

VAN AUTOVOL NAAR AUTOVRIJ



over de toekomst van gebiedsontwikkeling
en stedelijke mobiliteit



februari 2019

NATUUR
& MILIEU

VOORWOORD

Dit paper gaat over een stad om in te leven, over de toekomst van gebiedsontwikkeling en stedelijke mobiliteit. In dit paper schetsen wij een toekomstbeeld van de 'leefzone': een groen en compact stadsgebied waar mensen zich hoofdzakelijk lopend of fietsend verplaatsen en ruimte is voor duurzame mobiliteit. Met dit paper wil Natuur & Milieu gemeenten, beleidsmedewerkers en stakeholders op het gebied van stedelijke ontwikkeling een toekomstperspectief, nieuwe inzichten en handvatten bieden voor de ontwikkeling van duurzame leefgebieden in de stad. De inzichten uit dit paper zijn zowel toepasbaar bij nieuwbouw als herinrichting van bestaande bebouwing. Het paper biedt inspiratie en laat aan de hand van voorbeelden zien wat er al mogelijk is. Het is dus geen blauwdruk of roadmap en bevat geen scenario's over wat waarschijnlijk of kansrijk is.

Deze publicatie is bedoeld om de discussie over mobiliteit in de stad van de toekomst te voeden. Als we echt een transitie naar duurzame mobiliteit in willen zetten, dan hebben we een gezamenlijke visie op het gebruik van openbare ruimte en stedelijke inrichting nodig. Het verbeelden van een nieuwe, betere, mooiere toekomst helpt daarbij. Inspirerende voorbeelden motiveren. Op basis van die gezamenlijke toekomstvisie kunnen gemeenten samen met toekomstige bewoners, stedenbouwkundigen en projectontwikkelaars met bestaande concepten en technologie morgen al beginnen om samen de duurzame stad van de toekomst vorm te geven.

INLEIDING: DE LEEFZONE HEEFT DE TOEKOMST

Steeds meer mensen wonen, werken en recreëren in de stad. In stedelijke regio's groeit het aantal huishoudens en de komende jaren zullen honderden duizenden nieuwe woningen in de stad moeten worden gebouwd. De aantrekkingskracht van de stad en groeiende mobiliteitsbehoefte in en rond de stad stelt ons voor de uitdaging om duurzame mobiliteit in leefbare en bereikbare steden te realiseren.

Onder de groeiende mobiliteitsbehoefte loopt de stad langzaam vast en staat de duurzaamheid en de leefbaarheid onder druk. De reistijd in en rond steden loopt op en zal de komende jaren nog verder toenemen. Verkeer is bovendien een belangrijke bron van uitstoot van schadelijke stoffen. Al die personenauto's, taxi's, vrachtwagens en bussen in onze steden zorgen dat jaarlijks duizenden mensen ziek worden door ongezonde lucht en bijna een kwart van de totale CO₂-uitstoot van het wegverkeer. Ook maakt het drukke verkeer de stad minder aantrekkelijk om te leven en te recreëren. Auto's, vrachtwagens en bussen zorgen dat ongeveer 30procent van de Nederlandse bevolking last heeft van ernstige geluidshinder en geparkeerde auto's nemen ruimte in beslag die we ook voor parken of huizen kunnen gebruiken.

Willen we een duurzame, leefbare en bereikbare stad in 2030, dan moet er iets veranderen. De vraag is hoe we stedelijke bereikbaarheid kunnen combineren met een fijn en gezond leefmilieu. Want ook in de toekomst willen we ons blijven verplaatsen naar werk, winkels of familie. Onze mobiliteitsbehoefte blijft, dus zijn er slimme duurzame alternatieven nodig. Elektrisch vervoer alléén is niet de oplossing. Elektrische voertuigen zijn goed voor luchtkwaliteit in de stad en het terugdringen van geluidshinder, maar als iedereen in een elektrische auto rijdt, staan we nog steeds massaal in de file en blijft mobiliteit een onnodig grote claim leggen op de ruimte in de stad.

Om de stad duurzaam, leefbaar en bereikbaar te houden is daarom ander mobiliteitsgedrag noodzakelijk. Ander mobiliteitsgedrag vraagt om een nieuw toekomstbeeld over mobiliteit en stedelijke inrichting. De ruimtelijke structuur en inrichting van de gebouwde omgeving beïnvloedt namelijk de keuzes die mensen maken om zich te verplaatsen. Ook locatiekeuze voor nieuwe woningbouw bepaalt in grote mate het mobiliteitsgedrag van toekomstige bewoners. Ruimtelijk beleid gericht op stedelijke verdichting biedt daarbij kansen. Want als we ruimtelijke functies beter combineren, zijn er minder of kortere verplaatsingen nodig. Nabijheid van voorzieningen en het mengen van functies maken lopen en fietsen aantrekkelijker en bevorderen het gebruik van openbaar vervoer. Als we minder parkeerplaatsen aanleggen, blijft er ruimte over voor woningen of groen in de publieke ruimte.

De stad van de toekomst is gebaseerd op 'leefzones'. Dit zijn groene compacte stadsgebieden waar mensen zich hoofdzakelijk lopend of fietsend verplaatsen en mobiliteit duurzaam is. De ruimtelijke inrichting van een leefzone maakt ander mobiliteitsgedrag logisch en aantrekkelijk. Dit paper schetst een beeld van de leefzone. Allereerst, wat houdt het in? Vervolgens, wat levert het op? En tot slot, hoe kunnen we het in de praktijk realiseren en wie heeft daar een rol in?

EEN NIEUW TOEKOMSTBEELD: DE LEEFZONE

Stel je voor dat je wakker wordt in de stad van de toekomst. Hoe ziet die stad er dan uit? Een stad met slimme en schone mobiliteit. Een stad waar iedereen gelijke toegang tot mobiliteit heeft: waar jong en oud, rijk en arm, valide en minder valide zich eenvoudig kan verplaatsen. Waar duurzaamheid en bereikbaarheid hand in hand gaan.

De stad van de toekomst is gebouwd rondom leefzones met groene ruimte, schone lucht en duurzame mobiliteitsvormen. Een leefzone is een gebied waar je aangenaam woont, werkt en recreëert. Er zijn parken en bomen. Tijdens je ochtendwandeling hoor je vogelgeluiden en ademt je schone lucht. Tijdens je lunchpauze neem je plaats op een terras, waar je bijpraat met collega's en in de avonden sport je in een groene omgeving. De openbare ruimte is een plek om te ontmoeten en te ontspannen.

Op straat zijn er alleen voetgangers en fietsers. Straten zijn levendige, multifunctionele ruimten waar de mens centraal staat, waar iedereen zich vrij kan bewegen en kinderen kunnen spelen. Straten met groen en bankjes. Reizen is er een aangename beleving, in plaats van een nuttige noodzakelijkheid. Je kiest ervoor om te lopen of te fietsen omdat het een prettige en gezonde manier is om je te verplaatsen.



Impressie Merwedekanaalzone. Ontwerp: Afbeelding marco.broekman en OKRA.

Winkels, horeca, scholen en medische voorzieningen zijn dichtbij, waardoor je minder ver hoeft te reizen. Je zakelijke afspraken handel je deels af via virtuele vergaderingen, eenvoudig en snel vanuit huis. Voor een familiebezoek neem je het zelfrijdende openbaar vervoer, waarmee je flexibel en comfortabel kunt reizen. Mobiliteit is slim geworden. Verschillende vervoersvormen sluiten naadloos op elkaar aan. Dankzij algoritmes hoef je je geen zorgen te maken over de beschikbaarheid van een gedeelde (elektrische) auto, fiets of step op het moment dat jij die nodig hebt. Je pakketjes met online bestelde producten worden bezorgd met een elektrische bakfiets, precies op het moment dat jij hebt uitgekozen

De stad van de toekomst is ontworpen en ingericht voor mensen in plaats van voertuigen.

DE PRINCIPES VAN DE LEEFZONE

Gemeenten moeten het voortouw nemen bij het creëren van die bereikbare, schone en groene stad met leefzones. Met een andere ruimtelijke inrichting en slimme mobiliteitsconcepten kunnen zij een gedragsverandering te weeg te brengen waardoor mensen hun mobiliteitsbehoefte op een andere manier gaan invullen. Want als voorzieningen dicht bij zijn en de auto niet voor de deur staat, is het aantrekkelijker om te gaan fietsen of lopen. En met nieuwe mobiliteitsvormen zoals elektrische deelauto's kunnen we in principe in elke individuele mobiliteitsbehoefte voorzien.

De stad van toekomst is dichterbij dan we denken. Leefzones zijn nu al mogelijk. Vier principes vormen de basis van de leefzone: een compacte groene wijk met gemengde functies, een autovrije leefruimte, een nieuw mobiliteitssysteem en emissieloze logistiek en dienstverlening. Deze principes zijn uitvoerbaar op basis van gerichte gebiedsontwikkeling en reeds bestaande concepten. Als we nu willen beginnen met het creëren van die bereikbare, schone en groene stad met leefzones, hoe zien de ruimtelijke inrichting en mobiliteit er dan uit en welke concepten kunnen daarbij helpen?

DE VIER PRINCIPES VAN DE LEEFZONE

1. Een compacte groene wijk met gemengde functies

Een compacte ruimtelijke inrichting en gebouwde omgeving met ruimte voor groen vormt de kern van de leefzone. Een relatief hoge woningdichtheid en hoogbouw wordt gecombineerd met gemeenschappelijke buitenruimte. Wonen, werken en voorzieningen zijn gemixt. Dit zorgt voor levendige straten en korte afstanden naar dagelijkse voorzieningen zoals scholen, supermarkten, winkels en gezondheids- en sportcentra. Horeca wordt gecombineerd met flexwerkplekken.

De openbare ruimte is groen en heeft een leef functie in plaats van een verkeersfunctie. Er zijn parken, speeltuinen en sportvoorzieningen. De open 'shared space' biedt ruimte voor de verschillende functies die de openbare ruimte heeft: ruimte om te verblijven, anderen te ontmoeten, te recreëren of te sporten en te verplaatsen. Mensen delen samen de ruimte, zonder verkeersborden of afbakening van wegvakken.

Het ruimtelijk ontwerp is ingericht op wandelen en fietsen. Dat betekent een fijnmazig netwerk van wandel- en fietsroutes. Goede verlichting zodat iedereen zich ook 's avonds veilig voelt op straat. Bij woningen en publieke voorzieningen zijn er voldoende inpandige fietsparkeerplekken of [automatische ondergrondse fietsstallingen](#) voor diverse type fietsen om te voorkomen dat de publieke ruimte bezaaid raakt met fietsen. Iedere woning heeft de beschikking over ten minste drie (semi)openbare fietsparkeerplekken of een privé fietsenberging.



Fietsparkeergarage Gustav Mahlerplein (Zuidas) Amsterdam.
Ontwerp: studioSK i.s.m. BAM (visualisatie Movares Visuals)

2. Een autovrije leefruimte

De leefzone biedt een groene autovrije woon- en werkomgeving. De auto verdwijnt volledig uit het straatbeeld. Ander emissievrij gemotoriseerd verkeer wordt zo veel mogelijk beperkt. Zo ontstaat meer ruimte voor wandelaars en fietsers, groen en andere openbare ruimte.

Parkeren kan alleen 'op afstand'. Dat betekent dat aan de rand van de leefzone een collectieve voorziening is met een beperkt aantal (ondergrondse) parkeerplekken beschikbaar. Voor elektrische deelauto's en minder validen zijn er gereserveerde parkeerplaatsen. Voor de overige parkeerruimte is een beperkt aantal vergunningen beschikbaar en geldt betaald parkeren. Om overlast in de omliggende straten en wijken te voorkomen wordt parkeren daar ook gereguleerd. Aan de rand van de stad zijn aanvullende parkeervoorzieningen. Deze P&R of [Park & Bike](#) faciliteiten zijn geschikt voor bezoekers, forenzen die in de leefzone werken of bewoners met een eigen auto. [Geparkeerde auto's dragen bij aan een duurzaam energiesysteem](#). Slimme laadsystemen zorgen dat auto's als opslagbuffer voor lokale energie fungeren of stellen het opladen uit te om het energienet te ontlasten.

De toestroom en verblijfsduur van auto's wordt gestuurd. Intelligente parkeersystemen zorgen voor een optimale benutting van parkeerruimte, voorkomen rondrijden door zoekgedrag of stimuleren de keuze voor een ander vervoermiddel als er geen parkeerplekken meer vrij zijn. Dat kan nu al. In [Zurich](#) monitoren sensoren bijvoorbeeld de toevoer van auto's naar de stad: als het maximum is bereikt gaan de stoplichten op rood. In het [Eindhovense](#) stadsdeel Strijp S zijn parkeerplekken vooraf te reserveren en is de beschikbaarheid real-time zichtbaar, terwijl [Kortrijk](#) sensoren inzet om het kort parkeren te handhaven.

3. Een nieuw mobiliteitssysteem

De leefzone heeft een nieuw mobiliteitssysteem. Autonomie, flexibiliteit, betrouwbaarheid en beschikbaarheid zijn de uitgangspunten van een succesvol nieuwe mobiliteitssysteem. Nieuwe mobiliteit moet bovendien eenvoudig en voordelig zijn, maar ook keuzevrijheid en maatwerk bieden.^{ix} Zo'n nieuw mobiliteitssysteem bestaat uit:

- **Mobiliteitshubs:** Bij centraal gesitueerde mobiliteitshubs kunnen reizigers eenvoudig overstappen op een andere mobiliteitsvorm. De hubs liggen dichtbij de dagelijkse voorzieningen en aan de randen van de leefzone. Haltes voor het openbaar vervoer bieden een beschutte verblijfsruimte, horeca en toiletten en worden gecombineerd met deelmobiliteit. Zo ontstaan snelle verbindingen met andere stadsdelen en naadloos, flexibel vervoer op maat voor de 'last mile'. Aan de rand van de leefzone is ook een beperkt aantal ondergrondse parkeerplekken voor auto's beschikbaar. Hier zijn tevens elektrische deelauto's en elektrische scooters beschikbaar. [Kiss & ride](#) plekken dienen als taxi opstapplaats of maken het eenvoudig mensen af te zetten.



Impressie van denkbeeldige mobiliteitshub. Sophia von Berg 2014.

Nieuwe mobiliteit is slim. 'Smart mobility' is een containerbegrip voor allerlei producten en diensten die gebruik maken van nieuwe informatie- en communicatietechnologieën met het doel om de reis van personen of het transport van goederen efficiënter te maken. Denk aan het gebruik van data, sensoren, GPS, mobiele datanetwerken en apps. Moderne auto's, (deel)fietsen en bijvoorbeeld verkeerslichten zijn met elkaar en hun omgeving verbonden via het Internet of Things. Connectiviteit van mensen en het Internet of Things maken zo bijvoorbeeld real-time reisinformatie, efficiënte deelmobiliteit en autonoom transport mogelijk. Op basis van nieuwe datastromen en -analyse kunnen mobiliteitsgedrag en -patronen beter in kaart worden gebracht. Gebruik van connectiviteit en data biedt daarmee een hulpmiddel om nieuw mobiliteitsgedrag, bereikbaarheids- en duurzaamheidsdoelen te realiseren.

- **Deelmobiliteit:** Bij de mobiliteitshubs zijn verschillende transportmiddelen beschikbaar, die in spelen op de behoeften van gebruikers. Bijvoorbeeld in [Den Haag](#) en [Zeist](#) wordt al geëxperimenteerd met het delen van scooters en bakfietsen. Denk ook aan de variëteit in beschikbare deelauto's qua aantal zitplaatsen, luxe, bagageruimte en extra's zoals een trekhaak of kinderzitje. Aanbieders van deelmobiliteit krijgen ruimte om ook te experimenteren met nieuwe vervoermiddelen zoals elektrische steps, segways en hover boards. Om te borgen dat vervoermiddelen niet zomaar overal worden neergezet kunnen digitaal afgebakende zones (geofences) worden gebruikt. Bedrijven en bewoners delen bovendien gezamenlijk. Onder andere in [Zwolle](#) en [Den Bosch](#) delen bewoners en bedrijven al samen elektrische auto's. In Den Bosch benutten honderden gebruikers de 10 elektrische voertuigen, waarbij het streven is dat de voertuigen 7 dagen per week twee tot drie ritten per dag worden ingezet.
- **Fijnmazig aanvullend OV:** Voor wie zich in de autovrije ruimte niet met de fiets of lopend kan of wil verplaatsen is er vraag gestuurd OV, als aanvulling op het reguliere OV. Kleinschalig elektrisch groepsvervoer op afroep vanaf ieder punt in de leefzone. Zonder dienstregeling maar met een flexibele route en gegarandeerde aankomsttijd, op termijn met autonome voertuigen. Deze dienst voorziet ook in de behoeften van minder validen en comfortabel reizen bij slecht weer.

In Nederland vinden er al diverse pilots plaats met kleinschalig, flexibel of autonoom openbaar vervoer. Denk aan de autonoom rijdende [WEPods](#) in Wageningen of de [ParkShuttle](#) tussen het Rotterdamse metrostation Kralingse Zoom en het bedrijventerrein Trivium in Capelle. De ParkShuttle rijdt iedere 2,5 of 6 minuten en vervoert dagelijkse 1100 mensen.^x In delen van [Friesland](#), [Gelderland](#) en [Brabant](#) reizen bewoners met vraag gestuurd openbaar vervoer. Het voertuig rijdt kriskras door het gebied en pikt onderweg andere reizigers op. Een kruising tussen een belbus en een taxi-app, die geschikt is voor dunbevolkte gebieden en fijnmazig transport in steden als aanvulling op bestaand openbaar vervoer.^{xv} In Gelderland ligt het gemiddeld aantal reizen per dag op ongeveer 325 en gebruiken vooral ouderen de service. Zo'n 15 procent van de reizigers heeft de intentie zo autoritten te vervangen.^{xvii} Ook uit een onderzoek in Amsterdam bleek groot interesse voor vraag gestuurd openbaar vervoer, vooral bij de multimodale reiziger.^{xviii} Wellicht rijden op termijn de autonome taxi's uit [Phoenix](#) dus ook in Nederland.

- **Eén digitaal mobiliteitsplatform:** reizigers regelen al hun vervoer via één online platform. Een 'Mobility as a service' (MaaS) dienst zorgt dat zij hun multimodale reis met openbaar vervoer, deelmobiliteit, taxi of carpooling in één keer kunnen plannen, bestellen en betalen.^{xiv} Dat wil zeggen één routeplanner, app en abonnement. Dat maakt multimodaal reizen eenvoudig en aantrekkelijk. Wereldwijd vormt [Whim](#) in Helsinki daarvan het meest ontwikkelde voorbeeld met 60.000 gebruikers en 1,8 miljoen ritten per maand. Ook in [Nijmegen](#), het Eindhovense gebied Strijp-S, het Paleiskwartier in 's-Hertogenbosch en in het VUmc en het AMC in [Amsterdam](#) experimenteert men al met een MaaS-platform. In 2019 starten nog eens [zeven regionale pilots](#).



één online dienst voor:



lopen



fiets/e-bike



OV



P+R



carpoolen



e-deelauto

4. Emissieloze logistiek en dienstverlening

Belevering, bezorging en dienstverlening aan bewoners en bedrijven in de leefzone vindt uitsluitend met zero emissie voertuigen plaats. Indien mogelijk gebeurt dit met licht elektrische voertuigen. Denk aan elektrische vrachtfietsen en bromvoertuigen. Deze voertuigen zijn zowel geschikt voor bezorging van goederen als voor onderhoudsmonteurs zo blijkt uit een pilot in [Utrecht](#). Denk aan elektrische vrachtfietsen en bromvoertuigen. Voor deze voertuigen geldt een maximum snelheid van 25 kilometer per uur in de leefzone.

Voor gebundeld transport komt aan de rand van de stad of de leefzone een distributiehub. Bij deze logistieke hub kunnen transporteurs een losplek reserveren en voor gekoeld transport zijn er [speciale elektrische laadfaciliteiten](#). De hub faciliteert de bundeling van goederen en overslag naar lichte elektrische voertuigen en in de toekomst mogelijk kleine autonome vrachtvoertuigen. Zo blijft het aantal verplaatsingen in de autovrijruimte tot het minimale beperkt en de lucht schoon.



Impressie autonome bezorgrobot

Waar noodzakelijk zal beleving van supermarkten, winkels en horeca plaatsvinden met hybride of volledig elektrische vrachtwagens. Beleving is alleen toegestaan binnen beperkte venstertijden en via vaste routes. Voor verhuizingen en andere uitzonderlijke situaties zijn ontheffingen mogelijk. Een geofence, een digitaal 'hek', om de leefzone zorgt er voor dat hybride voertuigen automatisch overschakelen op de elektromotor zodra zij de zone binnenrijden. In onder ander [Rotterdam](#) en het Britse [Leeds](#) lopen al pilots met deze techniek.

Met andere slimme oplossingen kunnen vervoersbewegingen zo veel mogelijk worden beperkt. Voor pakketbezorging is het mogelijk bewoners te stimuleren zo veel mogelijk gebruik te maken van centraal gelegen [pakketautomaten](#) en ophaalpunten, of het gebruik van een [ondergronds afvaltransportsysteem](#) (OAT), of [sensoren in vuilcontainers](#) en prullenbakken zodat op basis van de vulgraad dynamisch een route kan worden gepland.



Impressie pakketautomaat

Nieuwe concepten maken stedelijke distributie via hubs steeds aantrekkelijker. Koplopers zijn Stadslogistiek [Delft](#) en de UvA en HvA die een gezamenlijke hub in [Amsterdam](#) gebruiken. Ook Gent stimuleert met [GentLevert](#) de totstandkoming duurzame goederendistributie. Nu zijn deze hubs nog fysieke locaties, maar ook [virtuele platformen](#) zijn in ontwikkeling. Een belangrijke trend is het gebruik van slimme containers die zowel in een vrachtwagen als achter een vrachtfiets kunnen. De containers zijn voorzien van een chip om alle verplaatsingen real-time te kunnen plannen en monitoren. Ook worden in [Amsterdam](#) en [Zoetermeer](#) testen gedaan met het real-time monitoren en reserveren van los- en laadplekken. Dit vereenvoudigt logistieke planning waardoor extra tijd- en overslagkosten worden terugverdiend.

DE LEEFZONE: WAT LEVERT DAT OP?

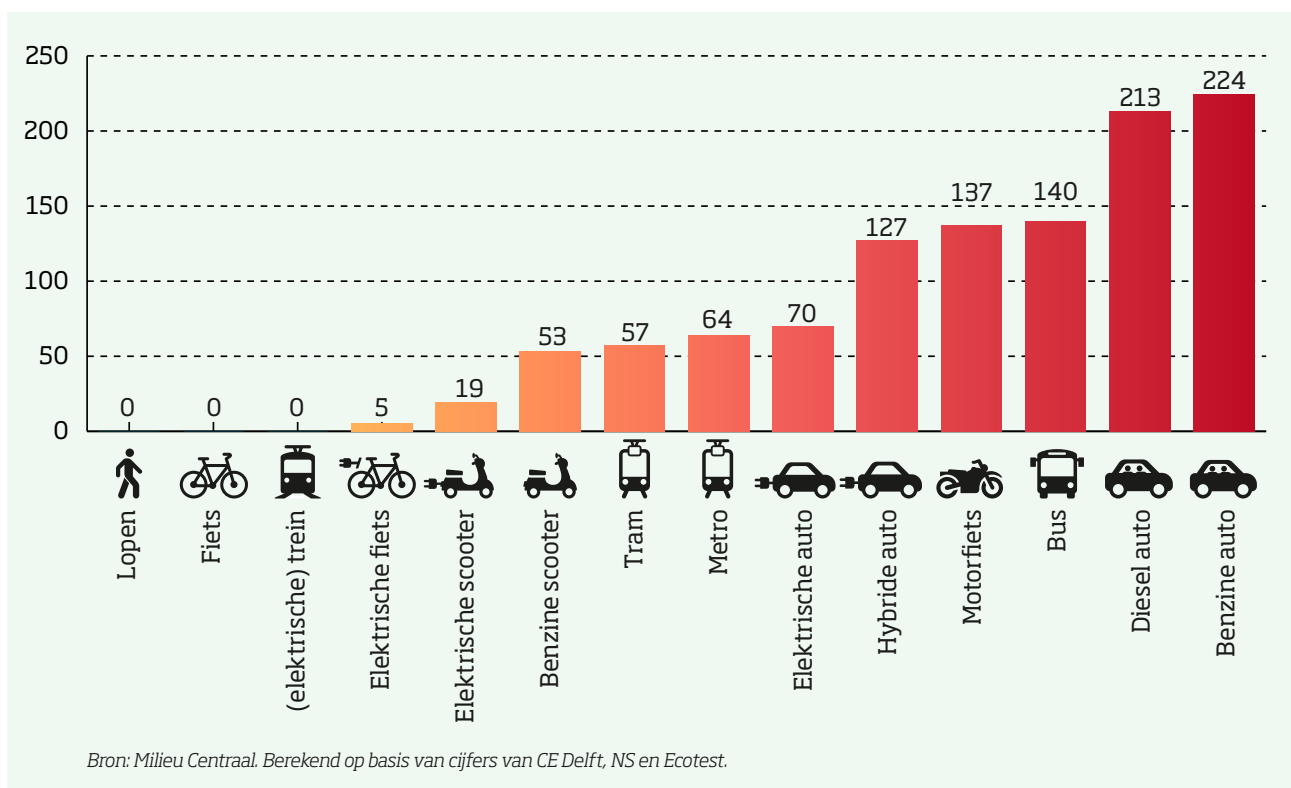
Stedelijke uitdagingen rond bereikbaarheid, milieu, gezondheid en leefbaarheid, zoals files, luchtkwaliteit en geluidshinder zijn sterk gerelateerd aan mobiliteit. Stel we kiezen voor leefzones in de stad, wat levert dat dan op?

Een compacte wijk met een nieuw mobiliteitssysteem

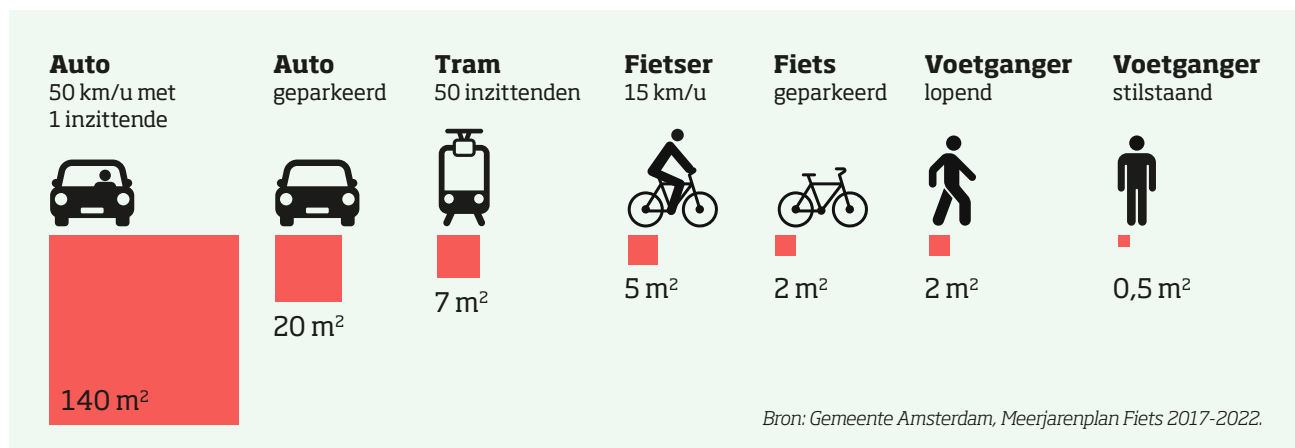
De ruimtelijke inrichting van de leefzone en het nieuwe mobiliteitssysteem stimuleren schone mobiliteit en verminderen autoafhankelijkheid. Het gebruik van een andere vervoerswijze dan de reguliere eigen auto op fossiele brandstof, zorgt voor een lagere CO₂-uitstoot, schonere lucht en minder geluidsoverlast. Uiteraard verschillen de effecten voor verschillende modaliteiten. Fietsers en voetgangers zijn bijvoorbeeld niet alleen ruimte-efficiënte verkeersdeelnemers, zij zorgen ook voor weinig tot geen CO₂-uitstoot of andere luchtverontreiniging.

Nabijheid van voorzieningen stimuleert wandelen en fietsen. Met de auto worden jaarlijks 3,6 miljard korte ritten onder de 7,5 kilometer gemaakt. Als de helft van deze ritten wordt vervangen door de fiets dan bespaart dat elk jaar grofweg 1,0 megaton CO₂, 1,3 kiloton stikstof en 0,065 kiloton fijnstof.^{xv} Ook zal dit een vermindering van geluidshinder tot gevolg hebben. Afhankelijk van de specifieke situatie leidt een halvering van het aantal motorvoertuigen lokaal tot 3 dB minder geluidbelasting. Dat is een voor mensen duidelijk waarneembaar effect.^{xvi}

Figuur 1: CO₂-uitstoot per reizigerskilometer (in gram) van verschillende vervoersvormen o.b.v. 1 persoon



Figuur 2: Ruimtegebruik per vervoermiddel



Het nieuwe mobiliteitssysteem zorgt dat mensen een auto delen in plaats van er een te bezitten. Autodelen leidt niet alleen tot minder auto's, maar zorgt ook voor een reductie van autokilometers en uitstoot. Een deel van de gebruikers doet de eerste of de tweede auto weg, sommigen kopen geen auto terwijl ze dat zonder autodelen wel hadden gedaan en voor anderen maakt een deelauto autorijden juist mogelijk. In de praktijk blijkt dat:

- Een deelauto 4 tot 13 auto's bespaart en zorgt voor een reductie van gemiddeld 3 tot 5 parkeerplekken.^{xviii} Auto's staan gemiddeld voor 90 procent van de tijd stil, maar een deelauto kan vaker worden gebruikt. Een deelauto van een organisatie bedient gemiddeld 15 tot 18 gebruikers.^{xix}
- Autodelers rijden 15 tot 20 procent minder autokilometers dan toen ze een eigen auto hadden.
- Autodelers maken minder korte ritten. Eén op de tien ritten van autodelers is korter dan 5 kilometer, terwijl terwijl van niet-autodelers gemiddeld 3 keer zo veel ritten onder de 5 kilometer zijn.
- Autodelen zorgt voor een geschatte reductie van 8 tot 13 procent CO₂ uitstoot en 13 procent NO_x en PM₁₀ uitstoot. In deze cijfers is de uitstoot van mensen die eerder geen toegang hadden tot een auto en nu juist meer autokilometers maken.^{xx} Bij een elektrische deelauto is de besparing nog groter.

De autovrije leefomgeving

De autovrije leefruimte en het beperkte aantal parkeerplekken vermindert enerzijds autogebruik en -bezit en stimuleert anderzijds het gebruik van (deel)fietsen, deelauto's en openbaar vervoer. Dit is niet alleen goed voor het milieu en de luchtkwaliteit, maar draagt ook bij aan de leefbaarheid en het efficiënt gebruik van schaarse ruimte in de stad.

Geparkeerde auto's nemen veel ruimte in beslag. Volgens het Kennisinstituut Mobiliteit (KiM) zijn er in Nederland voor ruim 8 miljoen auto's zo'n 14 tot 18 miljoen veelal publieke parkeerplekken die ongeveer 175 vierkante kilometer beslaan. Dat is een oppervlak ter grote van de gemeente Amsterdam.^{xxi} Uit onderzoek blijkt dat door de opkomst van deelauto's, carpoolen) en zelfrijdende voertuigen in 2040 potentieel 38 procent minder parkeerplaatsen nodig zijn. Dit biedt ruimte voor 45.000 nieuwbouw woningen en circa 7.000 hectare groene openbare ruimte met ruwweg 12 miljoen nieuwe bomen.^{xxii}

Een snelle rekensom laat zien dat minder parkeerruimte al snel duizenden extra vierkante meters oplevert. Stel dat voor een wijk met 4.000 woningen een parkeernorm van 0,2 in plaats van 1 geldt en de gemiddelde parkeerplek ongeveer 12 vierkante meter beslaat. Dan komt door de lagere parkeernorm ruim 38.000 vierkante meter beschikbaar voor fietsenstallingen, publiek gebruik, groen en meer dan 100 extra huizen en een veelvoud aan appartementen. Op iedere parkeerplek passen wel vijf tot tien fietsen en 10 parkeerplekken zijn gelijk aan het perceel van een ruime stadswoning.

Voor stedelijke verdichting zijn gebiedspecifieke parkeernormen daarom wenselijk. Het vasthouden aan 'oude' minimale parkeernormen leidt in de praktijk tot problemen. Projectontwikkelaars haken af omdat het ruimtelijk of financieel niet mogelijk is om het gewenste aantal (ondergrondse) parkeerplaatsen te realiseren of er ontstaat overcapaciteit met lege parkeerruimte tot gevolg.^{xxiii} Onderzoeksbureau REBEL becijferde dat er hierdoor 20 procent minder woningen wordt ontwikkeld.^{xxiv}

Een parkeernorm uitgaande van één plek per drie of meer woningen is mogelijk:

- De mobiliteitsbehoefte en het autobezit van verschillende doelgroepen verschilt sterk: een algemene trend is dat jongvolwassenen steeds later een auto nemen.^{xxv} Een kwart van de Nederlandse huishoudens heeft bovendien überhaupt geen auto en in de binnensteden soms zelfs meer dan de helft.^{xxvi}
- Verandering van de modal split: als bewoners bovendien vaker met het openbaar vervoer of de fiets reizen en een auto delen, zijn er minder auto's en parkeerplekken nodig.
- Efficiëntere benutting van parkeerruimte is mogelijk door het mixen van functies van wonen en werken.^{xxvii} 's Avonds staat bij scholen en bedrijven de parkeerplaats nu vaak leeg.

Emissieloze logistiek en dienstverlening

De huidige logistieke processen met bestelbussen en vrachtwagens op fossiele brandstoffen zetten de luchtkwaliteit en de leefbaarheid in de stad steeds verder onder druk. Stadslogistiek zorgt voor circa 35 procent van de CO₂-uitstoot en 30 tot 50 procent van de luchtvervuiling door het wegtransport.^{xxviii} Dit terwijl de vraag naar stadslogistiek jaarlijks met zo'n 3 procent groeit als gevolg van economische groei en de opkomst van e-commerce en just-in-time delivery.^{xxix} Het verduurzamen en optimaliseren van de zogenaamde 'last-mile' in de stad biedt kansen.

Bundeling van goederen kan een reductie van circa 20 procent voertuigkilometers opleveren.^{xxx} De Hogeschool van Amsterdam schat bovendien dat al 10 tot 15 procent van de ritten met een bestelauto in stad op een rendabele wijze vervangbaar is door lichte elektrische voertuigen. Hierbij gaat het om zowel pakket- als boodschappenbezorging en servicelogistiek.^{xxxi} Ook hubs voor bouwlogistiek blijken succesvol. Het aantal ritten van en naar de bouwplaats wordt met 50 tot 80 procent gereduceerd.^{xxxii}

Voor pakketbezorging bieden ook pakketautomaten en ophaalpunten een alternatief. Pakket-bezorging beslaat momenteel zo'n 5 tot 10 procent van het vrachtverkeer in steden, maar door de opkomst van e-commerce neemt het aantal bezorgde pakketten jaarlijks sterk toe.^{xxxiii} Circa 25 procent van de consumenten is echter niet thuis als het pakket wordt aangeboden.^{xxxiv} Een beperkte CO₂-besparing en halvering van het aantal vervoersbewegingen door bestelbusjes is mogelijk^{xxxv} door bijvoorbeeld ophaalpunten en [pakketautomaten](#) te gebruiken.

DE LEEFZONE IN DE PRAKTIJK

In elke Nederlandse stad is het mogelijk leefzones te realiseren. Gemeenten spelen daarbij een belangrijke rol. Zij zijn verantwoordelijk voor ruimtelijke ontwikkeling, stellen een structuurvisie en bestemmingsplannen op en geven het verkeers- en vervoersbeleid vorm. De stap naar het realiseren van autovrije ruimten is misschien minder groot dan in eerste instantie wordt gedacht. Woonerven en autoluwe binnensteden zijn immers al wijdverspreid in Nederland. Omdat vermindering van het autobezit en -gebruik om een gedragsverandering vraagt, is het wel van belang bewoners actief te betrekken. Hierbij gaat het er om bewoners niet alleen met veranderingen te confronteren, maar hen mee te nemen in het proces door ze te informeren, hun mening te vragen, te laten meebeslissen en gezamenlijk oplossingen te zoeken.

Diverse Nederlandse steden hebben al (plannen voor) autoluwe en autovrije wijken, die als voorbeeld en inspiratie kunnen dienen. Amsterdam creëerde eind jaren negentig op het [GWL-terrein](#) al een autovrij woongebied en Groningen realiseerde meer recent het autoluwe [Ebbingekwartier](#). Gemeenten als Den Haag, Utrecht en Amsterdam hebben plannen met respectievelijk het Erasmusveld, de Merwedekanaalzone, de Sluisbuurt en Havenstad. Maar ook een kleinere gemeente als Zaandijk creëert een autovrij gebied, genaamd [De Bannehoven](#). In de [City Deal Elektrische deelmobiliteit in stedelijke gebiedsontwikkeling](#) voeren zes gemeenten pilots uit met elektrische deelmobiliteit en lagere parkeernormen om autobezit en -gebruik te verminderen.

Ook buitenlandse steden omarmen de autovrije zone:

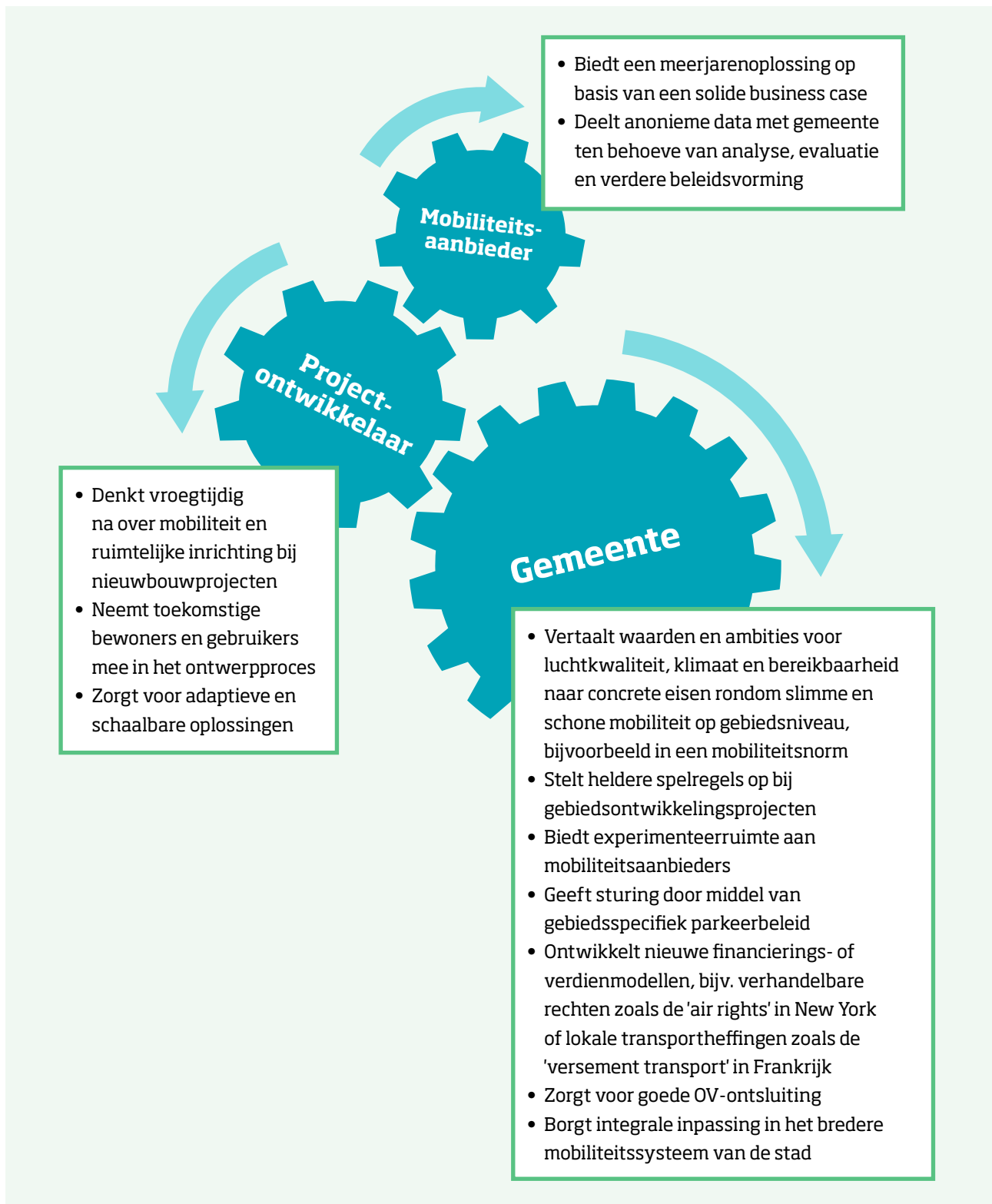
- [Oslo](#) werkt hard aan de introductie van een bijna 2km² grote autoluwe zone in het centrum.
- [Madrid](#) streeft naar een autovrij centrum en staat sinds eind 2018 enkel bewoners toe een auto te gebruiken
- Het Chinese Tianfu District Great City nabij [Chengdu](#) is zo ontworpen dat de 80.000 inwoners binnen 15 minuten lopen in het centrum zijn en slechts de helft van de straten biedt toegang aan motorvoertuigen.
- [Hamburg](#) ontwikkelt een 'Groen Netwerk' dat de groene zones in de stad met elkaar verbindt door nieuwe voetgangers- en fietspaden, waarmee groene autovrije routes in de stad ontstaan.

Autovrije leefzones kunnen echter in verschillende maten en vormen worden verwezenlijkt. De schaal van de autovrije ruimte kan variëren van één enkele straat tot een heel woon-werk gebied. Leefzones zijn het meest eenvoudig te realiseren bij nieuwbouw en binnenstedelijke gebiedstransformaties. Figuur 3 geeft voor dat soort projecten de potentiële bijdrage en rol van verschillende betrokken partijen weer. Echter ook in de bestaande bebouwing liggen mogelijkheden. Dit laatste laat de stad [Barcelona](#) zien, die stapsgewijs zogenaamde 'superblocks' creëert. Dit zijn gebieden waarin vaak negen huizenblokken (drie bij drie) één superblock vormen en de tussenliggende straten autovrij worden gemaakt.

Gemeenten kunnen verschillende rollen vervullen om autovrije en autoluwe leefzones te bevorderen.^{xxxvi}

- **Regulator:** dit betreft het verplichten of verbieden van bepaalde handelingen of gedrag door het vaststellen van regels. Denk aan het instellen van autovrije en nul-emissie zones.
- **Realisator:** als regisseur of opdrachtgever bij gebieds- en herontwikkeling projecten, opsteller van de structuurvisie, het stedenbouwkundig programma van eisen, het stedenbouwkundig plan en het bestemmingsplan of als launching customer van bijvoorbeeld de distributiehuis.
- **Facilitator:** het scheppen van randvoorwaarden en het stellen van kaders zodat andere partijen de ruimte hebben om activiteiten te ontplooiën. Denk aan het afgeven van vergunningen voor aanbieders van deelmobiliteit, het bieden van experimenteerruimte voor nieuwe mobiliteitsvormen, het bij elkaar brengen van partijen of het ondersteunen van bottom-up projecten, zoals initiatieven van burgers om een tijdelijke leefstraat in te richten.
- **Communicator:** het in twee richtingen uitwisselen van informatie. Gemeenten kunnen burgers en bedrijven enerzijds informeren over nut en noodzaak van ander mobiliteitsgedrag en anderzijds kunnen zij stakeholders ook raadplegen om behoeften, wensen en zorgen in kaart te brengen.

Figuur 3: Weergave van de bijdrage en rol van verschillende bij binnenstedelijke gebiedsontwikkeling betrokken partijen in de totstandkoming van leefzones. Gebaseerd op inzichten uit de workshop 'Slimme mobiliteit in binnenstedelijke gebiedsontwikkeling' gehouden te Utrecht op 28 januari 2019.



Het is aan te bevelen om binnen een gemeente eerst te starten met laagdrempelige experimenten en deze vervolgens te vertalen naar structurele veranderingen en beleid. Experimenten kunnen helpen om burgers te betrekken en te laten ervaren wat een nieuwe situatie hen oplevert. Ook bieden zij aanbieders van nieuwe concepten en gemeenten de mogelijkheid om te leren, zowel in technisch, organisatorisch als beleidsmatig opzicht. Zo ontstaat intern en extern draagvlak voor structurele verandering en wordt opschaling mogelijk. Figuur 4 geeft diverse mogelijke activiteiten weer die verschillen in schaal en tijdsduur, met voorbeelden uit de praktijk.

Tien tips voor het creëren van autovrije proeftuinprojecten:

- Begin vanuit een mobiliteitsuitdaging en definieer een meetbaar doel.
- Gebruik logische momenten zoals vernieuwing of (her)inrichting van wegen, wijken of winkelgebieden om (structurele) veranderingen te initiëren.
- Betrek inwoners, bezoekers, bedrijven en andere stakeholders vroegtijdig en geef vorm aan participatie. Gebruik de kracht van verbeelding en visualisatie om samen vorm te geven.
- Kies waar mogelijk voor adaptieve oplossingen.
- Zorg dat voldoende en aantrekkelijke alternatieve vervoersopties bij aanvang beschikbaar zijn.
- Wees alert op mogelijke nadelige effecten in de (directe) omgeving.
- Gebruik de kennis en ervaring opgedaan in eerdere vergelijkbare projecten.
- Denk vooraf na over monitoring en evaluatie. Leg vroegtijdig vast dat betrokken partijen hun data beschikbaar stellen. Monitor daarbij niet alleen mobiliteitseffecten, maar ook economische, ruimtelijke, milieu- en gelijkheidsaspecten. Deel resultaten en zorg voor tijdige bijsturing.
- Voorkom afhankelijkheid van aanbieders of platformen (vendor lock in). Werk met open standaarden en technieken.
- Denk tijdig na over potentiële vervolgmogelijkheden en opschaling bij een succes. Heb daarbij aandacht voor financiering en lange termijn bekostiging.

Figuur 4: Overzicht van mogelijke experimentele activiteiten als opmaat naar de leefzone en structureel beleid.

Type activiteiten	Beschrijving	Voorbeelden
Eëndagsactiviteit	Het uitroepen van een dag waarop straten, delen van wijken of hele gebieden autovrije zones zijn of bewoners, kinderen, ondernemers alle publieke parkeerplekken mogen gebruiken voor groen, recreatie of sport en spel.	<ul style="list-style-type: none"> • Parking day • Autovrije (zon)dag
Tijdelijke pilot - gedragscampagne	Gedrags- en mobiliteitscampagnes waarbij bewoners of gebruikers op vrijwillige basis worden gestimuleerd om tijdens een bepaalde periode in plaats van de auto een ander vervoersmiddel te gebruiken. De proef duurt minimaal 7 dagen tot enkele maanden.	<ul style="list-style-type: none"> • Reisproef Amsterdam • OV probeerkaart • Low Car diet • Ontdek de E-bike • Twee weken fossielvrij • Mobility challenge
Tijdelijke pilot - ruimtelijke inrichting	Experimenten waarbij bewoners tijdelijk gezamenlijk op basis van co-creatie hun straat op een andere manier inrichten om de leefbaarheid te vergroten. De nieuwe straatinrichting wordt gedurende een periode van één tot drie maanden uitgetoetst, waar nodig met bijsturing, waarna de oude situatie weer wordt hersteld.	<ul style="list-style-type: none"> • Leefstraat • Happy streets • Vrijstraat
Kleinschalige structurele ruimtelijke aanpassing	Het realiseren van kleinschalige structurele ruimtelijke aanpassingen waarbij de positie van de auto ondergeschikt of meer gelijkwaardig is aan andere vervoersvormen als fietsen en lopen. Uit de ruimtelijk inrichting blijkt dat de auto 'te gast' is.	<ul style="list-style-type: none"> • Fietsstraat • Schoolstraat • Shared space • 30 km/ zone of woonerf • Autoluwe zones
Gebiedsgerichte benadering met autovrije zones	Integrale pilots met meerdere ruimtelijke aanpassingen en oplossingen in één gebied. Het ontwikkelen van autovrije of autoluwe woon-werk gebieden. De openbare ruimte is grotendeels autovrij en de ruimtelijke inrichting is afgestemd op lopen, fietsen en gebruik van openbaar vervoer.	<ul style="list-style-type: none"> • GWL-terrein • Barcelona superblocs • Merwedekanaalzone
Structurele beleidsmatige verandering	Het formuleren van een integrale aanpak van duurzame mobiliteit voor de stad als geheel. Het verminderen van autogebruik en - bezit wordt een structureel onderdeel van het beleidsmatig kader.	<ul style="list-style-type: none"> • Parkeerbeleid (voorbeeld Groningen) • Beleidsplan emissievrije mobiliteit (voorbeeld Eindhoven)

Tools om aan de slag te gaan

Conclusie is dat het realiseren van leefzones en duurzame stedelijke mobiliteit in bredere zin vraagt om een integrale aanpak: een brede visie op de ruimtelijke inrichting, het mobiliteitssysteem en mobiliteitsgedrag. Verschillende steden en wijken hebben verschillende opgaven die vertaald moeten worden naar beleid en een gebiedsgerichte aanpak. Er zijn diverse tools beschikbaar die daarbij kunnen helpen. Bijvoorbeeld bij het in kaart te brengen in hoeverre een stadsdeel (nog niet) goed bereikbaar is met OV, waar kansen liggen voor knooppuntontwikkeling en waar te sturen op woningbouw en functiemenging. Ook zijn er handreikingen beschikbaar om duurzaam mobiliteitsbeleid mee te ontwikkelen en gericht autoafhankelijkheid te verminderen. Een greep uit beschikbare middelen:

- Het Sustainable Urban Mobility Plan ([SUMP](#)) biedt een door de EU ontwikkelde methodiek om te komen tot een integrale visie op duurzame stedelijke mobiliteit en duurzaam mobiliteitsbeleid. Deze methode stelt de mens centraal boven het verkeer en helpt participatie van bewoners, bezoekers en bedrijven in het beleidsvormingsproces vorm te geven.
- Voor leefzones is OV-georiënteerde knooppuntontwikkeling ofwel Transit Oriented Development (TOD) een belangrijk uitgangspunt. De [TOD handleiding](#) biedt zowel een denkkader dat meer gericht is op lopen, fietsen en openbaar vervoer in plaats van de auto, als concrete maatregelen en een meetinstrument om het ruimtelijke ontwerp mee vorm te geven of te toetsen. Het [informatiesysteem knooppuntontwikkeling](#) biedt bovendien inzicht in bereikbaarheid en capaciteitsbenutting van het bestaande openbaarvervoer in de metropoolregio.
- Het [Dashboard maatschappelijke meerwaarde verstedelijking](#) geeft de effecten van woningbouwlocatiekeuze op mobiliteit en andere maatschappelijke belangen weer.
- Relevant in het kader van het realiseren van compacte gemengde wijken met voorziening voor wonen en werken is de door het [Planbureau voor de Leefomgeving](#) (PBL) ontwikkelde kaart die de fysieke bebouwingsdichtheid (Floor Space Index - FSI) en functiemenging (Mixed Use Index - MXI) in steden toont.
- Wat betreft de parkeernormen publiceert [CROW](#) in 2019 een parkeervraagcalculator om bouwplannen mee door te rekenen en mogelijkheden voor meervoudig gebruik van parkeerplekken te identificeren.
- Tot slot bieden de [Rode Loper Autodelen](#) en de [Autodelen toolkit](#) informatie over hoe gemeenten autodelen kunnen stimuleren.

Slotwoord

De stedelijke mobiliteit zoals wij die vandaag de dag kennen gaat veranderen. De stad is dynamischer dan ooit. Het oude denken in stadsontwikkeling waarbij de auto centraal staat past daar niet meer bij. Het leidt tot het vastgelopen van mobiliteit in de stad, een onevenredig groot beslag op schaarse en staat alternatieve vormen van vervoer in de weg. Steeds meer mensen zijn er van overtuigd dat in de stad van de toekomst de auto een minder dominante plek in zal nemen dan nu het geval is. Een stad voor mensen in plaats van voertuigen. Een stad om te leven in plaats van je te verplaatsen. Met nieuwe mobiliteit en een toekomstgerichte inrichting is dat mogelijk. Zo brengen we een echte mobiliteitsverandering te weeg.

BRONNENLIJST

- I CBS, Bevolking in bijna kwart van gemeenten gedaald, 2 januari 2018, www.cbs.nl/nl-nl/nieuws/2018/01/bevolking-in-bijna-kwart-van-gemeenten-gedaald. CBS, PBL/CBS prognose: Groei steden zet, 12 september 2016, www.cbs.nl/nl-nl/nieuws/2016/37/pbl-cbs-prognose-groei-steden-zet-door.
- II PBL, Transformatiepotentie: woningbouwmogelijkheden in de bestaande stad 2016.
- III Arie Bleijenberg, Nieuwe mobiliteit. Zie ook www.cpb.nl/sites/default/files/omnidownload/CPB-PBL-Boek-23-Kansrijk-mobiliteitsbeleid_0.pdf
- IV KiM, Mobiliteitsbeeld 2017.
- V Trouw, Verkeer in steden dreigt vast te lopen, 28 december 2016.
- VI Milieudefensie, Informatieblad luchtvervuiling en gevolgen voor onze gezondheid, zie www.milieudefensie.nl/actueel/informatieblad-luchtvervuiling-en-de-gevolgen-voor-onze-gezondheid.pdf
- VII Atlas voor de Leefomgeving, Gezondheidswinst door schone lucht, www.atlasleefomgeving.nl/meer-weten/lucht CBS, Emissies naar lucht op Nederlands grondgebied: wegverkeer, 10 september 2018, opendata.cbs.nl/statline/#/CBS/nl/dataset/7063/table?dl=A0B9
- VIII Hendriksen, I. en R. van Gijlswijk, Fietsen is groen, gezond en voordelig, 2010. RTLZ, Te veel lawaai bij miljoenen huizen, gezondheid staat op het spel, 10 oktober 2018.
- IX Meer zicht op Mobility-as-a-Service: Inzichten uit literatuur en focusgesprekken, Kennisinstituut voor Mobiliteitsbeleid, 2018.
- X Connexxion, www.connexxion.nl/reizen/1190/parkshuttle/238
- XI Meer zicht op Mobility-as-a-Service: Inzichten uit literatuur en focusgesprekken, Kennisinstituut voor Mobiliteitsbeleid, 2018.
- XII Brengkenniscentrum, www.brengkenniscentrum.nl/blog/infographic-breng-flex/ en brengkenniscentrum.nl/blog/wie-zijn-de-gebruikers-van-breng-flex/
- XIII Maria J. Alonso Gonzalez, Jishnu Sreekantan Nair, Niels van Oort, Oded Cats, Serge Hoogendoorn, De rol van vraaggestuurd OV binnen MaaS, Krijgt MaaS de auto uit de stad?, 2017, zie nielsvanoort.weblog.tudelft.nl/files/2018/11/NM_Magazine_2017-3-DRT.pdf en www.nm-magazine.nl/artikelen/flexibele-mobiliteitsdiensten-in-een-digitale-wereld/
- XIV Meer zicht op Mobility-as-a-Service: Inzichten uit literatuur en focusgesprekken, Kennisinstituut voor Mobiliteitsbeleid, 2018.
- XV KiM-inschatting op basis van kentallen zoals gepubliceerd in CE-rapport STREAM Personenvervoer 2014 (CE 2015). Daarbij is overeenkomstig de berekening van het TNO-rapport 'Fietsen is groen, gezond en voordelig' uit 2010 (Hendriksen en Van Gijlswijk 2010) uitgegaan van een verhouding tussen stad, buitenweg en snelweg van respectievelijk 70%, 25% en 5% en is gerekend met de CE-emissiekerntallen 2011 en de verwachte kentallen voor 2020.
- XVI Hendriksen, I. en R. van Gijlswijk, Fietsen is groen, gezond en voordelig, 2010.
- XVII Eén klassieke deelauto bespaart 9 tot 13 auto's: 4 tot 6 auto's worden verkocht (vermindering parkeerdruk), terwijl 5 tot 7 auto's niet worden gekocht (geen waarneembaar effect). Omdat een deelauto ook een parkeerplek nodig heeft, is de feitelijke reductie van de parkeerdruk 3 tot 5 auto's.
- XVIII KiM, Sturen op parkeren, 18 juni 2018.
- XIX CROW-factsheet Argumenten voor autodelen, 2016.
- XX KiM, jouw auto, mijn auto, 2015.
- XXI KiM, Sturen op parkeren, 18 juni 2018.
- XXII Deloitte, State of the State onderzoek Ruimtewinst in de stad door smart mobility 40 procent minder parkeerplaatsen in 2040, 14 december 2017.
- XXIII Provincie Zuid-Holland, Parkeren en verstedelijking, april 2017.
- XXIV REBEL, MIRT-onderzoek complexe transformatieopgaven, 2016.
- XXV KiM, Niet autoloos, maar auto later, 2014.
- XXVI CBS, Huishoudens in bezit van auto of motor; huishoudkenmerken, 2010-2015, opendata.cbs.nl/statline/#/CBS/nl/dataset/81845NED/table?ts=1543584632636. CBS, Ruim kwart huishoudens heeft geen motorvoertuig, 21 juni 2018.

- xxvii CROW, Parkeren en gedrag: Een totaaloverzicht van alle relevante kennis op het gebied van parkeren en gedrag, 2017.
- xxviii CE Delft, Segmentering van de logistieke activiteiten in Nederland, 2016.
- xxix Hogeschool van Amsterdam, Stadslogistiek: Licht en elektrisch. LEVV-LOGIC: onderzoek naar lichte elektrische vrachtvoertuigen, augustus 2018.
- xxx J.H.R. van Duin, L.A. Tavasszy, H.J. Quak, Towards E(lectric)- urban freight: first promising steps in the electric vehicle revolution, European Transport 54. 9, 2013.
- xxxi Hogeschool van Amsterdam, Stadslogistiek: Licht en elektrisch. LEVV-LOGIC: onderzoek naar lichte elektrische vrachtvoertuigen, augustus 2018.
- xxxii TNO, Duurzame bouwlogistiek voor binnenstedelijke woning- en utiliteitsbouw: ervaringen en aanbevelingen, 2018.
- xxxiii Hogeschool van Amsterdam, Stadslogistiek: Licht en elektrisch. LEVV-LOGIC: onderzoek naar lichte elektrische vrachtvoertuigen, augustus 2018.
- xxxiv Essen, Hoe krijgen we de last mile volledig op de rails?, 2013.
- xxxv Walther Ploos van Amstel, Pakketbezorging: kan het met de helft van het aantal voertuigen?, 11 mei 2018, <https://www.delastmeter.nl/gastcolumns/pakketbezorging-helft-aantal-voertuigen/>
- xxxvi KiM, stedelijke bereikbaarheid, 2018.

TOTSTANDKOMING EN DANKWOORD

Dit paper is tot stand gekomen op basis van desk research, literatuurstudie van diverse rapporten van onder andere het Kennis Instituut Mobiliteit, de Raad voor Leefomgeving en Infrastructuur, het Planbureau voor de Leefomgeving, het College van Rijksadviseurs en CROW alsmede gesprekken met experts (beleidsmedewerkers, onderzoekers en consultants).

Daarnaast heeft op 28 januari 2019 een workshop plaatsgevonden met deelnemers van gemeenten, projectontwikkelaars en mobiliteitsaanbieders. Onze dank gaat uit naar alle deelnemers aan de workshop. De in deze workshop gedeelde ideeën en kennis over mobiliteits- en gebiedsontwikkeling, deelconcepten, knelpunten en kansen voor het creëren van een nieuw mobiliteitssysteem voor auto-loze binnenstedelijke gebieden zijn zeer waardevol geweest om deze paper verder aan te scherpen.

Onze dank gaat ook uit naar Mark Verbeet van adviesbureau Over Morgen die als klankbord fungeerde bij de uitwerking van deze paper.

Tot slot bedanken wij Martin de Jong en Rutger van den Berg van VodafoneZiggo voor hun betrokkenheid bij dit project. De totstandkoming van deze paper is mogelijk gemaakt door:



Colofon

Uitgave

Natuur & Milieu
februari 2019
Utrecht

Tekst en inhoud

Natuur & Milieu

Vormgeving

DeUitwerkStudio

Beeld

Natuur & Milieu heeft haar uiterste best gedaan om bronnen en rechthebbenden van het gebruikte beeldmateriaal te achterhalen en te vermelden. Wanneer er toch beelden zijn gebruikt waarvoor geen toestemming is verleend dan verzoeken wij u contact op te nemen.

Contact

Natuur & Milieu
Klantenservice info@natuurenmilieu.nl of +31 (0)30 233 13 28