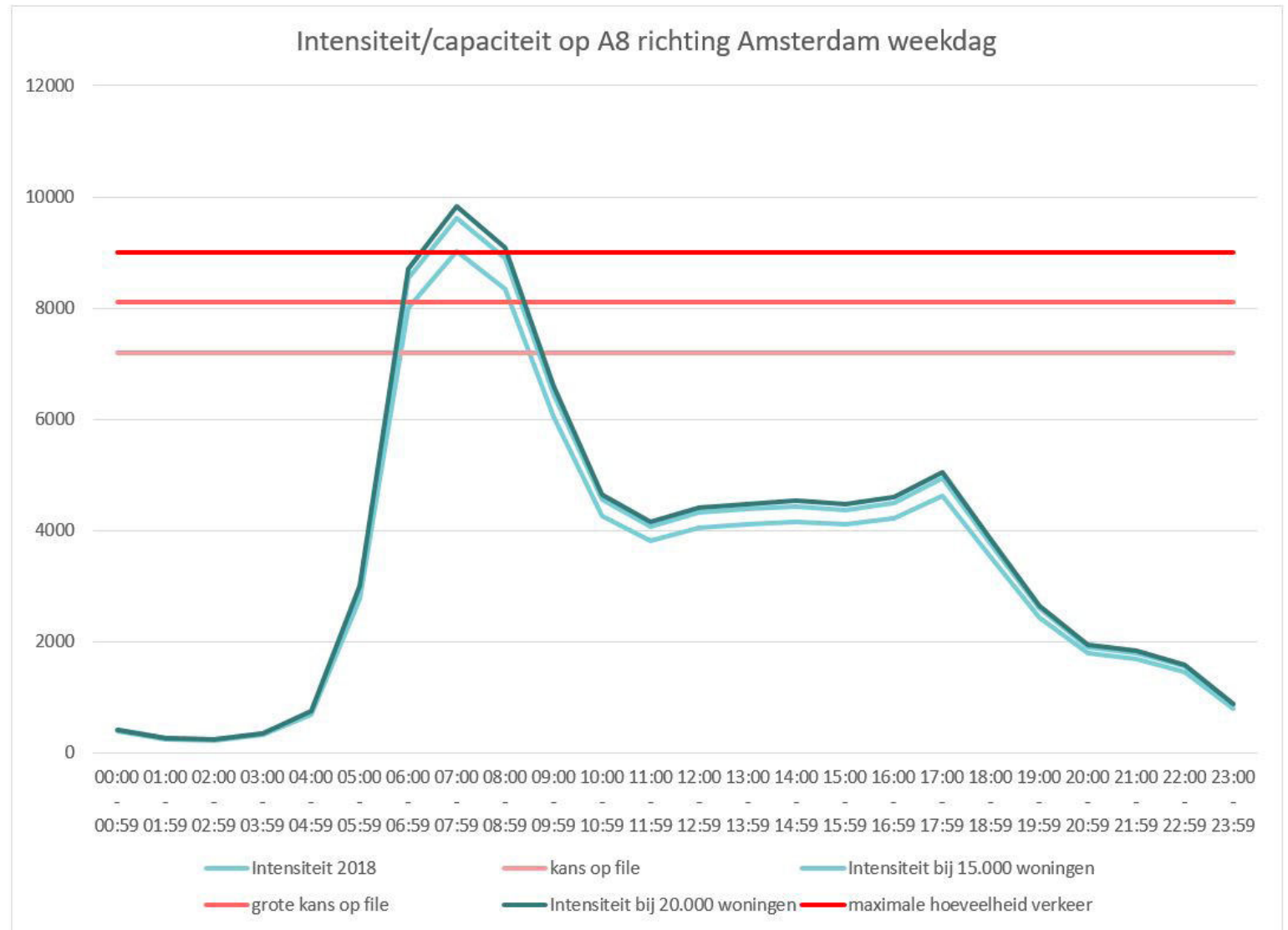
Referentie

In de referentie zijn de nieuw te bouwen woningen evenredig verdeeld over de beschikbare woningbouwruimte. De exacte bouwlocaties zijn niet bepaald. Alle woningen worden traditioneel gebouwd en er is geen extra openbaar vervoer toegevoegd. In dit geval zorgt de bouw van 15.000 woningen voor een toename van 33% autoverkeer vanuit Zaanstad over de A8. Bij 20.000 woningen is dit 44%. Dit levert problemen op voor de doorstroming op de A8. In de mobiliteitsscan van Rijkswaterstaat wordt een capaciteit van 9.000 pae/uur aangenomen als capaciteit van de A8 (op het rechte deel is het 10.000, het capaciteitsknelpunt zit op het klaverblad en hier is de capaciteit 4.500 richting de Coentunnel en 4.500 richting de A10 noord). Bij de nationale databank voor weggegevens zijn de gemiddelde intensiteiten op de A8 richting Amsterdam op weekdays opgevraagd per uur over 2018. De intensiteiten staan in figuur 145. Bij een I/C (intensiteit capaciteitsverhouding) van 0,8 is er kans op file en bij een I/C van 0,9 een grote kans op file. Voor de A8 betekent dit dat er kans op file is bij 7.200 voertuigen en een grote kans bij 8.100 voertuigen. In model zijn het aantal autoverplaatsingen van mensen die in Zaanstad wonen over de A8 bepaald. Dit zijn in de huidige situatie zo'n 45.000 verplaatsingen met de auto. Dit is heen en terug dus zou het in

de ochtendspits de helft zijn. Daarnaast blijkt uit OViN data dat 28% van de autoverplaatsingen vanuit Zaanstad over de A8 dit doet als passagier. Er blijven zo'n 16.000 autoverplaatsingen per richting over en die zijn evenredig over de tijd verdeeld. Wanneer de woningbouwopgave van Zaanstad traditioneel ontwikkeld wordt dan ontstaat er 33% of 44% extra autoverkeer. Dit levert een toename aan verkeer op dat niet meer past over de huidige infrastructuur. De files worden langer, komen vaker voor en ontstaan over een langere periode doordat er in de hyperspits meer verkeer ontstaat dan dat er verwerkt kan worden. In de huidige situatie is er al geen restcapaciteit meer op de A8 in de ochtendspits. In het model wordt er geen rekening gehouden met een maximale hoeveelheid verkeer. In werkelijkheid past dit aantal niet over de A8 in de spits dus zal het verkeer zich meer verspreiden over de spits. Naast de hoeveelheid groei vanuit Zaanstad wordt er ook extra ontwikkeld worden in de omliggende gemeenten. De hoeveelheid verkeersvraag zal dus nog verder toenemen. De eventuele A8/A9 verbinding zal zorgen voor 4% extra verkeer (op het totaal) op het zuidelijke deel van de A8.

Figuur 145:
Het aandeel verplaatsingen Zaanstedelingen van het totaal op de A8





Figuur 146: De capaciteit van de A8 en de vraag die zou ontstaan bij traditionele woningbouw

Ontwikkelen met ov-pakket 1

In dit scenario is het een uitgangspunt om 15.000 woningen te ontwikkelen met zo min mogelijk extra autoverkeer vanuit Zaanstad. Er wordt echter niet gebruik gemaakt van de optie om het autobezit bij traditionele nieuwbouw en bij de huidige bewoners terug te dringen. Het doel van dit scenario is het bekijken

van de effecten van het autoluw ontwikkelen met alleen de nodige ov-maatregelen, zonder "pull" maatregelen toe te passen op de bestaande inwoners. Bij dit scenario kiezen er van de bestaande inwoners 955 voor de trein in plaats van de auto. Er ontstaan 7654 extra verplaatsingen over de A8 en dit is een toename van 15%.

Figuur 147: Overzicht scenario

		% huishoudens onafhankelijk van auto	gemiddeld aantal verplaatsingen over A8 per persoon	gemiddeld aantal verplaatsingen over A8 per persoon bij traditioneel	totaal aantal nieuwe woningen	% autoluw van nieuwbouw	% traditioneel van nieuwbouw	Verminderen autobezit	Gemiddeld autobezit	Gemiddeld autobezit per huishouden nieuwbouw	Gemiddelde afstand tot parkeerplaats (bij autoluw)	extra verkeer door woningbouw	Hoeveelheid verkeer door huidige bewoners	Hoeveelheid verkeer door huidige bewoners ref	Afname hoeveelheid verkeer door OV	Resultaat
Zaanstad noord	1	54%	0,48	0,26	1087	90%	10%	0,00	0,5	150	697	9686	9963	-277	420	
Zaanstad west	2	35%	0,63	0,35	205	73%	27%	0,00	0,8	80	201	4592	4632	-39	162	
Zaandam midden	3	51%	0,39	0,27	45	0%	100%	0,00	0,9	80	40	7607	7707	-100	-60	
Zaanstad Midden	4	75%	0,51	0,19	3258	99%	1%	0,00	0,3	150	1481	8952	9145	-194	1287	
Zaandam Zuidoost	5	52%	0,48	0,25	6199	99%	1%	0,00	0,5	150	3583	10594	10641	-47	3536	
Zaandam west	6	92%	0,18	0,14	4206	28%	72%	0,00	0,6	80	1651	3277	3575	-298	1353	
Totaal		60%	0,44	0,24	15000	65%	35%	0,00	0,6	115	7654	44708	45663	-955	6699	
																15%

Maximaal ontwikkelen met ov-pakket 1

Dit scenario is hetzelfde als het vorige scenario, echter worden er nu niet 15.000 maar 20.000 nieuwe woningen in Zaanstad gebouwd. Er wordt niet gebruik gemaakt van de optie om het autobezit bij traditionele nieuwbouw en bij de huidige bewoners terug te dringen. Het doel van dit scenario is het bekijken van de effecten van het autoluw ontwikkelen met alleen de nodige ov-maatregelen,

zonder "pull" maatregelen toe te passen op de bestaande inwoners.

Er wordt op dezelfde locaties gebouwd als in het vorige scenario, alleen komen er nu 5.000 extra woningen in Zaandam Zuidoost. De volledige bouwcapaciteit van de Achtersluispolder is hiermee echter nog niet benut. In dit scenario ontstaat er 21% extra autoverkeer vanuit Zaanstad.

Figuur 148: Overzicht scenario

			% huishoudens onafhankelijk van auto	gemiddeld aantal verplaatsingen over A8 per persoon bij traditioneel	gemiddeld aantal verplaatsingen over A8 per persoon bij autoluw	totaal aantal nieuwe woningen	% autoluw van nieuwe woningen	% traditioneel van nieuwbouw	Verminderen autobezit	Gemiddeld autobezit per huishouden nieuwbouw	Gemiddelde afstand tot parkeerplaats (bij autoluw)	extra verkeer door woningbouw	Hoeveelheid verkeer door huidige bewoners	Hoeveelheid verkeer door huidige bewoners ref	Afname hoeveelheid verkeer door OV	Resultaat
Zaanstad noord	1	54%	0,48	0,26	2411	95%	5%	0,00	0,5	150	1477	9686	9963	-277	1200	
Zaanstad west	2	35%	0,63	0,35	205	73%	27%	0,00	0,8	80	201	4592	4632	-39	162	
Zaandam midden	3	51%	0,39	0,27	264	83%	17%	0,00	0,6	80	177	7607	7707	-100	77	
Zaanstad Midden	4	75%	0,51	0,19	3258	99%	1%	0,00	0,3	150	1481	8952	9145	-194	1287	
Zaandam Zuidoost	5	52%	0,48	0,25	9656	100%	0%	0,00	0,5	150	5568	10594	10641	-47	5521	
Zaandam west	6	92%	0,18	0,14	4206	28%	72%	0,00	0,6	80	1651	3277	3575	-298	1353	
	Totaal	60%	0,44	0,24	20000	80%	20%	0,00	0,5	115	10555	44708	45663	-955	9600	
															21%	

Duurzaam ontwikkelen met ov-pakket 1

In dit scenario worden er 15.000 woningen gebouwd zonder dat er vanuit Zaanstad extra autoverkeer richting Amsterdam gaat. Er is op dezelfde locaties ontwikkeld als het scenario bouwen met lage kosten zonder concessies. In dit scenario is er van de 14% extra verkeer vanuit Zaanstad richting Amsterdam uit

dat scenario minder dan 1% overgebleven. Dit wordt behaald door het verminderen van het autobezit in de bestaande wijken en bij de traditionele nieuwbouw. Gemiddeld moet ongeveer 1 op de 7,5 huishoudens een auto inleveren. Het huidige gemiddelde autobezit in Zaanstad is 0,9 auto per huishouden, dit zal dan 0,77 worden.

Figuur 149: Overzicht scenario

		% huishoudens onafhankelijk van auto	gemiddeld aantal verplaatsingen over A8 per persoon	gemiddeld aantal verplaatsingen over A8 per persoon bij traditioneel	totaal aantal nieuwe woningen	% autoluw van nieuwbouw	% traditioneel van nieuwbouw	Verminderen autobezit	Gemiddeld autobezit	Gemiddeld autobezit per huishouden nieuwbouw	Gemiddelde afstand tot parkeerplaats (bij autoluw)	extra verkeer door woningbouw	Hoeveelheid verkeer door huidige bewoners	Hoeveelheid verkeer door huidige bewoners ref	Afname hoeveelheid verkeer door OV	Resultaat
Zaanstad noord	1	54%	0,48	0,26	1087	90%	10%	0,15	0,5	150	677	8071	9963	-1891	-1214	
Zaanstad west	2	35%	0,63	0,35	205	73%	27%	0,10	0,8	80	190	4082	4632	-550	-360	
Zaandam midden	3	51%	0,39	0,27	45	0%	100%	0,10	0,8	80	36	6762	7707	-945	-910	
Zaanstad Midden	4	75%	0,51	0,19	3258	99%	1%	0,15	0,3	150	1478	7460	9145	-1686	-208	
Zaandam Zuidoost	5	52%	0,48	0,25	6199	99%	1%	0,15	0,5	150	3579	8829	10641	-1813	1766	
Zaandam west	6	92%	0,18	0,14	4206	28%	72%	0,15	0,5	80	1492	2731	3575	-844	648	
Totaal		60%	0,44	0,24	15000	65%	35%	0,13	0,6	115	7452	37934	45663	-7729	-277	
																-1%

Maximaal duurzaam ontwikkelen met ov-pakket 1

In dit scenario worden er 20.000 woningen gebouwd zonder dat er vanuit Zaanstad extra autoverkeer richting Amsterdam gaat met het minimale ov-pakket. Er is op dezelfde locaties ontwikkeld als het scenario maximaal

bouwen met lage kosten zonder concessies. In dit scenario is er de sterkste pull nodig om dezelfde hoeveelheid verkeer te houden. Het gemiddelde autobezit in Zaanstad van de huidige bewoners zal moeten dalen naar 0,72 auto's per huishouden.

Figuur 150: Overzicht scenario

		% huishoudens onafhankelijk van auto	gemiddeld aantal verplaatsingen over A8 per persoon bij traditioneel	gemiddeld aantal verplaatsingen over A8 per persoon bij autoluw	totaal aantal nieuwe woningen	% autoluw van nieuwe woningen	% traditioneel van nieuwbouw	Verminderen autobezit	Gemiddeld autobezit	Gemiddeld autobezit per huishouden nieuwbouw	Gemiddelde afstand tot parkeerplaats (bij autoluw)	extra verkeer door woningbouw	Hoeveelheid verkeer door huidige bewoners	Hoeveelheid verkeer door huidige bewoners ref	Afname hoeveelheid verkeer door OV	Resultaat
Zaanstad noord	1	54%	0,48	0,26	2411	95%	5%	0,20	0,5	150	1457	7533	9963	-2429	-972	
Zaanstad west	2	35%	0,63	0,35	205	73%	27%	0,15	0,8	80	190	3827	4632	-805	-615	
Zaandam midden	3	51%	0,39	0,27	264	83%	17%	0,15	0,5	80	168	6339	7707	-1368	-1200	
Zaanstad Midden	4	75%	0,51	0,19	3258	99%	1%	0,20	0,3	150	1475	6962	9145	-2183	-707	
Zaandam Zuidoost	5	52%	0,48	0,25	9656	100%	0%	0,20	0,5	150	5560	8240	10641	-2402	3158	
Zaandam west	6	92%	0,18	0,14	4206	28%	72%	0,20	0,5	80	1333	2549	3575	-1026	307	
	Totaal	60%	0,44	0,24	20000	80%	20%	0,18	0,5	115	10183	35451	45663	-10212	-29	
															0%	

Duurzaam ontwikkelen met goed openbaar vervoer

In dit scenario is het extra ov-pakket gebruikt met onder andere de Zaanmetro. Er zijn 15.000 woningen gebouwd op de locaties waar dit het minste autoverkeer oplevert. In dit scenario is er ten opzichte van de andere scenario's meer gebouwd bij de Zaanmetro, omdat er hier nu minder autoverkeer ontstaat

dan het bouwen in Zaanstad noord. Dit heeft als gevolg dat er minder pull maatregelen nodig zijn bij de bestaande bewoners. Gemiddeld moet het autobezit met 0,08 auto's per huishouden omlaag, dit één auto per 12,5 huishoudens. In het scenario met hetzelfde aantal woningen was dit 0,13 auto's per huishouden.

Figuur 151: Overzicht scenario

		% huishoudens onafhankelijk van auto	gemiddeld aantal verplaatsingen over A&B per persoon bij traditioneel	gemiddeld aantal verplaatsingen over A&B per persoon bij autoluw	totaal aantal nieuwe woningen	% autoluw van nieuwbouw	% traditioneel van nieuwbouw	Verminderen autobezit	Gemiddeld autobezit	Gemiddeld autobezit per huishouden nieuwbouw	extra verkeer door woningbouw	Hoeveelheid verkeer door huidige bewoners	Hoeveelheid verkeer door huidige bewoners ref	Afname hoeveelheid verkeer door OV	Resultaat
Zaanstad noord	1	57%	0,47	0,25	1087	90%	10%	0,10	0,5	150	665	8493	9963	-1469	-804
Zaanstad west	2	35%	0,63	0,35	205	73%	27%	0,05	0,8	80	196	4337	4632	-295	-99
Zaandam midden	3	51%	0,38	0,27	45	0%	100%	0,05	0,9	80	35	7157	7707	-550	-515
Zaanstad Midden	4	75%	0,51	0,19	28	0%	100%	0,10	1,3	150	30	7957	9145	-1188	-1158
Zaandam Zuidoost	5	68%	0,42	0,19	9429	100%	0%	0,10	0,3	150	4193	8277	10641	-2365	1828
Zaandam west	6	92%	0,18	0,14	4206	28%	72%	0,10	0,6	80	1483	2889	3575	-686	797
Totaal		63%	0,43	0,23	15000	48%	52%	0,08	0,7	115	6602	39111	45663	-6552	50
															0%

Maximaal duurzaam ontwikkelen met goed openbaar vervoer

In dit scenario zijn er 20.000 geplaatst met het beste ov-pakket. Er is op dezelfde locaties gebouwd als in het vorige scenario plus nog 5.000 woningen verspreid over de Achtersluispolder en Zaanstad noord. Dit is het

enige scenario waarbij heel de Achtersluispolder vol gebouwd wordt. Het autobezit van de bestaande bewoners moet met 0,13 auto's per huishoudens afnemen om de 20.000 woningen te kunnen bouwen zonder extra autoverkeer vanuit Zaanstad.

Figuur 152: Overzicht scenario

		% huishoudens onafhankelijk van auto	gemiddeld aantal verplaatsingen over A&B per persoon bij traditioneel	gemiddeld aantal verplaatsingen over A&B per persoon bij autoluw	totaal aantal nieuwe woningen	% autoluw van nieuwbouw	% traditioneel van nieuwbouw	Verminderen autobezit	Gemiddeld autobezit	Gemiddeld autobezit per huishouden nieuwbouw	Gemiddelde afstand tot parkeerplaats (bij autoluw)	extra verkeer door woningbouw	Hoeveelheid verkeer door huidige bewoners	Hoeveelheid verkeer door huidige bewoners ref	Afname hoeveelheid verkeer door OV	Resultaat
Zaanstad noord	1	57%	0,47	0,25	2411	95%	5%	0,15	0,5	150	1407	7963	9963	-2000	-593	
Zaanstad west	2	35%	0,63	0,35	205	73%	27%	0,10	0,8	80	190	4082	4632	-550	-360	
Zaandam midden	3	51%	0,38	0,27	264	83%	17%	0,10	0,6	80	172	6736	7707	-971	-799	
Zaanstad Midden	4	75%	0,51	0,19	3258	99%	1%	0,15	0,3	150	1478	7460	9145	-1686	-208	
Zaandam Zuidoost	5	68%	0,42	0,19	9656	100%	0%	0,15	0,3	150	4293	7759	10641	-2882	1411	
Zaandam west	6	92%	0,18	0,14	4206	28%	72%	0,15	0,5	80	1483	2709	3575	-866	616	
	Totaal	63%	0,43	0,23	20000	80%	20%	0,13	0,5	115	9023	36709	45663	-8955	68	
															0%	

Ongeacht het scenario valt het op dat er voornamelijk op dezelfde locaties gebouwd wordt, dit zijn los van het ov-scenario de locaties waar het openbaar vervoer nu al goed is. In alle gevallen is Zaandam west de zone waar het bouwen het minste autoverkeer oplevert. Dit valt te verklaren door de ligging bij het intercitystation. In Zaandam west is de woningbouwopgave erg versnipperd met veel kleinere bouwlocaties, hier is autoluw ontwikkelen niet altijd mogelijk door het gebrek aan schaal, en voordelen van de ruimte om een wijk autoluw te ontwikkelen. Traditioneel ontwikkelen op deze locaties levert echter weinig verkeer op over de A8 op. De gemeente zou de parkeernorm voor nieuwbouw kunnen verlagen aangezien er bij ov-pakket 1 slechts 8% van de huishoudens een auto nodig heeft voor de woon-werkverplaatsingen. De keuze voor het ov-pakket hangt samen met de keuze voor de mate van autoluw. Zonder het beperken van het autobezit levert ov-pakket 2 minder verkeer over de A8 op en met het verlagen van het autobezit zorgt pakket 2 ervoor dat het autobezit minder verlaagd hoeft te worden. In elk geval is duidelijk dat er bij traditionele ontwikkeling een enorme toename aan autoverkeer ontstaat. Ook bij het ontwikkelen van ov-pakket 2 in combinatie met het ontwikkelen met de huidige parkeernormen ontstaat er in de referentie bij 20.000 woningen nog een toename van 39% autoverkeer. Zoals uit

de theorie bleek; enkel beter openbaar vervoer zorgt niet voor veel minder autoverkeer. Het autoluw ontwikkelen zonder de "pull" maatregelen zorgt voor ongeveer een halvering van de toename. Gesteld kan worden dat autoluw ontwikkelen voor de helft bijdraagt aan het doel en dat de andere helft vermindering van autobezit door beleidsmaatregelen moet zijn indien er geen toename gewenst is. Gezien de capaciteit van de A8 zou ook een groei van 15% (15.000 woningen met pakket 1) niet passen in de hyperspits waardoor er meer en langere files ontstaan verspreid over een langere spitsperiode.

Aanbeveling Zaanstad

Er valt op basis van dit onderzoek niet te zeggen of er een scenario beter is dan het andere. Het aantal te bouwen woningen is een proces van vraag en aanbod. Momenteel groeit de vraag naar woningen in de metropoolregio Amsterdam (Metropoolregio Amsterdam, 2017). Zolang er vraag blijft naar woningen kan de gemeente Zaanstad woningen

Aantal woningen per zone per scenario	1	2	3	4	5	6
Referentie 15.000	2901	265	834	2097	6135	2769
Referentie 20.000	3667	290	1167	2972	8284	3620
Bouwen met lage kosten zonder concessies	1087	205	45	3258	6199	4206
Maximaal bouwen met lage kosten zonder concessies	2411	205	264	3258	9656	4206
Duurzaam bouwen met lage kosten	1087	205	45	3258	6199	4206
Maximaal duurzaam bouwen met lage kosten	2411	205	264	3258	9656	4206
Duurzaam bouwen met goed ov	1087	205	45	28	9429	4206
Maximaal duurzaam bouwen met goed ov	2411	205	264	3258	9656	4206

Scenario	Aantal woningen	Ov-pakket	Toename autoverkeer	Verlagen autobezit
Referentie 15.000	15.000	0	33%	Niet
Referentie 20.000	20.000	0	44%	Niet
Bouwen met lage kosten zonder concessies	15.000	1	15%	Niet
Maximaal bouwen met lage kosten zonder concessies	20.000	1	21%	Niet
Duurzaam bouwen met lage kosten	15.000	1	Geen	0,13
Maximaal duurzaam bouwen met lage kosten	20.000	1	Geen	0,18
Duurzaam bouwen met goed ov	15.000	2	Geen	0,08
Maximaal duurzaam bouwen met goed ov	20.000	2	Geen	0,13

Figuur 169: Woningbouwlocaties per scenario

Figuur 170: Overzicht groei autoverkeer en verlagen autobezit per scenario

bouwen als middel om kwaliteit aan de stad toe te voegen (Zaanstad, 2016). Op basis van dit onderzoek is elk geval is het advies om de woningbouwopgave niet traditioneel te ontwikkelen. Het traditioneel ontwikkelen zal ervoor zorgen dat de bereikbaarheid van Zaanstad enorm afneemt.

Het effect van deze files op de VF-waarden is niet meegenomen in het onderzoek, logischerwijs wordt het openbaar vervoer hierdoor wel aantrekkelijker. De algehele bereikbaarheid van Zaanstad neemt af bij een groei van verkeer over de A8. Er zijn twee resterende vragen voor Zaanstad, de metropoolregio Amsterdam en de provincie Noord-Holland

- Wat is het ambitieniveau voor de toename van verkeer, Geen toename en het autobezit verminderen of akkoord met een toename van 15 tot 21% zonder beleidsmaatregelen?
- Het kiezen voor een minimaal ov-pakket of een extra ov-pakket

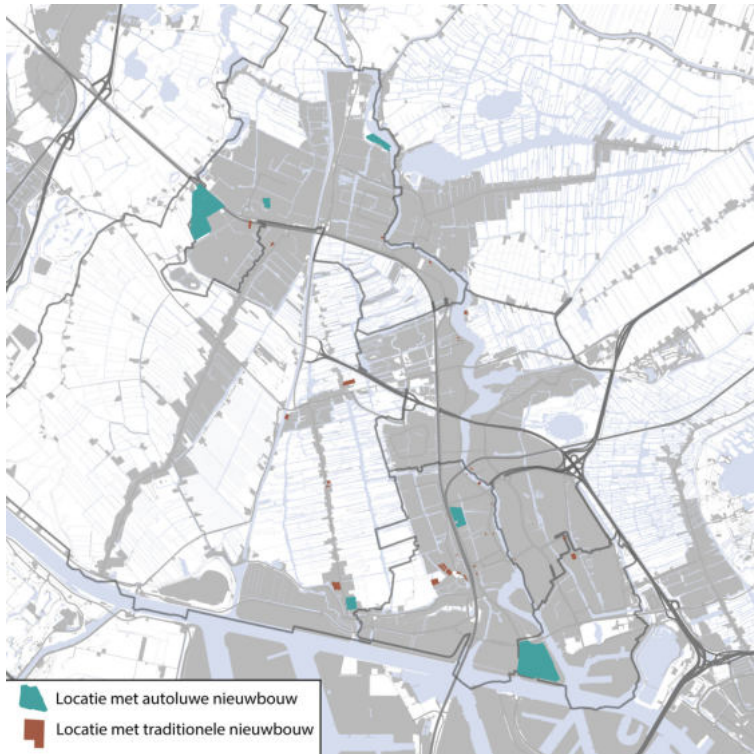
Aangezien het nog deels onzeker is hoeveel woningen er precies ontwikkeld worden is er een stappenplan voor de gemeente opgesteld. Er is uitgegaan van 1000 woningen per jaar conform de ambitie van de gemeente (Zaanstad, 2016). Los van het antwoord op de vragen hierboven is het van belang om de al

vastgestelde woningen waar mogelijk autoluw te ontwikkelen. Er dient rekening gehouden te worden met de looptijd van de ov-pakketten. Ov-pakket 1 is pas in 2028 beschikbaar en voor ov-pakket 2 wordt uitgegaan van 2035 gerekend met 15 jaar ontwikkeltijd voor de metro conform de Noord-Zuidlijn, dit is echter een inschatting. Het is van belang om de keuze voor het openbaar vervoer zo snel mogelijk te maken zodat er snel met de ontwikkeling begonnen kan worden. Er is een ontwikkelstrategie ontwikkelt waarbij er per jaar is beschreven hoeveel woningen er waar het best gebouwd kunnen worden. Per jaar staat in hoeverre het autobezit moet worden teruggebracht of wat de toename autoverkeer zal zijn voor beide ov-pakketten. De ontwikkelstrategie gaat tot 2040, maar indien er niet dusdanig veel woningvraag blijkt kan er op elk moment gestopt worden.

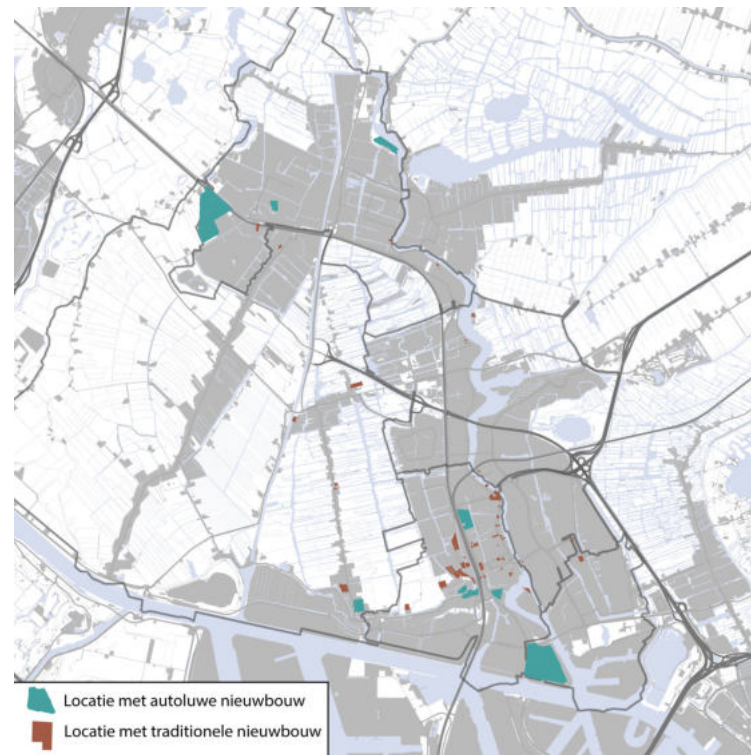
Ontwikkelingsstrategie met ov-pakket 2

Tot 2023: 3146 vastgestelde woningen waar mogelijk autoluw ontwikkelen

De vastgestelde woningen worden hoe dan ook gebouwd op de aangewezen locatie. Het advies is om deze woningen waar mogelijk autoluw te ontwikkelen. Indien er geen extra autoverkeer gewenst is dient het gemiddelde autobezit met 0,03 per huishouden verlaagd te worden.



Er worden 3453 woningen gebouwd waarvan 808 in een autoluwe wijk. In deze zone zijn al 1128 woningen vastgesteld en dus al voor 2023 gebouwd. Indien er geen extra autoverkeer gewenst is dient het gemiddelde autobezit met 0,07 per huishouden verlaagd te worden, anders ontstaat er nu 7% extra verkeer.



Tot 2026: 3453 woningen ontwikkelen in Zaandam west

Ongeacht het ov-pakket levert het ontwikkelen in Zaanstad west zowel autoluw als traditioneel het minste autoverkeer over de A8 op. Het advies is om waar mogelijk autoluw te ontwikkelen en de rest traditioneel. Doordat de autoafhankelijkheid in dit gebied erg laag is zouden de traditionele parkeernormen omhoog kunnen in dit gebied, in het onderzoek is hier echter geen rekening mee gehouden.

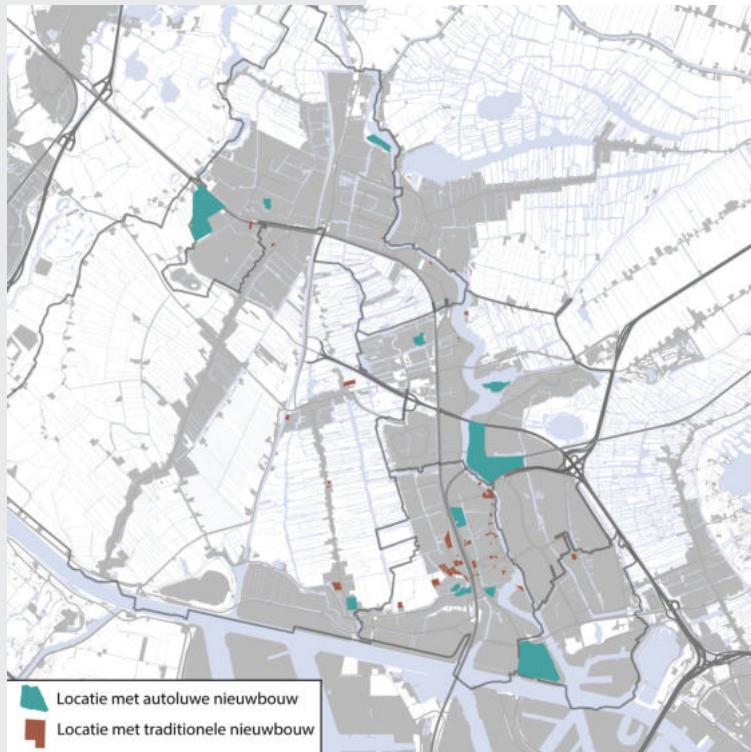
Figuur 171: Locatie woningbouw

Figuur 172: Locatie woningbouw

Tot 2029: 3230 woningen ontwikkelen in Zaanstad midden

In 2029 is het minimale ov-pakket inmiddels gerealiseerd, hierdoor is de hoeveelheid autoverkeer van bestaande bewoners afgenomen. In dit geval levert het autoluw ontwikkelen in Zaanstad midden de minste hoeveelheid verkeer op. Bij de realisatie van pakket 2 zou ontwikkelen in Zaandam zuidoost voor minder verkeer zorgen. Het is echter hoogstwaarschijnlijk niet mogelijk om dit pakket al in 2029 te realiseren. Er worden 3230 woningen

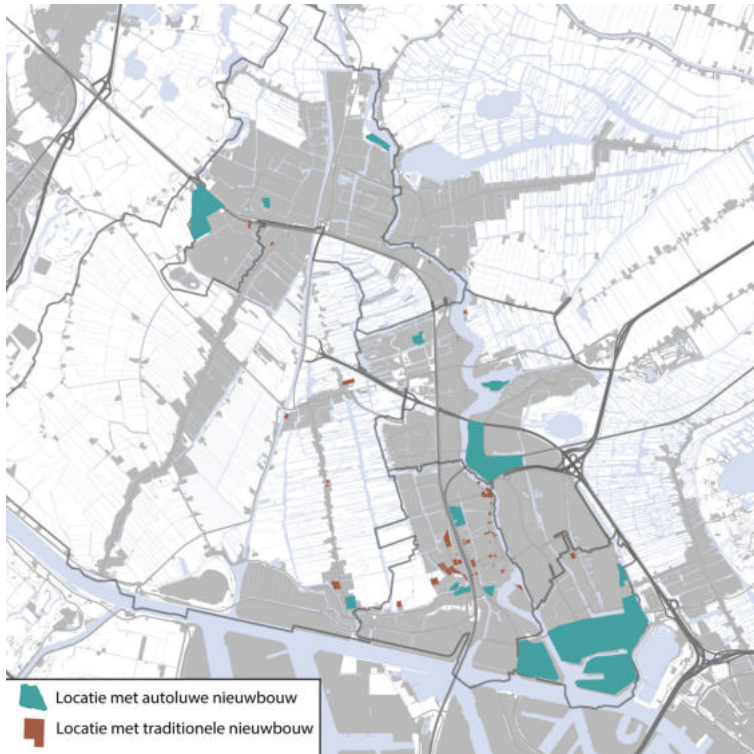
Figuur 173: Locatie woningbouw



in deze zone gebouwd in autoluwe wijken. Ten opzichte van 2026 hoeft het autobezit niet verder verlaagd te worden door de verbetering van het openbaar vervoer. Wanneer het autobezit niet verlaagd is, ontstaat er nu 8% extra verkeer.

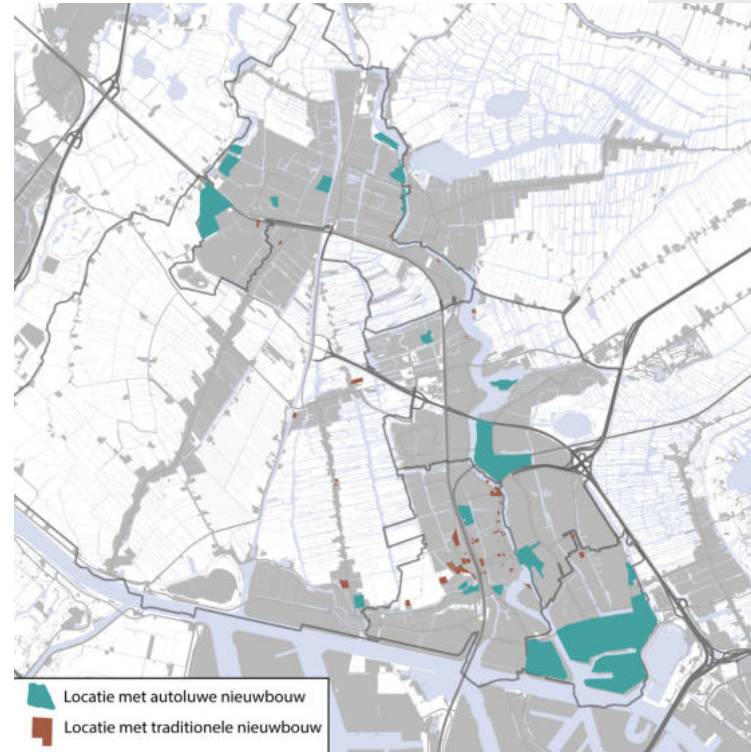
Tot 2037: 8610 woningen ontwikkelen in Zaanstad zuidoost

De grootste capaciteit voor woningbouw ligt in de Achtersluispolder. Gedurende een periode van 8 jaar kan dit gebied ontwikkeld worden in combinatie met of zonder de bouw van de metro. Met ov-pakket 2 dient het autobezit met 0,12 verlaagd te worden of de gemeente kan akkoord gaan met een groei van 13% verkeer over de A8. In het geval van het behouden van ov-pakket 1 dient het 0,17 verlaagd te worden of er ontstaat een groei van 19% autoverkeer. Er kan geconcludeerd worden dat een verlaging van 0,05 auto's per huishouden hetzelfde effect op de modal split heeft als het aanleggen van ov-pakket 2. Met ov-pakket 2 kan er in de Achtersluispolder ontwikkeld worden met een autobezit met 0,3, zonder dit pakket is dat 0,5. Bij ov-pakket 2 zijn de positieve effecten van autoluw groter en hoeft de bereikbaarheid van de huidige inwoners minder te verminderen.

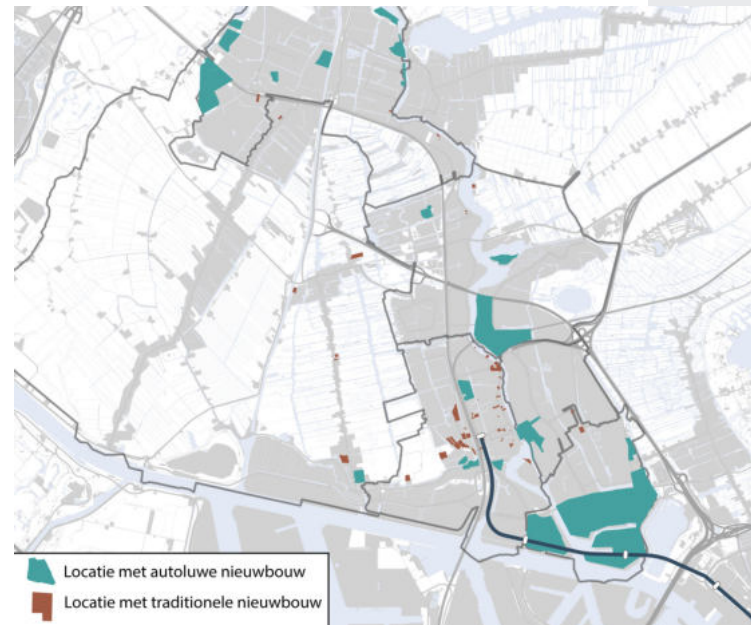


Tot 2040: 2324 woningen ontwikkelen in Zaanstad noord en midden

Als laatste voor 2040 wordt er ontwikkeld in Zaanstad noord en in Zaanstad midden. Er ontstaat bij ov-pakket 2 een groei van 16% autoverkeer over de A8 of er het autobezit moet met 0,14 verminderd worden. Bij ov-pakket 1 is dit 22% en 0,19.



Figuur 174: Locatie woningbouw



Figuur 175: Locatie woningbouw

Figuur 176: Locatie woningbouw

Ontwikkelstrategie per jaar

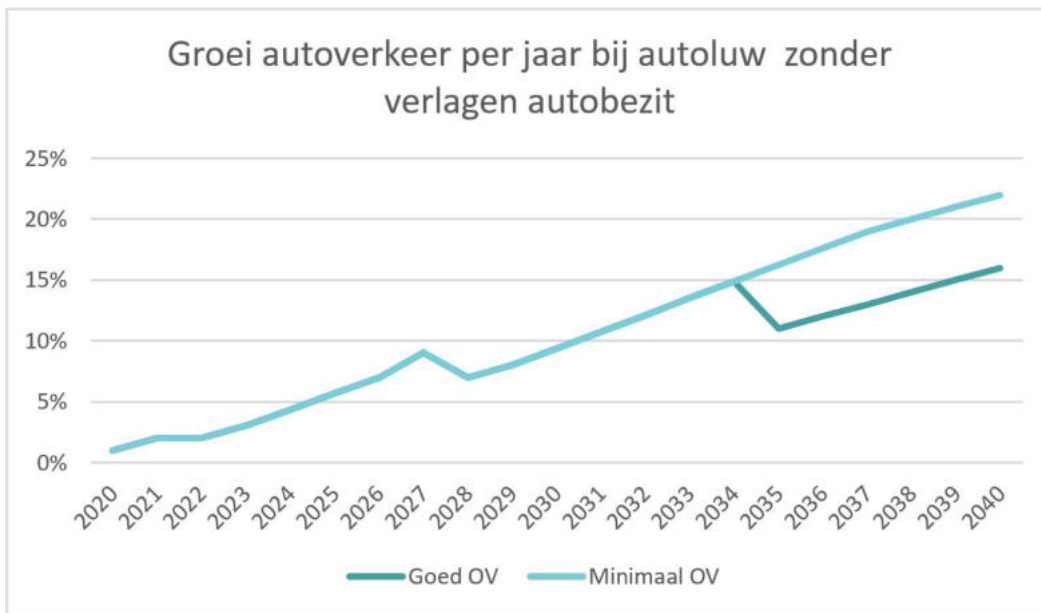
Per jaar is er te zien waar er woningen gebouwd worden en voor hoeveel extra autoverkeer of het verlagen van het autobezit dit zorgt.

Bij keuze voor ov-pakket1:

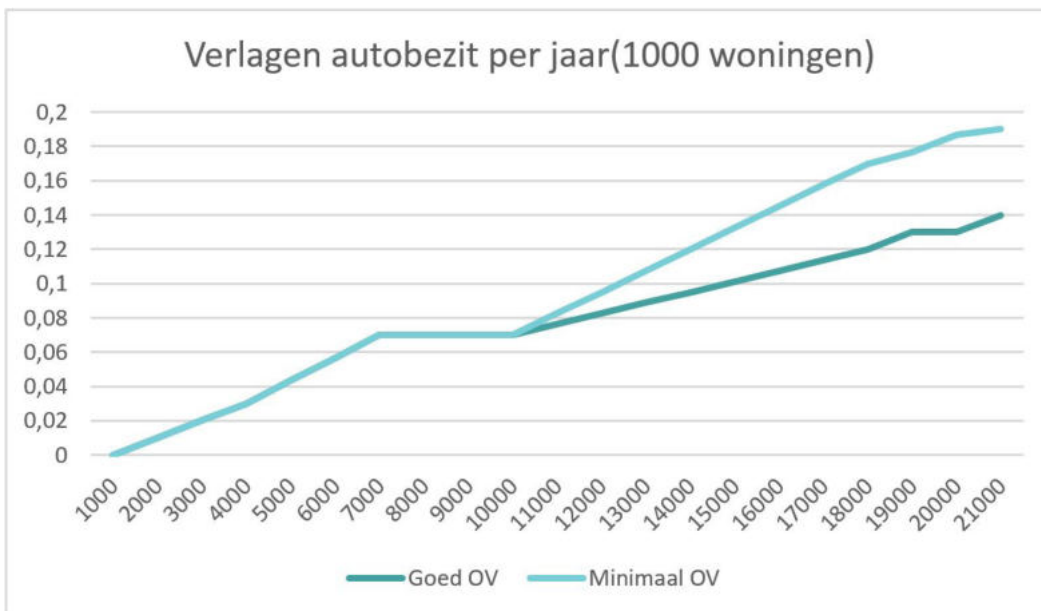
minimaal OV	OV-pakket	Ambitieniveau middel			Ambitieniveau hoog			Aantal woningen per zone						Aantal per jaar
		Toename autoverkeer	Toename autoverkeer	Verlagen autobezit	1	2	3	4	5	6	totaal			
2020	0	1%	0%	0	272	51	11	7	262	188	791	791		
2021	0	2%	0%	0,01	544	103	23	14	523	377	1582	791		
2022	0	2%	0%	0,02	815	154	34	21	785	565	2373	791		
2023	0	3%	0%	0,03	1087	205	45	28	1046	753	3164	791		
2024	0	4%	0%	0,04	1087	205	45	28	1046	1904	4315	1151		
2025	0	6%	0%	0,06	1087	205	45	28	1046	3055	5466	1151		
2026	0	7%	0%	0,07	1087	205	45	28	1046	4206	6617	1151		
2027	0	9%	2%	0,07	1087	205	45	1111	1046	4206	7700	1083		
2028	1	7%	0%	0,07	1087	205	45	2195	1046	4206	8784	1083		
2029	1	8%	0%	0,07	1087	205	45	3278	1046	4206	9867	1083		
2030	1	9%	0%	0,08	1087	205	45	3278	2122	4206	10943	1076		
2031	1	11%	0%	0,10	1087	205	45	3278	3199	4206	12020	1076		
2032	1	12%	0%	0,11	1087	205	45	3278	4275	4206	13096	1076		
2033	1	14%	0%	0,12	1087	205	45	3278	5351	4206	14172	1076		
2034	1	15%	0%	0,13	1087	205	45	3278	6427	4206	15248	1076		
2035	1	16%	0%	0,15	1087	205	45	3278	7504	4206	16325	1076		
2036	1	18%	0%	0,16	1087	205	45	3278	8580	4206	17401	1076		
2037	1	19%	0%	0,17	1087	205	45	3278	9656	4206	18477	1076		
2038	1	20%	0%	0,18	1749	205	45	3278	9656	4206	19139	662		
2039	1	21%	0%	0,19	2411	205	45	3278	9656	4206	19801	662		
2040	1	22%	0%	0,19	2411	205	1045	3278	9656	4206	20801	1000		

Bij keuze voor ov-pakket 2:

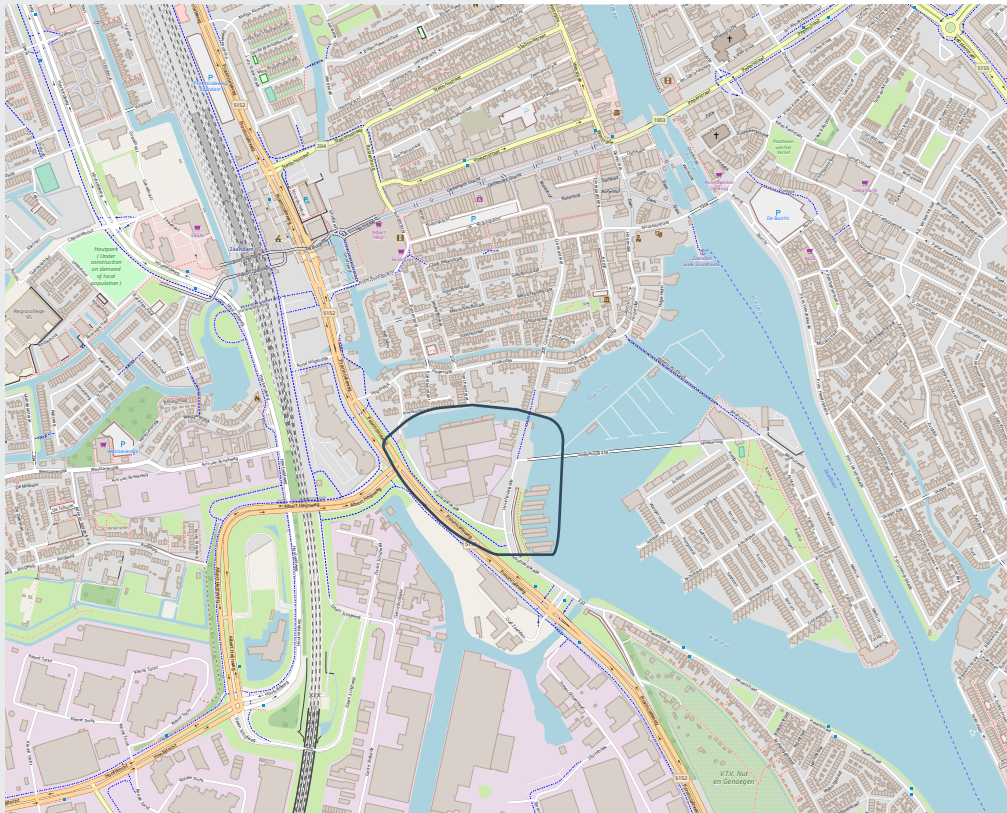
goed OV	OV-pakket	Ambitieniveau middel			Ambitieniveau hoog			Aantal woningen per zone						Aantal per jaar
		Toename autoverkeer	Toename autoverkeer	Verlagen autobezit	1	2	3	4	5	6	totaal			
2020	0	1%	0%	0	272	51	11	7	262	188	791	791		
2021	0	2%	0%	0,01	544	103	23	14	523	377	1582	791		
2022	0	2%	0%	0,02	815	154	34	21	785	565	2373	791		
2023	0	3%	0%	0,03	1087	205	45	28	1046	753	3164	791		
2024	0	4%	0%	0,04	1087	205	45	28	1046	1904	4315	1151		
2025	0	6%	0%	0,06	1087	205	45	28	1046	3055	5466	1151		
2026	0	7%	0%	0,07	1087	205	45	28	1046	4206	6617	1151		
2027	0	9%	2%	0,07	1087	205	45	1111	1046	4206	7700	1083		
2028	1	7%	0%	0,07	1087	205	45	2195	1046	4206	8784	1083		
2029	1	8%	0%	0,07	1087	205	45	3278	1046	4206	9867	1083		
2030	1	9%	0%	0,08	1087	205	45	3278	2122	4206	10943	1076		
2031	1	11%	1%	0,08	1087	205	45	3278	3199	4206	12020	1076		
2032	1	12%	2%	0,09	1087	205	45	3278	4275	4206	13096	1076		
2033	1	14%	2%	0,10	1087	205	45	3278	5351	4206	14172	1076		
2034	1	15%	4%	0,10	1087	205	45	3278	6427	4206	15248	1076		
2035	2	11%	0%	0,11	1087	205	45	3278	7504	4206	16325	1076		
2036	2	12%	0%	0,11	1087	205	45	3278	8580	4206	17401	1076		
2037	2	13%	0%	0,12	1087	205	45	3278	9656	4206	18477	1076		
2038	2	14%	0%	0,13	1749	205	45	3278	9656	4206	19139	662		
2039	2	15%	0%	0,13	2411	205	45	3278	9656	4206	19801	662		
2040	2	16%	0%	0,14	2411	205	1045	3278	9656	4206	20801	1000		



Op de grafieken hieronder is het verschil in groei autoverkeer bij de ov-pakketten zonder het autobezit te verlagen te zien. Als de groei op 0 gehouden wordt is te zien in hoeverre het autobezit verlaagd moet worden om de hoeveelheid autoverkeer gelijk te houden. De schommelingen in de grafiek komen door de introductie van de nieuwe ov-pakketten in dat jaar.

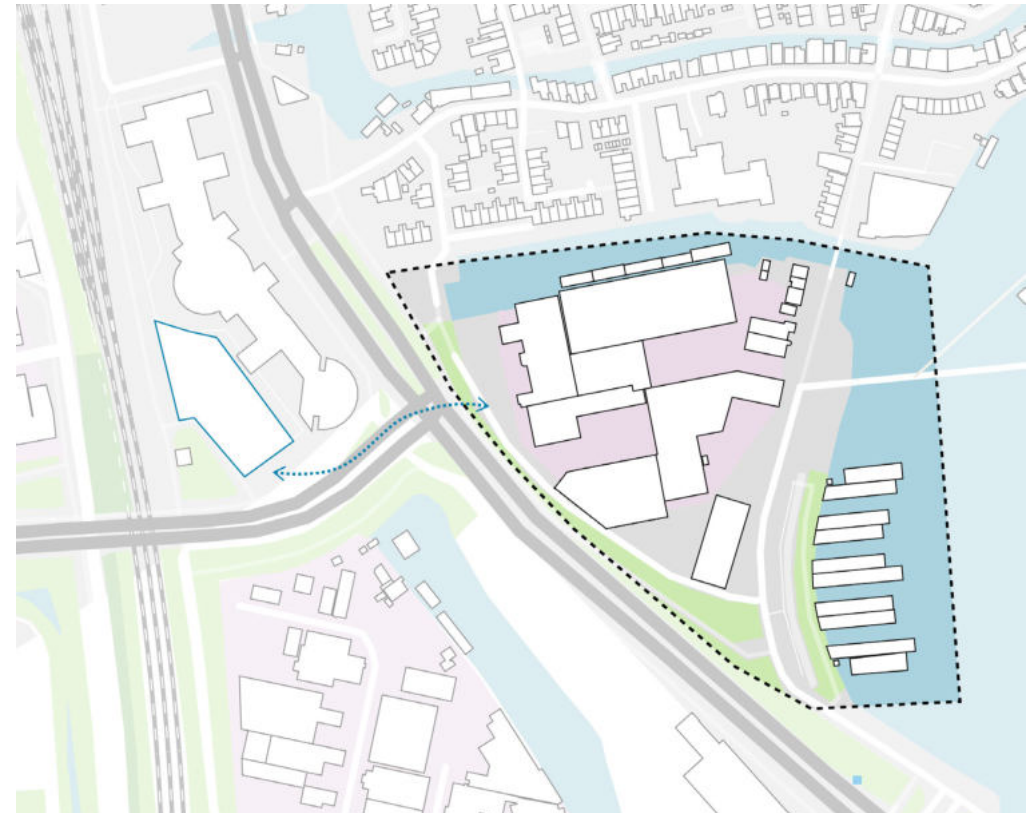


Locatieuitwerking

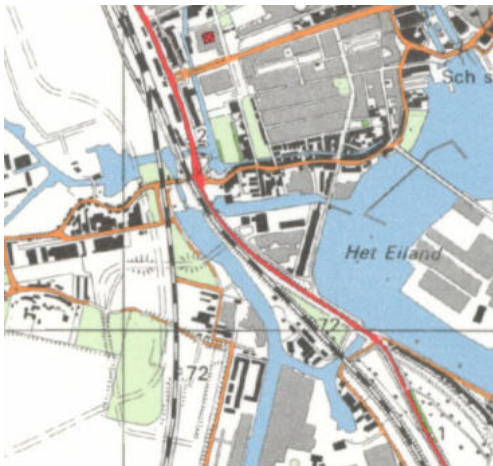


Figuren 177 en 178: De Houthavenkade in beeld met de omgeving

Het uit te werken gebied wat gekozen is als voorbeelduitwerking, betreft de Houthavenkade aan de Inverdan. Deze locatie ligt tussen de stadssnelweg van Zaandam en de rivier de Zaan en vervult momenteel de functie van industriegebied.



Het gebied is in verbinding met de omgeving door een autoburg en een fietsburg en enkele kleine ontsluitingswegen richting de S152 en het centrum.



Figuren 179-182: De ontwikkeling door de jaren heen: 1900-1965-1985-2018

Een korte blik naar het verleden laat het industriële karakter zien. Het gebied is omsloten door de organisch gevormde Zaan, maar is ingeperkt door de komst van de kunstmatige Nieuwe Haven. Doordat het spoor uiteindelijk ook langs het gebied werd gelegd, kon er niet meer over het spoor heen gegroeid worden. De komst van de S152 in de jaren '80 heeft dit effect versterkt.



De bereikbaarheid van ov is goed, met zowel een bus- als een treinverbinding binnen 500 en 1000 meter in bereik.



Parkeren op afstand is mogelijk als het AH-kantoor gedeeld wordt met een regeling voor overdag- en avondparkeren

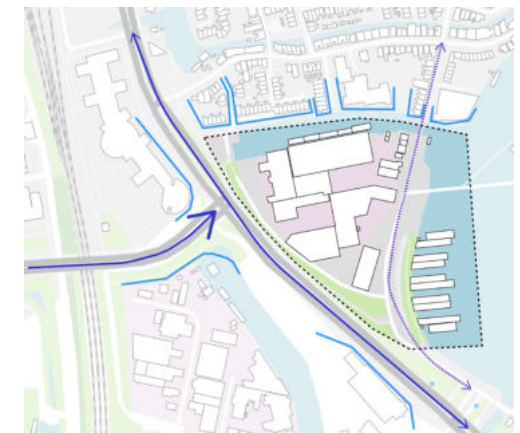


Routing richting het centrum, het eiland en langs de weg brengt landmarks met zich mee. De grote S152 zorgt voor een werking als muur voor het gebied

Verschillende randvoorwaarden voor autoluw ontwikkelen worden hier benoemd. Tevens is er een compacte, snelle analyse van het gebied.



Er ligt een groenstructuur aan de zuidelijke rand en een blauwstructuur aan de oostelijke zijde.



De korrel is klein vanwege de oude bebouwing. De overkant van de S152 heeft geen invloed op het functioneren van het gebied.

Figuren 183-187: Compacte analyse op basis van Open Street Map. Eigen product.

Het te ontwikkelen gebied moet 558 woningen gaan huisvesten volgens de data van de gemeente Zaanstad. Het bijpassende scenario voor deze locatie zorgt ervoor dat er een parkeernorm van 0.6 is vanwege de autoafhankelijkheid van 16%. De 334 parkeerplaatsen die nodig zijn voor dit gebied, zullen door 88 bewoners bezet worden, de overige parkeerplaatsen is voor bezoekers en voor deelmobiliteit (62 parkeerplaatsen).

Op de plankaart is het getekende gebied zichtbaar. Er zijn 560 woningen gerealiseerd waarvan 101 eengezinswoningen. Er zijn 56 duplexwoningen in de vorm van studio's die onder andere in een hof zijn geplaatst. Er wordt aangevuld met 423 appartementen in panden van 3 of 4 lagen. Hierbij zijn de zijdes van de bebouwing aan de zuidoostelijke kant van een blok 3 lagen hoog, om zo meer licht binnen te laten in de hoven en binnentuinen.

Een netwerk van groen en recreatieve voetpaden maken beweging makkelijk, prettig en vlot. Aansluiting met de omgeving wordt gemaakt met routes die uitgezocht zijn op de huidige staat en kwaliteit.

Langs het water is veel groen te zien, met beschutte plekken en open plekken voor sport en spel of ontspanning. De groenstructuur is het gebied ingetrokken om zo de overgang van blauw naar aarde zachter te maken. Straten zijn Shared Space en aangekleed met bomen in rijen en clusters. Verschillende hoeken van panden zijn afgesneden op krappe plekken om ruimte te bieden voor de gebruikers. Vrijliggende plots in het groen, samen met de waterwoningen kleden het gebied luxe af. De vele openbare ruimte is multifunctioneel inzetbaar vanwege de vele kleine en grote plekken met zon of schaduw. Op de zuidelijke kop bevindt zich de Houtwerker, een standbeeld. De brug met wachtershuisje aan de noordoostzijde trekt ook aandacht.



Figuren 188: Masterplan Houthavenkade

Analyse bebouwing

De verschillende type bebouwing:

L.B.: Eengezinswoningen

R.B.: Duplex en hofwoningen

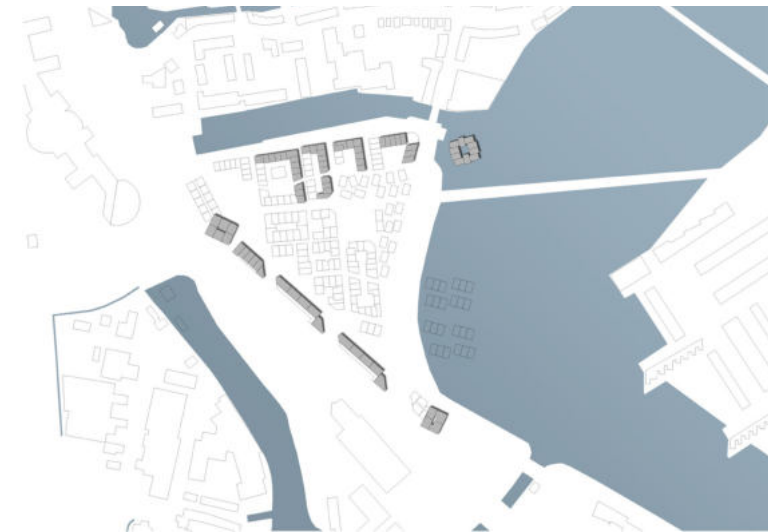
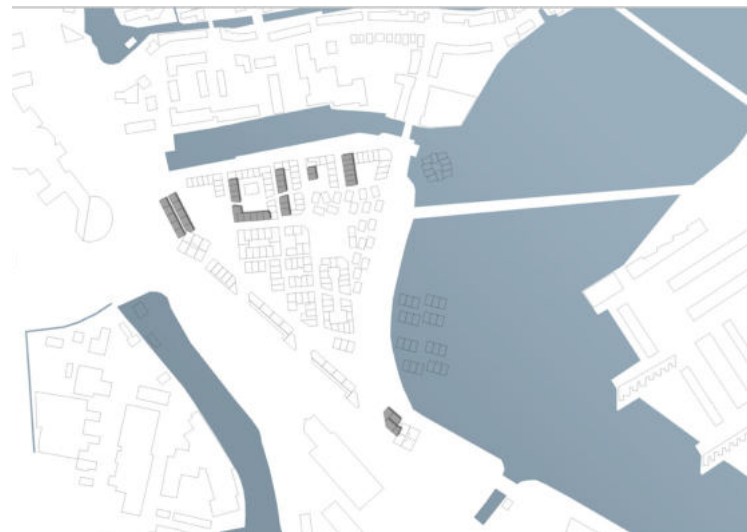
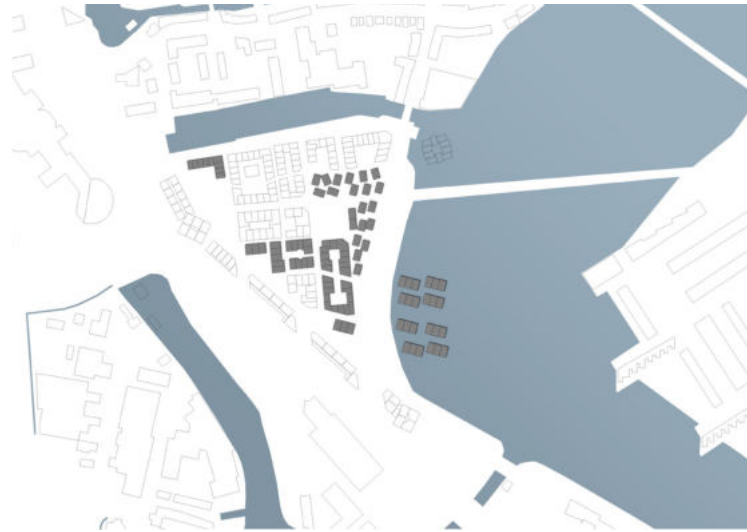
L.O.: Appartementen 3 lagen

R.O.: Appartementen 4 lagen

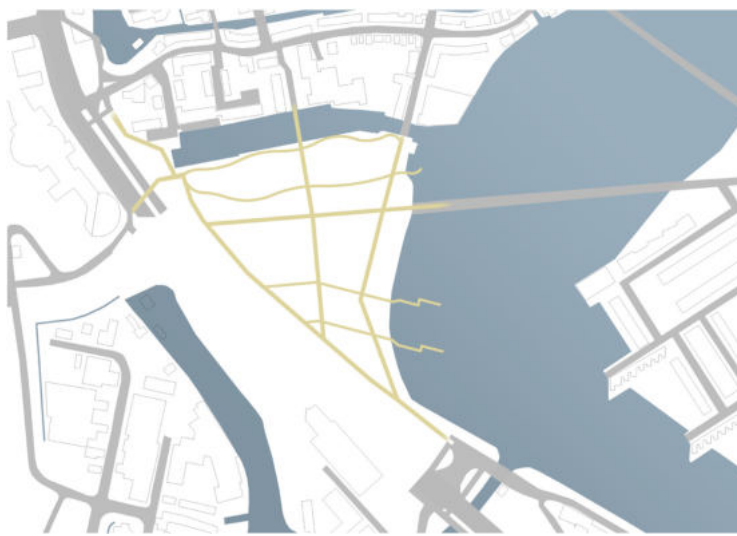
Deze indeling brengt een variatie aan bebouwing met zich mee, net als de oriëntatie. Het grid in het gebied maakt het makkelijk om te verkavelen.

Doordat bebouwing aan de zuidkant lager is bij complexen, kan er licht binnenkomen in de tuinen en op straat. Tevens zorgt de hoge bebouwing (4 lagen) langs de westelijke rand van het gebied voor een scheiding van de auto en de bijbehorende verschijnselen zoals geluid, luchtvervuiling en onveilige situaties.

De woningen aan en in het water bieden een luxe ten opzichte van de woningen in de wijk zelf. Er is uitzicht en er kan ook genoten worden van het water.



Figuren 189-192: Analyse type bebouwing.



Analyse domeinen

De uitgegeven grond ligt in een lineaire structuur die op enkele plekken wordt doorkruist door een kronkelende pad, zichtbaar op de afbeelding rechts. Dit simpele netwerk, met een hogere dichtheid in het zuidelijke deel van het gebied, dragen bij aan het fietsnetwerk vanuit het centrum naar de randen van de gemeente, en aan recreatieve paden in de gemeente. Doordat de routing langs landmarks gaat ontstaat er een culturele en spannende route.

De bebouwing in zijn totaliteit laat zien dat er ook veel open ruimte is, met name in de bebouwing. Koppen van de bebouwing bieden ruimte voor kleine voorzieningen zoals een kapper, café of flexwerkkantoor. Grote voorzieningen zijn binnen 600 meter lopen of fietsen te vinden in het centrum ten noorden van het gebied.

De groenstructuur laat duidelijk zien dat er twee assen zijn die belangrijk zijn voor het gebied waarbij er kleine scheggen gevormd worden die het groen de buurt intrekken.

Figuren 193-196: Analyse verschillende domeinen in het masterplan.

Toegevoegde principeontwerpen



Toegepaste principeontwerpen uit
het Handboek (codes): **Randvoor-
waardelijk** (MHR-2Ha) (MHR15-
25) (MHR-500) (MHR-P80)
Must Haves

(MH-ShSt) (MH-LGV) (MH-300)
(MH-VtMs) (MH20-30) (MH-ORmp)
(MH-F2) (MH-FzA) (MH-V18) (MH-
PaV) (MH-SnD) (MH-1V) (MH-V&N)
(MH-V) (MH-PG) (MH-ZeS) (MH-

B&C) (MH-G250) (MH-AS)
Nice to Haves (NTH15-20)
(NTH-S1) (NTH-KPH) (NTH-HvS)
(NTH-NKP) (NTH-PBP) (NTH-VVS)
(NTH-LMS) (NTH-HeK)

Verschillende principeontwerpen zijn gebruikt voor dit plan. Zo zijn er overal margestroken en is er Shared Space voor fietsers en voetgangers. Hoek faciliteren ontmoeting en er is veel groen in de straten.

Er is gezorgd voor samenhang in de stedenbouw en smalle verkavelingen waar mogelijk. Kleine blokken met binnentuinen en hoven maken het gebied intiem een leefbaar vanwege verhoogd contact met buurtbewoners. Het gebied is vlak en biedt ruimte aan snelle verplaatsingen in een eenvoudig netwerk. Straten die richting het gebied gaan, zijn opgebroken voordat ze daadwerkelijk het gebied ingaan. De breedtes van de oaden maken het mogelijk voor hulpdiensten om het gebied in te komen.

Groen is altijd binnen handbereik, ook als het gaat om verschillende soorten groen zoals sport en spel of juist voor recreatie.

Verschillende kruisende paden maken het netwerk divers aan gebruikers die zich langs belangrijke plekken in het gebied bewegen. De kleinschalige voorzieningen liggen ook verspreid in het gebied, waardoor beweging vanuit woningen en de omgeving ontstaat richting de plekken in het gebied.

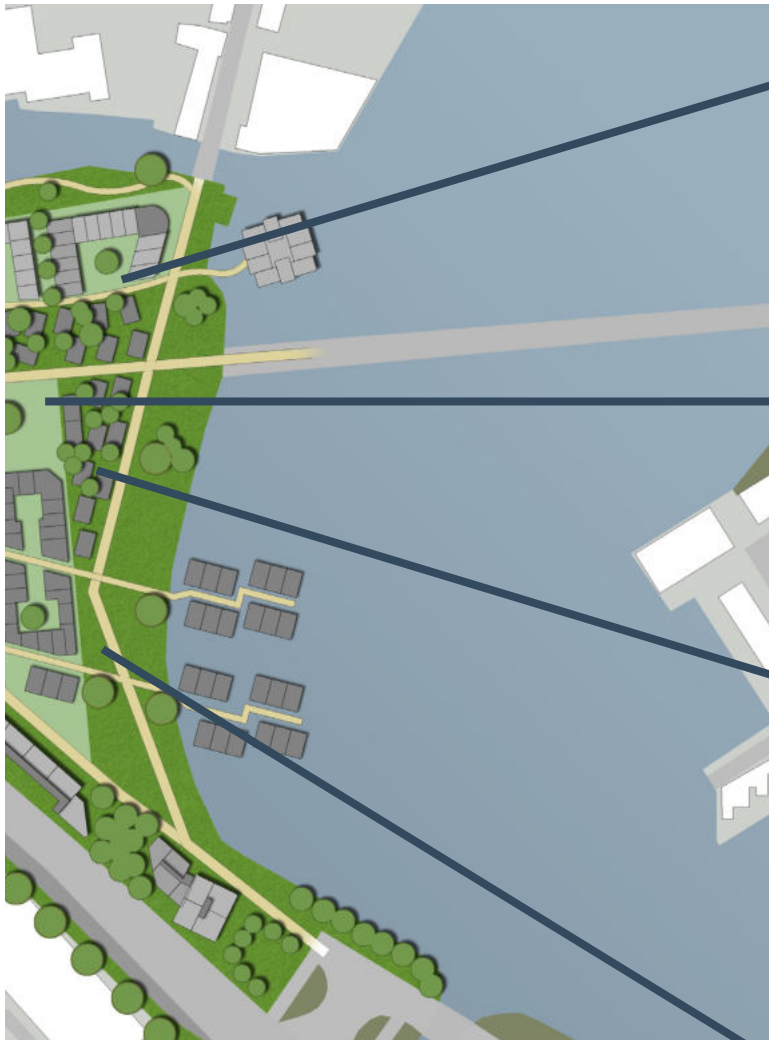
Er is speciaal ruimte aangeboden voor de buurt met een buurthuis in het westelijke grote bouwblok, en de ronde kop van het noordelijke pand bij de oude brug. Een hoogteaccent bij de Houtwerker benadrukt de entree tot Zaandam en het gebied.

De verschillende invullingen van de openbare ruimte bieden ruimte aan moestuinen of speeltuinen, terwijl het centrale plein kan functioneren voor de gehele buurt met kleine evenementen.

Doordat veel panden geen grote tuin hebben, of geen tuin, wordt de bebouwing voorzien van groene daken die niet alleen goed zijn voor waterberging en klimaatbeheersing van de woningen, ze bieden ook ruimte van tuin.

Sfeerbeelden





Afbeeldingen zijn afkomstig uit het Casestudyboek

Autoluw ontwikkelen als leidraad voor een betere bereikbaarheid

Het doel van het onderzoek was het bieden van een oplossing om de woningbouwopgave in de gemeente Zaanstad te ontwikkelen zonder dat er extra autoverkeer vanuit Zaanstad richting Amsterdam gaat, waarbij bewoners geen concessies hoeven te doen.

Het beperken van de hoeveelheid autoverkeer zonder dat mensen minder mobiel worden. Om dit te bereiken zal de mobiliteit sturend moeten zijn voor de stedenbouw. Dit houdt in dat er op basis van de verwachte mobiliteit wordt besloten waar het best ontwikkeld kan worden.

De meest effectieve manier om de modal split te veranderen blijkt het verlagen van het autobezit. Om deze reden is het van belang om de nieuwbouw te ontwikkelen met een zo laag mogelijk autobezit. Ontwikkelen met een laag autobezit zonder dat mensen minder mobiel zijn kan alleen wanneer de alternatieven kwalitatief goed zijn. Enkel de mensen die voor hun dagelijkse verplaatsingen niet afhankelijk zijn van een auto kunnen zonder het bezitten van een auto. Voor de niet- dagelijkse verplaatsingen kunnen er deelauto's beschikbaar worden gesteld.

Goed openbaar vervoer en de dagelijkse voorzieningen binnen loop of fietsafstand is een randvoorwaarde om het autobezit te verlagen en autoluw te ontwikkelen. Enkel het verbe-

teren van het openbaar vervoer heeft een klein effect op de hoeveelheid autoverkeer. Doordat er bij de ontwikkeling van nieuwbouw wel extra autoverkeer ontstaat, moet ook de hoeveelheid autoverkeer vanuit de bestaande woningen verminderd worden. Dit kan zowel door het verbeteren van het openbaar vervoer als door het verminderen van het autobezit. In Zaanstad is het maximaal inzetten op beter openbaar vervoer niet voldoende om bij extra woningbouw de hoeveelheid verkeer gelijk te houden. Het is nodig om ook het autobezit van bestaande inwoners te verminderen.

Om een autoluwe wijk te ontwikkelen moeten er alternatieve verplaatsingsmogelijkheden binnen bereik zijn. Om het wonen in een autoluwe wijk aantrekkelijk te kunnen maken is er op de ontwikkelingslocatie minimaal twee hectare ruimte nodig en dient er ontwikkeld te worden wijk met minstens 15 woningen per hectare. Bij autoluw ontwikkelen ontstaat er meer vrije ruimte om de openbare ruimte met meer kwaliteit te ontwikkelen. Er is een "Handboek voor autoluwe en autovrije ontwikkelingen" om een werkwijze te bieden voor een autoluw ontwerp. Bij een autoluw ontwerp blijft de context en de visie van de ontwerper wel leidend voor het ontwerp. Het handboek geeft echter principe oplossingen om extra kwaliteit toe te voegen gecategoriseerd per thema.

Aanbevelingen mobiliteit

Op basis van het mobiliteitsdeel van het onderzoek zijn er drie aanbevelingen voor de toekomst:

- Ontwikkel een woningbouw mobiliteitsvisie op MRA-niveau
- Ontwikkel bij OV-projecten een VF-curve om de doelgroep te bepalen
- Verscherp de VF-curve op basis van gsm-data

Woningbouw mobiliteitsvisie MRA

In dit onderzoek is er een ontwikkelstrategie zonder een toename aan autoverkeer ontwikkeld voor de gemeente Zaanstad. De opgave is echter groter; wanneer enkel Zaanstad autoluw ontwikkelt zal de A8 alsnog vastlopen door de woningbouw in Purmerend. Er is een visie op een groter niveau noodzakelijk. In de visie zou de restcapaciteit op de snelwegen leidend moeten zijn voor de woningbouw en voor modal split maatregelen, enkel extra openbaar vervoer zal niet genoeg zijn. Op locaties waar er geen restcapaciteit meer op de snelwegen is, is het van belang om alleen te ontwikkelen als het openbaar vervoer van voldoende kwaliteit (1,5 VF) is. Er kan ook ontwikkeld worden op locaties waar veel mensen op fietsafstand werken. Op deze manier is het bezitten van een auto niet noodzakelijk en

kan er ontwikkeld worden met een laag auto-bezit en met extra kwaliteit in de wijken.

VF-curve als tool

In het verleden zijn er ov-projecten ontwikkeld met als doel om de hoeveelheid autoverkeer te verminderen en dit is vervolgens vaak niet gelukt. Doormiddel van het opstellen van een VF-curve op de relatie waarop het openbaar vervoer verbeterd kan worden wordt er duidelijk hoe groot het aandeel ov-captives, auto-captives en keuzereizigers zijn op de relatie. Op het moment dat er enkel ov-captives gebruik maken van de lijn en het niet mogelijk is de kwaliteit dusdanig te verbeteren om keuzereizigers aan te trekken, dan zal een verbetering in het openbaar vervoer niet leiden tot veel extra reizigers. Wanneer een relatie net geen keuzereizigers aantrekt dan is er veel potentie om de lijn te versnellen om zo de hoeveelheid autoverkeer te verminderen.

Verbeteren VF-curve

In dit onderzoek is de VF-curve opgesteld op basis van OViN data door het maken van zones. De zones waren redelijk groot om genoeg waarnemingen te krijgen om zo een betrouwbare modal split te verkrijgen, maar de reistijden konden binnen een relatie nogal verschillen. Idealiter zouden er meer waarnemingen zijn in kleinere zones, om zowel de

betrouwbaarheid van de reistijd als die van de modal split te vergroten. Dit is mogelijk door het gebruik van gsm-data, deze data bevat veel meer en precieze gegevens.

Aanbevelingen stedenbouw

Literatuur

De aanbevelingen vanuit de stedenbouwkundige hoek van het onderzoek richten zich op het uitvoeren van het onderzoek zelf en op de wijze waarop er ontwikkeld kan worden. Om te beginnen is het belangrijk om te zoeken naar recente literatuur die als hoogwaardig gewaardeerd wordt. De literatuur die gebruikt is voor het theoretisch kader en het toetsen van de cases, bevat titels uit jaren die wellicht als gedateerd gezien kunnen worden, ondanks de enorme impact die sommige titels hebben gehad. Ook is het belangrijk om aan te vullen met Nederlandse theorie. De aanbeveling hiervoor komt voort uit de kwalitatief sterke stedenbouw van Nederland waaraan buitenlandse theorie vaak niet kan tippen. Dit geldt onder andere voor het ontwerpen van verkeersnetwerken, waarvoor het CROW veel meer informatie geeft dan de gebruikte theorie.

Toevoeging cases

Naast het aanvullen van de theorie, is het belangrijk om aan te vullen met nieuwe cases

indien er verder gewerkt wordt aan een dergelijk onderzoek. Dit is belangrijk om te doen, zodat er een nauwkeuriger antwoord gegeven kan worden bij het schrijven van conclusies en het ontwerpen van principeoplossingen. Er zijn tientallen cases in Europa, waaronder in Nederland, die toegevoegd kunnen worden aan het onderzoek. Een mogelijk resultaat hiervan kan zijn dat er op meer verschillende schalen inzichten gegeven kunnen worden of dat het antwoord geven op complexe vragen makkelijker wordt vanwege de hoeveelheid data die beschikbaar is.

Scoringssysteem

Tevens kan er gezorgd worden voor een scherpere toetsing van de cases door middel van de theorie. In het speciaal moet de schaal waarop getoetst kan worden nauwkeuriger uitgezocht worden, waarbij er niet twee of drie antwoorden mogelijk zijn, maar dat er gescoord kan worden op een schaal van 1 tot 10 of met "plusjes" en "minnetjes". In dit onderzoek is er geen tijd en geen mogelijk geweest om te toetsen op een dergelijke schaal.

Ontwikkelingsproces

De andere type aanbevelingen die gedaan moeten worden, richten zich op het ontwikkelingsproces. Zorg ervoor dat er bij het opzetten van een autoluwe ontwikkeling, zo vroeg mogelijk in het ontwerpproces wordt gespro-

ken met potentiële bewoners en gebruikers. Het invullen van een gebied zonder autoverkeer draait niet alleen om het uitvoeren van de principeontwerpen, maar ook over het betrekken van de bewoners. De autoluwe ontwikkelingen in Munster en Floridsdorf zijn opgezet in overleg met de bewoners waarbij ze inspraak hadden over vormgeving, parkeren, toegankelijkheid van auto's en over toegevoegde waardes voor het gebied zoals groen, gemeenschappelijke ruimtes en invullingen die aansluiten bij behoeftes van de bewoners zoals een sportruimte of een moestuin. Dit leidt direct tot de volgende aanbeveling.

De geleverde principeoplossingen zijn locatievrij en zijn getekend zonder dat een schaal invloed had op het ontwerp. Wordt een principeoplossing toegevoegd aan de invulling van een te ontwikkelen gebied, zorg dan dat deze aangepast wordt totdat deze goed past in de lokale context. De geleverde principeoplossingen zijn geen "kant-en-klaarmaaltijden" die klakkeloos toegepast kunnen worden. Onderzoek per ontwikkeling hoe een bepaalde oplossing ingepast kan worden binnen het ontwerp. Lukt dit niet, sla de principeoplossing dan over indien het geen concessies oplevert.

Bronnen

- ANWB. (2019, januari 23). Filerecord door sneeuwoverlast. Opgehaald van ANWB: <https://www.anwb.nl/verkeer/nieuws/nederland/2019/januari/overlast-door-sneeuw>
- Appleyard, D. (1981). *Livable Streets*. Abington UK: Taylor & Francis Ltd.
- Atlas Leefomgeving. (2018, oktober 9). Lucht. Opgehaald van Atlas Leefomgeving: <https://www.atlasleefomgeving.nl/meer-weten/lucht>
- Baanders, A., Bovy, P., Van der Hoorn, A., & Van der waard, J. (1991). Substitutiemogelijkheden tussen auto en openbaar vervoer. *Rijswijk: Tijdschrift voor vervoerwetenschap*.
- Beuckens, J., Dogterom, N., & Straatemeier, T. (2018). *Het Daily Urban System van de Metro-poolregio Amsterdam*.
- BOVAG-RAI Mobiliteit. (2018). *Mobiliteit in Cijfers Tweewielers 2018 -2019*.
- CBS. (2017, 10 13). Forse groei autokilometers. Opgehaald van CBS: <https://www.cbs.nl/nl-nl/nieuws/2017/41/force-groei-autokilometers>
- CBS. (2019, 2 28). Bevolkingsontwikkeling; regio per maand [dataset]. Opgehaald van CBS Statline: <https://opendata.cbs.nl/statline/#/CBS/nl/dataset/37230ned/table?ts=1545312307138>
- CE Delft. (2014). *STREAM personenvervoer 2014*.
- Cervero, R., Golub, A., & Nee, B. (2016). *San Francisco City CarShare: Longer-Term Travel-Demand and Car Ownership Impacts*. Berkeley .
- Coevering, P. v., Zaaijer, L., Nabielek, K., & Snellen, D. (2018). *parkeerproblemen in woongebieden*. Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving.
- College van Rijksadviseurs. (2018). *Panorama Nederland*. Den Haag: Rijksoverheid.

CPB & PBL. (2015). Maatschappelijke kosten en baten prijsbeleid personenauto's. Den Haag.

Crawford, J. (2000). Carfree cities. Utrecht: International Books.

CROW. (2000, 11 1). Verkeersveiligheid en toegankelijkheid. Opgehaald van Kennisplatform CROW: <http://kennisbank.crow.nl.ezproxy.hro.nl/KennisModule#2463>

CROW. (2017, 2 1). Bereikbaarheid en nabijheid. Opgehaald van KpVV CROW: <https://kpvv-dashboard-7.blogspot.com/2011/12/op-ameland-is-de-afstand-tot-de.html>

Dijst, M., & Vidakovic, V. (2000). Time travel ratio: the key factor for spatial reach. Kluwer Academic Publishers.

Fietsen123. (2013, 10 2). Waarom kiezen we juist wel of niet voor de fiets? Opgehaald van fietsen123: <https://www.fietsen123.nl/fietsnieuws/waarom-kiezen-we-juist-wel-of-niet-voor-de-fiets>

Gehl, J. (2010). Cities for People. Washington D.C.: Island Press.

Goeverder, C., & Van den Heuvel, M. (1993). systeemopbouw openbaar vervoer. Delft: TU Delft.

Harms. (2008). Overwegend onderweg. Den Haag: Sociaal en Cultureel Planbureau.

Het fietsberaad. (2009, 01 05). Maximale fietsafstanden variëren per reisdoel. Opgehaald van CROW Fietsberaad: <https://www.fietsberaad.nl/Kennisbank/Maximale-fietsafstanden-varieren-per-reisdoel>

Hupkens, G. (1977). Gasgeven of afremmen: Toekomstscenario's voor ons vervoerssysteem. Kluwer.

Jacobs, J. (1961). The Life and Death of Great American Cities. New York: Random House.

Jeekel, H. (2013). *The Car-dependent Society: A European Perspective*. Farnhem: Ashgate publishing group.

Kennisinstituut voor Mobiliteitsbeleid. (2009). *Het scheiden van de markt*. Den Haag.

KiM. (2009). *Het scheiden van de markt*. Den Haag.

KiM. (2015). *uitwisseling-gebruikersgroepen-auto-ov*.

KiM. (2017). *Mobiliteitsbeeld 2017*. Den Haag.

Kuiken, A. (2016, december 28). *Verkeer in steden dreigt vast te lopen*. Opgehaald van Trouw, de verdieping: <https://www.trouw.nl/samenleving/verkeer-in-steden-dreigt-vast-te-lopen~ae-c66e87/>

Li Ming Wen, C. R. (2007). *Inverse associations between cycling to work, public transport, and overweight and obesity: Findings from a population based study in Australia*. ScienceDirect.

Limtanakool, N., Schwanen, T., & Dijst, M. (2006). *Developments in the dutch daily urban system on the basis of flows*.

Metropoolregio Amsterdam. (2017). *Verkenning Wongingmarkt Metropoolregio Amsterdam*.

Metropoolregio Amsterdam. (2019, 5 6). *Over de metropoolregio*. Opgehaald van Metropoolregio Amsterdam: <https://www.metropoolregioamsterdam.nl/pagina/20161229-over-mra>

Ministerie van Infrastructuur en Milieu. (2019, 5 3). *Openbaar vervoer*. Opgehaald van Prijsprikkels in de mobiliteit: http://web.minienm.nl/kim/prijsprikkels/4_0.html

Ministerie van verkeer en waterstaat. (2004). *Nota mobiliteit*.

Movin. (2017). *Uitwerking spoormaatsregelen corridor Amsterdam Hoorn*.

Natuur en Milieu. (2019). Van autovol naar autovrij. Utrecht: Natuur en Milieu.

Nes, R. v. (2014). Ruimtelijke planning en vervoerplanning: systeem en elementen. Delft: TU Delft.

NOS. (2017, 4 6). Test Noord/Zuidlijn: 'Op volle snelheid deed hij wat-ie moest doen'. Opgehaald van NOS: <https://nos.nl/artikel/2166848-test-noord-zuidlijn-op-volle-snelheid-deed-hij-wat-ie-moest-doen.html>

Novak, M. (2013, april 26). Nobody Walks in L.A.: The Rise of Cars and the Monorails That Never Were. Opgehaald van Smithsonian.com: <https://www.smithsonianmag.com/history/nobody-walks-in-la-the-rise-of-cars-and-the-monorails-that-never-were-43267593/>

PBL. (2015). Effecten van autodelen op mobiliteit en CO2-uitstoot. Den Haag.

Projectbureau integrale verkeers- en vervoersstudies. (1995). De betekenis van de VF-waarden voor het verkeers en vervoersbeleid. Den Haag.

ProRail. (2019, 06 3). Alkmaar-Amsterdam. Opgehaald van ProRail: <https://www.prorail.nl/projecten/alkmaar-amsterdam?>

Raad voor de leefomgeving en infrastructuur. (2018). Van B naar anders.

Reul, M. (2013, mei 9). Meer omzet? Maak winkelstraten autovrij! Opgehaald van Retaildetail.nl: <https://www.retaildetail.nl/nl/news/retaildossier/meer-omzet-maak-winkelstraten-autovrij-0>

Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu. (2011, 05 12). Fijnstof effecten. Opgehaald van RIVM De zorg voor morgen begint vandaag: <https://www.rivm.nl/fijn-stof/effecten>

Rijksoverheid. (2016, 4 15). Nederlands OV stapt over op 100 procent uitstootvrije bussen. Opgehaald van Rijksoverheid.nl: <https://www.rijksoverheid.nl/actueel/nieuws/2016/04/15/ne->

derlands-ov-stapt-over-op-100-procent-uitstootvrije-bussen

Rijksoverheid. (2019, 04 12). Aanleg nieuwe wegen. Opgehaald van Rijksoverheid: <https://www.rijksoverheid.nl/onderwerpen/wegen/aanleg-van-nieuwe-wegen>

Rijksoverheid. (sd). Wat is het doel van het Klimaatakkoord? Opgehaald van www.hetklimaatkoord.nl: <https://www.klimaatakkoord.nl/klimaatakkoord/vraag-en-antwoord/wat-is-het-doel-van-het-klimaatakkoord>

Rijkswaterstaat. (2017). Handreiking klimaatbeleid en duurzame mobiliteit voor gemeenten, provincies en waterschappen.

Rijkswaterstaat. (2017). NMCA wegen 2017.

Schwanen, & Dijst. (2001). Travel-time ratios for visits to the workplace: the relationship between commuting time and work duration. Utrecht: Elsevier.

Schwanen, T., Dieleman, F. M., & Dijst, M. (2001). Travel behaviour in Dutch monocentric and polycentric urban systems. Utrecht: Journal of Transport Geography.

Speck, J. (2018). Walkable City Rules: 101 Steps to Making Better Places. Washington D.C.: Island Press.

Stanley, G. C. (2007). Investigating Links between Social Capital and Public Transport.

Strategy development partners. (2019). Parkeerbeleid als stuurmiddel voor woon-werkverkeer. Ministerie van infrastructuur en milieu.

Sun Uitgevers (Boom Uitgevers). (2002-2014). De kern van de stedenbouw in het perspectief van de eenentwintigste eeuw'. Amsterdam: Sun Uitgevers.

Trancik, R. (1986). Finding Lost Space. New York: Van Nostrand Reinhold Company Inc.

Turner, G. D. (2011). The Fundamental Law of Road Congestion: Evidence from US Cities.

van den Boomen, T. (2012). De Mobiele Stad. Rotterdam: Nai010.

Visser. (2017, 3 23). Elektrische fiets brengt nieuwe eisen met zich mee. Opgehaald van Tweewieler: <https://www.tweewieler.nl/fietsen/nieuws/2017/03/elektrische-fiets-brengt-nieuwe-eisen-met-zich-mee-10129023>