



Rijksinstituut voor Volksgezondheid
en Milieu
*Ministerie van Volksgezondheid,
Welzijn en Sport*

De maatschappelijke waarde van een gezonde en groene leefomgeving - een verkenning

De maatschappelijke waarde van een gezonde en groene leefomgeving - een verkenning

RIVM-rapport 2023-0207

Colofon

© RIVM 2023

Delen uit deze publicatie mogen worden overgenomen op voorwaarde van bronvermelding: Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM), de titel van de publicatie en het jaar van uitgave.

Het RIVM hecht veel waarde aan toegankelijkheid van zijn producten. Op dit moment is het echter nog niet mogelijk om dit document volledig toegankelijk aan te bieden. Als een onderdeel niet toegankelijk is, wordt dit vermeld. Zie ook www.rivm.nl/toegankelijkheid.

DOI 10.21945/RIVM-2023-0207

H. Kruize (auteur), RIVM
T. de Nijs (auteur), RIVM
H. de Ruiter (auteur), RIVM
J. Hoekstra (auteur), RIVM
M. Huitema (auteur), RIVM
M. Noordzij (auteur), Mulier Instituut

Contact:

Hanneke Kruize
Centrum voor Duurzaamheid, Milieu en Gezondheid
Hanneke.Kruize@rivm.nl

Dit onderzoek werd verricht in opdracht van het Ministerie van VWS in het kader van Programma Gezonde Leefomgeving

Dit is een uitgave van:
**Rijksinstituut voor Volksgezondheid
en Milieu**
Postbus 1 | 3720 BA Bilthoven
Nederland
www.rivm.nl

Publiekssamenvatting

De maatschappelijke waarde van een gezonde en groene leefomgeving - een verkenning

Een gezonde en groene leefomgeving heeft veel voordelen voor de samenleving. Dit blijkt uit een verkenning van het RIVM naar de effecten van minder auto's, meer ruimte om te bewegen en meer groen. Zo zorgen maatregelen voor minder autoverkeer in de wijk voor minder geluid en een betere luchtkwaliteit. Ook bewegen mensen meer doordat ze dan vaker fietsen en lopen. Ook door bijvoorbeeld sport- en speelplekken in de buurt aan te leggen en groen en water om te recreëren, worden mensen uitgenodigd om meer te bewegen. Meer bewegen maakt mensen zowel geestelijk als lichamelijk gezonder.

Groen in de omgeving, zoals parken, zorgt niet alleen voor beweging maar ook voor ontspanning. Het stimuleert dat mensen elkaar ontmoeten en zorgt voor verkoeling op warme dagen. Verder neemt de biodiversiteit toe en worden huizen meer waard.

De verkenning maakt duidelijk hoe de waarde voor een gemeente of wijk inzichtelijk kan worden gemaakt en in geld is uit te drukken. Met kennis over de waarde kunnen lokale beleidmakers het effect van gezondheid en groen beter afwegen tegen de kosten. Zo heeft de gemeente Dordrecht besloten een groot stadspark aan te leggen, nadat onder andere bleek dat de investeringen meer zouden opleveren dan de kosten.

Voor zover nu duidelijk is verschillen de voordelen per thema, locatie en de schaal waarop de maatregelen worden ingezet. De voordelen van vergroening zijn bijvoorbeeld het grootst op plekken waar weinig groen was en veel mensen wonen. En maatregelen om autoverkeer te verminderen hebben meer effect op de luchtkwaliteit wanneer ze op gemeenteniveau gelden dan in een enkele wijk.

Voor een bredere afweging voor een gezonde en groene leefomgeving moeten verschillende thema's en effecten meer in samenhang bekeken worden. Verder is onderzoek nodig hoe waarden die moeilijk in geld zijn uit te drukken, zoals beleving, toch goed kunnen worden meegewogen. Het Programma Gezonde Leefomgeving van het ministerie van VWS biedt mogelijkheden om hier verder aan te werken.

Kernwoorden: gezonde leefomgeving, baten, MKBA, beweegvriendelijk, groen, autoluw, instrumentarium

Synopsis

The social value of a healthy and green living environment: an exploratory study

A healthy and green living environment benefits society in many ways. These are the findings of an exploratory study by RIVM into the effects of fewer cars, more space to move and more greenery. For example, measures to reduce car traffic in neighbourhoods result in less noise and better air quality. People are also more physically active, because they are more likely to cycle and walk. Constructing sport and play areas in neighbourhoods and adding green spaces and water for recreational use encourage people to be more physically active as well. More physical activity improves people's physical and mental health.

Green spaces such as parks can be used for both physical activity and relaxation. They foster social interaction and provide a place to stay cool on warm days. Green spaces also increase biodiversity and raise home values.

The exploratory study shows how the value for a municipality or neighbourhood can be identified and expressed in monetary terms. Armed with knowledge about this value, local policymakers can better weigh the effects of health and green spaces against the costs. By way of an example, the municipality of Dordrecht decided to lay out a large city park after learning that the investments would outweigh the costs.

To the extent of current knowledge, the benefits differ by theme, location and the scale on which the measures are implemented. For example, the benefits of 'greening' are greatest in highly populated areas that previously had few green spaces. In addition, measures to reduce car traffic have a stronger effect on air quality when they are applied at municipality level as opposed to in a single neighbourhood.

To assess a healthy and green living environment more broadly, different themes and effects must be analysed in a more coherent manner. Furthermore, research is needed into how values that are difficult to express in monetary terms, such as experiences, can be taken into account effectively. The Ministry of Health, Welfare and Sport's Healthy Environment programme provides opportunities to continue working on this.

Keywords: healthy environment, benefits, social cost-benefit analysis, activity-friendly, green, limited car accessibility, tools

Inhoudsopgave

Samenvatting — 9

1 Inleiding — 11

- 1.1 Achtergrond — 11
- 1.2 Centrale vraag — 12
- 1.3 Scope — 12
- 1.3.1 Maatschappelijke baten van groen — 13
- 1.3.2 Maatschappelijke baten van het autoluwer en beweegvriendelijker maken van de leefomgeving — 15
- 1.3.3 Baten uitdrukken in geld: Maatschappelijke kosten-batenanalyses — 16
- 1.3.4 Maatschappelijke baten op lokaal niveau — 20
- 1.4 Leeswijzer — 20

2 Methode — 21

- 2.1 Berekening van de baten van vergroening: de Groene Batenplanner — 21
- 2.2 Berekening van de baten van het autoluwer maken van de leefomgeving — 24
- 2.3 Berekening van de beweegvriendelijkheid van de leefomgeving: de kernindicator Beweegvriendelijke Omgeving (KBO) — 26

3 Resultaten — 29

- 3.1 De baten van vergroening — 29
- 3.1.1 Casus Dordrecht - inzet van de Groene Baten Planner (GBP) voor besluitvorming rond ontwikkeling van een groot stadspark — 29
- 3.1.2 Casus Amsterdam - doorrekening van scenario's voor een gemeentelijke Groenvisie — 33
- 3.1.3 Cases Amersfoort en Zwolle - koppeling van de Groene Baten Planner (GBP) aan andere tools die ondersteunen bij besluitvorming bij gemeenten — 35
- 3.2 De baten van het autoluwer maken van de leefomgeving — 38
- 3.2.1 Casus Utrecht — 38
- 3.2.2 Vergelijking met eerdere studies voor Utrecht — 43
- 3.2.3 Effectiviteit van maatregelen op verschillende schaalniveaus — 45
- 3.3 Beweegvriendelijkheid van de leefomgeving — 46
- 3.3.1 Casus Utrecht — 46

4 Discussie — 51

- 4.1 Reflecties op het in beeld brengen van de maatschappelijke baten van een gezonde groene leefomgeving — 51
- 4.1.1 Vergroenen van de leefomgeving — 51
- 4.1.2 Autoluwer maken van de leefomgeving — 53
- 4.1.3 De maatschappelijke baten van een beweegvriendelijke omgeving — 55
- 4.1.4 Maatschappelijke baten monetariseren: algemene reflectie op maatschappelijke kosten-batenanalyse — 57
- 4.2 Aanbevelingen — 58
- 4.2.1 Breder inzicht in de kosten en baten van beleid dat zich richt op een gezonde en groene leefomgeving — 58
- 4.2.2 Wie ontvangt de baten, en wie betaalt? — 59
- 4.2.3 Belang van monitoring — 59

4.2.4	Meenemen belevingswaarden en participatie rond MKBA's — 60
4.2.5	Doorontwikkeling binnen het Programma Gezonde Leefomgeving (PGLO) — 61
5	Conclusie — 65
	Referenties — 67

Samenvatting

Binnen de Rijksoverheid, maar ook in bredere zin groeit de aandacht voor een gezonde en groene leefomgeving. In de Landelijke Nota Gezondheidsbeleid 2020-2024 (LNG) en in de uitvoeringsagenda Nationale Omgevingsvisie 2020-2024 (NOVI), zijn ambities gesteld die betrekking hebben op een gezonde en natuurinclusieve leefomgeving. Door gezondheid én groen een volwaardige plek te geven in de integrale afwegingen rond deze vraagstukken en door een stevigere samenwerking tussen relevante organisaties op alle schaalniveaus, (lokaal, regionaal en nationaal) komen we steeds dichterbij een gezonde en groene leefomgeving. Gecombineerde kennis en instrumenten vanuit verschillende domeinen die praktisch bruikbaar zijn binnen gemeenten kunnen daarbij helpen. Om hierin te voorzien heeft het ministerie van VWS het Programma Gezonde Leefomgeving geïnitieerd. Vooruitlopend op dit programma heeft VWS het RIVM gevraagd om aan de hand van concrete cases met behulp van bestaand en eventueel nieuw instrumentarium een verkenning te doen of het gezond en groen inrichten van de leefomgeving maatschappelijk gezien lonend is. RIVM heeft zich in deze verkenning beperkt tot drie thema's: 1) het vergroenen (of behouden van groen), 2) autoluwer en 3) beweegvriendelijker maken van de leefomgeving. Dit zijn thema's die op meerdere fronten baten met zich meebrengen, zowel voor gezondheid, economie, sociaal welzijn als milieu en ecologie. Ook heeft RIVM zich vooral gericht op het in kaart brengen van de baten. Met behulp van direct beschikbaar instrumentarium waarmee ruimtelijke plannen en scenario's doorgerekend kunnen worden, zijn op lokaal of regionaal niveau de maatschappelijke baten in beeld gebracht. Daarnaast zijn de gebruikte instrumenten zelf beschreven en bediscussieerd. Uit de verkenning blijkt dat het vergroenen, autoluwer en beweegvriendelijker maken van de leefomgeving een breed palet aan maatschappelijke baten met zich meebrengt en in dat opzicht lonend is. De baten verschillen per thema, locatie, en het ruimtelijk schaalniveau waarop deze maatregelen worden toegepast. Zo zijn de baten van vergroening bijvoorbeeld het grootst op plekken met weinig groen en een hoge bevolkingsdichtheid. Voor vergroening van de leefomgeving blijkt uit meerdere cases dat de monetaire baten groter zijn dan de kosten. De impact van het autoluwer maken van Utrecht is groter voor geluid dan voor luchtkwaliteit. Verder is de impact groter in de binnenstad dan in andere wijken omdat verkeer in de binnenstad relatief veel luchtverontreiniging veroorzaakt en daar veel mensen wonen die daaraan worden blootgesteld. Ook blijkt de impact van maatregelen op gemeenteniveau groter te zijn dan op wijkniveau.

De verkenning heeft ook duidelijk gemaakt dat er nog veel inzichten ontbreken. Daarvoor is uitbreiding en doorontwikkeling van instrumentarium nodig. Oog voor verschillen tussen verschillende populaties en soorten gebieden en voor kwalitatieve, niet kwantificeerbare, niet-monetaire en belevingswaarden is daarbij van belang. Om een goede beleidsafweging te kunnen maken is het van belang de lasten en kosten van maatregelen af te zetten tegen de baten - dat is in deze verkenning nog niet meegenomen. De komende jaren

worden in het kader van het Programma Gezonde Leefomgeving stappen gezet om te komen tot een meer uniforme maatschappelijke kosten-batenmethodiek. Het is belangrijk dat experts en praktijkprofessionals uit het sociaal en fysiek domein met elkaar in gesprek gaan over wat concreet nodig is voor de te nemen stappen richting een meer uniforme maatschappelijke kosten-batenanalyse, en dat op basis daarvan een plan van aanpak wordt geformuleerd voor de komende jaren. De inzichten uit deze verkenning zijn daarbij behulpzaam en kunnen als startpunt dienen.

1 Inleiding

1.1 Achtergrond

Binnen de Rijksoverheid, maar ook in bredere zin groeit de aandacht voor een gezonde en groene leefomgeving. In de Landelijke Nota Gezondheidsbeleid 2020-2024 (LNG) en in de uitvoeringsagenda Nationale Omgevingsvisie 2020-2024 (NOVI), onderdeel van de nieuwe Omgevingswet, zijn ambities gesteld die betrekking hebben op een gezonde en natuurinclusieve leefomgeving. Zo is de ambitie uit de LNG dat in 2024 gezondheid een vast onderdeel is van de belangenafweging in ruimtelijk beleid en dat bij landelijke en decentrale beleidsontwikkeling er meer verbinding zal zijn tussen het fysieke en het sociale beleidsdomein. De Omgevingswet die op 1 januari 2024 ingevoerd wordt, geeft beleidsontwikkelaars, beleidsuitvoerders en beleidsbeslissers (waaronder bestuurders) ook meer handvatten om samen met inwoners een gezonde en groene leefomgeving te ontwikkelen en te handhaven. Bij het gezonder maken van de leefomgeving van mensen spelen lokale en regionale beleidsontwikkelaars, -uitvoerders en -beslissers een cruciale rol. Door een leefomgeving te creëren die mensen als aantrekkelijk en prettig ervaren om te wonen, werken en recreëren, die uitnodigt tot gezond gedrag (gezondheidsbevordering) en waar de druk op de gezondheid zo laag mogelijk is (gezondheidsbescherming), kunnen gemeenten en provincies merkbaar bijdragen aan het mentale, sociale en fysieke welbevinden van de inwoners.

Om de ambities uit de LNG en de NOVI rondom gezonde en groene leefomgeving waar te kunnen maken, is integrale samenwerking en verbinding tussen de verschillende domeinen (ruimtelijk, gezondheid en sociaal) op alle schaalniveaus (landelijk, regionaal en lokaal) cruciaal. Daarnaast is het essentieel dat gezondheid én groen een volwaardige plek krijgen in de afwegingen rond de fysieke inrichting van de leefomgeving. Hiervoor zijn onder andere goede en vooral praktisch bruikbare kennis en instrumenten nodig. Niet vanuit één vakgebied, maar in samenhang tussen vakgebieden en in samenwerking met talrijke nationale, regionale en lokale publieke en private organisaties. De ministeries van VWS en LNV hebben aan het RIVM en ZonMw middels een kamerbrief (d.d. 16-04-2021) gevraagd om, in afstemming met de belangrijkste stakeholders, een programmaplan te ontwerpen voor een Programma Gezonde en Groene Leefomgeving (PGGL) (RIVM en ZonMw, 2023). Inmiddels is er vanuit VWS financiering beschikbaar gekomen voor een Programma Gezonde Leefomgeving, waarin een groot aantal van de in het programmaplan voorgestelde elementen tot uitvoering zullen worden gebracht.

Het programma ondersteunt lokale en regionale beleidsontwikkelaars, -uitvoerders en -beslissers om gezondheid meer volwaardig en integraal te betrekken in het beleid op het gebied van (de inrichting en het beheer van) de fysieke leefomgeving. Het wil bewerkstelligen dat beleidsontwikkelaars, -uitvoerders en -beslissers uit het ruimtelijke, gezondheids- en sociale domein gezondheid vanzelfsprekend meewegen bij het ontwerp, de inrichting en het beheer van de fysieke en sociale leefomgeving. Daarbij ligt de focus in de eerste plaats op het lokale

schaalniveau, waar concreet de fysieke inrichting van de leefomgeving tot uitvoering komt.

Om gezondheid integraal onderdeel te laten worden van beleidsvorming en uitvoering van (aanpalende) domeinen, zijn onder meer passende (beleids-) instrumenten nodig. Deze instrumenten kunnen lokale partijen helpen bij het maken van afwegingen op regionaal of lokaal niveau voor een gezonde leefomgeving. VWS stimuleert als onderdeel van het Programma Gezonde Leefomgeving de (door)ontwikkeling en/of het gebruik van (bestaande) instrumenten. Het gaat hierbij onder meer om (door)ontwikkeling van instrumenten om gezondheid vanaf het begin in ruimtelijke planprocessen mee te nemen, om integrale afwegingen te maken en om samenwerking tussen het sociale en fysieke domein te stimuleren.

Een ander onderdeel van het programma onderzoekt de mogelijkheden om te komen tot een meer uniforme maatschappelijke kosten-batenanalyse op het gebied van gezonde leefomgeving.

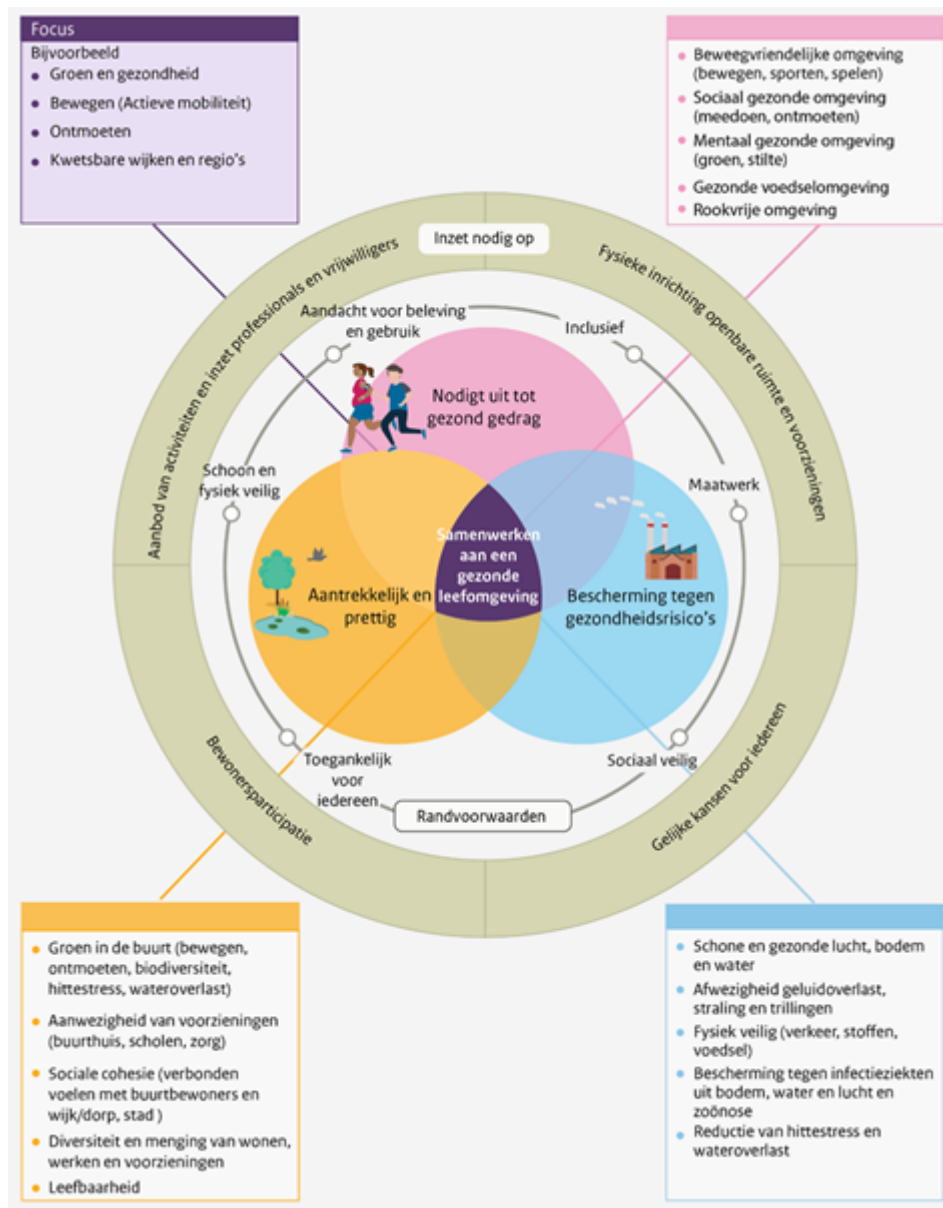
1.2 Centrale vraag

Vooruitlopend op het Programma Gezonde Leefomgeving heeft VWS het RIVM gevraagd om aan de hand van concrete voorbeelden, met behulp van bestaand en eventueel nieuw instrumentarium al een verkenning te doen of het gezond en groen inrichten van de leefomgeving maatschappelijk gezien lonend is. Wat zijn de baten van lokale maatregelen gericht op vergroening en het autoluwer en beweegvriendelijker maken van de leefomgeving? Kunnen we die maatschappelijke baten ook kwantificeren om lokale beleidmakers te ondersteunen in het afwegingsproces? En welk instrumentarium is daarvoor beschikbaar?

1.3 Scope

De vraag om de baten van het gezond en groen inrichten van de leefomgeving in kaart te brengen is een hele brede vraag. Zoals beschreven in het programmaplan, omvat het een breed palet aan thema's (Figuur 1.1). We hebben ervoor gekozen om ons in dit rapport te richten op een drietal belangrijke thema's van de gezonde leefomgeving: vergroening, en het autoluwer en beweegvriendelijk maken van de leefomgeving. Dit zijn thema's die op meerdere fronten (gezondheid, economie, sociaal welzijn, milieu en ecologie) maatschappelijke baten kunnen opleveren.

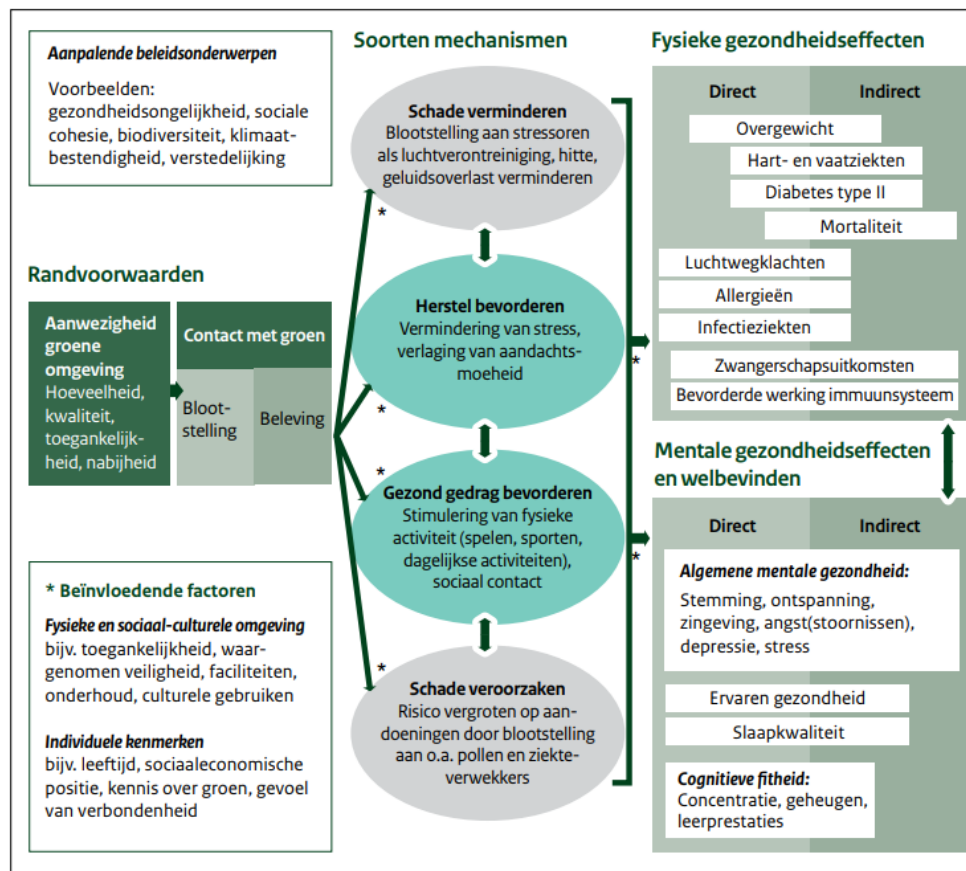
Deze thema's bieden dan ook bij uitstek kansen voor domein overstijgende samenwerking op het terrein van gezonde leefomgeving, een van de hoofddoelen van het Programma Gezonde Leefomgeving.



Figuur 1.1 Focus Programma Gezonde Leefomgeving (Bron: RIVM en ZonMw, 2023)

1.3.1 Maatschappelijke baten van groen

Groen kan op verschillende manieren de fysieke en mentale gezondheid en het welbevinden van mensen beïnvloeden, zowel positief als negatief (Figuur 1.2). Zo kan het een buffer vormen voor blootstelling aan stressoren zoals luchtverontreiniging, hitte, ultraviolette straling en geluidsoverlast. Het kan leiden tot herstel van stress en concentratievermogen. Ook kan het fysieke activiteit en sociaal contact stimuleren. Het kan de gezondheid ook negatief beïnvloeden door blootstelling aan pollen (allergie) en ziekteverwekkers die (zoönotische) infectieziekten (bijv. ziekte van Lyme) kunnen veroorzaken.



Figuur 1.2 Conceptueel model effecten van groen op gezondheid (Bron: RIVM, 2022)

Andere baten van groen zijn het verkleinen van de gezondheidsverschillen en het vergroten van de sociale cohesie in een buurt. Ook kan het bijdragen aan klimaatbestendigheid (wateroverlast, hittestress en koolstof vastlegging) en verbetering van de biodiversiteit en daarmee aan een gezondere planeet. Voor een uitgebreidere toelichting verwijzen we naar de kennisbundeling Groen en Gezondheid, geschreven door RIVM in opdracht van het ministerie van VWS (RIVM, 2022). Groen draagt doorgaans ook bij aan een prettig woon- en vestigingsklimaat en een hogere vastgoedwaarde van woningen (Daams et al., 2016).

Alhoewel de baten breed zijn, richten veel van de onderzoeken zich vaak op één dimensie van groen (zoals gezondheid, biodiversiteit, klimaatadaptatie). Daarnaast ligt de focus vaak op de positieve effecten maar het is belangrijk om ook risico's mee te nemen om een goede afweging te kunnen maken.

Tot slot is van belang dat ruimtelijke maatregelen zoals vergroening en herinrichting van groen gecombineerd worden met organiseren van activiteiten in het groen en het groen vindbaar en bruikbaar maken voor verschillende groepen gebruikers. Uit het beperkte onderzoek dat hiernaar gedaan is, blijkt dat dat de meeste gezondheidsbaten oplevert (Kruize et al., 2019).

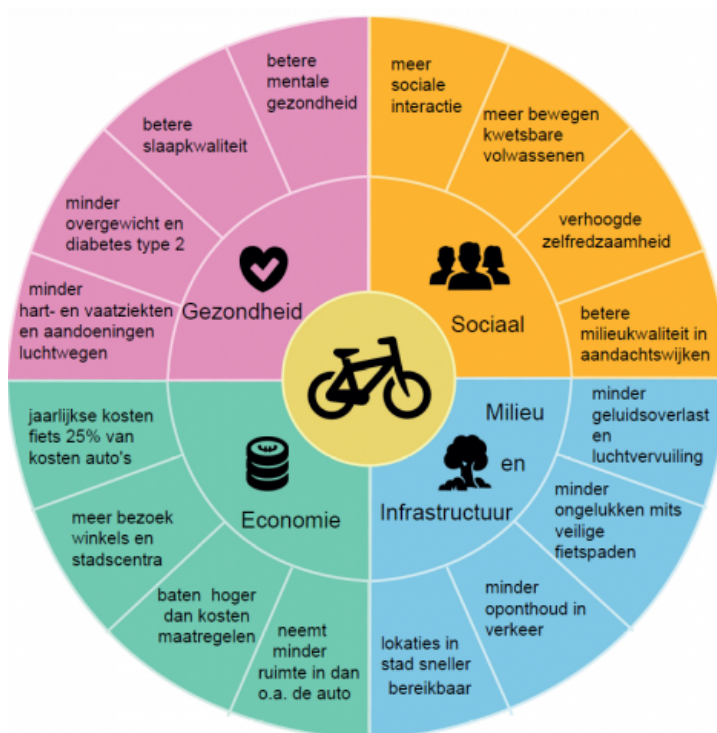
1.3.2 *Maatschappelijke baten van het autoluwer en beweegvriendelijker maken van de leefomgeving*

Ook het autoluwer en beweegvriendelijker maken van de leefomgeving leidt tot maatschappelijke baten op meerdere vlakken: zowel op gezondheids-, sociaal, milieu-, klimaat-, als economisch vlak. Omdat de maatschappelijke baten van het autoluwer en beweegvriendelijker grotendeels in dezelfde richting wijzen en dikwijls ook gerelateerd worden aan meer lopen en fietsen (actief transport), hebben we deze in deze paragraaf samengenomen. Bij de maatschappelijke baten kan men denken aan een betere mentale en fysieke gezondheid door schonere lucht, minder verkeerslawaaï, meer fysieke beweging, betere fitheid, meer sociale interactie, meer ontspanning en minder ziekteverzuim. En aan minder klimaatschade door reductie van de CO₂ uitstoot, betere bereikbaarheid en minder files, meer ruimte in de stad en leefbaarheid. Mensen met een laag inkomen kunnen zich niet altijd een auto veroorloven en zijn daardoor vaker aangewezen op andere vervoersmiddelen zoals openbaar vervoer. Wanneer ze gaan fietsen in plaats van de bus pakken kan dat bijdragen aan een betere zelfredzaamheid en onafhankelijkheid van mensen om bijvoorbeeld naar het werk te komen. Actief transport draagt bij aan onder andere verminderde risico's op diabetes en hart- en vaatziekten maar ook een betere mentale gezondheid en minder depressie (Lee & Buchner, 2008; TNO, 2010; Staatsen et al., 2017; Gezondheidsraad, 2017; THE-PEP/WHO, 2021). Wanneer 12,5% van de korte afstandsritjes met de auto door fietsen zou worden vervangen, dan leidt dit tot 3-14 maanden toename in levensverwachting door toename van lichamelijke activiteit (De Hartog et al., 2010). Ook blijkt dat mensen die gemiddeld 75 minuten per week fietsen een toename in levensverwachting van een half jaar hebben ten opzichte van mensen die niet fietsen (Fishman et al., 2015). De geparkeerde fiets neemt minder ruimte in en fietsen is voordelig en stiller (Harms & Kansen, 2018). Ook het gebruik van openbaar vervoer in plaats van de auto levert voordelen op: men beweegt over het algemeen meer dan wanneer men met de auto reist, onder andere omdat er vaak wordt gefietst of gewandeld naar en vanaf OV-opstappunten (Rissel et al., 2012; Den Hertog et al., 2018).

In Figuur 1.3 is dit samengevat voor fietsen, maar de meeste van deze aspecten gelden in bredere zin voor het autoluwer en beweegvriendelijker maken van de leefomgeving, dus ook voor lopen.

Naast deze baten zijn er ook risico's: fietsers zijn meer blootgesteld aan luchtverontreiniging tijdens het fietsen en lopen een groter risico op een ongeval, maar dit weegt niet op tegen de positieve effecten van bewegen (De Hartog et al., 2010; Mueller et al., 2015; Staatsen et al., 2017).

Bewegen (wandelen, fietsen, sporten, spelen) heeft positieve effecten op de gezondheid. Het verlaagt het risico op hart- en vaatziekten, diabetes en depressieve symptomen. Ook hangt veel bewegen samen met een lager risico op borst- en darmkanker en vroegtijdig overlijden. Ouderen die (veel) bewegen hebben een lager risico op botbreuken, lichamelijke beperkingen, cognitieve achteruitgang en dementie en hebben betere spierkracht en loopsnelheid. Bij kinderen verbetert bewegen de insulinegevoeligheid, de botkwaliteit, de fitheid en spierkracht. Ook verlaagt het de Body Mass Index (BMI; een maat die laat zien of je een gezond gewicht hebt in verhouding tot je lengte) en vetmassa bij kinderen met overgewicht en obesitas. Hoe groter de hoeveelheid beweging, hoe gunstiger het effect (Schurink et al., 2023).



Figuur 1.3 Maatschappelijke baten van fietsen (Bron: www.gezondeleefomgeving.nl)

1.3.3

Baten uitdrukken in geld: Maatschappelijke kosten-batenanalyses

Als onderdeel van beleidsafwegingen is het behulpzaam om te weten hoe kosten van investeringen zich verhouden tot de baten die dit oplevert. Maatschappelijke Kostenbatenanalyses (MKBA's) kunnen daarbij helpen. In Nederland worden deze MKBA's uitgevoerd op basis van een set richtlijnen van het Centraal Planbureau (CPB) die beschreven zijn in de Algemene leidraad voor maatschappelijke kosten-batenanalyse (Romijn en Renes, 2013). De auteurs beschrijven de MKBA als "een informatie-instrument dat vanuit het perspectief van de maatschappij als geheel de voor- en nadelen van een beleidsmaatregel systematisch in beeld brengt en waardeert" (Romijn en Renes, 2013, p.9). MKBA's wegen de monetaire en niet-monetaire kosten en baten gerelateerd aan voorgenomen beleid tegen elkaar af om objectieve beleidsafwegingen te ondersteunen (Romijn & Renes, 2013). Door de werkelijke kosten en baten van een beleidsoptie in beeld te brengen, kan men tot betere onderbouwde keuzes en betere besluitvorming komen. Dit is met name behulpzaam in de agenderings-, plan- en besluitvormingsfase. Een MKBA bestaat uit 8 stappen:

- Stap 1: probleemanalyse
- Stap 2: vaststellen nulalternatief
- Stap 3: definitie beleidsalternatieven
- Stap 4: bepalen van effecten en baten
- Stap 5: bepalen van kosten
- Stap 6: varianten- en risicoanalyse
- Stap 7: opstellen van overzicht van kosten en baten
- Stap 8: resultaten presenteren en interpreteren

Voor een betere benutting en interpretatie van de resultaten is het belangrijk niet alleen de uitkomsten van de MKBA te rapporteren, maar ook aandacht te besteden aan welke vragen met de MKBA wel of niet kunnen worden beantwoord. En aan wat de uitkomsten van de MKBA zeggen over het te nemen besluit, aan wat de belangrijkste factoren zijn achter de uitkomsten, wat de onzekerheden die hierbij van belang zijn en aan de manier waarop de maatregel zou kunnen worden verbeterd (Romijn & Renes, 2013).

Om maatschappelijke kosten-batenanalyses bruikbaar te maken voor de praktijk is het belangrijk deze toe te passen in 'real life' situaties ('city labs') (Van Zoest en Hopman, 2014). Ook het Planbureau voor de Leefomgeving onderschrijft het belang van dergelijke voorbeeldprojecten (Van der Heide, 2015).

Op dit moment worden voor de onderwerpen waar dit rapport zich op richt de maatschappelijke baten van gezondheid nog maar beperkt meegenomen in ruimtelijke planprocessen, waardoor investeringen in bijvoorbeeld groen en fiets- en wandelpaden vaak vooral als een kostenpost worden gezien, en als gevolg daarvan soms voor andere beleidsalternatieven wordt gekozen. Het meenemen van de monetaire baten kan dan helpen om op basis van een completer beeld deze afweging te maken, waarbij groen en gezondheid volwaardiger worden meegenomen in besluitvormingsprocessen. Toch zijn MKBA's voor deze onderwerpen niet onomstreden. In de discussie gaan we daar nader op in. Hier beschrijven we nu eerst enkele inzichten over monetaire baten van groen, fietsen en lopen.

Monetaire baten van groen

Er is in de wetenschappelijke literatuur slechts een beperkt aantal onderzoeken gepubliceerd over de monetaire gezondheidsbaten van groen - de baten van groen voor gezondheid in geld uitgedrukt. Daar is een aantal verklaringen voor. Er zijn de laatste jaren veel nieuwe publicaties verschenen over de invloed van groen op gezondheid, maar er is ook veel nog niet bekend over dit thema. Zo is onder andere nog veel onbekend over de wijze waarop groen gezondheid beïnvloedt (het werkingsmechanisme). Veel van de onderzoeken zijn cross-sectioneel, waardoor nog weinig te zeggen is over de causaliteit van de gevonden relaties. Ook zijn de onderzoeken naar groen en gezondheid heterogeen qua opzet: ze onderzoeken onder meer verschillende populaties en gebruiken verschillende groen- en gezondheidsmaten. Veel van de onderzoeken komen uit het buitenland, met name uit de Verenigde Staten, het Verenigd Koninkrijk en Australië maar ook Azië. De vraag is in hoeverre de inzichten uit deze onderzoeken naar de Nederlandse situatie te vertalen zijn. Er zijn er nog maar weinig onderzoeken uitgevoerd naar het effect van vergroening en andere groenmaatregelen, zoals de herinrichting van bestaande groene plekken. Door al deze factoren is het complex om robuuste effectschattingen af te leiden die gebruikt kunnen worden in maatschappelijke kosten-batenanalyses.

Er zijn enkele onderzoekers die wel een poging hebben gewaagd, zoals White en medeauteurs. Zij schatten de gezondheidswinst van lichamelijke activiteit in natuurlijk omgeving in Engeland op £2.2 miljard per jaar (White et al., 2016). Een ander onderzoek van Dallat et al. (2014) suggereert op basis van modelleringen dat als slechts 2% van de populatie meer zou bewegen door vergroening dit al kosteneffectief zou

zijn ten opzichte van de investeringen die nodig zijn (£18, 411 per disability-adjusted life years (DALY's) (Dallat et al., 2014, in: Hunter et al., 2019). Deze maatschappelijke kosten-batenanalyses (MKBA's) wijzen dus op een positieve uitkomst.

Hunter et al. constateren dat 'equity' aspecten vaak nog niet worden meegenomen in deze berekeningen: wie profiteren er eigenlijk van de vergroening? Op basis van andere onderzoeken weten we dat mensen met een lagere sociaal-economische positie meer baat kunnen hebben bij groen dan mensen met een hogere sociaal-economische positie (Hunter et al., 2019). Tegelijk weten we dat mensen met een lagere sociaal-economische positie in Nederland beschikken over (kwalitatief en kwantitatief) minder groen in hun nabije omgeving (De Vries et al., 2020). Wat zijn de maatschappelijke baten als vergroening vooral zou plaatsvinden in kwetsbare wijken waar vaak meerdere mensen met een lagere sociaal-economische positie wonen?

In 2012 heeft KPMG het rapport 'Groen, gezond en productief' uitgebracht. Het bevat een verkenning van kosten en baten van natuur voor gezondheid op basis van twee wetenschappelijke studies. Naast een casus in Amsterdam wordt een doorkijkje naar Nederland gegeven. Het is een van de deelonderzoeken van het project TEEB (The Economics of Ecosystems and Biodiversity) in Nederland, dat in opdracht van het toenmalige ministerie van Economische Zaken, Landbouw en Innovatie (EL&I) is opgesteld. De verkenning richtte zich op de financiële impact van groen op depressies en angststoornissen bij bewoners en op de preventie van overgewicht. Om de financiële impact van deze twee relaties (depressies/angststoornissen en overgewicht in relatie tot groen) in kaart te brengen is de Amsterdamse wijk Bos en Lommer als uitgangspunt genomen en werd het effect van 10 procent extra groen in deze wijk berekend. In 2014 zou het aantal depressieve patiënten in deze wijk na 10 procent meer groen met ongeveer 130 zijn afgenomen en de kosten van verzuim en zorg zouden als gevolg daarvan jaarlijks 800.000 euro lager uitvallen. Met inbegrip van het positieve effect op overige ziekten waarop groen een positiefffect heeft – zoals astma, diabetes, nek- en rugklachten, hartziekten – werd ingeschat dat de verwachte terugverdientijd tussen de 5 en 12 jaar bij aanleg en onderhoud van groen tegen scherpe prijzen op reeds verworven gronden. Bij de doorrekening voor het effect van meer groen op bewegen bij spelende kinderen leek het effect gering. De auteurs benadrukten dat de uiteindelijke positieve effecten van een groene woonomgeving op de kosten van de gezondheidszorg een stuk positiever uitvallen, vanwege de grote hoeveelheid positieve effecten van meer bewegen, en de aangetoonde relatie dat kinderen in groene woonomgevingen 15% meer buiten spelen. Daarvoor is echter wel nader onderzoek nodig. Een voorzichtige opschaling van het effect van meer groen in de omgeving van 10 miljoen mensen laat zien dat er dan sprake kan zijn van een bate van ruim 394 miljoen euro. In totaal zouden bij 10% meer groen in de woonomgeving jaarlijks ruim 84.000 minder patiënten zich bij de huisarts melden, leidend tot ruim 65 miljoen euro besparing aan zorgkosten. Ook zou het tot bijna 57.000 minder zieke werknemers leiden, optellend tot totale jaarlijkse vermeden arbeidsbaten van 328 miljoen euro. Opgeteld bedragen de jaarlijkse besparingen op zorgkosten en arbeidskosten ruim 394 miljoen euro. De vraag is of een dergelijke opschaling zonder meer gemaakt kan worden. Er waren ook

nog veel onzekerheden in de berekening met een ruime bandbreedte. De onderzoekers bepleitten dan ook dat vervolgonderzoek nodig is, onder andere naar de causale relatie tussen groen en gezondheid, en of het bijvoorbeeld uitmaakt waar je het groen aanlegt. Daarnaast zou meer integraal naar de (gezondheids-)effecten van meer groen gekeken moeten worden. In hoofdstuk 2 van dit rapport staat beschreven welke volgende stappen zijn ondernomen op het gebied van maatschappelijke kostenbatenanalyses rond groen in vervolg op het TEEB project.

Monetaire baten van het autoluwer en beweegvriendelijker maken van de leefomgeving fietsen en lopen

Voor het autoluwer en beweegvriendelijker maken van de leefomgeving lijkt meer informatie beschikbaar te zijn dan over maatschappelijke kosten en baten voor groen, met name over actief transport. De WHO heeft een tool ontwikkeld waarmee de gezondheids- en economische impact van fietsen en lopen kunnen worden doorgerekend. In de huidige versie worden de effecten op vroegtijdige sterfte doorgerekend in relatie tot veranderingen in lichamelijke activiteit, blootstelling aan luchtverontreiniging tijdens lopen of fietsen en het risico op fatale verkeersongevallen. Ook kan met de tool de impact op CO₂-emissies doorgerekend worden bij de shift van actief transport naar gemotoriseerde vervoersmiddelen en omgekeerd (Kahlmeier et al., 2017).

De gezondheidsgelateerde monetaire baten van fietsen werden in 2016 geschat op 19 miljard euro per jaar. Het kabinet gaf toen ieder jaar ruim 2 miljard euro uit aan autowegen. Voor ongeveer een derde van dat bedrag zouden volgens van Kamphuis en Schepers (2016) ook de stedelijke fietsinfrastructuur, fietsenstallingen en regionale fietssnelwegen volledig op orde kunnen zijn en zouden stimuleringsregelingen betaald kunnen worden. Daarmee lijken de monetaire baten van fietsen aanzienlijk groter te zijn dan de kosten. Uit een factsheet die RIVM samen met andere partners voor de WHO heeft opgesteld over effecten van wegverkeer in Europa, blijkt dat wanneer in Europa het fietsgebruik wordt verdubbeld, dit tot een reductie leidt van broeikasgasemissies van 8 miljoen ton aan CO₂, hetgeen €1.1 miljard aan indirecte monetaire baten per jaar oplevert. Daarnaast draagt het bij aan het terugdringen van verkeersgerelateerde doden en gewonden. De baten daarvan worden ingeschat op €3 miljard per jaar. De (economische) gezondheidsbaten van autogebruik naar actief transport en openbaar vervoer komen vooral voort uit een toename in levensverwachting, toename in productiviteit en lagere kosten van de gezondheidszorg. Daarbij is een veilige fiets- en wandelinfrastructuur en veilig gebruik van bijvoorbeeld e-bikes wel een voorwaarde om ongevallen te voorkomen (THE-PEP/WHO, 2021). De externe kosten (files, milieuvervuiling en ongevallen) worden niet meegenomen in de huidige marktprijzen van de transportsector. Voor Europa komt dat neer op €502 miljard per jaar. Volgens de Europese Commissie waren de externe kosten van wegverkeer in 2019 €620 miljard door personenvervoer en €200 miljard door vrachtvervoer, bestaande uit kosten van ongevallen (ongeveer €280 miljard), congestie (ongeveer €270 miljard) en milieukosten (ongeveer €270 miljard) (THE-PEP/WHO, 2021).

Wanneer we iets breder kijken blijkt, uit een Nederlands onderzoek naar de kosten en baten van meer bewegen, dat interventies en maatregelen

die effectief zijn in het verhogen van het aantal volwassenen dat voldoet aan de beweegrichtlijnen, leiden tot een vermindering van diabetes type 2, beroerte, hartfalen en coronaire hartziekten. Dit zal resulteren in een besparing op zorgkosten gerelateerd aan deze ziekten. Tegelijkertijd zal door de verwachte afname in ziektegevallen het leven van de Nederlandse volwassene enigszins verlengd worden, wat extra zorgkosten in deze verlengde levensjaren met zich meebrengt (Van Giessen et al., 2022).

1.3.4 *Maatschappelijke baten op lokaal niveau*

We hebben nu in algemene zin de maatschappelijke baten geschetst voor aanwezigheid van groen en het autoluwer en beweegvriendelijker maken van de leefomgeving. Maar wat zijn nu de baten van lokale maatregelen gericht op vergroening, en het autoluwer en beweegvriendelijker maken van de leefomgeving? Kunnen we die maatschappelijke kosten en baten ook kwantificeren om lokale beleidsmakers te ondersteunen in het afwegingsproces? Welk instrumentarium is daarvoor beschikbaar? Dat zijn de vragen waar deze verkenning zich op richt. Om dit in beeld te brengen, gebruiken we instrumentarium waarmee ruimtelijke plannen en scenario's doorgerekend kunnen worden en die direct beschikbaar zijn. Aan de hand van een aantal voorbeelden illustreren we hoe dit instrumentarium benut kan worden om de baten in beeld te brengen. Daarbij benutten we inzichten uit eerder door ons uitgevoerde onderzoeken voor diverse gemeenten, aangevuld met een verkenning met Utrecht als casus voor het autoluwer en beweegvriendelijker maken van de leefomgeving.

1.4 **Leeswijzer**

In hoofdstuk 2 beschrijven we de methoden die we gehanteerd hebben om de maatschappelijke baten van vergroening, autoluwer en beweegvriendelijker maken van de leefomgeving te kwantificeren. Hoofdstuk 3 beschrijft concrete voorbeelden waarin deze methoden zijn toegepast om de baten in beeld te brengen.

In hoofdstuk 4 bediscussiëren we de bevindingen, en bespreken welke doorontwikkelingen nodig zijn en plaatsen we de resultaten in een breder perspectief van het afwegingsproces om te komen tot een gezonde leefomgeving. Tot slot sluiten we af met een conclusie over de vraag of het gezond en groen inrichten van de leefomgeving maatschappelijk gezien lonend is.

2 Methode

In dit hoofdstuk beschrijven we de gehanteerde methoden om de maatschappelijke baten van respectievelijk vergroening, autoluwer en beweegvriendelijker maken op lokaal niveau in een aantal cases te berekenen.

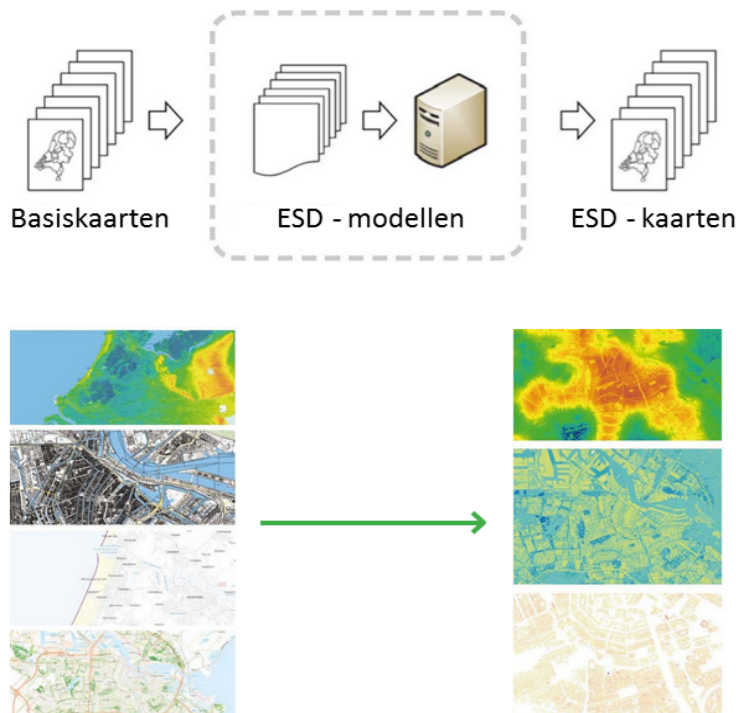
2.1 Berekening van de baten van vergroening: de Groene Batenplanner

Sinds het eerdergenoemde onderzoek van KMPG in 2012 in het kader van TEEB is er steeds meer belangstelling voor vergroening van de leefomgeving gekomen, vanuit verschillende invalshoeken zoals gezondheid, klimaatadaptatie en biodiversiteit. Tegelijk wordt groen vaak als een kostenpost gezien. Op groene plekken kan niet gebouwd worden. Daarnaast kost het onderhoud van groen geld. In deze zienswijze worden echter de maatschappelijke baten van groen niet meegenomen. Om de waarde van groen en water beter mee te kunnen nemen in besluitvormingsprocessen is de TEEB-stad ontwikkeld. In 2011 hebben het Rijk en 11 gemeenten, gecoördineerd door de gemeente Apeldoorn en uitgevoerd door Witteveen+Bos, een methode ontwikkeld om te redeneren, rekenen en verdienen met de baten van groen en water. Met deze methode zijn voor de diverse projecten de baten berekend. Daaruit bleek dat de te verwachten baten 1,5 tot 2 keer hoger zouden zijn dan de kosten.

Voor de deelnemende gemeenten was het echter lastig om zelf met de methode aan de slag te gaan, zowel met het berekenen van baten als met het gebruik van de resultaten in stedelijke processen. Fabrique, LUZ architecten en Buck Consultants International (BCI) hebben vervolgens in opdracht van het Ministerie van Economische Zaken de TEEB-Stad tool ontwikkeld, in samenspraak met een leergroep van ambtenaren, ontwerpers en adviseurs en met medefinanciering van het Productschap Tuinbouw (in samenwerking met de VHG) (Van Zoest en Hopman, 2014; RIVM, 2023).

Het RIVM heeft de TEEB-Stad tool in beheer gekregen (Does et al., 2019). De TEEB Stad tool wordt door een groot aantal gemeenten en adviesbureaus gebruikt. Omdat de TEEB Stad tool een aantal beperkingen kent, het de baten van groen op een gemiddelde locatie in Nederland berekent en niet voor de plek zelf en het een groot aantal invoergegevens vraagt, heeft het RIVM de Groene Baten Planner ontwikkeld (GBP; [Groene Baten Planner | Atlas Natuurlijk Kapitaal](#)). Deze tool is gebaseerd op de Algemene leidraad voor maatschappelijke kosten-batenanalyses (Romijn en Renes, 2013) en de Werkwijzer Natuur (Arcadis & CE-Delft, 2018). De Werkwijzer Natuur is een subset van richtlijnen voor het uitvoeren van MKBA's van beleid dat leidt tot veranderingen in natuurlijk kapitaal en de gerelateerde effecten op het welbevinden van mensen en maakt gebruik van het Natuurlijk Kapitaal Model. Dit model gebruikt kaarten als basis voor modelberekeningen van verschillende typen ecosysteemdiensten en de monetaire baten die dat oplevert. Het gaat daarbij om een landgebruikskaart, een bevolkingskaart en vegetatiekaarten (Figuur 2.1). Een uitgebreide beschrijving van dit model is terug te vinden op

<https://www.atlasnatuurlijkkapitaal.nl/natuurlijk-kapitaal/nk-model> en in het rapport van Remme et al. (2018).



Figuur 2.1 Schematische weergave van de berekening van de ecosysteemdiensten met het Natuurlijk Kapitaal Model op basis van een standaard set met basiskaarten over landgebruik, bodemtype, grondwaterstand en andere kenmerken van de omgeving (Bron: Atlas Natuurlijk Kapitaal, n.d.)

De Groene Baten Planner (GBP) vertaalt de waarde van groen in monetaire eenheden, euro's. De tool geeft zo een beeld van de maatschappelijke waarde van groen voor de leefomgeving. Wat levert de aanleg van groen op voor de gezondheid van inwoners, klimaatadaptatie, het woongenot en de waarde van huizen? Waar biedt groen de meeste kansen? De tool helpt beleidsmakers bij het maken van dit soort keuzes bij stedelijke ontwikkeling. De GBP rekent beleidsscenario's door en vergelijkt deze met de referentiesituatie (nulalternatief), het zogenaamde 'Business-As-Usual' scenario waarbij alleen rekening wordt gehouden met het voorgenomen beleid. Op dit moment berekent de Groene Baten Planner de baten van groene maatregelen ten aanzien van:

- gezondheid: het gaat dan om de vermeden gezondheidskosten en de verminderde arbeidskosten door minder ziekteverzuim op het werk door groen. Deze baat is gebaseerd op het werk van Maas (2008) en KPMG (2012);
- fysieke activiteit: hierbij gaat het om effect van groen op fysieke activiteit en het woon- werkverkeer. Als er meer groen is gaan mensen vaker wandelen en fietsen en nemen ze vaker de fiets om naar het werk te gaan. Deze baat is gebaseerd op het HEAT model van de WHO (Kahlmeier et al., 2017) en het werk van Klompmaker et al. (2018);
- luchtkwaliteit: groen heeft een klein effect op de depositie van fijnstof (PM₁₀) in de lucht waardoor de concentratie en de

blootstelling lager worden. Deze baat is gebaseerd op de luchtkwaliteitskaarten van het RIVM, de depositiesnelheden van fijnstof en de milieuprijs van fijnstof (CE-Delft, 2017). De nieuwe inzichten in de gezondheidsschade van fijnstof (CE-Delft, 2023) worden op dit moment verwerkt in de Groene Baten Planner. Deze inzichten zijn nog niet meegenomen in de resultaten van dit rapport;

- verkoeling in de stad: bomen in de stad dragen bij aan verkoeling tijdens warme en hete dagen doordat ze schaduw geven en de lucht verkoelen door evaporatie en door verdamping van water. Ander groen, struiken, gras en andere planten geven geen schaduw maar dragen ook iets bij door de verdamping van water. Dit model is ontwikkeld door het RIVM in samenwerking met VITO (Paulin et al, 2020a);
- WOZ-waarde: groen heeft een aanzienlijk effect op de waarde van woningen. Deze baat blijkt sterk af te hangen van de attractiviteit van het groen. Hoe groter en hoe mooier het groen is, hoe groter het effect op de woningwaarde blijkt te zijn. De baat van gewoon groen is ca 5% van de vastgoedwaarde (Luttik et al., 1997). De baat van attractief groen, een groot park, is ongeveer 10% (Daams et al., 2019) en van nationaal groen (Veluwe, duinen) kan oplopen tot 15% (Daams et al., 2016).
- waterberging: in urbane gebieden wordt het regenwater voor een belangrijk deel afgevoerd via het rioolstelsel. Bij een verharde ondergrond zoals stenen en asfalt is dat hoger dan bij een onverharde ondergrond. Als deze verharding wordt verwijderd bij groene maatregelen zal de afvoer via het rioolstelsel verminderen. Dit levert een kleine baat op omdat men minder rioolwater hoeft te zuiveren en minder snel de capaciteit van het rioolstelsel en de zuivering hoeft uit te breiden (STOWA, 2013).
- koolstof vastlegging: Bij de fotosynthese van planten en bomen wordt CO₂ uit de lucht opgenomen en vastgelegd in de plant waarbij zuurstof vrijkomt. De koolstof die daarbij wordt opgeslagen in het hout en de bodem levert een baat op die afhankelijk is van de ontwikkeling van de CO₂-prijs.

Voor een uitgebreide beschrijving van de methode en onderliggende referenties verwijzen we naar Paulin et al. (2020a, 2020b).

Het RIVM stelt de modellen achter de Groene Baten Planner voor iedereen beschikbaar via de GBP API (Application Programming Interface). Via deze API is het model momenteel beschikbaar in verschillende plantools (Tygron, Esri ArcGis) die door gemeenten en adviesbureaus worden gebruikt. Zo kan iedere professional zelf de baten van vergroeningsmaatregelen doorrekenen en bekijken. Dit maakt het ruimtelijk planproces transparant en inzichtelijk. Planontwikkelaars kunnen zo zelf vroeg in het planproces berekenen wat de baten zijn van verschillende vergroeningsmaatregelen.

De GBP is inmiddels toegepast ten behoeve van beleidsvragen van verschillende gemeenten. In het resultaten hoofdstuk beschrijven we een aantal voorbeelden van toepassingen van de GBP.

2.2 Berekening van de baten van het autoluwer maken van de leefomgeving

Scenario's

Om een indruk te krijgen van de maximale gezondheidsbaten die te bereiken zijn door het autoluwer maken van de leefomgeving op lokaal niveau, hebben we een tweetal hypothetische scenario's berekend voor de gemeente Utrecht: het volledig autovrij maken ('Autovrij') en het autoluwer maken (50% reductie van het personenvervoer). Hierbij is de aanname dat alleen het verkeer op wegen *binnen de bebouwde kom* gereduceerd wordt, omdat we in dit rapport kijken naar lokale maatregelen en is dus alleen het verkeer op de *gemeentelijke wegen* in die betreffende wijk gereduceerd.

Omdat maatregelen anders uitpakken op een verschillend ruimtelijk schaalniveau, hebben we hier het effect van de maatregelen op verschillende schaalniveaus doorgerekend: wijk en gemeenteniveau. We hebben ons in deze verkenning gericht op de effecten op geluid en luchtkwaliteit. Wegverkeer is de belangrijkste oorzaak van geluidhinder, waarbij 12,9% van de bevolking aangeeft ernstige hinder te ondervinden van wegverkeer (Van Poll & Simons, 2022). Binnen de categorie wegverkeer heeft men het meeste last van verkeer op 50 km/u wegen, gevolgd door verkeer op 30 km/u wegen. Het is dus aannemelijk dat een vermindering van het volume van binnenstedelijk autoverkeer voor minder geluidhinder zal zorgen. Ook uit een recent RIVM-onderzoek blijkt dat wegverkeer de grootste bijdrage levert aan de ziektelast als gevolg van de blootstelling aan geluid (Van Kempen, 2021). Luchtverontreiniging levert de grootste bijdrage aan het gezondheidsrisico als gevolg van milieufactoren. Voor luchtkwaliteit hebben we daarnaast ook de verwachte gezondheidseffecten en monetaire baten berekend.

We bouwen voort op eerder uitgevoerde berekeningen in het kader van GO! Utrecht onderzoek van het RIVM (Van Alphen et al., 2017). Hier voegen we gedetailleerdere geluidsberekeningen aan toe en voeren we extra luchtkwaliteitsberekeningen uit voor het jaar 2030.

Geluid

Voor het doorrekenen van het effect van geluid is gebruik gemaakt van de [geluidskaarten](#) uit 2017, het meest recente jaar waarvoor gegevens beschikbaar waren op het moment van de berekeningen. Deze kaarten zijn opgesteld door het RIVM. De hoeveelheid geluid is uitgedrukt in L_{den} (Level Day-Evening-Night). Dat is het gemiddelde in decibel (dB) per etmaal (24 uur), waarbij geluid 's avonds en 's nachts zwaarder meetelt dan overdag.

De totale berekende geluidsbelasting is de (energetische) som van de geluidsbelasting, als gevolg van geluid door verschillende bronnen. Het gaat hierbij om de volgende geluidsbronnen: verkeer op rijkswegen, verkeer op provinciale wegen, verkeer op gemeentelijke wegen, industrie, vliegverkeer en treinverkeer.

In het 'Autoluwer'-scenario is de geluidsbelasting als gevolg van gemeentelijk wegverkeer met 3 dB vermindert, hetgeen ongeveer overeenkomt met een reductie van 50% in al het verkeer.

Voor het 'Autovrij' scenario is aangenomen dat al het verkeer, en daarmee de geluidsbelasting op gemeentelijke wegen verdwijnt.

Luchtkwaliteit

Voor de doorrekening van de gezondheidseffecten van luchtverontreiniging zijn diverse methoden in omloop in Nederland, waaronder de GGD Rekentool en de binnen het Schone Lucht Akkoord (SLA) ontwikkelde gezondheidsindicator. Deze twee methoden zijn beiden gebaseerd op dezelfde onderliggende Nederlandse DUELS-studie (Fischer et al., 2015). Een belangrijk verschil is dat de GGD rekentool werkt met grids van 1*1 km, terwijl SLA rekent met het hogere ruimtelijk detailniveau dat wordt gebruikt bij de rekenmethodiek van het Nationaal Samenwerkingsprogramma Luchtkwaliteit. Dat laatste geeft in principe meer inzicht in de blootstelling. Ander verschil is dat de GGD Rekentool een groter aantal gezondheidseffecten berekent, en dat er geen zogenaamde aftrek voor de achtergrondconcentratie wordt toegepast. Bij de SLA Gezondheidsindicator wordt deze aftrek wel toegepast onder de aanname dat de laatste 5 µg/m³ niet door maatregelen te beïnvloeden is. De gezondheidseffecten van deze laatste 5 µg/m³ worden dan niet berekend. Tot slot is een verschil dat de SLA gezondheidsindicator het gezondheidseffect op basis van PM₁₀ en NO₂ berekent. De GGD tool doet dat ook op PM_{2.5}. Meer algemeen geldt dat de GGD tool geschikt is voor 'snelle screening'. Voor een preciezere doorrekening kan het beste de SLA rekentool gebruikt worden.

Voor het doorrekenen van de effecten op de luchtkwaliteit hebben we voor dit rapport gebruik gemaakt van de methode zoals deze ontwikkeld is voor de Gezondheidsindicator van het SLA, om zo aan te sluiten bij de gangbare berekeningen zoals deze voor het SLA worden uitgevoerd. We beschrijven de methode hier op hoofdlijnen. Voor een gedetailleerde beschrijving van deze methode verwijzen we hier naar het methoderapport van het Schone Lucht Akkoord (Gerlofs et al., 2019). De SLA Gezondheidsindicator rekent twee indicatoren uit:

- de *gemiddelde levensduur verkorting (LXL)*. Dit is een individuele effectmaat die wordt berekend per woonadres, maar kan worden gemiddeld over grotere groepen;
- het aantal *verloren levensjaren (YLL)* voor de gehele Nederlandse populatie of voor grotere groepen. Deze indicator is geschikt om de kosteneffectiviteit van beleidsmaatregelen te bepalen en de effecten te moneteriseren ten behoeve van kosten-batenafwegingen (Ruijsenaars et al., 2021).

De eerste indicator geeft inzicht in hoe het individuele gezondheidsrisico door luchtverontreiniging onder Nederlanders is verdeeld en is vooral geschikt om op een kaart te zetten, om bijvoorbeeld inzichtelijk te maken waar 'hotspots' in risico door luchtverontreiniging optreden. De tweede indicator geeft inzicht in het groepsrisico en is geschikt om een afweging te maken voor de vraag met welke maatregelen de grootste gezondheidswinst voor een grotere bevolkingsgroep te behalen valt. Als onderdeel van de monitoring voor het Schone Lucht Akkoord, heeft het RIVM voor elke gemeente in Nederland de levensduurverkorting als gevolg van luchtverontreiniging berekend (zie [Effecten van het Schone Lucht Akkoord op gezondheid in Nederland | RIVM](#)). Op deze website is ook te zien welk gedeelte van de bevolking aan welke concentraties van fijnstof en NO₂ wordt blootgesteld.

De rekenstappen om deze indicator te kunnen berekenen zijn hieronder schematisch weergegeven (Figuur 2.2). De gezondheidsindicator is

gebaseerd op de verspreidingsberekening die wordt gedaan in het kader van de Grootschalige Concentratie Kaarten Nederland (GCN) en het daaraan toegevoegde detailniveau van het Nationaal Samenwerkingsprogramma Luchtkwaliteit (NSL) voor wat betreft de verfijning van verkeer. Deze verspreidingsberekeningen zijn gebaseerd op de emissies uit de landelijke Emissieregistratie (ER) en geijkt aan de metingen van het Landelijk Meetnet Luchtkwaliteit.



Figuur 2.2 Rekenstappen SLA Gezondheidsindicator (Bron: Gerlofs-Nijland et al., 2019)

Er zijn berekeningen uitgevoerd voor het jaar 2030. Hiervoor is gekozen om zo al rekening te kunnen houden met vastgesteld beleid, en omdat recente jaren vertekend zijn vanwege effecten van de Coronapandemie (Velders et al., 2021). In de prognoses voor 2030 is uitgegaan van *vastgesteld* rijksbeleid voor beleidsmaatregelen die impact hebben op de emissies en de ruimtelijke verdeling daarvan over Nederland. Deze maatregelen zijn gebaseerd op de Klimaat- en Energie Verkenning (KEV) 2020 (PBL, 2020), waarin de emissiereducties zijn doorgerekend. In de scenario's die voor het Schone Lucht Akkoord zijn doorgerekend, wordt ook *voorgenomen* rijksbeleid en aanvullend SLA-beleid meegenomen. In dit rapport houden we hier geen rekening mee. We vergelijken de berekende scenario's in dit rapport daarom met de uitkomsten van het 'KEV'-scenario, dat we het "referentiescenario" noemen.

De onzekerheden nemen toe met het ruimtelijk detailniveau. Daarnaast zijn meerdere componenten van luchtverontreiniging minder lokaal van aard. Voor de berekening voor luchtkwaliteit is er dan ook voor gekozen om enkel wijk- en gemeenteniveau door te rekenen en het buurniveau in de berekeningen buiten beschouwing te laten.

2.3 Berekening van de beweegvriendelijkheid van de leefomgeving: de kernindicator Beweegvriendelijke Omgeving (KBO)

Om de baten van ruimtelijke inrichtingsbeleid of scenario's voor beweegvriendelijkheid in beeld te kunnen brengen, is instrumentarium nodig om de beweegvriendelijkheid van de leefomgeving inzichtelijk te maken. Voor de berekening van de beweegvriendelijkheid van de leefomgeving is gebruik gemaakt van de Kernindicator Beweegvriendelijke Omgeving (KBO). In 2014 heeft de minister van Volksgezondheid, Welzijn en Sport (VWS) de Kernindicatoren Sport en Bewegen benoemd om de stand van zaken op dit terrein duurzaam te kunnen monitoren. Kwaliteit, vergelijkbaarheid en continuïteit waren daarbij essentiële uitgangspunten. Een van deze kernindicatoren is de Kernindicator Beweegvriendelijke Omgeving (KBO), die als doel heeft om samen met de Kernindicator Sportaccommodaties de ruimtelijke ontwikkelingen van sporten en bewegen inzichtelijk te maken. De KBO is in 2015 voor het eerst opgesteld en gedefinieerd als: "de mate waarin

de publieke ruimte in de fysieke omgeving scoort op de mogelijkheden voor mensen om te sporten en te bewegen” (Van der Poel et al., 2016). Deze kernindicator werd tweejaarlijks berekend om zo op gemeentelijk niveau inzichtelijk te maken hoe het gesteld was met de fysieke kant van de beweegvriendelijke omgeving. Hierdoor werd het voor het eerst mogelijk om een landsdekkend beeld te krijgen van ontwikkelingen in de beweegvriendelijkheid van de leefomgeving van de gemeenten. In 2020 is de rekenmethode van de KBO doorontwikkeld. Vanuit de beleidspraktijk bleek er behoefte aan KBO-scores op een kleiner schaalniveau dan het gemeenteniveau. Daarnaast moest de gevoeligheid voor beleidsingrepen omhoog. Lokale inspanningen om de inrichting van de buitenruimte beweegvriendelijker te maken, bleken onvoldoende tot uiting te komen in hogere scores op de KBO. Als laatste bestond de behoefte om de indicator inhoudelijk verder te ontwikkelen, zodat deze beter aan zou sluiten bij recente wetenschappelijke inzichten over de beweegvriendelijke omgeving. De huidige versie van de KBO is zoveel mogelijk gebaseerd op wetenschappelijke literatuur en gedragen normen en richtlijnen (zie ook Wezenberg-Hoenderkamp et al., 2021). De KBO is opgebouwd uit vier deelindicatoren die elk een score hebben tussen 0 en 100 punten:

1. nabijheid van sportaccommodaties (diversiteit en nabijheid voetbalvelden, hockeyvelden, tennisbanen, sporthallen, fitnessvoorzieningen en zwembaden);
2. sport- en speelplekken (nabijheid sport- en speelplekken in de openbare ruimte);
3. recreatief groen en blauw (nabijheid en oppervlakte groen, parken en water geschikt voor recreatief gebruik);
4. nabijheid van voorzieningen (o.a. gemiddelde afstand tot supermarkt en school).

Omdat de mogelijkheden om te fietsen en wandelen centraal staan in de beweegvriendelijke omgeving, zijn de nabijheid van sportaccommodaties, sport- en speelplekken en recreatief groen en blauw, berekend door gebruik te maken van een wegennetwerk dat beperkt is tot wegen die toegankelijk zijn voor fietsers en wandelaars. Belangrijk is dat de KBO een indicator van de fysieke leefomgeving is. Andere onderdelen van een beweegvriendelijke omgeving, zoals georganiseerd aanbod en de sociale omgeving, zijn buiten beschouwing gelaten. Daar is voor gekozen omdat de fysieke kenmerken beter 'objectief' te registreren en te monitoren zijn. De sociale omgeving, mate van onderhoud en dergelijke zijn subjectievere maten, die ook nog kunnen verschillen over ruimte en tijd (denk aan gevoelens van veiligheid overdag of 's avonds). Een bijkomend probleem is de beschikbaarheid van data. Het is bijvoorbeeld onhaalbaar om al het sport- en beweegaanbod, georganiseerd of ongeorganiseerd, op nationaal niveau vast te leggen. Daarbij zou dan rekening gehouden moeten worden met frequentie, plaats en tijd (bijvoorbeeld seizoensgebonden activiteiten).

In 2022 heeft het Mulier Instituut samen met het Tygron Geodesignplatform gewerkt aan de implementatie van de KBO in de 'digital twin', een virtuele kopie van de werkelijkheid, van Tygron. Doel van deze implementatie was om de beweegvriendelijkheid van de leefomgeving inzichtelijk te maken en zo een onderdeel te maken van

ruimtelijke planvorming. Samen met de provincie Utrecht zijn belangrijke stappen gezet om beweegvriendelijkheid een onderdeel te maken van gezonde en groene gebiedsontwikkeling. De resultaten van deze exercitie worden verderop in het rapport beschreven (paragraaf 3.3).

Er is met deze indicatoren geen MKBA uitgevoerd; de monetaire baten kunnen hiermee niet inzichtelijk worden gemaakt. Op welke manier dat wel zou kunnen en welke vervolgstappen nodig zijn, komt in de discussie aan bod.

3 Resultaten

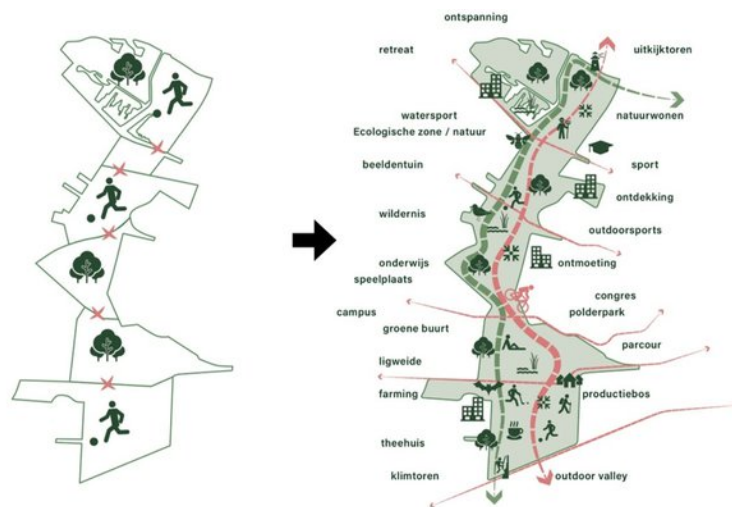
In dit hoofdstuk illustreren we aan de hand van concrete cases de toepassing van de in hoofdstuk 2 beschreven methoden om de baten van het vergroenen, autoluwer en beweegvriendelijker inrichten van de leefomgeving op lokaal niveau inzichtelijk te maken. Deels gaat het bij deze voorbeelden om daadwerkelijke vragen van een gemeente, deels om hypothetische scenario's.

3.1 De baten van vergroening

In onderstaande paragrafen worden de baten van vergroening voor verschillende eerder doorgerekende casussen beschreven. Deze resultaten zijn richtinggevend, indicatief en kennen een grote onzekerheid omdat niet alle details in de berekening van deze baten meegenomen kunnen worden. De resultaten kunnen gebruikt worden om een keuze te maken in de uitvoering van het groenbeleid en er dient geen absolute waarde aan de getallen toegekend te worden.

3.1.1 *Casus Dordrecht - inzet van de Groene Baten Planner (GBP) voor besluitvorming rond ontwikkeling van een groot stadspark*

De gemeente Dordrecht wilde weten hoe de Dordtse openbare ruimte een kwaliteitsimpuls kan ondergaan én plek kan bieden aan tienduizend extra woningen. Daarnaast moet het Dordrecht van de toekomst aantrekkelijk, gezond en bestand tegen weersextremen zijn. Groene en waterrijke zones krijgen daarbij een belangrijke rol. Eén van deze zones is de Dordwijkzone. Dit gebied loopt van noord naar zuid, midden door de stad: van het Wantij tot aan de Nieuwe Dordtse Biesbosch. Op dit moment is de Dordwijkzone versnipperd, niet goed toegankelijk als openbare ruimte en kan het groen in de zone beter worden gebruikt. De gemeente wil investeren in het gebied. Zo wil ze ecologische en natuurlijke verbindingen versterken. Maar ook wil de gemeente het groen, de openbare ruimte en de toegankelijkheid verbeteren. De Dordwijkzone moet ervoor gaan zorgen dat de inwoners van Dordrecht meer toegang krijgen tot aantrekkelijk groen en alle mogelijkheden die daarbij horen. Dordrecht vroeg architectenbureau Mecanoo een ontwikkelvisie op te stellen voor de Dordwijkzone. Hoe kun je de Dordwijkzone transformeren naar een centraal stadspark - Stadspark XXL - dat voor iedere Dordtenaar bereikbaar en toegankelijk is? Stadspark XXL moet een park worden van en voor Dordtenaren, dat ruimte biedt aan uiteenlopende activiteiten. Een belangrijk onderdeel van het ontwerp is de groene loper. Natuur en actieve routes verbinden hierin de natuur en de wijken met het voorzieningenaanbod van het park. Het aanbod van cultuurhistorie, buurtinitiatieven, sport- en recreatiemogelijkheden en de natuur moet ervoor zorgen dat de Dordtenaren het park misschien wel elke dag willen bezoeken (zie Figuur 3.1 voor de voorgestelde invulling van het plangebied).



Figuur 3.1 Naar een Stadspark XXL (Bron: Paardekooper et al., 2021)

De locatie ligt midden in de stedelijke ecologische structuur. De ontwikkeling van het stadspark draagt bij aan de verbetering van de ecologische verbindingen voor de dieren in het gebied. Ze verplaatsen zich via de natuuras naar het Wantij en de Nieuwe Dordtse Biesbosch. De leefomstandigheden zijn afwisselend met een schakering van watergangen, bossen, bosschages en grasland. Op verschillende plaatsen zijn langs watergangen faunapassages aangelegd onder wegen en bruggen. Het is de ambitie om de natuur verder te ontwikkelen en de biodiversiteit te stimuleren. Daarom is op een aantal plaatsen langs de natuuras areaalvergroting nodig om de ecologische waarde te behouden, te versterken en verdere versnippering te voorkomen. Andere maatregelen uit het pakket zijn het herstel en de aanleg van faunapassages.

De transformatie van de Dordwijkzone zorgt voor meerdere positieve effecten. Zo krijgt de leefomgeving een kwaliteitsimpuls. Maar ook stimuleert het openbaar groen inwoners aan om meer te bewegen, en draagt de transformatie bij aan de biodiversiteit en de klimaatbestendigheid van Dordrecht.

Decisio en het RIVM stelden samen met het ingenieursbureau van de gemeente Dordrecht een maatschappelijke business case (MBC) op om de kosten en baten van de visie in beeld te brengen (Decisio, 2021). De MBC geeft een zo goed mogelijk onderbouwde inschatting van de maatschappelijke effecten voor de komende dertig jaar om de besluitvorming te ondersteunen. De baten van groen zijn daarbij in beeld gebracht met behulp van de Groene Baten Planner.

De ingrepen die noodzakelijk zijn om de Dordwijkzone te veranderen in een aantrekkelijk en toegankelijk stadspark en ecologische verbidingszone, zorgen voor de meeste kosten. Daarnaast zorgen extra beheer- en onderhoudskosten van de nieuwe infrastructuur en openbare ruimte ook voor kosten. Deze geraamde ontwikkel- en beheerkosten bedragen in totaal bijna 60 miljoen euro. In de MBC zijn ze als netto contante waarde inclusief kosten voor beheer en onderhoud voor 47 miljoen euro meegenomen.

De lokale economie en mobiliteit in Dordrecht profiteren mogelijk van de positieve effecten van de Dordwijkzone. In de zone komt ruimte voor

evenementen, horeca en openbare recreatiemogelijkheden. Dit trekt bezoekers en bestedingen aan die bij kunnen dragen aan extra werkgelegenheid en inkomsten voor Dordrecht. Daarnaast komen er aantrekkelijke fietspaden. Hierdoor zullen inwoners van de wijken Dubbeldam en Stadspolder waarschijnlijk vaker de fiets pakken in plaats van de auto.

Het nieuwe en verbeterde groen in de Dordwijkzone levert extra groene baten zoals woongenot, gezondheid, fysieke activiteit, koolstofopslag en verkoeling. Het groener en toegankelijker maken van de openbare ruimte in de Dordwijkzone zorgt voor een verhoging van de WOZ-waarde van woningen in en rondom het gebied waarbij ervan uit is gegaan dat rond het park ongeveer 100 extra woningen worden ontwikkeld. Deze baat levert in totaal 130 miljoen euro netto contant op en is daarmee de grootste groene baat (Figuur 3.2). Op basis van de baat zijn afspraken gemaakt met de projectontwikkelaars over hun bijdrage aan de ontwikkeling van het groen.

Het nieuwe en extra groen zorgt er ook voor dat mensen meer gaan bewegen en minder stress ervaren. Dit levert gezondheidsbaten op, waardoor zorgkosten worden vermeden. In totaal leveren deze gezondheidsbaten 44,5 miljoen euro op (Decisio, 2021). Daarnaast zorgen extra bomen voor meer opslag van CO₂ en verkoeling en verhoogt het groen in beperkte mate de depositie snelheid van schadelijk fijnstof (PM₁₀). Deze baat is relatief gering en is niet meegenomen in de berekening van de netto contante waarde vanwege de mogelijke dubbeltelling met de andere gezondheidsbaten.

Schaalniveau: Dordrecht Nationaal			
Financiële effecten			
	<i>Investeringskosten openbare ruimte</i>	- €9,3	- €11,0
	<i>Investeringskosten infrastructuur</i>	- €36,6	- €43,3
	<i>Beheer en onderhoud</i>	- €1,2	- €1,5
Totaal financieel effect		- €47,2	- €55,8
Maatschappelijke effecten			
Baten van het groen			
Woongenot*		€ 130,2	€ 130,2
Luchtkwaliteit en klimaat			
	<i>Luchtkwaliteit</i>	€ 0,2 ⁺	€ 0,2 ⁺
Sporten en bewegen			
	<i>Koolstofopslag</i>		
	<i>Vermindering van de kans op overgewicht</i>	+	+
	<i>Lagere zorgkosten a.g.v. groen</i>	€ 2,3	€ 2,3
Fysieke activiteit			
	<i>Lagere arbeidskosten a.g.v. groen</i>	€ 11,1	€ 11,1
	<i>Bijdrage aan de tijd besteed buitenshuis</i>	+	+
	<i>Vermeden vroegtijdige sterfgevallen door fietsen</i>	€ 30,6	€ 30,6
Klimaatadaptatie			
	<i>Stedelijke verkoeling</i>	+	+
	<i>Extra waterberging door groen</i>	€ 0,4	€ 0,4
Economische/maatschappelijke baten			
Lokale economie		+ PM	+ PM
Mobiliteitseffecten		+ PM	+ PM
Totaal maatschappelijk effect		€ 175,0	€ 175,0
Saldo baten en kosten		€ 127,8	€ 119,2
Verhouding baten en kosten		3,7	3,1

Figuur 3.2 Eindtabel MBC Dordwijkzone WLO-Hoog, bedragen in contante waarden en in miljoenen euro's over een periode van 2021–2050
[Maatschappelijke businesscase Dordwijkzone \(dordrecht.nl\)](https://dordrecht.nl/maatschappelijke-businesscase-dordwijkzone)

Het kosten-batensaldo van de Dordwijkzone valt positief uit met een verhouding van 3,7 (baten/kosten). Elke door de gemeente geïnvesteerde euro levert dus 3,70 euro op in een periode van dertig jaar.

De reactie van het college van B&W op de MBC was positief. Zij heeft de gemeenteraad gevraagd om een investeringsbudget van ruim 55 miljoen euro vanuit de Investeringsagenda Dordrecht 2030 te reserveren voor de ontwikkeling van het Stadspark XL, dat bijdraagt aan een leefbaarder, biodiverser, klimaatbestendiger en toegankelijker Dordrecht. De grootste kostenposten zijn daarbij de noodzakelijke aanpassingen aan de infrastructuur.

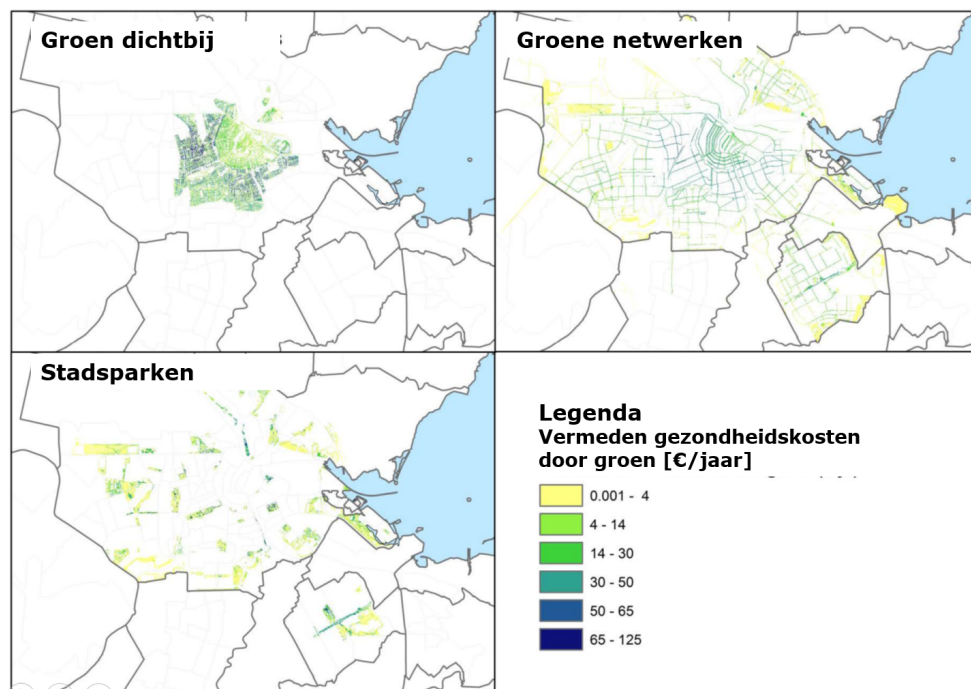
3.1.2 *Casus Amsterdam - doorrekening van scenario's voor een gemeentelijke Groenvisie*

Voor de gemeente Amsterdam zijn drie scenario's doorgerekend met de Groene Baten Planner. Deze vormden het vertrekpunt voor de gemeentelijke Groenvisie 2050 met als uitgangspunt 'Groen tenzij het niet anders kan'. Het ging daarbij om de volgende scenario's:

- Groen dichtbij: het toevoegen van groen op plekken waar nu weinig groen is, bijvoorbeeld in de binnenstad en de kwaliteit van bestaand groen verbeteren. Groene daken toevoegen en parkeerplaatsen vervangen door groen vallen hier ook onder;
- Groenblauwe verbindingen: een recreatief netwerk van fiets-, sport- en wandelroutes creëren en de boomstructuur in de straten herstellen om zo ecologische verbindingzones te maken;
- Stadsparken: nieuwe parken maken, bestaande parken uitbreiden en het gebruik van ongebruikte parken intensiveren.

In totaal zijn zeventien indicatoren gebruikt om de waarden van groen en blauw in beeld te brengen. Deze indicatoren doen een uitspraak over de luchtkwaliteit, gezondheid, beweging, huizenprijzen, recreatie, verkoeling en waterberging. De scenario's zijn afgewogen tegen het 'Business As Usual' (BAU) scenario: geen extra investeringen in groen, maar wel een groei van Amsterdam in 2025 met 70.000 inwoners. De vermeden kosten zitten in een verminderde kans op overgewicht, minder huisartsbezoeken en minder zorgkosten. De onderstaande kaarten laten het verschil zien van de scenario's Groen Dichtbij, Groenblauwe verbindingen en Stadparken ten opzichte van het BAU-scenario. In Amsterdam kunnen de vermeden kosten voor gezondheid oplopen tot een euro per vierkante meter groen per jaar. Zo zijn er kaarten gemaakt voor alle eerdergenoemde ecosysteemdiensten. De toegevoegde waarde van alle verschillende diensten door de implementatie van verschillende groene strategieën varieert tussen de 1 en 5 euro per vierkante meter extra groen per jaar.

Voor de ecosysteemdienst 'gezondheid' zijn de onderstaande kaarten gemaakt (Figuur 3.3). De kaarten geven de waarde van groen voor gezondheid weer als vermeden kosten in €/100m²/jaar. Hoe blauwer de kleur, hoe meer kosten er worden vermeden door de aanwezigheid van stadsgroen.



Figuur 3.3 Vermeden gezondheidskosten voor de verschillende scenario's ten opzichte van het Business-as-usual scenario (gebaseerd op: Paulin et al., 2020b)

De baten verschillen per strategie, maar blijken groot (Tabel 3.1). De baten zijn het hoogst voor het scenario Groen dichtbij. Zo leidt groen in de buurt tot een aanzienlijke vermindering van de zorgkosten (10.000 euro/ha/jaar) en tot minder kosten voor ziekteverzuim (47.000 euro/ha/jaar). De bijdrage van Groen dichtbij aan de onroerend goed waarde in Amsterdam is hoog. Maar ook de andere scenario's leveren substantiële baten op.

De resultaten van het onderzoek laten verder zien dat de omvang van de waarde van groen mede afhankelijk is van de situatie. Zo blijken de potentiële baten van groen het hoogst in wijken met veel inwoners, veel bebouwing en weinig groen. Deze wijken zijn niet klimaatbestendig. Door de verstening en bebouwing kan de bodem het water niet opnemen en blijft de hitte in de zomer hangen. Extra groen in die buurten zorgt voor minder wateroverlast en reductie van hittestress. Minder wateroverlast leidt tot voorkoming van schade en minder hittestress draagt bij aan de gezondheid. Het scenario 'Groen dichtbij' leidt in de analyse met de Groene Baten Planner tot ca. 3000 minder bezoeken aan de huisarts. Ook nemen mensen net iets vaker de fiets in plaats van de auto. Dit heeft een positief effect op hun eigen gezondheid maar ook op de luchtkwaliteit, geluidsoverlast, verkeersveiligheid en de leefbaarheid (Paulin et al., 2020b).

De resultaten van deze analyse kunnen worden gebruikt om een keuze te maken in de uitvoering van het groenbeleid van de gemeente Amsterdam. Het is niet zo dat er voor één scenario kan worden gekozen. Juist de combinatie van de toegevoegde waarde uit de verschillende scenario's leiden tot de mooiste resultaten.

Tabel 3.1 Schatting van de baten van nieuw te ontwikkelen groen (gebaseerd op: Paulin et al., 2020b)

Indicator	Eenheid	Groen dichtbij	Groen-blauwe verbindingen	Stads-parken
PM ₁₀ retentie	kg/ha/jr.	9,6	-	8,9
PM ₁₀ retentie	€/ha/jr.	540	-	470
Afname artsenbezoeken	bezoeken/ha/jr.	11	5	4
Vermindering zorgkosten	€/ha/jr.	10.000	4.000	3.000
Vermindering kosten ziekteverzuim	€/ha/jr.	47.000	21.000	16.000
Tijd besteed aan fysieke activiteiten buitenshuis	min/ha/jr.	1.100	800	600
Tijd besteed aan fietsen woon-werkverkeer	min/ha/jr.	2.200	900	500
Vermeden vroegtijdige sterfgevallen fietsen woon-werkverkeer	levens/ha/jr.	0,016	0,007	0,003
Vermeden vroegtijdige sterfgevallen fietsen woon-werkverkeer	€/ha/jr.	46.000	20.000	9.000
Bijdrage onroerend goedwaarde	€/ha	202.000	95.000	40.000
Vermindering regenwater via riool	m ³ /ha/jr.	4.800	2.400	2.500
Vermindering kosten afvalwaterzuivering	€/ha/jr.	3.800	2.600	2.000

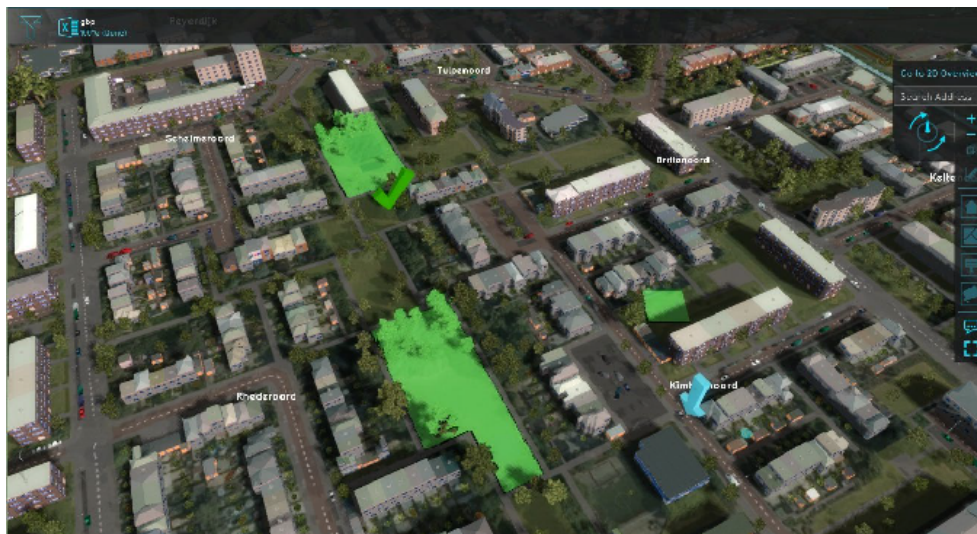
3.1.3 Cases Amersfoort en Zwolle - koppeling van de Groene Baten Planner (GBP) aan andere tools die ondersteunen bij besluitvorming bij gemeenten

Op basis van Innovatiebudget van het Ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties (BZK) is een koppeling gemaakt tussen de GBP en de software van Tygron en ESRI. Door deze planningssoftware te koppelen, kunnen de gebruikers van deze tools bij gemeenten of adviesbureaus direct de baten van groen uitrekenen zodra zij plannen ontwikkelen. In het kader van dat project is de koppeling van Groene Baten Planner met deze tools toegepast in de gemeente Zwolle (met ESRI) en Amersfoort. Dit zorgt ervoor dat het resultaat goed aansluit op de werkprocessen van de gemeenten en dat de informatie die zij nodig hebben ten behoeve van de besluitvorming wordt geleverd. Verankering en opschaling van een succesvolle koppeling wordt gewaarborgd via een aantal activiteiten georganiseerd door de Future City Foundation, een initiatief van bedrijven en overheden die de uitwisseling van onder meer kennis en oplossingen tussen technische professionals, beleidsmakers en stedenbouwkundigen willen stimuleren.

Amersfoort

In Amersfoort werd de Groene Baten Planner gekoppeld aan het Tygron Geodesign Platform bij een verkenning van een klimaatbestendige inrichting van de wijk Schuilenburg. Met de Groene Baten Planner werd de impact van maatregelen als het vergroenen van daken, het planten van bomen en het aanleggen van waterdoorlatende parkeerplaatsen doorgerekend. Er zijn 3 scenario's doorgerekend:

- 10% vergroening;
- 20% vergroening en
- 20% vergroening en alle parkeerplaatsen vergroenen.



Figuur 3.4 Koppeling van de Groene Baten Planner aan het Tygron Geodesign Platform ten behoeve van verkenning van een klimaatbestendige inrichting van de wijk Schuilenburg (Amersfoort)

In Tygrons driedimensionale (3D) interface worden scenario's zoals Schuilenburg ingeladen of ingetekend, waarna vergroeningsmaatregelen worden doorgerekend door de Groene Baten Planner. Die planner stuurt de resultaten direct terug en deze worden zichtbaar in de software van Tygron. Zo kan een gebruiker van de software direct zien hoe de leefomgeving verandert. Het Geodesign Platform rekent ook direct de impact van het scenario door op andere relevante aspecten zoals hittestress, wateroverlast en wat de aanpassingen doen met de ruimte voor parkeerplaatsen. Dit ondersteunt het maken van integrale afwegingen (Atlas Natuurlijk Kapitaal, 2021).



Figuur 3.5 Resultaten van doorrekening met de Groene Batenplanner van groenmaatregelen in Schuilenburg (Amersfoort) in een driedimensionale (3D) interface

Zwolle

Voor de tweede pilot werd de Groene Baten Planner gekoppeld aan een Digitale Tweelingstad 'digital twin' in ArcGIS van het ontwerp Nieuwe Veemarkt in Zwolle.

Het 8,5 hectare tellende terrein wordt de grootste binnenstedelijke nieuwbouwlocatie in Zwolle. Er worden nu plannen gemaakt voor de herontwikkeling van het voormalige Veemarktterrein. In 2030 is dit een uitnodigende groene stadsbuurt met een expressief gezicht, door bijvoorbeeld opvallende architectuur.

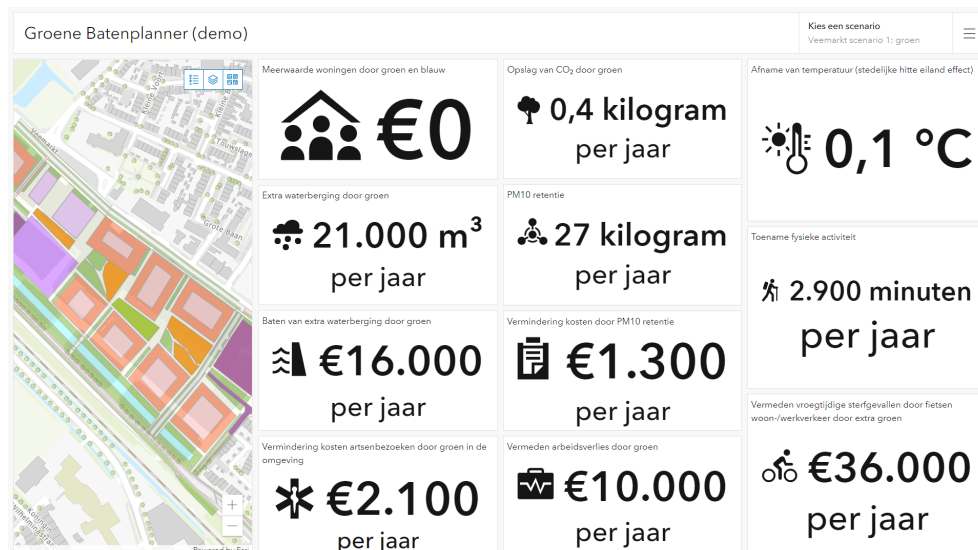
Wonen op de plek van de huidige IJsselhallen in Zwolle moet over 5 jaar mogelijk zijn. Er zal zo duurzaam, circulair en klimaatadaptief mogelijk worden gebouwd, met veel aandacht voor water en groen.

De eerste plannen zijn onlangs gepresenteerd door de gemeentelijke stedenbouwkundigen. Met 400 tot 600 nieuwe woningen ligt de nadruk op wonen, al komt er waarschijnlijk ook ruimte voor kantoren, winkels en andere voorzieningen. Daarvoor worden nu verschillende varianten uitgewerkt en met elkaar vergeleken. Een van de varianten is uitgewerkt in 3D (3-dimensionele weergave). Die variant omvat ook het gebied Kamperpoort dat aansluit op het terrein van de voormalige Veemarkt. De objectinformatie van de bestaande bebouwing (afkomstig uit de 3D BasisAdministratieGrondgebruik (BAG)), de topografie en de bomen (uit het groenbeheer systeem van de gemeente Zwolle) zijn in 3D in de 'digital twin' weergegeven.



Figuur 3.6 Driedimensionele weergave van het plangebied in Zwolle, met intekening van de bomen (Bron: Vermeij, n.d.)

Met koppeling van de Groene Baten Planner aan het stedenbouwkundige plan konden de baten van de groene ontwerpkeuzen worden doorgerekend. Onderstaande dashboard geeft een beeld van de indicatieve resultaten van de doorrekening van een van de ontwerpvarianten.



Figuur 3.7 Indicatieve resultaten van de doorrekening met de Groene Batenplanner van een van de groene ontwerpvarianten in Zwolle (Bron: Vermeij, n.d.)

3.2

De baten van het autoluwer maken van de leefomgeving

3.2.1

Casus Utrecht

Om het effect van het autoluwer maken van de leefomgeving op lokaal niveau te illustreren, zijn twee typen hypothetische scenario's doorgerekend voor gemeente Utrecht. De uitkomsten daarvan vergelijken we met de uitkomsten van het eerder uitgevoerde GO! onderzoek naar de maximale gezondheidswinst als gevolg van verkeersmaatregelen in gemeente Utrecht. Deze worden later in deze paragraaf beschreven.

Voor de nieuwe berekeningen zijn twee scenario's doorgerekend:

- autovrij maken (reduceren volume wegverkeer binnen de bebouwde kom met 100%);
- autoluwer maken (reduceren volume wegverkeer binnen de bebouwde kom met 50%).

De scenario's zijn doorgerekend op effecten op de geluidsbelasting en luchtkwaliteit. Tot slot zijn de bijbehorende gezondheidseffecten van luchtverontreiniging gekwantificeerd met behulp van de in het SLA ontwikkelde gezondheidsindicatoren.

Resultaten geluid

Voor geluid is dit doorgerekend voor gemeente Utrecht, Leidsche Rijn, en negen buurten in Utrecht die variëren in inwonerdichtheid en de hoeveelheid groen in de buurt.

Tabel 3.2 Effect van (hypothetisch) autoluw maken op geluid (L_{den}) in gemeente Utrecht

		Autoluw (-50%)	Autovrij (-100%)
Breedstraat, Plompetorengracht en omgeving	57,3	55,9	53,5
Dichterswijk	57,9	56,3	52,8
Langerak	57,3	55,6	51,5
Lombok-Oost	63,4	62,5	61,1
Maarschalkerweerd en Mereveld	63,7	63,1	61,4
Nijenoord, Hoogstraat en omgeving	61,7	60,6	58,6
Tuinwijk-Oost	59,3	57,5	51,4
Vogelenbuurt	58,6	57,2	54,2
Voordorp en Voorveldsepolder	58,3	56,9	53,3
Wijk Leidsche Rijn	56,3	55,0	52,5
Gemeente Utrecht	57,8	56,1	51,8

De resultaten (Tabel 3.2) laten zien dat er een reductie optreedt in de gemiddelde geluidsbelasting. Voor de gemeente als geheel treedt in het autoluwe scenario een reductie van bijna 2 dB op. In het autovrije scenario treedt een reductie op van 6 dB. Aangezien 3 dB een halvering van de geluidsintensiteit betekent, kan deze afname als aanzienlijk beschouwd worden.

Voor dit illustratieve scenario hebben we alleen de gemiddelde geluidsbelasting weergegeven. Om het effect van het reduceren van verkeer goed in beeld te brengen, is het nodig om de gehele blootstellingsverdeling te berekenen. Mensen die dichtbij de weg wonen zullen logischerwijs meer profiteren van deze maatregelen dan mensen die verder van een weg af wonen. Op de [Atlas Leefomgeving](#) wordt de geluidsbelasting ingedeeld in categorieën, afgeleid van studies naar de relatie tussen geluid en hinder. Op basis van deze categorieën vallen alle buurten, maar ook de gemeente als geheel in de categorie "tamelijk slecht" (61-65 dB), of "matig" (56-60 dB). In het autovrije scenario schuiven de meeste wijken een categorie op naar "matig" (56-60 dB) of "redelijk" (51-55 dB). In geen enkel scenario scoort een doorgerekende buurt of wijk "goed" (46-50 dB) of "zeer goed" (<46 dB).

Tabel 3.3 geeft indicatief weer welk percentage van de adressen in de gemeente Utrecht aan een bepaald geluidsniveau worden blootgesteld. In de huidige situatie is er geen enkel adres waar een "zeer goed" geluidsniveau wordt berekend. In het autovrije scenario is dit opgelopen naar 14% van de adressen. Het percentage adressen dat wordt blootgesteld aan een "slecht" of "zeer slecht" geluidsniveau neemt af van 34% in de huidige situatie naar 12% in het autovrije scenario.

Tabel 3.3 Percentage van de adressen in de gemeente Utrecht dat aan een bepaald geluidsniveau (L_{den}) wordt blootgesteld

Geluidsniveau (L_{den})	Indicatie	Huidig (2017)	Autoluw (-50%)	Autovrij (-100%)
< 45 dB	zeer goed	0%	0%	14%
45 - 50 dB	goed	6%	12%	28%
50 - 55 dB	redelijk	27%	32%	29%
55 - 60 dB	matig	33%	32%	17%
60 - 65 dB	slecht	24%	18%	8%
> 65 dB	zeer slecht	10%	6%	4%

Resultaten luchtkwaliteit 2030

Tabel 3.4 laat de resultaten voor de drie scenario's zien op de concentraties van fijnstof en NO_2 voor het jaar 2030. Te zien is dat de concentraties van NO_2 sterker dalen dan de concentraties van fijnstof. Dit komt doordat NO_2 met name vrijkomt bij verbrandingsprocessen en wegverkeer de belangrijkste bron voor NO_2 is. In het autoluwe scenario dalen de NO_2 -concentraties in de gemeente Utrecht met enkele procenten en in het autovrije scenario met ongeveer 7%. In de binnenstad dalen de concentraties het meest als gevolg van minder autoverkeer. Voor fijnstof is dit veel geringer, de PM_{10} -concentratie daalt nauwelijks, en de $PM_{2.5}$ -concentratie daalt met één procent.

Een belangrijke oorzaak voor het relatief kleine verschil als gevolg van het volledig autovrij maken van de bebouwde kom, is het feit dat verkeer binnen de bebouwde kom maar in beperkte mate bijdraagt aan fijnstof- en NO_2 -concentratie. Uit onze berekeningen blijkt dat iets meer dan 10% van de NO_2 -concentratie in de gemeente het gevolg is van verkeer op binnenstedelijke wegen. De bijdrage van de snelwegen is een stuk groter met ongeveer 33%. Hierbij moet worden opgemerkt dat dit geldt voor de gemeente Utrecht gemiddeld. Lokaal kan de bijdrage van gemeentelijke wegen een stuk groter (of kleiner) zijn.

Tabel 3.4 Effect van (hypothetisch) autoluwer maken op PM_{10} , $PM_{2.5}$ en NO_2 ($\mu g/m^3$) in gemeente Utrecht

	Huidig			Autoluw (-50%)			Autovrij (-100%)		
	PM_{10}	$PM_{2.5}$	NO_2	PM_{10}	$PM_{2.5}$	NO_2	PM_{10}	$PM_{2.5}$	NO_2
West	14,9	7,9	12,7	14,8	7,8	12,2	14,7	7,8	11,7
Noordwest	15,2	8,2	11,8	15,2	8,1	11,4	15,1	8,1	11,1
Overvecht	14,8	7,8	11,0	14,7	7,8	10,8	14,7	7,7	10,6
Noordoost	15,0	8,0	12,1	14,9	8,0	11,7	14,9	7,9	11,4
Oost	14,7	7,7	12,9	14,6	7,7	12,7	14,6	7,7	12,4
Binnenstad	15,6	8,4	13,2	15,5	8,4	12,4	15,3	8,3	11,5
Zuid	15,3	8,1	14,5	15,2	8,1	14,3	15,2	8,1	14,2
Zuidwest	15,2	8,2	13,9	15,1	8,1	13,3	15,0	8,1	12,8
Leidsche Rijn	15,0	7,9	14,8	15,0	7,9	14,5	14,9	7,9	14,1
Vleuten-de Meern	14,3	7,5	11,1	14,3	7,5	11,0	14,2	7,5	10,9
Gemeente Utrecht	14,7	7,8	12,4	14,7	7,8	12,0	14,6	7,7	11,6

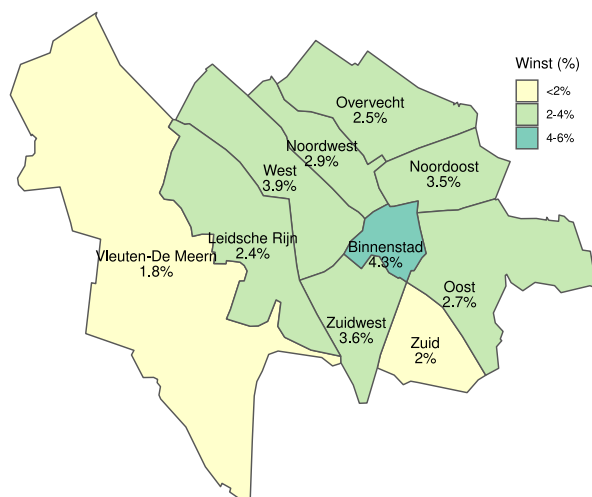
Tabel 3.5 laat de gezondheidseffecten van de luchtkwaliteit van de drie scenario's zien. De gezondheidseffecten zijn uitgedrukt in de gemiddelde levensduur verkorting (LXL) als gevolg van luchtverontreiniging per

inwoner. In de tabel wordt allereerst uitgegaan van de gemiddelde levensduurverkortening in het referentiescenario. Als gevolg van de blootstelling aan luchtverontreiniging door PM₁₀ en NO₂, wordt geschat dat de gemiddelde levensduur verkorting in Utrecht 5,7 maanden is. Met name in de binnenstad en in de wijk Zuidwest ligt dit wat hoger, boven de zes maanden. De gemiddelde levensduurverkortening als gevolg van luchtverontreiniging is het laagste in de wijk Vleuten-de Meern. In Tabel 3.5 en Figuur 3.8 en 3.9 is ook te zien dat de gemiddelde levensduurverkortening afneemt met 2,8% in het autoluwe scenario en met 5,7% in het autovrije scenario. Omdat verkeer relatief veel luchtverontreiniging veroorzaakt in de binnenstad, en hier veel mensen aan worden blootgesteld, is de verwachte gezondheidswinst daar ook het hoogst.

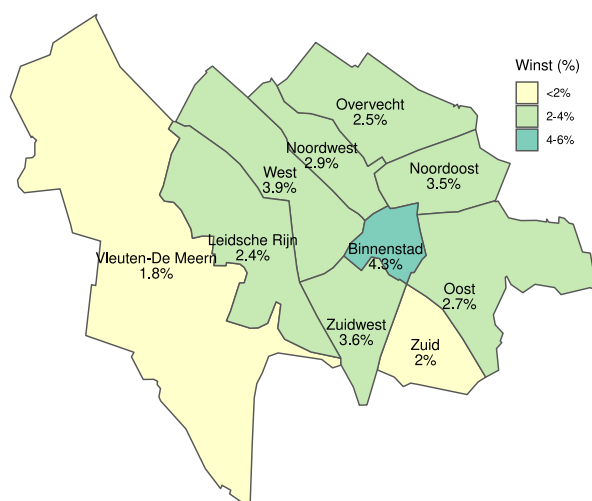
Tabel 3.5 Effect van autoluwer maken (hypothetisch) op de gemiddelde levensduur verkorting (LXL) per inwoner in gemeente Utrecht (maanden en % afname)

	Referentie 2030 (KEV)	Autoluwe (-50%)		Autovrij (-100%)	
	LXL (maanden)	LXL (maanden)	Afname (%)	LXL (maanden)	Afname (%)
West	6,1	5,8	3,9	5,6	7,8
Noordwest	5,8	5,6	2,9	5,4	5,8
Overvecht	5,5	5,3	2,5	5,2	5,0
Noordoost	5,8	5,6	3,5	5,3	7,1
Oost	5,8	5,6	2,7	5,5	5,4
Binnenstad	6,1	5,9	4,3	5,6	8,7
Zuid	6,0	5,9	2,0	5,7	3,9
Zuidwest	6,1	5,9	3,6	5,7	7,2
Leidsche Rijn	5,2	5,1	2,4	5,0	4,8
Vleuten-De Meern	5,1	5,0	1,8	4,9	3,6
Utrecht	5,7	5,5	2,8	5,4	5,7

Gezondheidswinst (%) per wijk binnen Scenario '50% reductie in gemeente'
Totaal: 2,8%

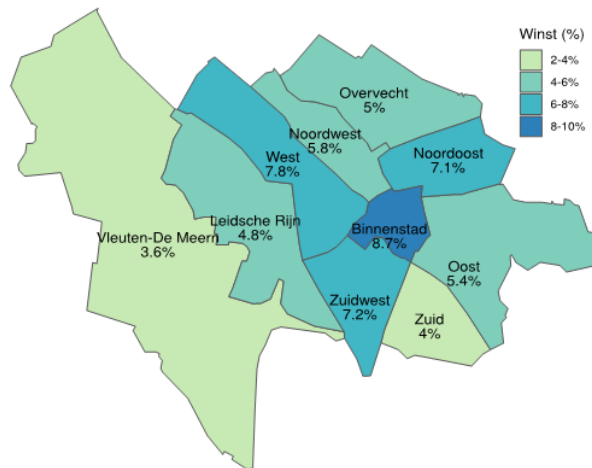


Gezondheidswinst (%) per wijk binnen Scenario '50% reductie in gemeente'
Totaal: 2,8%



Figuur 3.8 Effect van autoluwer maken (hypothetisch) op de gezondheidswinst (% afname in levensduurverkorting) per wijk in gemeente Utrecht voor 50% reductie van autoverkeer

Gezondheidswinst (%) per wijk binnen Scenario '100% reductie in gemeente'
Totaal: 5,7%



Figuur 3.9 Effect van autoluwer maken (hypothetisch) op de gezondheidswinst (% afname in levensduurverkorting) per wijk in gemeente Utrecht voor 100% reductie van autoverkeer

De tot nu toe beschreven resultaten zijn het gevolg van het reduceren van verkeer in de gehele gemeente. Als het verkeer enkel op wijkniveau wordt gereduceerd, is het gezondheidseffect kleiner. Als enkel het verkeer in de binnenstad met 100% gereduceerd wordt, in plaats van in de hele gemeente, is de maximale gezondheidswinst in de binnenstad niet 8,7%, maar 5,6% (Figuur 3.8 en 3.9). Dit laat zien dat maatregelen met een groter ruimtelijk bereik altijd meer effect op de luchtkwaliteit hebben dan enkel lokale maatregelen. Tegelijkertijd dragen maatregelen in een bepaalde wijk ook bij aan een verbetering van luchtkwaliteit in andere wijken, mits dit verkeer niet via andere routes in omliggende wijken gaat rijden.

Naast een berekening van het aantal verloren levensmaanden per inwoner hebben we het aantal verloren levensjaren voor de hele gemeente Utrecht berekend. De resultaten hiervan staan in Tabel 3.6. In het referentiescenario voor 2030 is het aantal verloren levensjaren gelijk aan 1743. Door de hele gemeente Utrecht autoluw of autovrij te maken is de afname in het aantal verloren levensjaren gelijk aan 2,9% en 5,8%, respectievelijk. Uitgaande van een bedrag van €50.000-110.000 in afname per verloren levensjaar (CE Delft, 2023), levert het autovrij en autoluw maken van de gemeente Utrecht ongeveer €5,05- 11,1 miljoen (autovrij) of €2,5-5,5 miljoen euro (autoluw) per jaar op. Hierbij geldt de kanttekening dat hoe groter de omvang is van het gebied waar de verkeersmaatregel geldt, hoe groter de baten zullen zijn.

Tabel 3.6 Verloren levensjaren voor gemeente Utrecht (totaal)

	Verloren levensjaren	Afname (%)	Baten (miljoen euro)
Referentie (KEV)	1743	-	-
Autoluw (-50%)	1693	2,9%	2,5 – 5,5
Autovrij (-100%)	1642	5,8%	5,05 – 11,1

3.2.2 Vergelijking met eerdere studies voor Utrecht

In het eerder uitgevoerde GO! onderzoek voor de gemeente Utrecht is op basis van 'expert judgement' en specifieke berekeningen van de lokale

bijdrage van verkeer binnen de bebouwde kom van de stad Utrecht een schatting gemaakt voor de maximale gezondheidswinst in Disability Adjusted Life Years (DALYs), een maat voor ziektelast, als gevolg van verkeersmaatregelen. De aanpak was hierbij als volgt: op basis van de binnen de VolksgezondheidsToekomstVerkenning (VTV) berekende ziektelast voor de verschillende milieufactoren, en de bijdrage van lokale bronnen (gebaseerd op berekeningen en 'expert judgement'), is ingeschat wat het maximale bereik van lokale maatregelen is bij het terugdringen van milieugerelateerde ziektelast (Tabel 3.7). Daaruit bleek dat (drastische) luchtmaatregelen in Utrecht de gezondheidseffecten door luchtverontreiniging met maximaal 20% van de milieugerelateerde ziektelast kunnen verminderen, de som van PM_{2.5} (5%), NO₂ (12%) en roet (3%). Maatregelen op het gebied van verkeersveiligheid, geluidhinder en verbetering van het binnenmilieu kunnen daar gezamenlijk nog eens 15-20% aan toevoegen.

Tabel 3.7 Bijdrage van de verschillende oorzaken van de milieugerelateerde ziektelast en het maximale bereik van lokale maatregelen (gebaseerd op: Van Alphen et al., 2017, tabel V-1)

	Aandeel ziektelast milieufactoren ^a	Bijdrage lokale bronnen	Maximale gezondheidswinst ^b
Lucht - PM _{2.5}	44%	12%	5%
Lucht - NO ₂	24%	50%	12%
Lucht - Roet	5%	50%	3%
Lucht - Ozon	1%	0%	0%
Verkeersveiligheid	8%	80%	6%
Geluidhinder	5%	50%	3%
UV	5%	0%	0%
Binnenmilieu	8%	50%	8%
Totaal	100%		37%
^a verlies aan disability adjusted life years (DALY) door milieufactoren			
^b gezondheidswinst=vermindering ziektelast door milieufactoren			

Uit Tabel 3.8 blijkt dat ook investeren in fietsinfrastructuur en autoluw maken van Utrecht tot een aanzienlijke gezondheidswinst kan leiden. In Tabel 3.8 is daarnaast een schatting weergegeven van de kosten per gewonnen gezond levensjaar (€/DALY). Die gegevens zijn gebaseerd op het RIVM-onderzoek 'COST2HALE' (Van der Vliet et al., 2020) en zijn onder meer ontleend aan kengetallen van NICE (NICE, 2017). Op basis daarvan lijkt het er op dat lokaal luchtbeleid qua kosteneffectiviteit – de verhouding tussen effecten en kosten- ruim onder de grens van €50.000 per DALY ligt die in maatschappelijke kosten-batenanalyses wordt aangehouden of de bedragen die in de curatieve gezondheidszorg als leidraad gelden (CE-Delft, 2017). Ze liggen volgens de auteurs ook vrijwel allemaal rond het bedrag van 4000 €/DALY. Dat kan worden afgeleid uit de verwachte kosten en gezondheidswinst die de recente herziening van de Europese richtlijn voor nationale emissieplafonds voor Nederland opleveren (zie: Smeets, Hammingh en Aben, 2015, in: Van Alphen et al., 2017). De genoemde maatregelen zijn naar hun verwachting ook kosten-effectiever voor het bereiken van DALY-winst dan ruimtelijke maatregelen op het gebied van verkeersveiligheid, geluidschermen en verbetering van het binnenmilieu (Van Alphen et al., 2017).

Tabel 3.8 Vermindering gezondheidsgerelateerde effecten per type maatregel
(Bron: Van Alphen et al., 2017, tabel V-5)

	Max. snelheid	Auto- vrij	Auto- luw	EV	LEZ	Fiets- infra	Veilige infra	Geluid- schermen	Binnen- milieu
	1000 €/DALY	2000 €/DALY	2000 €/DALY	2000 €/DALY	2000 €/DALY	4000 €/DALY	10.000 €/DALY	15.000 €/DALY	15.000 €/DALY
Lucht PM_{2,5}	1%	5%	3%	3%	1%	3%			
Lucht NO₂	2%	12%	6%	12%	2%	6%			
Lucht Roet	1%	3%	1%	3%	1%	1%			
Lucht Ozon	0%	0%	0%	0%	0%	0%			
Verkeersveilig- heid	3%	6%	3%	0%	0%	4%	5%		
Geluidhinder	0%	3%	1%	1%	0%	1%		1%	
Binnenmilieu									7%
Totaal	7%	29%	14%	18%	5%	15%	5%	1%	7%

Uit een vergelijking met de voor dit rapport uitgevoerde berekeningen valt op dat de GO! Utrecht studie een aanzienlijk grotere gezondheidswinst berekent voor de autoluwe en autovrije scenario's. Dit heeft een aantal redenen. Allereerst wordt voor het GO!-rapport de bijdrage van NO₂ en fijnstof van de rijkswegen meegenomen. Hierdoor wordt het effect van autoverkeersreductie veel groter, aangezien de snelwegen de grootste bijdrage leveren aan de NO_x-concentratie. Daarnaast is het berekende jaar verschillend. In dit rapport kijken we naar een toekomstig jaar, namelijk 2030. De gegevens van de GO!-studie zijn voor 2015. De prognose is dat de luchtkwaliteit de komende jaren sterk verbetert, vooral onder invloed van strengere emissie-eisen aan vervoer. Hierdoor neemt het effect van verkeersmaatregelen op de luchtkwaliteit af. Tot slot is in de GO!-studie het effect op geluidhinder en verkeersveiligheid met behulp van 'expert judgement' geschat. Door het meenemen van deze factoren valt de totale gezondheidswinst ook hoger uit.

3.2.3 Effectiviteit van maatregelen op verschillende schaalniveaus

Soms zijn maatregelen op andere schaalniveaus dan lokaal niveau effectiever, zoals bij luchtkwaliteit. Niet alleen uit het GO! Utrecht onderzoek, maar ook voor de provincies Noord-Holland en Overijssel, bleek dat de mogelijkheden voor een enkele stad of wijk om de luchtverontreiniging te verminderen beperkt zijn (zie Tabel 3.9). De oorzaak hiervan is dat lokale bronnen voor een aantal componenten van luchtverontreiniging maar een beperkte bijdrage aan de luchtvervuiling leveren. Daarom geldt in algemene zin dat het effect van maatregelen groter is als ze betrekking hebben op een groter gebied, omdat luchtvervuiling zich gemakkelijk over grote afstanden verplaatst.

Tabel 3.9 Bijdrage lokale bronnen aan de luchtverontreiniging (PM_{2.5} en NO_x)

Studiegebied	PM _{2.5}	NO _x	Onderzoek
Gemeente Utrecht	12,5%	24%	GO! Utrecht (Van Alphen et al., 2017)
Provincie Noord-Holland	15%	40%	Luchtkwaliteit Noord-Holland (De Ruiter et al., 2018)
Provincie Overijssel	10%	25%	Milieuverkenning Overijssel (De Ruiter et al., 2019)

3.3

Beweegvriendelijkheid van de leefomgeving

3.3.1

Casus Utrecht

Zoals eerder beschreven heeft het Mulier Instituut samen met de provincie Utrecht stappen gezet om beweegvriendelijkheid een onderdeel te maken van gezonde en groene gebiedsontwikkeling. Aan de hand van een voorbeeld voor de gemeente Utrecht wordt in onderstaande paragrafen de implementatie van de KBO in het Tygron platform toegelicht.

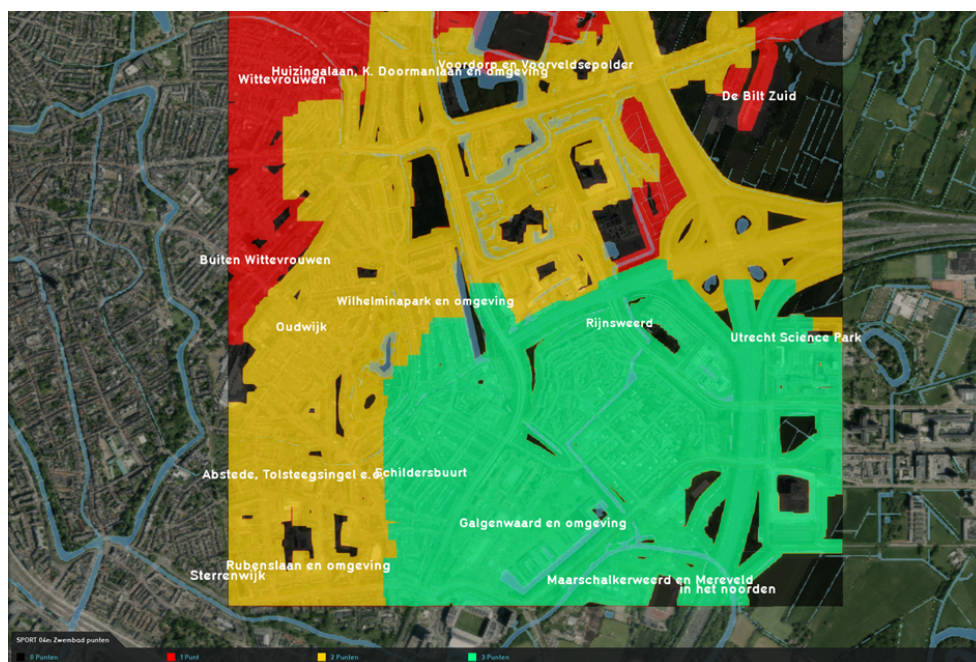
Dit voorbeeld richt zich op een van de deelindicatoren, namelijk 'Nabijheid van sportaccommodaties'. Om zowel de aanwezigheid en nabijheid, als de diversiteit van sportaccommodaties een plek te geven in de deelindicator, zijn vijf veelgebruikte typen sportaccommodaties meegenomen (fitnessaccommodaties, sporthallen, zwembaden, tennisbanen en voetbalvelden). Figuur 3.10 toont een deel van Utrecht met zwembad Krommerijn als witte stip. Het zwembad wordt hier als voorbeeld gebruikt om de werking van de KBO in Tygron software toe te lichten. Het donkergrijze gebied betreft het plangebied van dit voorbeeld.



Figuur 3.10 Het plangebied met zwembad Krommerijn (Utrecht) als witte stip

Voor elk type sportaccommodatie is een afstand bereikbaar met de fiets of te voet berekend die als 'verzorgingsgebied' van deze accommodatie

geldt. Het verzorgingsgebied van zwembaden is vastgesteld op 2300 meter. Als de afstand tot de dichtstbijzijnde accommodatie groter is dan 150% van die afstand (3450 meter) krijgt een cel in het plangebied een score van 0, als de afstand binnen 150% valt (3450 meter) krijgt een cel een score van 1, als het binnen de afstand valt (2300 meter) een score van 2, en binnen 50% van de afstand (1150 meter) een score van 3 punten. Voor deze berekening is een wegennetwerk gebruikt dat beperkt is tot wegen die toegankelijk zijn voor fietsers en voetgangers. Figuur 3.11 geeft de score per cel van het plangebied weer.



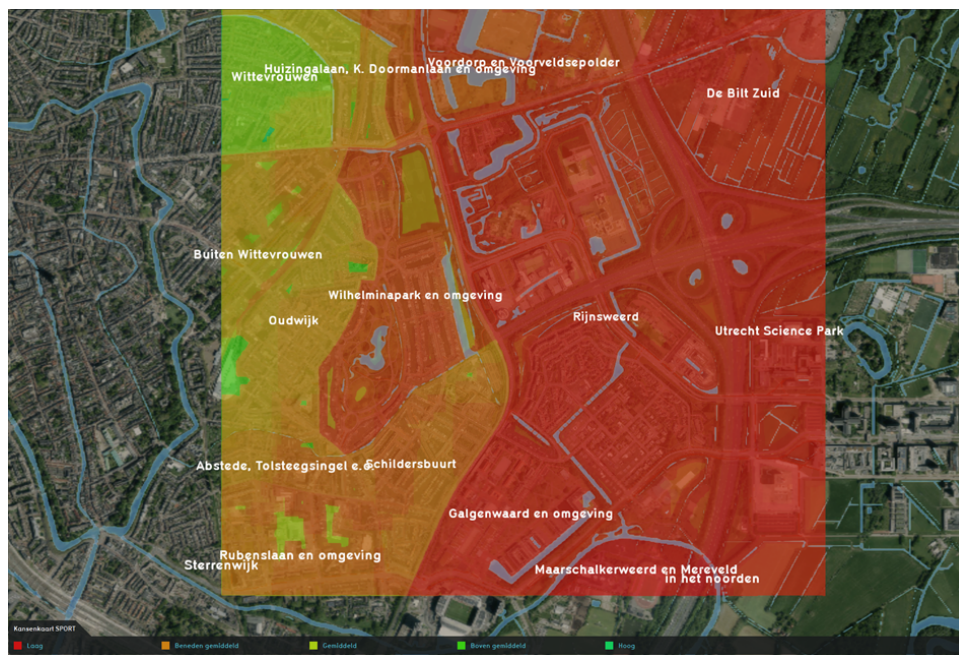
Figuur 3.11 De scores per cel van het plangebied. De groene zones scoren het hoogste aantal punten, de rode zones het laagste aantal punten

Eenzelfde berekening is ook uitgevoerd voor de andere typen sportaccommodaties. De scores voor alle typen sportaccommodaties zijn bij elkaar opgeteld om zo voor iedere cel van het plangebied een totaalscore te krijgen (Figuur 3.12).



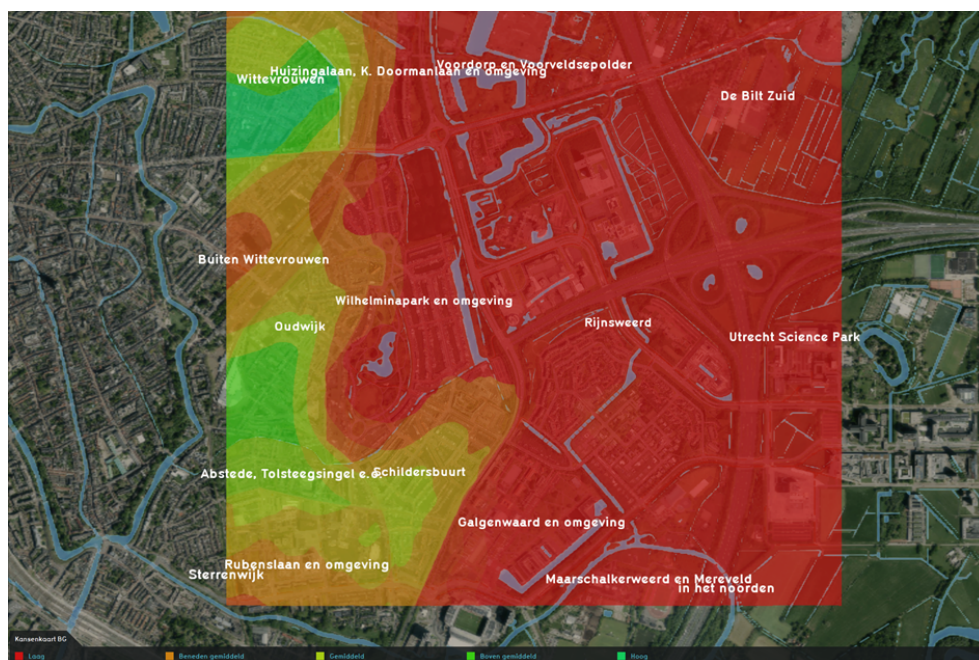
Figuur 3.12 Totaalscores per cel van het plangebied

Met behulp van de data in Figuur 3.12 kan worden bepaald welke delen van een plangebied laag scoren op deze deelindicator. Deze scores houden echter nog geen rekening met waar mensen wonen. Zo scoort het gebied rond het snelwegknooppunt in Figuur 3.12 laag. In de laatste stap zijn de scores uit Figuur 3.12 gewogen naar inwoneraantal. Dit levert een zogenoemde kansenkaart op (Figuur 3.13). Deze kaart maakt inzichtelijk waar de meeste mensen wonen die relatief laag scoren (de groene gebieden). De groene zones in dit figuur hebben de meeste potentie om de scores voor de deelindicator sportaccommodaties te verhogen omdat hier relatief veel mensen verder weg van een sportaccommodatie wonen. Waar in Figuur 3.12 het snelwegknooppunt nog werd aangemerkt als potentierijke zone, valt dit knooppunt in Figuur 3.13 weg, omdat er geen mensen wonen.



Figuur 3.12 Kansenkaart voor de deelindicator sportaccommodaties, waarbij de groene gebieden zones aangeven die relatief veel potentie hebben voor het toevoegen van een nieuwe sportaccommodatie

Vergelijkbare berekeningen kunnen ook uit worden gevoerd voor de andere KBO-deelindicatoren. De kansenkaart van de deelindicator 'recreatief groen en blauw' laat bijvoorbeeld zien dat in het zuidwestelijke deel van het plangebied de potentie voor vergroening hoog is (Figuur 3.13).



Figuur 3.13 Kansenkaart voor de deelindicator recreatief groen en blauw

Met behulp van de verschillende KBO-deelindicatoren kan op deze manier op een gedetailleerd schaalniveau de fysieke

beweegvriendelijkheid van een plangebied of buurt inzichtelijk worden gemaakt. Bovendien kan met behulp van het Tygronplatform ook het potentiële effect van een verandering in het plangebied doorgerekend worden. Zo kan er nieuw groen ingetekend worden en kan vervolgens doorgerekend worden wat het effect daarvan is op de score voor beweegvriendelijkheid.

4 Discussie

In voorgaande hoofdstukken hebben we inzichtelijk gemaakt dat het vergroenen, autoluwer en beweegvriendelijker maken van de leefomgeving in brede zin maatschappelijke baten met zich meebrengt. Daarnaast hebben een aantal voorbeelden gegeven hoe maatschappelijke baten voor deze thema's in beeld kunnen worden gebracht op lokaal niveau. Daarbij hebben we in enkele voorbeelden de maatschappelijke baten ook in geld uitgedrukt. We hebben het instrumentarium dat daarbij behulpzaam kan zijn beschreven. In deze verkenning hebben we ons primair gericht op voor ons direct beschikbare instrumenten, die ingezet kunnen worden voor doorrekening van ruimtelijk beleid of scenario's.

In dit hoofdstuk reflecteren we op deze verkenning naar de maatschappelijke baten van een gezonde en groene leefomgeving. We doen dit aan de hand van onze thematische analyses. Daarna reflecteren we op maatschappelijke kosten-batenanalyses als onderdeel van het afwegingsproces. Tot slot plaatsen we onze bevindingen in de bredere context van het werken aan een gezonde en groene leefomgeving, met aanbevelingen over wat in het kader van het Programma Gezonde Leefomgeving opgepakt zou kunnen worden.

4.1 Reflecties op het in beeld brengen van de maatschappelijke baten van een gezonde groene leefomgeving

4.1.1 *Vergroenen van de leefomgeving* *De baten van vergroening*

Uit de algemene verkenning en de gepresenteerde voorbeelden mag duidelijk zijn dat vergroening brede maatschappelijke baten heeft, waaronder gezondheidsbaten. Uit de berekeningen rond stadspark XXL in de Dordwijkzone (paragraaf 3.1) bleken de baten 3,7 keer zo groot te zijn als de kosten. Dit heeft het college van B&W mede overtuigd om te investeren in vergroening. Van de verschillende baten die berekend zijn, blijken de baten voor gezondheid en voor de WOZ waarde van woningen in de meeste analyses het hoogst. Ook blijkt dat als er weinig groen is en de bevolkingsdichtheid hoog, de baten van vergroenen meestal het hoogst zijn. Investeren in gebieden met deze kenmerken lijken dan ook het meest lonend. Tegelijk zijn de kosten van het vergroenen daar vaak wel hoger, doordat bijvoorbeeld in dichtbebouwde gebieden niet zomaar bomen geplant kunnen worden, bijvoorbeeld vanwege leidingen in de grond. Daar zijn dan bijzondere aanpassingen voor nodig die de nodige kosten met zich mee kunnen brengen.

Berekeningen met de Groene Baten Planner: waarvoor kan de tool wel en niet gebruikt worden?

Waar voorheen groen alleen maar werd gezien als een kostenpost kan de Groene Baten Planner (GBP) de baten van dat groen beter in beeld brengen. Het expliciteren van de verschillende (maatschappelijke) baten van groen kan bijdragen aan discussies en afwegingen rondom groen in de stad. De resultaten van de Groene Baten Planner geven een indicatie van de baten van groene maatregelen. Het model kan goed aangeven waar eventuele vergroeningsmaatregelen meer en minder baten

opleveren en bijdragen aan de verbetering van onder meer gezondheid. De tool kan gebruikt worden voor besluitvormingsprocessen zoals in Dordrecht, of voor het doorrekenen van verschillende scenario's en verschillende maatregelen zoals in Amsterdam, Zwolle en Amersfoort. De baten kunnen op verschillende manieren inzichtelijk worden gemaakt. Dat kan op manieren die direct aansluiten op het werkproces van gemeentelijke en andere professionals; in een overzichtstabel, een dashboard of al dan niet gekoppeld aan een 'digital twin'. De tool is niet bedoeld om in absolute zin heel precies aan te geven wat de baten zijn, maar is bedoeld om een afweging te kunnen maken tussen verschillende plannen met en zonder vergroeningsmaatregelen. Het neemt op dit moment nog niet de kosten van de verschillende vergroeningsmaatregelen mee. In het lopende LIVE project ([Home - LIVE project \(liendert.live\)](https://liendert.live)) worden deze in kaart gebracht en wordt onderzocht of deze ingebouwd kunnen worden in de GBP. De GBP richt zich op doorrekening van maatregelen op lokaal niveau, wijk of stadsniveau. De openbaar toegankelijke online versie kan nog niet gebruikt worden om op regionaal en nationaal niveau groenmaatregelen door te rekenen. RIVM zou dit op verzoek al wel kunnen doen.

Onzekerheden in berekeningen

De berekeningen met de Groene Baten Planner voor gezondheid zijn gebaseerd op statistische relaties uit diverse wetenschappelijke onderzoeken (o.a. Maas, 2008; Klompmaker 2018). Het systeem is op dit moment een 'proof of concept'. De gebruikte relaties zijn significant, maar kennen ook een grote mate van onzekerheid. Het beter meenemen van deze onzekerheden in de resultaten, onder meer door het aangeven van de bandbreedte, is een van de punten waarop het instrumentarium de komende tijd verbeterd zal worden. Ook is voor een aantal veronderstelde relaties geen (robuuste) statistische relaties beschikbaar of is er discussie rond specifieke thema's, zoals over de reductie van fijnstof door bomen (zie o.a. 'Kenniscbundeling groen en gezondheid' (RIVM, 2022)). Er is nader onderzoek nodig in het werkingsmechanisme van groen en gezondheid: Op welke manier bevordert groen in de omgeving de gezondheid en het welbevinden precies? Welke kenmerken van groen zijn daarbij van belang? Daarbij zou ook naar de effecten op verschillende doelgroepen moeten worden gekeken. In de huidige relaties wordt daar geen rekening mee gehouden. Vanwege de heterogeniteit in onderzoek naar groen en gezondheid (onder andere verschillende groenmaten, onderzoekspopulaties, typen onderzoek) is het op dit moment lastig om robuuste relaties af te leiden die daar rekening mee houden (zie ook 'inleiding'). Daarnaast kent groen ook mogelijke negatieve effecten, zoals vorming van allergene pollen of infectieziekten, of ozonvorming door emissie van biogene koolwaterstoffen (terpeen, isopreen) door bomen. Deze worden in de GBP niet meegenomen.

Toekomstige uitbreidingen met nieuwe modules

De Groene Baten Planner zal in de toekomst worden geactualiseerd (kengetallen en statistische relaties), en verder worden uitgebreid met nieuwe modules. In het LIVE project ([Home - LIVE project \(liendert.live\)](https://liendert.live)) wordt het Standaard Hittestress model (RIVM, 2019) opgenomen en wordt bekeken of een inschatting gemaakt kan worden

van de baten van extra groen door vermindering van hittedoden, ziekenhuisopnames, ziekteverzuim en verlies aan arbeidsproductiviteit. Op basis van de statistische relaties willen we zoals aangegeven de onzekerheden in de baten beter in beeld gaan brengen door 95% bandbreedte aan te geven. Tot slot bestaat de wens om in nieuwe projecten nieuwe modules op te nemen voor de berekening van de luchtkwaliteit en geluid voor verschillende effectieve maatregelen en verbetering van de biodiversiteit.

4.1.2 *Autoluwer maken van de leefomgeving*

Uit onze verkenning blijkt dat het autoluwer maken van de leefomgeving tot een aanzienlijke geluidsreductie kan leiden. De hypothetische scenarioberekeningen voor Utrecht laten een geluidsreductie van 6 dB (L_{den}) zien voor het autovrije scenario. Voor luchtkwaliteit is het effect vooral terug te zien in de niveaus van het NO_2 en dan met name in de binnenstad. De baten van de afname van verloren levensjaren van het volledig autoluw maken van Utrecht werden ingeschat op 5,05-11,1 miljoen euro per jaar. Het 50% autoluw maken zou de helft aan monetaire baten opleveren. Het effect van autoluwer maken binnen de bebouwde kom was relatief beperkt omdat andere bronnen (bijvoorbeeld verkeer op de snelwegen) een belangrijke bijdrage aan de luchtverontreiniging leveren. Maatregelen op gemeenteniveau hadden een groter effect dan op wijkniveau. Meer algemeen zijn gezondheidseffecten van verkeersmaatregelen vaak gering omdat de luchtkwaliteit wordt gedomineerd door aanvoer van lucht van elders en de gezondheidsbaten als het ware “wegwaaien” naar andere gebieden. Hoe breder het gebied dat wordt bestreken des te groter de baten. Daarbij willen we benadrukken dat de maatregelen op wijkniveau toch ook belangrijk zijn, omdat ze tezamen een groot effect kunnen hebben, een positief effect op andere wijken kunnen hebben, en de maatschappelijke baten groter kunnen zijn dan alleen milieugerelateerd. Daar gaan we zo nader op in. Meer algemeen geldt dat maatregelen aan de bron nog steeds het meest effectief zijn.

Uit het eerder uitgevoerde GO! Utrecht onderzoek bleek dat van de onderzochte maatregelen investeren in een goede fietsinfrastructuur en autoluw maken van Utrecht tot een aanzienlijke milieugerelateerde gezondheidswinst zou kunnen leiden. Daarbij bleek dat een autovrije wijk of stad op meerdere fronten positieve effecten kan hebben op gezondheid. Niet alleen door een betere luchtkwaliteit, maar ook door minder slaapverstoring, minder geluidshinder en minder verkeersongevallen. Bij het compleet autoluw maken van de gemeente Utrecht zou dat uiteindelijk 29% vermindering van de milieugerelateerde ziektelast opleveren (Van Alphen et al., 2017). In deze berekeningen is nog niet meegenomen dat de vrijgekomen ruimte door autoluwer maken bijvoorbeeld benut kunnen worden om de omgeving te vergroenen, beweegvriendelijker te maken en aantrekkelijke ontmoetingsruimten te creëren, en op die manier in bredere zin kan bijdragen aan gezondheidsbevordering. Verder draagt het positief bij aan de leefbaarheid van de omgeving en zorgt het voor een aantrekkelijker woon- en vestigingsklimaat. Het kan zo bijdragen aan verschillende beleidsdoelen, uit zowel het fysieke als het sociale domein. Het is interessant om ook deze aspecten in toekomstige analyses van beleidsmaatregelen voor een gezonde leefomgeving mee te nemen.

Geen uniforme, integrale tool voor doorrekening van de baten van een autoluwe omgeving

Anders dan voor vergroening bestaat er geen integrale tool waarmee in brede zin de baten van een autoluwe omgeving kunnen worden doorgerekend. De inzichten zijn met verschillende modellen voor lucht en geluid en voor doorrekening naar gezondheidseffecten en monetaire baten, en met inbreng van kennis van verschillende experts, verzameld. Ook zijn er voor verschillende onderdelen soms verschillende instrumenten en inzichten beschikbaar, waar niet altijd consensus over bestaat onder professionals; welke instrumenten of gegevens kies je dan? Hierdoor kost het meer moeite om dit doorgerekend te krijgen. Het is belangrijk bij eventuele vervolgvragen na te gaan hoe dit beter gestroomlijnd kan worden en expertsessies te organiseren over de methodiek en benodigde input. En daarbij net als bij de GBP na te gaan hoe de benodigde input voor de berekeningen (data, statistische relaties, kengetallen) up-to-date gehouden kan worden. Daarbij is belangrijk om te weten dat momenteel een actualisatieslag gaande is om dezelfde input te gebruiken voor SLA, rekentool en VolksgezondheidsToekomstVerkenningen (VTV). Daarnaast worden eind dit jaar ook nieuwe prognoses gemaakt met een geactualiseerde gezondheidsindicator.

Wat nu al wel beschikbaar is, zijn luchtverontreiniging tools die door het RIVM ontwikkeld zijn en die op onderdelen inzicht kunnen geven. Een van deze tools is de GCN tool, waarmee gemeenten inzicht kunnen krijgen in welke bronnen op gemeenteniveau het meest bijdragen aan de luchtvervuiling. Deze tool geeft een goede indruk van de (on)mogelijkheid om met lokale maatregelen de luchtkwaliteit blijvend te verbeteren (zie hiervoor [GCN-tool: inzicht in lokale emissies en concentraties lucht \(rivm.nl\)](#)). Met een andere tool, de BLG-tool, zijn op gemeenteniveau een aantal voorbeeldmaatregelen doorgerekend en ook vertaald naar gezondheidswinst. Het gaat hier bijvoorbeeld om het elektrificeren van bestelauto's of het verwijderen van houtstookinstallaties. Deze tool is online te vinden en wordt de komende jaren doorontwikkeld met meer maatregelen: [Beleidsondersteuning Lokale Gezondheidsberekeningen](#). Deze tool berekent alleen maatregelen voor gemeenten die deelnemen aan het Schone Lucht Akkoord. Daarnaast heeft het RIVM een indicator ontwikkeld, de [MilieuGezondheidsRisicoindicator \(MGR\)](#), waarmee de gecombineerde effecten van milieufactoren (met name lucht en geluid) kunnen worden doorgerekend.

Wat hebben we in deze verkenning wel en niet in beeld gebracht?

In deze verkenning hebben we aan de hand van casus Utrecht geïllustreerd welke effecten te verwachten zijn van het autoluwer maken van de leefomgeving op de luchtkwaliteit en geluid.

Voor de luchtkwaliteit hebben we daarbij ook doorgerekend naar gezondheidswinst en gerelateerde baten. Deze resultaten hebben we aangevuld met inzichten uit het eerder uitgevoerde GO! Utrecht onderzoek. In dat onderzoek werd in beeld gebracht wat de maximaal haalbare gezondheidswinst van verschillende verkeersmaatregelen is, van welke maatregel de meeste gezondheidswinst te verwachten is en hoe de kosten en baten van die maatregelen zich verhouden.

In onze nieuwe berekeningen hebben we ons gericht op gemeente- en wijkniveau. Het buurniveau hebben we buiten beschouwing gelaten,

omdat er voor een aantal luchtverontreinigingscomponenten geen variatie is op dat schaalniveau en de effecten op buurniveau beperkt zijn. De onzekerheden nemen toe op dat detailniveau. Het had ons inziens dan ook niet veel zin op dat schaalniveau berekeningen uit te voeren.

Verder hebben we aan de hand van het GO! onderzoek en een eerder uitgevoerde verkenning voor de provincie Overijssel en provincie Noord-Holland geschetst welke maximale winst gehaald kan worden met lokale maatregelen voor luchtkwaliteit, en hebben we inzichtelijk gemaakt dat voor een aantal luchtverontreinigingscomponenten maatregelen met een groter ruimtelijk bereik meer effect hebben dan enkel lokale maatregelen. We realiseren ons dat een aanzienlijk gedeelte van met name de luchtverontreiniging in de stad Utrecht wordt veroorzaakt door verkeer op de rijkswegen. Een reductie van dit verkeer zou nog grotere effecten geven dan we nu berekend hebben. Dat bleek uit het eerder uitgevoerde GO! onderzoek. In dat onderzoek werd ook geconstateerd dat het relatieve belang van andere bronnen van luchtverontreiniging zoals CV-ketels, houtstook en scheepvaartemissies toeneemt naarmate de emissies van het wegverkeer verminderen (Van Alphen et al., 2017). Voor geluid hebben we gerekend met het gemiddelde geluidniveau over de dag, L_{den} voor lokaal wegverkeer, de belangrijkste hinderbron. Hierbij is het belangrijk op te merken dat geluidsbelasting tijdens de nacht (L_{night}) een groter gezondheidseffect heeft dan de gemiddelde geluidsbelasting tijdens het gehele etmaal (L_{den}). We raden aan dit in vervolgonderzoek deze geluidmaat ook mee te nemen.

Onderscheid naar groepen

De huidige berekeningen zijn gericht op de algemene populatie en houden bijvoorbeeld nog geen rekening met (hoog)gevoelige groepen. Het gaat hierbij om mensen die extra gevoelig zijn voor de effecten van een slechte luchtkwaliteit, zoals kinderen, ouderen en mensen met luchtwegaandoeningen.

Onzekerheden

Het maken van luchtkwaliteitsberekeningen kent onzekerheden. Deze staan gedetailleerd beschreven in het methoderapport voor het SLA (Gerlofs et al., 2019). De onzekerheden hebben betrekking op inputdata, de ruimtelijke verdeling van de emissies over Nederland, modelonzekerheden, maar ook op de prognoses die voor 2030 worden gedaan. Zoals eerder vermeld nemen de onzekerheden vaak toe op een lager schaalniveau, zeker op het gebied van de verdeling van emissies. Tegelijkertijd is het effect van bepaalde onzekerheden kleiner bij het vergelijken van scenario's, omdat ze voor elk scenario gelden, zoals ook in dit rapport gedaan.

4.1.3

De maatschappelijke baten van een beweegvriendelijke omgeving

Een beweegvriendelijke leefomgeving nodigt uit tot sporten en bewegen, en tot lopen en fietsen. In de inleiding van deze verkenning hebben we de maatschappelijke baten geschetst van fietsen en lopen. Daarnaast toonden we de KBO Tool van Mulier Instituut, waarmee de beweegvriendelijkheid van de omgeving in beeld gebracht kan worden voor verschillende kernindicatoren van beweegvriendelijkheid, zoals recreatief groen en blauw, of nabijheid van sportaccommodaties.

Doorontwikkeling van de KBO-implementatie

In 2023 wordt de KBO-implementatie in Tygron doorontwikkeld op verschillende vlakken. Het doel van de doorontwikkeling is om tot een toolkit te komen die beleidsmakers en onderzoeksinstellingen kunnen gebruiken om veranderingen in de fysieke leefomgeving te toetsen op beweegvriendelijkheid. Deze 'evaluatietoolkit beweegvriendelijke omgeving' zal naast de KBO-implementatie ook andere data bevatten over bijvoorbeeld wandel- en fietspaden. Bij dit doorontwikkeltraject trekt het Mulier Instituut samen op met de provincie Utrecht, waar wordt gewerkt aan een bredere toolkit om ruimtelijke plannen te toetsen op gezondheid. De KBO-deelindicatoren krijgen een plek in deze provinciale toolkit.

Ook worden stappen gezet om samen met het Kenniscentrum Sport & Bewegen (KCS&B) meer subjectieve gegevens over de beweegvriendelijkheid van de leefomgeving te verzamelen: daagt deze voldoende uit om te lopen, fietsen, spelen en sporten? Het KCS&B heeft hiervoor een zogenoemde 'BVO-scan' ontwikkeld (Kenniscentrum Sport & Bewegen, 2022). Deze scan kan uitgevoerd worden door (gemeentelijke) professionals en is opgezet om een wijk of buurt te beoordelen op de beweegvriendelijkheid. Door subjectieve data uit de BVO-scan en meer objectieve data uit de KBO en de evaluatietoolkit beweegvriendelijke omgeving te combineren, kan naar verwachting een completer beeld van de beweegvriendelijkheid van de leefomgeving verkregen worden.

Doorontwikkeling op maatschappelijke kosten-batenanalyses rond een beweegvriendelijke leefomgeving

Als vervolgstap bevelen we aan om ook door te ontwikkelen op de maatschappelijke kosten en baten van verschillende ruimtelijke scenario's op lokaal en regionaal niveau. De HEAT tool van de WHO (zie 'Inleiding') en de maatschappelijke kostenbatenberekeningen die Decisio in opdracht van het Ministerie van Infrastructuur en Milieu voor fietsen heeft gemaakt, zijn voorbeelden van instrumenten en inzichten die daarbij benut kunnen worden. Beide worden al in de Groene Baten Planner toegepast. De kengetallen die in de berekeningen van Decisio worden gebruikt, worden binnenkort in opdracht van het Ministerie van IenW geüpdatet; RIVM kijkt daarin mee.

Daarnaast zijn er enkele instrumenten/methoden ontwikkeld rond sport en bewegen die mogelijk relevant zijn voor het vervolg. Zo hebben Rebel, een bureau dat werkt aan vraagstukken van de toekomst op het gebied van duurzaamheid, transport, stedelijke ontwikkeling, gezondheidszorg en de sociale sector, en Mulier Instituut met input van Ecorys, een internationaal onderzoeks- en adviesbureau gericht op het maken van een positieve impact op de samenleving, in opdracht van het Kenniscentrum 'Social Return Of Investment' (SROI) berekeningen voor sport en bewegen gemaakt, waarmee het maatschappelijk rendement van investeringen in sport en bewegen uit te drukken is. Daarbij is ook maatschappelijke waarde van sport en bewegen per leeftijdsgroep en de belanghebbenden daarvan in kaart gebracht. Deze is per gemeente berekend en kan opgevraagd worden bij het Kenniscentrum Sport en Bewegen (Rebel en Mulier Instituut, 2022). Verder heeft de Hogeschool Arnhem Nijmegen een MKBA Sport ontwikkeld, waar mogelijk doorontwikkeling op plaats gaat vinden. Het zou interessant zijn als ook

daar specifieke aandacht besteed kan worden aan sport en bewegen in de buitenruimte.

Tot slot is het voor het doen van concrete aanbevelingen over investeringen in bewegen noodzakelijk om eerst de impact van concrete beweeginterventies, met evidentie voor effectiviteit op gezondheid en (zorg)kosten te modelleren (WHO, 2018).

4.1.4 *Maatschappelijke baten monetariseren: algemene reflectie op maatschappelijke kosten-batenanalyse*

In verschillende van onze voorbeelden hebben we de maatschappelijke baten in geld uitgedrukt (gemonetariseerd). Het voorbeeld van Dordrecht (Stadspark XXL) illustreert dat als onderdeel van beleidsafwegingen het behulpzaam kan zijn om te weten hoe kosten van investeringen zich verhouden tot de baten die dit oplevert.

Maatschappelijke Kostenbatenanalyses (MKBA's) kunnen daarbij helpen. Zoals in de inleiding beschreven worden op dit moment de maatschappelijke (monetaire) baten van een gezonde en groene leefomgeving nog maar beperkt meegenomen. Investerings in bijvoorbeeld groen en fiets- en wandelpaden worden vaak vooral als een kostenpost gezien. In ruimtelijke plannen moeten groen en fiets- en wandelpaden dikwijls plaatsmaken voor andere functies die ogenschijnlijk economisch gezien meer opleveren, zoals woningen of autowegen. Door de maatschappelijke kosten en baten van een groene en gezonde leefomgeving in beeld te brengen middels een MKBA kan een completer beeld geschetst worden van de ruimtelijke ontwikkeling waarbij groen en gezondheid volwaardiger worden meegenomen in besluitvormingsprocessen. MKBA's kunnen op deze manier behulpzaam zijn bij besluitvormingsprocessen.

Maar er zijn ook mensen die bezwaar hebben tegen dit instrumentarium. Sommigen vinden principieel dat je gezondheids- en andere waarden, zoals natuur, niet in geld moet willen uitdrukken en/of vinden het ethisch onjuist. Daarnaast zijn er meer kwalitatieve aspecten en belevingswaarden die zich slecht of onmogelijk in getallen en geld laten uitdrukken. Hoe krijgen die dan een plek in het besluitvormingsproces? Een ander punt dat vaak naar voren wordt gebracht is dat de kosten en baten wel in kaart kunnen worden gebracht, maar dat brengt gelijk ook een aantal nieuwe vraagstukken met zich mee: de baathouders en de partijen die moeten betalen zijn vaak niet dezelfde partijen. Hoe vind je daar een juiste balans in? Ook zijn de kosten vaak nu en komen de baten pas veel later in de tijd. Hoe ga je daar mee om? Weliswaar wordt de toekomstige kosten en baten verdisconteerd in MKBA's, maar met deze berekeningen is het probleem nog niet opgelost.

Maatschappelijke kosten-batenanalyses moeten dan ook vooral gezien worden als een onderdeel van een veel breder afwegings- en besluitvormingsproces, waarin het van belang is ook oog te hebben voor andere aspecten die zich niet in getallen laten uitdrukken, zoals bijvoorbeeld bezorgdheid of beleving van mensen, identiteit van een wijk, of sociale cohesie. En waar gezocht moet worden naar een goede balans in het dragen van kosten en ontvangen van baten. Wellicht moet nagedacht worden over een systeem waarin ontvangers van baten meefinancieren aan een gezonde en groene leefomgeving.

We hebben in dit rapport slechts enkele voorbeelden gegeven van maatschappelijke baten van een gezonde en groene leefomgeving en hoe deze in kaart kunnen worden gebracht. Het geeft zeker nog geen

compleet beeld. Er zijn nog de nodige stappen nodig om dit beter in beeld te kunnen brengen. Daar gaan we in de aanbevelingen nader op in. Voordat we daar op ingaan bediscussiëren we eerst de gepresenteerde voorbeelden van het vergroenen, autoluwer en beweegvriendelijk maken van de leefomgeving.

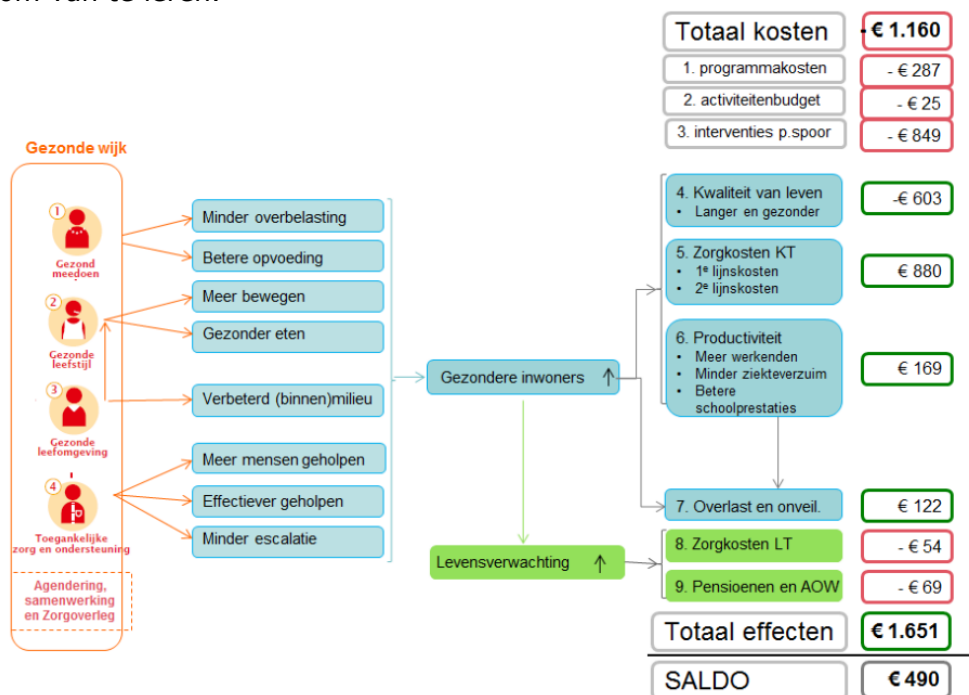
4.2 Aanbevelingen

4.2.1

Breder inzicht in de kosten en baten van beleid dat zich richt op een gezonde en groene leefomgeving

In dit rapport hebben we een verkenning uitgevoerd naar maatschappelijke baten van een gezonde en groene leefomgeving, en naar het instrumentarium waarmee op lokaal niveau ruimtelijk beleid en ruimtelijke scenario's doorgerekend kunnen worden, voor een beperkt aantal thema's. We hebben voor deze thema's beschreven welke doorontwikkeling van het instrumentarium wenselijk is.

Echter om op lokaal niveau onderbouwde, brede afwegingen te kunnen maken voor een gezonde en groene leefomgeving, is voor beleidsmakers een veel breder zicht nodig op de effecten van verschillende beleidsmaatregelen, voor een veel breder palet aan thema's (zowel sociaal als fysiek), die meer in samenhang moeten worden bekeken. In 2011 heeft LPBL Economisch Adviesbureau in opdracht van Ministerie van Binnenlandse Zaken, WWI en het ministerie van VWS een MKBA Gezonde Wijk gemaakt voor de toenmalige Gezonde Wijkaanpak van de genoemde ministeries, waarin een dergelijke bredere insteek wordt gehanteerd (Figuur 4.1). Deze beschrijven we hier kort, ter inspiratie en om van te leren.



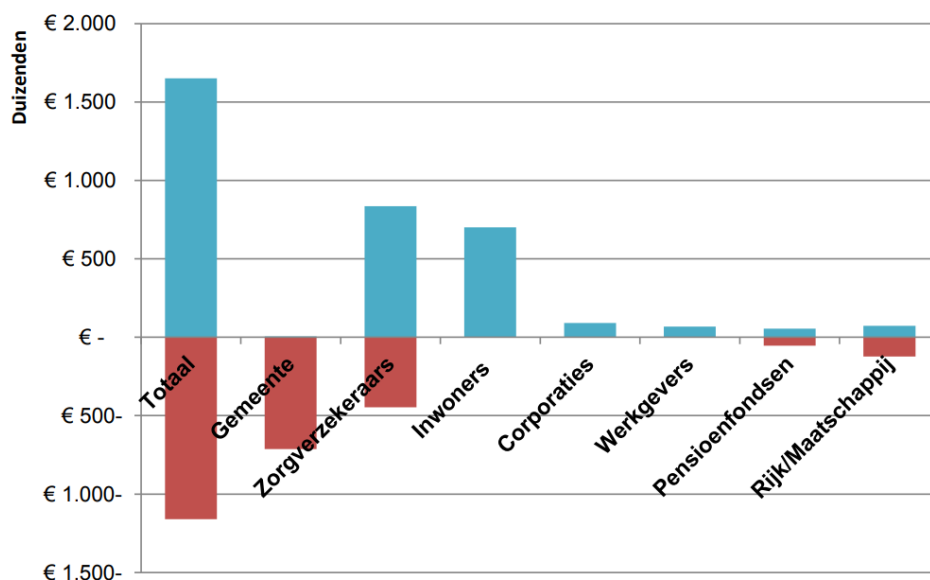
Figuur 4.1 Uitkomsten indicatieve MKBA Gezonde Wijk (Bron: Lubbe en Larsen, 2011)

De Gezonde Wijkaanpak streefde naar een structurele en integrale aanpak in de wijk, en zette zich in op parallel 1) verbeteren van de sociaal-economische positie van bewoners; 2) betrekken van bewoners

bij een gezonde leefstijl; 3) verbeteren van de leefomgeving; 4) betere zorg in de buurt en 5) participatie van bewoners in de samenleving. LPBL berekende met een indicatieve MKBA dat de maatschappelijke winst in de voorbeeldwijk ruim 40 procent zou zijn. Dat wil zeggen dat iedere geïnvesteerde euro 1,40 euro aan maatschappelijke baten zou opleveren. Echter fysieke ingrepen in de leefomgeving, die juist het focuspunt zijn van ons verkennende onderzoek, kwamen in deze MBKA van de Gezonde Wijk slechts beperkt aan bod. De indicatieve MKBA en onze verkenning kunnen behulpzaam zijn bij het doordenken van het vervolg en de doorontwikkeling richting een MKBA ter ondersteuning van beleidmakers bij een bredere afweging voor een gezonde leefomgeving.

4.2.2 *Wie ontvangt de baten, en wie betaalt?*

Een ander behulpzame overzichtsfiguur uit dit rapport beschrijft de kosten en baten per actor. Daarmee wordt in één oogopslag helder wie de baten ontvangt en wie de kosten betaalt. Aan de hand daarvan kan het gesprek beter worden aangegaan wie potentieel mee zou kunnen meefinancieren aan een gezonde leefomgeving. Dit is gericht op het niveau van de wijk, maar zou ook op gemeente, regionaal of rijksniveau behulpzaam kunnen zijn. Wanneer helder is wie welke kosten betaalt en waar de baten heenvloeien, kan vervolgens nagegaan worden wat er nodig is om deze financiële stromen af te stemmen en zo mogelijk te combineren om financiering van een gezonde leefomgeving mogelijk te maken.



Figuur 4.2 Overzicht van kosten en baten van een gezonde wijk per actor (rood: kosten, blauw: baten. Bron: Lubbe en Larsen, 2011)

4.2.3 *Belang van monitoring*

Ander interessant punt dat uit het rapport van Lubbe en Larsen naar voren kwam, was dat het belang van monitoring. Deze monitoring is van belang, zowel vanuit het oogpunt van legitimatie (welk effect wordt bereikt met de inzet van publieke middelen) als vanwege beleidsleren. Systematische monitoring en evaluatie maken het mogelijk om de MKBA periodiek te updaten en verder te verbeteren door nieuwe relaties te

ontwikkelen tussen de verschillende kenmerken van de leefomgeving en de effecten te vertalen naar monetaire waarden. Helaas vindt deze monitoring nog maar beperkt plaats.

4.2.4 *Meenemen belevingswaarden en participatie rond MKBA's*

Niet specifiek gerelateerd aan de MKBA Gezonde Wijk, maar een breder kritiekpunt ten aanzien van MKBA's die we eerder in dit hoofdstuk benoemden, is dat meer kwalitatieve aspecten en belevingswaarden zich volgens sommigen slecht dan wel onmogelijk in getallen en geld laten uitdrukken. Feit is in elk geval dat deze aspecten vaak (nog) niet worden meegenomen in MKBA's. Er zijn echter ook diverse benaderingen en onderzoeken waarin dit, op een andere manier, wel een plek krijgt. We noemen hier een aantal voorbeelden.

Als eerste noemen we het [brede welvaartsconcept](#). Dat gaat over de kwaliteit van het leven hier en nu, rekening houdend met de mate waarin die invloed heeft op de kwaliteit van leven van toekomstige generaties en mensen ergens anders in de wereld. Hierin zijn alle welvaarts- en welzijnsaspecten van belang, zoals gezondheid, werk en vrije tijd, zorg, wonen, inclusiviteit, gelijke kansen, veiligheid, onderwijs, kwaliteit van de natuur en leefomgeving en de waardering van het eigen leven. De planbureaus werken de komende jaren aan een kernset van indicatoren waarmee dit goed in kaart kan worden gebracht. Dit biedt op termijn een integraal en onafhankelijk denkkader voor brede welvaart, dat wellicht ook voor een bredere afweging rond de gezonde leefomgeving behulpzaam kan zijn. Nu al publiceert het CBS jaarlijks de [Monitor Brede Welvaart](#). Samen met de SDG's (Sustainable Development Goals, duurzame ontwikkelingsdoelen) laat het zien hoe het met de brede welvaart hier en nu is gesteld. Daarbij kijkt het CBS naar de effecten van dit welvaartsstreven op de volgende generaties onder de noemer later en naar de effecten op de mensen in andere landen onder de noemer elders. De [regionale Monitor Brede Welvaart](#) brengt de brede welvaart van gemeenten, provincies en COROP-gebieden in kaart. Onderscheid op wijk- en buurtniveau is nog niet mogelijk.

Relevant is ook de Participatieve Waarde Evaluatie (PWE), een methode ontwikkeld door TU Delft om beleidsopties te evalueren en de participatie van grote groepen burgers te faciliteren. Dit leidt tot betere en meer gedragen besluiten. Burgers, die de effecten ondervinden van overheidsbeleid, kunnen kennis inbrengen waar experts niet van op de hoogte zijn. Ook kan het leiden tot draagvlak, acceptatie, legitimiteit en sterker vertrouwen in de overheid. De essentie van deze methode is dat burgers op een laagdrempelige manier een advies kunnen geven over een keuzevraagstuk van een overheid. Zij worden als het ware op de stoel van de bestuurder gezet. In een online omgeving zien zij welke keuze de bestuurder moet maken, ze krijgen een overzicht van de concrete voor- en nadelen (of effecten) van de opties waartussen de bestuurder kan kiezen en de beperkingen die er zijn (bijv. beperkt budget of een verplichtend doel). Vervolgens wordt aan hen gevraagd wat zij de bestuurder zouden adviseren. Ten slotte lichten burgers hun keuzes toe wat een scherp beeld oplevert van hun voorkeuren en overwegingen (Mouter et al., 2019). TU Delft heeft deze methode gekoppeld aan economische evaluatiemethoden en heeft het toegepast op energie en andere maatschappelijke vraagstukken in Nederland (Dekker et al., 2019; Mouter et al., 2021). Het is interessant om te

verkennen of het ook voor beleidsvraagstukken rond gezonde leefomgeving te gebruiken is.

Ook internationaal zijn er voorbeelden van methoden waarin de beleving en belangen van stakeholders worden meegenomen in kosten-batenanalyses. Zo hebben García de Jalón (en co-auteurs) in Spanje een participatieve kosten-batenanalyse ontwikkeld, waarbij een participatieve evaluatie met stakeholders gecombineerd is met een standaard kosten-batenanalyse (García de Jalón et al., 2020). Deze participatieve kosten-batenanalyse is toegepast op de opening van een bestaand park in Spanje voor een breder publiek. Uit de maatschappelijke kosten-batenanalyse kwam naar voren dat de maatschappelijke baten van het openstellen van het park voor het bredere publiek groter zijn dan de kosten. De grootste baten waren daarbij te verwachten van de toename in voorzieningen, recreatiemogelijkheden en bewegen. Uit de participatieve evaluatie met experts, parkbezoekers en de algemene bevolking bleek dat het toegang geven van kwetsbare groepen en recreatief gebruik als meest waardevol werden beleefd. De toename in lawaai, afval, risico op criminele activiteiten en mogelijke conflicten tussen parkgebruikers werden ervaren als de meest negatieve effecten van het openen van het park voor het bredere publiek. Het is interessant te verkennen of deze methode ook in Nederland toegepast kan worden.

Tot slot doet de Hogeschool Arnhem Nijmegen (HAN) onderzoek naar de 'Wellbeing Valuation Approach' (WVA), en werkt daarin samen met Kenniscentrum Sport en Bewegen. Bij deze benadering wordt een economische waarde toegekend aan ervaren welbevinden. Recent hebben zij een review gepubliceerd over deze benadering en wat daarover gepubliceerd is op het gebied van sport, cultuur en vrijetijdsactiviteiten (Schoemaker, 2023). In hoeverre deze ook bruikbaar is voor toepassing op gezonde leefomgeving zou nader verkend moeten worden.

4.2.5 *Doorontwikkeling binnen het Programma Gezonde Leefomgeving (PGLO)*

Binnen het Programma Gezonde Leefomgeving wordt de komende jaren verder gewerkt aan een mogelijke uniforme MKBA om lokale en regionale beleidsontwikkelaars, -uitvoerders en -beslissers te helpen om onderbouwde voorstellen te doen en keuzes te maken voor een gezonde leefomgeving waarbij gezondheid beter mee kan worden gewogen bij het maken van ruimtelijke plannen en visies. We geven in dit rapport een aantal suggesties mee voor deze (door)ontwikkeling.

In onze verkenning hebben we ons gericht op een beperkt aantal thema's: vergroening, autoluwe omgeving en beweegvriendelijkheid. Voor elk van deze thema's bestaat 'los' instrumentarium waarmee de maatschappelijke baten inzichtelijk gemaakt kunnen worden. In dit rapport hebben we ons beperkt tot direct beschikbaar instrumentarium waar we vanuit RIVM mee rekenen of zicht op hebben en waarmee ruimtelijke plannen of scenario's kunnen worden doorgerekend. We hebben in voorgaande paragrafen geconstateerd dat er verbeterpunten en uitbreidingen nodig zijn op elk van deze instrumenten.

We raden aan om in het kader van het Programma Gezonde Leefomgeving een breder en completer overzicht te maken van het beschikbare instrumentarium voor het in beeld brengen van de maatschappelijke kosten en baten van ruimtelijke plannen en scenario's,

zowel met instrumenten van binnen als buiten het RIVM en mogelijk ook voor andere thema's die passen binnen de scope van het programma. Daarnaast adviseren we om na te gaan of, waar en op welke wijze koppeling tussen of uitbreiding van thema's mogelijk is voor een bredere afweging ten behoeve van een gezonde leefomgeving. Een voorbeeld daarvan is om bij scenario's van het autoluwer maken van een gemeente direct ook vergroening en beweegvriendelijkheid in de scenario's mee te nemen en de maatschappelijke kosten en baten van het geheel door te rekenen. En daarbij ook het effect op de sociale interactie in een wijk en waar mogelijk ook de risico's van vergroening op infectieziekten mee te nemen.

We bevelen aan een bestaand instrument als startpunt te nemen en door te ontwikkelen tot een Gezonde Baten Planner. Bij de doorontwikkeling is in het bijzonder aandacht nodig voor:

- de onderliggende kentallen en relaties: zijn deze up-to-date en toepasbaar in Nederland?
- inzicht in de effecten en kosten van maatregelen en interventies. In het kader van PGLO worden onder meer maatregelen en ontwerpprincipes verzameld. Uitdaging daarbij is dat effecten van die maatregelen vaak lokaal-specifiek worden 'gemeten'; wat kunnen we meer generiek hierover zeggen?
- niet alleen focussen op de baten, maar ook meenemen van lasten
- verschillende populaties en geografische gebieden: kunnen we onderscheid maken naar bijvoorbeeld leeftijd, sociaal-economische positie, stad en platteland, om meer zicht te krijgen op waar de baten het grootst zijn in relatie tot de kosten?
- kwalitatieve aspecten: hoe kunnen we kwalitatieve, niet-monetaire aspecten, belevingswaarden en andere aspecten, waarvan we weten dat ze relevant zijn voor een gezonde en groene leefomgeving, meenemen in het afwegingsproces? Kunnen we daar statistische relaties voor ontwikkelen zodat deze meegenomen kunnen worden in een MKBA, of moet dat op een andere manier een plek krijgen in het afwegingsproces?
- Mogelijk dat de eerdergenoemde GO!-methode, participatieve evaluatiemethoden en de WVA benadering hierbij kunnen helpen, en bieden (inter)nationale benaderingen en indicatoren zoals de Brede Welvaarts Indicator van het CBS of de Sustainable Development Goals (SDGs) aanknopingspunten. Daarbij is nog wel een aanpassing nodig om deze generiek bruikbaar te maken voor het lokale en regionale schaalniveau met ook de mogelijkheid om in te zoomen op wijkniveau.

Verder is ons advies om in het kader van Programma Gezonde Leefomgeving sessies te organiseren met experts op het gebied van MKBA en (thema's van) gezonde leefomgeving en eindgebruikers (onder andere gemeenten, provincies en hun adviseurs), waarin deze mogelijke verbeterpunten en uitbreidingen besproken worden. Daarbij is het belangrijk dat experts direct in gesprek zijn met de mogelijke eindgebruikers. Dit zorgt voor een goede aansluiting op die praktijk. Zij kunnen in deze sessie gezamenlijk een plan van aanpak maken waarin de vervolgstappen worden beschreven, waarvan een aantal wellicht al kan worden opgepakt in het kader van het Programma Gezonde Leefomgeving.

Het kost veel tijd (en geld) om de benodigde inzichten te verzamelen en instrumentarium door te ontwikkelen en te combineren. Om de maatschappelijke kosten en baten van een gezonde leefomgeving door te kunnen rekenen, in aansluiting op de lokale en regionale praktijk, is het belangrijk daar rekening mee te houden.

Tot slot is voor elke doorontwikkeling een gedegen kennisbasis, met actuele kennis over de invloed van de leefomgeving op gezondheid, en up-to-date houden en borgen van instrumentarium cruciaal.

5 Conclusie

Centrale vraag van het ministerie van VWS voor deze verkenning was om met behulp van bestaand en eventueel nieuw instrumentarium een verkenning te doen of het gezond en groen inrichten van de leefomgeving maatschappelijk gezien lonend is. We hebben ons in dit document beperkt tot de volgende thema's om dit te verkennen: het vergroenen van (of behouden van groen), het autoluwer en het beweegvriendelijker maken van de leefomgeving. Thema's die op meerdere fronten maatschappelijke baten met zich meebrengen, zowel voor gezondheid, economie, sociaal en ecologie. Daarnaast hebben we ons met name gericht op de baten. We hebben met behulp van direct beschikbare instrumenten, waarmee ruimtelijke plannen en scenario's doorgerekend kunnen worden op lokaal of regionaal niveau, de maatschappelijke baten in beeld gebracht. Uit deze verkenning blijkt dat het vergroenen, autoluwer en beweegvriendelijker maken van de leefomgeving in potentie tot een breed palet aan maatschappelijke baten leidt, niet alleen voor gezondheid. Investeren in een gezonde en groene leefomgeving lijkt dan ook te lonen.

Een heel precies beeld van de omvang kunnen we op basis van deze verkenning nog niet geven. Het verschilt per thema, locatie, en de schaal waarop deze maatregelen worden toegepast. Zo zijn de baten van vergroening bijvoorbeeld het grootst op plekken met weinig groen en een hoge bevolkingsdichtheid. De impact van het autoluw maken van Utrecht is groter voor geluid dan voor luchtkwaliteit. Daarnaast is de impact van deze maatregel groter in de binnenstad, wanneer dit op gemeenteniveau plaatsvindt dan in de wijk.

Er ontbreken nog veel inzichten, die op dit moment een brede afweging op basis van maatschappelijke kosten-batenanalyses onmogelijk maken. Daarvoor is uitbreiding en doorontwikkeling van instrumentarium nodig. We bevelen aan om toe te werken naar een Gezonde Baten Planner voor de leefomgeving waarbij oog is voor meerdere baten en waarden, en voor een proces waarbij relevante input (zoals data, statistische relaties en kengetallen) periodiek geactualiseerd wordt.

Oog voor verschillen tussen verschillende populaties en soorten gebieden en voor kwalitatieve, niet-kwantificeerbare, niet-monetaire en belevingswaarden is daarbij van belang. De komende jaren worden in het kader van het Programma Gezonde Leefomgeving stappen gezet om te komen tot een meer uniforme maatschappelijke kosten-batenmethodiek. Voor de te nemen stappen is het belangrijk dat experts en praktijkprofessionals uit het sociaal en fysiek domein met elkaar in gesprek gaan wat concreet nodig is en dat op basis daarvan een plan van aanpak wordt geformuleerd voor de komende jaren. Deze inzichten uit deze verkenning kunnen daarbij behulpzaam zijn en als startpunt dienen.

Referenties

Alphen, Th. van, Linde, K., Kok, L., Aben, J., Den Hertog, F., De Vries, W., Maas, R. (auteur), Wesseling, J., Staatsen, B., Storm, I. Gezonde Omgeving Utrecht (GO! Utrecht) - Handelingsperspectieven voor een gezonde leefomgeving. RIVM Briefrapport 2017-0189. Bilthoven: RIVM.

Arcadis en CE Delft (2018) Werkwijzer Natuur. Maatschappelijke Kosten Baten Analyses. Amersfoort: Arcadis.

Atlas Leefomgeving (2021). Transformatie Dordwijkzone biedt groene en gezonde kansen volgens Groene Baten Planner. <internet <https://www.atlasleefomgeving.nl/nieuws/transformatie-dordwijkzone-biedt-groene-en-gezonde-kansen-volgens-groene-baten-planner>; geraadpleegd op 2 april 2023>

Atlas Natuurlijk Kapitaal (2021). RIVM zoekt samenwerking met Digital Twins om impact vergroening te visualiseren. <internet <https://www.atlasnatuurlijkkapitaal.nl/nieuws/rivm-zoekt-samenwerking-met-digital-twins-om-impact-vergroening-te-visualiseren>; geraadpleegd op 2 april 2023>

Atlas Natuurlijk Kapitaal (n.d.). Natuurlijk Kapitaal Model <internet <https://www.atlasnatuurlijkkapitaal.nl/natuurlijk-kapitaal/nk-model>; geraadpleegd op 2 april 2023>

CE-Delft (2017). Handboek Milieuprijzen 2017: Methodische onderbouwing van kengetallen gebruikt voor waardering van emissies en milieu-impact. Publicatienummer: 17.7A76.64. Delft: CE-Delft.

CE Delft (2023). Handboek Milieuprijzen 2023. Methodische onderbouwing van kengetallen gebruikt voor waardering van emissies en milieu-impacts. Publicatienummer: 23.220175.034. Delft: CE-Delft.

Daams, M.N., Sijtsma, F.J., van der Vlist, A.J. (2016). The effect of natural space on nearby property prices: accounting for perceived attractiveness. Land Econ. 92 (3), 389–410.

Daams, M., Sijtsma, F., Veneri, P. (2019). Mixed monetary and non-monetary valuation of attractive urban green space: A case study using Amsterdam house prices. Ecological Economics. 166. 106430. 10.1016/j.ecolecon.2019.106430.

Decisio (2021). Maatschappelijke Business case Dordwijkzone. <internet <https://atlasnatuurlijkkapitaal.nl/documenten/eindrapportage-maatschappelijke-businesscase-dordwijkzone>; geraadpleegd op 20 februari 2023>

Dekker, T., Koster, P., Mouter, N. (2019). The Economics of Participatory Value Evaluation. Tinbergen Institute Discussion Paper 2019-008/VIII, Available at SSRN: <https://ssrn.com/abstract=3323645> or <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3323645>

De Hartog, J.J., Boogaard, H., Nijland, H., Hoek, G. (2010). Do the health benefits of cycling outweigh the risks?. *Environmental Health Perspectives*, 118(8), 1109-1116.

Den Hertog, F., Kruize, H., Linde, K. (2018). Gezondheidseffecten van het reizen met auto of trein in het woon-werkverkeer. Beknopte verkenning op basis van literatuur en experts. <internet <https://www.rivm.nl/documenten/brochure-gezondheidseffecten-van-reizen-met-auto-of-trein-in-woon-werkverkeer>; geraadpleegd 3 april 2023>

De Vries, S., Buijs, A.E., Snep, R. P. (2020). Environmental justice in The Netherlands: Presence and quality of greenspace differ by socioeconomic status of neighbourhoods. *Sustainability*, 12(15), 5889.

Does, B., Remme R., De Nijs, T. (2019). TEEB Stad tool. Actualisatie en doorontwikkeling. Bilthoven: RIVM rapport 2019-0011.

Fischer, P.H., Marra, M., Ameling, C.B., Hoek, G., Beelen, R., de Hoogh, K., Breugelmans, O., Kruize, H., Janssen, N.A., Houthuijs, D. (2015). Air Pollution and Mortality in Seven Million Adults: The Dutch Environmental Longitudinal Study (DUELS). *Environ Health Perspect* 123:697–704; <http://dx.doi.org/10.1289/ehp.1408254>

Fishman, E., Schepers, P., Kamphuis, C.B.M. (2015). Dutch cycling: Quantifying the health and related economic benefits. *Am J Public Health*. 105(8): e13–e5 (<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26066942/>, accessed 6 April 2021)

García de Jalón, S., Chiabai, A., Mc Tague, A., Artaza, N., de Ayala, A., Quiroga, S., ... & Taylor, T. (2020). Providing access to urban green spaces: A participatory benefit-cost analysis in Spain. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(8), 2818.

Gerlofs-Nijland, M.E., Ruysenaars, P.G., Marra, M., De Vries, W.J., Maas, R.J.M., Ameling, C.B., Houthuijs, D.J.M., Fischer, P.H., Wesseling, J.P., Swart, W.J.R. (2019). Methodrapport gezondheidsindicatoren: Schone Lucht Akkoord. RIVM rapport 2019-0209. Bilthoven: RIVM.

Gezondheidsraad (2017). Beweegrichtlijnen. Gezondheidsraad publicatienr. 2017/08 Den Haag: Gezondheidsraad.

Giessen, A. van, Wendel-Vos, W., Oosterhoff, M., Rodenburg, J., Duijvestijn, M., Jonkers, R. (2022). Impact van scenario's voor sport en bewegen op gezondheid en zorgkosten - Resultaten van een eerste modelleringstudie. Bilthoven: RIVM.

Harms, L. en Kansen, M. (2018). Fietsfeiten. Den Haag: Kennisinstituut voor Mobiliteitsbeleid.

Hendriksen, I. en Van Gijlswijk, R. (2010). Fietsen is gezond, groen en voordelig. TNO rapport nr. 409218. Leiden: TNO.

Heide, M. van der (2015). Waardering van stedelijk groen en blauw-
Evaluatie van het gebruik van de TEEB-Stad tool. Den Haag: PBL.

Hunter, R. F., Cleland, C., Cleary, A., Droomers, M., Wheeler, B. W.,
Sinnott, D., ... & Braubach, M. (2019). Environmental, health, wellbeing,
social and equity effects of urban green space interventions: A meta-
narrative evidence synthesis. *Environment International*, 130, 104923.

Kamphuis, C. en Schepers, P. (2016). De gezondheidswinst van fietsen.
In: *Fietsmagazine Platform Gezond Ontwerp*.

Kahlmeier, S., Götschi, T., Cavill, N., Fernandez, A.C., Brand, C., Rueda,
D.R., Woodcock, J., Kelly, P., Lieb, C., Oja, P., Foster, C. (2017). Health
economic assessment tool (HEAT) for walking and for cycling: Methods
and user guide on physical activity, air pollution, injuries and carbon
impact assessments. World Health Organization (WHO), Copenhagen.

Kempen, E. van (2021). Nieuwe gezondheidkundige richtlijnen voor
omgevingsgeluid. Nadere gezondheidkundige analyses. RIVM-rapport
2020-0148. Bilthoven: RIVM.

Kenniscentrum Sport & Bewegen (2022). BVO-scan. <internet
<https://www.kenniscentrumsportenbewegen.nl/producten/bvo-scan/>;
 geraadpleegd 28 augustus 2023>

Klompaker, J.O., Hoek, G., Bloemsma, L.D., Gehring, U., Strak, M.,
Wijga, A.H., van den Brink, C., Brunekreef, B., Lebret, E., Janssen, N.A.,
2018. Green space definition affects associations of green space with
overweight and physical activity. *Environ. Res.* 160, 531–540.

Koopman, R., De Nijs, T., Rutgers, M., Kelder, E. (2021).
De Dordwijkzone als stadspark. Stadspark als kwaliteitsimpuls voor
Dordtse openbare ruimte. *Stadswerk V5* 2021.

KPMG Advisory N.V. (2012). Groen, gezond en productief. The
Economics of Ecosystems & Biodiversity (TEEB NL): natuur en
gezondheid. KPMG Rapport 33263682.

Kruize, H., van der Vliet, N., Staatsen, B., Bell, R., Chiabai, A., Muiños,
G., ... & Stegeman, I. (2019). Urban green space: creating a triple win
for environmental sustainability, health, and health equity through
behavior change. *International journal of environmental research and
public health*, 16(22), 4403.

Lauwaet, D., de Nijs, T., Liekens, I., Hooyberghs, H., Verachtert, E.,
Remme, R., Broekx, S. (2018). A new method for fine-scale
assessments of the average urban Heat island over large areas and the
effectiveness of nature-based solutions. *One Ecosystem*, 3, e24880. MA
(2015). Millennium ecosystem assessment. Washington, DC: New
Island, 1.

Lee, I. M., & Buchner, D. M. (2008). The importance of walking to public
health. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 40(7), S512-S518.

Lubbe, M. en Larsen, V. (2011). Kosten en baten van de "Gezonde wijk"- Resultaten van een indicatieve MKBA in een pilotwijk. Amsterdam: LPBL.

Luttik, J. en Zijlstra, M. (1997). Woongenot heeft een prijs: het waardeverhogend effect van een groene en waterrijke omgeving op de huizenprijs (No. 562). DLOStaring Centrum.

Maas, J., 2008. Vitamin G: Green environments – Healthy Environments. Netherlands Institute for Health Services Research (NIVEL), Utrecht.

Mouter, N., Koster, P., Dekker, T. (2019). An introduction to participatory value evaluation. Tinbergen Institute Discussion Paper 2019-024/V, Available at SSRN: <https://ssrn.com/abstract=3358814> or <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3358814>

Mouter, N., Shortall, R.M., Spruit, S.L., & Itten, A.V. (2021). Including young people, cutting time and producing useful outcomes: Participatory value evaluation as a new practice of public participation in the Dutch energy transition. *Energy Research & Social Science*, 75, 101965.

Mueller N., Rojas-Rueda, D., Cole-Hunter, T., de Nazelle, A., Dons, E., Gerike, R. et al. (2015). Health impact assessment of active transportation: a systematic review. *Prev Med.* 76:103–1. (<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25900805/>, accessed 6 April 2021)

Nijs, T. de, Bosch, P., Brand, E., Heusinkveld, B., Hoeven, F. Van der, Jacobs, C., Klok, L., Kluck, J., Koekoek, A., Koopmans, S., Van Nieuwaal, K., Ronda, R., Steeneveld, G. (2019). Ontwikkeling Standaard Stresstest Hitte. RIVM Briefrapport 2019-0008. Bilthoven: RIVM.

Paardekoper, A., Gersonius, B., Van der Zwet, P., Koopman, R. (2021). De Dordwijkzone als stadspark. Stadswerk 5/2021.

Paulin, M.J., Remme, R.P., van der Hoek, D.C.J., de Knecht, B., Koopman, K.R., Breure, A.M., Rutgers, M., & de Nijs, T. (2020a). Towards nationally harmonized mapping and quantification of ecosystem services. *Science of the Total Environment*, 703, 134973.

Paulin, M.J., Remme, R.P., de Nijs, T., Rutgers, M., Koopman, K.R., de Knecht, B., ... & Breure, A.M. (2020b). Application of the natural capital model to assess changes in ecosystem services from changes in green infrastructure in Amsterdam. *Ecosystem services*, 43, 101114.

Planbureau voor de Leefomgeving (2020). Klimaat- en Energieverkenning 2020. Den Haag: PBL.

Poel, H. van der, Wezenberg-Hoenderkamp, K., & Hoekman, R. (2016). Sportaccomodaties in Nederland kaarten en kengetallen. Mulier Instituut.

Poll, R. van en Simons, S. (2022). Ernstige hinder en slaapverstoring in Nederland – Onderzoek Beleving Woonomgeving (OBW) 2020 Hinder in tijden van corona. RIVM-rapport 2021-0236. Bilthoven: RIVM.

Rebel en Mulier Instituut (2022). SROI sport en bewegen 2022: wat is het maatschappelijk rendement van sport en bewegen? Utrecht: Kenniscentrum Sport & Bewegen.

Remme, R., de Nijs, T., Paulin, M. (2017). Natural Capital Model- Technical documentation of the quantification, mapping and monetary valuation of urban ecosystem services. Bilthoven, RIVM Report 2017-0040, 80 p.

Rissel, C., Curac, N., Greenaway, M., & Bauman, A. (2012). Physical activity associated with public transport use—a review and modelling of potential benefits. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 9(7), 2454-2478.

RIVM (2022). Kennisbundeling Groen en Gezondheid. Bilthoven: RIVM.

RIVM (2023). Meer over teeb.stad. <internet <https://www.teebstad.nl/meer-over-teebstad>, geraadpleegd op 2 april 2023>.

RIVM en ZonMw (2023). Concept programmaplan Gezonde en Groene Leefomgeving- intern document. Bilthoven/Den Haag: RIVM en ZonMw.

Romijn, G. en Renes, G. (2013). Algemene leidraad voor Maatschappelijke kosten-batenanalyse. CPB/PBL, Den Haag.

Ruiter, H.R. de, Maas R.J.M., Aben, J.M.M., De Vries, W.J. (2018). Luchtkwaliteit Noord-Holland. Emissiebronnen en mogelijke maatregelen. RIVM Briefrapport 2017-0205. Bilthoven: RIVM.

Ruiter, H.R. de, Van Wijnen, H.J., De Vries, W.J., Swart, W.J. (2019). Milieuverkenning Overijssel: luchtkwaliteit, geluidbelasting en gezondheid. RIVM Briefrapport 2018-0154. Bilthoven: RIVM.

Ruyssenaars, P.G., Gerlofs-Nijland, M.E., Hoekstra, J., Huitema, M., Maas, R.J.M., De Vries, W., Monitoringsrapportage Doelbereik Schone Lucht Akkoord- Eerste voortgangsmeting. RIVM-rapport 2021-0114. Bilthoven: RIVM.

Schoemaker, J. (2023). A Review of Well-Being Valuation for Sports, Culture and Leisure Activities. *Sustainability*, 15(6), 4997.

Schurink-van 't Klooster, T., De Hollander, E., Duijvestijn, M., Blokstra, A., Wendel-Vos, W. (2023). Beweeggedrag in 2021 door verschillende groepen in de Nederlandse bevolking. RIVM-rapport 2022-0133. Bilthoven: RIVM.

Staatsen, B., Vliet, N. van der, Kruize, H., Hall, L., Morris, G. Bell, R., Stegeman, I. (2017). INHERIT: Exploring triple-win solutions for living, moving and consuming that encourage behavioural change, protect the environment, promote health and health equity. Brussel: EuroHealthNet.

STOWA (2013). Symbool zuivering. Theoretische verkenning van de haalbaarheid. Amersfoort: STOWA.

THE-PEP/WHO (2021). Road transport facts and figures. How healthy and environmentally friendly is our transport today? Bilthoven: RIVM.

Velders, G. J., Willers, S. M., Wesseling, J., van den Elshout, S., van der Swaluw, E., Mooibroek, D., & van Ratingen, S. (2021). Improvements in air quality in the Netherlands during the corona lockdown based on observations and model simulations. *Atmospheric Environment*, 247, 118158.

Vermeij, B. (n.d.). Groene Baten Planner en ArcGIS-Stedenbouwkundige plannen en ontwerpen vanuit ArcGIS doorrekenen op de meerwaarde van groen. <internet <https://storymaps.arcgis.com/stories/9a76120740684c80801364082a26c282>; geraadpleegd op 23 april 2023>

Vliet, N. van der, Suijkerbuijk, A. W., de Blaeij, A. T., de Wit, G. A., van Gils, P. F., Staatsen, B. A., ... & Polder, J. J. (2020). Ranking preventive interventions from different policy domains: what are the most cost-effective ways to improve public health?. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(6), 2160.

Weerdt, R. van de, Gehring, U., Van der Zee, S. (2022). Hoe bereken je de gezondheidswinst van verbeterde luchtkwaliteit? *Tijdschrift Lucht* Nr. 2.

Wezenberg-Hoenderkamp, K., Noordzij, M., Prins, R. (2021). Kernindicator Beweegvriendelijke Omgeving: doorontwikkeling en toepassing. In R. Prins, R. Hoekman, & H. van der Poel (Eds.), *Brancherapport Sport en Bewegen in de Openbare Ruimte*. Arko Sportmedia.

White, M. P., Elliott, L. R., Taylor, T., Wheeler, B. W., Spencer, A., Bone, A., ... & Fleming, L. E. (2016). Recreational physical activity in natural environments and implications for health: A population based cross-sectional study in England. *Preventive medicine*, 91, 383-388.

Zoest, J. van, Hopman, M. (2014). Taking the economic benefits of green space into account: The story of the Dutch TEEB for Cities project. *Urban Climate*, 7, 107-114.

Dit is een uitgave van:

**Rijksinstituut voor Volksgezondheid
en Milieu**

Postbus 1 | 3720 BA Bilthoven
Nederland

www.rivm.nl

september 2023

De zorg voor morgen
begint vandaag