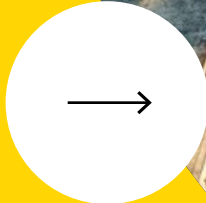


# Het groenblauwe fietspad

Hoe fietsen, natuur en klimaatadaptatie elkaar versterken





Het groenblauwe fietspad is een publicatie van de Fietsersbond. De publicatie is mede het resultaat van de inzet van Wageningen Environmental Research (WENR) middels project KB-5200048730, gefinancierd door LVVN. De publicatie is gerevied door Robert Snep en vrijgegeven voor publicatie door A.M.E. Groot (teamleider Wageningen Environmental Research: Climate Resilience).

De Fietsersbond zet zich in voor veilig en comfortabel fietsen en levert hiermee een bijdrage aan een leefbaar, gezond en actief Nederland én aan fietsgeluk voor iedereen. In dit whitepaper bundelen we die ambitie met de expertise van WENR op het gebied van natuur en klimaat.

**Vragen:** [info@fietsersbond.nl](mailto:info@fietsersbond.nl)

**Noortje Pellens** | Researcher Water & Climate | WENR

**Sverre van Klaveren** | Researcher Nature Based Solutions | WENR

**Xiaolu Hu** | Landschapsarchitect | WENR

**Ross Goorden** | Beleidsadviseur Ruimte & Mobiliteit | Fietsersbond (tot februari 2026)

**Eva Groeneveld** | Beleidsadviseur Fietsersbond

**Beeld omslag:** [supercykelstier.dk](http://supercykelstier.dk)





# Droombeeld: een fietstocht door de toekomst

Maak je over veertien jaar een fietsrit door een Nederlandse stad, dan fiets je door een stimulerende en afwisselende omgeving. Een stad, die voorziet in je behoeftes; die floreert en zorgt. Hoe ziet een fietsrit door de stad in 2040 er dan uit? Ga je mee? Dan maken we een fietstocht door de toekomst.

*Je bent aan de rand van de stad en fietst langs een zonnepaneelwand. Er gebeurt van alles om je heen. Het valt je op dat er geen water op het fietspad staat, ook al heeft het net nog kort maar hard geregend. Toch zie je geen putten; in plaats daarvan lijkt de bloemstrook aan de rand vers geïrrigeerd. Zweefvliegen en hommels zoemen er tevreden van aster naar guldenroede.*

*Een flits schiet voor je langs: een vogel snaait een vlieg. Je schrikt en stuurt opzij – bam – daar lig je op de grond. Je bent ongedeerd. De berm, die funktioneert als groenblauwe dooradering van het natuurgebied verderop, is ook ‘vergevingsgezind’; áls je al valt, dan land je zacht.*

*Op je rug kijk je naar de wolken, boven je hoofd zie je in de takken de nog groene hazelnoten en verderop een rijpe appel. Je plukt er één en springt weer op de fiets.*



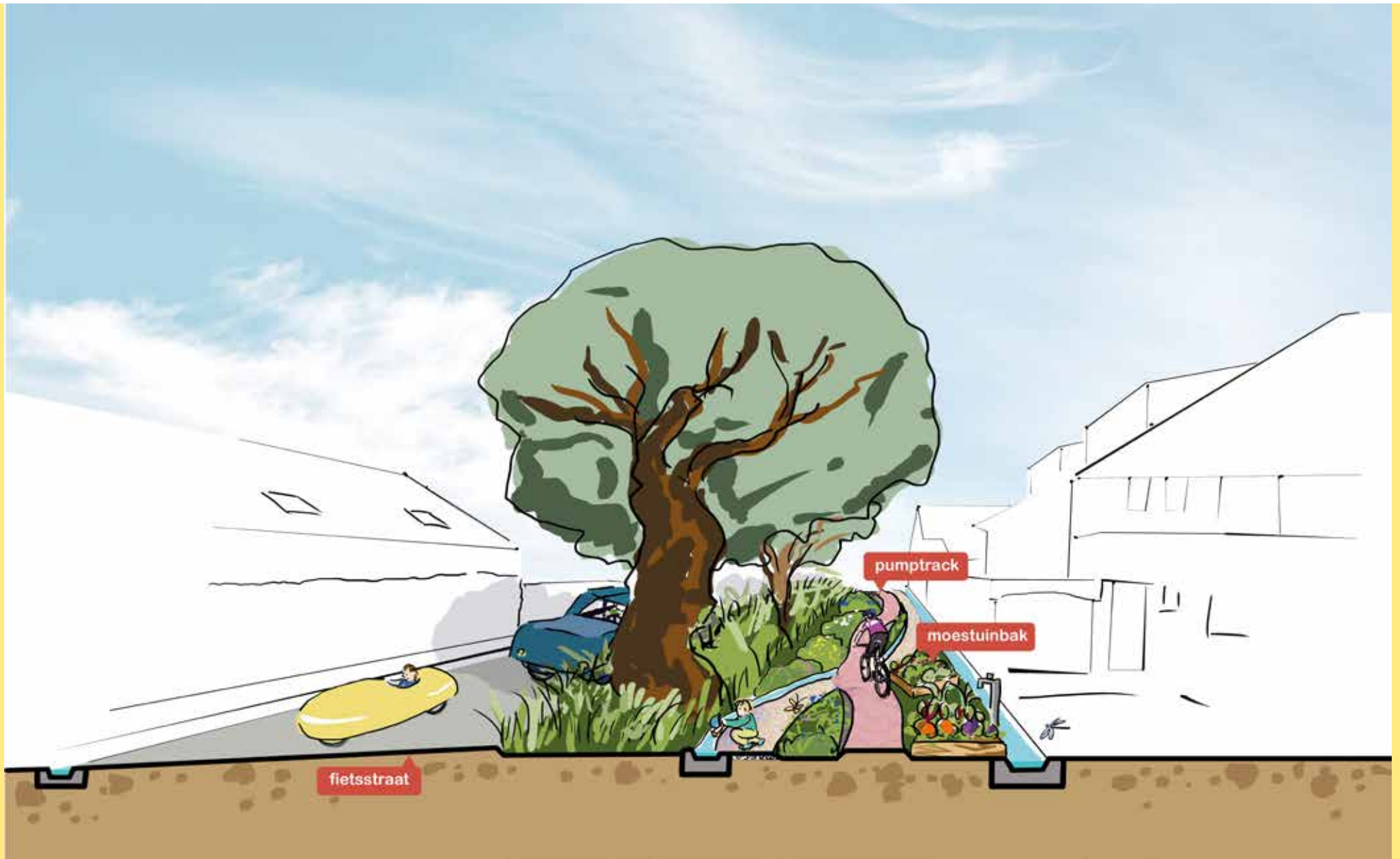
Figuur 1: Groenblauw fietspad aan de rand van de stad



*Na een kilometer beland je in een woonwijk. Je fietst over een rustige, brede fietsstraat; scholieren komen hier veilig vanuit school naar huis.*

*Als je rechts kijkt, zie je plotseling een kans. Het fietspad splitst zich en één van de paden verandert zomaar in een pump track: je gaat hoog, laag, afwisselend snel en langzaam en voor je het weet ben je aan de andere kant. Je stopt even en overweegt nog een keer te gaan.*

*Dan zie je hoe veel er nog meer te beleven is. Onder een grote boom zit een kind te spelen met diens bootje in een kunstmatig stroompje. Achter hen is een moestuinbak van de ouders. Als het kind straks naar binnen moet komen voor het eten zal er vast één van de pompoenen uit deze bak op tafel staan.*



Figuur 2: Groenblauw fietspad in de wijk

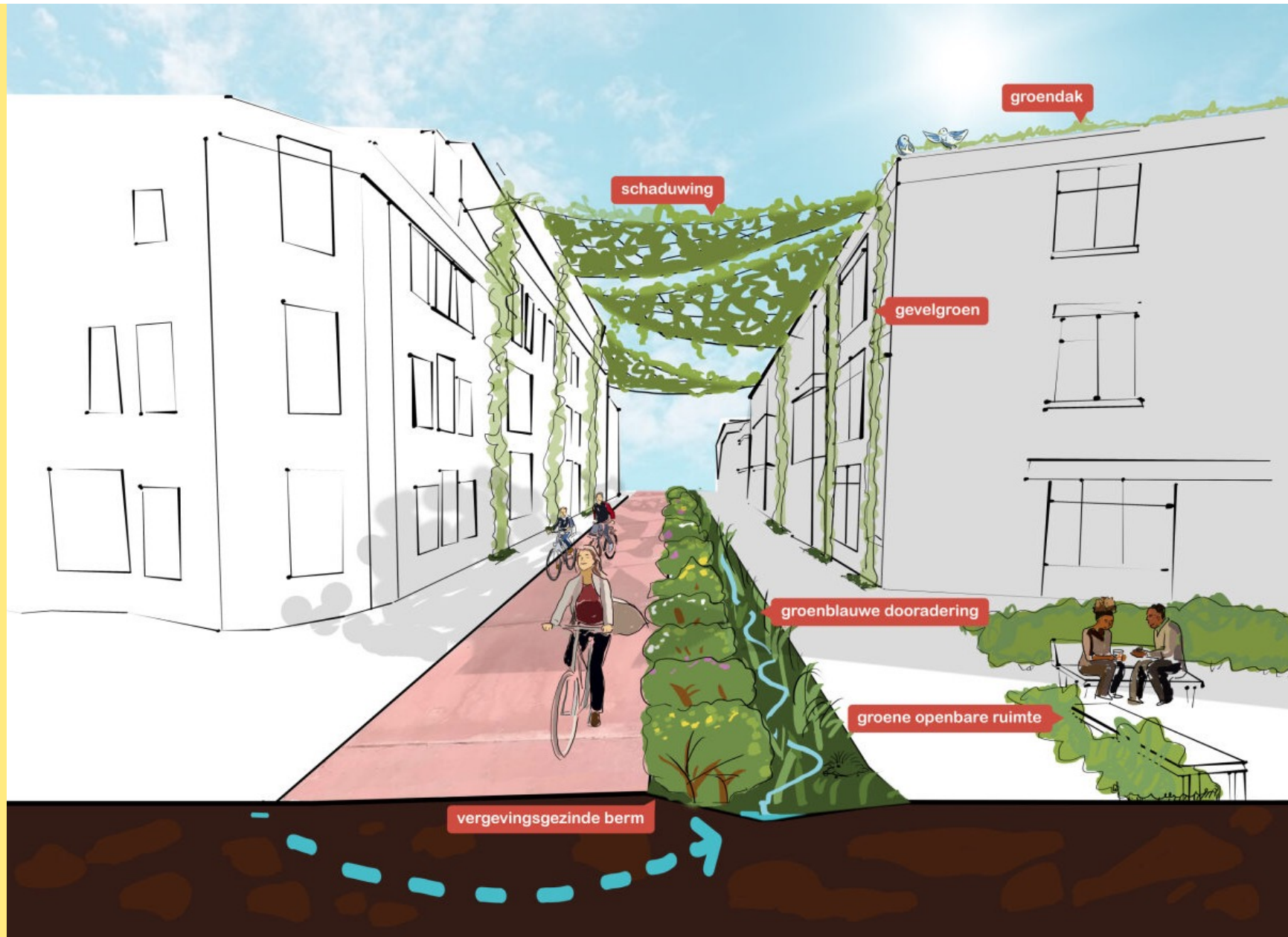


*Nog een kilometer verder en je hebt de binnenstad bereikt. Ook hier rij je op een vrijliggend fietspad, zonder auto's in de buurt.*

*Hoewel het najaar al begonnen is en het geregend heeft, is het nog flink warm, zeker hier in de stad. Maar jij voelt je aangenaam. Klimplanten werpen schaduwen over de weg en het gevelgroen geeft de kleine huisjes een knusse aanblik.*

*Net boven de dakrand zie je de kruin van het groene dak. Naast je is een wadi met water. Zou deze helemaal verbonden zijn met die berm aan de rand van de stad? Deze relaxte fietsroute door het hart van de stad blijkt ook een egelsnelweg te zijn. Daarachter is buurtgroen met bankjes; een paar senioren maken een prattje, ongestoord door de stille fietsen.*

*Hier is ons eindpunt; bij aankomst ben je koel en ontspannen.*



Bron: Xiaolu Hu / WENR

Figuur 3: Groenblauw fietspad in de binnenstad



<b>Droombeeld: een fietstocht door de toekomst</b>	<b>3</b>	<b>4. Trendsetters</b>	<b>22</b>
<b>Inhoudsopgave</b>	<b>9</b>	4.1. Internationaal	22
		4.2. In de buurt	23
<hr/>			
<b>1. Inleiding</b>	<b>10</b>	<b>5. Integratie in beleid en de dagelijkse praktijk</b>	<b>27</b>
1.1. Prettig fietsen	11	5.1. Haakjes voor samenwerken binnen de gemeente	27
1.2. Biodiversiteit: ruimte voor dieren en planten	11	5.2. Samenwerken in de sector	28
1.3. Klimaatbestendigheid: ons weren tegen de effecten van klimaatverandering	11	5.3. Vervolgonderzoek	29
1.4. Modal shift: uit de auto, op de fiets	12		
<hr/>			
<b>2. Doel &amp; Aanpak</b>	<b>13</b>	<b>Referenties</b>	<b>30</b>
2.1. Laten zien hoe fietsen en groen elkaar versterken	13		
2.2. Focus: vrijliggend fietspad	13		
2.3. Over ons: Fietsersbond & Wageningen Environmental Research	14		
<hr/>			
<b>3. Kansen voor fietsinfrastructuur</b>	<b>15</b>		
3.1. Materiaalduurzaamheid	15		
3.2. Tegengaan van hittestress	17		
3.3. Waterberging	17		
3.4. Biodiversiteit en soorten	19		
3.5. Gezondheid	19		

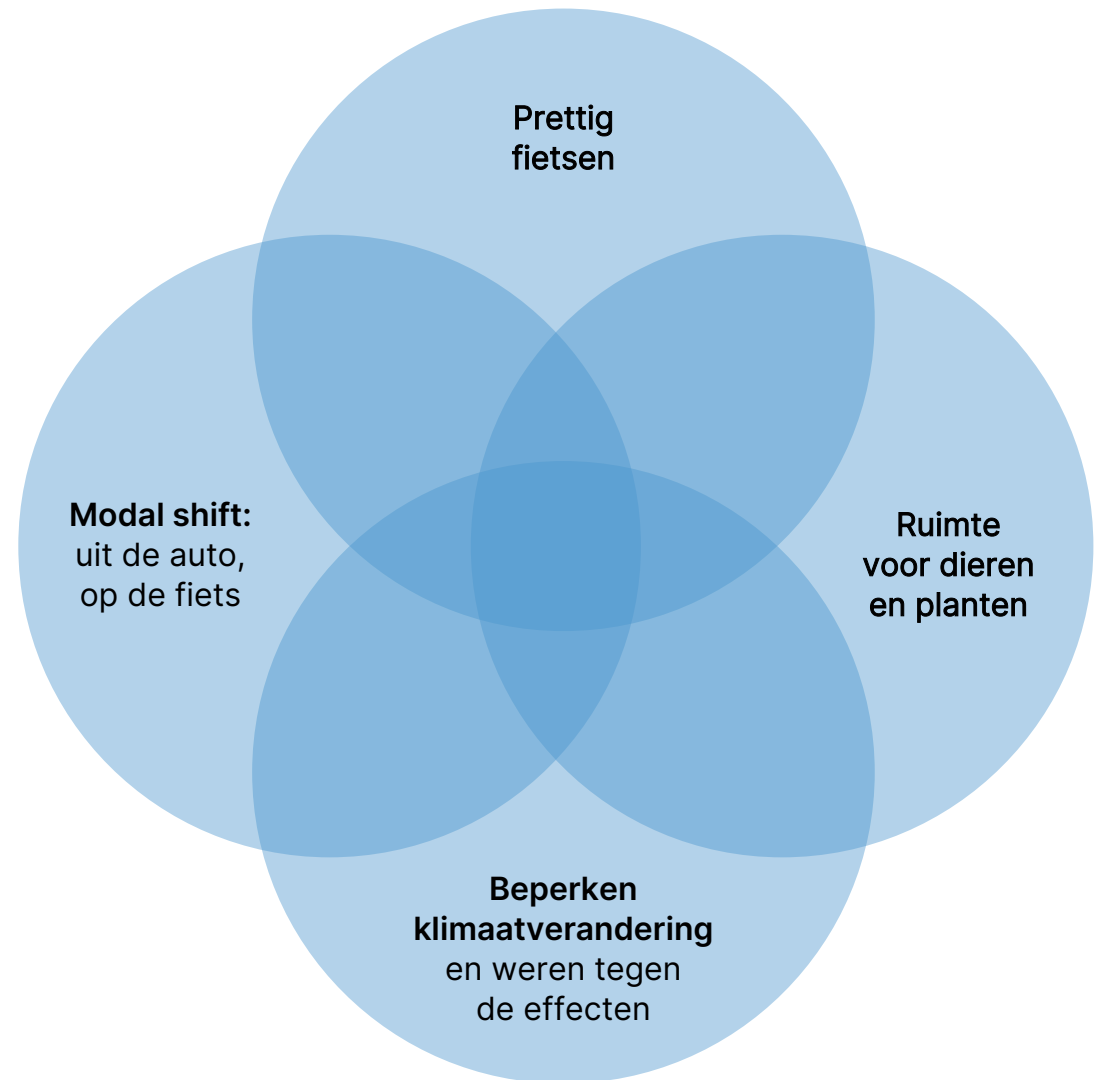




# 1. Inleiding

Dit whitepaper ziet vier urgente fiets- en stedelijk groen uitdagingen van vandaag samenkomen tot een kans. Deze onderwerpen zijn het kader waarbinnen de kern van dit werk zich afspeelt. Dit zijn:

- prettig fietsen;
- ruimte voor dieren en planten;
- beperken klimaatverandering en weren tegen de effecten;
- modal shift: uit de auto, op de fiets.





## 1.1. Prettig fietsen

De wind door je haren, de geur van frisse bloemen en een mooi groen uitzicht. Fietsen in Nederland levert je veel fijne ervaringen op. Fietsen is gezond, zorgt voor mentaal en sociaal welzijn en bespaart uitstoot van schadelijke stoffen.

Als fietsen zoveel oplevert voor gezondheid, welzijn en leefomgeving, waarom zouden we er dan niet meer op inzetten?

De voordelen ontstaan niet vanzelf. Fietsen kan alleen volwaardig functioneren als de randvoorwaarden op orde zijn: een netwerk dat je veilig, logisch en comfortabel van A naar B brengt. Fietsinfrastructuur heeft aanzienlijk minder ruimte nodig dan rijstroken voor auto's, vrachtwagens en bussen, fietsers nemen simpelweg minder plek in. Dat ruimtevoordeel biedt kansen. Tegelijkertijd staat ook de fietsinfrastructuur zelf voor opgaven, bijvoorbeeld op het gebied van circulariteit, biodiversiteit en klimaatbestendigheid.

## 1.2. Biodiversiteit: ruimte voor dieren en planten

Het Intergouvernementeel Platform voor Biodiversiteit en Ecosysteemdiensten (IPBES) wijst op het potentieel van fietsen, omdat de inrichting van ons wegennetwerk – als bijna permanente structuur – bepalend is voor hoe we ons verplaatsen. Goed ontworpen netwerken stimuleren actief vervoer zoals fietsen, wat leidt tot lagere emissies, lager energieverbruik en een positieve impact op biodiversiteit en leefbaarheid in steden.<sup>1</sup>

Zo leidt minder gemotoriseerd verkeer naast betere luchtkwaliteit en minder depositie in bodem en water ook tot minder verkeerssterfte onder dieren (denk bijvoorbeeld aan egels) en minder geluidsoverlast (wat goed is voor bijvoorbeeld zangvogels).<sup>2</sup>

## 1.3. Klimaatbestendigheid: ons weren tegen de effecten van klimaatverandering

Steden zijn sleutelactoren in klimaatbeleid. Steden zijn zowel kwetsbaar voor klimaatverandering als belangrijk voor oplossingen: steden zijn brandhaarden van emissies, maar bieden ook aanknopingspunten om die te voorkomen; ze lopen risico's, maar creëren ook kansen voor zowel mitigatie als adaptatie.

In het volgende speciale klimaatrapport van het Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) zal fietsen een rol krijgen. Fietsen past namelijk binnen integraal en rechtvaardig stadsbeleid waarbij milieu en mens holistisch benaderd worden.<sup>3,4</sup> De verwachting? Als men overstapt op fietsen verwacht men wereldwijd een effect van 0,1 Gt CO<sub>2</sub>-equivalent jr<sup>-1</sup> te bereiken.<sup>5</sup> Dat staat grofweg gelijk aan de gehele CO<sub>2</sub> uitstoot van België.<sup>6</sup>

Op plekken waar de fiets nog niet vanzelfsprekend is, kan de overstap naar meer fietsen helpen uitstoot en luchtvervuiling te verminderen.<sup>7</sup> En de potentie? Hoe meer we met de fiets doen hoe groter het effect.



Het is hard nodig de stedelijke omgeving te verkoelen, voldoende stormwateropslag te realiseren en water in de bodem langer vast te houden voor droge periodes. Door de harde, ondoordringbare eigenschappen van wegen, stoepen en gebouwen, in combinatie met regenwaterafvoer via riolen, is dat nu niet mogelijk. Om ruimte voor verkoeling en wateropslag te creëren, moet een transformatie van het stedelijk oppervlak plaatsvinden, waarbij we naar een meer waterdoorlatende infrastructuur gaan. Het stedelijk fietsnetwerk kan hierbij uitkomst bieden.<sup>8</sup>

#### 1.4. Modal shift: uit de auto, op de fiets

Andersom verwachten wij dat groenblauwe verbindingen zelf ook weer zorgen dat meer mensen gaan fietsen in plaats van in de auto stappen. Deze verschuiving van auto naar fiets, een zogeheten modal shift, is cruciaal in de transitie naar een duurzamer mobiliteitssysteem. De inrichting van infrastructuur bepaalt in hoge mate onze vervoerskeuzes. Wanneer veilige, aantrekkelijke fietsroutes vanzelfsprekend onderdeel zijn van het stedelijk netwerk, wordt de fiets een logische keuze voor dagelijkse verplaatsingen.



## 2. Doel & Aanpak

### 2.1. Laten zien hoe fietsen en groen elkaar versterken

Kunnen groenblauwe opgaven samengaan met meer en betere fietsinfrastructuur, op een manier die prettig is voor natuur en de fietser? In dit whitepaper betogen de Fietzersbond en Wageningen Environmental Research (WENR): ja, dat kan!

In dit whitepaper zetten we de grote kansen uiteen voor fietsinfrastructuur in relatie tot 'groene' thema's, zoals biodiversiteit, vergroening en ecologische kwaliteit, en 'blauwe' thema's, zoals waterberging, klimaatadaptatie en hittestressreductie. Dit whitepaper is een startpunt. We roepen zowel de fietswereld als de groenblauwe wereld op om gezamenlijk te werken aan verdere uitwerking en toepassing van deze kansen.

De beleidsdomeinen, doelstellingen en manier van werken van de Fietzersbond en WENR lijken meer op elkaar dan je zou denken. Ook zien we kansen voor effectiever beleid én een betere uitvoering om Nederland nog een stuk mooier te maken.

Dit document is daarvoor een eerste, onderbouwde, aanzet. Maar ook een uitnodiging tot gesprek, verdieping en samenwerking.

### 2.2. Focus: vrijliggend fietspad

Om goed in te kunnen zoomen op het fietspad en de vele uitdagingen die in de stad samenkomen, richten we ons specifiek op het vrijliggend fietspad in de stedelijke omgeving.<sup>9</sup> Daarbij beschouwen we wetenschappelijke literatuur en bronnen uit de praktijk. Tevens beschrijven we enkele voorbeelden van inspirerende projecten.

Op basis van deze kennis schetsen we ons ideaalbeeld van een 'groenblauw fietspad' en stellen we aanbevelingen op voor de uitvoering op straat en het aanpassen van beleid.

Vrijliggende fietspaden in de stad zorgen ervoor dat fietsers zich sneller, veiliger en comfortabeler verplaatsen. Voor de stad betekent dit niet alleen een hoger aandeel fietsers in het woon-werkverkeer, maar ook meer dagelijkse ritten in de vrije tijd, bijvoorbeeld naar winkels, sportverenigingen of culturele voorzieningen. Daarmee stimuleren vrijliggende fietspaden de overstap van auto naar fiets en dragen zij bij aan beter bereikbare, compactere steden met minder filedruk. Het resultaat is minder gemotoriseerd verkeer en een lagere uitstoot. Een efficiënt fietsnetwerk bespaart ruimte en maakt duurzame verplaatsingen aantrekkelijker.

Het vrijliggende fietspad kent verschillende verschijningsvormen. Niet iedere variant leent zich in dezelfde mate voor transformatie naar een groenblauw,



klimaatadaptief fietsprofiel/ fietsnetwerk. Een vrijliggend fietspad dat langs een drukke weg met parkeergelegenheid door een druk winkel- en woongebied loopt, kampt bijvoorbeeld met andere gebruik-gerelateerde uitdagingen dan een vrijliggend fietspad door een rustige woonwijk.

De droombeelden aan het begin van dit whitepaper geven een indruk van drie verschillende stedelijke situaties waarin het vrijliggend fietspad zich uitstekend leent voor de transformatie tot een werkend systeem. Om samen in de praktijk ook echt tot natuurrijke, aantrekkelijke, veilige, systeemversterkende fietspaden in de stad te komen, is het belangrijk dat we ons op de fietspaden richten waar de aanpassingen relatief gemakkelijk te realiseren zijn. Want uiteindelijk geldt: beginnen is het allerbelangrijkst.

### 2.3. Over ons: Fietzersbond & Wageningen Environmental Research

De Fietzersbond maakt zich hard voor veilige, aantrekkelijke en inclusieve fietsinfrastructuur. Wageningen Environmental Research\* (WENR) zet zich in voor een biodiverse, klimaatadaptieve en waterrobuuste leefomgeving.

In de toekomstbeelden van de Fietzersbond en WENR komen onze doelen vanzelf samen: natuurrijke fietsroutes, waar door middel van fietsen beweging en duurzame mobiliteit gestimuleerd worden. Dit was een mooie aanleiding voor ons om samen te onderzoeken welke meerwaarde ontstaat als we het fietspad als systeem benaderen.

We stelden daarbij de vragen: hoe raken onze onderwerpen elkaar als we kijken naar de toekomst? Kunnen we zowel natuur en klimaat als fietsveiligheid en aantrekkelijkheid verbeteren door het fietspad als systeem te benaderen? Welke keuzes kunnen gemeenten vandaag maken om het fietspad als dat groenblauwe systeem te versterken?

Een deel van het werk van WENR is het onderzoeken van de gevolgen van klimaatverandering. De uitkomsten van WENR's onderzoeken laten zien wat de mogelijke klimaatimpact is. Dit kan mensen bezorgd maken, maar zet ze vaak niet meteen aan tot actie.

Om te laten zien wat er wel mogelijk is en mensen te activeren om aan de slag te gaan, maakt WENR toekomstvisies waarin onderzocht wordt hoe we ondanks klimaatverandering toch een fijne leefomgeving kunnen bereiken.

Qua mobiliteit verbeelden we daarbij vaak een fietsvriendelijke toekomst: wandelen, fietsen en openbaar vervoer is in vergelijking met autorijden immers goed voor gezondheid, biodiversiteit en klimaat.

Dit onderzoek verkent vanuit het perspectief van de fietser wat een fietsvriendelijke toekomst concreet zou betekenen.

\* Wageningen Environmental Research (WENR) is onderdeel van Wageningen University & Research (WUR)



# 3. Kansen voor fietsinfrastructuur

In dit hoofdstuk gaan we in op de kansen die het groenblauwe fietspad biedt op het gebied van het weren van de effecten van klimaatverandering en het bieden van ruimte voor ecologie en natuur. We zien kansen op het gebied van materiaalduurzaamheid, het tegengaan van hittestress, waterberging, biodiversiteit en gezondheid.

## 3.1. Materiaalduurzaamheid

Voor de aanleg van fietspaden wordt tot op heden vaak gekozen voor asfalt, beton, tegels of klinkers; materiaal waar in het productieproces veel uitstoot bij komt kijken. Ook al is er bij de aanleg en verbreding van fietspaden fors minder uitstoot dan bij autowegen, toch is er winst te behalen op het gebied van materiaalkeuze en herbruikbaarheid. De aanleg van het groenblauwe fietspad kan op duurzame wijze, met toepassing van circulaire materialen en emissieloos materieel.

### 3.1.1. Recycling

Anno 2022 werd 91 procent van het plastic wereldwijd niet gerecycled.<sup>10</sup> Vanuit duurzaamheids- en circulariteitsoogpunt ligt hier een urgente kans om meer te investeren in hergebruik. Wereldwijd wordt al in een aantal landen, waaronder India en Ghana, plastic hergebruikt in de aanleg van wegen.<sup>11</sup>

In Nederland is in Zwolle in 2018 het eerste fietspad van gerecycled plastic aangelegd. Dit fietspad zou tevens een maatregel zijn tegen

overstromingsrisico, door een hol ontwerp dat water kan opvangen en opslaan tijdens piekbuien.<sup>12,13</sup>

Hoewel dit een interessant voorbeeld is van circulair gebruik van materialen en omgaan met watersensitiviteit, kent deze case ook uitdagingen, zoals een verhoogd risico op gladheid en geluidsoverlast en zelfs het 'drijven' van de blokken.<sup>13,14</sup>

Op het terrein van de TU Delft, waar ook wordt geëxperimenteerd met een fietspad van gerecycled plastic, worden deze problemen niet ervaren.<sup>12</sup>

### 3.1.2. Stikstofuitstoot bij aanleg

Door de stikstofcrisis liggen veel bouwprojecten stil. De regels rondom stikstofuitstoot zijn strikt, zeker in de buurt van Natura 2000-gebieden. Maar juist in die situatie kan de aanleg van fietspaden verrassend genoeg doorgaan. Dat blijkt uit een essay van Movares en Ecorys, waarin zij laten zien dat nieuwe of bredere fietspaden nauwelijks stikstofuitstoot veroorzaken, ook niet tijdens de bouw.<sup>15</sup>

Door middel van een onderzoek, uitgevoerd met het AERIUS-model, tonen zij aan dat de uitstoot bij de aanleg van fietspaden minimaal is. De bouwtijd is kort, de werkzaamheden zijn beperkt en het effect op de natuur is daarmee verwaarloosbaar. Zeker als er emissievrij wordt gebouwd, bijvoorbeeld met elektrische graafmachines en vrachtwagens, is de impact op het gebied van stikstof bijna nul.



Een praktijkvoorbeeld is de aanleg van het fietspad aan de Hugo de Grootstraat/ Valckenierstraat in Arnhem in 2022. Door emissieloos/ emissiearm materieel in te zetten werd de uitstoot van stikstofoxiden met circa 73 procent teruggebracht, terwijl ook CO<sub>2</sub>- en fijnstofemissies substantieel daalden.<sup>16</sup>

Juist in een tijd waarin veel bouwplannen vertraging oplopen, bieden fietspaden dus een unieke kans. Ze dragen bij aan een schonere leefomgeving, bieden ruimte voor duurzame mobiliteit en zorgen voor werkgelegenheid in de bouw. Dit alles met minimale ecologische belasting.

De conclusie is duidelijk: de aanleg van fietspaden is geen risico, maar juist een oplossing in tijden van stikstofbeperkingen. Het is een investering in gezonde mobiliteit én in natuur.

### 3.1.3. Circulair materiaalgebruik

Steeds vaker wordt bij de aanleg van fietspaden gekeken naar circulariteit. Dat betekent: bouwen met herbruikbare materialen, zo min mogelijk afval en een kleinere impact op het milieu. In plaats van traditionele grondstoffen, zoals grind of cement, gebruiken ontwerpers gerecycled materiaal of biobased alternatieven. Denk aan beton waarin planten zijn verwerkt of asfalt met een tweede leven.

Circulariteit gaat ook over de manier van werken: slim ontwerpen, lokaal inkopen en plannen voor hergebruik aan het einde van de levensduur van een fietspad. Zo dragen fietspaden niet alleen bij aan duurzame mobiliteit, maar ook aan een gezondere bodem, minder CO<sub>2</sub>-uitstoot en meer ruimte voor natuur. Dat klinkt misschien abstract, maar op steeds meer plekken wordt dit al in de praktijk gebracht. Zo realiseerden bedrijven en de gemeente Zevenaar

samen in 2018 een circulair fietspad van grasbeton en 'Grasfalt'. Ze gebruikten olifantsgras, dat CO<sub>2</sub> opneemt en groeit op Nederlandse bodem.<sup>17,18</sup>

Ook is gekeken naar het hele proces: van materiaalkeuze tot aanleg en onderhoud. Het pad dient als voorbeeld voor hoe circulariteit en samenwerking hand in hand gaan.



Bron: Kennisbank Biobased Bouwen

*Figuur 4: Circulair Fietspad Zevenaar. Eerste circulaire fietspad gemaakt van grasfalt.*

Een ander inspirerend voorbeeld ligt bij Schiphol Trade Park.<sup>19,20</sup> Daar is een fietspad gemaakt van biobased beton, met gerecycled puin en wederom olifantsgras als grondstof. De grasvezels hebben een dubbele functie:



ze maken het beton duurzamer én weren ganzen van het vliegverkeer. Het gebruikte beton kan bovendien later weer worden teruggenomen en hergebruikt.

Zo ontstaat een kringloop, waarin materialen niet verloren gaan, maar steeds opnieuw gebruikt worden, met aandacht voor mens, mobiliteit en natuur.

### 3.2. Tegengaan van hittestress

Zon en schaduw beïnvloeden in het dagelijks leven zowel routekeuze als het comfort waarmee mensen zich verplaatsen.<sup>21</sup> Bomen kunnen een goede manier zijn om verkoeling te verzorgen; ook bij het fietspad.<sup>22</sup> En hoewel we ons aanpassen, komt hitte al steeds vaker voor. In 2025 hadden we al een tweede hittegolf die eerder als zeldzaam werd beschouwd.<sup>23</sup>

De oplossing voor het beschermen van kwetsbare mensen en stimuleren van comfortabel fietsen? Bomen planten, vergroenen en groen-blauw verbinden. Dat klinkt eenvoudig, maar het planten van bomen in de drukke stad is niet zo simpel: er is weinig ruimte in de grond voor wortels, bomen raken beschadigd door bouwwerkzaamheden en vandalisme of worden matig beheerd.<sup>24</sup>

### 3.3. Waterberging

In de huidige vorm dragen fietspaden vaak nog bij aan wateroverlast, doordat ze de bodem afdekken met asfalt, beton en tegels: het water kan alleen maar wegstromen.<sup>8,25</sup>

Waar fietspaden al bijdragen aan duurzame mobiliteit, uitstootvermindering, het bevorderen van beweging en toegankelijkheid, kunnen ze dus nog veel grotere milieubaten opleveren als de wateropgave ook wordt meegenomen in ontwerp en aanleg.

Door de domeinen water, klimaat en fietsen meer aan elkaar te verbinden, kunnen we zorgen voor geïntegreerde oplossingen.<sup>8</sup> Daarvoor moeten we wel bereid zijn onze denkwijze aan te passen, waarbij water niet enkel als risico wordt beschouwd, maar als waardevolle en schaarse bron die nodig is voor sociale en ecologische doeleinden in de stad.<sup>26</sup> Steden als Boston, San Rafael, Zwolle en Kopenhagen zijn hier al mee aan de slag gegaan.

Naast de vele sociale en economische gevolgen van hoogwater en overstromingen in het stedelijk gebied zoals bijvoorbeeld schade aan gebouwen, infrastructuur, vervuiling, verwondingen en sterfgevallen, kan hoog water ook invloed hebben op de toegankelijkheid van de fietspaden zelf. Na extreme neerslag, of door stijgende grondwaterstanden, kunnen fietspaden gedeeltelijk onder water komen te staan, wat ertoe leidt dat mensen andere routes nemen.<sup>27,28</sup>

Het aanpakken van de wateropgave door slim ontwerp van fietspaden, verbetert dus ook meteen de bruikbaarheid van de paden zelf!

#### 3.3.1. Opvangen, zuiveren en vasthouden van water

De grootste behoeftes op het gebied van water in de stad hebben te maken met het opvangen van water in piekperiodes, het zuiveren van water en het vasthouden van water in de bodem, zodat we voldoende water beschikbaar hebben voor verkoelende groenvoorzieningen en droge periodes. Innovatieve fietspaden laten zien dat zij zowel voor het opvangen van een piek in neerslag als het zuiveren van regenwater een uitkomst kunnen bieden.<sup>28</sup>



Zo kan regenwater bijvoorbeeld direct onder het fietspad worden opgevangen in infiltratiekratten, waarna het langzaam in de bodem infiltreert. Een filter zorgt dan voor waterzuivering voordat het verder de bodem in trekt.

Een andere oplossing zijn infiltratievelden of -stroken met bovengrondse wateropslag in het groen langs fietspaden.<sup>29</sup> De keuze van planten en toepassing van grind of schelpen in deze velden kan weer bijdragen aan waterzuivering voordat het water infiltreert.<sup>30</sup>

Een natuurlijke berm biedt meer waterretentiecapaciteit: ten tijde van hevige neerslag kan hier meer water worden opgenomen en vastgehouden door een gezonde bodem. Het water houdt vervolgens de groenvoorziening in stand, die weer voor schaduw en verkoeling zorgt.

Zo helpen wateropslag, natuur en klimaatadaptatie ons om prettig én duurzaam te fietsen. Veiligheid voor de fietser is hier een aandachtspunt.

Om te voorkomen dat een fietser die in de berm terechtkomt, zich verwondt, dienen de bermen vergevingsgezind te zijn. Zij houden de fietser op de been of verzachten een val.

### 3.3.2. Een integrale benadering

Er is nog veel winst te behalen in beleid dat ruimtelijke ingrepen, zoals de aanleg van een fietspad, vanaf het begin integraal benadert. Door functies te combineren kunnen klimaatadaptatie, waterberging, hittestress en biodiversiteit in één ontwerp samenkomen. Wanneer deze opgaven worden verbonden, is het essentieel om doordachte keuzes te maken. Bij bermversteviging vraagt dat bijvoorbeeld om aandacht voor materiaalkwaliteit, constructieve stevigheid en herbruikbaarheid.

Bij de realisatie van waterbergende fietspaden is het essentieel om kritisch te kijken naar de ontwerpbeperkingen. Waterdoorlatende bestrating kan gevoelig zijn voor verstopping, waardoor de infiltrerende werking afneemt of het onderhoud intensief wordt. Het is daarom effectiever om regenwater bovengronds gecontroleerd af te voeren en het vervolgens onder of naast het fietspad te verzamelen. Daar kan het worden gefilterd en vertraagd geïnfilteerd in de bodem.

Voor wateropslag onder het fietspad kunnen opvangkratten gebruikt worden. Deze kratten moeten een hoge druksterkte hebben en niet kapotgaan bij passage door bijvoorbeeld een strooi- of veegwagen. Diezelfde hoge druksterkte gaat de schade aan de verharding door boomwortels ook tegen, terwijl diezelfde boomwortels baat hebben bij de zuurstof en gasuitwisseling met de atmosfeer via de kratjes.<sup>31</sup>

Op verschillende plaatsen wordt geïnnoveerd en wordt deze constructie in de praktijk toegepast, zoals in Hengelo en Amsterdam. Bij het ontwerp van de gebruikte kratjes is daar ook aandacht voor gerecycled materiaal, demonteerbaarheid, levensduur en ook eigenschappen van het materiaal, bijvoorbeeld dat het niet afbreekt en geen microplastics loslaat.

Een ander voorbeeld van zo'n geïntegreerd systeem is het Climatepath van Easypath, een fietspad van gekoppelde prefab betonelementen met ingebouwde waterberging en infiltratie. Via instroomopeningen kan regenwater van zowel het fietspad als de aanliggende rijbaan worden opgevangen, gefilterd en vertraagd worden afgevoerd in de bodem.



Bron: Easypath

Figuur 5: Water wordt gebufferd, gefilterd, geïnfilteerd en zo nodig vertraagd afgevoerd.

### 3.3.3. Oog voor waterkwaliteit

Slechte waterkwaliteit is in de stedelijke omgeving een probleem. Regenwater valt op daken en op straat en raakt daar vermengd met verschillende verontreinigingen.<sup>32</sup>

Bij een klein buitje is de concentratie hoog. In de stad gaat het meeste regenwater de hemelwaterafvoer in. Als wij dit vanwege klimateffecten langer vast willen houden in de bodem, moeten we meer gaan infiltreren; het hemelwater wordt opgevangen in de grond en niet afgevoerd naar het riool. Echter heeft het infiltreren van vervuild water ook negatieve gevolgen voor de bodem en de natuur.<sup>33,34</sup> Denk bij deze vervuiling bijvoorbeeld aan de rubberdeeltjes en microplastics van autobanden, fijnstof (van remschijven bijvoorbeeld), strooizout, zware metalen en bemesting van groendakconstructies.<sup>32,33,35</sup>

Fietspaden dragen hier, zij het in mindere mate, ook aan bij, onder andere door asfalt, microplastics en strooizout. Zo laten bijvoorbeeld fiets- en elektrische scooterbanden ook deeltjes achter die invloed hebben op de waterbergende werking van de bodem en die een sterk negatief effect op plantengroei hebben.<sup>36</sup>

Het is noodzakelijk dat water dat van bebouwing, bestrating en dus ook fietspaden stroomt, gefilterd wordt alvorens het de bodem en het grondwater in trekt.



### 3.4. Biodiversiteit en soorten

Met de opkomst van de elektrische fiets is er een sterke toename in het aantal jaarlijks gefietste kilometers. Men stapt gemakkelijker en voor grotere afstanden op de fiets. Om deze ontwikkeling te faciliteren, worden fietspaden verbreed en opgewaardeerd, bijvoorbeeld in de vorm van doorfietsroutes die steden doorkruizen en verbinden met omliggende dorpen. Deze fietspaden moeten in verband met de grotere diversiteit aan fietstypen en snelheden breder worden dan de gebruikelijke fietspaden.<sup>37-39</sup>

In de praktijk ziet de Fietzersbond echter dat de benodigde verbreding soms ten koste gaat van de groene berm, waardoor waardevol stedelijk groen verdwijnt.

Hoewel ecologie vooral onder druk staat door menselijke aanwezigheid kunnen we, juist waar we ingrijpen, kansen benutten om het beter te doen. Juist de kleine verschillen die het fietspad creëert, zoals greppeltjes voor afwatering of schaduw van een muurtje of heg, zorgen voor plekken voor dieren en planten die er anders misschien niet waren geweest.<sup>40</sup>

Fietsen kan ons helpen op kleine schaal een diversiteit in landschapselementen te bereiken. Een diversiteit aan taluds (verschillende hellingshoeken en belichtingen), afwatering, walletjes en barrières voor geluid of veiligheid, schaduwvoorziening, gevarieerde breedtes langs de weg, verschillende zon- en schaduwcombinaties en struiken in plaats van rijen bieden afwisseling voor de soortenrijkdom langs de weg.<sup>41</sup>

### 3.5. Gezondheid

Fysieke, recreatieve activiteit, dus ook fietsen, is een directe invulling van gezondheidsbaten van de groene en blauwe ruimte. Over het verband tussen groen en gezondheid is steeds meer bekend, maar recentelijk komt ook meer aandacht voor de speciale gezondheidsbaten van specifiek de blauwe omgeving. Steeds vaker zien we dat ook in steden deze gezondheidsbaten worden meegenomen in het inrichten van de stad als het gaat om stedelijke natuur en het stimuleren van beweging. Mensen die dicht bij blauwe ruimte wonen of werken, zijn vaker geneigd te gaan fietsen.<sup>43</sup>

Toch is meer nuance nodig; nabijheid van de groenblauwe ruimte is niet het enige dat dit sportieve gedrag bepaalt. Factoren die gaan over de kwaliteit van de groene en blauwe ruimte hebben ook invloed op de bereidheid er fysiek actief te zijn. Resultaten uit onderzoek van de groene ruimte en de algemene bebouwde omgeving maken aannemelijk dat elementen als vegetatie, diversiteit van landgebruik, de dichtheid van de bebouwing en straatconnectiviteit van invloed zijn op overwegingen om te gaan fietsen.<sup>43</sup>

Hoewel de groenblauwe ruimte een positief effect heeft op het stimuleren van fietsen, is onderscheid te maken tussen de ideale ruimtelijke kwaliteitsfactoren. Factoren die terugkomen in de ideale omgeving voor recreatief fietsen in de stedelijke omgeving zijn diversiteit in landgebruik, goede straatconnectiviteit, lage bevolkingsdichtheid en een natuurlijke en open omgeving.

Een van de belangrijke landschapselementen die een positief effect heeft op de bereidwilligheid te fietsen, is 'eye-level greenness', de aanwezigheid van groen op ooghoogte.<sup>43</sup> Deze vorm van groene aanwezigheid heeft een directe invloed op hoe men de omgeving beleeft en daarmee gebruikt.



Hoewel deze bevindingen primair betrekking hebben op recreatief gebruik, is het aannemelijk dat deze ruimtelijke kwaliteiten ook bijdragen aan de aantrekkelijkheid van dagelijkse fietsroutes. Naast voldoende en diverse vegetatie in de groenblauwe ruimte en zicht op het water, is openheid van het landschap van belang voor een gevoel van veiligheid en daarmee de bereidwilligheid in deze omgeving te gaan fietsen. Om fietsgedrag te stimuleren en gezondheidsbaten te maximaliseren is het dus noodzakelijk deze elementen mee te nemen in het ontwerpen van de openbare ruimte.

Gezondheidsrisico's die vaak genoemd worden bij vergroening in het stedelijk gebied zijn de ziekte van Lyme, de aanwezigheid van de processierups in eikenbomen, een toename van muggen, ratten en muizen, en hooikoorts. Meer biodiversiteit in de stad kan leiden tot meer risico op zoönosen. In het ontwerp en onderhoud is het belangrijk daar rekening mee te houden, zodat de risico's en lasten geminimaliseerd worden en de baten gemaximaliseerd.<sup>44</sup> Denk daarbij aan een selectie van de juiste plantensoorten, passend groenbeheer en voldoende infiltratiemogelijkheden voor water.<sup>45</sup>

In situaties waarin er aanzienlijke uitstoot op straatniveau is, bijvoorbeeld stikstofdioxides van auto's op drukke wegen, kunnen bomen helaas onbedoelde effecten hebben. Bomen zijn windbrekers en doen dat ook in de stad: ze houden de lucht waar deze is. Hierdoor kunnen plekken met slechte lucht langs de weg op voetgangersniveau ontstaan, omdat deeltjes minder wegwaaien.

Juist daarom is bronaanpak essentieel. Wanneer de uitstoot van auto's substantieel wordt verminderd – bijvoorbeeld door elektrificatie of een verschuiving naar schonere vervoersvormen – zullen bomen vooral bijdragen aan een verbetering van de luchtkwaliteit en het stedelijk microklimaat.<sup>46</sup>



# 4. Trendsetters

In dit hoofdstuk noemen wij een aantal inspirerende groenblauwe praktijkvoorbeelden, zowel internationaal als 'in de buurt'.

## 4.1. Internationaal

We gaan hierna kort in op de Road Reserves in Australië, de Greenways in Amerika en het groene fietspad in Kopenhagen.

### 4.1.1. Road Reserves: kansen voor natuurverbinding

In Australië bestaan er 'road reserves', natuurgebieden langs de weg, die gezonde corridors vormen voor levende wezens.<sup>47</sup>

Op grote schaal kan dit helpen om natuurgebieden te verbinden.<sup>48,49</sup>



Bron: ontheroadwithdec.com

Figuur 6: 'Road reserve' in Australië

### 4.1.2. Greenways: kansen voor luchtkwaliteit, en hittebestrijding

Groen kan bijdragen aan een schonere lucht, mits het groen de lucht niet vasthoudt tussen de bomen.<sup>50,51</sup>



Bron: Andrew Henkelman

Figuur 7: Hudson River Greenway in New York City

In combinatie met groene gevels valt er nog meer te bereiken.<sup>52</sup>

Wel dient het pad verhard te zijn, want anders waaien de stofdeeltjes van de weg op.<sup>53</sup> Greenways komen wereldwijd voor, maar bekende voorbeelden liggen in Amerika, bijvoorbeeld op het Manhattan Waterfront Greenway.



#### 4.1.3. Den grønne Sti – het groene pad

De naam zegt het al, den grønne Sti is een groen fietspad, dat het noorden en zuiden van de stad Kopenhagen verbindt. Het creëert daarbij een nagenoeg ononderbroken route. De route brengt de fietser door verschillende groene ruimtes zoals parken, tuinen en rustige woonwijken. Door de aanleg van deze groene, ontspannen en snelle route probeert Kopenhagen beleving centraal te stellen en fietsen in de stad aantrekkelijker te maken.<sup>54</sup>

### 4.2. In de buurt

Ook in Nederland zijn er voorbeelden van projecten die natuur de stad in brengen rond fietspaden. We vinden deze in Zwolle, Den Haag, Hengelo, Amsterdam en rondom Gorinchem en de noordelijke Drechtsteden.

#### 4.2.1. 'Blijje bijen'-stroken

In Zwolle transformeerde de Koggelaan tot een fietsstraat met veel groen eromheen.<sup>66,67</sup> De rijbaan werd smaller, het wegdek rood geasfalteerd en dit geeft duidelijk aan: auto's zijn te gast. Langs de weg verzezen nieuwe plantsoenen, banken en wandelpaden, als onderdeel van het nieuwe Koggepark. Zo werd de wijk leefbaarder én klimaatbestendiger ingericht. Deze transformatie verbindt fietsinfrastructuur met natuur en waterberging. Het groen helpt bij het vasthouden van regenwater, verkoelt het gebied in hete zomers en draagt bij aan biodiversiteit met bloeiende bermen, zoals de 'blijje bijen'-stroken. Het resultaat is een straat waar fietsen centraal staat in een parkachtige, klimaatadaptieve omgeving.



Bron: supercykelstier.dk

Figuur 8: Den grønne Sti

Waar natuur wordt gerealiseerd, komt fietsen al snel om de hoek kijken. Met name in stedelijke omgevingen worden vaak fietspaden aangelegd om de nieuwe natuur toegankelijk te maken en om duurzame mobiliteit te stimuleren in en naar die nieuwe natuur,<sup>55-61</sup> Een groene omgeving maakt fietsen aantrekkelijker.<sup>62,63</sup> Zó aantrekkelijk, dat we er zelfs onze route voor aanpassen.<sup>64</sup> Sommigen gaan zo ver door te stellen dat groen een eis is voor een goede fietsinfrastructuur.<sup>65</sup>



Hoewel de herinrichting een duidelijke stap vooruit is, zien we meer ruimte voor verbetering. Grofweg de helft van het groen in de Koggelaan is uitheems. Ondanks dat in het plan staat dat het groen klimaatbestendig is, zitten er soorten tussen die in de toekomst in Nederland buiten hun klimaatzone zullen vallen. En juist waar groen in de stad kansen heeft in reliëf en gradiënten zijn deze vervangen door vlakke gronden, met verticale beschotting. Daarmee blijft potentieel voor biodiversiteit en microklimaat onbenut.

#### 4.2.2. Pletterijkade – groene en veilige fietstransformatie in Den Haag

De Pletterijkade in Den Haag werd heringericht tot een fietsstads lint met veel groen en meer ruimte voor fietsers en voetgangers. Op 17 april opende de vernieuwde Pletterijkade. Nu ingericht als fietsstraat. De straat is onderdeel van de Sterfietsroute die het centrum verbindt met de Binckhorst en andere wijken.

De aanpassingen zorgen voor brede trottoirs, een extra groenstrook langs de kade, extra bomen en zitplekken aan het water. Fietsers kunnen naast elkaar fietsen en inhalen. Auto's zijn te gast en moeten zich aanpassen aan een lagere snelheid, met beperkte bewegingsruimte dankzij het afsluiten van de linksafslag vanaf de Rijswijkseweg. Nood- en hulpdiensten blijven toegang houden, zonder verkeersdrempels, maar met ribbelstroken om snelheid af te remmen.

Bij de inrichting is bewust gekozen voor duurzame materialen en uitvoeringsmethoden. Zo wordt hergebruik van natuurstenen dekzerken en bestrating toegepast. Aannemer Dura Vermeer gebruikte elektrisch materieel tijdens de werken en het Betonakkoord was onderdeel van de bestekken.

Bovendien werden er veel meer bomen geplant – in totaal zo'n 24 langs de kade en 15 aan de huizenside – die zorgen voor schaduw, verkoeling en een aantrekkelijk verblijfsklimaat langs het water.<sup>68</sup>



Bron: Gemeente Den Haag.

Figuur 9: Oude en nieuwe situatie Pletterijkade.

#### 4.2.3. Stationsplein Zwolle – een plein als spons

Het vernieuwde Stationsplein in Zwolle is ontworpen als klimaatadaptieve 'superspons'. Onder het plein ligt een slim systeem dat maar liefst 650.000 liter regenwater kan opvangen. Bij heftige buien stroomt het water via openingen in het wegdek naar een ondergronds krattenveld waar het tijdelijk wordt opgeslagen.



Dit systeem voorkomt wateroverlast én voedt de beplanting op het plein. Ook wordt het regenwater gebruikt voor het doorspoelen van toiletten. Zo draagt het plein niet alleen bij aan duurzame mobiliteit, maar ook aan waterbesparing en verkoeling in een versteende omgeving.<sup>69</sup>

#### 4.2.4. Adaptief Fietspad Hengelo



Bron: Permavoid.

Figuur 10: Adaptief fietspad Hengelo

In Hengelo moest een fietspad over de wortelstelsels van bomen aangelegd worden. Door de ondiepe maar juist sterke kunststof draagconstructie onder het asfalt konden de bomen succesvol behouden blijven.<sup>31</sup>

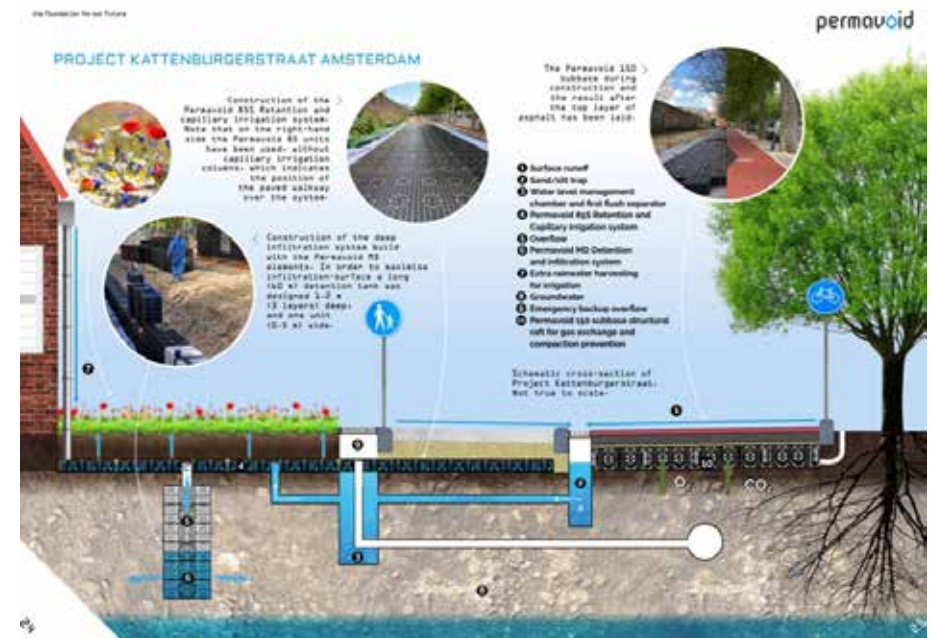
#### 4.2.5. Waterbeheer in de Kattenburgerstraat Amsterdam

In het ontwerp van de Kattenburgerstraat in Amsterdam wordt water in drie stappen op locatie beheerd:

1. regenwater van de stoep en het fietspad wordt opgevangen;
2. dit wordt vastgehouden in kratten onder het groen voor capillaire irrigatie bij droogte;

3. en wat te veel regent, wordt geïnfiltreerd naar het grondwater voor de bomen in de straat.

Onder het fietspad liggen hoge-sterkte kunststof units om gasuitwisseling met de ondergrond voor de bomen mogelijk te maken en wortelopdruk door de boomwortels te minimaliseren. Zo vervult het fietspad veel functies tegelijk, allemaal op dezelfde plek: mobiliteit, gezondheid, waterbeheer en klimaatadaptatie (verkoeling) door het beschermen van de bomen. <sup>28,31</sup>



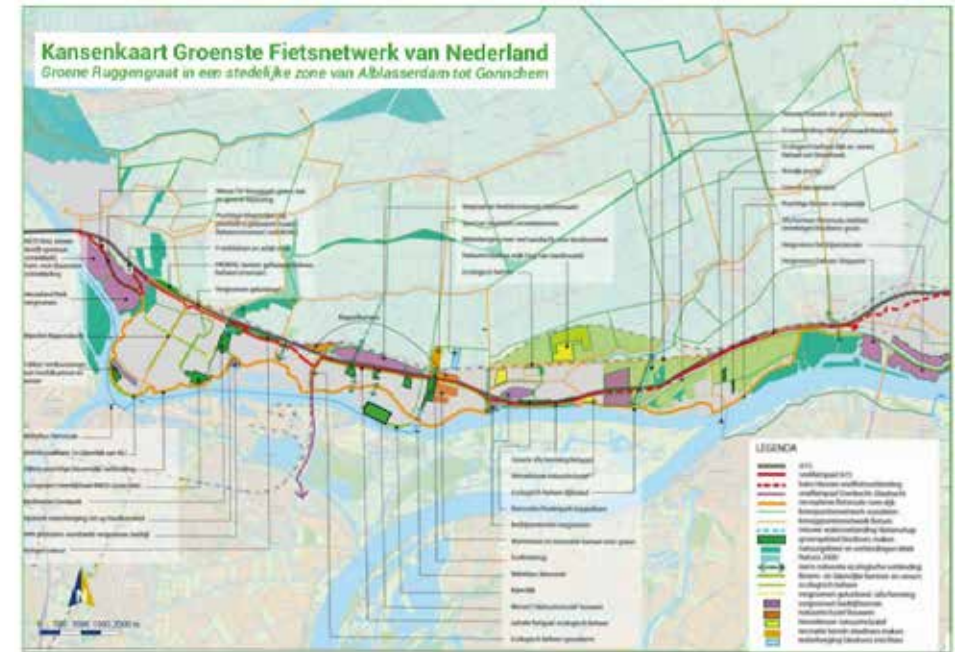
Bron: Permavoid.

Figuur 11: Kattenburgerstraat Amsterdam



#### 4.2.6. Groenste Fietsnetwerk van Nederland – Alblasterdam tot Gorinchem

In 2020 werd besloten om het bestaande netwerk van fietspaden rondom Gorinchem en de noordelijke Drechtsteden de basis te laten vormen voor een kilometerslange brede ecologische zone. De plannen hiervoor zijn door de betrokken gemeenten beschreven in het ambitiestatement 'Groenste Fietsnetwerk van Nederland'.<sup>70</sup> De provincie Zuid-Holland en verschillende kennispartners helpen bij de realisatie, die tot dusver op zich lijkt te laten wachten.



Bron: groenste fietsnetwerk van Nederland

Figuur 12: Kansenkaart groenste fietsnetwerk van Nederland



# 5. Integratie in beleid en de dagelijkse praktijk

## 5.1. Haakjes voor samenwerken binnen de gemeente

Van droombeelden alleen kan de natuur niet herstellen en je kunt er al helemaal niet op fietsen. Op basis van de inhoudelijke hoofdstukken en het droombeeld doen we aanbevelingen om de situatie in de praktijk op straat zo snel mogelijk, zoveel mogelijk te verbeteren.

Concrete tips voor de gemeenteambtenaar die aan de slag wil:

- Juist de kleine verschillen die het fietspad creëert, zoals greppeltjes voor afwatering of beschaduwde randen, leiden tot andere plekken voor dieren en planten om te wonen die er anders misschien niet waren geweest. Fietsinfrastructuur kan zo bijdragen een diversiteit in landschapselementen te bereiken: vijvers, wetlands, sloten, bermen, gevarieerde breedtes langs de weg, verschillende zon- en schaduwcombinaties, verschillende hellingshoeken en belichtingen, en struiken in plaats van rijen bieden afwisseling voor de soortenrijkdom langs de weg.<sup>47</sup> Waar krijgt dood hout in jouw beplantingsplan een plek?
- Groenblauwe dooradering kan inheems, geworteld (lokale planten combineren tot zinnige plantgemeenschappen) en verbonden. Stel, je gemeente ligt op de rand van het zand langs de rivier, zoals zo veel plekken

- in Nederland. Welke zelfde bodemtypen, plantgemeenschappen, ecotopen verbinden jouw fietsnetwerk? En welke gradiënten kun je terugzien? Hoe vertaal je dit door naar je groenstructuurplan?
- Een fietspad kan een systeem zijn voor verschillende functies: biodiversiteit, voedsel, energie, wateropslag en zuivering, maar die kans geven we het maar zelden. Fietspaden bieden slimme kansen voor het groen om ons heen. Verzamelt jouw fietspad al schoon water voor jouw buurtpark? Neem jij de waterbergende en -filterende potentie van fietspaden op in je water- en rioolplan?
  - Fietspaden aanleggen is een oplossing binnen beperkte stikstofruimte, omdat bouw weinig vergt en er na ingebruikname niet wordt uitgestoten. Bij groene en circulaire inrichting kunnen er zelfs klimaatbaten gepakt worden door duurzame materiaalkeuzes en beplanting. Heb jij de aanleg van groen op, rond en boven fietspaden al opgenomen in je uitvoeringsprogramma mobiliteit?
  - Het juiste groen stimuleert beweging, houd je koel tijdens het fietsen, en beperkt schade bij eenzijdige ongevallen door 'overrijdbaar en zacht' te zijn. Hoe zet jij dit in je programma van eisen bij een herinrichtingsproject?
  - Hoe vanzelfsprekend is het dat je collega's van riolering betrokken zijn bij de biodiversiteitsopgave? De aanleg van wadi's en bomen planten met



grote boomkronen voor schaduw tegen hittestress langs fietspaden zijn praktische voorbeelden. Maar hoe borg jij deze integrale manier van kijken in jouw gemeente? Door bijvoorbeeld in het Omgevingsprogramma concrete koppelingen verplicht te stellen.

- Toegang tot groenblauwe ruimtes en de bijbehorende baten in de stad zijn niet evenredig verdeeld, net zomin als niet iedereen toegang heeft tot veilige, prettige fietsroutes die hen verbinden met de omgeving. De behoeftes van fietsers zijn verschillend voor mensen van verschillende achtergronden, leeftijden en mogelijkheden. Hoe borg jij inclusiviteit in het ontwerp van de groenblauwe ruimte en fietsroutes in jouw gemeente?
- Ambities zijn er natuurlijk genoeg, ook in de stadsnatuur. De nieuwste, Europese, ambitie is de natuurherstelverordening. Extra rapporteren en doelen zouden je als verantwoordelijke ambtenaar stress kunnen geven, terwijl meer groen in de stad juist een win-win kan zijn.<sup>71</sup> En er valt veel te winnen: de stedelijke omgeving beslaat een vijfde van de EU.<sup>72</sup> Organiseer een overleg tussen ecologen, fietsambtenaren, en klimaatadaptatie-experts. Wat helpt, is ervoor zorgen dat stedelijk groen gaat meetellen voor diverse beleidsdoelen: laat groen in de stad terugkomen in bijvoorbeeld klimaat- of gezondheidsplannen die we aan de EU rapporteren, en laat je mobiliteitsplan meetellen voor de natuurherstelverordening.<sup>73</sup>

## 5.2. Samenwerken in de sector

De ontwikkeling van groenblauwe fietsinfrastructuur vraagt om meer dan alleen inspirerende toekomstbeelden. Het vraagt om structurele samenwerking tussen mobiliteit, ecologie, waterbeheer en klimaatadaptatie, en om verankering in richtlijnen en beleid. Zolang de domeinen gescheiden opereren,

blijft het fietspad vooral een stuk infrastructuur en wordt het potentieel als klimaatadaptatieve en ecologische drager onvoldoende benut.

Bestuurlijke borging is cruciaal. Groenblauwe ambities moeten expliciet worden opgenomen in omgevingsprogramma's, mobiliteitsplannen en investeringsagenda's.

Provincies kunnen hierin een belangrijke rol spelen door integrale kaders te ontwikkelen en gemeenten te ondersteunen bij kennisdeling en toepassing. Tegelijkertijd ligt er een duidelijke opgave voor CROW en andere kennisplatforms om deze benadering te vertalen naar handreikingen en ontwerprichtlijnen. Wanneer eisen rond bermen, waterberging, wortelruimte en ecologische kwaliteit onderdeel worden van de gangbare ontwerppraktijk, verschuift de norm.

Op verschillende plekken wordt inmiddels geëxperimenteerd met vergroening en waterbergende constructies, maar structurele monitoring en evaluatie ontbreken vaak. Veel projecten zijn inspirerend en vernieuwend, maar hun meerwaarde wordt pas zichtbaar wanneer de opgedane ervaringen systematisch worden geanalyseerd en gedeeld. Alleen dan kunnen goede voorbeelden uitgroeien tot standaardpraktijk. Zo krijgt het groenblauwe fietspad niet alleen een plek in visies, maar ook in de dagelijkse besluitvorming en uitvoering.



### 5.3. Vervolgonderzoek

Zoals je in dit whitepaper leest, zijn er vele kansen waar fietsen en groenblauw elkaar kunnen versterken en waar het vrijliggend fietspad een systeemoplossing kan zijn voor verschillende uitdagingen. Toch zijn er ook barrières en blijven er kennismogingen bestaan. Hieronder noemen we belangrijke punten voor verder onderzoek, zowel algemeen voor groene en blauwe onderdelen van vrijliggende fietspaden als per thema.

Ook binnen de categorie 'vrijliggend fietspad' bestaan verschillende type fietspaden en situaties. Om de vertaalslag van theorie en droombeeld naar de praktijk te maken, is het van belang te weten met welke typologieën we te maken hebben in de praktijk en wat dat betekent voor de potentie van groene en blauwe ingrepen. Deze uitwerking is een noodzakelijke volgende stap. Er zijn al koplopers in Nederland die natuur de stad in brengen rond hun fietspaden. Start met het doen van experimenten van verschillende manieren om je fietspad te ontwikkelen en evalueer de effecten wetenschappelijk.

#### Hittestress

- Hoe gaan we om met beperkte ruimte in de ondergrond die nodig is voor het wortelen van bomen en wateropvang ondergronds?
- Welke groenblauwe alternatieven kunnen we inzetten voor schaduw?

#### Waterberging

- Hoe versnellen we de ontwikkeling van beleid om multifunctionaliteit toe te kennen aan ruimtelijke ingrepen, zoals de aanleg van een fietspad, voor het tegelijkertijd aanpakken van klimaat, water, hittestress en biodiversiteits- en gezondheidsopgaven?

- Wat is er nodig om in het ontwerp van waterbergende fietspaden beperkingen goed in beeld te brengen en te minimaliseren, waar dat nu nog tekortschiet? Denk hierbij bijvoorbeeld aan de belemmeringen van waterdoorlatende bestrating, zoals verstopping, waarmee het doel niet meer kan worden waargemaakt of waar veel onderhoud voor nodig is.

#### Waterkwaliteit

- Hoe kan het vrijliggend fietspad dusdanig ontworpen en/of technisch aangepast worden, zodat het een bijdrage kan leveren aan het filteren van straatwater/regenwater?

#### Biodiversiteit en soorten

- Waar zitten de kansen voor het creëren van nieuwe leefgebieden of locaties voor biodiversiteit in de stedelijke omgeving middels groenblauwe fietspaden? Hoe kunnen we met het vrijliggend fietspad als systeemoplossing zorgen voor het optimaliseren van soortenverspreiding, verbondenheid van soorten en hoge lokale biodiversiteit? Denk aan de kleine verschillen die het fietspad creëert, zoals greppeltjes voor afwatering of schaduw van een muurtje zorgen voor plekken voor dieren en planten die er anders misschien niet waren geweest.<sup>40</sup>
- Wat is de kwantitatieve potentie van het vrijliggend fietspadennetwerk in de stad op het gebied van wateropslag, vergroening en biodiversiteit?

#### Gezondheid

- Hoe kunnen we in het ontwerp de gezondheidsrisico's (zoönose, plagen, allergieën) minimaliseren en de baten maximaliseren?



## Referenties

1. Brondízio, E. Sonnewend., Settele, Josef., Díaz, Sandra. & Ngo, H. Thu. *The Global Assessment Report of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services*. (Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services (IPBES), 2019).
2. Benítez-López, A. Alkemade, R. Verweij, P.A. The impacts of roads and other infrastructure on mammal and bird populations: A meta-analysis, *Biological Conservation*, Volume 143, Issue 6, 2010, Pages 1307-1316
3. SIXTY-FIRST SESSION OF THE IPCC. in *IPCC Special Report on Climate Change and Cities* (Sofia, Bulgaria).
4. Bednar-Friedl, B. et al. Europe; Climate Change 2022 – Impacts, Adaptation and Vulnerability. in (eds. Pörtner, H.-O. et al.) 1817–1928 (Cambridge University Press, Cambridge, New York, 2023). doi:10.1017/9781009325844.015.
5. *Working Group III Contribution to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change Mitigation of Climate Change*. (2022).
6. Crippa, M. . et al. *GHG Emissions of All World Countries : 2023*. (Publications Office of the European Union, 2023).
7. Zhang, Y. & Mi, Z. Environmental benefits of bike sharing: A big data-based analysis. *Appl. Energy* 220, 296–301 (2018).
8. Clemente, A. A. *Bicycle Paths as a Contribution to Urban Resilience in High-Density Areas*. <https://ricerca.unich.it/retrieve/e4233f17-ebf0-2860-e053-6605fe0a460a/UpLand.pdf> (2020).
9. Fietsersbond. *Wat is een fietspad en wat is een fietsstrook?* <https://www.fietsersbond.nl/ons-werk/infrastructuur/fietspaden/>.
10. *Global Plastics Outlook*. (OECD Publishing, 2022). doi:10.1787/de747aef-en.
11. Sasidharan, M., Eskandari Torbaghan, M. & Burrow, M. *Using Waste Plastics in Road Construction; K4D Helpdesk Report*. <https://hdl.handle.net/20.500.12413/14596> (2019).
12. Polonyi, T. CityChanger Anne Koudstaal: Riding On Plastic – Recycle to Cycle. Citychangers.org <https://citychangers.org/citychanger-anne-koudstaal/> (2021).
13. Denekamp, P. Plastic fietspad ging drijven na hoosbui: ‘fietspad is te kort om bestand te zijn tegen extreme regenval’. *1Zwolle* (2023).
14. Wessels, R. Gladheidsproblemen op plastic fietspad Gouda. *CROW Fietsberaad; Algemeen Dagblad* <https://www.fietsberaad.nl/Kennisbank/Gladheidsproblemen-op-plastic-fietspad-Gouda> (2025).
15. Witmond, B., van den Born, G. & van Reisen, F. *Aanleg En Verbreding Fietspaden; Een Gouden Kans in de Stikstofcrisis*. (2023).
16. Polman, S., van Onna, N., Palm, W. & Berghuis, E. *Eindrapport ‘Lessons Learned’ Pilotproject Emissieloos Werken*. <https://platformwow.nl/media/4cdjqdsy/hei210130-hugo-de-grootstraat-arnhem-eindrapport-v4.pdf> (2022).
17. Resink, R. Circulair Fietspad Zevenaar. *Biobased Bouwen*, NTP <https://www.biobasedbouwen.nl/projecten/circulair-fietspad-zevenaar/>.
18. CROW Fietsberaad. Fietspad van Olifantsgras laat zien wat de mogelijkheden zijn van circulair bouwen. <https://www.fietsberaad.nl/Kennisbank/Fietspad-van-Olifantgras-laait-zien-wat-de-mogelijk> (2018).
19. Biobound. Fietspad van circulair, biobased beton versterkt Schiphol Trade Park. <https://biobound.nl/fietspad-van-circulair-biobased-beton-versterkt-schiphol-trade-park/#:~:text=Om%20de%20bereikbaarheid%20van%20het,beton%2C%20verrijkt%20met%20lokaal%20olifantsgras>.



20. ANP/Architectenweb. Outstanding BREEAM-NL certificering voor Schiphol Trade Park. <https://architectenweb.nl/nieuws/artikel.aspx?id=55532> (2023).
21. Melnikov, V. R., Christopoulos, G. I., Krzhizhanovskaya, V. V., Lees, M. H. & Sloot, P. M. A. Behavioural thermal regulation explains pedestrian path choices in hot urban environments. *Sci. Rep.* 12, (2022).
22. Aram, F., Higuera García, E., Solgi, E., Mansournia, S. & García, E. H. Urban green space cooling effect in cities. *Heliyon* 5, (2019).
23. Hittegovlen sinds 1901. Preprint at <https://www.knmi.nl/nederland-nu/klimatologie/lijsten/hittegovlen>.
24. Egerer, M., Schmack, J. M., Vega, K., Barona, C. O. & Raum, S. The challenges of urban street trees and how to overcome them. *Frontiers in Sustainable Cities* 6, (2024).
25. Clemente, A. A. The cycle network as an environmental infrastructure. in *Transportation Research Procedia* vol. 60 243–250 (Elsevier B.V., Brescia, 2022).
26. Alberto Clemente, A. & Nanni, A. The Soil Project of The Cycle Network as A Contribution to Urban Resilience. *J Earth Envi Sci* 115 (2023) doi:10.47378/2835-7868/2023.2.115.
27. Waarom zijn de duinen zo nat? *NOS, NH* (2024).
28. TKI-Project Kattenburgerstraat; Met regenwater de stadshitte tegengaan. *New Urban Standard* <https://newurbanstandard.nl/projecten/project-kattenburgerstraat-amsterdam/>.
29. TKI Straatwater Filtratie voor Infiltratie. *Straatwater.nl* <https://www.straatwater.nl>.
30. Infiltratievelden en -stroken. *Eindhoven Duurzaam* <https://www.eindhovenduurzaam.nl/klimaatregelen/infiltratievelden-en-stroken>.
31. *Permavoid Solutions for Subbase Replacement*. [https://cdn.prod.website-files.com/65e0445f933c79a900873cb4/660bb84c33b8d38774fc131e\\_Permavoid%20Civils%20LR%20WEB.pdf](https://cdn.prod.website-files.com/65e0445f933c79a900873cb4/660bb84c33b8d38774fc131e_Permavoid%20Civils%20LR%20WEB.pdf) (2020).
32. Vreman, B.-J. Schoon water in de stad verdient aandacht bij klimaatadaptatie. *Kennisportaal Klimaatadaptatie* <https://klimaatadaptatienederland.nl/actueel/actueel/nieuws/2024/schoon-water-stad-verdient-aandacht/> (2024).
33. de Block, B. Is regenwater vervuild of juist niet? *EOS Wetenschap* <https://www.eoswetenschap.eu/natuur-milieu/regenwater-vervuild-juist-niet>.
34. Akhtar, N., Rehman, A., Abdullah, M. & Ismail, A. F. Types of Running Water, Groundwater, and Polluted Rain and a Vision to Overcome Them. in *Bioremediation and Nanotechnology for Climate Change Mitigation* 79–102 (Springer Nature Singapore, Singapore, 2025). doi:10.1007/978-981-96-3069-1\_4.
35. Holleman, J. et al. Stelling: Strooizout is funest voor de natuur. *Vakblad Natuur Bos & Landschap* 8–9 (2010).
36. Kim, L., Lee, T. Y., Kim, H. & An, Y. J. Toxicity assessment of tire particles released from personal mobilities (bicycles, cars, and electric scooters) on soil organisms. *J. Hazard. Mater.* 437, (2022).
37. de Haas, M. & Kolkowski, L. *Fietsfeiten 2023*. <https://www.kimnet.nl/documenten/2023/11/28/fietsfeiten-2023> (2023).
38. Team Stadszaken. Klinkers of asfalt op fietspaden? In 'groen' Utrecht wint de asfaltsupporter. *Stadszaken.nl* (2024).
39. CROW. Ontwerpwijzer Fietsverkeer: Bermen en Groen. *Kennisplatform CROW Preprint* at [https://kennisbank.crow.nl/public/gastgebruiker/WOBU/%20Ontwerpwijzer\\_fietsverkeer/Bermen\\_en\\_groen/32999](https://kennisbank.crow.nl/public/gastgebruiker/WOBU/%20Ontwerpwijzer_fietsverkeer/Bermen_en_groen/32999).



40. Werkgroep bermbeheer provincie Groningen & BTL Advies. Ecologisch Bermbeheer Provincie Groningen. *Provincie Groningen* <https://provgroningen.maps.arcgis.com/apps/MapJournal/index%20html?appid=981a03e20e5b4b4a8d1df66ababde4f6>.
41. Forman, R. T. T. . *Road Ecology : Science and Solutions*. (Island Press, 2003).
42. Loureiro, N., Calmeiro, L., Marques, A., Gomez-Baya, D. & Gaspar de Matos, M. The role of blue and green exercise in planetary health and well-being. *Sustainability (Switzerland)* vol. 13 Preprint at <https://www.mdpi.com/2071-1050/13/19/10829> (2021).
43. Zhang, H., Nijhuis, S., Newton, C. & Tao, Y. Healthy urban blue space design: Exploring the associations of blue space quality with recreational running and cycling using crowdsourced data. *Sustain. Cities Soc.* 117, (2024).
44. Löhmus, M. & Balbus, J. Making green infrastructure healthier infrastructure. *Infection Ecology and Epidemiology* vol. 5 Preprint at <https://doi.org/10.3402/iee.v5.30082> (2015).
45. *Blauw En Groen, Goed Doen! Factsheet Groen En Infectieziekten Klimaatadaptatie in de Bebouwde Leefomgeving Met Aandacht Voor Preventie van Infectieziekten*. <https://www.rivm.nl/sites/default/files/2023-02/GGD%20Factsheet%20Klimaatadaptatie%20Groen%20en%20infectieziekten%20221220.pdf> (2022).
46. Grylls, T. & van Reeuwijk, M. How trees affect urban air quality: It depends on the source. *Atmos. Environ.* 290, (2022).
47. Forman, R. T. T. & Alexander, L. E. ROADS AND THEIR MAJOR ECOLOGICAL EFFECTS. *Annu. Rev. Ecol. Syst* 29, 207–238 (1998).
48. Vega, V., Esenarro, D., Maldonado, C., Rodriguez, C. & Córdova, A. Green infrastructure design for connectivity in the villa wetlands wildlife refuge. *Journal of Green Engineering* 10, 2753–12765 (2020).
49. Zhang, F., Chung, C. K. L. & Yin, Z. Green infrastructure for China's new urbanisation: A case study of greenway development in Maanshan. *Urban Studies* 57, 508–524 (2020).
50. Thompson, O. P., Kosoe, E. A. & Xu, J. Sustainable Strategies for Air Pollution Mitigation Development, Economics, and Technologies. in *Sustainable Strategies for Air Pollution Mitigation. The Handbook of Environmental Chemistry* (eds. Ogwu, M. C. & Izah, S. C.) vol. 133 (Springer, Cham, 2024).
51. Jia, Y. P. et al. Effects of roadside green infrastructure on particle exposure: A focus on cyclists and pedestrians on pathways between urban roads and vegetative barriers. *Atmos. Pollut. Res.* 12, 1–12 (2021).
52. Saroglou, T. S., Selvan, S. U., Windorfer, L., Grobman, Y. J. & Barath, S. Multi-Species Prototypes for Sustainable Environments: How does a living wall design affect air pollution in a typical street section?. in *42nd Conference on Education and Research in Computer Aided Architectural Design in Europe, eCAADe 2024* (pp. 357-364). Education and research in Computer Aided Architectural Design in Europe. (2024).
53. Lanza, K. et al. Ambient environmental exposures while cycling on a vegetated trail versus the road. *Urban Clim.* 61, (2025).
54. <https://supercykelstier.dk/>. C94 Indre Ringrute. <https://supercykelstier.dk/rute/indre-ringrute-ruteside/>.
55. Gerner, N. V. et al. Large-scale river restoration pays off: A case study of ecosystem service valuation for the Emscher restoration generation project. *Ecosyst. Serv.* 30, 327–338 (2018).



56. Parviainen, J. Cultural heritage and biodiversity in the present forest management of the boreal zone in Scandinavia. *Journal of Forest Research* 20, 445–452 (2015).
57. Han, X. L. The multifunctional approach toward urban bicycle way network: a case study of Jiaojiang in Taizhou. . *Acta Nat. Sci. Univ. Pekinensis*, 44, 604–610 (2008).
58. Porsius, C. & Boeschoten, H. *Programma Groene Metropool Staatsbosbeheer*. <https://www.staatsbosbeheer.nl/-/media/10-wat-we-doen/stad-en-natuur/infoblad-groene-metropool.pdf>.
59. Hutniczak, A., Urbisz, A. & Watōła, A. The socio-economic importance of abandoned railway areas in the landscape of the Silesian Province (southern Poland). *Environmental and Socio-Economic Studies* 11, 1–12 (2023).
60. Rostanski, K. M. Sustainable Land Use Principle as Employed in the Revitalization of a Zinc Spoil Heap Located in Ruda Slaska, Poland. in *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering* vol. 471 (Institute of Physics Publishing, 2019).
61. Robinson, A. & Hopton, M. *Cheonggyecheon Stream Restoration Project*. (2011) doi:10.31353/cs0140.
62. Nawrath, M., Kowarik, I. & Fischer, L. K. The influence of green streets on cycling behavior in European cities. *Landsc. Urban Plan.* 190, (2019).
63. Hickman, R., Lu, P. & Botermans, A. The discourse of cycling in Houten. *J. Urban Des. (Abingdon)*. 30, 537–557 (2025).
64. de Jong, T., Böcker, L. & Weber, C. Road infrastructures, spatial surroundings, and the demand and route choices for cycling: Evidence from a GPS-based mode detection study from Oslo, Norway. *Environ. Plan. B Urban Anal. City Sci.* 50, 2133–2150 (2023).
65. Hardinghaus, M., Nieland, S., Lehne, M. & Weschke, J. Article more than bike lanes—a multifactorial index of urban bikeability. *Sustainability (Switzerland)* 13, (2021).
66. *Ontwerp Koggepark Beplantingsplan Zwolle*. (2023).
67. *Koggepark Definitief Ontwerp*.
68. Bereikbare Stad Den Haag Pletterijkade. <https://bereikbarestad.denhaag.nl/nieuws/voor-en-na-pletterijkade/>.
69. Dolman, N. Blue-Green Infrastructure: An Opportunity for New Natural Heritage in Zwolle. *Blue Papers* 1, 166–177 (2022).
70. van wel, E., de Ruiter, B., Lemmen, J., Korthof, H. & Slagboom, R. *Groenste Fietsnetwerk van Nederland Groene Ruggengraat in Een Stedelijke Zone van Alblasserdam Tot Gorinchem*. <https://files.fietsersbond.nl/wp-content/uploads/sites/13/2022/09/30210358/Groenste-Fietspad-van-Nederland-klein-def-003.pdf>.
71. Vereniging Nederlandse Gemeentes. VNG stelt standpunt EU-natuurherstelwet vast. <https://vng.nl/nieuws/vng-stelt-standpunt-eu-natuurherstelwet-vast> (2023).
72. Office of the European Union L-, P. & Luxembourg, L. *REGULATION (EU) 2024/1991 OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL of 24 June 2024 on Nature Restoration and Amending Regulation (EU) 2022/869 (Text with EEA Relevance)*. <http://data.europa.eu/eli/reg/2024/1991/oj>.
73. Perissi, I. Assessing the EU27 Potential to Meet the Nature Restoration Law Targets. *Environ. Manage.* 75, 711–729 (2025).



**Fietsersbond**

