

EEN VOETSTAP VOORUIT

Een studie naar voetgangersnetwerken en de stroomfunctie van trottoirs

BIJLAGEN





Inhoud

BIJLAGE 1: INTERVIEW I. SPAPÉ	3
BIJLAGE 2: INTERVIEW GEMEENTE AMSTERDAM	5
BIJLAGE 3: UITWERKING VOETGANGERSNETWERKEN	7
BIJLAGE 4: UITWERKING MAATVOERING VAN TROTTOIRS	18
BIJLAGE 5: UITWERKING COMFORT	23
BIJLAGE 6: UITWERKING LEEFBAARHEID	26
BIJLAGE 7: UITWERKING ZICHTBAARHEID	30
BIJLAGE 8: UITWERKING VEILIGHEID	33
BIJLAGE 9: UITWERKING EXPERTSESSIE	35





BIJLAGE 1: INTERVIEW I. SPAPÉ

Ineke Spapé is een docent Built Environment aan Breda University of Applied Sciences. Daarnaast heeft Ineke een eigen adviesbureau genaamd SOAB. Ineke houdt zich veel bezig met voetgangers omdat die in Nederland (nog) weinig aandacht krijgen. Ook is Ineke medeauteur van de CROW-publicatie Lopen Loont.

Hoe ontwerp je het best een voetgangersnetwerk?

“Ik vind Amsterdam en Eindhoven een van de betere voorbeelden. Amsterdam is meer vanuit leefbaarheid bezig met voetgangersbeleid. Ik vind dat voetgangersbeleid, en daarmee voetgangersnetwerken niet een doel op zich hoeven te zijn. Bij Amsterdam en ook Rotterdam zie je dat duidelijk terug, omdat deze steden vanuit een ander principe bezig zijn met voetgangers. Amsterdam focust zich op leefbaarheid en Rotterdam focust zich op de Citylounge, en in beide plannen worden voetgangers meegenomen in het beleid als onderdeel van het geheel. Dat is een keuze die men als stad moet maken, of voetgangersbeleid een hoofdingang is, of dat men een zijingang kiest en daarbij voetgangers meeneemt als onderdeel. Het kan allebei, lessen die wij geven op BUAS kunnen over voetgangers gaan, maar ook over een bepaald thema waarin voetgangers een onderdeel vormen. Eindhoven heeft ook gekozen voor een leefbare stad, en heeft daar een voetgangersnetwerk aan gekoppeld. Zo heeft ook Verkeer in de Stad een aantal doelen, en voetgangers worden daarin meegenomen omdat dit een onderdeel vormt van het geheel. ”

Hoe komt zo'n netwerk dan tot stand?

“Je moet het top-down beschouwen. Voor het schrijven van het CROW boek Lopen Loont hebben we hier ook over gediscussieerd. Er zou vanuit rijksbeleid al meer geformuleerd moeten worden over voetgangers, wat verder kan worden opgepakt door provincies en gemeenten. Zonder een duidelijk rijksbeleid wordt er bij provincies en gemeenten ook weinig gedaan. Met lopen loont hebben we geprobeerd hier aandacht voor te vragen, en dat is ook gelukt na een tijdje. In alle lagen van de overheid speelt de voetganger een rol, al is het maar om het openbaar vervoer te bereiken. Dus hierbij zijn bijvoorbeeld ook provincies van belang, die voorheen vaak zeiden dat voetgangersbeleid iets is waar zij zich niet mee bezig hielden.

Voor een netwerk is het belangrijk om goed te kijken naar wat er in de woonwijken gebeurt. Hier wordt immers het meeste gelopen. Zoals Eindhoven het heeft gedaan is het in kaart brengen van belangrijke bestemmingen voor voetgangers. De stad heeft de oude dorpen, winkelcentra en parken in kaart gebracht, en heeft gezegd dat deze met elkaar verbonden moeten worden via een netwerk. Daarna zou men moeten inzoomen op de bepaalde wijken om het netwerk een verdere invulling te geven. Het probleem is echter dat een voetgangersnetwerk in kaart brengen voor een hele stad op wijkniveau erg veel geld kost, iets wat de gemeenten niet snel zullen doen. Daarom is een groot netwerk nodig op stadsniveau wat later verder wordt ingevuld op wijkniveau. Je moet meer kijken vanuit een visie, en dan kijken waar men in de stad zich op wil richten, om dan daar voor voetgangers aan de slag te gaan. Als in de visie van een stad wordt gesproken over het herinrichten van woonwijk A dan zou hier meteen gekeken kunnen worden naar voetgangers en daarbij het voetgangersnetwerk. Op die manier past het ook bij de visie van de stad, wat het werkbaar maakt. ”

Vind je het belangrijk dat alle gemeenten zo'n netwerk hebben?

“Het is geen doel op zich. Maar ik denk wel dat iedereen in iedere stad iets dergelijks nodig heeft. Iedereen loopt, en we doen eenmaal niet veel met voetgangers in beleid. In Breda is een van de visies meer 30 kilometer straten, dus bij de heraanleg van een straat zou hierbij aandacht besteed moeten worden aan voetgangers. Minder ruimte voor de auto zou de voetganger goed van pas komen, en vanwege de geplande heraanleg is dit ook de beste mogelijkheid om voor voetgangers meer te kunnen doen. Dat is zoals ik eerder al zei, inspelen op de visie van de stad zodat men als het ware twee vliegen in een klap kan slaan. ”





Wat is een juiste maatvoering voor trottoirs?

“Dat staat in allerlei handboeken. Ook voor Lopen Loont hebben we discussies gehad of we het hierin wilden opnemen of niet. Dan komt men toch snel uit op afmetingen zoals 1,50 meter tot 1,80 meter. Ik heb vorige week een les gegeven over voetgangers aan een klas van ISD. Daarin besprak ik praktijksituaties die voetgangers tegen komen. Zo is er een straat met een stoep van 1,80 meter breed, wat daarmee voldoet aan de eisen. Er staan echter ook (deels) auto’s geparkeerd op de rand van de stoep en aan de andere kant steken de bosjes van een voortuin uit over de stoep. Daarmee werd het trottoir maar 1,40 meter breed, maar toen is er ook nog een laadpaal voor elektrische auto’s opgezet. Formeel heeft men dan 1,80 meter maar in de dagelijkse praktijk wordt dit heel anders ingevuld.”

Moet je dus werken met trottoirbreedte of vrije doorlooppriimte?

“Ja ik ben voorstander van het werken met vrije doorlooppriimtes. In Lopen Loont hebben we dit beschreven als obstakelvrij geloof ik maar dat betekent hetzelfde. Ik vind het belangrijk om het op deze manier te formuleren omdat men in de praktijk vaak ziet dat de breedte van 1,80 meter vaak niet gewaarborgd wordt. Op papier is er eigenlijk niks aan de hand omdat de breedte van het trottoir voldoet aan de eisen die worden opgesteld. Op een trottoir zou het uitgangspunt moeten zijn dat mensen praktisch naast elkaar kunnen lopen, of met een rolstoel of buggy uit de voeten kunnen.”

Zouden er verschillende breedtes gehanteerd moeten worden op het hoofnetwerk voor voetgangers?

“Het is een hoofdnetwerk omdat er belangrijke functies verbonden worden. Daardoor zijn er meer voetgangers die deze looproutes gebruiken en dat betekent dat er ook een bredere maatvoering gehanteerd moet worden. Omdat het de belangrijkste bestemmingen van de stad verbindt, moet de looproute een hogere kwaliteit bieden, zowel op technisch vlak als qua beleving.”

Denk je dat corona hier nog impact op gaat hebben?

“Op de hoofdroutes hanteert men in principe al bredere voetpaden waarbij anderhalve meter afstand niet lastig hoeft te zijn. Maar het is onbegonnen werk om alle straten in de stad te verbreden vanwege de hoge kosten en het geringe aantal voetgangers op sommige voetpaden. Dan moet er net zoals in het buitenland gekeken worden naar snelheidsverlaging of minder parkeren zodat deze ruimten ook makkelijker gebruikt kunnen worden door voetgangers. Maar ik denk dat we meer moeten kijken naar wat men echt wil bereiken in de stad, rondom voetgangers. Vanuit coronaproof willen veel mensen nu iets doen voor de voetganger maar dat moet eigenlijk voortkomen uit een visie en niet vanuit corona. De coronacrisis wordt nu wel veel gebruikt als reden om voetgangersfaciliteiten aan te pakken, maar men moet vooral vooruitkijken naar de toekomst en wat men voor ogen heeft.”





BIJLAGE 2: INTERVIEW GEMEENTE AMSTERDAM

Op vrijdag 3 april 2020 is via Skype een interview afgenomen met Govert de With van de gemeente Amsterdam. Govert is de beleidsadviseur fiets en voetganger binnen de gemeente. Tijdens dit interview zijn een aantal vragen gesteld naar aanleiding van de beleidsanalyse die is gedaan over het voetgangersbeleid in Amsterdam. Hieronder is een overzicht weergegeven van de vragen met een samenvatting van de gegeven antwoorden.

Heeft het voetgangersnetwerk van Amsterdam speciale inrichtingseisen?

“Het beleidskader Verkeersnetten gaat over de inrichtingseisen van het voetgangersnetwerk. Voor het plusnet is besloten om per straat maximaal twee modaliteiten de prioriteit te geven. Hier is ook voor het eerst de voetganger meegenomen als een van de modaliteiten. Op basis van een functiekaart is gekeken waar aantrekkende functies zitten. Wanneer er meer dan x functies waren per x meter werd besloten dat de straat voor voetgangers belang heeft. Op deze manier is een vlekkenkaart ontstaan waarmee uiteindelijk het plusnet is ontstaan. Technische inrichtingseisen zoals de breedte van voetpaden, zijn op dit moment vastgelegd in het beleidskader Ruimte voor de Voetganger wat ter inzage ligt. Ook is vastgelegd welke verhardingen worden gebruikt in de stad. Zo krijgt de binnenstad rode klinkers maar is in de buitenwijken gebruik gemaakt met standaard 30x30 cm tegels. Verdere inrichtingseisen zoals groen en meubilair zijn niet vastgesteld.”

Wordt het voetgangersnetwerk nog uitgebreid?

“Door een lagere dichtheid van voorzieningen in de buitenwijken is het voetgangersnetwerk hier anders. Er is wel vastgelegd dat iedere voordeur bereikbaar moet zijn te voet. Normen zoals de breedte die is vastgesteld in Ruimte voor de Voetganger gelden overal, ook buiten het voetgangersnetwerk. Het plusnet en hoofdnet zijn meer ontworpen voor het relatieve belang, om de voetganger op sommige plekken meer prioriteit te geven waar het nodig is in verband met hoge aantallen voetgangers.”

Is fietsparkeren toegestaan op trottoirs?

“De opgestelde normen over maatvoering van trottoirs zijn voor de vrije doorloopruimte. Dit betekent dat zolang deze vrije doorloopruimte wordt gewaarborgd daarbuiten wel fietsparkeren mag plaatsvinden.”

Wordt er aandacht besteed aan geluidshinder en/of weersomstandigheden?

“Er is bij het ontwerpen van het voetgangersnetwerken alleen gekeken naar de functies. Het kan dus wel zo zijn dat het hoofdnet voor voetgangers naast het hoofdnet voor auto's loopt waardoor geluidshinder kan optreden. Er wordt vanuit andere afdelingen wel geprobeerd om de geluidshinder in het algemeen te beperken. Dit valt echter niet onder voetgangersbeleid maar komt vanuit een andere afdeling binnen de gemeente. Aan beschutting tegen verschillende weersomstandigheden wordt verder geen aandacht besteed.”

Er wordt gesproken over aantrekkelijke looproutes, maar is hier ook specifiek iets over geformuleerd zoals zaken over groen of meubilair?

“Net zoals bij de vorige vraag valt dit meer onder de afdeling openbare ruimte waarbij dit belang ook voor voetgangers geldt. Zo zijn er verschillende initiatieven zoals Amsterdam de bewegende stad. Hierbij wordt gewerkt aan het creëren van speelpleintjes en aantrekkelijke ruimten om te bewegen. Deze moeten ervoor zorgen dat de inwoners de kans krijgen om te bewegen in de openbare ruimte. Daarnaast heeft de gemeente ook een bomenstructuur die meer groen in de straten moet brengen. Dit komt vanuit de afdeling openbare ruimte en komt dus niet rechtstreeks terug in voetgangersbeleid, maar heeft er wel een verband mee.”





Wat doet de gemeente aan de zichtbaarheid van het netwerk?

“In de binnenstad van Amsterdam staan wel borden die met name toeristische bestemmingen aangeven. Deze volgen niet altijd het voetgangersnetwerk, maar geven de snelste route aan naar deze plekken. Hier worden geen commerciële instellingen bewegwijzerd zoals het Madame Tussauds. In de buitenwijken zijn ook lokale projecten geweest om een eigen bewegwijzering te ontwikkelen in deze buurten. De gemeente is het hier niet mee eens, omdat er anders een jungle van verschillende borden ontstaat. Daarbij moet ter vervanging van een bord, bij verschillende leveranciers ontwerpen ingekocht worden wat niet praktisch is. Er is geen plan om de bewegwijzering zoals in de binnenstad uit te rollen naar de buitenwijken.

Het uitgangspunt is dat iedereen overal veilig en comfortabel kunnen lopen, ongeacht of dit op het plusnet is of op het basisnet. Het zou daarom niet uitmaken voor voetgangers of men op het voetgangersnetwerk loopt of niet, want men heeft een eindbestemming en moet daar gewoon naar toe. Daarom worden het plus- en hoofdnetwerk niet specifiek bewegwijzerd.”

Wordt er aandacht besteed aan het aantal conflicten of oversteekpunten in de stad?

“In het verkeersveiligheidsbeleid van de gemeente staat te lezen wat de gemeente doet aan de verkeersveiligheid van voetgangers. In de stad is nu met name aandacht voor conflicten tussen voetgangers en fietsers bij geregelde kruisingen. Door het grote aantal fietspaden in de stad zijn er geregeld conflictpunten tussen fietsers en voetgangers. Bij de geregelde kruising is het conflict tussen de voetgangers en het fietspad niet meegenomen in de regeling, omdat de cyclustijd anders te lang wordt. Hierdoor zou het overige verkeer er last van krijgen. Het conflict tussen fietsers en voetgangers is geregeld met zebrapaden over de fietspaden. Momenteel wordt er een onderzoek gedaan naar dit soort conflicten wat nu in de afrondingsfase zit.

Er is nog niet specifiek vanuit voetgangers een risicogestuurde aanpak voor verkeersveiligheid. Wel is een risicogestuurde aanpak in ontwikkeling voor verkeersveiligheid in het algemeen, waarin ook voetgangers worden meegenomen.”



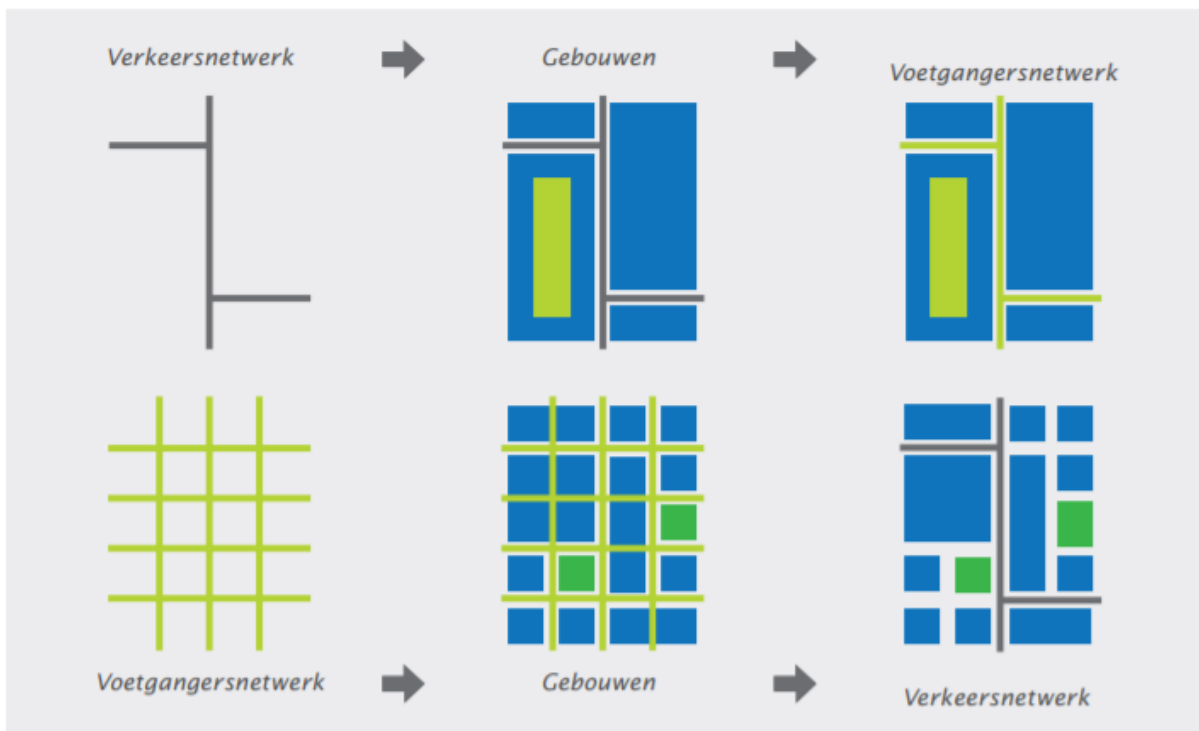


BIJLAGE 3: UITWERKING VOETGANGERSNETWERKEN

Hoofdstedelijk Gewest Brussel (België)

Het Stadsgebied Brussel streeft voor het basisnetwerk naar een maximale maaswijdte van 50 meter (Brussels Hoofdstedelijk Gewest, 2012). Op deze manier hebben voetgangers de keuze uit meerdere korte en directe routes. In het rapport wordt uitgelegd dat de meeste verplaatsingen te voet tussen de 500 en 800 meter zijn. Wanneer men bij een afstand van 500 meter ongeveer 250 meter moet omlopen als gevolg van een te grote maaswijdte, is er een omloopfactor van 1,5 (de afstand wordt 50% langer). Er staat dat een omloopfactor van 1,2 algemeen aanvaardbaar is, wat betekent dat bij een afstand van 500 meter, men maximaal 100 meter wil omlopen. Wanneer de omloopfactor hoger wordt, zien voetgangers af van lopen en neemt men een alternatieve vervoerswijze. Bovendien is er bij een fijnmazig netwerk niet één route van A naar B maar zijn er meerdere opties mogelijk. Hierdoor wordt het voor een voetganger mogelijk om te kiezen welke route de voorkeur krijgt, zonder daarvoor ver te moeten omlopen. Een basisnetwerk met een maaswijdte van 50 meter is daarom gewenst.

Op dit moment is het echter lastig om dit toe te passen, omdat Brussel een oude stad is waarbij deze streefwaarde niet altijd is aangehouden. In de binnenstad is het netwerk wel fijnmazig; maar hoe verder men naar de rand van Brussel gaat, hoe groter de bouwblokken worden en hoe minder fijnmazig het netwerk wordt. Daarom is bij nieuwe stadsprojecten de voorwaarde gesteld om te beginnen met het uittekenen van het voetgangersnetwerk, in plaats van andere netwerken. Na het ontwerpen van het voetgangersnet kan de rest van het plan worden ingevuld, zodat de belangen van voetgangers gewaarborgd blijven. Als gebouwen langer worden dan 50 meter zijn doorsteken gewenst. Dit idee is gevisualiseerd in figuur 29 hieronder.



Figuur 29: Bij stadsprojecten wordt eerst gedacht aan het voetgangersnetwerk (Brussels Hoofdstedelijk Gewest, 2012)





Ondanks een hoge maaswijdte in het voetgangersnetwerk, moeten er prioriteiten gelegd worden op sommige routes met een hoge potentie. Dit gebeurt volgens een methode van attractiepolen en wenslijnen. Attractiepolen zijn plekken waar voetgangers op af komen, zoals een treinstation of een winkelcentrum. Vanaf deze bestemmingen worden wenslijnen getrokken naar andere bestemmingen, en naar het omliggende gebied zoals een woonwijk waar de voetgangers vandaan komen. De schaal waarbinnen gewerkt wordt, is ongeveer 1-2 vierkante kilometer. Dat komt omdat zoals eerder uitgelegd, de meeste verplaatsingen te voet tussen de 500 en 800 meter lang zijn. De hoofdroutes vereisen een hogere kwaliteit van openbare ruimte omdat deze meer voetgangers te verwerken krijgen. Het fijnmazige netwerk zorgt voor een goede bereikbaarheid te voet voor alle adressen, maar hierbij wordt niet gelet op de kwaliteit van de routes. Daarom krijgen de hoofdroutes wel prioriteit met een hogere kwaliteit van de openbare ruimte. Tot slot worden deze hoofdroutes vergelen met andere vervoersnetwerken, om te zien of er conflicten ontstaan. Deze kunnen vervolgens worden opgelost door de kruisingen zo veilig en aantrekkelijk mogelijk in te richten.

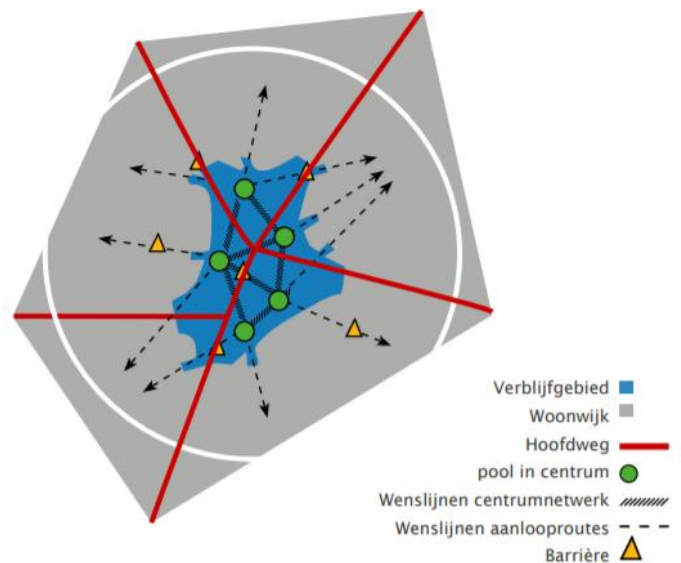


Gemeente Utrecht

De gemeente Utrecht wil drukke looproutes en belangrijke bestemmingen in kaart brengen. Een voetgangersnetwerk is er nog niet, maar moet er wel komen binnenkort. De gemeente heeft hiervoor al wel een stappenplan ontwikkeld, waarin staat op welke manier het voetgangersnetwerk tot stand moet komen. Ook zijn hierbij een aantal eisen gesteld over waar het netwerk aan moet voldoen. Het stappenplan van de gemeente over het ontwerpen van voetgangersnetwerken 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.

Doordat lopen voornamelijk op de korte afstanden veel voordelen biedt heeft de gemeente Utrecht ervoor gekozen om voetgangersnetwerken te ontwikkelen op wijkniveau, via het bovenstaande stappenplan. Een voorbeeld van een dergelijk voetgangersnetwerk volgens de gemeente is weergegeven in figuur 30. Later kunnen deze verschillende netwerken op wijkniveau aan elkaar geknoopt worden tot één groot voetgangersnetwerk. De nadruk ligt op fijnmazige voetgangersnetwerken op lokale schaal. De maaswijdte van deze voetgangersnetwerken moet tussen de 50 en 100 meter liggen. Ook bij toekomstige ontwikkelingen wordt hiermee rekening gehouden.



Figuur 30: Voetgangersnetwerk op wijkniveau (Gemeente Utrecht, 2015)

Er is aan de gemeente gevraagd om meer informatie te geven over het opstellen van een voetgangersnetwerk, zoals welke afwegingen eraan voorafgaan. In een reactie per e-mail liet de gemeente het volgende weten:

“Op dit moment is er vanwege een gebrek aan budget, geen onderzoek gaande naar maatregelen voor voetgangers zoals geformuleerd in het actieplan. Onze volledige inzet gaat nu naar de fiets en voetgangers komen daarom voorlopig op een laag pitje te staan.”

Aldus de beleidsadviseur van de gemeente Utrecht.



City of Port Philip (Australië)

Port Philip is een stad in het zuiden van Australië die bijna 100.000 inwoners telt (City of Port Philip, 2020). De stad maakt deel uit van de agglomeratie Melbourne en ligt aan zee. De stad heeft een voetgangersnetwerk opgesteld om lopen te stimuleren en voetgangers een goede ervaring te geven. Om tot het voetgangersnetwerk te komen heeft de gemeente een drietal stappen ondernomen. Dit zijn:

1. **Huidige situatie in kaart brengen.** Bij deze stap worden alle bestaande voetpaden in kaart gebracht. De belangrijkste bestemmingen worden ook bepaald, en de kortste routes worden vastgelegd van en naar deze bestemmingen.
2. **Valideren en verificatie.** Bij deze stap wordt gekeken naar toekomstige ontwikkelingen die mogelijk van invloed zijn op het voetgangersnetwerk. Hiertoe behoren nieuwe woonwijken en het veranderen van functies. Ook worden er voetgangersmetingen gehouden om te kijken of de kortste routes ook het drukst zijn, en of er routes zijn die eerder nog niet aan bod kwamen, maar wel veel gebruikt worden.
3. **Bepalen hoofdnet voor voetgangers.** In de laatste stap worden de resultaten van stap 1 en 2 samengevoegd. Daarna is bepaald welke routes het belangrijkste zijn en worden opgenomen in het hoofdnet voor voetgangers.

De drie stappen zullen hieronder uitgebreid toegelicht worden.

Stap 1

Om te beginnen is het bestaande netwerk van voetpaden in kaart gebracht. Alle trottoirs, oversteken en off-road voetpaden zijn op de kaart gezet, om te zien waar voetgangers op dit moment te voet kunnen komen.

Vervolgens worden alle belangrijke bestemmingen bepaald. Door het aanwijzen van belangrijke bestemmingen wordt bepaald welke locaties het netwerk moet ontsluiten. De belangrijkste bestemmingen zijn:

- Commerciële centra zoals een winkelstraat
- Openbaar vervoer punten
- Zakencentrum van Melbourne (net buiten de gemeentegrens van Port Philip)
- De boulevard aan het strand
- Parken
- Scholen
- Sociale instellingen zoals buurthuizen

Het resultaat is een kaart met daarop de belangrijke bestemmingen en het huidige netwerk van voetpaden. Hierna wordt het inwoneraantal in kaart gebracht. Met behulp van data die in Australië tot per huizenblok gepubliceerd worden, kunnen de potentiële voetgangersstromen in kaart gebracht worden. Vervolgens wordt met behulp van GIS-methoden de kortste route bepaald, van iedere bestemming naar de woonblokken binnen een vastgelegde straal die voetgangers bereid zijn om te lopen. Deze straal is voor iedere bestemming verschillend, omdat de bereidheid om een bepaalde afstand te lopen per bestemming verschilt.





De straal rondom bestemmingen is hieronder weergegeven per bestemming, en reflecteert de bereidheid van mensen om naar de bestemming te lopen.

Bestemming	Straal
Bushaltes	400 meter
Lightrail en tramhaltes	800 meter
Treinstations	1 kilometer
Commerciële centra	1 kilometer
Open ruimten zoals parken	1 kilometer
Boulevard aan zee	1 kilometer
Scholen	1 kilometer
Sociale instellingen	1 kilometer
Zakencentrum van Melbourne	2 kilometer

Tabel 11: Belangrijke bestemmingen in Port Philip

Het resultaat is dat er per type bestemming een kaart ontstaat met daarop de kortste looproutes vanaf de huizenblokken naar de dichtstbijzijnde bestemming. Vanwege de vastgelegde straal die rondom de bestemmingen is, kan het zijn dat sommige huizenblokken buiten deze straal vallen. Er wordt dan aangenomen dat deze mensen kiezen voor alternatieve vervoerswijzen omdat lopen te lang zou duren.

Vervolgens zijn alle routes naar alle bestemmingen samengevoegd op één kaart. Hier is daarna een weging toegepast op alle bestemmingen, omdat niet alle inwoners evenveel gebruik maken van de bestemmingen. Door iedere bestemming een weging te geven wordt het relatieve belang van de bestemmingen inzichtelijk gemaakt. De wegingen zijn hieronder in de tabel weergegeven. Het eindresultaat is één kaart met daarop alle bestemmingen en de kortste routes ernaartoe.

Bestemming	Weging
Commerciële centra	100%
Lightrail en tramhaltes	100%
Treinstations	100%
Zakencentrum van Melbourne	66%
Open ruimten zoals parken	66%
Boulevard aan zee	66%
Scholen	33%
Sociale instellingen	33%
Bushaltes	33%

Tabel 12: Weging per bestemming

Stap 2

In de tweede stap worden de toekomstige ontwikkelingen in Port Philip nader bekeken. Het kan zo zijn dat toekomstige voetpaden nog niet zijn opgenomen in de kaart die later wel van belang zijn. Het blijkt dat in het noorden van de stad nieuwe ontwikkelingen gepland zijn, met voetpaden die nog niet op de kaart stonden. Het inwonertal van Port Philip zal van 2006 tot 2031 met 25.000 toenemen tot 115.000. De overzichtskaart uit stap 1 wordt aangevuld met inwonersaantallen in de ontwikkelingsgebieden en met de toekomstige voetpaden. Daarnaast zijn op diverse plekken in de stad voetgangersmetingen gedaan. Deze hebben plaatsgevonden van 07:00-19:00 uur op verschillende werkdagen. Drukke plekken die niet voortkwamen uit de kortste routes analyse worden gemarkeerd op de kaart.

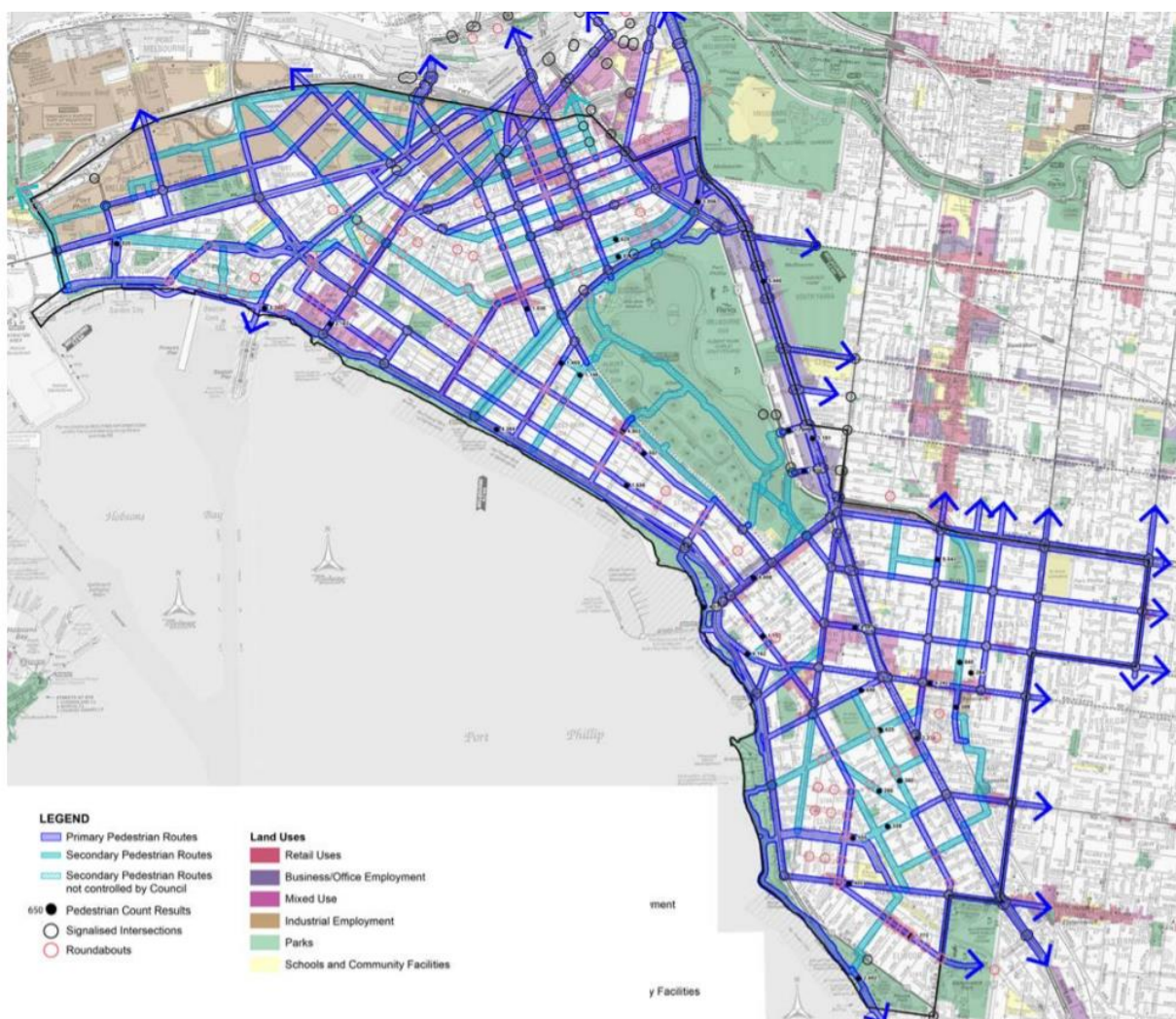


Stap 3

Nu alle data en informatie is verzameld en is verwerkt tot één overzichtskaart, kan het hoofdnet voor voetgangers vastgesteld worden. De routes die worden meegenomen in het hoofdnet zijn:

- Routes die uit de kortste route-analyse een significant aantal voetgangers verwerkte
- Routes die een significant aantal voetgangers verwerkte op basis van de voetgangersmetingen
- Winkelstraten
- Verbindingen tussen twee nabijgelegen bestemmingen, zoals een winkelstraat en een park vlakbij
- Bestaande off-road verbindingen, zoals langs de lightrail en langs het strand
- Tot slot zijn bovenstaande looproutes aangevuld totdat het een compleet netwerk is zonder missing links

Het resultaat is een voetgangersnetwerk dat de belangrijkste bestemmingen met elkaar verbindt, en ervoor zorgt dat bewoners toegang hebben tot de bestemmingen. Hierbij wordt voor deze routes een hoge kwaliteit gewaarborgd voor een optimale loopomgeving. Het resultaat is hieronder in figuur 31 te zien.



Figuur 31: Hoofdnet voor voetgangers in Port Philip (City of Port Philip, 2013)



Pontevedra (Spanje)

Pontevedra is een stad in het Noordwesten van Spanje, dicht bij de grens met Portugal en telt ongeveer 80.000 inwoners. De stad was eind jaren '90 het domein van auto's, zowel in het historische centrum als daarbuiten. Voetgangers en fietsers kregen weinig ruimte en waren daardoor ook niet veel op straat te vinden. De burgemeester wilde hier graag verandering in brengen, en stelde dat de burger centraal moet staan in het beleid. Daarom werd besloten dat de auto geweerd moet worden uit de historische binnenstad, zodat voetgangers en fietsers hier ruim baan kregen. Naast brede trottoirs, voetgangersgebieden, parkeerverboden en lagere snelheden voor autoverkeer, is er ook gewerkt aan een voetgangersnetwerk. Opvallend aan dit voetgangersnetwerk is dat het geïnspireerd is op een plattegrond van metrostelsels.

Het voetgangersnetwerk, Metrominuto de Pontevedra genaamd, is volgens een stappenplan tot stand gekomen. Deze stappen worden hieronder beschreven.

1. In de eerste stap worden de belangrijkste bestemmingen voor voetgangers bepaald. Voorbeelden hiervan zijn de kerk en winkelstraten. Het resultaat is een kaart van de stad met daarop de bestemmingen die via een voetgangersnetwerk met elkaar verbonden moeten worden.
2. De volgende stap is om de bestemmingen met elkaar te verbinden via de meest rechtstreekse en veilige routes voor voetgangers.
3. In de derde stap wordt toegewerkt naar een overzicht van de looproutes, door sommige lijnen aan elkaar te koppelen en een kleur te geven. Zo zou een rode lijn van Noord naar Zuid vijf bestemmingen kunnen verbinden.
4. Bij deze stap wordt een centraal punt in het netwerk bepaald. Dit toont overeenkomsten met een groot metrostation waarbij meerdere lijnen elkaar kruisen en men kan overstappen. Op deze manier wordt het voetgangersnetwerk overzichtelijk, en kan men zich makkelijker oriënteren.
5. Bereken de afstanden tussen de bestemmingen met tools zoals Google Maps. Belangrijk is hierbij om de getallen af te ronden op tientallen.
6. Daarna wordt de reistijd berekend naar de bestemmingen. Hierbij wordt gewerkt met een loopsnelheid van 5 km/uur, wat overeenkomt met een volwassene in goede gezondheid.
7. Nu de afstanden en reistijden berekend zijn, moeten er observaties gedaan worden. Door te observeren en daarbij de tijd te meten, wordt inzichtelijk gemaakt of de berekende tijd overeenkomt met de werkelijkheid. Door zaken als verkeerslichten en hellingen kan de daadwerkelijke tijd langer zijn. De tijd die blijkt uit de observatie wordt daarom lijdend.
8. Kenmerken van de looproutes kunnen van belang zijn voor het kiezen van een route. Daarom moet met behulp van eenvoudige symbolen, de kenmerken van de route inzichtelijk maken. Voorbeelden zijn bomen bij een route door het groen en blauwe golven als de route langs het water loopt.
9. Omdat voetgangers belangrijk zijn bij verplaatsingsketens, worden parkeerplaatsen aan de rand van het centrum, bushaltes en treinstations ook met symbolen aangegeven. Zo is het voor voetganger makkelijk om te voet (een deel van) de reis af te leggen.
10. Als sommige routes minder toegankelijk zijn voor mensen met een beperking zoals mensen in een rolstoel, moet er bij de route een teken zijn dat aangeeft dat mensen met een beperking beter een alternatieve route kunnen nemen.
11. Als de bovenstaande stappen in kaart gebracht zijn moet aandacht besteed worden aan het grafische ontwerp. Het netwerk moet zo overzichtelijk mogelijk zijn en moet makkelijk leesbaar zijn.

Het eindresultaat is een overzichtelijke kaart met daarop het voetgangersnetwerk, geïnspireerd op de plattegrond van een metrostelsel. In figuur 32 is het eindresultaat van het voetgangersnetwerk van Pontevedra weergegeven.





Figuur 32: Het voetgangersnetwerk van Pontevedra (Concello de Pontevedra, 2015)

Resultaten

Mede door de auto grotendeels te weren uit de binnenstad, is het aantal voetgangers sterk toegenomen. Van alle verplaatsingen in de binnenstad gebeurt 70% te voet. Daarnaast is de vervuiling met 61% gedaald en is het wegverkeer met 90% afgenomen. Ook het aantal ongevallen is sterk afgenomen, van 1203 in 2000 naar 484 in 2014 (Collectif Cycliste 37, 2020).



Gemeente Eindhoven

In het beleidsdocument Eindhoven op Weg, staat een visie geformuleerd welke de gemeente in 2013 heeft opgesteld. In de visie staat onder meer dat de stad als één geheel wordt beschouwd als het gaat om mobiliteit. Eindhoven streeft ernaar om duurzame mobiliteit te stimuleren, wat betekent dat lopen, fietsen en openbaar vervoer een grotere rol gaan spelen. In de wens om een duurzame en leefbare stad te worden staat ook een plan voor de ontwikkeling van een voetgangersnetwerk uitgelegd. In Eindhoven op Weg wordt de stad verdeeld in vier verschillende ruimtelijke schaalniveaus. Bij ieder schaalniveau is een koppeling gemaakt met een voetgangersnetwerk. Hieronder worden de vier schaalniveaus en het netwerk uitgelegd:

1. Centrum en binnenring

Binnen het centrum van de stad is de voetganger de belangrijkste verkeersdeelnemer. Om deze reden moet er in de binnenstad een samenhangend en fijnmazig voetgangersnetwerk bestaan. Deze looproutes zullen ook de binnenring passeren en daarmee een looproute vormen naar omliggende wijken. Parkeergarages zijn verzamelpunten van voetgangers, die daarom worden aangesloten op het netwerk. Tot slot wordt in de visie gesteld dat voetgangers meer prioriteit krijgen bij oversteken, en dat pleinen en looproutes aantrekkelijker ingericht zullen worden.



Figuur 33: Voetgangersnetwerk in de binnenstad van Eindhoven (Gemeente Eindhoven, 2013)

2. Stadsdelen en Radialen

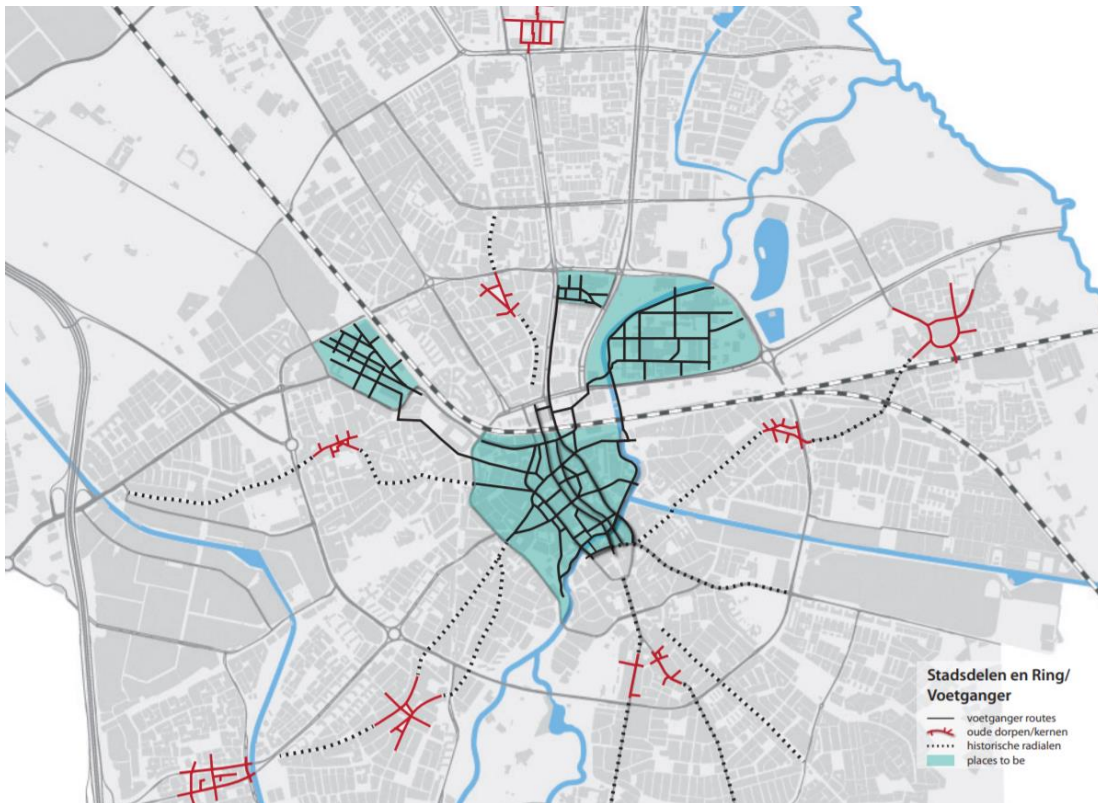
Vroeger bestond Eindhoven uit kleine dorpen met een eigen dorpskern. Inmiddels zijn deze aan elkaar gegroeid tot de stad Eindhoven, en zijn de oude dorpskernen stadsdelen geworden met ieder een eigen karakter. Vanuit deze oude dorpskernen lopen inmiddels stedelijke radialen naar het centrum van de stad. Op deze radialen wil de stad voetgangers zo goed mogelijk faciliteren, naast de fiets en de auto/openbaar vervoer. De looproutes doen oude en nieuwe 'places to be' aan, zoals de oude dorpskern van Woensel en Strijp-S. Op deze manier ontstaan er looproutes vanaf de belangrijkste bestemmingen naar de binnenstad en vice versa. Een overzicht van dit netwerk is te zien in figuur 34 op de volgende pagina.

3. Stadsdelen en Ring

In de visie staat beschreven dat de ringweg van de stad een 'fastforward' principe heeft. Dit betekent dat het verkeer moet kunnen doorstromen op de ringweg van de stad. Daarom is het lastig om voetgangers bij gelijkvloerse kruisingen met de ring voorrang te geven op het andere verkeer. De looproutes die de ringweg kruisen worden om deze reden zoveel mogelijk ongelijkvloers uitgevoerd, wat bij een paar wegen al gedaan is. Wanneer dit niet mogelijk is wordt de oversteek zo veilig en aantrekkelijk mogelijk ingericht. Een overzicht van het loopnetwerk is weergegeven in figuur 35 op de volgende pagina.



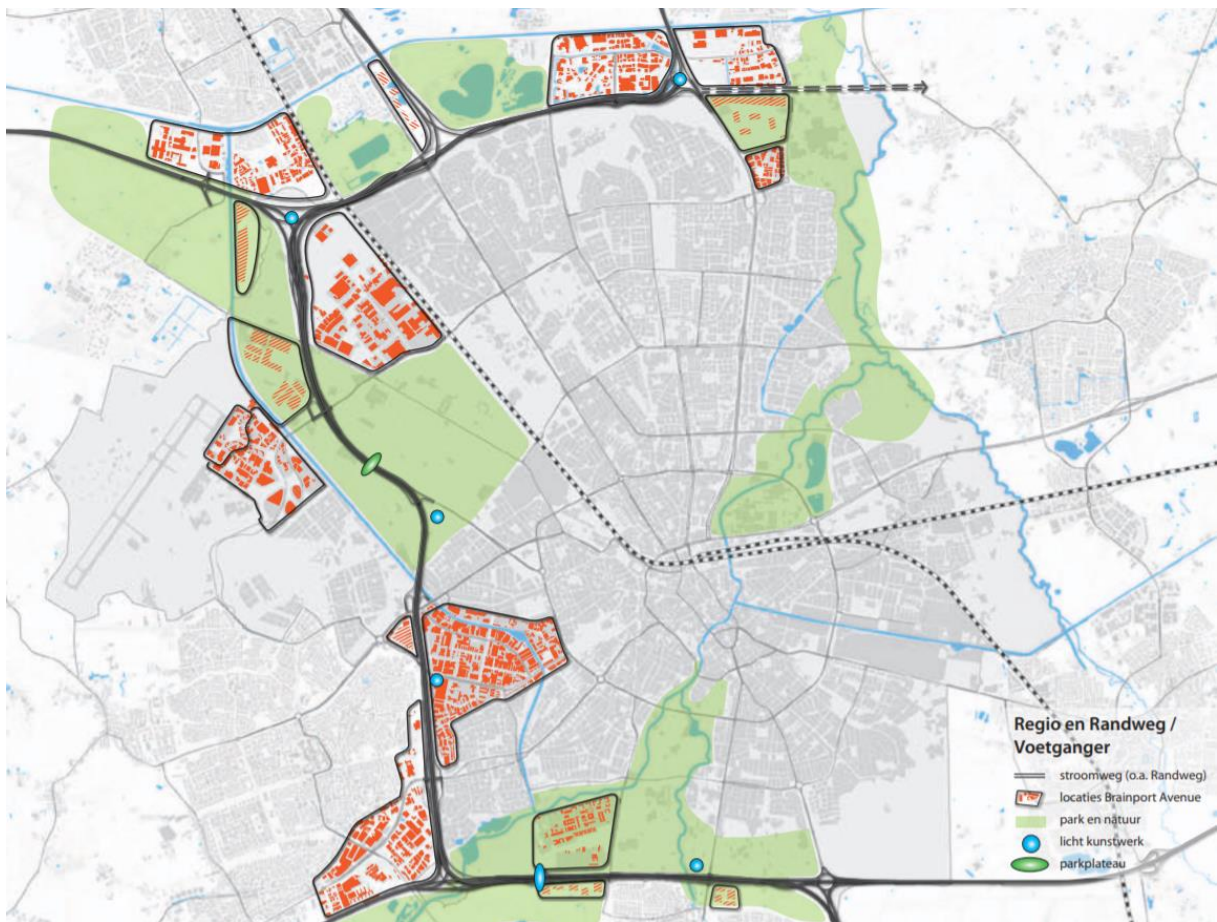
Figuur 34: Voetgangersnetwerk in stadsdelen en radialen (Gemeente Eindhoven, 2013)



Figuur 35: Voetgangersnetwerk in stadsdelen en de Ring (Gemeente Eindhoven, 2013)

4. Regio en Randweg

Het laatste schaalniveau zoomt verder weg van de stad, en gaat voornamelijk over nieuwe terreinen met veel voetgangersactiviteit, voornamelijk langs de Randweg. Hier liggen grote terreinen waar mensen wonen en werken. Ook liggen er binnen dit schaalniveau diverse natuurgebieden waar voornamelijk recreatieve netwerken liggen voor voetgangers. Voorbeelden van dergelijke gebieden zijn de High Tech Campus en het bedrijventerrein rondom Eindhoven Airport. Deze bedrijven ontwikkelen zich tot de nieuwe dorpen van de stad, waarbij verblijfsfuncties een grotere rol gaan spelen. Vanuit deze gebieden wordt ook aandacht besteed aan looproutes vanuit omliggende wijken naar deze terreinen. Tot slot worden deze plekken verbonden met de recreatieve locaties zoals de parken aan de rand van de stad. Een overzicht van deze locaties is te zien in figuur 36.



Figuur 36: Voetgangersnetwerk in de regio en aan de Randweg (Gemeente Eindhoven, 2013)

BIJLAGE 4: UITWERKING MAATVOERING VAN TROTTOIRS

Gemeente Amsterdam

Bij de gemeente Amsterdam ligt het beleidskader Ruimte voor de Voetganger ter inzage. Hierin wordt gepleit voor vaste normen over de breedte van trottoirs. Dit komt niet alleen de doorstroming maar ook de toegankelijkheid ten goede. De maatgevende breedte van een voetganger is hier vastgesteld op 0,60 meter breed, tot wel 0,90 meter breed voor mensen in een rolstoel of mensen met boodschappentassen. Vervolgens wordt op basis van het aantal voetgangers per uur in de spits, bepaald hoe breed de minimale vrije doorloopruimte moet zijn. De normen zijn in de tabel hieronder weergegeven.

Aantal voetganger per minuut in de spits	Minimale vrije doorloopruimte	Gewenste vrije doorloopruimte
0-10	1,80 meter	2,20 meter
10-20	2,20 meter	2,90 meter
20-30	2,90 meter	3,60 meter

Tabel 13: Relatie aantal voetgangers en breedte vrije doorloopruimte

Voor looproutes met meer dan 30 voetgangers per minuut moeten gepaste afmetingen worden opgesteld die verschillen per locatie. Door deze vrije doorloopruimte te waarborgen zorgt men ervoor dat de voetpaden toegankelijk blijven, ook voor mensen met een beperking die meer ruimte nodig hebben. Dit betekent dat fietsparkeren, en (deels) autoparkeren op trottoirs niet is toegestaan wanneer dit de vrije doorloopruimte belemmert zoals staat voorgeschreven.

Brussels Hoofdstedelijk Gewest

De minimale vrije doorloopruimte in het Hoofdstedelijk Gewest is vastgesteld op 1,5 meter. Deze breedte mag tijdelijk versmald worden naar 1,2 meter over een maximale afstand van 0,5 meter. De breedte is in dit geval minimaal en niet comfortabel. Daarom wordt er gestreefd naar bredere trottoirs. De gewenste vrije doorloopruimte is 1,8 meter zodat twee personen fatsoenlijk naast elkaar kunnen lopen of elkaar kunnen passeren. Bij drukke looproutes is de gewenste breedte 2,7 meter zodat drie personen comfortabel naast elkaar kunnen lopen of kunnen passeren. Daarnaast zijn er ook afspraken gemaakt over het ruimtegebruik van voetgangers in het dwarsprofiel van een weg. Wanneer volgens de kwaliteitseisen alle modaliteiten een plek hebben gekregen en er nog ruimte over is, gaat deze ruimte naar de voetgangers. Dit houdt in dat er ruimte komt voor bredere trottoirs, groen of voor straatmeubilair en niet voor bijvoorbeeld bredere rijstroken voor auto's. Ook is bepaald dat bestaande ruimte voor voetgangers niet beperkt mag worden. De ruimte die op dit moment voor voetgangers beschikbaar is (ook al is dat erg ruim) wordt niet ingeperkt, de ruimte wordt beschouwd als verworven. Fietsparkeren en geparkeerde auto's op de trottoirs zijn niet toegestaan wanneer dit de vrije doorloopruimte belemmert. Hierop wordt strak gehandhaafd door de politie. Zo is in figuur 37 een voorbeeld te zien van een parkeerautomaat, die geplaatst is in een parkeervak om ook niet de looproute te belemmeren.

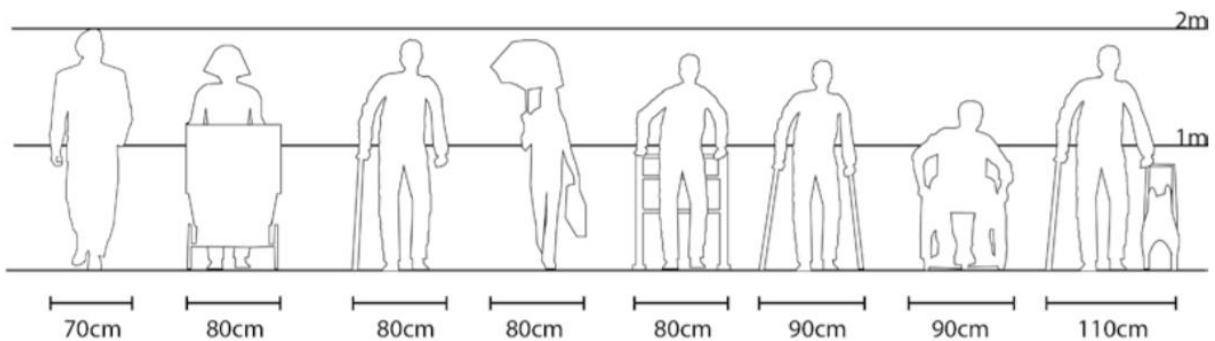


Figuur 37: Parkeerautomaat in een parkeervak (Brussels Hoofdstedelijk Gewest, 2012)

Gemeente Utrecht

In het Actieplan Voetgangers staat ook iets beschreven over toegankelijkheid. Er wordt gesteld dat alle woningen, werkplekken, theaters, winkels en parken toegankelijk moeten zijn voor alle voetgangers. Hier wordt in het bijzonder aandacht gevraagd voor mensen met een beperking, zoals mensen in een rolstoel en mensen die slechtziend zijn. Daarnaast wordt er voor verdere technische eisen verwezen naar het Handboek Voetpaden Openbare Ruimte van de gemeente. Over de stroomfunctie van trottoirs en hinder door obstakels staat het volgende beschreven.

Uitstallingen van bijvoorbeeld winkels en cafés zijn niet toegestaan als daardoor de vrije loopruimte kleiner wordt dan 1,50 meter. Fietsparkeren en geparkeerde auto's mogen sowieso niet (deels) op het trottoir staan, hier wordt op gehandhaafd. De breedte van 1,50 meter is gekozen als minimum breedte, hier kunnen twee personen elkaar net passeren. De gewenste vrije doorloopruimte is echter 1,80 meter, zodat mensen meer ruimte hebben om elkaar te passeren. Voor drukke voetgangersroutes is gekozen voor een vrije doorloopruimte van 2,70 meter, zodat drie mensen tegelijk langs elkaar kunnen lopen of passeren. Het gewenste ruimtegebruik van individuen heeft de gemeente in kaart gebracht en is hieronder in figuur 38 te zien.



Figuur 38: Gewenste ruimtegebruik van diverse voetgangers (Gemeente Utrecht, 2015)

San Francisco Better Streets (USA)

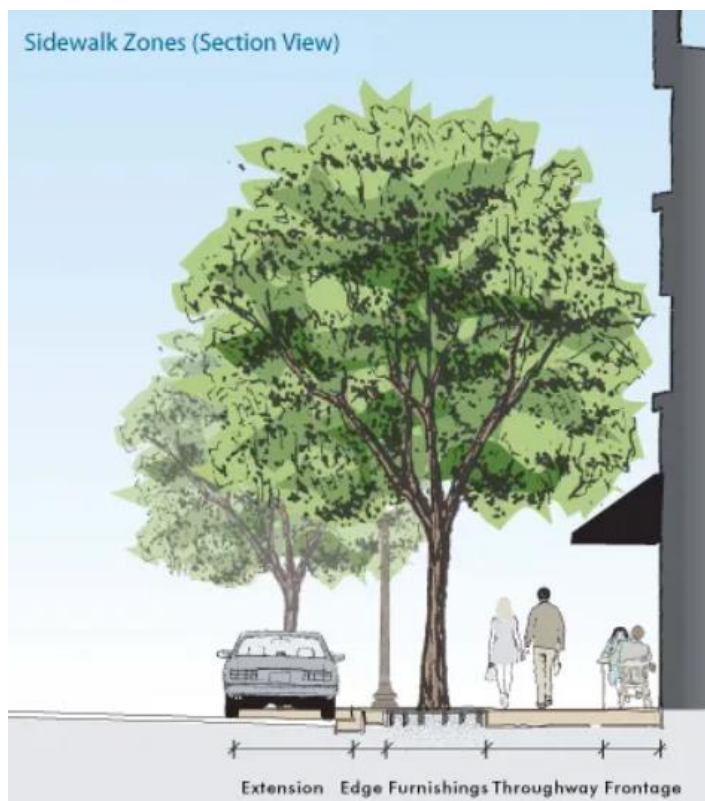
In de Amerikaanse stad San Francisco zijn ook regels opgesteld rondom de breedte van trottoirs. Op deze manier hoopt de stad meer mensen te laten lopen, wat in deze stad goed mogelijk is vanwege de hoge dichtheid in vergelijking tot andere steden in de Verenigde Staten. Bij het vaststellen van de breedte van trottoirs moet rekening worden gehouden met:

- Type weg en aantal voetgangers dat er gebruik van maakt
- Dichtheid van inwoners en banen in het gebied
- Hoogte van de gebouwen aan de straat
- Functiegebruik op de begane grond

In San Francisco wordt het trottoir opgedeeld in verschillende zones. Het gaat hierbij om een stoeprand, ruimte voor obstakels, vrije doorloopruimte en frontale zone. Voor iedere zone zijn afmetingen vastgesteld die gewenst zijn, om voetgangers voldoende ruimte te kunnen geven. Door het formuleren van verschillende zones wordt de vrije doorloopruimte gewaarborgd van obstakels. In figuur 39 is een overzicht te zien van de verschillende zones, tabel 14 laat de bijbehorende maatvoering zien.

	Frontale zone	Vrije doorloopruimte	Ruimte voor obstakels
Minimaal	0,45 meter	1,50 meter	0,90 meter
Gewenst	0,60 meter	1,80 meter	1,20 meter

Tabel 14: Maatvoering van trottoirzones in San Francisco (San Francisco Better Streets, 2015)



Figuur 39: Verdeling van trottoir in verschillende zones (San Francisco Better Streets, 2015)

Nieuw-Zeeland

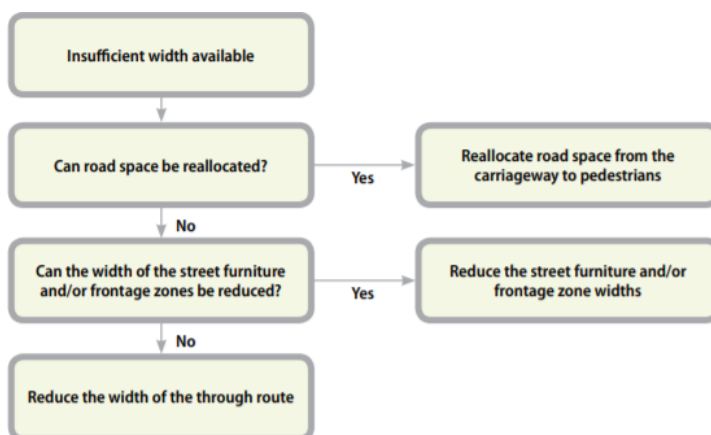
Ook in Nieuw-Zeeland wordt gewerkt met verschillende dimensies van een trottoir. Hierbij zijn de afmetingen van de zones gekoppeld aan het type weg waar het trottoir ligt. De breedste voetpaden liggen in het zakencentrum en rondom plekken waar veel voetgangers op af komen zoals scholen en winkels. Deze locaties komen overeen met de bestemmingen die worden bepaald bij het opstellen van een voetgangersnetwerk. Hieronder is in figuur 40 weergegeven welke breedtes er gehanteerd worden bij de verschillende zones van een trottoir.

Location	Maximum pedestrian flow	Zone				Total
		Kerb	Street furniture #	Through route	Frontage	
Arterial roads in pedestrian districts CBD Alongside parks, schools and other major pedestrian generators	80 p/min	0.15 m	1.2m	2.4 m +	0.75 m	4.5 m
Local roads in pedestrian districts Commercial/ industrial areas outside the CBD	60 p/min	0.15 m	1.2 m	1.8 m	0.45 m	3.6 m
Collector roads	60 p/min	0.15 m	0.9 m	1.8 m	0.15 m	3.0 m
Local roads in residential areas	50 p/min	0.15 m	0.9 m	1.5 m	0.15 m	2.7 m
Absolute minimum*		0.15 m	0.0 m	1.5 m	0.0 m	1.65 m

Figuur 40: Breedtes van trottoirs (New Zealand Transport Agency, 2009)

Op het hoofdnetwerk voor voetgangers kunnen bij een breedte van minstens 2,40 meter 80 mensen er minuut passeren. Daarnaast is hierbij 1,2 meter gereserveerd voor obstakels zoals parkeerautomaten, lantaarnpalen en bankjes. Tot slot is er een frontale zone van 0,75 meter breed gereserveerd, voor het uitstellen van winkels en de afstand tot de gevel.

Het komt ook voor dat een straat niet voldoende ruimte biedt om de geadviseerde breedtes uit de tabel aan te houden. In dat geval kan de breedte van het voetpad op een andere manier toch gehandhaafd worden. Hierbij wordt eerst gekeken naar de breedte van de weg. Indien mogelijk wordt de weg versmald en wordt het gewonnen stuk ruimte toegevoegd aan het trottoir. Als dit niet mogelijk is wordt bekeken of de frontale zone en/of de ruimte voor obstakels kleiner gemaakt kan worden. Hier krijgt de vrije doorloopruimte dus een hoger belang dan de frontale zone en de zone voor obstakels. Als dit ook niet mogelijk is, wordt de smallere vrije doorloopruimte geaccepteerd, wegens een gebrek aan ruimte. Dit proces is hieronder weergegeven in figuur 41.

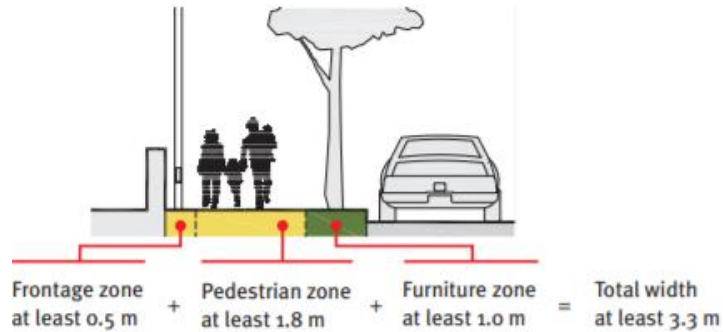


Figuur 41: Stappenplan ruimte creëren voor voetgangers (New Zealand Transport Agency, 2009)

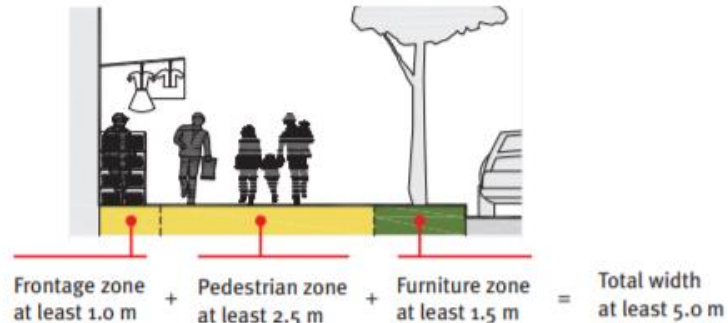
India

In India maakt men gebruik van eenzelfde soort systeem. Hier wordt een trottoir opgedeeld in drie zones, namelijk de frontale zone, de vrije doorloopruimte en de zone voor obstakels. De maatvoering is opgesteld voor drie verschillende situaties. Dit zijn: woongebieden, winkelgebieden en winkelgebieden met een hogere intensiteit. De maatvoering voor de drie situaties is hieronder weergegeven met de bijbehorende breedtes.

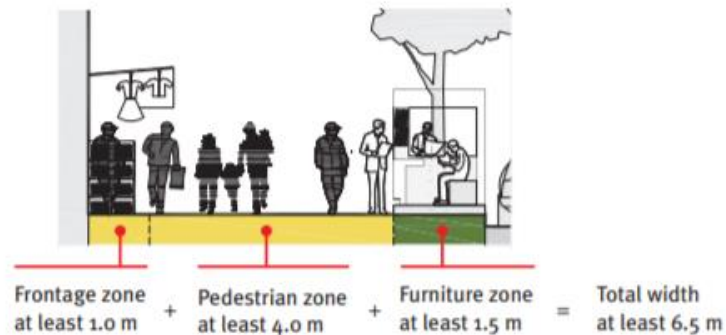
Woongebied



Winkelgebied



Winkelgebied met hogere intensiteiten



Figuur 42: Maatvoering van trottoirs in India (Institution for Transportation and Development Policy, 2013)

In India komt het in de praktijk veel voor dat de voetpaden belemmerd worden door obstakels zoals containers en mensen die iets willen verkopen. Op deze manier probeert het land de ruimte voor voetgangers te waarborgen.



BIJLAGE 5: UITWERKING COMFORT

Gemeente Amsterdam

Over het aspect comfort staat in de eerdergenoemde beleidsdocumenten weinig vermeld. Er staat wel dat de ambitie van de gemeente Amsterdam is, om het plusnet en hoofdnet voor voetgangers aantrekkelijk en comfortabel te maken. Dit wordt echter niet verder gespecificeerd in maatregelen of geoperationaliseerd in bepaalde voorzieningen. Bij het ontwerpen van het voetgangersnetwerk is enkel gekeken naar de functies en het aantal bestemmingen. Op basis van deze analyse is vervolgens het voetgangersnetwerk ontstaan, en is er verder geen aandacht besteed aan de overige netwerken. Het kan daarom zo zijn dat een route uit het hoofdnet parallel loopt aan een hoofdroute voor autoverkeer wat kan zorgen voor geluidsoverlast. Er is vanuit andere afdelingen binnen de gemeente wel aandacht voor geluidsoverlast in het algemeen. Zo werkt de gemeente aan een Actieplan Geluid 2020-2023 om geluidsoverlast in de stad te verminderen (Gemeente Amsterdam, 2020). Naast overlast van industrie en evenementen, zijn hierin ook maatregelen opgenomen die het geluid van verkeer moeten verminderen. Enkele maatregelen die genoemd worden zijn:

- Meer voorrang voor openbaar vervoer en de fiets
- Meer 30 km/uur wegen
- Meer emissie loze en geluidloze bussen
- Brommers met een verbrandingsmotor werven uit de bebouwde kom vanaf 2025
- Meer geluidsbeperkend asfalt gebruiken
- Aandacht voor stille plekken in de stad zoals parken

Er wordt dus wel aan geluidsoverlast gewerkt maar niet vanuit voetgangersbeleid. Over beschutting tegen verschillende weersomstandigheden wordt niet gesproken. Over openbare verlichting wordt vermeld dat dit geregeld is volgens de richtlijn van de Nederlandse Stichting voor Verlichtingskunde (NSVV).

Brussels Hoofdstedelijk Gewest

In het beleid wordt beschreven dat goede verlichting bijdraagt aan de subjectieve veiligheid van voetgangers op straat. Daarom wordt aandacht besteed aan het verlichten van trottoirs en voetgangersgebieden. Ook wordt er gestreefd naar verlichting op twee niveaus bij drukke stadsboulevards. Zo moet hier verlichting zijn aangebracht op grote hoogte voor gemotoriseerd verkeer, maar ook op lager niveau voor voetgangers. Op deze manier krijgen voetgangers speciale aandacht als het om verlichting gaat, wat bijdraagt aan een subjectief veiliger gevoel in het donker.

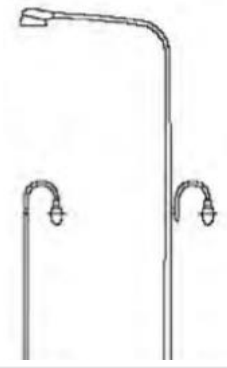
Daarnaast wordt in het beleid aandacht geschonken aan verschillende weeromstandigheden. Zo zou lopen mogelijk moeten zijn onder omstandigheden zoals een felle zon of een sterke wind. Dit kan bewerkstelligd worden door bijvoorbeeld luifels, maar ook bomen kunnen hier een bijdrage aan leveren. Bij veel hoogbouw moet gelet worden op tocht, en het realiseren van tochtvrije ruimten voor voetgangers. Door voetgangers bescherming te bieden tegen verschillende weertypen, kan lopen beter concurreren met modaliteiten zoals de auto.

Tot slot wordt uitgelegd dat voetgangers gevoelig zijn voor lawaai van andere verkeersdeelnemers zoals auto's. Om de geluidshinder te beperken wordt er aandacht besteed aan beschutting tegen het lawaai van anderen. Ook wordt geprobeerd het lawaai te verminderen door langs voetgangersroutes minder verkeer te faciliteren, of met lagere snelheden de overlast van het verkeer te beperken.



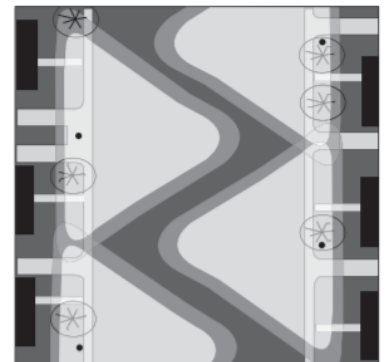
San Francisco

De stad San Francisco vindt verlichting ook van belang omdat het ervoor zorgt dat de straten in het donker aantrekkelijk en veilig zijn voor voetgangers. Om ervoor te zorgen dat de voetgangers zich op het gemak voelen, wordt er ingezet op verlichting dat gericht is op voetgangers. Dit houdt in dat de lantaarnpalen lager zijn in vergelijking met verlichting die gericht is op autoverkeer. Waar mogelijk wordt geprobeerd om twee armaturen te koppelen aan één mast, zodat het aantal lantaarnpalen op straat beperkt blijft om zo min mogelijk ruimte in beslag te nemen. Hiernaast in figuur 43 is een voorbeeld van een voetgangerslantaarn en een lantaarnpaal met twee armaturen.



Figuur 43: Soorten voetgangersverlichting (Better Streets San Francisco, 2015)

Ook zouden de lantaarns op een dussdanige manier geplaatst moeten worden om de complete looproute te kunnen verlichten. Door aan beide kanten van de straat met een zaagtandprincipe te werken wordt ervoor gezorgd dat het gehele trottoir verlicht wordt zonder dat er donkere plekken ontstaan. De stad heeft dit visueel gemaakt en dit principe is te zien in figuur 44. De trottoirs zijn in de afbeelding verlicht door telkens schuin tegenover een lantaarnpaal, de volgende te plaatsen. De lantaarnpalen moeten zoveel mogelijk aan de rand van de stoep geplaatst worden om ervoor te zorgen dat er een zo groot mogelijke vrije doorloopruimte overblijft.



Figuur 44: Plaatsing van lantaarnpalen (Better Streets San Francisco, 2015)

Naast verlichting wil de stad ook iets doen aan geluidsoverlast wat veroorzaakt wordt door wegverkeer. San Francisco wil deze overlast verminderen door een aantal maatregelen door te voeren. Hierbij ligt de nadruk op het verlagen van de snelheid die gereden wordt door motorvoertuigen. Enkele maatregelen die ervoor moeten zorgen dat de snelheid omlaag gaat zijn: chicanes (kunstmatige bocht), bomen langs de straat en bulb-outs. Bulb-outs zijn verlengingen van de stoep bij kruisingen waardoor het wegdek kleiner wordt en de oversteekafstand van voetgangers kleiner wordt. Hieronder in figuur 45 een voorbeeld van een bulb-out te zien.



Figuur 45: Een bulb-out (SCPR, 2015)

Tot slot wil de stad rekening houden met verschillende weersomstandigheden. Door de ligging aan het water is er gemiddeld veel wind in de stad wat het lopen onprettig kan maken. Daarom wil men windschermen implementeren op plekken waar veel wind voorkomt. Hiermee moeten voetgangers minder last krijgen van wind wat het lopen prettiger maakt. Ook wil San Francisco rekening houden met zoninval door open ruimte voor voetgangers te realiseren, op plekken die veel in het zonlicht staan. Door rekening te houden met de wind en de stand van de zon kunnen voetgangers zich comfortabeler door de stad bewegen, zonder last te hebben van windstoten of kou in de schaduw.



Gemeente Utrecht

In het actieplan voor voetgangers is het aspect fysiek comfort meegenomen als uitgangspunt voor het verbeteren van voetgangersvoorzieningen. Zo wordt er gesproken over beschutting tegen lawaai en weersomstandigheden. Over weersomstandigheden wordt gezegd dat straatmeubilair op een dusdanige manier geplaatst wordt dat er rekening wordt gehouden met de stand van de zon. Zo kunnen voetgangers kiezen of men in de zon wil zitten of in de schaduw. Verder wordt echter geen concrete acties of maatregelen beschreven. Tot slot wordt uitgelegd dat verlichting een belangrijke bijdrage levert aan het comfort voor voetgangers. Dit wordt echter net als de andere indicatoren niet verder uitgewerkt in specifieke maatregelen of ambities.





BIJLAGE 6: UITWERKING LEEFBAARHEID

Gemeente Amsterdam

In de Visie Openbare Ruimte 2025 wordt leefbaarheid gezien als een belangrijk aspect van de leefomgeving. Zo wordt er gesproken over een mooie inrichting van de openbare ruimte in Amsterdam. Hier gaat het met name om de materialen die gebruikt worden. Deze worden gelijkgesteld over de hele gemeente om een uniform materiaalgebruik te hanteren in de hele stad. De openbare ruimte moet volgens de visie ook uitnodigen tot bewegen. In het kader van deze doelstelling worden er daarom meer speelplaatsen voor kinderen gerealiseerd. Hierbij wordt de nadruk gelegd op unieke speeltuintjes die een groter gebied bedienen. Dit sluit beter aan bij de wensen, dan bijvoorbeeld een klein klimrek in iedere straat.

Ook wordt er veel aandacht besteed aan een groene omgeving met veel bomen. Dit is niet alleen aantrekkelijk maar ook goed voor het milieu en de opvang van regenwater. Schoolomgevingen, straten en speeltuinen worden daarom vergroend om zo een aantrekkelijke openbare ruimte te creëren. Amsterdam kent een bomenstructuur waarbij grote bomen in straten, parken en andere groene ruimten met elkaar verbinden. Ook probeert men het water beter te betrekken en toegankelijker te maken. Zo wil de gemeente meer (kleinschalige) horeca rondom plassen en rivieren, om het aantrekkelijker te maken om rond deze plekken te verblijven. Omdat deze visie geldt voor de hele openbare ruimte in Amsterdam, wordt er niet gespecificeerd over hoe het plusnet en hoofdnet voor voetgangers eruit moeten zien. Wel dragen deze maatregelen bij aan een betere omgeving voor voetgangers, of het nu wel of niet binnen de netwerken gerealiseerd wordt.

Brussels Hoofdstedelijk Gewest

De richtlijn die wordt voorgeschreven vanuit het voetgangersbeleid is dat er gevarieerde, en op straat gerichte functies moeten zijn langs voetgangersroutes. Er wordt niet alleen gesproken over klassieke onderwerpen zoals meubilair en groen maar ook over functiegebruik. Zo zijn geblindeerde kantoorrouiten en gesloten gevels niet uitnodigend voor voetgangers, en geeft dit voetgangers het gevoel dat de tijd langzamer gaat. Ook wordt geadviseerd om aandacht te besteden aan rustplaatsen zoals bankjes. Het probleem met bankjes is echter dat onbekenden hierdoor dicht op elkaar zitten wat voor sommigen onprettig voelt. Daarom wordt naast het plaatsen van bankjes ook uitgelegd dat trappen en muurtjes gebruikt kunnen worden om op te zitten. Daardoor worden deze multifunctioneel, en wordt het voor voetgangers op de langere afstanden prettiger lopen omdat men onderweg kan uitrusten. Verschillende ontwerpen worden hierbij aangemoedigd om de aandacht te trekken van voetgangers.

Gemeente Utrecht

In het actieplan wordt uitgelegd dat lopen niet slechts een functionele verplaatsing is, maar dat het ook recreatief kan zijn. Wanneer de omgeving van looproutes aantrekkelijk is, nodigt het uit voor verblijven. Een looproute waarbij ook veel verblijven plaatsvindt zorgt voor een hogere economische activiteit, een betere subjectieve veiligheid en ook meer sociale activiteiten. Om dit te bewerkstelligen kunnen bepaalde voorzieningen worden geplaatst zoals bankjes om te kunnen zitten. Ook wordt bij het plaatsen hiervan aandacht besteed aan de plaats van de zon, zodat voetgangers een plek kunnen vinden in de zon of in de schaduw, afhankelijk van de persoonlijke voorkeur. In de buitenwijken van de stad wil de gemeente graag zoveel mogelijk groen realiseren. Bij belangrijke corridors zoals langs het Amsterdam-Rijnkanaal wil de gemeente meer doen. Naast alleen groen wil men hier ook aandacht besteden aan bijzonder meubilair. Hierbij gaat het om onderscheidende bankjes en verlichtingsarmaturen. Op deze manier probeert de gemeente deze bijzondere gebieden een eigen tintje te geven. In de binnenstad wil men straatmeubilair en groen realiseren wat voldoet aan hoge eisen van uitstraling, duurzaamheid en functionaliteit. Dit behoort volgens de gemeente tot de Utrechtse allure.



Rustplekken (traditioneel)

Het plaatsen van bankjes waar men kan uitrusten is onderdeel van het straatmeubilair die de looproutes leefbaarder maken. Voetgangers kunnen uitrusten op de bankjes en met elkaar socializen. Dit zorgt voor een betere sfeer, en stelt voetgangers in staat om langere afstanden af te leggen. Uitrusten is voor sommige doelgroepen zoals ouderen erg prettig zodat ook deze voetgangers te voet naar de bestemming kunnen lopen. De bankjes kunnen opgesteld worden in de ruimte voor obstakels, naast de vrije doorloopruimte. Op deze manier neemt de rustplek geen ruimte in beslag van de stroomfunctie van het trottoir. Er worden vanuit verschillende steden getallen geroepen over de onderlinge afstand van bankjes:

- De gemeente Zwolle geeft als richtlijn dat de afstand tussen twee bankjes in de openbare ruimte maximaal 200 meter mag zijn (Gemeente Zwolle, 2020).
- De website genaamd Alles over Sport meldt dat één bankje per 125 meter de maat is (Alles over Sport, 2019). Hierbij wordt echter wel gefocust op de doelgroep ouderen, die vanwege een kwetsbaardere gezondheid, meer faciliteiten nodig hebben.
- In Los Angeles wordt gehamerd op een afstand van minstens één bankje per 200 feet, wat ongeveer overeenkomt met 60 meter (City of Los Angeles, 2016). Dit geldt slechts voor trottoirs in gebieden met veel winkels en hoge aantallen voetgangers.

Over het algemeen komt het beeld overeen met één bankje per 100-200 meter. Om voldoende capaciteit te bieden, zeker op hoofdroutes, is het beter om drie-persoonsbankjes te plaatsen. Op deze manier kunnen drie individuen, één stel en een individu of een groep van drie personen bij elkaar zitten.



Figuur 46: Bankjes aan het water in Rotterdam (Pinterest, 2014)

Rustplekken (alternatief)

Naast de traditionele bankjes bestaan er ook rustplekken in een andere vorm. Hierbij kan het gaan om tribunes of om rustplekken in een loungesetting. Het idee van alternatieve bankjes is om meer diversiteit te creëren bij looproutes. Bovendien kunnen tribunes grotere groepen huisvesten in de openbare ruimte wat ervoor zorgt dat er meer capaciteit beschikbaar is. Hierbij is het ook belangrijk om de locatie van de zitplaatsen te kiezen op basis van de mogelijke weerinvloeden. Zo kan een loungestoel in de zon prettig zijn voor voetgangers die met de benen omhoog willen genieten van de zon.

Openbare kunst

Het hebben van kunst in de openbare ruimte zorgt ook voor een verbetering van de beleving voor voetgangers tijdens het lopen. Volgens de organisatie Americans for the arts, draagt openbare kunst bij aan vijf maatschappelijke doelstellingen (Americans for the Arts, 2018). Dit zijn:

- Economische stimulans
- Verbondenheid en culturele identiteit
- Artiesten als belangrijke bijdragers aan de buurt
- Sociale cohesie en cultureel begrip
- Maatschappelijke gezondheid

Ook voor voetgangers heeft openbare kunst een waarde. Openbare kunst kan een manier zijn om de plaatselijke geschiedenis en cultuur uit te beelden. Op deze manier wordt lopen niet alleen een vervoerswijze van A naar B, maar wordt het ook informatief. Voorbijgangers kunnen de kunstwerken bewonderen waardoor de beleving van voetgangers tijdens het lopen beter wordt. In sommige gevallen genereert het extra bezoekers die vanwege het kunstwerk komen. Een bekend voorbeeld van een succesvol kunstwerk is de Cloud Gate in Chicago, zie figuur 47. Inmiddels is dit kunstwerk een van de symbolen geworden in de stad.



Figuur 47: De Cloud Gate in Chicago (Choose Chicago, 2020)

Vuilnisbakken

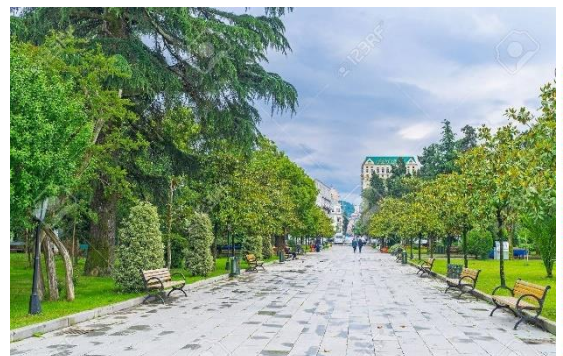
Om een looproute schoon en netjes te houden moet het afval van mensen weggegooid kunnen worden in een vuilnisbak. Het is voor voetgangers minder prettig om door een rommelige straat te lopen en daarom is het van belang om voldoende vuilnisbakken neer te zetten. Net zoals de bankjes kunnen de vuilnisbakken geplaatst worden in de ruimte voor obstakels. Hiermee wordt de stroomfunctie van het trottoir niet gehinderd.

Langs een hoofdroute voor voetgangers wordt geadviseerd om iedere 150 meter een prullenbak te plaatsen (CROW, 2005). Op deze manier bevindt iedere voetganger langs de looproute zich op maximaal 75 meter van een afvalbak.

Groen

Ook openbaar groen speelt een belangrijke rol voor voetgangers. Het geeft voetgangers het gevoel van de natuur, terwijl men zich in een stedelijke omgeving bevindt. Een studie in Australië geeft aan dat bewoners sneller geneigd zijn om te wandelen wanneer er veel groen te vinden is rond de looproutes (University of Queensland, 2008). Een Europese studie heeft daarnaast aangegeven dat inwoners uit gebieden met weinig groen meer obesitas hebben dan andere wijken (The Guardian, 2017).

Ook heeft groen, met in het bijzonder bomen, een ander voordeel. Wanneer er een felle zon schijnt bieden de bomen verkoeling en schaduw, waardoor het aantrekkelijker wordt om te lopen in een gebied waar bomen te vinden zijn. Ook draagt groen langs wegen bij aan een lagere snelheid door automobilisten, omdat men zich hierdoor beter bewust is van de snelheid (Vibrant Cities Lab, 2020).



Figuur 48: Groen rond een looproute (123RF, 2020)



Openbare toiletten

Het hebben van toiletten in de openbare ruimte is ook een wens van een aantal voetgangers. Met name ouderen en mensen met maag- en darmklachten maken hier gebruik van. Ook ouders met kleine kinderen vinden het prettig om toegang te hebben tot toiletten. De Maag, Lever en darmstichting zet zich al langer in voor meer toiletten in de openbare ruimte. Het doel is om iedere 500 meter (voornamelijk in binnensteden) een openbaar toilet te hebben (Maag, Lever en Darmstichting, 2018). Er bestaat ook een app genaamd Hoge Nood en daarin is een kaart te vinden met alle openbare toiletten in Nederland, bij elkaar zo'n 6000 (Hoge Nood, 2020). Openbare toiletten langs (drukke) looproutes, kunnen ervoor zorgen dat mensen bereid zijn grotere afstanden te voet af te leggen.



Figuur 49: Een openbaar toilet (WLRN, 2018)





BIJLAGE 7: UITWERKING ZICHTBAARHEID

Gemeente Amsterdam

Over zichtbaarheid wordt vrijwel niets geformuleerd in het voetgangersbeleid van Amsterdam. Er wordt wel genoemd dat het plusnet en hoofdnet voor voetgangers werken met zichtlijnen. Uit het interview blijkt dat de gemeente in de binnenstad wel bewegwijzering hanteert naar veelal toeristische bestemmingen. Hierbij worden commerciële instellingen zoals het Madame Tussauds echter niet bewegwijzert. Deze bewegwijzering volgt echter niet altijd het voetgangersnet maar stuurt mensen via de snelste weg naar de bestemming. In de buitenwijken hebben lokale organisaties een eigen bewegwijzeringssysteem opgezet. Door de verschillende soorten en maten wordt het door de gemeente als niet praktisch ervaren. Er is geen plan om de borden zoals in de binnenstad uit te rollen naar de buitenwijken.

Brussels Hoofdstedelijk Gewest

Over het aspect zichtbaarheid is in de beleidsplannen niets terug te vinden.

Gemeente Utrecht

Over zichtbaarheid valt in het actieplan voetgangers wel iets te lezen. Bij iedere (her)aanleg van trottoirs wordt aandacht besteed aan directe looproutes, oftewel wenslijnen. Deze zullen dusdanig worden ontworpen dat de looproutes vanzelfsprekend en zichtbaar zijn. Over bebording of plattegronden wordt verder niet gesproken.

Wayfinding

Voetgangers hebben behoefte aan een vorm van bewegwijzering, ook wel wayfinding genoemd. De bewegwijzering helpt voetgangers met het vinden van de weg in de stad. Dit geldt voornamelijk voor bezoekers die niet vaak in de stad komen en daardoor de weg niet goed weten. Deze groep voetgangers heeft behoefte aan goede bewegwijzering, om men te begeleiden naar de bestemming. Ook kan bewegwijzering helpen om het voetgangersnetwerk aan te duiden in de stad om de beste routes te vinden.

ALTA, een adviesbureau op gebied van urban planning en design, heeft zes principes bedacht die bij wayfinding horen zoals uniformiteit, duidelijkheid en inclusiviteit (ALTA, 2019). Hieronder worden de zes principes kort omschreven met een voorbeeld.

1. **Verbind bestemmingen:** Bewegwijzering moet voetgangers van A naar B kunnen begeleiden zonder dat deze daarbij de weg kwijtraken. Het is daarom van belang om bij iedere kruising een vorm van bewegwijzering te plaatsen, zodat voetgangers altijd weten welke kant men op moet om de bestemming te bereiken.
2. **Promoot beweging:** Vermeld bij de bewegwijzering en plattegronden hoe lang het lopen is en welke afstand erbij hoort. Het doel is om inzichtelijk te maken dat lopen een volwaardig vervoermiddel is om van A naar B te komen. Dit laat zien dat het ook te voet mogelijk is om meerdere bestemmingen te bereiken.
3. **Blijf herhalen:** Om ervoor te zorgen dat voetgangers niet het gevoel krijgen verdwaald te zijn, is het verstandig om te blijven herinneren dat men op het juiste pad zit. Dit kan heel simpel door een paaltje langs de route te plaatsen, of een grondschildering die dit aangeeft. Door het niet te ingewikkeld te maken, snappen voetgangers dat men nog op de juiste weg is zonder te hoeven stoppen om aandachtig het bord te bekijken.
4. **Houd het simpel:** Bewegwijzering moet niet te ingewikkeld worden. Gebruik verschillende kleuren voor verschillende routes en/of bestemmingen om het herkenbaar te maken. Maak gebruik van duidelijke pijlen en richtingen om geen verwarring te veroorzaken bij kruisingen.



5. Wees voorspelbaar: Door uniform te blijven met bewegwijzering is het makkelijker te begrijpen voor voetgangers. Kleuren en symbolen zorgen voor herkenbaarheid van bestemmingen en routes waardoor de bewegwijzering begrijpelijk blijft.
6. Wees inclusief: Bewegwijzering moet universeel te begrijpen zijn. Op plattegronden kunnen meerdere talen gebruikt worden om eventuele toeristen te navigeren. Ook kan bij de routes aangegeven worden of deze toegankelijk zijn voor mensen met een beperking, zodat ook deze groep voetgangers weet waar men aan toe is.

Hieronder zijn in figuur 50 een aantal voorbeelden te vinden bewegwijzering zoals dit door ALTA wordt toegepast. Het linker bord kan gebruikt worden op kruisingen om daarbij aan te geven welke richting de bestemming is, en hoe ver/lang het nog duurt. De kleine paaltjes in het midden kunnen onderweg aangeven dat men nog op het juiste pad zit, op een simpele en duidelijke manier. De plattegrond aan de rechterkant kan gebruikt worden rond bestemmingen of drukke kruisingen, om een overzicht te geven van de routes en het netwerk.



Figuur 50: Verschillende manieren van bewegwijzering (ALTA, 2019)

Metrominuto

Dit concept dat afkomstig is uit Spanje heeft zich inmiddels ook verspreid naar andere gebieden in Europa. Het bevat een plattegrond met daarop allerlei bestemmingen en looproutes die met elkaar verbonden zijn. De weergave is gebaseerd op een metrokaart, en wordt daarom ook Metrominuto genoemd. Eerder is het voorbeeld genoemd van Pontevedra in Spanje, maar inmiddels zijn ook andere steden in Spanje, Italië en Polen ermee begonnen.

Door het gebruiken van een plattegrond als deze wordt het voor de voetgangers duidelijk gemaakt dat alles op de plattegrond te voet te bereiken is. Hierdoor worden mensen aangespoord om te gaan lopen in plaats van het nemen van de fiets, de auto of het openbaar vervoer. Hieronder zijn voorbeelden te zien uit Milaan en Toulouse, een greep uit de inmiddels 57 voornamelijk Spaanse steden met een Metrominuto (Diario de Pontevedra, 2019). Er valt ook te lezen dat 15 woonwijken in Madrid ermee aan de slag willen gaan.



Figuur 51: Metrominuto in Milaan (Benzina Zero, 2019)



Figuur 52: Metrominuto in Toulouse (Pinterest, 2014)



Figuur 53: Een plattegrond in de openbare ruimte (La Voz de Galicia, 2019)



BIJLAGE 8: UITWERKING VEILIGHEID

Gemeente Amsterdam

Over veiligheid wordt in het beleidskader Verkeersnetten vermeld, dat het plusnet en hoofdnet voor voetgangers zowel subjectief en objectief veilig moeten zijn. In het meerjarenplan voor verkeersveiligheid wordt de nadruk gelegd op conflicten tussen voetgangers en fietsers. Amsterdam is een van de weinige steden waar zebra's zijn aangelegd over fietspaden heen. Uit onderzoek blijkt dat echter 12% van de fietsers daadwerkelijk stopt wanneer hier een voetganger wil oversteken. Dit zorgt voor een onveilig gevoel bij met name voetgangers met een beperking. Als oplossing is de gemeente bezig met een verdiepend onderzoek naar de verschillende mogelijkheden om dit probleem aan te pakken.

Brussels Hoofdstedelijk Gewest

Er wordt door het Brussels Hoofdstedelijk Gewest gestreefd naar een voetgangersoversteekplaats bij iedere 50-100 meter, gelijk aan de maaswijdte van het basisnetwerk. Bij een ongeregelde oversteek is de regel dat een voetganger niet meer dan één rijstrook per richting mag oversteken. Bij een breedte van meer dan zeven meter is een rustpunt (middeneiland) benodigd.

Bij geregelde kruisingen mag de wachttijd voor voetgangers op wijkwegen maximaal 45 seconden zijn. Op wegen uit een hogere categorie kan een drukknop worden geïnstalleerd, die voetgangers groen geeft na drie seconden. De groentijd moet lang genoeg zijn om de hele oversteek in één keer te maken, met een snelheid van 1 meter per seconde. Daarnaast is de groentijd langer op piekmomenten bij voetgangersgebieden, en krijgt autoverkeer daardoor een lagere prioriteit.

Gemeente Utrecht

Tot slot neemt de gemeente Utrecht ook objectieve veiligheid mee als een van de uitgangspunten voor voetgangers. Zo wordt er onder meer uitgelegd dat voetgangers kwetsbare deelnemers zijn en daarom beschermd moeten worden. Het aantal conflictpunten met andere modaliteiten moet daarom zo klein mogelijk zijn. Oversteekplaatsen moeten overzichtelijk zijn voor voetgangers, en de wachttijden bij het oversteken van de weg worden zo kort mogelijk gehouden met een lange groentijd en meer prioriteit. In straten met veel voetgangers is het belangrijk dat overig verkeer lage snelheden kent, evenals een lage hoeveelheid verkeer. Dit kan de veiligheid van voetgangers waarborgen, en zorgt tegelijkertijd voor een aantrekkelijker wandelgebied. De veiligheid van voetgangers moet altijd gewaarborgd zijn, dat geldt ook tijdens slechte weersomstandigheden en tijdens werkzaamheden.

Lagere snelheid

Ongevallen waarbij voetgangers betrokken zijn lopen vaak goed af als de snelheid van een auto tot maximaal 30 kilometer per uur bedraagt (SWOV, 2012). Een van de mogelijkheden om de veiligheid van voetgangers te waarborgen is dan ook om bij kruisende stromen met snelverkeer, het autoverkeer terug te brengen tot maximaal 30 kilometer per uur. Dit zal voornamelijk moeten gebeuren door infrastructurele maatregelen die de snelheid afdwingen, bijvoorbeeld drempels. Bij de lagere snelheid is de kans om op tijd te remmen groter en dit verkleint bovendien de impact van een botsing.

Vanuit Verkeer in de Stad gaat men nog een stapje verder. De wens is om kruisende stromen niet meer dan één verkeersmilieu van elkaar te laten verschillen. Dat betekent dat bij een kruising tussen voetgangers en auto's de maximumsnelheid van autoverkeer teruggebracht moet worden tot maximaal 20 kilometer per uur. Dit is nog lager dan vanuit het SWOV wordt geadviseerd.



Kortere oversteek

Het verkleinen van de oversteek is een van de mogelijkheden om ervoor te zorgen dat de te overbruggen afstand zo klein mogelijk is. Het risico op een ongeval is ook kleiner wat de oversteek veiliger maakt. Een kortere oversteekafstand is mogelijk op twee verschillende manieren, namelijk door uitstulpingen (bulb-outs) en middeneilanden. De bulb-out wordt voornamelijk veel in Noord-Amerika toegepast, en is een manier om de vaak brede straten overbrugbaar te maken voor voetgangers. Een voorbeeld van een bulb-out is te zien in figuur 54, welke goed laat zien dat de oversteek voor voetgangers door de bulb-out kleiner is geworden.



Figuur 54: Een bulb-out waardoor de oversteekbaarheid toeneemt (Bike Walk CV, 2016)

In Nederland wordt vaak een middeneiland toegepast, welke de oversteekbaarheid halveert omdat deze in twee stukken wordt verdeeld. Het nadeel van een middeneiland is dat deze vaak klein is waardoor er niet veel voetgangers bij elkaar kunnen wachten. Bovendien is de beleving van voetgangers die wachten op een middeneiland slecht. Dit komt onder andere door weinig ruimte en auto's die aan beide kanten van het middeneiland voorbijrazen. In figuur 55 hiernaast is een voorbeeld te zien van een middeneiland voor voetgangers.



Figuur 55: Een middeneiland (Openstreetmap, 2017)

Verkeerslichten

Er kan ook voor gekozen worden om meer verkeerslichten te plaatsen bij kruisingen. Het voordeel van verkeerslichten is dat de kans op ongelukken afneemt. Dit betekent echter ook dat er (langere) wachttijden kunnen ontstaan voor voetgangers. Dit zorgt ervoor dat de reistijd voor voetgangers toeneemt waardoor lopen een minder aantrekkelijk alternatief wordt voor andere vervoerswijzen. Bij het plaatsen van verkeerslichten is het daarbij wel belangrijk om rekening te houden met langzamere voetgangers zoals ouderen. De groentijd moet voldoende zijn voor alle voetgangers om over te kunnen steken. De snelheid van een langzamere voetganger wordt geschat op 2,5 kilometer per uur (Verkeerskunde, 2013). Bij verkeerslichten moet ook aandacht besteed worden aan mensen met een beperking. Blinden bijvoorbeeld, hebben behoefte aan een verkeerslicht met tikkend geluid wanneer het licht groen is.



BIJLAGE 9: UITWERKING EXPERTSESSIE

Om het opgestelde stappenplan voor een voetgangersnetwerk en de maatvoering van trottoirs te laten controleren, is een expertsessie gehouden. Het doel van de expertsessie was om de onderzoeksresultaten te bekijken en waar nodig feedback te krijgen. Tijdens de expertsessie waren de volgende mensen aanwezig:

- S. Kurz (Medewerker Mobycon en actief binnen VIDS)
- I. Spapé
- G. De With (naderhand)

Werkwijze

Vooraf zijn de onderzoeksresultaten per mail gedeeld met de genodigden van de expertsessie. Hierdoor had men tijd om de sessie voor te bereiden en hoefde er bij de expertsessie geen tijd besteed te worden aan het lezen van de resultaten. Hieronder volgt een kort verslag van de feedback en de discussies die zijn gevoerd per thema (voetgangersnetwerken en de maatvoering van trottoirs).

Stappenplan voetgangersnetwerk

Tijdens de sessie zijn kort alle stappen langsgelopen om te kijken of iemand hier feedback op wilde geven. Bij het bepalen van de belangrijkste bestemmingen was de enige opmerking dat medische voorzieningen nog toegevoegd kunnen worden. Dit is na de expertsessie ook toegevoegd aan het stappenplan.

Bij de tweede stap over het bepalen van de kortste routes was geen feedback gegeven. Er werd vanuit gegaan dat dit een goede stap is waar verder niets aan veranderd hoeft te worden.

Bij de derde stap ontstond er een discussie. De vraag was of de aanlooproutes bepaald moesten worden als onderdeel van het hoofdnetwerk, of als een laag tussen het hoofdnetwerk en het basisnetwerk in. Er werd aangegeven dat het creëren van een derde laag niet verstandig is om zo het overzicht te bewaren. Voor voetgangers is het lastig om het verschil te begrijpen tussen aanlooproutes en het hoofdnetwerk. Daarom is besloten om de aanlooproutes wel te bekijken maar deze worden niet aangemerkt als onderdeel van het hoofdnet. Op basis van voetgangerstellingen zou wel één van de aanlooproutes (de drukste) in kaart gebracht kunnen worden, om deze op te waarderen tot een route van het hoofdnetwerk. Meerdere aanlooproutes rondom één bestemming als onderdeel van het hoofdnetwerk wordt niet noodzakelijk geacht en daarom ook niet toegepast.

Ook bij de vierde stap waren er enkele opmerkingen. Niet alle voetgangers zijn hetzelfde en daarom is de meest wenselijke route voor iedereen verschillend. Zo kan het zijn dat een forens het niet erg vindt om langs gesloten bebouwing te lopen, omdat er meer waarde wordt gehecht aan een korte reistijd. Andere voetgangers kunnen het juist wel prettig vinden om een kleine omweg te nemen om daardoor langs het water te kunnen wandelen. Bovendien moet bij voetgangers een hoog detailniveau aangehouden worden. De locatie van een ingang van een scholencomplex kan van invloed zijn op de gehele routekeuze die eraan voorafgaat. Dit alles om te voorkomen dat voetgangers moeten omlopen, iets wat zwaar weegt in de keuzefase om te gaan lopen of niet. Het is daarom verstandig om te kijken naar de snelste route, iets wat in de praktijk niet altijd de kortste route hoeft te zijn. Er wordt verwacht dat de grootste groep voetgangers hiermee gebaat is.





Bij de vijfde stap werd benadrukt waar de keuze op gebaseerd kan zijn bij het prioriteren van vervoerswijzen bij conflicten. Zo werd vanuit VIDS gewezen dat er niet één dominante vervoerswijze is, maar dat deze allemaal gelijk aan elkaar zijn. Een oplossing zou dus kunnen zijn om op bepaalde punten de voetganger voorrang te geven, en bij andere conflictpunten de auto. Op deze manier wordt het hebben van prioriteit beter verdeeld over de verschillende vervoerswijzen. Dit houdt ook in dat het prioriteren op conflictpunten maatwerk is waarvan de uitkomst per conflictpunt verschillend kan zijn. Ook kan de beslissing gemaakt worden op basis van de visie die is opgesteld voor het gebied. Als er in een visie beschreven staat dat het gebied een duurzame wijk moet worden, dan zou lopen daaraan bij kunnen dragen. Logischerwijs zouden loopstromen dan voorrang krijgen op andere (niet duurzame) verkeersstromen.

Over de maaswijdte van een voetgangersnetwerk viel ook wat te zeggen. Zo is overeengekomen dat het lastig is om voor een groot gebied een bepaalde maaswijdte op te stellen. Dit komt omdat het aantal voetgangers niet overal even hoog is, en daardoor is een fijne maaswijdte niet overal noodzakelijk is. In een binnenstad kan behoefte zijn aan een maaswijdte van 50 meter maar in de buitenwijken is dat lang niet altijd nodig. Dit hangt ook sterk samen met de functies en bestemmingen in het gebied. Bovendien is het lastig om in een bestaande stad een fijnmazig netwerk te bouwen omdat dit vanwege bestaande bebouwing niet altijd mogelijk is. Bij nieuwe ontwikkelingen zou er wel gekeken kunnen worden naar een voldoende fijnmazig netwerk voor voetgangers. Het opstellen van een maaswijdte is dus maatwerk en kan binnen één gemeente verschillen op meerdere locaties.

Maatvoering trottoirs

Tijdens de expertsessie bleek dat het idee om de maatvoering te baseren op de verschillende dimensies van een trottoir een goed idee was. Op deze manier wordt de ruimte voor voetgangers ook in de praktijk gewaarborgd. De maatvoering van de frontale zone en de ruimte voor obstakels laat zien waar een trottoir op dit moment ook veelal voor gebruikt wordt.

Verder waren er weinig opmerkingen over de maatvoering van trottoirs. Er werd unaniem ingestemd met het toestaan van fietsparkeren op het trottoir, zolang de vrije doorloopruimte niet belemmerd wordt.



EEN VOETSTAP VOORUIT

Een studie naar voetgangersnetwerken en de stroomfunctie van trottoirs




MOBYCON





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

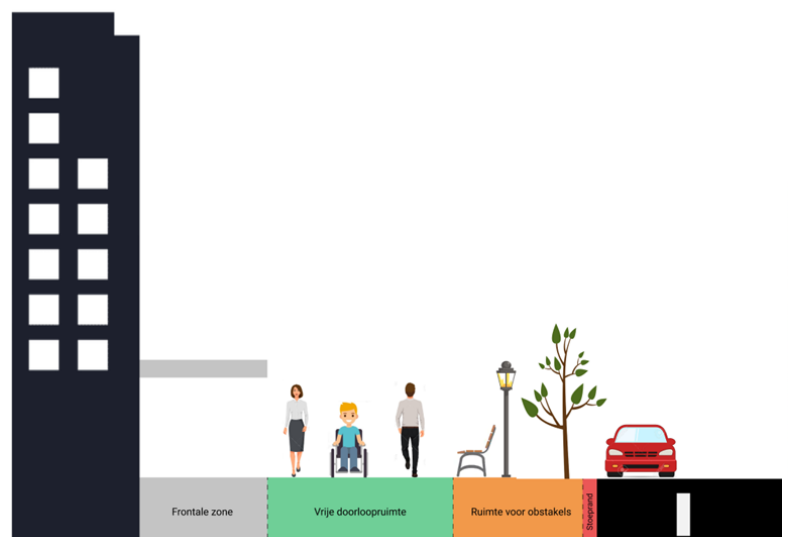
Met behulp van dit stappenplan kan vooraf bepaald worden waar de belangrijkste looproutes liggen. Op deze routes moet vervolgens ruimte gereserveerd worden voor de voetgangers op het trottoir. Op deze manier wordt voorkomen dat voetgangers het ondergeschoven kindje worden bij het verdelen van ruimte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

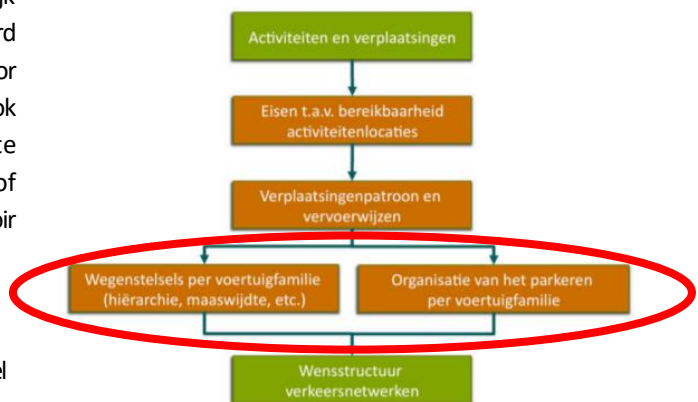


Verkeer in de Stad

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 uitgebreider 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.

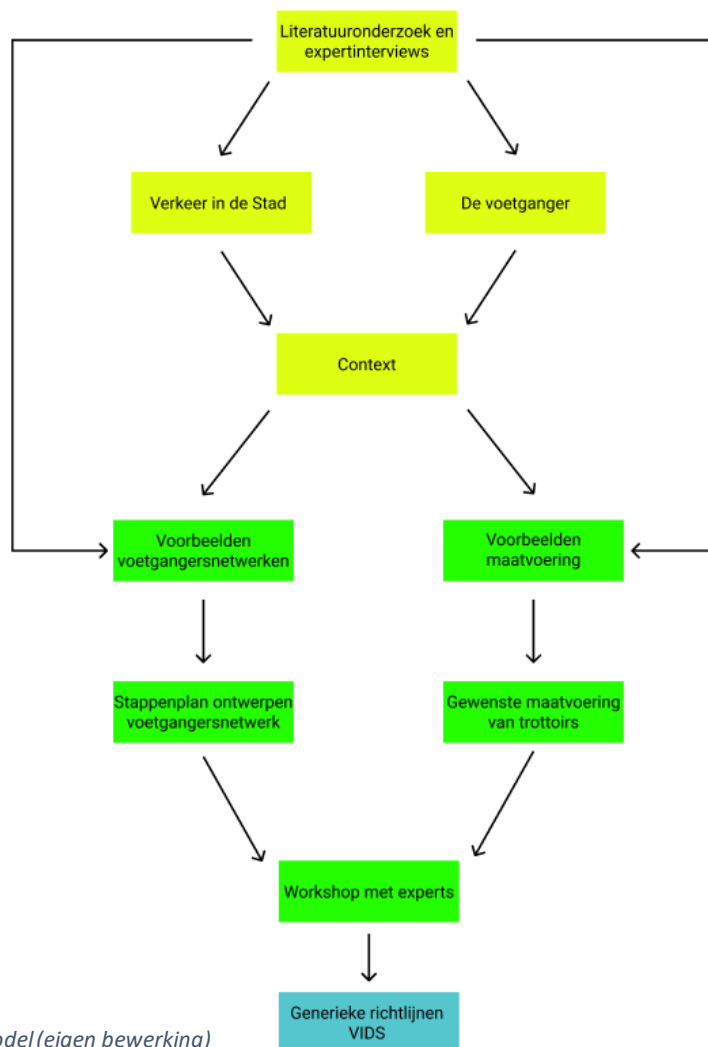


1.3 Onderzoeksmodel

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.

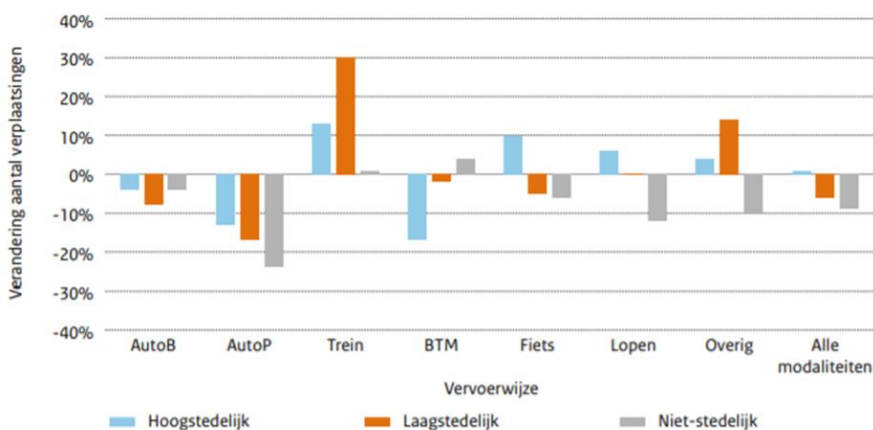
2.1 Het ontstaan van Verkeer in de Stad

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)

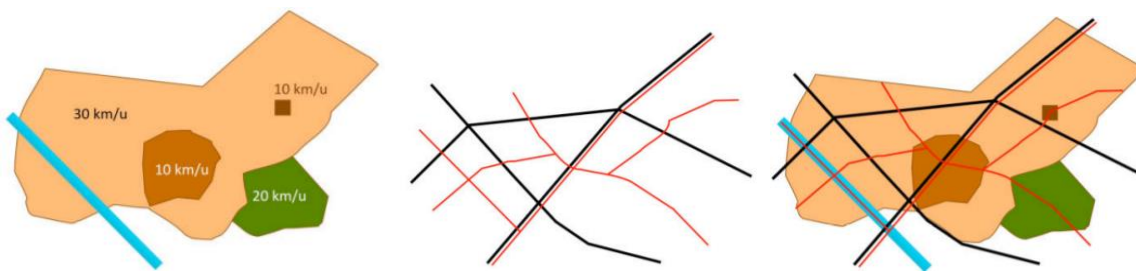
De voertuigfamilies zijn ingedeeld op basis van de kinetische energie die vrijkomt. De nieuwe voertuigfamilies zijn ontstaan doordat er geen concreet beleid was voor nieuwe modaliteiten. Zo ontstond er een grijs gebied over de rechten van nieuwe voertuigtypen. De rechten van bijvoorbeeld de bromfiets 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.)

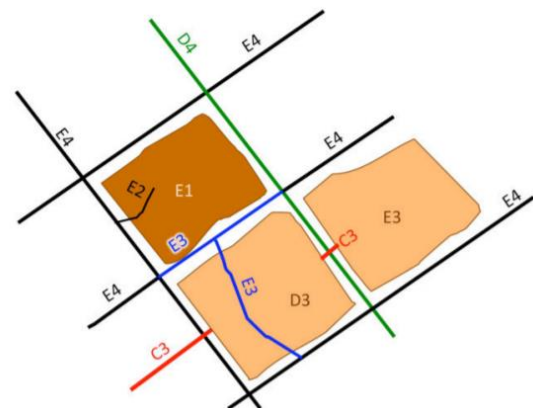
Uiteindelijk wordt na de afweging tussen verkeers- en verblijfsfunctie, alle infrastructuur ingedeeld in vier stedelijke verkeersmilieus. De vier verkeersmilieus hebben elk een maximumsnelheid die geldt in de straten binnen dat gebied. Het ontwerp van de straten binnen de verkeersmilieus is gebaseerd 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)

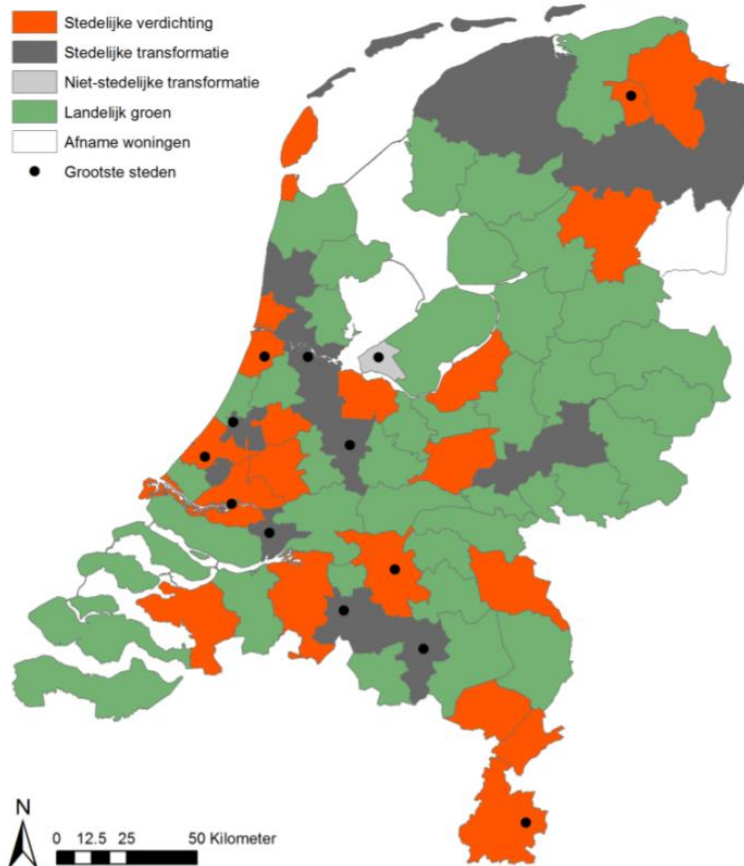
Voor domeinen moeten vooraf specifieke ontwerpeisen worden vastgesteld, op basis van veelal bestaande ontwerpeisen. Deze eisen zijn met name gericht op doorstroming en veiligheid, en omvatten aspecten zoals breedtes en bochtstralen. Daarnaast wordt vanuit VIDS geacht dat parkeren binnen het eigen domein 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

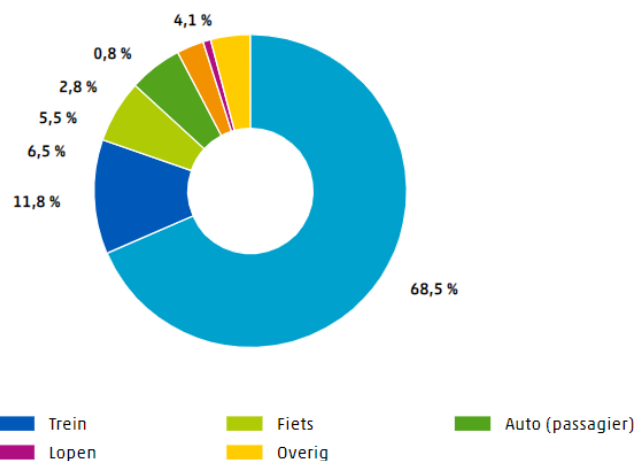
Hieronder wordt kort per doelgroep een omschrijving gegeven aan de hand van een aantal kenmerken die bij de doelgroepen horen. Daarbij wordt ook gekeken welke onderwerpen van de zes C's het belangrijkste zijn voor de bepaalde doelgroep.

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.

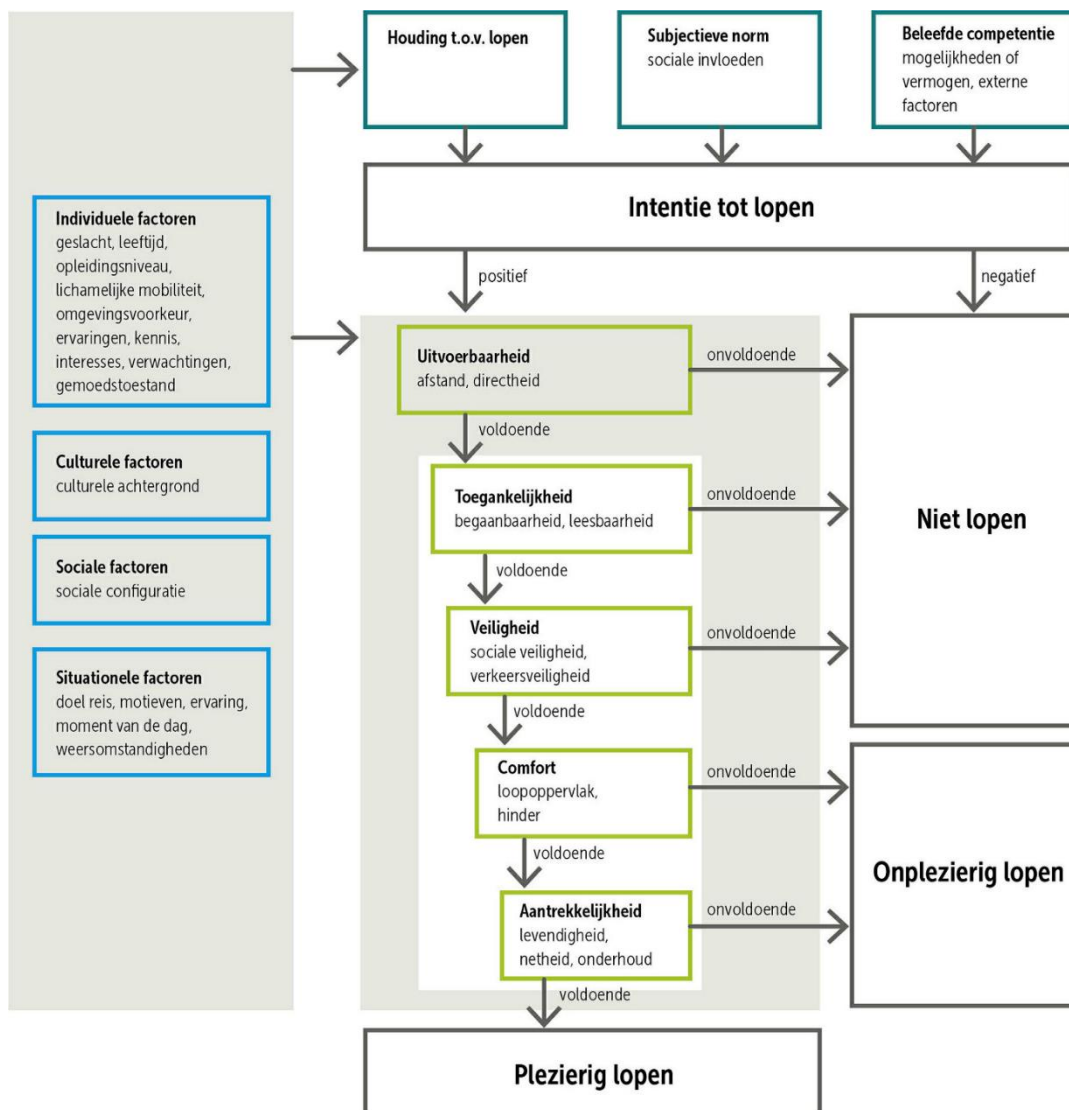




3.3 Gedrag van voetgangers

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).

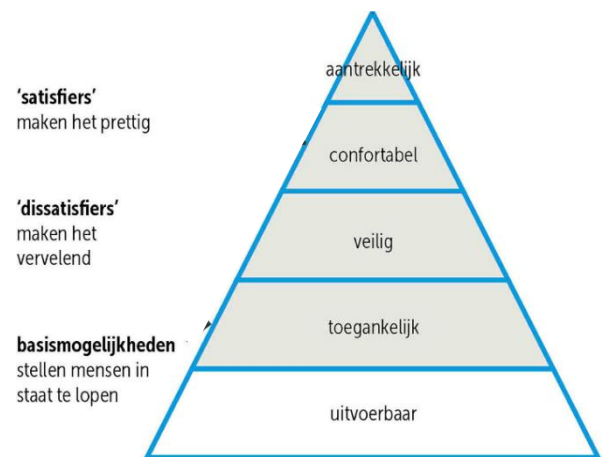


Figuur 13: Factoren die bepalen of men gaat lopen (Molster Stedenbouw)



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.



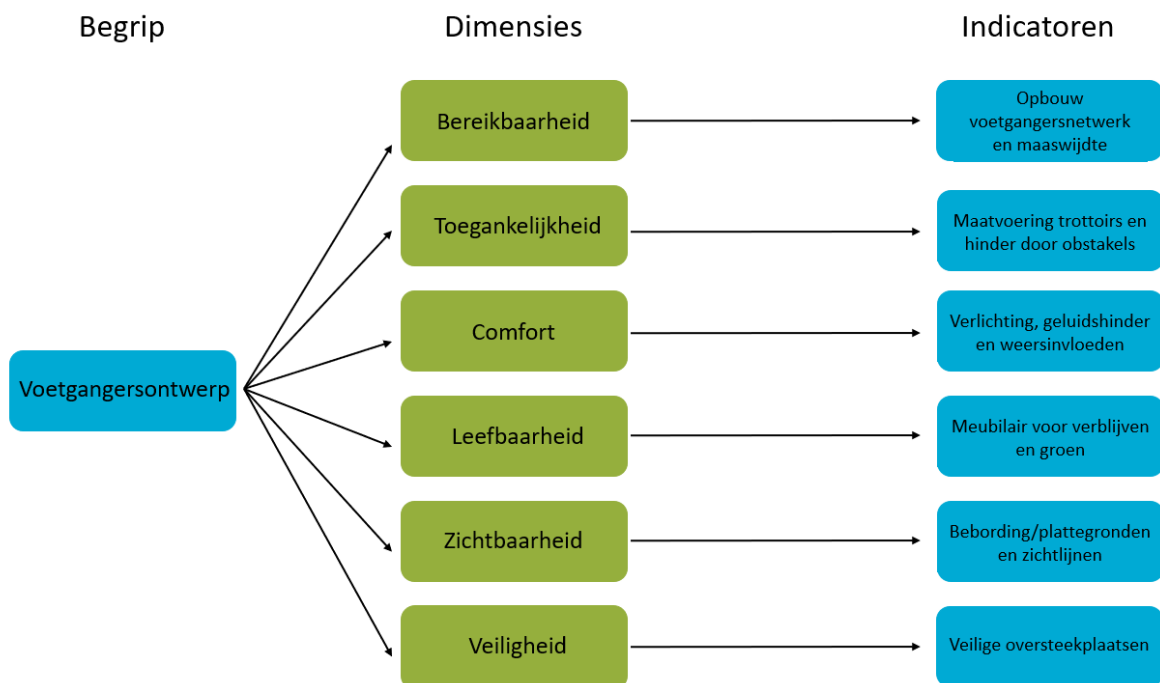
Figuur 15: Olifantenpaadje dat later is aangelegd als permanent voetpad (van der Burg)



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 hoofdnet 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 hoofdnetwerk.

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.

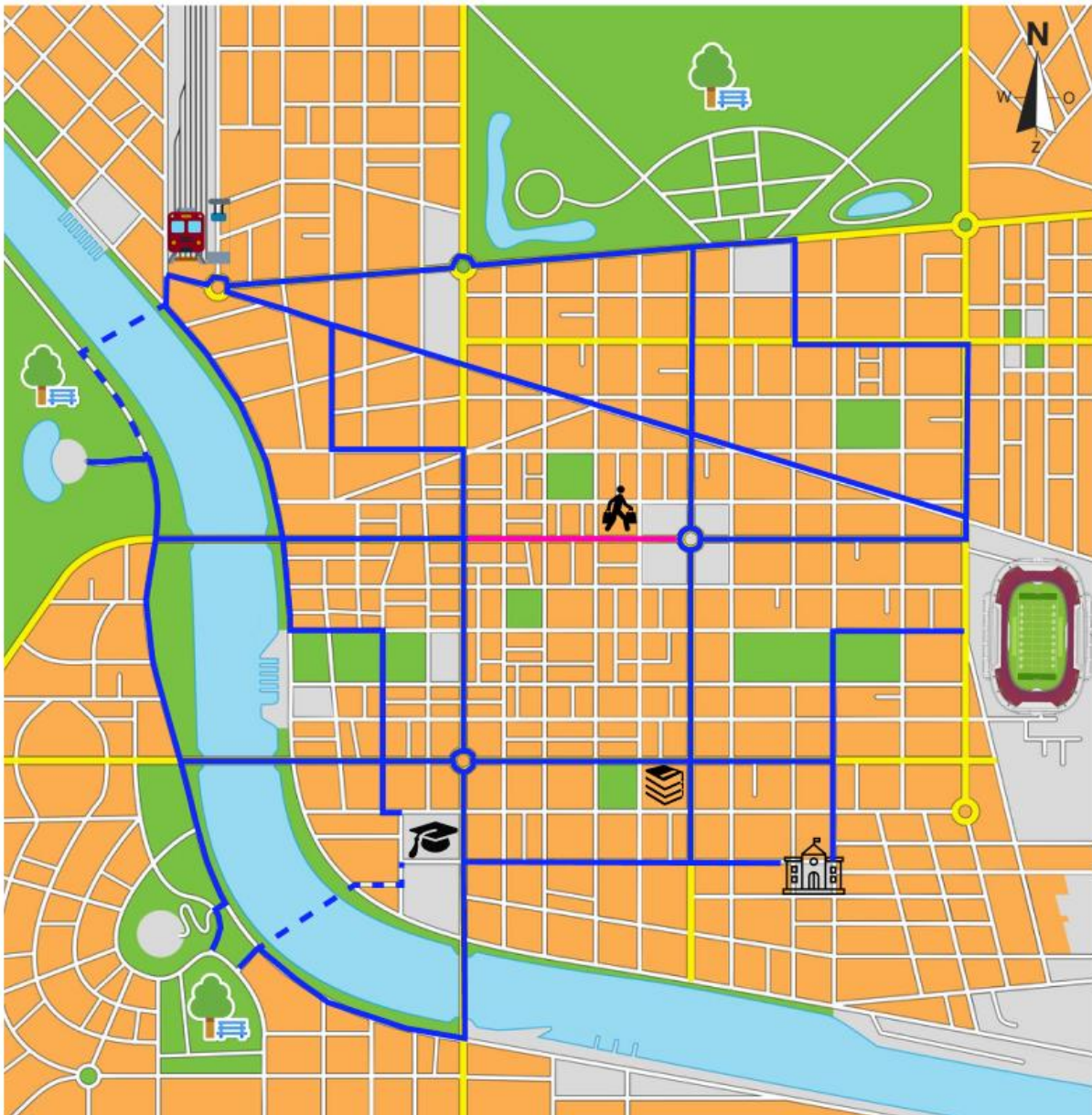
2. Verbind de bepaalde bestemmingen met elkaar via korte en directe routes (wenslijnen)

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

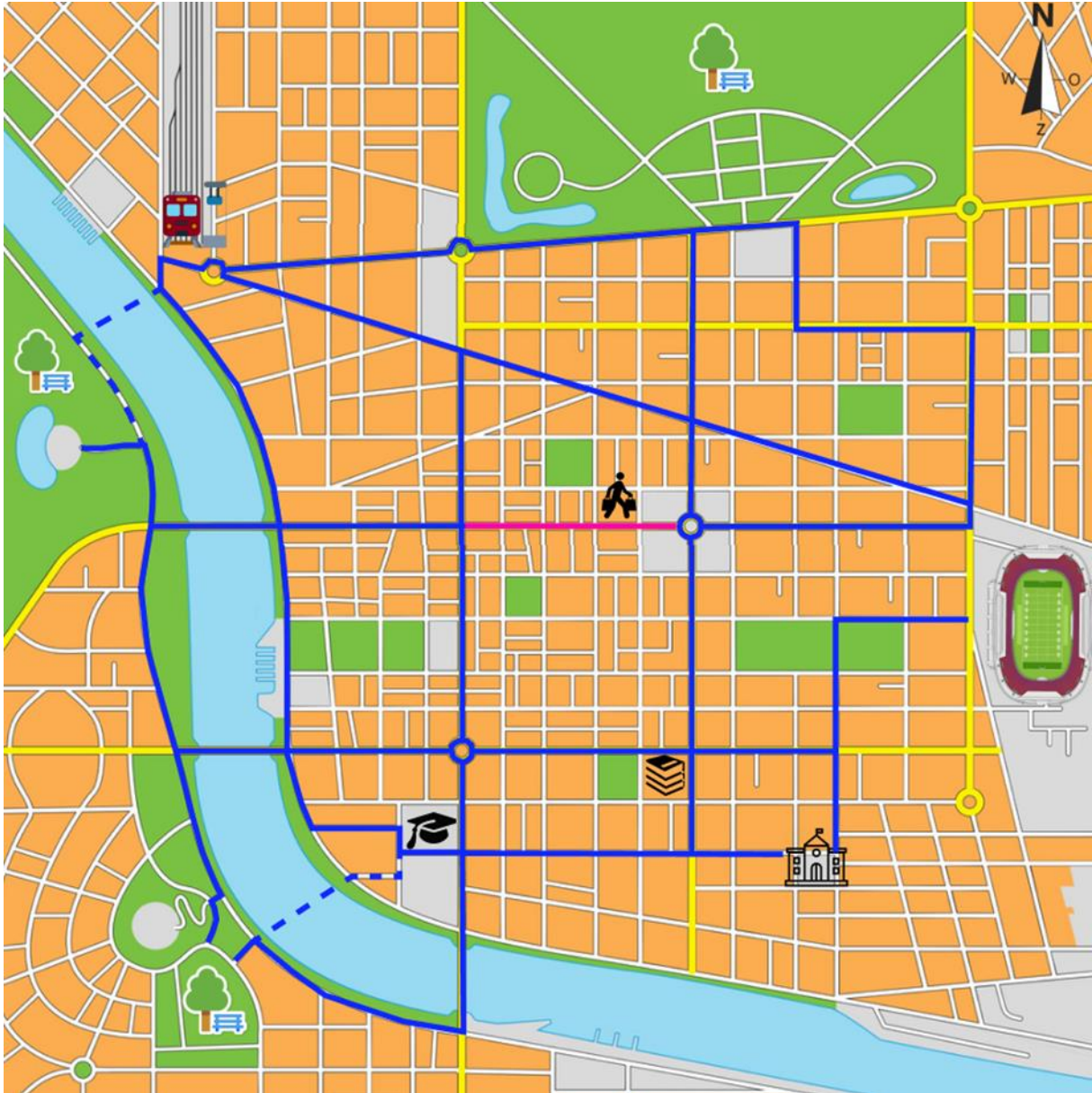
Door de netwerken van alle modaliteiten naast die van de voetgangers te leggen, wordt gekeken of er conflicten ontstaan. Deze conflicten moeten zo veilig en aantrekkelijk mogelijk worden ingericht. Hierbij kan op de belangrijke looproutes prioriteit gegeven worden aan voetgangers, boven andere modaliteiten 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.

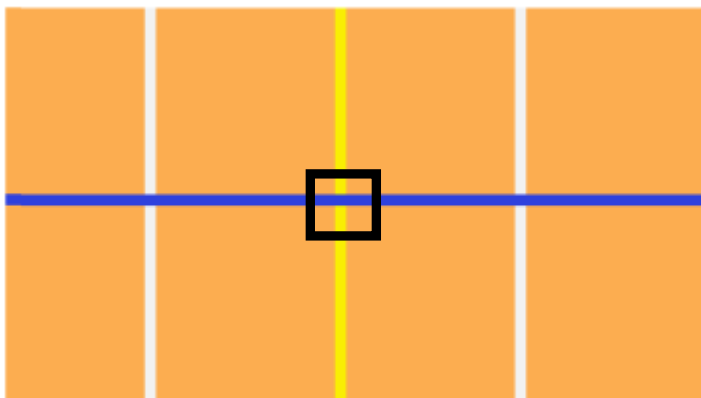


6. Bepaal de ontwerpprincipes van het voetgangersnetwerk

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.

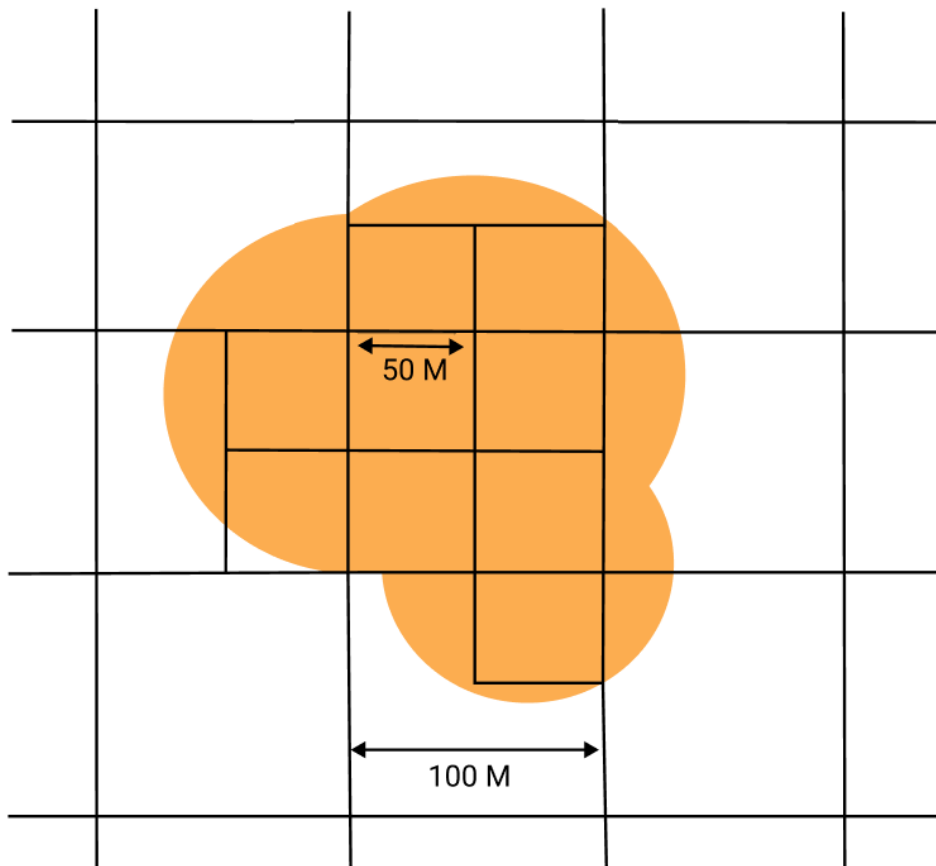
In het voetgangersnetwerk van Eindhoven zijn centrumgebieden bepaald. Dit komt overeen met het plusnetwerk van Amsterdam, wat bestaat uit gebieden met veel functies en voorzieningen bij elkaar. Zoals Eindhoven zelf formuleert, is een fijnmazig netwerk gecreëerd binnen deze centrumgebieden. Deze centrumgebieden 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.

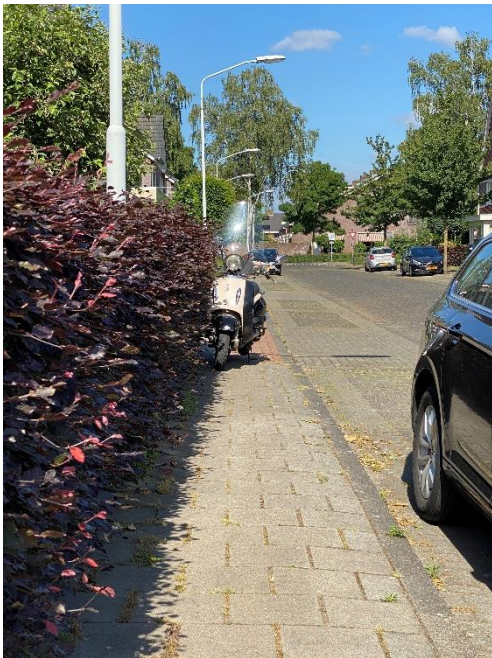
Uiteindelijk is het de bedoeling dat de omloopfactor nooit hoger is dan 1,2. Het is echter vrijwel onmogelijk om voor iedere mogelijke verplaatsing te zorgen dat de omloopfactor niet te hoog wordt. De hierboven voorgestelde maaswijdte kan de huidige situatie verbeteren, maar is niet meteen de oplossing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

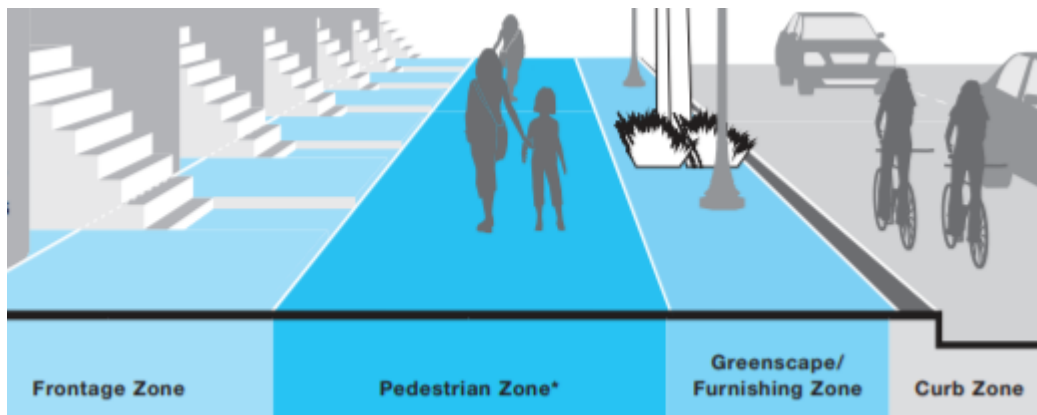


5.1 Voorbeelduitwerking Boston

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 bebouwingskant)
- 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
<i>Downtown winkelgebied</i>	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
<i>Downtown mix van functies</i>	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
<i>Hoofdstraat woonwijk</i>	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
<i>Ontsluitingsweg woonwijk</i>	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
<i>Erftoegangsweg woonwijk</i>	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
<i>Industrie</i>	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
<i>Parkweg</i>	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
<i>Boulevard</i>	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

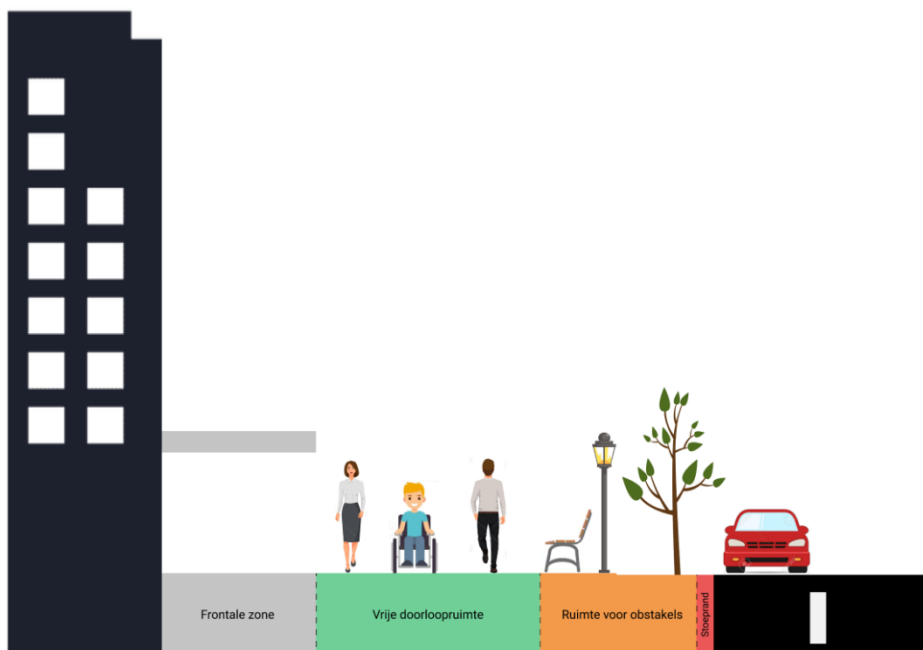
Deze ruimte is per definitie obstakelvrij en zorgt daarom voor een stroomfunctie op trottoirs. Wanneer geen breedtes vastgesteld worden voor een vrije doorloopruimte, komt het in de praktijk voor dat deze ruimte niet voldoende is. Hierdoor hebben mensen een rolstoel of meerdere mensen die naast elkaar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



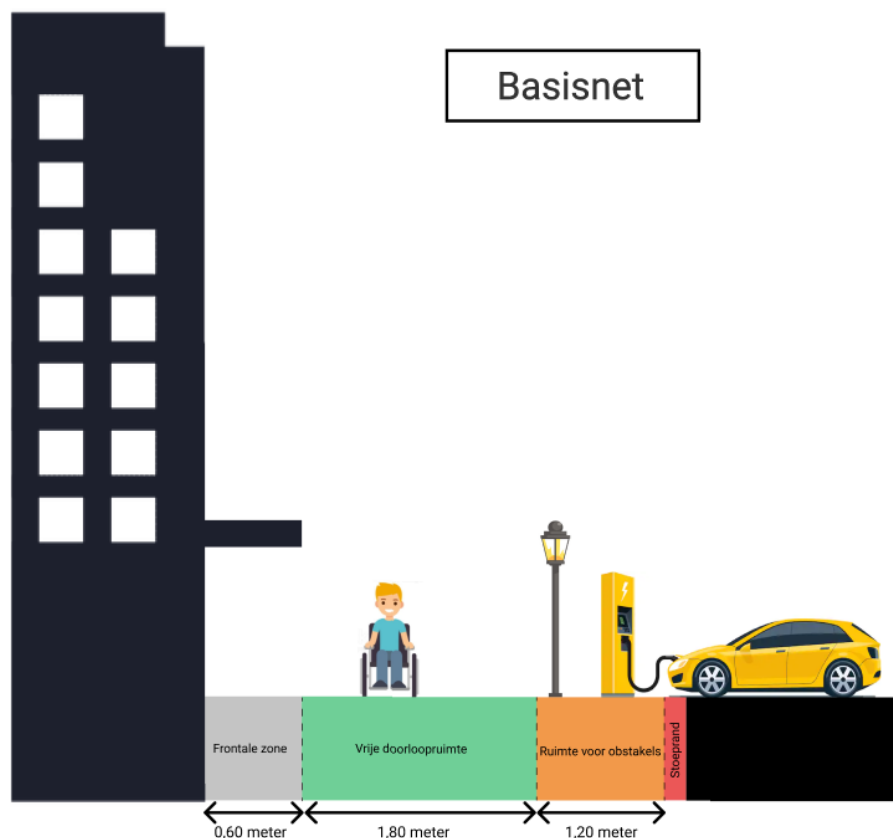
Door een maatvoering op te stellen voor de genoemde zones wordt de vrije doorloopruimte gewaarborgd. Dit betekent dat er niet gewerkt moet worden met breedtes van trottoirs, maar minstens met enkel de breedte voor een vrije doorloopruimte. Hieronder is in de tabel de geadviseerde maatvoering weergegeven.

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.

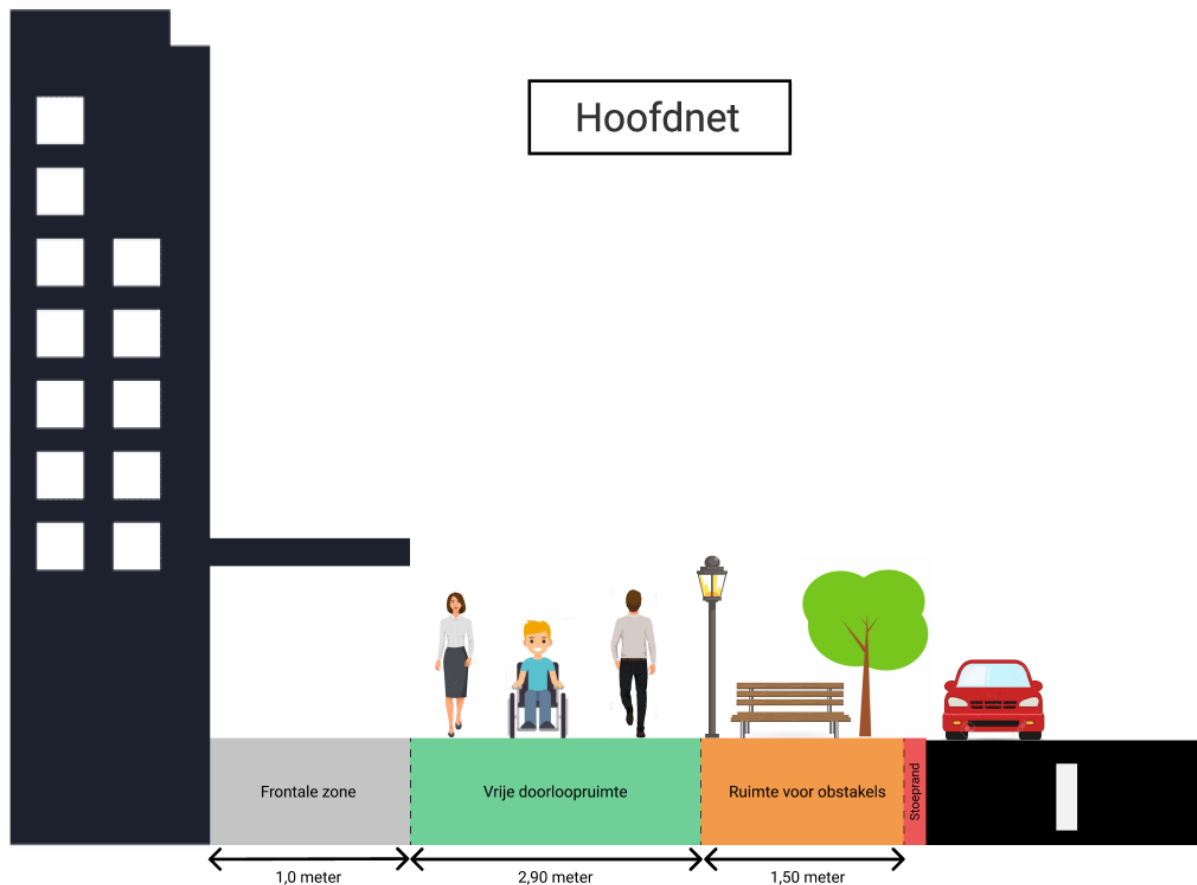
Hieronder is de gewenste situatie weergegeven voor het basisnet in figuur 27. De frontale zone is hier een halve meter breed, zodat men afstand kan bewaren tot de gevel. De vrije doorloopruimte is 1,80 meter, wat gelijk staat aan twee rolstoelen die elkaar kunnen passeren. Daarnaast is het prettig om 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.

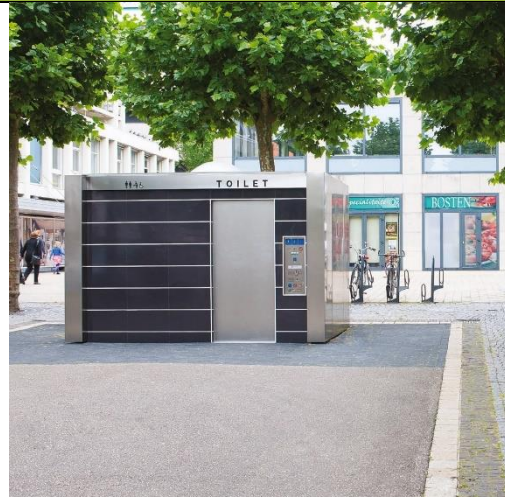
De ruimte voor obstakels kan gebruikt worden om groen te implementeren. Bomen, struiken en gras zorgen voor een natuurlijk gevoel in een stedelijke omgeving. Naast drukke routes kan gekozen worden voor dichtere begroeiing bij het trottoir. Op deze manier wordt er een groene scheiding gecreëerd tussen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

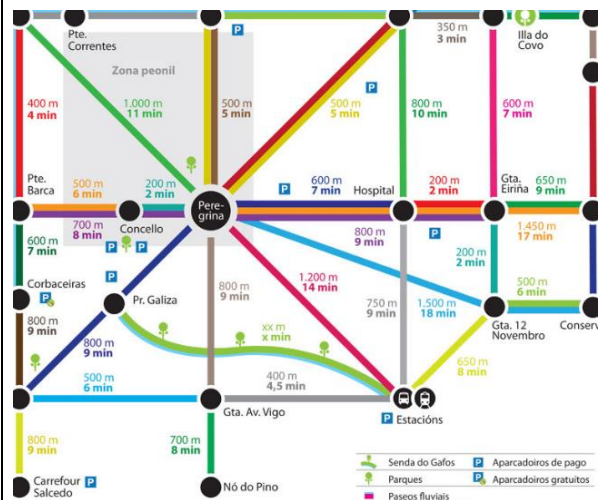
Bron afbeelding: (JVM studio, 2019)



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>

