

EEN VOETSTAP VOORUIT

Een studie naar voetgangersnetwerken en de stroomfunctie van trottoirs





Een Voetstap Vooruit

Een studie naar voetgangersnetwerken en de stroomfunctie
van trottoirs

Door:
Samir Ajanovic

Studentnummer:
161542

In opdracht van Mobycon

Hogeschoolbegeleider:
Mark Van Eijk

Datum:
04-06-2020







VOORWOORD

Welkom!

Voor u ligt het onderzoeksrapport Een Voetstap Vooruit dat gericht is aan Mobycon. Het adviesbureau is samen met de ANWB en andere partijen bezig met het ontwikkelen van een concept voor verkeersontwerpen. Het concept heet Verkeer in de Stad (VIDS). In dit concept spelen voetgangers een belangrijke rol, waardoor er vraag is naar meer informatie over voetgangersnetwerken en de stroomfunctie van trottoirs. Het laatstgenoemde is van belang om uitspraken te kunnen doen over obstakels zoals geparkeerde fietsen op de stoep.

Dit rapport heb ik geschreven als stagiair bij Mobycon als onderdeel van mijn afstuderen. Dit is het laatste onderdeel van mijn studie Mobiliteit aan Breda University of Applied Sciences.

Graag wil ik alle collega's van Mobycon bedanken voor de leuke maar vooral ook leerzame tijd, en de hulp die zij mij geboden hebben om dit rapport te kunnen schrijven. Met in het bijzonder Babet Hendriks, die mij gedurende periode heeft begeleid binnen het bedrijf. Daarnaast wil ik alle experts bedanken die mij geholpen hebben met het verschaffen van de nodige informatie. Tot slot ook dank aan Mark Van Eijk die mij vanuit Breda University heeft ondersteund tijdens deze afstudeerstage.

Ik wens u veel leesplezier!

Samir Ajanovic

Best, 04-06-2020



SAMENVATTING

Mobycon is in samenwerking met meerdere partijen bezig met het ontwikkelen van een nieuwe ontwerpmethodiek genaamd Verkeer in de Stad (VIDS). Dit concept heeft als doel om de schaarse ruimte in de stad te herindelen met aandacht voor bereikbaarheid, leefbaarheid en veiligheid. Aanleiding voor het schrijven van VIDS is het toenemen van de diversiteit aan vervoerswijzen. Deze zorgen voor ergernissen tussen gebruikers en tot een onduidelijke regelgeving voor de modaliteiten. In VIDS worden daarom zes voertuigfamilies bepaald op basis van de maximumsnelheid en massa. Hierbij ontstaat een nieuwe voertuigfamilie, namelijk de lichte motorvoertuigen (LMV). Door de voertuigfamilies wordt het eenvoudiger om ontwerpeisen en regelgeving te koppelen aan modaliteiten.

Een andere voertuigfamilie bestaat uit voetgangers. Lopen wordt beschouwd als een belangrijke manier van verplaatsen in de stad. Dit blijkt echter niet uit de huidige structuren van de stad waarin vaak veel ruimte is weggelegd voor de fiets, de auto en het openbaar vervoer. Daarmee zijn voetgangers het ondergeschoven kindje van de modaliteiten in de stad. Daarnaast zijn trottoirs vaak belemmerd door allerlei obstakels zoals parkeerautomaten, lantaarnpalen, overwoekerende planten en laadpalen. Dit resulteert in weinig ruimte voor voetgangers op trottoirs.

Om voetgangers meer ruimte te geven wordt een voetgangersnetwerk bepaald, om in kaart te brengen wat de belangrijke looproutes zijn. Zo kan op deze routes meer ruimte toegewezen worden aan de voetgangersstromen. Daarnaast wordt een maatvoering voor trottoirs bepaald die de ruimte voor voetgangers moet waarborgen van belemmeringen. Dit moet resulteren in betere faciliteiten voor voetgangers in de stad. Hiermee moeten voetgangers niet langer op de laatste plaats komen bij verkeersontwerpen.

Dé voetganger bestaat niet, maar er zijn wel enkele groepen te onderscheiden. Dit zijn:

- Forenzen
- Recreatieve wandelaars
- Winkelpubliek
- Kinderen
- Ouderen
- Mensen met een beperking

Iedere doelgroep zoals hierboven beschreven heeft bepaalde belangen en wensen. Internationaal wordt vaak gebruik gemaakt van de zogenaamde zes C's van voetgangerswensen. Deze zijn algemeen en voor alle doelgroepen toepasbaar, maar wel in verschillende mate. De zes C's van voetgangerswensen worden hieronder op een rij gezet.

Zes C's	Betekenis
Connectivity	Bereikbaarheid
Convenience	Toegankelijkheid
Comfort	Comfort
Conviviality	Leefbaarheid
Conspicuity	Zichtbaarheid
Coexistence	Veiligheid

Tabel 1: Een overzicht van de zes C's



De eerste twee C's komen sterk overeen met de vraag vanuit Mobycon. De overige C's geven echter wel aan dat er ook behoefte is aan meer dan slechts bereikbaarheid en toegankelijkheid. In dit rapport zijn voetgangersnetwerken en maatvoering van trottoirs (toegankelijkheid) breed uitgewerkt, maar zijn de overige C's ook meegenomen als aanbeveling.

Een voetgangersnetwerk komt met behulp van een stappenplan tot stand. Dit stappenplan is gebaseerd op bestaande voorbeelden van voetgangersnetwerken en de processen die daaraan voorafgingen. Hieronder is het stappenplan kort weergegeven:

1. Bepaal de belangrijke bestemmingen in het gebied
2. Verbind de bepaalde bestemmingen met elkaar via korte en directe routes (wenslijnen)
3. Bepaal de aanlooproutes van en naar de bestemmingen
4. De wenslijnen verifiëren op straat
5. Vergelijk het voetgangersnetwerk met andere netwerken voor conflictsituaties
6. Bepaal de ontwerpprincipes van het voetgangersnetwerk

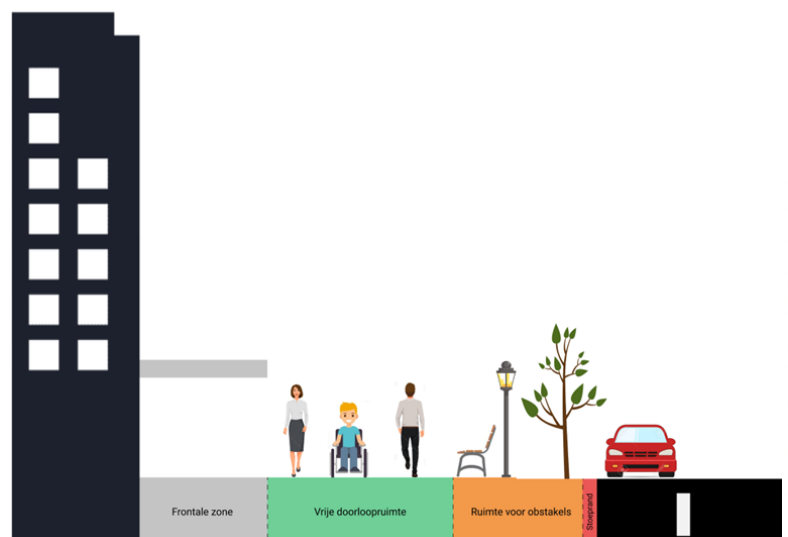
Met behulp van dit stappenplan kan vooraf bepaald worden waar de belangrijkste looproutes liggen. Op deze routes moet vervolgens ruimte gereserveerd worden voor de voetgangers op het trottoir. Op deze manier wordt voorkomen dat voetgangers het ondergeschoven kindje worden bij het verdelen van ruimte in de stad.

Bij de maatvoering van trottoirs wordt rekening gehouden met de verschillende dimensies. Zo wordt een vrije doorloopruimte bepaald, naast een ruimte voor obstakels en een frontale zone. Hieronder is in de tabel weergegeven welke maatvoering gewenst is bij het basisnet en het hoofdnet voor voetgangers. Deze afmetingen zijn gebaseerd op bestaande maatvoeringen uit diverse steden wereldwijd.

Type voetpad		Frontale zone	Vrije doorloopruimte	Ruimte voor obstakels
Basisnet	Minimaal	0,0 meter	1,50 meter	1,0 meter
	Gewenst	0,60 meter	1,80 meter	1,20 meter
Hoofdnetwerk	Minimaal	0,75 meter	2,70 meter	1,20 meter
	Gewenst	1,0 meter	2,90 meter	1,50 meter

Tabel 2: De maatvoering van trottoirs

De frontale ruimte kan gebruikt worden voor uitstallingen zoals reclameborden van winkels die buiten staan. De vrije doorloopruimte is per definitie vrij van obstakels en zorgt voor een stroomfunctie op trottoirs. De ruimte voor obstakels wordt gebruikt voor straatmeubilair en groen om de looproute aantrekkelijker te maken. Obstakels zoals geparkeerde fietsen worden toegestaan zolang de vrije doorloopruimte gewaarborgd blijft.



Figuur 1: Verdeling van een trottoir in zones (eigen creatie)



Inhoud

1. INLEIDING	9
1.1 Aanleiding	9
1.2 Doelstelling	12
1.3 Onderzoeksmodel	13
1.4 Onderzoeksopzet	14
2. WAT HOUDT VERKEER IN DE STAD IN?	16
2.1 Het ontstaan van Verkeer in de Stad	16
2.2 Hoe werkt Verkeer in de Stad?	18
2.3 Verkeer in de Stad en voetgangers	22
2.4 Conclusie	24
3. BELANGEN, GEDRAG EN TYPEN VOETGANGERS	25
3.1 De zes C's	25
3.2 Typen voetgangers	26
3.4 Operationalisatie	32
3.5 Conclusie	33
4. HET VOETGANGERSNETWERK (BEREIKBAARHEID)	34
4.1 Voorbeelduitwerking Amsterdam	34
4.2 Overzicht mogelijkheden	36
4.3 Afwegingen vooraf	38
4.4 Stappenplan ontwerpen voetgangersnetwerk	41
5. MAATVOERING TROTTOIRS (TOEGANKELIJKHEID)	47
5.1 Voorbeelduitwerking Boston	48
5.2 Overzicht mogelijkheden	49
5.3 Afwegingen vooraf	50
5.4 Voorstel maatvoering van trottoirs	52
6. CONCLUSIE EN AANBEVELINGEN	55
BIBLIOGRAFIE	61





1. INLEIDING

1.1 Aanleiding

Iedereen loopt; toeristen maken wandeltours, wandelaars gaan naar het bos en winkelpubliek struint door de straten van binnensteden. Lopen is het eerste wat een baby wil doen en een van de laatste dingen die men wil opgeven. Dit zijn een aantal gezegden die uit het internationale charter for walking komen (Walk21, 2017). Dit internationale verdrag dat is bedacht door een voetgangersbelangengroep, is geschreven om meer voor voetgangers te doen. Overheden en organisaties die dit verdrag ondertekenen verklaren zich hard te maken voor de belangen van voetgangers. Het internationale voetgangerscongres Walk21 werd in 2019 gehouden in Rotterdam. Op dat moment zijn ruim 30 organisaties in Nederland gestart met het programma Ruimte voor Lopen, waarin meer aandacht gevestigd wordt voor voetgangers in Nederland (Verkeer in Beeld, 2019).

De aandacht die organisaties hebben voor voetgangers is niet nieuw. Het charter for walking stamt immers al uit 2006. In Nederland heeft het echter een tijd geduurd voordat deze aandacht voor voetgangers is ontstaan. In eerste instantie heeft Nederland zich gericht op de fiets, iets wat in het buitenland juist minder aandacht kreeg. In de jaren 90 heeft Nederland het masterplan fiets ontwikkeld, waarin uitgebreid aandacht werd gevraagd voor fietsen (Ministerie van Verkeer en Waterstaat, 1998). Na de successen van de fiets is de aandacht voor voetgangers in Nederland de laatste jaren gestegen. Dit blijkt uit de organisatie van Walk21 in Rotterdam en het programma Ruimte voor Lopen. Er is in de Tweede Kamer zelfs een motie geweest, om de overheid aan te sporen om gemeenten te stimuleren het charter for walking te ondertekenen (Tweede Kamer, 2018). De belangstelling van organisaties voor voetgangers komt voort uit een aantal voordelen dat lopen met zich meebrengt. Enkele voorbeelden hiervan zijn te vinden op pagina 10.

Er kan op basis van de voordelen vastgesteld worden dat lopen een verlichting kan zijn voor enkele vraagstukken. Op dit moment is er in Nederland geen beleid over het prioriteren van voetgangers en het creëren van meer ruimte voor voetgangers. Meerdere gemeenten hebben geen visie en/of concrete plannen om de belangen van voetgangers te behartigen. In het buitenland is men al verder ontwikkeld ten aanzien van voetgangersbeleid. Zo heeft de stad Brussel een duidelijke visie opgesteld om lopen te stimuleren op het gebied van veiligheid en comfort (Brussels Hoofdstedelijk Gewest, 2012). Onder het motto 'voetgangers verwennen' zijn onderwerpen zoals voetgangersnetwerken, veilig oversteken en beleving meegenomen in het beleid. De laatste jaren ziet men in Nederland echter ook meer beleidsstukken die gaan over voetgangers. Zo beweert Utrecht de eerste gemeente in Nederland te zijn die een actieplan heeft ontwikkeld voor voetgangers in 2015 (Gemeente Utrecht, 2015).



Voordelen van lopen

De belangstelling van organisaties voor voetgangers komt voort uit een aantal voordelen die lopen met zich meebrengt. Lopen kan gezien worden als volwaardige vervoerswijze van A naar B, of als voor-/natransport. Enkele baten van lopen zijn weergegeven in figuur 2. Hieronder wordt uitgelegd wat lopen kan bijdragen aan deze voordelen.

1. **Meer duurzame mobiliteit:** Meer lopen zorgt voor een toename van duurzame mobiliteit. Doordat lopen geen schadelijke gassen voor het milieu uitstoot, betekent dit dat lopen een duurzame vorm is van mobiliteit.
2. **Betere gezondheid:** Lopen zorgt voor beweging wat bijdraagt aan een gezondere samenleving. Het is bewezen dat meer lopen de kans op bijvoorbeeld hart- en vaatziekten en obesitas verkleint (Litman, 2003). Voetgangers dragen hierdoor bij aan een gezondere stad, wat een actueel thema is bij mensen en overheden.
3. **Stimulans voor de economie:** Op lokaal niveau dragen voetgangers bij aan een stimulans voor de economie. Zo is de huur voor kantoorpanden in diverse Noord-Amerikaanse steden hoger wanneer deze gebouwen zich in een voetgangersvriendelijke omgeving bevinden (Goldsteen, 1989). Meer voetgangers in een gebied verhoogt daarnaast de waarde van het vastgoed in voetgangersgebieden (Soni, 2016). Ook verlaagt dit de leegstand in gebieden waar veel voetgangers zijn. Ook is aangetoond dat voetgangers meer uitgeven dan automobilisten, waardoor de inkomsten voor winkels stijgen bij meer voetgangers (Transport for London, 2018).
4. **Minder eenzaamheid:** De groep 65-plussers kan zich langer zelfstandig verplaatsen dankzij betere technieken in de zorg. Door lopen te stimuleren voor deze doelgroep kunnen 65-plussers vaker en/of langer naar buiten waardoor er een gevoel ontstaat van autonomie (Smajic, 2015). Door ouderen te laten lopen in een openbare ruimte waar ontmoetingen plaatsvinden, kan het sociale isolement van deze doelgroep verminderen. Onder de ouderenbevolking geeft ruim de helft namelijk aan dat men zich eenzaam voelt (Volksgezondheid en Zorg, 2016).
5. **Minder parkeerdruk:** Meer voetgangers (eventueel in combinatie met openbaar vervoer) zorgen voor minder parkeerdruk. Dit komt doordat lopen geen vervoersmiddel kent dat gebruikt moet worden. Dit heeft als resultaat dat de parkeerdruk voor fietsen en auto's zal afnemen bij een toename van het aantal voetgangers. Daarbij kan de schaarse ruimte in (binnen)steden gebruikt worden voor andere doeleinden dan parkeren.
6. **Meer levendigheid:** Voetgangers zorgen tot slot voor levendigheid op straat. Enkele plekken worden juist gekenmerkt door het hoge aantal voetgangers zoals Times Square in New York en de Dam in Amsterdam. Daarbij zorgen voetgangers voor een verhoogd gevoel van sociale veiligheid doordat er meer ogen op straat zijn (MENSEnSTRAAT, 2020).



Figuur 2: Lopen is goed voor meerdere vraagstukken en heeft daardoor veel potentie (eigen bewerking)

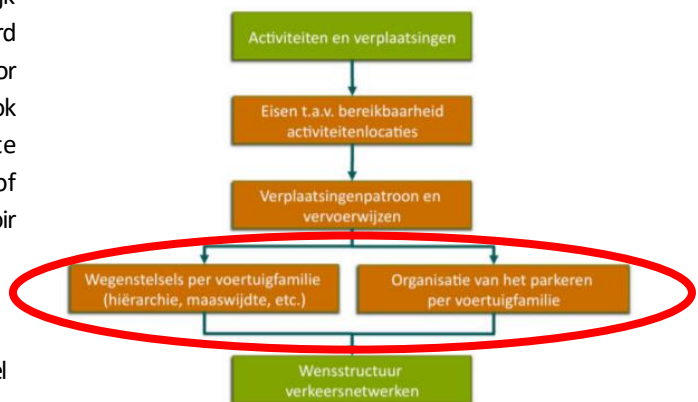


Verkeer in de Stad

Mobycon is in samenwerking met andere partijen¹, waaronder de ANWB gestart met een nieuw concept genaamd Verkeer in de Stad (VIDS). Het doel hiervan is om de schaarse ruimte in steden op een andere manier te verdelen met aandacht voor leefbaarheid, veiligheid en bereikbaarheid (ANWB, 2016). Ook de opkomst van nieuwe modaliteiten zoals de e-bike en de elektrische step draagt bij aan de ontwikkeling van dit concept. Op dit moment is het soms onduidelijk waar deze nieuwe modaliteiten thuishoren en wat de regels zijn rondom bijvoorbeeld helmplicht. Ook wil VIDS de potentie van voetgangers benadrukken door meer ruimte te creëren voor lopen in de stad.

In de praktijk komt het vaak voor dat voetgangers het ondergeschoven kindje zijn en daardoor als laatste aan bod komen bij verkeersontwerpen. De auto en de fiets zijn in Nederland dominerend, maar de verwachting is dat lopen de komende jaren een grotere rol gaat spelen. Hiervoor zijn verschillende redenen te noemen. Een van deze redenen is dat de levensstijl van mensen is veranderd ten opzichte van een aantal jaar geleden (VNG, 2015). Men hecht meer waarde aan een gezonde en fitte lifestyle, waar lopen goed bij aansluit. Men is zich meer bewust van het feit dat lopen een simpele manier is om een gezondere levensstijl te begaan. Ook op het gebied van duurzaamheid en milieu is men zich de laatste jaren meer bewust. Bovendien zijn meerdere steden in Nederland bezig met verdichtingsopgaven, waardoor meer bestemmingen en huishoudens binnen een loopbare afstand vallen. Hierdoor kan lopen beter concurreren met andere vervoerswijzen.

In VIDS wordt gewerkt met gewenste verkeersstructuren (netwerk) voor iedere voertuigfamilie. Een voertuigfamilie is een groep modaliteiten die in dezelfde categorie valt op basis van de hoeveelheid kinetische energie². Lopen is één van de in totaal zes voertuigfamilies, hier wordt in hoofdstuk 2 uitgebreid bij stilgestaan. Om een wensstructuur van verkeersnetwerken te creëren voor voetgangers is meer informatie nodig. Het is voor de VIDS partijen nog niet duidelijk hoe een voetgangersnetwerk eruitziet, en hoe deze ontworpen kan worden. Ook wil men parkeren zoveel mogelijk in het eigen domein wegwerken, zodat andere modaliteiten er geen last van hebben. Op dit moment komt het in de praktijk namelijk voor dat de ruimte op trottoirs belemmerd wordt door geparkeerde fietsen, waardoor voetgangers minder ruimte hebben. Daarom is er ook behoefte aan een maatvoering van trottoirs om te zien hoeveel ruimte voetgangers nodig hebben, en of het parkeren van andere modaliteiten op het trottoir past. In dit rapport zullen deze twee aspecten verder bestudeerd worden om een verdere invulling te geven aan de wensstructuur van verkeersnetwerken. Hiernaast is in figuur 3 visueel weergegeven waar dit rapport bij stil zal staan.



Figuur 3: De onderdelen van VIDS waar in dit onderzoek bij stil wordt gestaan

¹ Andere partijen die betrokken zijn bij VIDS zijn naast Mobycon en de ANWB ook Ben Immers Advies, Awareness en Bart Egeter Advies

² Dit is de bewegingsenergie van in dit geval een voertuig. De hoeveelheid kinetische energie hangt sterk samen met de massa en de snelheid van het voertuig.



1.2 Doelstelling

Verkeer in de Stad heeft een algemene visie opgesteld die men wil waarmaken. Doordat het concept meerdere modaliteiten omvat, is niet voor iedere modaliteit een aparte visie opgesteld. Het bredere doel is als volgt beschreven:

“De ontwikkeling van een generieke ontwerpmethodiek, met behulp waarvan de stedelijke openbare ruimte (waar de infrastructuur onderdeel van is) heringericht kan worden, daarbij rekening houdend met eisen en wensen t.a.v. leefbaarheid, veiligheid en bereikbaarheid van de stad.” (ANWB, 2016)

Bij het lezen van deze doelstelling wordt duidelijk dat het gaat om het creëren van een generieke methodiek die gericht is op een herinrichting van de openbare ruimte. Aan voetgangers wordt in de doelstelling niet expliciet aandacht besteed. Binnen VIDS is de voetganger namelijk een onderdeel, naast andere modaliteiten zoals de fiets en de auto.

In dit onderzoek wordt daarentegen wel uitgebreid aandacht besteed aan lopen. Lopen is één van de modaliteiten die een rol spelen binnen het concept. Vanuit VIDS is er vraag naar een invulling van richtlijnen over voetgangersnetwerken en de maatvoering van trottoirs. De doelstelling van dit onderzoek luidt daarom als volgt:

Het creëren van generieke richtlijnen voor VIDS die gaan over voetgangersnetwerken, en over de bijbehorende maatvoering, om voetgangers meer ruimte te geven in de stad.

Afbakening

Om het onderzoek concreter te maken wordt er vooraf een afbakening aangeduid. Zo blijft het onderzoek overzichtelijk en kan er ook toegespitst onderzocht worden. Zoals de naam al aangeeft is Verkeer in de Stad gericht op steden. Het betekent dat de richtlijnen alleen gelden voor gebieden binnen de bebouwde kom. Dit houdt in dat de ontworpen principes niet gelden voor gebieden buiten de bebouwde kom.

Technische aspecten zoals hellingspercentage worden niet meegenomen in dit onderzoek. De maatvoering van trottoirs wordt wel meegenomen in het onderzoek om te zien hoeveel ruimte voetgangers nodig hebben. Dit is van belang om uitspraken te kunnen doen over obstakels op het trottoir zoals geparkeerde fietsen.

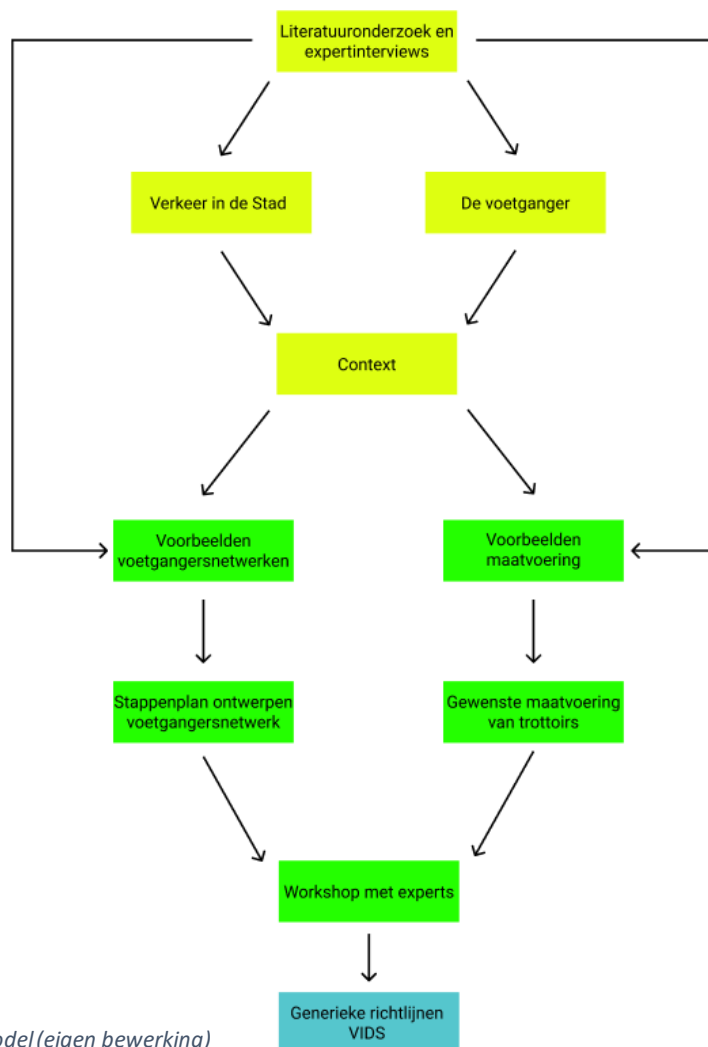


1.3 Onderzoeksmodel

In het onderzoeksmodel wordt in één oogopslag duidelijk hoe het onderzoek is opgebouwd, en wat de verbanden zijn tussen de verschillende onderdelen. Het onderzoeksmodel is te vinden in figuur 4; hieronder volgt een korte omschrijving van het model.

Voor dit onderzoek is het bestuderen van literatuur van belang. Het literatuuronderzoek zorgt samen met expertinterviews voor input dat gebruikt kan worden voor het beantwoorden van de deelvragen. Zo komt een omschrijving van Verkeer in de Stad, en een omschrijving van de voetganger hieruit voort. Het resultaat van deze informatie resulteert in achtergrondinformatie. In het verdere verloop van het onderzoek kan steeds gerefereerd worden naar VIDS, om te bepalen welke manier het beste aansluit bij het concept. Door achtergrondinformatie over voetgangers te verzamelen, wordt het perspectief van de gebruiker duidelijker in beeld gebracht.

Vervolgens worden per aspect (voetgangersnetwerk en maatvoering), een aantal voorbeelden bestudeerd. Hierbij vinden ook interviews plaats. Door de voorbeelden te analyseren kunnen de bruikbare componenten samengevoegd worden tot één nieuwe richtlijn. Als resultaat ontstaat er een stappenplan voor het ontwerpen van een voetgangersnetwerk, en een tabel met maatvoering voor trottoirs. Voordat deze definitief zijn, wordt in een expertoverleg feedback gegeven op het stappenplan en de maatvoering. De feedback kan vervolgens worden verwerkt in de uitwerking om een definitief eindresultaat te vormen.



Figuur 4: Onderzoeksmodel (eigen bewerking)



1.4 Onderzoeksopzet

Om de doelstelling te bereiken is een gestructureerde aanpak nodig. De onderzoeksopzet bevat daarom één hoofdvraag die beantwoord wordt door meerdere deelvragen. Iedere deelvraag leidt tot een resultaat dat de input vormt voor de volgende deelvraag. De deelvragen komen overeen met de blokjes die te zien zijn in het onderzoeksmodel. Uiteindelijk kan met de deelvragen antwoord gegeven worden op de hoofdvraag, die als volgt luidt:

Op welke manier(en) kan een voetgangersnetwerk ontworpen worden, en welke maatvoering van trottoirs is gewenst?

De verschillende deelvragen worden hieronder weergegeven in de tabel met bijbehorende onderzoeksmethode en resultaat. Daarbij wordt ook vermeld welke vragen tot welke fase van het onderzoek behoren.

<p>Deelvraag 1: Wat houdt Verkeer in de Stad in?</p> <p>Deze deelvraag gaat dieper in op de principes die gelden voor Verkeer in de Stad. Met behulp van de eerste versie van VIDS wordt dit in beeld gebracht. Dit zal uiteindelijk resulteren in een globaal beeld over VIDS.</p>
<p>Deelvraag 2: Welke typen voetgangers zijn er en wat zijn de behoeften van voetgangers?</p> <p>De tweede deelvraag gaat over de voetganger. Er is niet één soort voetganger, daarom wordt gekeken naar welke groepen van elkaar onderscheiden kunnen worden. Daarnaast wordt gekeken naar de belangen van voetgangers. Deze informatie wordt verzameld met behulp van literatuuronderzoek en expertinterviews.</p>
<p>Deelvraag 3: Hoe ziet een voetgangersnetwerk eruit?</p> <p>Het voetgangersnetwerk is één van de twee onderdelen waar Verkeer in de Stad gebruik van wil maken. Deze deelvraag wordt beantwoord door gebruik te maken van bestaande voorbeelden van voetgangersnetwerken. Deze worden uitgewerkt en daarbij wordt ook het proces omschreven. Ook zullen er enkele interviews gehouden worden met experts die meer kunnen vertellen over de hoe en wat van voetgangersnetwerken.</p>
<p>Deelvraag 4: Welke maatvoeringen worden gebruikt bij een trottoir?</p> <p>Het antwoord op deze vraag vormt de invulling van het tweede onderdeel waar vanuit VIDS vraag naar is. De vraag wordt op een soortgelijke manier als deelvraag 3 behandeld. Er zullen meerdere voorbeelden worden beschreven, en er zullen ook experts worden geïnterviewd.</p>
<p>Deelvraag 5: Welke stappen leiden tot een voetgangersnetwerk?</p> <p>Op basis van de verzamelde informatie uit deelvraag 3 wordt een stappenplan opgesteld. Hierin staat stap voor stap uitgelegd hoe een voetgangersnetwerk tot stand komt, zodat dit later ook toegepast kan worden voor Verkeer in de Stad. Tijdens een expertsessie wordt het stappenplan voorzien van feedback.</p>
<p>Deelvraag 6: Welke maatvoering zorgt voor een stroomfunctie van trottoirs?</p> <p>Bij deze deelvraag worden de resultaten gebruikt van deelvraag 4. Er wordt een tabel gemaakt waarin inzichtelijk staat welke maatvoering gewenst is. Hiermee kunnen ook uitspraken gedaan worden over obstakels zoals fietsparkeren op het trottoir. Tijdens een expertsessie zal de tabel met maatvoering voorzien worden van feedback.</p>



1.5 Leeswijzer

Dit rapport is opgebouwd uit vijf hoofdstukken en een aantal bijlagen. In deze leeswijzer wordt kort de structuur van het rapport toegelicht.

In hoofdstuk twee wordt het concept Verkeer in de Stad toegelicht. Op basis van de eerste versie van het concept, wordt uitgelegd waarom VIDS ontstaan is. Vervolgens wordt kort de werkwijze uiteengezet, gevolgd door een overzicht van de samenhang tussen VIDS en voetgangers.

In het derde hoofdstuk wordt stilgestaan bij de voetganger zelf. Hierbij wordt gekeken welke wensen voetgangers hebben voor loopfaciliteiten. Dé voetganger bestaat niet, maar er zijn wel enkele doelgroepen te onderscheiden. Deze worden ieder kort beschreven, gevolgd door een typerend wensbeeld van de doelgroep. Tot slot wordt ook stilgestaan bij het gedrag van voetgangers, en in welke mate de voorzieningen van invloed zijn op het loopgedrag.

In hoofdstuk vier worden bestaande voorbeelden van voetgangersnetwerken bestudeerd. Niet alleen het resultaat maar ook het proces om tot een netwerk te komen zijn hierbij van belang. Ook zijn enkele personen geïnterviewd die meer verteld hebben over de processen die een rol spelen bij het ontwerpen van een netwerk. Uiteindelijk wordt op basis van de bestudeerde voorbeelden een nieuw stappenplan gemaakt, met onderdelen uit de diverse voorbeelden.

Hoofdstuk vijf gaat over het andere onderdeel, namelijk de maatvoering van trottoirs. De werkwijze is hierbij redelijk gelijk aan het opstellen van een netwerk. Allereerst zijn een aantal voorbeelden bestudeerd en kort samengevat. Dit vormt de input voor de maatvoering die gehanteerd kan worden bij trottoirs. Op basis van de verzamelde voorbeelden, wordt een gewenste maatvoering opgesteld voor het basisnet en het hoofdnet. Tot slot wordt bepaald of het stalen van fietsen en andere belemmeringen op de stoep is toegestaan.

Het zesde hoofdstuk bevat een conclusie met een aantal aanbevelingen. De aanbevelingen bestaan vooral uit aspecten die in hoofdstuk drie aan het licht zijn gekomen. Deze waren bij aanvang van het onderzoek niet van belang. Het gaat voornamelijk over mogelijkheden om looproutes in te richten op een manier, zodat voetgangers zich prettig voelen. Dit komt eveneens voort uit bestudeerde voorbeelden van steden die in de bijlagen worden uiteengezet.



2. WAT HOUDT VERKEER IN DE STAD IN?

Om voetgangersbeleid te vormen dat past binnen de kaders van Verkeer in de Stad (VIDS), moet eerst een duidelijk beeld worden geschetst over het principe van VIDS. Dit hoofdstuk zal daarom stilstaan bij de vraag, wat houdt Verkeer in de Stad in? Daarnaast wordt ook speciale aandacht besteed aan voetgangers binnen VIDS en wat dit betekent voor de richtlijnen die worden opgesteld.

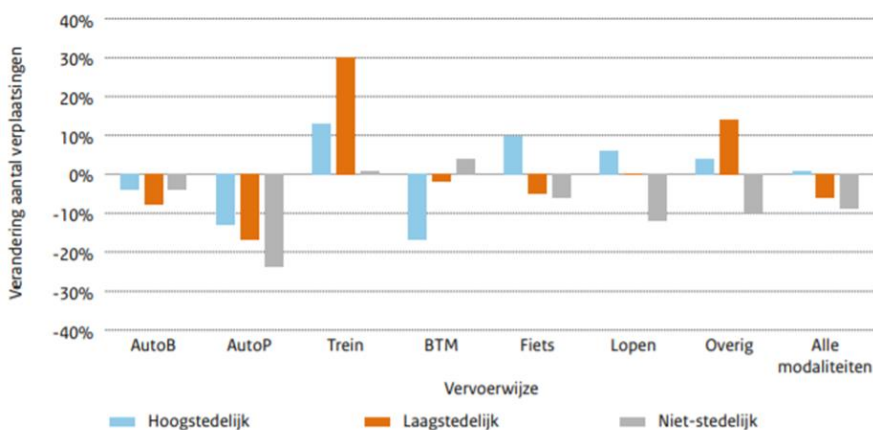
2.1 Het ontstaan van Verkeer in de Stad

In de aanleiding van dit rapport is kort naar voren gekomen waarom Verkeer in de Stad is bedacht en wat de doelstelling hiervan is. VIDS is in het leven geroepen om een nieuw principe te gebruiken bij het ontwerpen van wegen, zodat ook nieuwe modaliteiten een duidelijke plaats kennen. Het concept is op twee manieren vernieuwend:

- Er wordt een onderscheid gemaakt in voertuigcategorieën. Dit wordt gedaan op basis van de massa en snelheid van het voertuig. Een dergelijke verdeling bestaat op dit moment nog niet.
- De maximumsnelheid van wegen wordt vastgesteld per gebied, het zogenaamde verkeersmilieu. Het gevolg hiervan is dat voor alle modaliteiten op de weg dezelfde limiet geldt. Op dit moment gelden snelheidslimieten alleen nog voor motorvoertuigen, maar in VIDS geldt dit ook voor e-bikes en andere modaliteiten.

De reden voor het bedenken van deze nieuwe manier van ontwerpen is te herleiden naar meerdere oorzaken. Ten eerste is dit te danken aan de innovaties rond vervoermiddelen. Door nieuwe technieken zijn allerlei nieuwe modaliteiten ontstaan zoals de elektrische step en de e-bike. Het is voor de nieuwe modaliteiten niet meteen duidelijk waar deze terecht mogen op de weg. Ook de regelgeving rondom bijvoorbeeld de helmplicht is niet altijd duidelijk. In VIDS worden alle modaliteiten ingedeeld in een voertuigcategorie op basis van massa en snelheid. Vervolgens kan per voertuigfamilie, beleid worden opgesteld met regels die voor alle modaliteiten binnen dezelfde categorie gelden. Dit moet het makkelijker en duidelijker maken om te bepalen wat een nieuw voertuig wel en niet mag.

Daarnaast verandert het mobiliteitspatroon in de steden. Steeds meer mensen trekken de laatste jaren naar de steden, met name jongvolwassenen (CBS, 2016). Jongvolwassenen kiezen vaker voor vervoerswijzen zoals de fiets en het openbaar vervoer. Dit betekent dat de auto in steden minder gekozen wordt als vervoerswijze. Dit is ook terug te zien in cijfers van het CBS, waarin te zien is dat het aantal verplaatsingen met de auto is afgenomen, zie figuur 5.



Figuur 5: Verandering in het aantal verplaatsingen tussen 2005 en 2015 (CBS, 2017)



In de figuur is te zien dat het aantal verplaatsingen per auto afneemt. Daar tegenover staat dat het aandeel verplaatsingen per trein, fiets en te voet over het algemeen toeneemt. Er is zelfs sprake van het fenomeen fietsfile waarbij lange rijen van fietsers ontstaan bij kruisingen. Doordat de opstelruimte hier beperkt is blokkeren de fietsers soms doorgaande stromen van andere richtingen wat zorgt voor irritaties (Kruyswijk, 2017).

VIDS wil graag inspelen op deze trend waarbij minder mensen voor de auto kiezen. Dit willen de partijen doen door steden meer in te richten voor de mens, waarbij thema's als leefbaarheid en duurzaamheid centraal staan. De afweging tussen een verkeers- of verblijfsfunctie hoort hier onder andere bij. Er wordt meer focus gelegd op duurzame mobiliteit waarbij voetgangers en fietsers een belangrijke rol spelen. Dit moet ervoor zorgen dat VIDS kan bijdragen aan de doelstelling om een leefbare, gezonde en duurzame leefomgeving te creëren. In het volgende hoofdstuk wordt stilgestaan bij dit proces, om van de methodiek Verkeer in de Stad naar de realiteit te komen.



2.2 Hoe werkt Verkeer in de Stad?

Nu duidelijk is hoe VIDS is ontstaan en wat het uniek maakt, wordt er gekeken naar het stappenplan. Hoe kan Verkeer in de Stad gebruikt worden om het daadwerkelijk te kunnen toepassen op straat. Dit stuk is voornamelijk geschreven aan de hand van het rapport Verkeer in de Stad (ANWB, 2016)

Om te beginnen wordt de verdeling van voertuigfamilies toegelicht. Deze verdeling vormt namelijk de basis voor het concept en komt gedurende dit hoofdstuk verschillende keren terug. Dankzij de nieuwe voertuigcategorieën, gelden gelijke basisprincipes voor alle modaliteiten die binnen dezelfde categorie vallen. Het erkennen van lopen en lichte motorvoertuigen (tussen fiets en auto in), zorgt ervoor dat gericht beleid nodig is om dit verkeer goed te kunnen faciliteren. Dit leidt tot duidelijkere regelgeving en moet zorgen voor bepaalde netwerken die gericht zijn op de verschillende voertuigfamilies. In figuur 6 hieronder zijn de voertuigfamilies weergegeven, inclusief een aantal voorbeelden met de bijbehorende maximumsnelheid die het voertuig kan behalen.

Voertuigfamilie	Haalbare snelheid					
	0-10 km/u	10-20 km/u	20-30 km/u	30-40 km/u	40-50 km/u	>50 km/u
A "Lopen"	A10 lopen	A20 hardlopen				
B Fiets-achtigen < 35 kg		B20 fiets bakfiets(2w) hoverboard	B30 e-bike e-step	B40 speed ped., racefiets		
C Lichte motorvrg < 350 kg		C20 scootmobiel, riksja	C30 snorfiets, e-bakfiets (2- en 3w)		C50 bromfiets, brommobiel, Canta/Biro	C50+ motorfiets
D Auto-achtigen < 3500 kg						D50+ auto, kleine bestelauto
E Vrachtauto-achtigen > 3500 kg						E50+ vrachtauto, bus
F Tram-achtigen (geleide voertuigen)						F50+ tram

Figuur 6: De nieuwe voertuigcategorieën (ANWB, 2016)

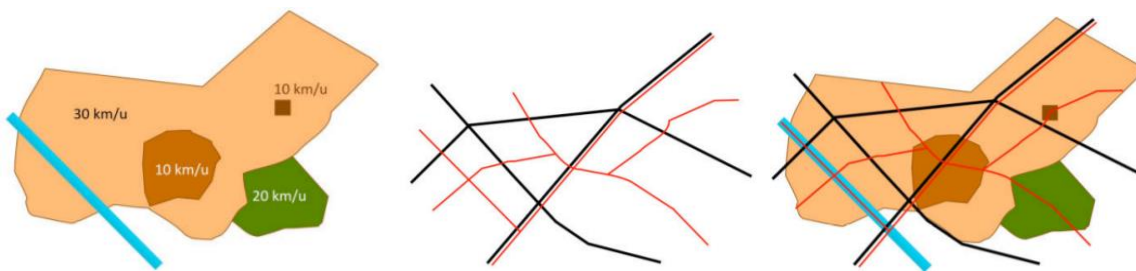
De voertuigfamilies zijn ingedeeld op basis van de kinetische energie die vrijkomt. De nieuwe voertuigfamilies zijn ontstaan doordat er geen concreet beleid was voor nieuwe modaliteiten. Zo ontstond er een grijs gebied over de rechten van nieuwe voertuigtypen. De rechten van bijvoorbeeld de bromfiets en de snorfiets zijn een eeuwige discussie. Door de nieuwe voertuigfamilies krijgt elke modaliteit een plek in de juiste categorie, en gelden hiervoor dezelfde basisregels als voor alle andere modaliteiten binnen deze voertuigfamilie.



Er worden in VIDS besluiten genomen op twee verschillende niveaus, namelijk:

- **Structuurniveau:** Hierbij draait het om de afweging tussen een verkeers- en verblijfsfunctie van een straat. Op dit niveau wordt bijvoorbeeld vastgelegd welke maximumsnelheid er moet gelden en welke modaliteiten gebruik mogen maken van de weg.
- **Locatieniveau:** Hierbij draait het om de concrete invulling van het dwarsprofiel en worden zaken bepaald als welke verkeersdeelnemers gescheiden worden van elkaar en welke worden gemengd.

De beslissingen op structuurniveau worden als eerst genomen en zijn bepalend voor de verdere invulling van de straat. Door op tijd hierover na te denken wordt het risico op problemen bij het inrichten van de straat geminimaliseerd. Een voorbeeld van een probleem is dat een smalle straat zowel een verkeers- als verblijfsfunctie moet krijgen waar niet voldoende ruimte voor is. De keuze voor een verkeers- of verblijfsfunctie wordt gemaakt op basis van zogenoemde wensstructuren. In een ruimtelijke structuurvisie valt te lezen welke uitstraling bij een weg of buurt gewenst is. Bijbehorende kenmerken hiervan zijn de doelgroep en de identiteit van het gebied. Wanneer dit bepaald is kunnen hier maximumsnelheden aan gekoppeld worden. Als resultaat ontstaat er een vlekkenkaart met daarin de gewenste maximumsnelheden voor het gebied. Dit wordt de wensstructuur stedelijke zonering genoemd. Een voorbeeld hiervan is te zien in de linker afbeelding van figuur 7.



Figuur 7: Wensstructuur stedelijke zonering en wensstructuurverkeersnetwerken (ANWB, 2016)

Daarnaast hebben veel steden ook een bereikbaarheidsvisie waarin staat aan welke eisen er voldaan moet worden, en welke projecten er gaan plaatsvinden in de stad. Hierin staan ook de beoogde netwerken voor auto's, openbaar vervoer en fietsers. Met VIDS moeten er ook beoogde netwerken komen voor voetgangers en lichte motorvoertuigen. Deze hoeven niet allemaal een eigen fysiek netwerk te hebben, maar deze groepen moeten wel veilig en vlot van A naar B kunnen komen. In figuur 7 is de afbeelding in het midden een voorbeeld van een wensstructuur voor het verkeersnetwerk. Vervolgens worden beide wensstructuren over elkaar heen gelegd, en wordt duidelijk of beide wensen haalbaar zijn. Als blijkt dat een hoofdweg met een maximumsnelheid van 50 kilometer per uur gepland is door een gebied waar de gewenste snelheid 10 kilometer per uur is, ontstaat er een conflict. In het geval van een conflict kan men drie dingen doen, namelijk:

- De hoofdweg omleggen zodat die niet meer door het gebied heen loopt met een lagere gewenste snelheid
- Accepteren dat de gewenste verblijfskwaliteit met een lage maximumsnelheid niet haalbaar is en de weg toch aanleggen
- Accepteren dat de gewenste snelheid van de weg niet haalbaar is en de snelheid op de weg dusdanig verlagen zodat die wel in het gebied kan worden ingepast



Verder worden op structuurniveau ook keuzes gemaakt over parkeren. Zo wordt vastgesteld of parkeren wordt toegestaan in bepaalde gebieden, en als dat mag, op welke manier (op straat, parkeergarages etc.)

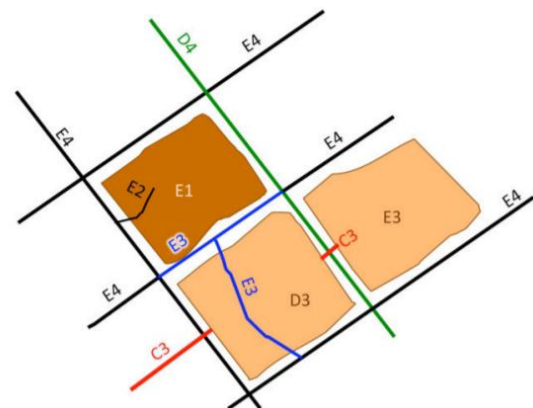
Uiteindelijk wordt na de afweging tussen verkeers- en verblijfsfunctie, alle infrastructuur ingedeeld in vier stedelijke verkeersmilieus. De vier verkeersmilieus hebben elk een maximumsnelheid die geldt in de straten binnen dat gebied. Het ontwerp van de straten binnen de verkeersmilieus is gebaseerd op een maatgevende voertuigcategorie. De tabel hieronder laat zien welke voertuigfamilie maatgevend is voor welke verkeersmilieus.

Verkeersmilieu	Maximumsnelheid	Maatgevende voertuigcategorie
1	10 km/uur	Voetgangers
2	20 km/uur	Fietsachtigen
3	30 km/uur	Lichte motorvoertuigen
4	50 km/uur	Auto-achtigen

Tabel 3: Verkeersmilieus met bijbehorende snelheid en maatgevende voertuigcategorie

Binnen de verkeersmilieus zijn zwaardere categorieën alleen welkom als gast, wat betekent dat voor deze voertuigen dezelfde maximumsnelheid geldt als voor de maatgevende voertuigcategorie. Een auto mag dus in verkeersmilieu 1 komen, mits deze voorrang geeft aan voetgangers en een maximumsnelheid van 10 kilometer per uur aanhoudt. Er kan echter ook gekozen worden om zwaardere categorieën alsnog te verbieden. De voertuigfamilie hebben elk een eigen letter van A t/m F, zoals te zien is in figuur 6 op pagina 18. Het uiteindelijke resultaat is een kaart met daarop de verkeersmilieus aangegeven met een cijfer, en de zwaarste voertuigcategorie die toegestaan is op de weg. Figuur 8 laat zien hoe dit eruit ziet waarbij C3 een voorbeeld is van verkeersmilieu 3 (maximumsnelheid 30 km/uur). De zwaarste categorie die op deze weg is toegestaan is categorie C (lichte motorvoertuigen). Deze weg is dus ingericht voor lichte motorvoertuigen maar ook voetgangers en fietsachtigen mogen van deze weg gebruik maken, omdat deze in een lichtere categorie vallen. Er is hier wel gekozen om zwaardere voertuigcategorieën te weren uit deze straat.

Kruisingen worden ook meegenomen in VIDS. Vanuit Verkeer in de Stad wordt niet gewenst dat de kruisende wegtypen meer dan één verkeersmilieu van elkaar verschillen. Zo zou een gelijkvloerse kruising tussen verkeersmilieu 1 (voetgangers) en verkeersmilieu 4 (auto-achtigen) niet toegepast mogen worden. Om beide wegen toch gelijkvloers te laten kruisen zou in verkeersmilieu 4 de snelheid aangepast moeten worden naar minstens 20 km/uur. Op deze manier zijn er minder snelheidsverschillen wat het oversteken veiliger maakt. Dit kan gedaan worden door tijdig snelheid remmende maatregelen zoals drempels toe te passen. Het ongelijkvloers maken van de kruising is ook een oplossing door bijvoorbeeld een voetgangersbrug. Wanneer de snelheid verlaagd wordt moet wel een terugkoppeling worden gemaakt naar de wensstructuur verkeersnetwerken om te kijken of een verlaagde snelheid geen consequenties heeft. Als dit wel het geval is, moet de wensstructuur van verkeersnetwerken of stedelijke zonering worden aangepast.



Figuur 8: Resultaat verkeersmilieus en voertuigcategorieën (ANWB, 2016)



Locatieniveau

Op locatieniveau wordt bepaald hoe de invulling van het dwarsprofiel eruit gaat zien. Vooraf aan deze keuzes wordt eerst een ruimtelijke analyse gemaakt op locatieniveau. Hierin worden zaken meegenomen zoals de samenstelling van het verkeer, de aanwezigheid van winkels en de doelgroep. Daarna worden de voertuigcategorieën ingedeeld in domeinen. Dit zijn fysiek afgescheiden delen van infrastructuur waar bepaalde voertuigfamilies mogen komen³. Er is gekozen voor een algemene ontwerpregel: een verschil van één voertuigcategorie ten opzichte van de maatgevende voertuigcategorie, *mag* gemengd worden binnen één domein. Wanneer het verschil groter is dan één voertuigcategorie *moet* er fysiek gescheiden worden. Zo mogen fietsachtigen en auto-achtigen niet gemengd worden binnen verkeersmilieu 4 (bij een maximumsnelheid van 50 km/uur), zie figuur 9 hieronder.



Figuur 9: Scheiden of mengen van verkeersfamilies binnen verkeersmilieu 4 (ANWB, 2016)

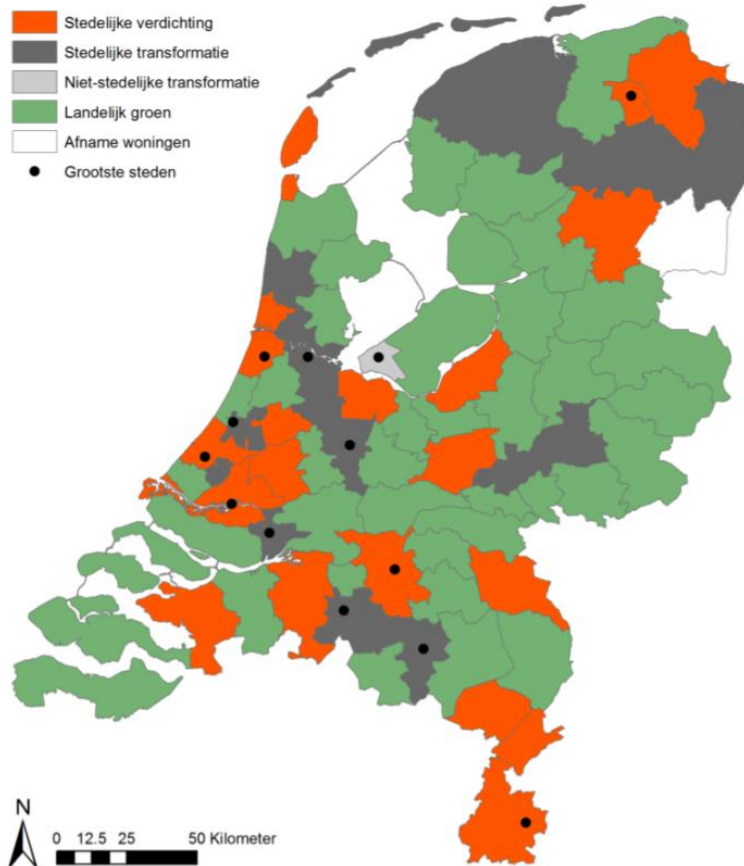
Voor domeinen moeten vooraf specifieke ontwerpeisen worden vastgesteld, op basis van veelal bestaande ontwerpeisen. Deze eisen zijn met name gericht op doorstroming en veiligheid, en omvatten aspecten zoals breedtes en bochtstralen. Daarnaast wordt vanuit VIDS geacht dat parkeren binnen het eigen domein plaatsvindt. Dit is nu niet altijd het geval; denk hierbij aan geparkeerde auto's en fietsen (deels) op de stoep, wat het domein is van voetgangers. Om deze reden is er vanuit VIDS vraag naar een maatvoering van trottoirs, om te bepalen of het parkeren van andere voertuigen op het trottoir gewenst is.

³ Belijning wordt niet gerekend als een fysiek afgescheiden stuk infrastructuur wat betekent dat bijvoorbeeld een fietsstrook en de weg samen één domein zijn.



2.3 Verkeer in de Stad en voetgangers

Doordat voetgangers bijdragen aan een gezonde en duurzame leefomgeving wil Verkeer in de Stad hier graag meer voor doen. Daarnaast denken de betrokken partijen dat voetgangers veel potentie hebben. Naast de genoemde voordelen van lopen uit hoofdstuk 1 is er nog een andere trend gaande in steden. Veel steden zijn bezig met verdichtingsopgaven, zie figuur 10 (Claassens, 2017). Stedelijke verdichting betekent dat de openbare ruimte intensiever wordt benut. Door de intensievere benutting komen er meer functies op eenzelfde stuk oppervlakte. Hierdoor komt er voor voetgangers meer binnen handbereik zonder grotere afstanden te hoeven afleggen. Dit maakt lopen een aantrekkelijkere vervoerswijze voor mensen in voornamelijk stedelijke gebieden. Door in VIDS aandacht te besteden aan voetgangers kan de potentie van voetgangers voor de stad benut worden.



Figuur 10: Stedelijke ontwikkelingen in Nederland (Claassens, 2017)

Meer voetgangers dragen bij aan het creëren van een sociale, duurzame en gezonde leefomgeving. Dit sluit ook aan bij de wens om steden in te richten voor mensen, waarbij deze thema's centraal staan. VIDS beschouwt voetgangers als een aparte voertuigcategorie, namelijk groep A. VIDS wil voor iedere voertuigfamilie generieke richtlijnen creëren om de belangen van de verschillende groepen te behartigen. Deze richtlijnen worden bedacht om op structuurniveau voetgangers beter op de kaart te zetten. Dit betekent dat de richtlijnen niet gaan over bochtstralen en typen verharding (zowel omdat deze richtlijnen al bestaan, en omdat dit op locatieniveau van belang is).



Vanuit Verkeer in de Stad komen een aantal onderwerpen naar voren die van belang zijn voor voetgangers. Het gaat hierbij om:

- Voetgangersnetwerken
- Stroomfunctie van trottoirs

Bij een voetgangersnetwerk draait het om het creëren van directe looproutes van en naar bestemmingen. Dit is van belang omdat de acceptabele loopafstand voor voetgangers niet groot is. Wat precies acceptabel is verschilt per persoon, maar er zijn wel diverse onderzoeken naar gedaan. Figuur 11 hieronder laat zien wat volgens verschillende studies de acceptabele loopafstand is voor enkele bestemmingen. Door na te denken over een netwerk kunnen er directe routes gecreëerd worden naar populaire bestemmingen zoals grote woon- en werklocaties. Dit zou omwegen kunnen besparen voor voetgangers waardoor de afstand binnen de acceptabele afstand valt. Een omweg van 100 meter stelt voor automobilisten bijvoorbeeld minder voor dan bij voetgangers.

Tot slot moet er aandacht besteed worden aan de doorstroomfunctie van trottoirs. Op dit moment komt het regelmatig voor dat fietsen op de stoep worden gestald wat de doorstroming belemmert. Daarnaast vinden er soms ontmoetingen plaats op het trottoir die in de weg kunnen staan van voetgangers. Ook andere obstakels zoals parkeerautomaten en lantaarnpalen staan vaak in de weg op het trottoir. Door het vaststellen van de nodige ruimte voor voetgangers op het trottoir, kan bepaald worden of er ruimte is voor obstakels op de stoep.

Bestemming	Acceptabele loopafstand
Parkeerplaats naar huis	150 m (CROW, 2004)
Parkeerplaats naar winkelbestemming	300 m (CROW, 2004) 1.000 m (Carley, 1996)
Parkeerplaats naar recreatieve locatie	300 m (CROW, 2004)
Parkeerplaats naar onderwijs	300 m (CROW, 2004) 1.000 m (KpVV, 2013)
OV: Bushalte	350 m hemelsbreed (CROW, 2004)
OV: Sneltram/metro	700 m hemelsbreed (CROW, 2004)
OV: Treinstation	1.000 m (CROW, 2004) 10 minuten lopen = ca 800 m (Leidelmeijer & Damen, 1999) 1,3 - 2,2 km (Keijzer & Rietveld, 2000) 760 m (ITF, 2012)

Figuur 11: Acceptabele loopafstand voor diverse bestemmingen (CROW, 2019)



2.4 Conclusie

In dit hoofdstuk worden de bevindingen van de voorgaande pagina's beknopt herhaald en worden de meest bruikbare resultaten voor de voortgang van het onderzoek op een rij gezet.

Verkeer in de Stad is bedacht om alle verkeersmodaliteiten in te delen in een voertuigfamilie, op basis van gewicht en omvang. Daarbij gelden voor alle voertuigen binnen dezelfde categorie gelijke rechten en plichten. Dit houdt in dat voor elke voertuigfamilie gericht beleid opgesteld moet worden, wat op dit moment niet altijd het geval is. Over fiets, openbaar vervoer en auto's is vaak wel beleid te vinden maar dit geldt niet voor voetgangers en lichte motorvoertuigen, die zich nu vaak in een grijs gebied bevinden.

Bij Verkeer in de Stad wordt een onderscheid gemaakt tussen structuurniveau en locatieniveau. Op structuurniveau wordt de afweging gemaakt of een weg een verkeers- of verblijfsfunctie krijgt. Vervolgens wordt daaraan een maximumsnelheid gekoppeld op basis van de vier verkeersmilieus. Op locatieniveau wordt de inrichting voor het dwarsprofiel bepaald waarin wordt besloten welke modaliteiten gemengd worden en welke er gescheiden worden.

Lopen is een goed alternatief voor de klassieke modaliteiten zoals de fiets en de auto in steden. Er trekken voornamelijk jongvolwassenen naar de steden toe, die meer gebruik maken van duurzame vervoerswijzen. Bovendien zijn veel steden bezig met verdichtingsopgaven wat ervoor zorgt dat mensen dichterbij voorzieningen kunnen wonen, doordat de openbare ruimte intensiever wordt benut. Binnen de acceptabele loopafstand kunnen daardoor meer functies bereikt worden. Om deze potentie te benutten worden er vanuit VIDS twee onderwerpen aangehaald die meer aandacht verdienen. Dit zijn:

- Voetgangersnetwerken
- De stroomfunctie van trottoirs

Door op deze onderwerpen in te zetten willen de betrokken partijen van VIDS, lopen aantrekkelijker te maken als modaliteit. Dit draagt vervolgens bij aan de doelstelling om een gezonde, sociale en duurzame leefomgeving te creëren.



3. BELANGEN, GEDRAG EN TYPEN VOETGANGERS

Dé voetganger bestaat niet, iedereen is verschillend en dit is ook bij voetgangers het geval. Er zijn echter wel groepen voetgangers van elkaar te onderscheiden. Iedere groep voetgangers heeft andere belangen ten opzichte van de andere groepen met betrekking tot looproutes en openbare ruimte. In dit hoofdstuk worden belangen van voetgangers beschreven, met daarbij ook een omschrijving van gedrag en verschillende doelgroepen.

3.1 De zes C's

Wereldwijd wordt op meerdere plekken gebruik gemaakt van de 6 C's (P. Cambra, 2013). Dit zijn zes generieke voetgangerseisen die gebruikt worden bij het ontwerpen van voetgangersvoorzieningen. De tabel hieronder laat zien waar de 6 C's voor staan. Enkele begrippen zijn te herleiden naar bepaalde doelgroepen, hierbij wordt later stilgestaan.

Begrip	Voorbeelden
Connectedness (bereikbaarheid)	<ul style="list-style-type: none"> - Goede bereikbaarheid door een fijnmazig en samenhangend voetgangersnetwerk - Nabijheid van bestemmingen - Geen barrières - Minimale omwegfactor
Convenience (toegankelijkheid)	<ul style="list-style-type: none"> - Voldoende oversteektijd - Toegankelijke voetpaden voor iedereen met bijvoorbeeld hellingen en blindegeleidetegels - Geen hinderlijk geparkeerde auto's of fietsen
Comfort	<ul style="list-style-type: none"> - Goede verlichting - Minimaal aantal hoogteverschillen - Weinig geluidsoverlast
Conviviality (leefbaarheid)	<ul style="list-style-type: none"> - Voorzieningen om te verblijven zoals bankjes - Aantrekkelijke en afwisselende omgeving - Goed onderhouden (schoon) - Voldoende aanwezigheid van anderen
Conspicuity (zichtbaarheid)	<ul style="list-style-type: none"> - Zichtlijnen - Bewegwijzering
Coexistence (veiligheid)	<ul style="list-style-type: none"> - Beperkte conflictpunten met drukke en snelle stromen - Voldoende afscheiding tussen voetgangers en snelverkeer - Zichtbare en herkenbare oversteekplaatsen

Tabel 4: De zes C's (CROW, 2014) (P. Cambra, 2013)

Soms wordt er gesproken over een zevende C die staat voor commitment (P. Cambra, 2013). Commitment gaat over de inzet voor voetgangers door overheden en organisaties. Hieronder vallen aspecten zoals beleid voor voetgangers en betrokkenheid van organisaties bij voetgangers.

Het voordeel van de zes C's is dat de eisen geschikt zijn om te operationaliseren en daarmee te gebruiken voor richtlijnen of beleid over voetgangers. De hoofdeisen kunnen zowel op een groot schaalniveau als op een klein schaalniveau gebruikt worden. De groepen kunnen onderscheiden worden op basis van de zes C's. Voor iedere doelgroep hebben de zes C's een verschillend belang. Daarom zal op de volgende pagina's steeds terug gerefereerd worden aan de hoofdeisen van de zes C's, om op die manier inzichtelijk te maken op welke manier de groepen voetgangers verschillend zijn.



3.2 Typen voetgangers

Doordat lopen verschillende motieven kent is het type gebruiker ook verschillend. Dé voetganger bestaat niet, maar er zijn wel een aantal doelgroepen te onderscheiden. Iedere doelgroep heeft andere belangen die bijdragen aan het faciliteren van lopen voor de betreffende groep voetgangers. Door vooraf te onderzoeken welke typen er zijn, kunnen de belangen van de voetgangers behartigd worden waardoor lopen voor iedereen aantrekkelijk wordt. Dit wordt ook wel inclusief ontwerpen genoemd (CROW, 2014). Op basis van diverse onderzoeken⁴ kunnen de volgende typen voetgangers onderscheiden worden:

- Forenzen
- Winkelpubliek
- Recreatieve wandelaars
- Kinderen
- Mensen met een beperking
- Ouderen

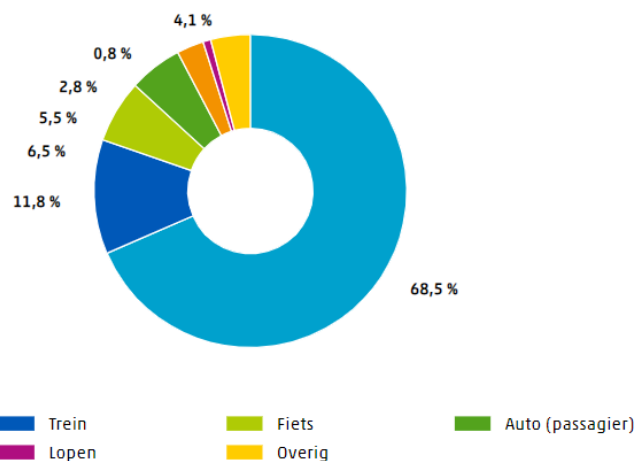
Hieronder wordt kort per doelgroep een omschrijving gegeven aan de hand van een aantal kenmerken die bij de doelgroepen horen. Daarbij wordt ook gekeken welke onderwerpen van de zes C's het belangrijkste zijn voor de bepaalde doelgroep.

Forenzen

Deze groep voetgangers onderscheidt zich op basis van een aantal kenmerken. Forenzen zijn er van alle leeftijden, grofweg van 20 jaar tot 65 jaar. De groep is voornamelijk onderweg naar huis of naar het werk. In figuur 12 is te zien dat forenzen weinig lopen van A naar B, maar deze figuur gaat alleen over hoofdverplaatsingen. Forenzen die met openbaar vervoer reizen gaan vaak te voet naar de bushalte of het treinstation. Lopen is hierbij het voor- en/of natransport van de hoofdverplaatsing. Nederlanders lopen gemiddeld 480 kilometer per jaar, waarvan 146 kilometer als voor-/natransport (CROW, 2014). Een ander kenmerk is dat forenzen doelgericht lopen en daardoor graag zo snel mogelijk van A naar B willen gaan, ongeacht welke looproute erbij hoort.



Wanneer gekeken wordt naar de zes C's zijn voor forenzen niet alle aspecten van belang. Het belangrijkste is de bereikbaarheid, met directe routes zonder barrières. Toegankelijkheid en comfort zijn minder van belang. Leefbaarheid en zichtbaarheid spelen daarbij een nog kleinere rol, omdat forenzen de snelste routes willen nemen, ongeacht de kwaliteit van de omgeving (Schoon, 2010).



Figuur 12: Modal Split van verplaatsingen naar het werk in 2017 (CBS, 2018)

⁴ (CROW, 2014), (Global Design Cities Initiative, 2016), (New Zealand Transport Agency, 2009) en (Transport for London, 2010)



Recreatieve wandelaars

Recreatieve wandelaars hebben andere bestemmingen dan forenzen en daardoor ook andere belangen. Sommige mensen lopen een rondje in het bos en anderen gaan hardlopen door de wijk. Het aandeel van lopen als (onderdeel van) recreatie bedraagt ongeveer 20% (Kennisinstituut voor Mobiliteitsbeleid (KiM), 2019). De duur van het lopen is bij deze motieven vaak langer, omdat er minder haast geboden is vergeleken met forenzen. De afgelegde afstand ligt bij recreatieve wandelaars ook hoger vergeleken met andere motieven (Kennisinstituut voor Mobiliteitsbeleid (KiM), 2019).



Recreatieve wandelaars vallen in de categorie recreatief lopen, terwijl forenzen in de categorie utilitair lopen vallen. Hieronder is in de tabel het verschil weergegeven tussen de twee categorieën. Voor recreatieve wandelaars spelen voornamelijk comfort, leefbaarheid en zichtbaarheid een rol. Bij langere afstanden vinden wandelaars het prettig om te kunnen uitrusten op een bankje langs de looproute. Daarnaast moet de omgeving van de route ook aantrekkelijk zijn om mensen het gevoel van ontspanning te geven. Tot slot is zichtbaarheid van belang als mensen een (langere) looproute willen lopen die met bewegwijzering is aangegeven.

Utilitair lopen	Recreatief lopen
Lopen om op de gewenste plek van bestemming te komen (Van herkomst naar bestemming, zoals van huis naar de supermarkt)	Lopen als doel (Sport gericht op lopen zoals hardlopen/joggen. Wandelen in het bos of een blokje om)
Lopen als onderdeel van een langere keten (Lopen naar de auto, fiets of ov-punt.)	Lopen als onderdeel van recreatieve activiteiten (Lopen als onderdeel van een sport zoals bij voetbal. Lopen tijdens het winkelen in de stad)

Tabel 5: Het verschil tussen utilitair lopen en recreatief lopen (CROW, 2014)

Winkelpubliek

Winkelpubliek vormt ook een aparte doelgroep. Winkelen valt onder zowel utilitair lopen als onder recreatief lopen. Iemand die boodschappen gaat doen haalt iets wat nodig is en valt daarom onder utilitair lopen. Bij winkelen in de binnenstad is lopen vaak recreatief tijdens bijvoorbeeld een dagje uit.



Voor deze doelgroep zijn meerdere hoofdeisen uit de zes C's van belang. Met name leefbaarheid en bereikbaarheid spelen een belangrijke rol. De openbare ruimte moet aantrekkelijk zijn ingericht om voetgangers te verleiden om er te komen winkelen. Hierbij moet het aanbod van winkels ook aantrekkelijk zijn, net als de gevels van de winkels. Daarnaast is de nabijheid van (meerdere) winkels van belang zodat men te voet van de ene naar de andere winkel kan lopen. Ook de nabijheid van bijvoorbeeld bushaltes en treinstations is van belang, zodat lopen in combinatie met openbaar vervoer aantrekkelijk wordt.



Kinderen

Ook kinderen zijn een aparte doelgroep. Hierbij gaat het voornamelijk om kinderen met een leeftijd tot 14 jaar. Kinderen zijn nog lerende in het verkeer en kunnen daardoor onverwachts gedrag vertonen (Veilig Verkeer Nederland, 2020). Wanneer de bal op straat rolt letten kinderen niet op, en steken zonder te kijken de straat over om de bal te halen. Dit heeft als risico dat de automobilist het kind niet op tijd ziet en moet uitwijken.



Voor kinderen is veiligheid het meest van belang, waarbij voldoende afstand van gemotoriseerd verkeer het risico op conflicten verkleint (Schoon, 2010). De andere aspecten van de zes C's zijn hierbij wat minder van belang. Er zou aandacht besteed kunnen worden aan het toevoegen van interactie met kinderen middels speeltoestellen en kleurrijke aankleding van de omgeving. Hierdoor kan het voor ouders aantrekkelijk worden om met kinderen te wandelen rondom deze locaties, en vinden kinderen lopen leuk. Een quote van de bekende Nederlandse architect Aldo van Eyck is hieronder te zien. Hiermee wordt bedoeld dat steden ook aantrekkelijk moeten zijn voor kinderen omdat de ouders anders niet in de steden willen wonen.

"If cities are not meant for children, they are not meant for residents either. If they are not meant for citizens – ourselves – they are not cities" – Aldo van Eyck"

Mensen met een beperking

Een belangrijke doelgroep om mee te nemen is de groep voetgangers met een beperking. Hieronder vallen bijvoorbeeld mensen in een rolstoel die daardoor slecht ter been zijn. Het kan hierbij gaan om mensen die langdurig in een rolstoel zitten, maar ook om bijvoorbeeld forenzen die een maand op krukken moeten lopen vanwege een gebroken enkel. Lopen klinkt vanzelfsprekend maar dit is niet voor iedereen het geval. In Nederland is naar schatting 5,7% bij vrouwen en 3,3% bij mannen van 12 jaar en ouder niet in staat om 400 meter te lopen (CBS, 2019). Daarnaast is er een grotere groep mensen die niet een boodschappentas van 5 kilo kan dragen over een afstand van 10 meter. Ten slotte gebruikt 4,1% van de mannen en 7,4% van de vrouwen een hulpmiddel bij het lopen (CBS, 2019). Hierbij kan het gaan om een wandelstok of een rolstoel. Deze groep heeft daardoor moeite met stukken die onverhard zijn, trappen, stoepranden en losliggende tegels. Het is daarom belangrijk om deze groep niet te vergeten, en ervoor te zorgen dat de faciliteiten voor voetgangers voor iedereen toegankelijk zijn.

Dit geeft meteen het belangrijkste aspect aan voor deze doelgroep, terug refererend aan de zes C's, namelijk toegankelijkheid. Zonder toegankelijkheid van looproutes kunnen deze voetgangers niet deelnemen aan het verkeer. Ook veiligheid is van belang, omdat deze groep voetgangers kwetsbaarder is vergeleken met andere doelgroepen.





Ouderen

Tot slot vormen ook ouderen een aparte doelgroep. Deze zijn niet altijd goed ter been en hebben een lagere loopsnelheid. Hierdoor is het lastiger om over te steken als het verkeerslicht voor ouderen te snel rood wordt. Daarnaast zijn ouderen ook kwetsbaarder waardoor het overlijdensrisico voor ouderen bij een ongeval hoger ligt dan bij andere leeftijdscategorieën (Brouwer, 1987). Het aantal 65-plussers in Nederland lag in 2018 op 3,2 miljoen mensen, en het aantal neemt door de vergrijzing de komende jaren verder toe (CBS Statline, 2019).

Ook voor ouderen is toegankelijkheid een belangrijke factor. Voldoende oversteektijd is cruciaal omdat ouderen over het algemeen langzamer lopen (F. Pinna, 2018). Ook vluchteilanden kunnen hierbij helpen om zo de oversteekbaarheid te verbeteren (Washington State Department of Transportation, 1997). Daarnaast spelen veiligheid, comfort en leefbaarheid ook een rol, waarbij ouderen bijvoorbeeld waarde hechten aan plekken om uit te rusten tijdens een wandeling.

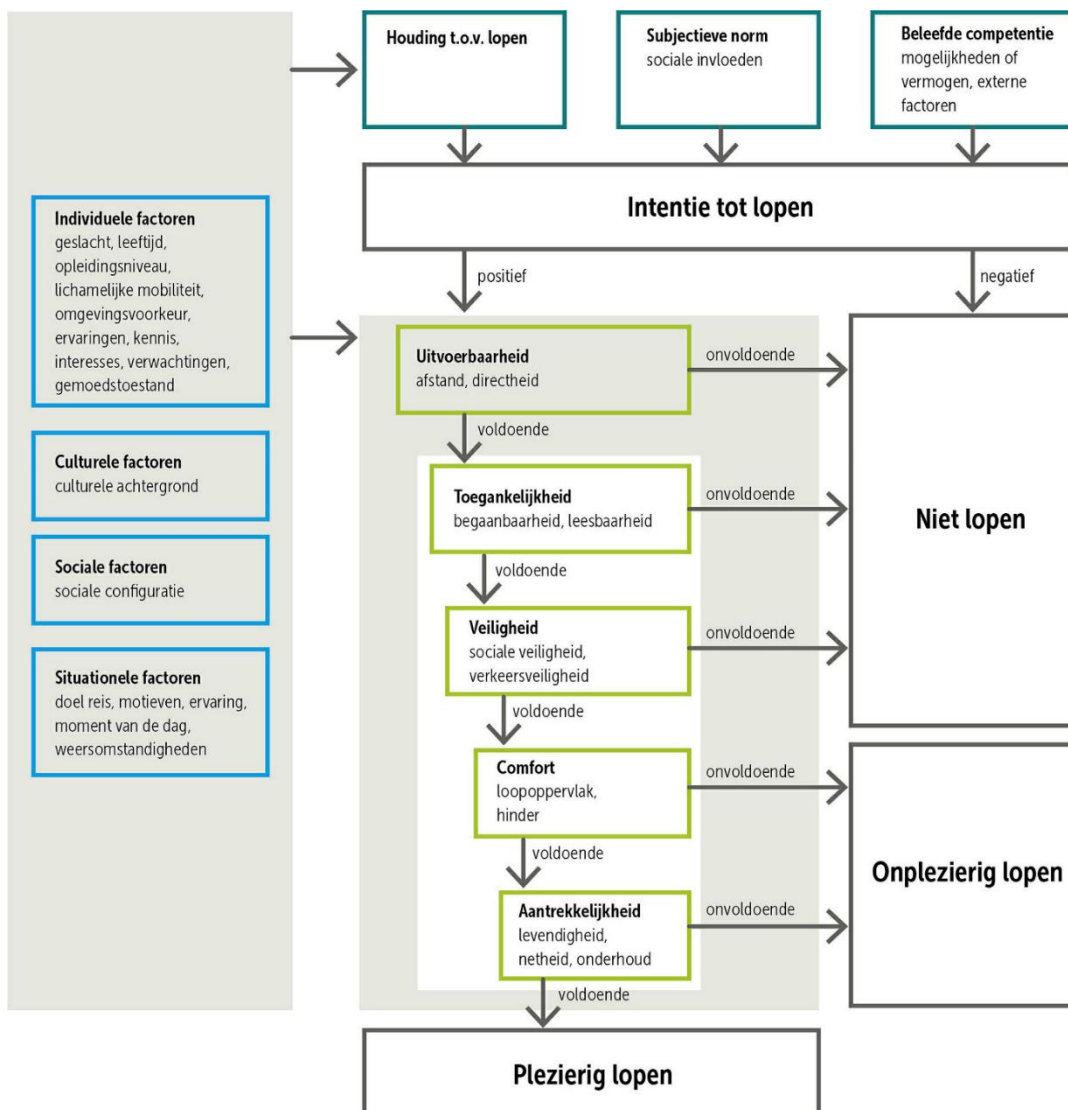




3.3 Gedrag van voetgangers

De keuze om te gaan lopen komt voort uit bepaalde overwegingen die gemaakt worden vóór een verplaatsing. Factoren zoals culturele achtergrond, weersomstandigheden en lichamelijke mobiliteit spelen hierbij een rol. Als deze factoren leiden tot een intentie om te gaan lopen, dan komen de eisen die voetgangers stellen aan looproutes en openbare ruimte aan bod. Deze eisen komen overeen met de zes C's van de vorige pagina.

Als de uitvoerbaarheid, de toegankelijkheid en de veiligheid onvoldoende is leidt dit tot minder voetgangersbewegingen (ondanks dat mensen wel de intentie hebben om te gaan lopen). Aantrekkelijkheid en comfort zijn minder van belang om lopen te faciliteren, waardoor dit niet meteen leidt tot minder voetgangersbewegingen. Het zorgt er wel voor dat mensen zich minder prettig voelen tijdens het lopen. Deze gedragstheorie is weergegeven in het schema in figuur 13 hieronder. Het is gebaseerd op de 'theory of planned behavior' van de psycholoog Icek Ajzen (Ajzen, 1985).

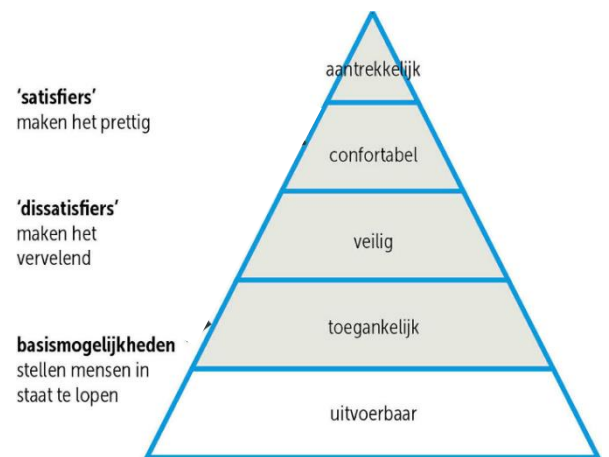


Figuur 13: Factoren die bepalen of men gaat lopen (Molster Stedenbouw)



De reden dat een gebrek aan comfort en aantrekkelijkheid niet leidt tot minder lopen, is te refereren aan de piramide van Maslow. Ook voor voetgangers is een dergelijke piramide opgesteld, welke te zien is in figuur 14. Net zoals bij de piramide van Maslow moet eerst voldaan worden aan de onderste laag, voordat men verder gaat naar de volgende bouwlaag. De vijf bouwlagen komen ook allemaal voor in de zes C's. De vijf bouwlagen zijn te verdelen in drie verschillende categorieën.

- Basismogelijkheden: Zonder deze bouwlaag hebben de andere bouwlagen erboven geen betekenis. Uitvoerbaarheid komt in dit geval overeen met bereikbaarheid zoals beschreven bij de zes C's.
- Dissatisfiers: De dissatisfiers komen boven op de onderste bouwlaag en bestaan in dit model uit toegankelijkheid en veiligheid. Deze twee eisen kunnen cruciaal zijn voor de beslissing van iemand om te gaan lopen of niet.
- Satisfiers: De satisfiers zijn de bovenste lagen en bestaan uit comfort en aantrekkelijkheid. Het belangrijkste verschil met de dissatisfiers is dat deze twee eisen het lopen prettig maken maar zijn niet cruciaal bij de keuze om wel of niet te gaan lopen. Dit betekent dat men nog steeds zal lopen op plekken waar het comfort niet hoog is.



Figuur 14: Piramide van voetgangersbehoeften (CROW, 2019)

Als de eisen van voetgangers in acht worden genomen zal het gewenste gedrag vertoond worden van voetgangers. Maar in sommige gevallen vertonen mensen ongewenst gedrag wanneer een looproute niet aan alle eisen voldoet. Een bekend voorbeeld van ongewenst gedrag zijn de zogenoemde olifantenpaadjes. Wanneer de directheid van looproutes niet optimaal is nemen voetgangers een andere weg, soms dwars over het gras waardoor na verloop van tijd olifantenpaadjes ontstaan. In Nederland zijn olifantenpaadjes zo normaal geworden dat er zelfs een fotoboek over bestaat (Olifantenpaadjes, 2011). Sommige gemeenten brengen de olifantenpaadjes in kaart en maken er permanente voetpaden van, om zo voetgangers beter te kunnen faciliteren. Een voorbeeld hiervan is te zien in figuur 15 hieronder.



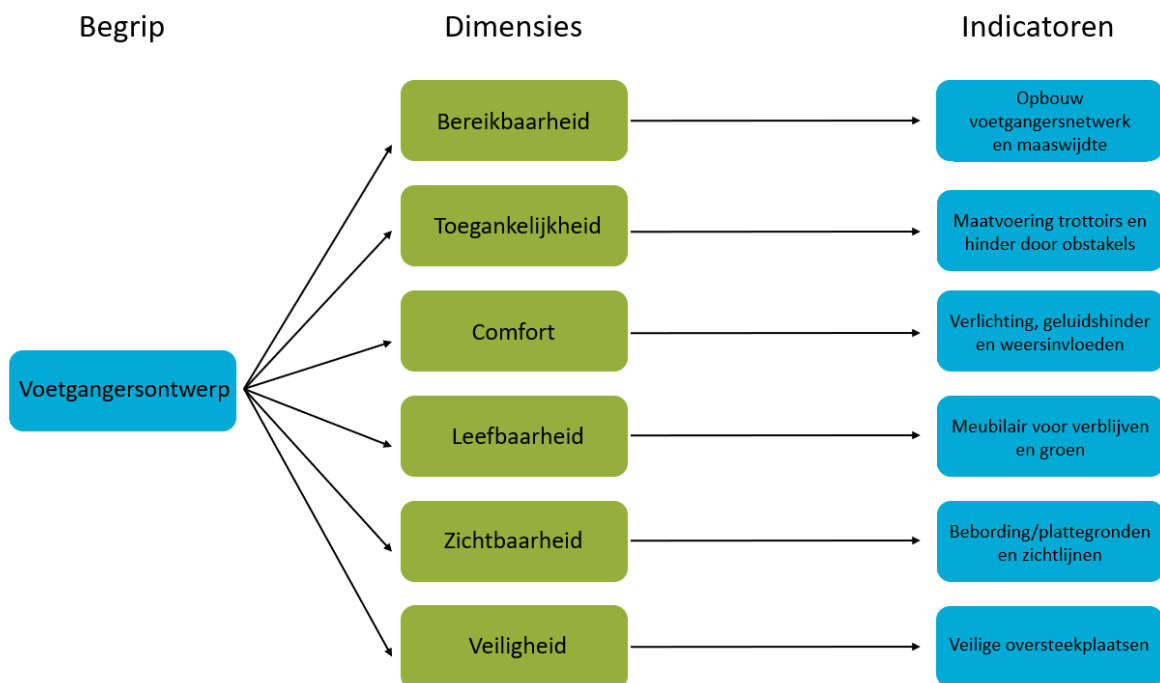
Figuur 15: Olifantenpaadje dat later is aangelegd als permanent voetpad (van der Burg)



3.4 Operationalisatie

De zes C's zijn een goede manier om de wensen van voetgangers in kaart te brengen. De zes aspecten zijn echter abstract, waardoor het lastig is om bestaande voorbeelden te analyseren aan de hand van de zes C's. Dit komt doordat de interpretatie van de verschillende dimensies voor iedereen anders is. Bovendien is niet alles wat binnen de zes dimensies valt relevant voor dit onderzoek.

Daarom worden de dimensies vertaald naar indicatoren, dit zijn specifiekere aspecten die binnen de zes C's vallen. De indicatoren zijn ook trefwoorden waarop gezocht kan worden binnen het bestaande beleid die overheden en organisaties hanteren. De indicatoren zijn gebaseerd op de vraag die vanuit Verkeer in de Stad wordt gesteld. Hierbij ligt de nadruk met name op bereikbaarheid en toegankelijkheid. De overige indicatoren zijn echter wel van belang voor het grotere plaatje en worden daarom wel meegenomen in de beleidsanalyse. Hieronder is in figuur 16 visueel de operationalisatie van het begrip voetgangersontwerp weergegeven.



Figuur 16: Operationalisatie van het begrip voetgangersontwerp (eigen creatie)

Er zijn zes dimensies van het begrip voetgangersontwerp. Vooraf is vastgesteld dat er vanuit VIDS vraag is naar informatie over de eerste twee dimensies, namelijk bereikbaarheid en toegankelijkheid. Daarom zullen deze dimensies uitgewerkt worden om een invulling te vormen voor Verkeer in de Stad. De overige dimensies zullen ook worden uitgewerkt maar met minder diepgang. Deze zullen later terugkomen als aanbevelingen om de voetgangers naast een goede bereikbaarheid en toegankelijkheid, ook een prettige beleving te geven. De uitwerking van deze vier C's zijn te vinden in bijlagen 5, 6, 7 en 8. Daarbij is telkens van drie Nederlandstalige beleidsstukken (uit Brussel, Amsterdam en Utrecht), een beschrijving weergegeven om te zien hoe het beleidsstuk scoort op basis van de zes C's. Dit laat zien of de opgestelde beleidsstukken overeenkomen met wat de voetgangers graag willen zien.



3.5 Conclusie

De zes C's zijn generieke hoofdeisen voor voetgangers wat betekent dat ze allemaal van belang zijn voor de genoemde doelgroepen. Voor iedere doelgroep valt echter wel een verdeling te maken in de belangrijkheid van de verschillende onderwerpen. Het voordeel van de zes C's is dat de aspecten elkaar aanvullen. Dit houdt in dat de zes genoemde onderwerpen naast elkaar kunnen bestaan bij een looproute. Op deze manier kunnen loopnetwerken aantrekkelijk worden voor alle genoemde doelgroepen samen. Hieronder is een schema te zien met daarin de belangrijkste eisen voor de typen voetgangers zoals hiervoor is uitgelegd.

Type voetgangers	Belangrijkste eisen
Forenzen	Bereikbaarheid
Recreatieve voetgangers	Comfort, leefbaarheid en zichtbaarheid
Winkelpubliek	Leefbaarheid en bereikbaarheid
Kinderen	Veiligheid
Mensen met een beperking	Toegankelijkheid en veiligheid
Ouderen	Toegankelijkheid, veiligheid en comfort

Tabel 6: Belangrijkste eisen van diverse typen voetgangers

Sommige eisen wegen zwaarder voor voetgangers dan anderen. Zo zorgt een slechte bereikbaarheid, toegankelijkheid en veiligheid voor minder voetgangers. Dit kunnen redenen zijn om een alternatieve vervoerswijze te kiezen. Aantrekkelijkheid, zichtbaarheid en comfort leiden niet tot minder voetgangers, maar zorgen wel voor een slechtere beleving tijdens het lopen.

Van de zes C's zullen enkel de dimensies van bereikbaarheid en toegankelijkheid met diepgang uitgewerkt worden. Deze twee dimensies komen namelijk overeen met de vraag vanuit VIDS. De aspecten waar aandacht aan besteed zal worden, zijn:

- Bereikbaarheid: opbouw voetgangersnetwerk en maaswijdte van een voetgangersnetwerk;
- Toegankelijkheid: maatvoering van trottoirs en hinder door obstakels op het trottoir.

De overige dimensies zullen ook uitgewerkt worden maar met minder diepgang. Deze kunnen dienen als aanbevelingen om de beleving voor voetgangers ook zo optimaal mogelijk te maken.



4. Het voetgangersnetwerk (bereikbaarheid)

Een voetgangersnetwerk komt niet zomaar tot stand. Via een vast stappenplan is het mogelijk om de belangrijkste looproutes in kaart te brengen. Het vaststellen van de belangrijkste looproutes is van belang, om aan te kunnen wijzen op welke plekken in de stad de (potentiële) voetgangersstromen zijn. Door voetgangers ruimte te bieden op deze routes wordt het mogelijk om de stromen goed te verwerken. Bij voldoende ruimte kan de route ook aangekleed worden volgens de eerder beschreven zes C's. Zo worden de looproutes toegankelijk en aantrekkelijk voor meerdere doelgroepen waardoor het aantal voetgangers mogelijk toeneemt. De toename in het aantal voetgangers zorgt voor een stimulatie van de lokale economie, en meer sociale veiligheid op straat. Op langere termijn zijn positieve effecten te meten op gebied van duurzaamheid en gezondheid.

Om tot een definitief stappenplan te komen dat voor VIDS gebruikt kan worden, zijn verschillende bestaande netwerken bestudeerd. Hieronder zijn in een overzicht de steden te zien, waarvan het voetgangersnetwerk bestudeerd is.

- Amsterdam
- Utrecht
- Eindhoven
- Brussel
- Port Philip (Australië)
- Pontevedra (Spanje)

Interviews met experts I. Spapé en G. de With over voetgangersnetwerken zijn te vinden in bijlagen 1 en 2. Hieronder volgt een uitwerking van het netwerk uit de gemeente Amsterdam. De uitwerking van de overige netwerken is te vinden in bijlage 3.

4.1 Voorbeelduitwerking Amsterdam

In het beleidskader Verkeersnetten van de gemeente Amsterdam is voor alle modaliteiten het netwerk in kaart gebracht. Binnen het beleidskader staat vermeld welke ontwikkelingen binnen de netwerken er de komende jaren gaan plaatsvinden, en welke kwaliteit er wordt nagestreefd voor de netwerken. Om meer informatie te verzamelen is er een interview gehouden, met de beleidsadviseur voetganger en fiets van de gemeente Amsterdam, zie bijlage 2.

Binnen de gemeente Amsterdam is voor iedere modaliteit een eigen netwerk in kaart gebracht. Het voetgangersnetwerk is verdeeld in drie verschillende categorieën, waaronder:

1. **Plusnet:** Het plusnet gaat over looproutes die zowel een hoge waarde hebben voor doorstroming als voor verblijven. Het plusnet voor voetgangers ligt in Amsterdam voornamelijk in de binnenstad. Hier hebben de straten rondom de grachten een hoge verblijfswaarde door de vele winkels, restaurants en cafés die hier zijn gevestigd. Ook toeristen zijn veel te vinden in de binnenstad die de bezienswaardigheden bezoeken.
2. **Hoofdnet:** Het hoofdnet gaat over looproutes met enkel een hoge waarde voor doorstroming. De looproutes hebben hier dus geen hoge verblijfskwaliteit maar zijn wel van belang voor de bereikbaarheid. In Amsterdam zijn deze looproutes met name te vinden rondom OV-punten zoals treinstations en onderwijslocaties.
3. **Basisnet:** Tot slot bestaat het basisnet voor voetgangers uit alle overige straten die niet onder de eerste twee genoemde categorieën vallen. De functie van deze routes is om alle adressen bereikbaar te maken voor voetgangers.



Het voetgangersnetwerk is volgens een bepaalde manier ontstaan. Voor het plusnet is per straat gekeken of er relatief veel functies zijn die mensen aantrekken. Hierbij gaat het om horeca of dienstverlenende functies zoals een kapper. Doordat er weinig bekend is van daadwerkelijke voetgangersstromen (in tegenstelling tot bij auto's), is ervoor gekozen om voor voetgangers het netwerk op deze manier in kaart te brengen. Voor het plusnet is besloten om per straat maximaal twee modaliteiten prioriteit te geven. Deze modaliteiten worden dan het uitgangspunt bij een eventuele (her)inrichting van de straat.

Voor het hoofdnet van voetgangers is gekeken naar logische verbindingen tussen belangrijke bestemmingen. Hiertoe behoren bestemmingen zoals ziekenhuizen, kantoren, stations, scholen en evenemententerreinen. Alle wegen die buiten deze twee netwerken vallen worden dan ingedeeld in het basisnetwerk. Dit netwerk moet ervoor zorgen dat de adressen in Amsterdam ook te voet bereikbaar zijn.

Hieronder is op de kaart in figuur 17 weergegeven hoe het plusnetwerk en het hoofdnetwerk van Amsterdam eruitziet voor voetgangers. De donkerbruine routes vormen het plusnet en de lichtbruine routes zijn het hoofdnet voor voetgangers. Hierbij valt meteen op dat de binnenstad een hoge concentratie heeft van looproutes die behoren tot het plusnet. Het hoofdnet is ook verder weg van de binnenstad te zien. Wat ook opvalt is dat het geen aaneengesloten netwerk is. Zo zijn verschillende wijken zoals Amsterdam-Zuidoost en Nieuw-West niet verbonden met de rest van het netwerk. Ook meer richting de binnenstad zijn er nog een aantal ontbrekende schakels te vinden. Uit het interview is gebleken dat dit komt door de lagere dichtheid van functies en bestemmingen. Hierdoor worden deze straten niet opgenomen in het voetgangersnetwerk en vormen deze straten het basisnet. Het plusnet en hoofdnet zijn met name bedacht om het relatieve belang voor voetgangers te benadrukken. Zo krijgt de voetganger meer ruimte in gebieden waar daadwerkelijk ook veel voetgangers zijn, zoals in de binnenstad. In de buitenwijken ligt het aantal bestemmingen en functies lager en daarom zijn er ook minder voetgangers.



Figuur 17: Het plusnet en hoofdnet voor voetgangers in Amsterdam (Gemeente Amsterdam, 2018)



4.2 Overzicht mogelijkheden

Op basis van de uitgewerkte voorbeelden van voetgangersnetwerken is een overzicht gemaakt. Hierin worden de belangrijkste punten per stad kort benoemd, en hiermee worden de overeenkomsten en verschillen beschreven. Dit overzicht vormt de input voor het creëren van een nieuw stappenplan om een voetgangersnetwerk te ontwikkelen.

Gemeente Amsterdam

De stad heeft het voetgangersnetwerk opgedeeld in drie lagen. Het plusnet bestaat uit straten met een hoge verblijfswaarde waar voornamelijk winkels en horeca gevestigd zijn. Het hoofdnet bestaat uit looproutes die bestemmingen met elkaar verbinden. Hierbij loopt de route niet altijd door verblijfsgebied zoals bij het plusnet wel gebruikelijk is. Alle overige straten vallen onder het basisnet met als functie het bereikbaar maken van alle adressen voor voetgangers. Het netwerk is tot stand gekomen door alle belangrijke functies in kaart te brengen zoals restaurants, cafés en ov-punten. Deze zijn vervolgens met elkaar verbonden om een netwerk te creëren.

Bijzonderheden: verdeling in plusnet en hoofdnet

Gemeente Utrecht

Utrecht heeft in 2015 een actieplan voetgangers opgesteld. Hierin staan een aantal punten die de gemeente wil aanpakken om voetgangers beter te faciliteren. Eén van deze actiepunten was het ontwikkelen van een voetgangersnetwerk volgens een stappenplan. Het stappenplan bestaat uit zeven stappen en is hieronder weergegeven:

1. Belangrijke bestemmingen bepalen (waaronder treinstations, winkelcentra en scholen)
2. De bestemmingen met elkaar verbinden met wenslijnen (korte en directe routes)
3. Aanlooproutes vanuit omliggende gebieden naar de binnenstad bepalen via wenslijnen
4. Onderzoek op straat met bewoners en andere betrokkenen, onder meer over kwaliteit
5. De opgestelde wenslijnen vertalen naar concrete looproutes
6. Het voetgangersnetwerk vergelijken met netwerken voor fiets, auto en openbaar vervoer om te kijken of er barrières ontstaan of ontbrekende schakels zijn
7. Optimale oversteken bepalen bij barrières of andere manieren ontwerpen om barrières te overbruggen, met daarbij oog voor kwaliteit.

Het netwerk is in de praktijk echter nog niet ontwikkeld op dit moment.

Bijzonderheden: bepalen van aanlooproutes en optimale oversteken

Brussels Hoofdstedelijk Gewest

Vanuit de stad Brussel wordt duidelijk dat men een fijnmazig voetgangersnetwerk wil creëren. Een maaswijdte van 50 meter wordt hierbij nagestreefd voor het basisnet. In de binnenstad is dit mogelijk vanwege de oude straten die dateren uit de Middeleeuwen. In de jongere buitenwijken is dit echter niet altijd toegepast, waardoor nu soms (te) grote bouwblokken zijn ontstaan die deze maaswijdte niet waarborgen. Daarom heeft de stad besloten bij nieuwe bouwprojecten eerst een lokaal voetgangersnetwerk te tekenen waarbij de maaswijdte gehandhaafd blijft. Pas daarna worden andere verkeersnetwerken zoals die van de auto ingetekend.

Er worden ook hoofdroutes vastgelegd in de stad die een hoger aantal voetgangers verwerken. Ook hier gaat het om routes die belangrijke bestemmingen met elkaar verbinden via een hoogwaardige voetgangersverbinding. Het gebruikte stappenplan hierbij komt overeen met het stappenplan van Utrecht.

Bijzonderheden: maaswijdte van 50 meter bij nieuwe bouwprojecten

**Gemeente Eindhoven**

De gemeente Eindhoven heeft op een andere manier een netwerk samengesteld. Allereerst zijn kerngebieden voor voetgangers in kaart gebracht zoals het centrum, historische dorpskernen en winkelcentra. Binnen deze kerngebieden is een fijnmazig netwerk van looproutes voorzien. Verder bestaat het voetgangersnetwerk voornamelijk uit de historische radialen die vanuit de verschillende wijken naar de binnenstad lopen. Deze zijn hoogwaardig uitgevoerd en kennen een zo veilig, en aantrekkelijk mogelijke kruising met de ringweg van de stad.

Bijzonderheden: toepassen van verschillende schaalniveaus en beter benutten van bestaande voorzieningen

Pontevedra (Spanje)

In Pontevedra is een voetgangersnetwerk ontwikkeld om lopen sterk te stimuleren. Het boegbeeld van dit netwerk is de metrominuto, een plattegrond van het netwerk die sterk doet denken aan een metroplattegrond. Het netwerk is tot stand gekomen door eerst de bestemmingen in kaart te brengen, en die vervolgens via de kortste route met elkaar te verbinden. Deze routes worden in werkelijkheid geobserveerd om te kijken of deze ook de snelste zijn. Daarna worden de routes omgezet in definitieve routes voor het netwerk en wordt deze gevisualiseerd in een metrominuto.

Bijzonderheden: uitgaan van de snelste looproute, en het creëren van een Metrominuto

Port Philip (Australië)

Deze stad in Australië bij Melbourne, heeft het voetgangersnetwerk op een andere manier ontwikkeld. Er is begonnen met het in kaart brengen van de belangrijke bestemmingen. Daarnaast is het inwoneraantal beschreven, en vervolgens zijn de bestemmingen via de kortste routes gekoppeld aan de woongebieden. Ook zijn de toekomstige ontwikkelingen van de stad in kaart gebracht en zijn de looproutes hierop aangesloten. Ten slotte zijn er voetgangsmetingen gedaan op meerdere plaatsen om te zien of er routes zijn die niet eerder naar voren kwamen, maar wel veel gebruikt worden. Uiteindelijk worden alle verzamelde gegevens omgezet in concrete looproutes die samen het voetgangersnetwerk vormen.

Bijzonderheden: het gebruiken van data



4.3 Afwegingen vooraf

Uit het overzicht van de uitgewerkte voorbeelden blijkt dat geen enkel netwerk op dezelfde manier is opgebouwd. Er zijn een aantal overeenkomsten te vinden, maar ook een aantal verschillen tussen de netwerken. Na het uitwerken van de verschillende voorbeelden is een nieuw stappenplan gecreëerd, waarbij de bestaande netwerken als input dienden. Dit stappenplan is vernieuwend doordat er stappen uit meerdere steden gecombineerd worden tot één geheel. Hieronder wordt beschreven welke afwegingen er gemaakt zijn om tot het nieuwe stappenplan te komen.

Uit de bestudeerde voorbeelden zijn bij de eerste stap veel overeenkomsten te zien. Bij alle netwerken wordt gekeken naar de bestemmingen binnen een gebied, waar veel voetgangers samen komen. Alleen het netwerk van Port Philip krijgt tijdens de eerste stap meer diepgang, omdat daar ook alle bestaande voetpaden en inwonersaantallen in kaart worden gebracht. Het bepalen van bestemmingen is overigens wel een onderdeel van deze huidige situatie. Hieronder is te zien welke eerste stappen genomen worden bij het ontwikkelen van een voetgangersnetwerk in de betreffende plaats. Doordat deze stap overal terug lijkt te komen, wordt deze stap ook meegenomen in het nieuwe stappenplan.

Amsterdam	Utrecht	Brussel	Eindhoven	Pontevedra	Port Philip
Bepaal de belangrijke bestemmingen	Bepaal de belangrijke bestemmingen	Bepaal de belangrijke bestemmingen	Bepaal de centrumgebieden	Bepaal de belangrijke bestemmingen	Breng de huidige situatie in kaart

Vanaf stap twee ontstaan er verschillen. Dit komt enerzijds doordat de ene gemeente iedere stap beknopter omschrijft dan de andere, maar ook omdat de aanpak verschillend is. Bij het grootste deel van de voorbeelden worden de bestemmingen met elkaar verbonden via wenslijnen. In Amsterdam wordt bepaald wat het verblijfsgebied is, om het netwerk te kunnen splitsen in een hoofd- en plusnet. In Eindhoven wordt binnen de centrumgebieden een fijnmazig netwerk van looproutes vastgesteld. Voor het nieuwe stappenplan wordt uitgegaan van de meest voorkomende stap, welke in dit geval het verbinden van belangrijke bestemmingen middels wenslijnen is. Hieronder is in de tabel weergegeven welke stappen als tweede aan bod komen bij de bestaande netwerken.

Amsterdam	Utrecht	Brussel	Eindhoven	Pontevedra	Port Philip
Bepalen wat verblijfsgebied is in de stad	Verbinden van bestemmingen met wenslijnen	Verbinden van bestemmingen met wenslijnen	Creëer een fijnmazig loopnetwerk in centrumgebieden	Verbinden van bestemmingen met wenslijnen	Bepaal de kortste routes van en naar bestemmingen



De verschillen tussen de bestaande netwerken worden steeds duidelijker. Bij Utrecht en Brussel wordt gekeken naar aanlooproutes, terwijl de gemeente Amsterdam het netwerk al gevormd heeft. In Pontevedra worden de wenslijnen getest om te zien of dit ook de snelste routes zijn. In Port Philip worden toekomstige ontwikkelingen meegenomen in het netwerk. Het voordeel is dat hier sommige stappen elkaar kunnen aanvullen. Zo kunnen toekomstige ontwikkelingen in kaart worden gebracht, voordat de aanlooproutes bepaald worden. Daarom wordt het in kaart brengen van toekomstige ontwikkelingen toegevoegd aan de vorige stap, en wordt het bepalen van aanlooproutes de volgende stap.

Amsterdam	Utrecht	Brussel	Eindhoven	Pontevedra	Port Philip
Stel het plusnet en hoofdnets vast. Wat over blijft is basisnet	Bepaal aanlooproutes naar de binnenstad	Bepaal aanlooproutes naar de binnenstad	Verbinden de centrumgebieden met elkaar via radialen	Observeren of de berekende reistijd overeenkomt in het echt	Toekomstige ontwikkelingen meenemen in het netwerk

Terwijl in Amsterdam al een netwerk is geformuleerd gaat men bij andere steden verder met het uittekenen van een netwerk. In Utrecht, Brussel en Port Philip is te zien dat men gaat observeren in de praktijk. Bij Utrecht en Brussel gaat het om burgerparticipatie en de aantrekkelijkheid van een looproute, terwijl in Port Philip voetgangerstellingen worden uitgevoerd. Net zoals bij de vorige stap is het mogelijk om beide stappen te combineren, om één stap te formuleren. Binnen deze stap vinden burgerparticipatie, observatie en voetgangersmetingen plaats. Door de stappen te combineren ontstaat er een allesomvattende stap die uit meerdere onderdelen bestaat.

Amsterdam	Utrecht	Brussels	Eindhoven	Pontevedra	Port Philip
N.v.t.	Onderzoek op straat	Onderzoek op straat	Creëer veilige en aantrekkelijke kruisingen met de ringweg	Verwerk de routes en reistijden in Metrominuto	Voetgangerstellingen uitvoeren.

Bij de laatste stappen wordt een afronding gemaakt, om op basis van de vorige stappen looproutes te selecteren die het voetgangersnetwerk vormen. In Utrecht en Brussel wordt het voetgangersnetwerk vergeleken met andere netwerken om mogelijke conflictpunten in kaart te brengen. Op deze plekken wordt de kruising zo aantrekkelijk en veilig mogelijk georganiseerd. Dit sluit aan bij de zes C's, en daarom wordt deze stap ook toegevoegd aan het nieuwe stappenplan.

Amsterdam	Utrecht	Brussel	Eindhoven	Pontevedra	Port Philip
N.v.t.	Vergelijken van netwerken en creëren van veilige kruisingen	Vergelijken van netwerken en creëren van veilige kruisingen	Creëren van fijnmazige loopnetwerken in centrumgebieden aan de Randweg	N.v.t.	Verwerken van informatie en vormen van een hoofdnets.

Op het einde wordt nog één laatste stap toegevoegd namelijk het opstellen van ontwerprichtlijnen. Op deze manier kan het voetgangersnetwerk op een uniforme manier ingericht worden, zodat deze herkenbaar en toegankelijk is.



Er is dus telkens een afweging gemaakt tussen de verschillende stappen om te bepalen welke stap wordt gebruikt in het nieuwe stappenplan. In veel gevallen kwamen de stappen overeen met elkaar, waardoor het niet lastig was om te bepalen welke stap gekozen moest worden. In sommige gevallen konden meerdere stappen gecombineerd worden om elkaar te versterken. Bij de laatste stap is op basis van de zes C's gekozen, om een vergelijking met andere netwerken toe te voegen. Hieronder volgt een overzicht van de gekozen stappen op een rij:

- Bepaal de belangrijke bestemmingen in het gebied
- Verbinden van bestemmingen met wenslijnen (inclusief toekomstige ontwikkelingen)
- Bepaal de aanlooproutes van en naar de bestemmingen
- Verifiëring op straat (inclusief burgerparticipatie, observaties en voetgangerstellingen)
- Vergelijking tussen het voetgangersnetwerk en overige netwerken om conflictpunten en barrières in kaart te brengen
- Opstellen van ontwerprichtlijnen

Bovendien is na het uitwerken van deze stappen een expertoverleg georganiseerd waarin het nieuwe stappenplan is toegelicht. Een samenvatting van het expertoverleg is te vinden in bijlage 9.

Aard van het stappenplan

Het primaire doel van een voetgangersnetwerk is om ruimte toe te wijzen aan voetgangers in de stad. Het nieuwe stappenplan is een hulpmiddel om organisaties op weg te helpen bij het ontwikkelen van een voetgangersnetwerk. Dit is een van de componenten die nog ontbreken in het concept Verkeer in de Stad. Het is geen waterdicht stappenplan, wat betekent dat er ruimte is voor een eigen interpretatie. Zo kunnen gemeenten op basis van eigen informatie besluiten welke bestemmingen van belang zijn voor voetgangers. Het kan daarom zijn dat een gemeente beslist om meerdere bestemmingen op te nemen, die niet in het stappenplan genoemd worden.

In het volgende hoofdstuk wordt het stappenplan nader toegelicht.



4.4 Stappenplan ontwerpen voetgangersnetwerk

In dit hoofdstuk worden de stappen een voor een uitgelegd en voorzien van een visualisatie. De visualisaties zijn gebaseerd op een fictieve stad, wat laat zien dat het creëren van een voetgangersnetwerk overal mogelijk is. Tot slot wordt een voorzet gedaan over mogelijke maaswijdtes die gehanteerd kunnen worden voor een voetgangersnetwerk. Hieronder volgt eerst het stappenplan.

1. Bepaal de belangrijke bestemmingen in het gebied

In alle uitgewerkte voorbeelden komt deze stap terug, en deze is dan ook cruciaal voor het ontwikkelen van een voetgangersnetwerk. De functie van een voetgangersnetwerk is het verbinden van woonlocaties met voorzieningen die voor de inwoners van belang zijn. Hierbij kan gedacht worden aan bestemmingen zoals:

- Ov-punten waaronder treinstations en bushaltes
- Culturele instellingen zoals een bibliotheek
- Scholen en kinderdagverblijven
- Natuurgebieden en parken
- Winkelcentra en supermarkten
- Medische voorzieningen

Het resultaat is een kaart van het gekozen gebied met daarop aangegeven wat de belangrijkste bestemmingen zijn. Dit zijn locaties waar voetgangers bij elkaar komen, waardoor het gewenst is om voetgangers snel en comfortabel naar deze bestemmingen te begeleiden. Dit gebeurt vanaf andere belangrijke bestemmingen, en (woon)wijken die door de looproutes ontsloten worden.

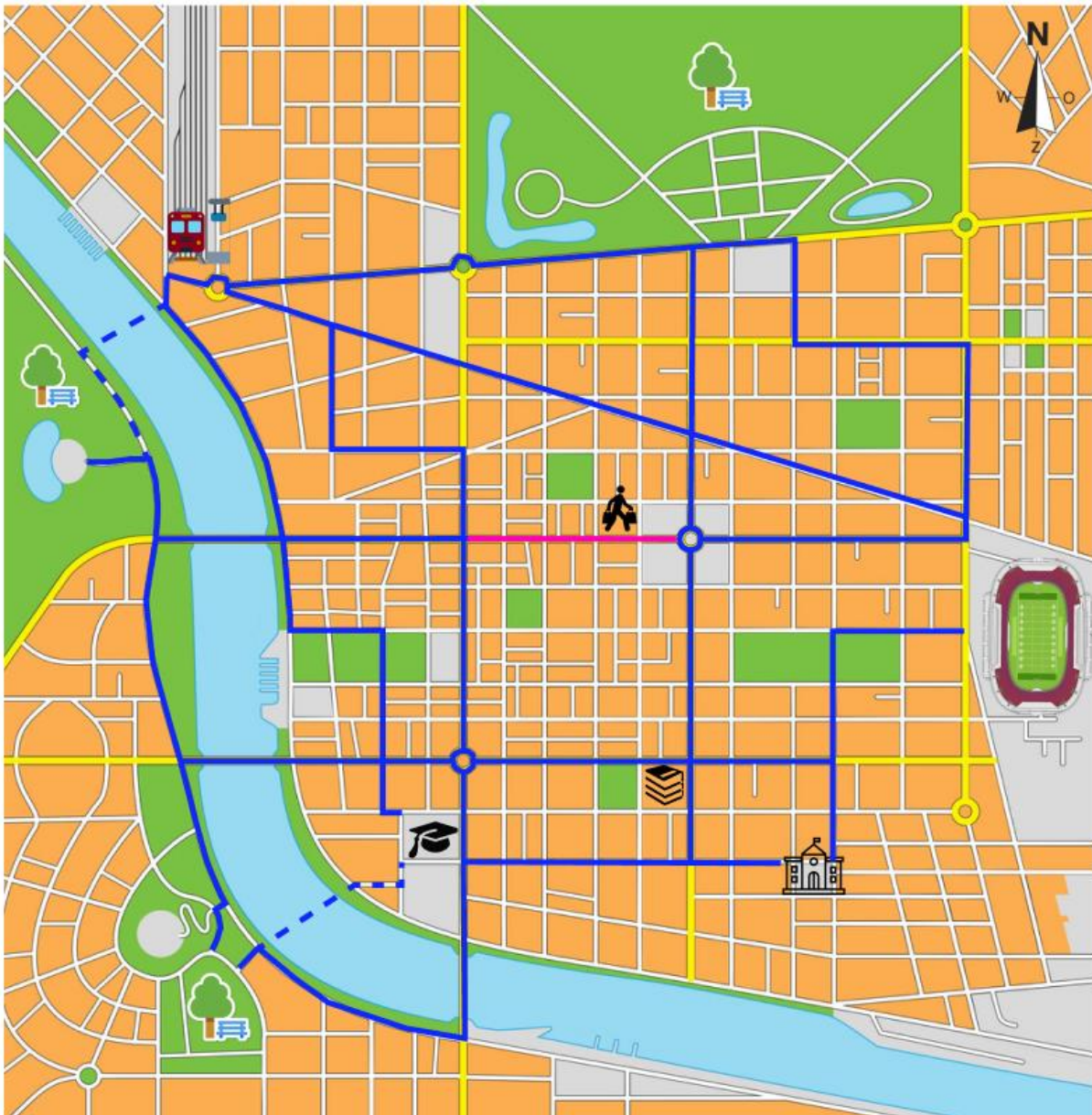
2. Verbind de bepaalde bestemmingen met elkaar via korte en directe routes (wenslijnen)

Door alle punten met elkaar te verbinden ontstaat er een netwerk van wenslijnen, die zorgen voor korte en directe routes naar bestemmingen voor voetgangers. Directe routes zorgen dat de hoeveelheid omlopen zoveel mogelijk beperkt wordt. Tools die hierbij gebruikt kunnen worden zijn routeinformatie programma's zoals Google Maps. Door de kortste afstanden te berekenen wordt een wenslijn in kaart gebracht. In werkelijkheid is de kortste route echter niet altijd de snelste route. Sommige looproutes duren langer om te overbruggen dankzij kruisingen waar wachttijden kunnen ontstaan om over te steken. De wenslijnen die in deze stap zijn opgesteld zijn daarom niet per definitie de snelste routes. Daarnaast wordt gekeken of er nieuwe verbindingen mogelijk zijn, zoals een nieuwe brug over de rivier die voor een directere route zorgt. De gemeente kan besluiten of deze verbinding wordt aangelegd, afhankelijk van hoe ver de gemeente wil gaan.

Ook wordt in deze fase vastgelegd of er toekomstige ontwikkelingen op de planning staan. Door hierop in te spelen kan het voetgangersnetwerk alvast worden voorbereid op de komst van een nieuwe bestemming. Op de kaart in figuur 18 is een overzicht te zien van de belangrijke bestemmingen, en de wenslijnen van het netwerk. Met oog op de ontwikkeling van een nieuw voetbalstadion, wordt het netwerk uitgebreid naar het oosten. Ten slotte is met een stippellijn een nieuwe voorgestelde route over de rivier weergegeven.

3. Bepaal de aanlooproutes van en naar de bestemmingen

Per bestemming kunnen enkele aanlooproutes bepaald worden. Zo kan men vanuit de omliggende (woon)gebieden de bestemming bereiken via een hoogwaardige verbinding. Bovendien functioneren de aanlooproutes als een soort aanvoerroute van voetgangers naar het hoofdnetwerk. De kaart onderin figuur 18 laat een overzicht zien van aanlooproutes rond het station. De aanlooproutes maken geen onderdeel uit van het hoofdnetwerk. Het zijn looproutes met minder voetgangers vergeleken met het hoofdnetwerk, en het toevoegen van een extra laag kan het netwerk verwarrend maken voor voetgangers. Daarom worden de aanlooproutes niet weergegeven op de overzichtskaart. Het is wel mogelijk om deze routes een faciliteit te geven indien nodig, volgens de wensen die volgen uit de zes C's.



Legenda

- | | | | |
|---|--------------------|---|--------------|
|  | Toekomstig stadion |  | Park |
|  | Stadhuis |  | Station |
|  | Bibliotheek |  | Winkelstraat |
|  | Universiteit |  | Wenslijn |

Figuur 18: Overzicht bestemmingen, looproutes en aanlooproutes (eigen creatie)



4. De wenslijnen verifiëren op straat

In stap twee zijn wenslijnen in kaart gebracht die het netwerk kunnen vormen. Het is echter nog de vraag of deze wenslijnen ook de beste zijn volgens de voetgangers zelf. Om antwoord te geven op de vraag zal in deze stap worden geobserveerd op straat. Uit de bestaande netwerken kwamen verschillende methoden naar boven om dit aan te pakken. Het volgende is hierbij mogelijk:

- **Burgerparticipatie:** Bewoners en voorbijgangers kunnen gevraagd worden naar de kwaliteit van de looproute. Dit kan gedaan worden met interviews of enquêtes. Hierdoor kunnen zaken zoals sociale veiligheid aan het licht komen, wat anders lastig in kaart te brengen is. De routes kunnen door burgers beoordeeld worden op basis van de zes C's.
- **Observaties:** Door de opgestelde routes daadwerkelijk te lopen, krijgt men een indruk over de looproute. Ook kan de reistijd hierbij gemeten worden om te zien of er veel vertraging is, bijvoorbeeld bij kruisingen. Zo krijgt men een betere impressie van de looproute en de bijbehorende reistijd, om te bepalen of deze route wenselijk is.
- **Voetgangerstellingen:** Door op diverse plaatsen voetgangerstellingen uit te voeren wordt duidelijk waar op dit moment grote voetgangersstromen zijn. Het is mogelijk dat hierbij een aantal routes naar voren komen die bij het opstellen van de wenslijnen niet meegenomen zijn. Door het hoge gemeten aantal voetgangers, kan het wenselijk zijn de looproute ook mee te nemen in het hoofdnetwerk. Daarmee kunnen de faciliteiten voor de looproute verbeterd worden wat zorgt voor meer tevreden voetgangers op de route.

Op de kaart in figuur 19 zijn op basis van deze onderzoeken twee wijzigingen doorgevoerd.

- Zo is de route van het station naar de universiteit verlegd langs de rivierzijde. Hierdoor bestaat er een route die vrij is van kruisingen en daarmee sneller is. Bovendien is de ruimtelijke kwaliteit hier hoger door de aanwezigheid van water en groen. Deze looproute krijgt daarom de voorkeur boven de eerder gestelde route door de woonwijk.
- Ook de route van het station naar de winkelstraat is verlegd. Het eerste deel loopt deze gelijk met de route naar de supermarkt. Later buigt deze in een rechte lijn naar het zuiden af. Het voordeel van deze route is dat er maar één keer van richting veranderd hoeft te worden, waardoor het makkelijker is om te oriënteren voor voetgangers.

Dit zijn slechts twee voorbeelden van resultaten die kunnen voortkomen uit deze stap.

5. Vergelijk het voetgangersnetwerk met andere netwerken voor conflictsituaties

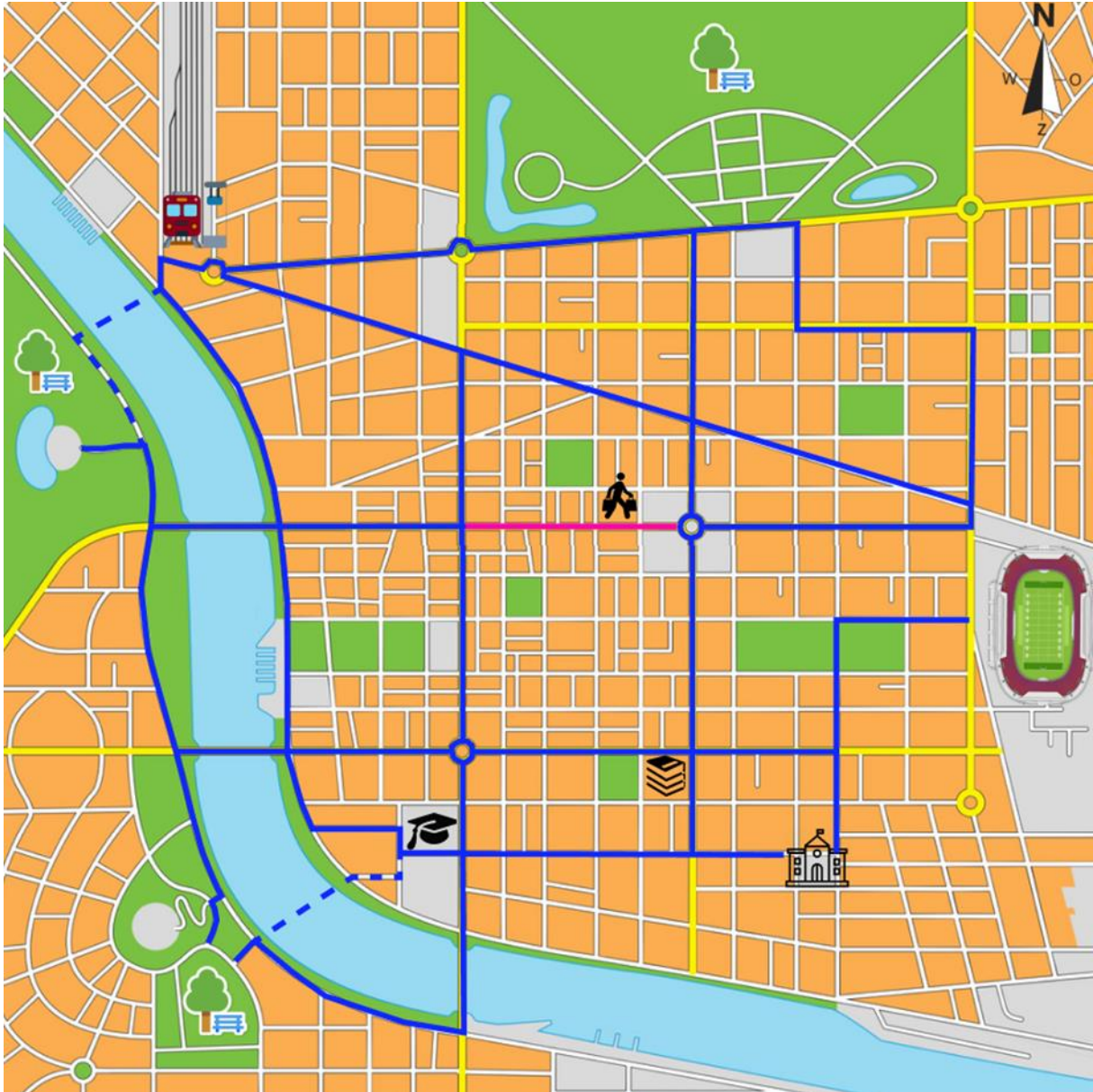
Door de netwerken van alle modaliteiten naast die van de voetgangers te leggen, wordt gekeken of er conflicten ontstaan. Deze conflicten moeten zo veilig en aantrekkelijk mogelijk worden ingericht. Hierbij kan op de belangrijke looproutes prioriteit gegeven worden aan voetgangers, boven andere modaliteiten zoals de auto. In figuur 20 is een voorbeeld te zien van een voetgangersroute (blauw) die kruist met een verkeersader voor auto's (geel). Er moet per conflictpunt gekeken worden wie er voorrang krijgt, en op basis daarvan wordt de kruising zo veilig en aantrekkelijk mogelijk ingericht voor voetgangers. Dit betekent met voldoende opstelruimte, middeneilanden en verkeerslichten (zie ook het aspect veiligheid in bijlage 8).

Het bepalen van voorrang kan ook gedaan worden op basis van de verkeersmilieus zoals opgesteld in VIDS. Bij ieder verkeersmilieu hoort een maatgevende voertuigcategorie, welke hierbij geprioriteerd kan worden bij conflicten. Tot slot kan ook de gemeentelijke visie ten grondslag liggen aan het prioriteren van voorrang.

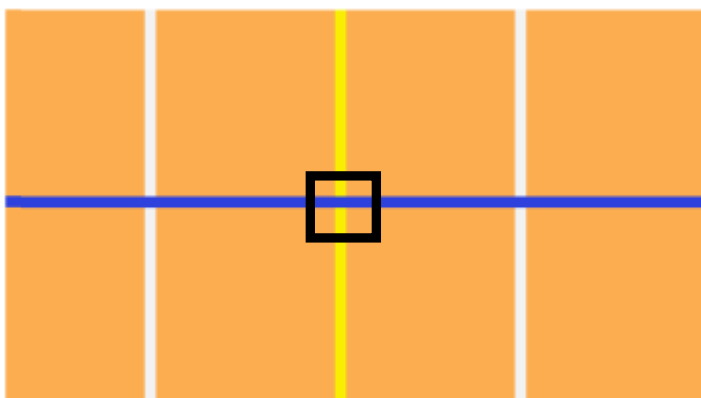


6. Bepaal de ontwerpprincipes van het voetgangersnetwerk

Voor het voetgangersnetwerk moeten ontwerprichtlijnen ontwikkeld worden welke gehanteerd kunnen worden. Hierdoor ontstaat een uniform en herkenbaar netwerk van looproutes. Hierbij horen onder andere maatvoering en belevingsaspecten zoals groen en wayfinding.



Figuur 19: Bijgestelde looproutes en gewenste looproutes over barrières heen (eigen creatie)



Figuur 20: Conflictsituatie tussen twee verkeersaders (eigen creatie)



Maaswijdte voetgangersnetwerk

Voor het opstellen van een voetgangersnetwerk wordt geen rekening gehouden met een bepaalde maaswijdte. Dit komt omdat het voetgangersnetwerk gebaseerd is op het aantal te verbinden bestemmingen. Bij een gebrek aan bestemmingen is het aantal voetgangers ook lager, wat ervoor zorgt dat een voetgangersnetwerk minder van belang is.

Uit de verschillende voorbeelden is echter wel gebleken dat er maaswijdtes worden opgesteld voor het basisnet. Iedere 50 meter zou er een voetgangersverbinding moeten zijn. Dat komt omdat omlopen voor voetgangers meer tijd en moeite kost dan bijvoorbeeld voor automobilisten. Dit betekent dat bij het ontwikkelen van grote bouwblokken er rekening gehouden moet worden met een doorsteek voor voetgangers. Zo blijft de afstand tussen A en B voor voetgangers zo kort mogelijk, en daarmee kan lopen beter concurreren met andere vervoerswijzen.

Tijdens het expertoverleg is besloten dat het opstellen van één vaste maaswijdte niet makkelijk is. Dit komt omdat de maaswijdte samenhangt met meerdere factoren. Doordat een voetgangersnetwerk gebaseerd is op een aantal bestemmingen, is een fijne maaswijdte niet altijd nodig bij een laag aantal bestemmingen. Het vaststellen van een maaswijdte is dus eigenlijk maatwerk, wat kan verschillen per gebied. In binnensteden is traditioneel een hogere concentratie van bestemmingen, waardoor er een fijnmaziger netwerk gewenst is. In de buitenwijken ligt het aantal bestemmingen vaak lager waardoor niet altijd een fijnmazig netwerk nodig is. Er moet daarom per gebied een keuze gemaakt worden, met daarbij maaswijdtes die kunnen afwijken van andere gebieden in dezelfde stad. Om toch een indicatie te geven voor de maaswijdte, wordt er een nieuw voorstel uitgewerkt.

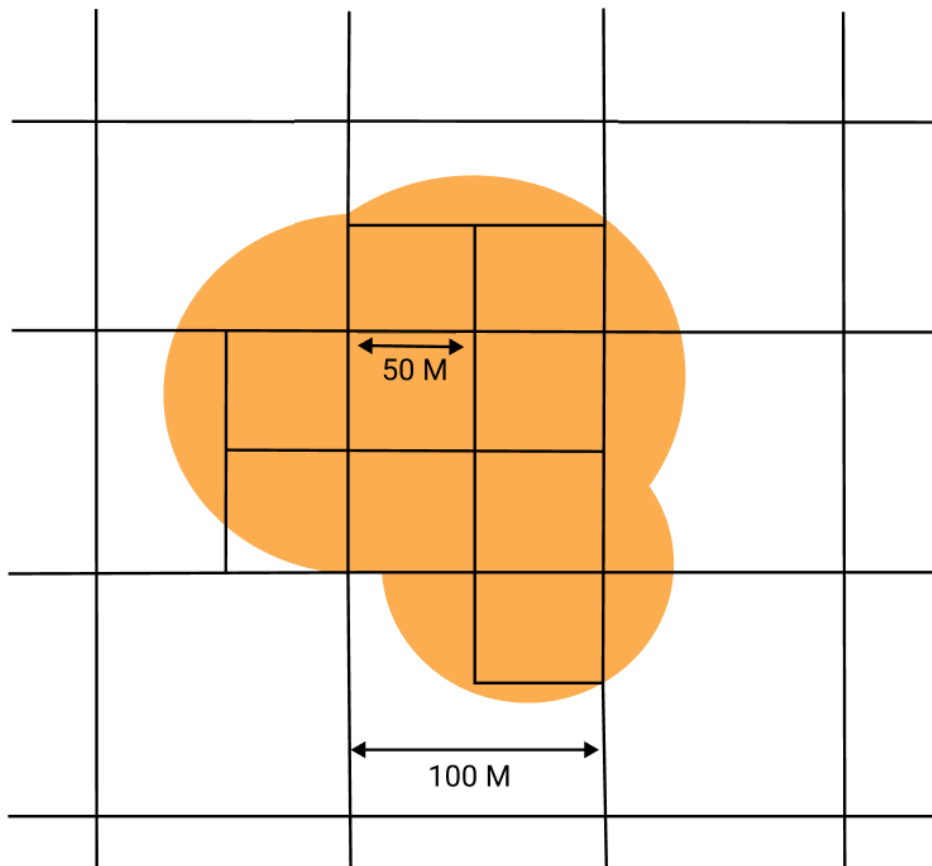
In het voetgangersnetwerk van Eindhoven zijn centrumgebieden bepaald. Dit komt overeen met het plusnetwerk van Amsterdam, wat bestaat uit gebieden met veel functies en voorzieningen bij elkaar. Zoals Eindhoven zelf formuleert, is een fijnmazig netwerk gecreëerd binnen deze centrumgebieden. Deze centrumgebieden beslaan niet alleen de binnenstad, maar zijn ook kleinschalige (winkel)gebieden aan de rand van de stad. Voorbeelden van deze centrumgebieden zijn de oude dorpskernen en winkelcentrum Woensel. Binnen deze centrumgebieden is steeds een fijnmazig netwerk gerealiseerd voor voetgangers, met een maaswijdte van ongeveer 50 meter. Buiten deze centrumgebieden is de maaswijdte lager, omdat het aantal bestemmingen hier ook lager ligt. Hier is geen bepaalde maaswijdte, omdat deze gebieden door de jaren heen gevormd zijn zonder daarbij aandacht te besteden aan een bepaalde maaswijdte voor voetgangers.

Buiten de centrumgebieden is een maaswijdte van 100 meter passend. Dit is het dubbele van een fijne maaswijdte van 50 meter. Op deze manier is het mogelijk om voetgangers toch verbindingen te bieden, zonder daarbij veel te moeten omlopen. Het belangrijkste uitgangspunt blijft, dat de omloopfactor niet hoger mag zijn dan 1,2 zoals geformuleerd door de gemeente Brussel. Dit betekent dat bij een route van 500 meter, voetgangers bereid zijn om maximaal 100 meter om te lopen. Bij een grotere omloopafstand zullen voetgangers sneller kiezen voor een alternatieve vervoerswijze.



Wat verstaan wordt onder centrumgebied kan voor iedereen verschillen. Het belangrijkste component is de aanwezigheid van meerdere functies en voorzieningen, waar voetgangers op af komen. Winkelcentra en binnensteden zijn voorbeelden, maar ook universiteitsterreinen en kantoorgebieden als de Zuidas kunnen een voorbeeld zijn.

Hieronder is schematisch weergegeven dat binnen een centrumgebied er sprake is van een fijnmazig netwerk. Aan de rand van het gebied houdt het fijnmazige netwerk op en gaat het over in het stratenpatroon met een maaswijdte van 100 meter. In de omliggende gebieden van het centrumgebied bestaan daardoor meerdere opties voor voetgangers om naar de bestemming te lopen.



Figuur 21: Voorstel maaswijdtes in centrumgebied en daarbuiten (eigen creatie)

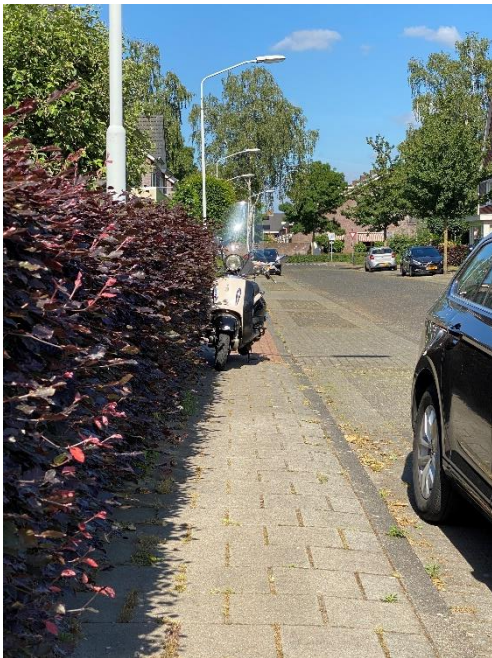
Bij stadsontwikkeling en nieuwbouwprojecten zou aandacht besteed moeten worden aan een maaswijdte voor voetgangers. Bouwblokken van honderden meters lang, moeten niet gebouwd worden zonder daarbij doorsteken voor voetgangers te creëren. In bestaande gebieden van de stad kan niet zomaar overal de juiste maaswijdte voor voetgangers gerealiseerd worden. Bij sanering van bestaande bebouwing, kan wel gekeken worden naar het creëren van nieuwe verbindingen voor voetgangers.

Uiteindelijk is het de bedoeling dat de omloopfactor nooit hoger is dan 1,2. Het is echter vrijwel onmogelijk om voor iedere mogelijke verplaatsing te zorgen dat de omloopfactor niet te hoog wordt. De hierboven voorgestelde maaswijdte kan de huidige situatie verbeteren, maar is niet meteen de oplossing voor de hoge omloopfactoren.

5. MAATVOERING TROTTOIRS (TOEGANKELIJKHEID)

Binnen een voetgangersnetwerk is ook de toegankelijkheid van belang. De breedte van het trottoir is hierbij een van de essenties die bij toegankelijkheid horen. Om ervoor te zorgen dat de toegankelijkheid wordt gewaarborgd, is een richtlijn voor maatvoering onderzocht. Daarbij is ook een overzicht gemaakt voor de maatvoering van het basisnetwerk, om het verschil te laten zien en ervoor te zorgen dat ook het basisnet voldoende toegankelijk is.

De reden om toegankelijkheid te beschouwen als een belangrijk onderdeel, is omdat in de praktijksituaties ontstaan waarbij obstakels het trottoir belemmeren. Als gevolg kunnen mensen in een rolstoel moeilijk passeren, en wordt bovendien de stroomfunctie van het trottoir verslechterd. Veel voorkomende obstakels zijn geparkeerde fietsen, kliko's, parkeerautomaten, laadpalen en lantaarnpalen. Soms worden deze midden op het trottoir geplaatst waardoor de effectieve loopruimte fors wordt verkleind. Hieronder zijn een twee voorbeelden te zien van praktijksituaties, die tijdens een observatie in een woonwijk zijn geconstateerd.



Figuur 22: Minder loopruimte door een geparkeerde scooter (eigen afbeelding)



Figuur 23: Minder loopruimte door overwoekerende struiken (eigen afbeelding)

Om tot een nieuwe maatvoering te komen, zijn net als bij het stappenplan voor een voetgangersnetwerk meerdere voorbeelden bestudeerd. De bestudeerde voorbeelden komen uit:

- Amsterdam
- Utrecht
- Brussel
- San Francisco (Verenigde Staten)
- Boston (Verenigde Staten)
- Nieuw-Zeeland
- India

De uitwerking van de stad Boston is te vinden op de volgende pagina. De overige uitwerkingen zijn te vinden in bijlage 4.

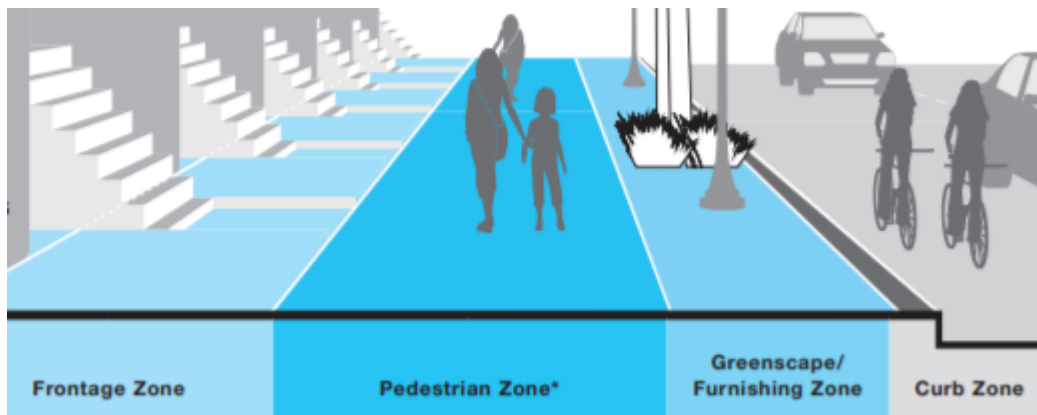


5.1 Voorbeelduitwerking Boston

In Boston wordt opgemerkt dat de breedte van een trottoir niet gelijk staat aan de beschikbare loopruimte in de praktijk (Boston Transportation Department, 2013). Het komt in de praktijk vaak voor dat bomen, lantaarns, fietsen, containers en andere obstakels de loopruimte belemmeren. Om dit te voorkomen is het trottoir verdeeld in verschillende zones, dit zijn:

- De frontale zone (de bebouingskant)
- De vrije doorloopruimte
- Ruimte voor groen en straatmeubilair
- Stoerand zone

Hieronder is in figuur 24 de verdeling weergegeven van de trottoirs zoals geformuleerd door Boston.



Figuur 24: Verdeling van het trottoir in Boston (Boston Transportation Department, 2013)

Door de trottoirs in meerdere zones op te delen met minstens een vrije doorloopruimte, kan er gezorgd worden dat deze ruimte wordt gewaarborgd. Ook maakt dit het makkelijker om te handhaven op het behoud van de vrije doorloopruimte. Hieronder is in figuur 25 de verdeling in zones van het trottoir te zien met bijbehorende minimumbreedtes en gewenste breedtes.

Straat type	Frontale zone		Vrije doorloopruimte		Groen/meubilair		Stoerand	Totale breedte	
	Minimum	Gewenst	Minimum	Gewenst	Minimum	Gewenst	Minimum	Minimum	Gewenst
Downtown winkelgebied	0,0 meter	0,6 meter	2,4 meter	3,7 meter	0,5 meter	1,8 meter	15 centimeter	3,0 meter	6,2 meter
Downtown mix van functies	0,0 meter	0,6 meter	2,4 meter	3,0 meter	0,5 meter	1,8 meter	15 centimeter	3,0 meter	5,6 meter
Hoofdstraat woonwijk	0,0 meter	0,6 meter	1,5 meter	2,4 meter	0,5 meter	1,8 meter	15 centimeter	2,1 meter	5,0 meter
Ontsluitingsweg woonwijk	0,0 meter	0,6 meter	1,5 meter	2,4 meter	0,5 meter	1,5 meter	15 centimeter	2,1 meter	4,7 meter
Erftoegangsweg woonwijk	0,0 meter	0,6 meter	1,5 meter	1,5 meter	0,5 meter	1,2 meter	15 centimeter	2,1 meter	3,5 meter
Industrie	0,0 meter	0,6 meter	1,5 meter	1,5 meter	0,5 meter	1,2 meter	15 centimeter	2,1 meter	3,5 meter
Parkweg	n.v.t.	n.v.t.	1,5 meter	1,8 meter	1,5 meter	3,0 meter	15 centimeter	3,2 meter	5,0 meter
Boulevard	0,0 meter	0,6 meter	1,5 meter	1,8 meter	1,5 meter	3,0 meter	15 centimeter	3,5 meter	5,6 meter

Figuur 25: De maatvoering van trottoirs in Boston

Wanneer er gewerkt wordt met de gewenste breedtes voor de vier zones op het trottoir, is er genoeg ruimte gereserveerd voor de voetgangers om ongehinderd te lopen. De vrije doorloopruimte is vrij voor voetgangersverkeer terwijl de overige zones gebruikt kunnen worden voor straatmeubilair, fietsparkeren en interacties met anderen; zonder dat hierbij de voetgangersstromen belemmerd worden.



5.2 Overzicht mogelijkheden

Hieronder wordt een overzicht gegeven van de verzamelde informatie uit de uitgewerkte voorbeelden. Dit vormt de input voor een richtlijn over de maatvoering.

Boston

In de Complete Streets Guide van Boston heeft men verschillende dimensies van een trottoir in kaart gebracht (Boston Transportation Department, 2013). In de praktijk komt het vaak voor dat de breedte van het trottoir niet gelijk staat aan de daadwerkelijke loopruimte. Om dit te voorkomen heeft men richtlijnen opgesteld voor de vrije doorloopruimte, wat betekent dat deze ruimte obstakelvrij moet zijn.

San Francisco

In San Francisco zijn ook richtlijnen opgesteld met betrekking tot de breedte van trottoirs. Er is echter geen rekening gehouden met de verschillende dimensies zoals geformuleerd in Boston. Wel is de maatvoering breed te noemen, ten opzichte van andere steden. Toch is het in de praktijk mogelijk, dat de vrije doorloopruimte niet breed genoeg is.

Gemeente Amsterdam

In Amsterdam is men bezig met een nieuwe richtlijn voor meer ruimte op trottoirs voor voetgangers. De maatgevende breedte die opgesteld wordt gaat over de vrije doorloopruimte, wat betekent dat ook in de praktijk de voetganger voldoende ruimte zal krijgen. De maatvoering is gekoppeld aan het aantal voetgangers dat per minuut in de spits langsloopt.

Gemeente Utrecht

In Utrecht is ook een norm opgesteld voor een vrije doorloopruimte. Belemmeringen op het trottoir zoals geparkeerde fietsen zijn toegestaan, zolang deze de norm van 1,5 meter vrije doorloopruimte niet overschrijdt. Verder is voor drukke looproutes een breder profiel geadviseerd van 2,7 meter breed.

Brussels Hoofdstedelijk Gewest

De norm die is opgesteld in Brussel komt overeen met de opgestelde norm in Utrecht. Hier wordt ook gewerkt met een minimum vrije doorloopruimte van 1,5 meter.

Nieuw-Zeeland

In Nieuw-Zeeland wordt ook gewerkt met verschillende dimensies van een trottoir, vergelijkbaar met de richtlijnen uit Boston. Voor iedere dimensie is een maatvoering opgesteld en hierbij is het ook het aantal voetgangers wat per minuut langs kan lopen weergegeven. Zo kan worden gemonitord of de maatvoering voldoende is in relatie tot het aantal voetgangers.

India

De richtlijnen uit India zijn ook gebaseerd op de verschillende zones van een trottoir. Er is voor iedere dimensie een maatvoering opgesteld om ervoor te zorgen dat de voetgangers voldoende obstakelvrije ruimte hebben.



5.3 Afwegingen vooraf

Om tot een maatvoering te komen worden de uitgewerkte voorbeelden als input gebruikt. Doordat obstakels op de stoep een van de belangrijkste redenen is om een maatvoering uit te werken, is er gekozen om met verschillende dimensies van een trottoir te werken zoals geformuleerd in Boston. Dit betekent dat de maatvoering opgesteld wordt voor meer dan alleen de breedte van een trottoir. Wel wordt de stoeprand buiten beschouwing gelaten bij de maatvoering, omdat deze het trottoir moet scheiden van overig verkeer middels een hoogteverschil. De breedte van de stoeprand is daarom minder van belang. Er wordt een maatvoering opgesteld voor zowel het hoofdnetwerk en het basisnetwerk.

Hoofdnet voetgangers

Om voor iedere dimensie tot een maatvoering te komen zijn de uitwerkingen naast elkaar gelegd. Om de voorbeelden met elkaar te vergelijken is de maatvoering gebaseerd op een ontsluitingsweg in een woonwijk. Sommige maatvoeringen zijn namelijk gebaseerd per type straat waardoor de waarden van elkaar kunnen verschillen. Hieronder is in tabel 7 de vergelijking van maatvoeringen weergegeven.

		Frontale zone	Vrije doorloopruimte	Ruimte voor obstakels	Totaal
Boston	Minimum	0 meter	1,50 meter	0,50 meter	2,0 meter
	Gewenst	0,60 meter	2,40 meter	1,50 meter	4,80 meter
San Francisco	Minimum	0,45 meter	1,50 meter	0,90 meter*	2,85 meter
	Gewenst	0,60 meter	1,80 meter	1,20 meter*	3,60 meter
Amsterdam	Minimum	n.v.t.	1,20 meter	n.v.t.	n.v.t.
	Gewenst	n.v.t.	2,90 meter	n.v.t.	n.v.t.
Utrecht	Minimum	n.v.t.	1,80 meter	n.v.t.	n.v.t.
	Gewenst	n.v.t.	2,70 meter	n.v.t.	n.v.t.
Brussel	Minimum	n.v.t.	1,80 meter	n.v.t.	n.v.t.
	Gewenst	n.v.t.	2,70 meter	n.v.t.	n.v.t.
Nieuw-Zeeland	Minimum	0,75 meter	2,40 meter	1,20 meter	4,50 meter
	Gewenst	0,75 meter	2,40 meter	1,20 meter	4,50 meter
India	Minimum	1,0 meter	2,50 meter	1,50 meter	5,0 meter
	Gewenst	1,0 meter	2,50 meter	1,50 meter	5,0 meter

Tabel 7: Vergelijking maatvoeringen voor hoofdnetwerk voetgangers

*Bij iedere snelheidsverhoging van 5 mijl wordt deze zone uitgebreid met 30 centimeter (vanaf 25 mijl per uur)

De gewenste maatvoering is gebaseerd op de hoogste waarde uit bovenstaande tabel. De minimum maatvoering wordt vastgesteld op basis van de hoogste waarde onder de gewenste maatvoering. In de tabel zijn de gewenste maatvoeringen aangegeven met een groene kleur, en de minimum breedtes met een gele kleur.



Basisnetwerk

Voor het basisnetwerk zijn ook de verschillende maatvoeringen naast elkaar gelegd om te bepalen welke maatvoering wordt gebruikt. Het type straat dat hierbij gehanteerd wordt is een lokale weg in een woonwijk, zodat er geen sprake is van een drukke voetgangersroute. Net als bij het hoofdnetwerk zijn in tabel 8 de gewenste breedtes aangegeven met groen, en de minimum breedtes met geel.

Er is echter wel gekozen om bij de vrije doorloopruimte een gewenste breedte te realiseren van 1,80 meter. Hier is voor gekozen omdat deze breedte bij vrijwel alle voorbeelden gezien wordt als gewenste maatvoering. Daardoor is de minimum maatvoering 1,50 meter, welke ook veel wordt genoemd. Bij de frontale zone is de minimum breedte afwijkend gekozen. Het verschil tussen 0,60 en 0,50 is vrijwel nihil, en om die reden is er gekozen om 0 meter als minimum te nemen.

		Frontale zone	Vrije doorloopruimte	Ruimte voor obstakels	Totaal
Boston	Minimum	0 meter	1,50 meter	0,50 meter	2,0 meter
	Gewenst	0,60 meter	1,50 meter	1,20 meter	3,30 meter
San Francisco	Minimum	0,45 meter	1,50 meter	0,90 meter	2,85 meter
	Gewenst	0,60 meter	1,80 meter	1,20 meter	3,60 meter
Amsterdam	Minimum	n.v.t.	1,80 meter	n.v.t.	n.v.t.
	Gewenst	n.v.t.	2,20 meter	n.v.t.	n.v.t.
Utrecht	Minimum	n.v.t.	1,50 meter	n.v.t.	n.v.t.
	Gewenst	n.v.t.	1,80 meter	n.v.t.	n.v.t.
Brussel	Minimum	n.v.t.	1,50 meter	n.v.t.	n.v.t.
	Gewenst	n.v.t.	1,80 meter	n.v.t.	n.v.t.
Nieuw-Zeeland	Minimum	0,45 meter	1,80 meter	1,20 meter	3,60 meter
	Gewenst	0,45 meter	1,80 meter	1,20 meter	3,60 meter
India	Minimum	0,50 meter	1,80 meter	1,0 meter	3,30 meter
	Gewenst	0,50 meter	1,80 meter	1,0 meter	3,30 meter

Tabel 8: Vergelijking maatvoering voor basisnetwerk voetgangers

Minimum of gewenste breedte?

In de uitwerkingen van bestaande maatvoeringen komt naar voren dat veel steden een minimum breedte, en een gewenste breedte hebben opgesteld. De reden om twee verschillende maten op te nemen is omdat bij ruimtegebrek de gewenste breedte niet altijd haalbaar is. Wanneer de minimumbreedtes van het overige verkeer zoals de rijbaan of het fietspad niet behaald kunnen worden, kan worden afgeschaald naar de minimumbreedte voor trottoirs, zodat alle modaliteiten in de straat passen. De gewenste breedte blijft echter wel het uitgangspunt, en moet indien mogelijk gerealiseerd worden om voetgangers optimaal te kunnen faciliteren. In de maatvoering die wordt opgesteld wordt eveneens een minimumbreedte en een gewenste breedte opgesteld.



5.4 Voorstel maatvoering van trottoirs

Doordat de breedte van een trottoir per definitie niet gelijk is aan de vrije doorloopruimte, vraagt de maatvoering van een stoep om extra aandacht. Op een trottoir zijn verschillende zones te onderscheiden van elkaar. Hieronder worden deze kort beschreven, gevolgd door een visualisatie die dit weergeeft in figuur 26.

Frontale zone

De frontale zone is het stuk trottoir dat direct grenst aan de bebouwing. Men houdt van nature een bepaalde afstand tot de bebouwing waardoor de meest aangrenzende ruimte weinig gebruikt wordt om te lopen. Bovendien wordt deze ruimte vaak gebruikt door winkels om reclameborden te plaatsen of om producten te tentoonstellen. Wat in de praktijk ook voorkomt, is overwoekerende vegetatie die een deel van het voetpad inneemt. Daardoor wordt de effectieve loopruimte minder.

Vrije doorloopruimte

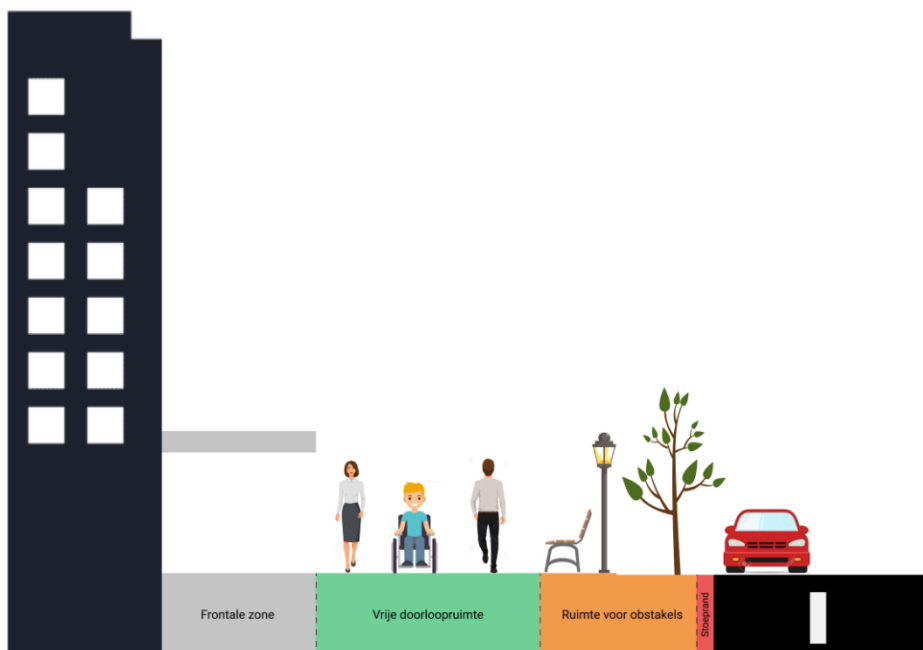
Deze ruimte is per definitie obstakelvrij en zorgt daarom voor een stroomfunctie op trottoirs. Wanneer geen breedtes vastgesteld worden voor een vrije doorloopruimte, komt het in de praktijk voor dat deze ruimte niet voldoende is. Hierdoor hebben mensen een rolstoel of meerdere mensen die naast elkaar lopen, moeite om te lopen op trottoirs.

Ruimte voor obstakels

Door een strook op het trottoir te reserveren, kan hier straatmeubilair geplaatst worden zonder de stroomfunctie van het trottoir te belemmeren. Binnen deze ruimte kunnen lantaarns, bomen, bankjes, parkeerautomaten en fietsenrekken geplaatst worden. Zo wordt het ook mogelijk om fietsparkeren toe te staan op het trottoir, zolang deze de vrije doorloopruimte niet hindert.

Stoeprand

De stoeprand vormt het slotstuk van het trottoir aan de wegzijde. Het zorgt voor een fysieke afscheiding van het trottoir door middel van een hoogteverschil.



Figuur 26: Een trottoir verdeeld in meerdere zones (eigen creatie)



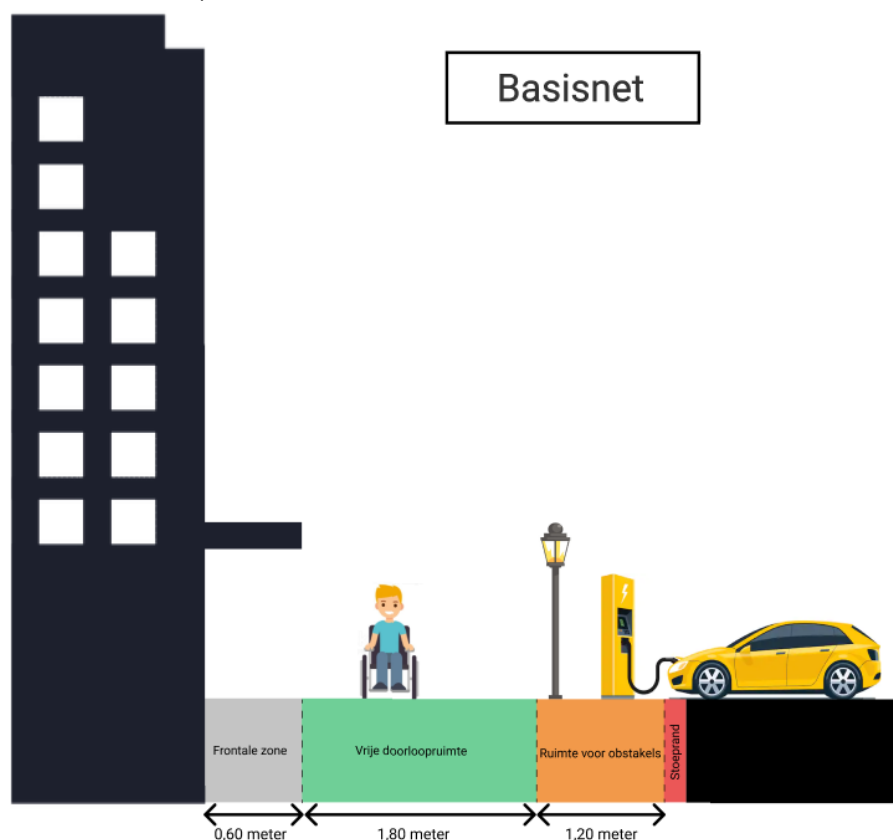
Door een maatvoering op te stellen voor de genoemde zones wordt de vrije doorloopruimte gewaarborgd. Dit betekent dat er niet gewerkt moet worden met breedtes van trottoirs, maar minstens met enkel de breedte voor een vrije doorloopruimte. Hieronder is in de tabel de geadviseerde maatvoering weergegeven.

Type voetpad		Frontale zone	Vrije doorloopruimte	Ruimte voor obstakels
Basisnet	Minimaal	0,0 meter	1,50 meter	1,0 meter
	Gewenst	0,60 meter	1,80 meter	1,20 meter
Hoofdnetwerk	Minimaal	0,75 meter	2,70 meter	1,20 meter
	Gewenst	1,0 meter	2,90 meter	1,50 meter

Tabel 9: Maatvoering van trottoirs

Bij de breedte op het basisnet is het voor twee personen in een rolstoel mogelijk om elkaar te passeren. Ook kan men eenvoudig met twee personen naast elkaar lopen. Op het hoofdnetwerk is meer ruimte beschikbaar voor grotere groepen. Door de bestemmingen die via het netwerk verbonden worden, is de verwachting dat hier meer voetgangers gebruik maken van de trottoirs. De maatvoering van trottoirs binnen het hoofdnetwerk is hierop voorbereid.

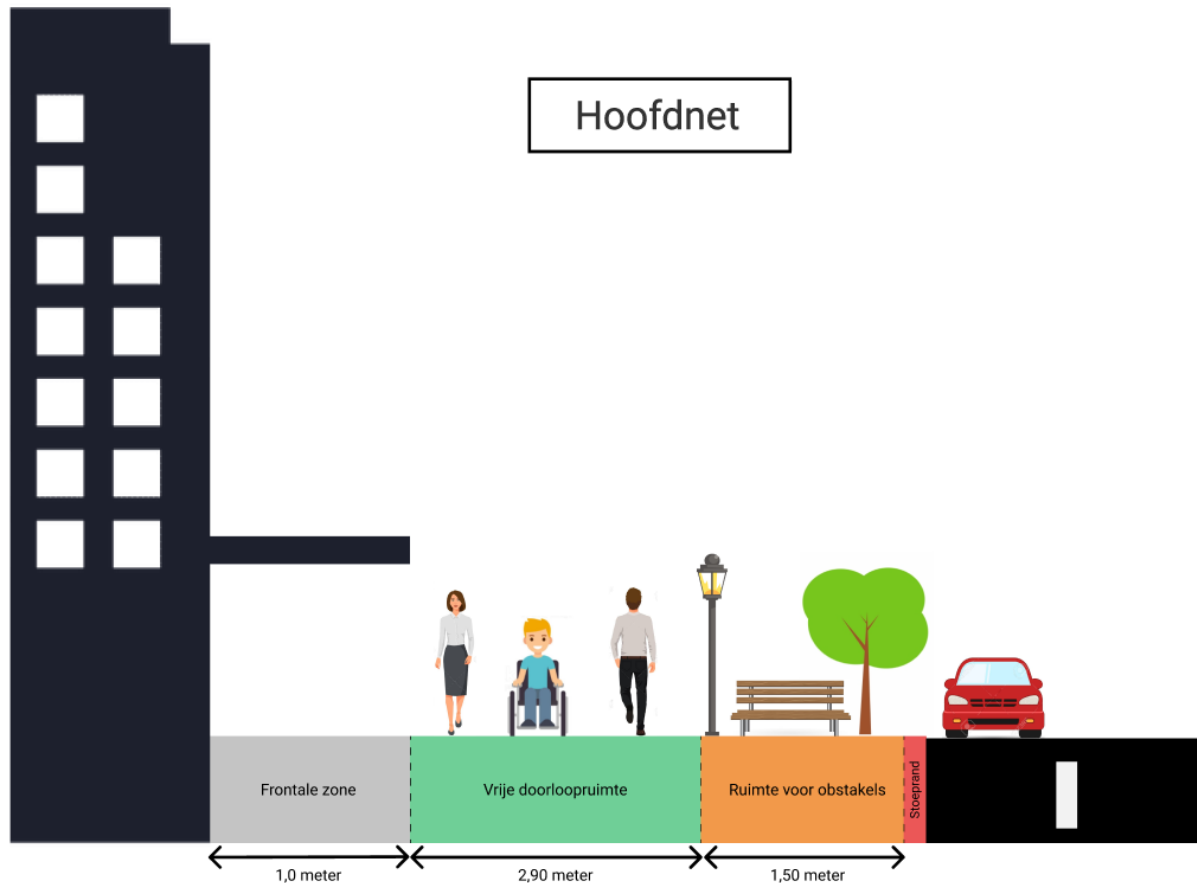
Hieronder is de gewenste situatie weergegeven voor het basisnet in figuur 27. De frontale zone is hier een halve meter breed, zodat men afstand kan bewaren tot de gevel. De vrije doorloopruimte is 1,80 meter, wat gelijk staat aan twee rolstoelen die elkaar kunnen passeren. Daarnaast is het prettig om met twee personen naast elkaar te wandelen over het trottoir. De ruimte voor obstakels is één meter. Deze ruimte kan gebruikt worden om objecten als lantaarns, laadpalen, parkeerautomaten, bankjes en fietsenrekken te plaatsen. De totale breedte van het trottoir is in de gewenste situatie 3,60 meter breed, exclusief de stoeprand (gewoonlijk 15 centimeter breed).



Figuur 27: Gewenste situatie voor het basisnet (eigen creatie)



De gewenste situatie voor het hoofdnet kent een andere maatvoering. Vanwege het hogere aantal voetgangers dat gebruik zal maken van de voetpaden is het trottoir hier breder. De frontale zone is hier één meter breed zodat hier ruimte is voor ontmoetingen zonder het trottoir te bellemeren. De vrije doorloopruimte heeft een breedte van 2,9 meter. Hierbij kunnen drie mensen elkaar eenvoudig passeren en hebben ook mensen met een beperking voldoende ruimte. De bredere ruimte voor obstakels van 1,5 meter breed kan gebruikt worden voor meerdere doeleinden. Hier kunnen prullenbakken, bewegwijzering, verlichting en bomen geplaatst worden, die de beleving voor voetgangers moet verbeteren. Hieronder is in figuur 28 de wenselijke situatie voor het hoofdnet gevisualiseerd.



Figuur 28: Gewenste situatie voor het hoofdnet (eigen creatie)

Binnen de ruimte voor obstakels is dus ruimte voor fietsparkeren. Vanuit VIDS wordt gestuurd op parkeren binnen het eigen domein. Bij ruimtegebrek in de straat kan fietsparkeren worden opgenomen op het trottoir, binnen de ruimte voor obstakels. Dit is alleen mogelijk als de vrije doorloopruimte daardoor niet gehinderd wordt. Handhaving van onjuist geparkeerde fietsen is nodig om hierop toe te zien.



6. CONCLUSIE EN AANBEVELINGEN

Aan het begin van dit rapport werden er twee vragen centraal gesteld vanuit Mobycon. De eerste vraagging over voetgangersnetwerken, en de tweede vraagging over de stroomfunctie van trottoirs. Dit leidde uiteindelijk tot één hoofdvraag, namelijk: *Op welke manier(en) kan een voetgangersnetwerk ontworpen worden, en welke maatvoering van trottoirs is gewenst?*

Dit heeft geleid tot een tweeledig resultaat, met enerzijds een stappenplan voor het ontwerpen van een voetgangersnetwerk, en anderzijds een richtlijn voor de maatvoering van trottoirs. Hieronder worden de resultaten kort samengevat die het antwoord vormen op de hoofdvraag.

Om een voetgangersnetwerk te ontwerpen is er een stappenplan ontwikkeld dat bestaat uit zes stappen. Deze zijn hieronder stap voor stap weergegeven:

1. Bepaal de belangrijke bestemmingen in het gebied
2. Verbind de bepaalde bestemmingen met elkaar via korte en directe routes (wenslijnen)
3. Bepaal de aanlooproutes van en naar de bestemmingen
4. De wenslijnen verifiëren op straat
5. Vergelijk het voetgangersnetwerk met andere netwerken voor conflictsituaties
6. Bepaal de ontwerpprincipes van het voetgangersnetwerk

Door dit stappenplan te volgen kan voor VIDS een voetgangersnetwerk ontwikkeld worden. Dit bestaat uit een netwerk van looproutes die de belangrijkste bestemmingen met elkaar verbinden en daardoor een hoger aantal voetgangers verwerken. Hiervoor is ook vastgelegd wat de maatvoering van trottoirs moet zijn om de voetgangers voldoende ruimte te geven. Daarbij wordt onderscheid gemaakt tussen het hoofdnetwerk en het basisnetwerk. Hieronder is een overzicht gegeven van de maatvoering voor het hoofdnetwerk en het basisnet.

Type voetpad		Frontale zone	Vrije doorloopruimte	Ruimte voor obstakels
Basisnet	Minimaal	0,0 meter	1,50 meter	1,0 meter
	Gewenst	0,60 meter	1,80 meter	1,20 meter
Hoofdnetwerk	Minimaal	0,75 meter	2,70 meter	1,20 meter
	Gewenst	1,0 meter	2,90 meter	1,50 meter

Tabel 10: Maatvoering van trottoirs

Het trottoir is opgedeeld in meerdere zones. Door een vrije doorloopruimte aan te wijzen kan er gehandhaafd worden op obstakels. Wanneer de vrije doorloopruimte kleiner is dan de norm zoals in de tabel, moeten de obstakels worden verwijderd. Fietsparkeren op trottoirs is wel mogelijk in de ruimte voor obstakels, zolang deze de vrije doorloopruimte niet belemmert.



AANBEVELINGEN

Naast het opstellen van een netwerk met voldoende ruimte, speelt voor voetgangers de beleving van een looproute ook een grote rol. Zoals de piramide van voetgangersbehoeften in hoofdstuk 3 liet zien, zijn deze aspecten de zogenaamde satisfiers en dissatisfiers. Ze leiden niet direct tot meer voetgangers maar zorgen wel voor meer tevreden voetgangers. Daarom worden van de overige vier C's ook een aantal voorbeelden toegelicht, die ervoor zorgen dat de beleving voor voetgangers verbeterd wordt.

Comfort (bijlage 5)

<p>Verlichting</p> <p>Een van de aspecten die onder comfort valt is verlichting. Wanneer het donker wordt neemt het veiligheidsgevoel af. Dit gevoel wordt erger als er geen verlichting is waardoor er donkere voetpaden ontstaan. Om te voorkomen dat mensen zich onveilig voelen en wellicht afzien van een verplaatsing te voet, is verlichting nodig.</p> <p>Het gebruiken van verlichting gericht op voetgangers is hierbij het prettigst. Dit komt omdat deze lichtmasten lager zijn dan reguliere lantaarnpalen. Hierdoor worden de voetpaden beter verlicht en daardoor voelen voetgangers zich veiliger. Hiernaast is een voorbeeld te zien van verlichting gericht op voetgangers.</p> <p><i>Bron afbeelding:</i> (Lighting Associates Houston, 2020)</p>	
<p>Geluidsoverlast</p> <p>Geluidsoverlast kan een beleving van voetgangers negatief beïnvloeden. Om geluidsoverlast te beperken zijn enkele maatregelen mogelijk. Het gebruik van stiller asfalt rondom looproutes is hier een voorbeeld van. Ook aandacht voor meer stille plekken in parken kunnen zorgen voor een rustpunt. Het hanteren van een lage snelheid voor autoverkeer is ook mogelijk. Een knik in de weg of chicanes kunnen de snelheid van verkeer plaatselijk verlagen. In de figuur hiernaast is een voorbeeld weergegeven van een knik in een bocht.</p> <p><i>Bron afbeelding:</i> (Global Design Cities Initiative, 2016)</p>	
<p>Beschutting tegen weersomstandigheden</p> <p>In tegenstelling tot de auto en het openbaar vervoer is een voetganger niet beschermd tegen verschillende weersinvloeden. Om voetgangers beter te beschermen zijn rustplekken uitgerust met een overkapping. Zo zit een voetganger droog als het regent, en is er een keuze om in de schaduw te zitten wanneer de zon schijnt.</p> <p><i>Bron afbeelding:</i> (Architecture & Design, 2017)</p>	



Leefbaarheid (bijlage 6)

<p>Rustplekken (traditioneel)</p> <p>Voor sommige doelgroepen zoals ouderen zijn rustplekken van groot belang. Zonder rustplekken als bankjes kan deze groep geen (langere) verplaatsingen afleggen. Maar ook voor andere groepen zijn rustplekken prettig, om te genieten van de omgeving of om te socializen met anderen. Op hoofdroutes is een afstand van 100-200 meter geadviseerd tussen twee bankjes. Op een bankje moeten bovendien minstens drie personen kunnen zitten om voldoende zitplaats aan te bieden. <i>Bron afbeelding: (Eigen creatie)</i></p>	
<p>Rustplekken (alternatief)</p> <p>Er bestaan ook alternatieve rustplekken, naast de traditionele bankjes. Dit kunnen langere tribunes zijn waar men met grotere groepen op kan zitten. Ook is het mogelijk om zitplaatsen te creëren met een loungesfeer. Op plekken in de zon zoals langs het water, is prettig voor voetgangers. Hier kan men genieten van de zon op een relaxte manier. <i>Bron afbeelding: (Architonic, 2020)</i></p>	
<p>Openbare kunst</p> <p>Het plaatsen van openbare kunst is een extra voor looproutes. Het geeft de routes een identiteit, en het trekt daarmee bezoekers aan. Hierdoor wordt lopen langs de kunstwerken een echte beleving. Bovendien geeft het de kunstenaars een manier om gemaakte stukken te tentoonstellen. Ook kan met openbare kunst de plaatselijke cultuur en/of geschiedenis worden uitgebeeld. <i>Bron afbeelding: (Choose Chicago, 2020)</i></p>	
<p>Vuilnisbakken</p> <p>Het is belangrijk dat de openbare ruimte er netjes en schoon uitziet. Wanneer er veel afval op de grond ligt ziet het er onverzorgd uit waardoor voetgangers zich minder prettig voelen. Vuilnisbakken geven voetgangers de mogelijkheid om eigen afval op te ruimen zodat de omgeving schoon en netjes blijft. De afstand tussen twee vuilnisbakken wordt geadviseerd op 150 meter. <i>Bron afbeelding: (Archi Expo, 2018)</i></p>	



Groen

Openbaar groen is een van de bekendste aspecten die bij leefbaarheid horen. Een looproute door een groene omgeving voelt voor voetgangers prettiger dan een omgeving zonder groen. Het groen kan tot slot ook zorgen voor de herkenbaarheid van een looproute.

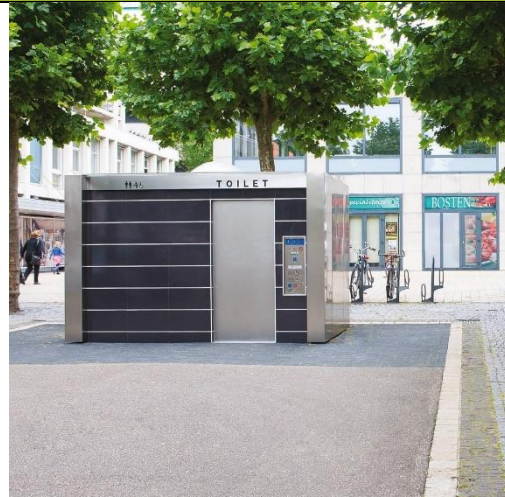
De ruimte voor obstakels kan gebruikt worden om groen te implementeren. Bomen, struiken en gras zorgen voor een natuurlijk gevoel in een stedelijke omgeving. Naast drukke routes kan gekozen worden voor dichtere begroeiing bij het trottoir. Op deze manier wordt er een groene scheiding gecreëerd tussen de autoweg en het voetpad.

Bron afbeelding: (Archdaily, 2018)



Openbare toiletten

Het implementeren van openbare toiletten wordt toegejuicht door meerdere organisaties in Nederland. Hierdoor kunnen vooral voetgangers met darm- en blaasproblemen makkelijker naar de wc. Het doel van de Maag, lever en darmstichting in Nederland is om iedere 500 meter een openbaar toilet te hebben. Deze moeten voornamelijk in de stadscentra geplaatst worden. Ook looproutes van het voetgangersnetwerk zijn geschikte locaties om een openbaar toilet te plaatsen.
Bron afbeelding: (Pop-up Toilet, 2020)





Zichtbaarheid (bijlage 7)

Wayfinding (bewegwijzering)

Voetgangers hebben behoefte aan bewegwijzering naar bestemmingen en routes. Op deze manier kan men zich beter oriënteren in de stad. Dit geldt met name voor bezoekers die de stad niet goed kennen.

Bewegwijzering kan op verschillende manieren. Zo kunnen er borden geplaatst worden die wijzen in de richting van de bestemming. Ook kan er gewerkt worden met schilderingen op de grond die een bepaalde route aangeven. Op deze manieren kan men snel en eenvoudig de weg vinden naar de bestemming.

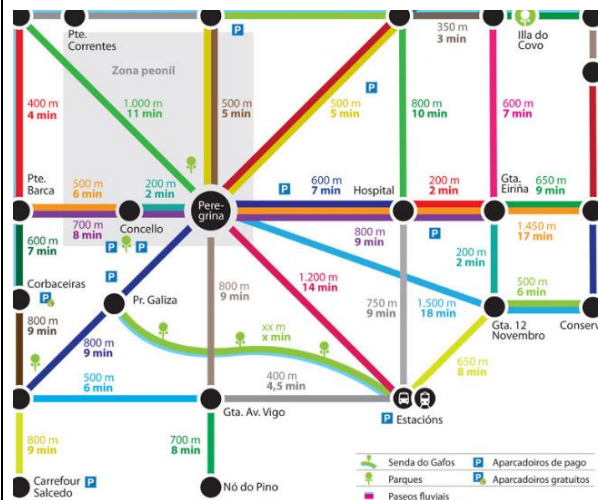
Bron afbeelding: (JVM studio, 2019)



Wayfinding (plattegrond)

In meerdere Europese steden bestaan wandelkaarten met daarbij de afstand en benodigde tijd. Deze plattegronden zijn gebaseerd op metrokaarten en worden metrominuto genoemd. Op deze manier wordt het voetgangersnetwerk eenvoudig en duidelijk gecommuniceerd naar de gebruiker. Het gebruiken van een tijdsindicatie is prettig voor voetgangers. Men heeft namelijk een beter besef van tijd, dan van afstand.

Bron afbeelding: (Metrominuto Pontevedra, 2020)





Veiligheid (bijlage 8)

Lagere snelheid	
<p>Zowel vanuit SWOV en VIDS wordt gestuurd op het verlagen van snelheden bij voetgangersoversteken. Het SWOV adviseert een maximumsnelheid van 30 kilometer per uur voor autoverkeer; terwijl VIDS uitgaat van maximaal één verkeersmilieu verschil. Dit houdt in dat vanuit VIDS uitgegaan wordt van een maximumsnelheid van 20 kilometer per uur.</p> <p>Deze snelheid zal voornamelijk door infrastructurele maatregelen afgedwongen moeten worden. Een voorbeeld hiervan is een verkeersdrempel.</p> <p><i>Bron afbeelding:</i> (TT Solutions, 2018)</p>	
Veilig oversteken	
<p>Naast een lagere snelheid zijn er nog meer mogelijkheden om oversteken veiliger te maken. Een van de manieren is het kleiner maken van de oversteekafstand met behulp van middeneilanden of uitstulpingen (bulb-outs). Hierdoor wordt de afstand die in één keer overbrugd moet worden kleiner, waardoor de oversteekbaarheid verbeterd. Daardoor neemt ook het risico op een ongeval af.</p> <p><i>Bron afbeelding:</i> (Netclip Art, 2017)</p>	
Verkeerslichten	
<p>Het toevoegen van verkeerslichten is ook een mogelijkheid. Dit kan echter wel resulteren in een langere reistijd voor voetgangers door wachttijden. De groentijd bij verkeerslichten moet daarnaast lang genoeg zijn, zodat ook langzamere voetgangers zoals ouderen kunnen oversteken.</p> <p><i>Bron afbeelding:</i> (Innovation Origins, 2019)</p>	



BIBLIOGRAFIE

- 123RF. (2020). Retrieved from https://www.123rf.com/photo_59887998_the-street-of-batumi-boulevard-with-lush-greenery-and-numerous-benches-for-the-best-time-spending-ge.html
- Ajzen, I. (1985). *The Theory of Planned Behavior*.
- Alles over Sport. (2019, december 1). Retrieved from <https://www.allesoversport.nl/artikel/vijf-voistregels-om-openbare-ruimte-in-te-richten-waarmee-ouderen-meer-in-beweging-kunnen-komen/>
- ALTA. (2019). *Wayfinding + Branding*.
- Americans for the Arts. (2018). *Why Public Art Matters*. Washington DC.
- ANWB. (2016). *Verkeer in de Stad*. ANWB.
- ANWB. (2016). *Verkeer in de Stad*.
- Archdaily. (2018). Retrieved from <https://www.archdaily.com/412359/lonsdale-street-dandenong-bkk-architects/5201627be8e44efff200006a-lonsdale-street-dandenong-bkk-architects-photo>
- Archi Expo. (2018). Retrieved from <https://www.archiexpo.com/prod/hangzhou-justry/product-161931-2082177.html>
- Architecture & Design. (2017, Februari 9). Retrieved from <https://www.architectureanddesign.com.au/projects/transport-industrial/noosa-bus-shelters-feature-x-braced-frame-and-gum>
- Architonic. (2020). Retrieved from <https://www.architonic.com/en/product/maglin-site-furniture-mcl720-w-chaise-lounge/1482329>
- Benzina Zero. (2019, februari 18). Retrieved from Benzina Zero: <https://benzinazero.wordpress.com/2019/02/18/metrominuto-bicropolitane-e-cicropolitane-la-situazione-in-italia/>
- Better Streets San Francisco. (2015). *Sidewalk Widths*. San Francisco (Verenigde Staten): Better Streets.
- Bike Walk CV. (2016, december 5). Retrieved from <https://bikewalkcv.wordpress.com/2016/12/05/crosswalk-improvements-coming-to-castro-valley/>
- Boston Transportation Department. (2013). *Complete Streets Design Guide*. Boston, MA.
- Brouwer, W. H. (1987). *De problemen van ouderen in het verkeer*. Groningen: Rijksuniversiteit Groningen.
- Brussels Hoofdstedelijk Gewest. (2012). *Strategisch Voetgangersplan*. Brussel.
- CBS. (2016). *Progone groei steden zet door*. Retrieved from CBS: <https://www.cbs.nl/nl-nl/nieuws/2016/37/pbl-cbs-prognose-groei-steden-zet-door>
- CBS. (2017). *Onderzoek Verplaatsingen in Nederland*. Den Haag.
- CBS. (2018, april 14). *4% lopend naar het werk*. Retrieved from CBS: <https://www.cbs.nl/nl-nl/nieuws/2018/14/4-procent-lopend-naar-het-werk>
- CBS. (2019). *Gezondheid en zorggebruik*.
- CBS. (2019). *Meer vrouwen dan mannen beperkt in bewegen*. CBS.
- CBS Statline. (2019). *Vergrijzing*. Retrieved from CBS Statline: <https://www.volksgezondheidenzorg.info/onderwerp/bevolking/cijfers-context/vergrijzing>
- Choose Chicago. (2020). Retrieved from <https://www.choosechicago.com/articles/museums-art/public-art-in-the-chicago-loop/>
- City of Los Angeles. (2016). *Complete Streets Design Guide*. Los Angeles, CA.
- City of Port Philip. (2013). *Principal Pedestrian Network*. Port Philip.
- City of Port Philip. (2020). Retrieved from City of Port Philip: <http://www.portphillip.vic.gov.au/index.htm>
- Claassens, K. (2017). *Steden blijven verdichten*. Amsterdam: VU Amsterdam.
- Collectif Cycliste 37. (2020, Maart 10). Retrieved from <https://www.cc37.org/pontevedra-la-ville-ou-le-pieton-est-roi/>
- Concello de Pontevedra. (2015). *Haz tu propio Metrominuto*. Pontevedra .



- CROW. (2005). *Afvalbakken in de openbare ruimte*. Ede: CROW.
- CROW. (2014). Lopen Loont. In *De voetganger in beleid, ontwerp en beheer* (p. 80). Ede: Wilco Amersfoort.
- CROW. (2019). *Voetgangers; Checklist richtlijnen en aanbevelingen looproutes*. Utrecht: CROW.
- Diario de Pontevedra. (2019, oktober 23). Retrieved from <https://www.diariodepontevedra.es/articulo/pontevedra/menos-57-ciudades-han-copiado-metrominuto-pontevedres/201910231508221057680.html>
- F. Pinna, R. M. (2018). *Age Factor and Pedestrian Speed on Sidewalks*. Cagliari.
- Gemeente Amsterdam. (2018). *Beleidskader Verkeersnetten*. Amsterdam: Gemeente Amsterdam.
- Gemeente Amsterdam. (2020). *Actieplan Geluid 2020-2023*. Amsterdam.
- Gemeente Eindhoven. (2013). *Eindhoven op Weg*. Eindhoven.
- Gemeente Utrecht. (2015). *Actieplan voetgangers*. Retrieved from Utrecht.nl: <https://www.utrecht.nl/wonen-en-leven/verkeer/voetganger/actieplan-voetganger/>
- Gemeente Utrecht. (2015). *Actieplan Voetgangers*. Utrecht.
- Gemeente Zwolle. (2020). *Ontwerprichtlijnen Straatmeubilair*. Retrieved from Toegankelijke Stad: <https://toegankelijkestad.zwolle.nl/ontwerprichtlijnen/straatmeubilair>
- Global Design Cities Initiative. (2016). *Designing for pedestrians*. Retrieved from <https://globaldesigningcities.org/publication/global-street-design-guide/designing-streets-people/designing-for-pedestrians/overview/>
- Goldstein. (1989). *What fills an office building? Its neighborhood or its design*.
- Hoge Nood. (2020). Retrieved from Hoge Nood: <https://www.hogenuud.nl/>
- Innovation Origins. (2019, juni 2). Retrieved from <https://innovationorigins.com/nl/intelligente-verkeerslichten-zorgen-voor-een-betere-doorstroming-van-het-verkeer/>
- Institution for Transportation and Development Policy. (2013). *Footpath Design*. New Delhi.
- JVM studio. (2019). Retrieved from <https://jvmstudio.com/new-page>
- Kennisinstituut voor Mobiliteitsbeleid (KiM). (2019). *Loopfeiten*. Den Haag: Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat.
- Kruyswijk, M. (2017, september 16). Alleen meer asfalt is niet de oplossing voor fietsfiles. *Het Parool*.
- La Voz de Galicia. (2019, november 2). Retrieved from https://www.lavozdegalicia.es/noticia/pontevedra/pontevedra/2019/11/02/metrominuto-cruza-charco/0003_201911P2C1992.htm
- Lighting Associates Houston. (2020). Retrieved from <https://www.laihouston.com/index.php/portfolio/item/4-uptown-pedestrian-district>
- Litman, T. (2003). *Economic Value of Walkability*.
- Maag, Lever en Darmstichting. (2018, oktober 10). Retrieved from <https://www.pdsb.nl/nieuws/stappenplan-openbare-toiletten>
- MENSenSTRAAT. (2020). *Verkeersveiligheid*. Retrieved from MENSenSTRAAT.nl: <https://mensenstraat.nl/inspiratie/verkeersveiligheid/>
- Metrominuto Pontevedra. (2020). Retrieved from <http://metrominuto.pontevedra.gal/es/>
- Ministerie van Verkeer en Waterstaat. (1998). *Eindrapport Masterplan Fiets*. Den Haag.
- Netclip Art. (2017). Retrieved from https://www.netclipart.com/isee/oRhRJJ_intersection-drawing-crosswalk-bulb-out-street-design/
- New Zealand Transport Agency. (2009). *Pedestrian Planning and Design Guide*. Wellington. Retrieved from <https://www.nzta.govt.nz/assets/resources/pedestrian-planning-guide/docs/pedestrian-planning-guide.pdf>
- Olifantenpaadjes. (2011). Retrieved from <http://www.olifantenpaadjes.nl/>
- Openstreetmap. (2017). Retrieved from Openstreetmap.org: <https://forum.openstreetmap.org/viewtopic.php?id=59385>



- P. Cambra, F. M. (2013). *Pedestrian accessibility and attractiveness indicators for walkability assessment*. Lissabon.
- Pinterest. (2014). Retrieved from Pinterest: <https://www.pinterest.co.uk/pin/279645458090744130/>
- Pop-up Toilet. (2020). Retrieved from <https://popuptoilet.nl/openbare-toiletten/star-serie-openbare-toiletten/5-star-volautomatisch-zelfreinigend-openbaar-toilet/>
- San Francisco Better Streets. (2015). Retrieved from <https://www.sfbetterstreets.org/design-guidelines/sidewalk-zones/>
- Schoon, J. G. (2010). Pedestrian Facilities. In *Engineering and geometric design* (pp. 65-90). Londen: Thomas Telford.
- SCPR. (2015, augustus 13). Retrieved from <https://www.scpr.org/programs/take-two/2015/08/13/44102/the-wheel-thing-road-diets-daylighting-corner-bulb/>
- Smajic, D. E. (2015). *Walking, Places and Wellbeings*.
- Soni, N. (2016). *Benefits of pedestrianization and warrants to pedestrianize an area*. Delhi: Ministry of Urban Development.
- SWOV. (2012). *Voetgangersveiligheid*. Leischendam.
- The Guardian. (2017, maart 21). *Access to nature reduces depression and obesity, finds European study*. Retrieved from <https://www.theguardian.com/society/2017/mar/21/access-nature-reduces-depression-obesity-european-report>
- Transport for London. (2010). *Pedestrian Comfort Guidance for London*. Londen.
- Transport for London. (2018). *Walking & Cycling: The Economic Benefits*. Londen.
- TT Solutions. (2018). Retrieved from <https://www.ttsolutions.nl/verkeersdrempel-met-prefab-elementen/>
- Tweede Kamer. (2018). *Maatregelen Verkeersveiligheid*. Den Haag.
- University of Queensland. (2008). *Associations of neighbourhood greenness with physical and mental health*. Herston, Queensland.
- van der Burg, J.-D. (n.d.). *Olifantenpaadjes*. Rotterdam.
- Veilig Verkeer Nederland. (2020). *Kinderen in het Verkeer*. Amersfoort.
- Verkeer in Beeld. (2019, oktober 9). *Platform ruimte voor lopen gelanceerd*. Retrieved from Verkeer in Beeld: <https://www.verkeerinbeeld.nl/nieuws/091019/platform-ruimte-voor-lopen-gelanceerd>
- Verkeerskunde. (2013). Retrieved from Verkeerskunde.nl: <https://www.verkeerskunde.nl/artikel/voetgangerslichten-moeten-oversteken-vk-3-2013>
- Vibrant Cities Lab. (2020). Retrieved from Vibrant Cities Lab: <https://www.vibrantcitieslab.com/transportation/>
- VNG. (2015). *Overzicht trends en ontwikkelingen*. Vereniging van Nederlandse Gemeenten.
- Volksgezondheid en Zorg. (2016). *Eenzaamheid*. Retrieved from Volksgezondheid en Zorg: <https://www.volksgezondheidenzorg.info/onderwerp/eenzaamheid/cijfers-context/huidige-situatie#!node-eezaamheid-naar-leeftijd>
- Walk21. (2017). *Charter for Walking*. Rotterdam.
- Washington State Department of Transportation. (1997). *Pedestrian Facilities Guidebook*. Olympia.
- WLRN. (2018, september 19). Retrieved from <https://www.wlrn.org/post/miami-opens-first-permanent-public-toilet-downtown#stream/0>

