

# Perspectief wissel

De verbeelding van circulair  
denken voor het spoor

Inspiratie

**Peter van Assche** werd architect na een succesvolle carrière in experimentele wiskunde. Hij is de oprichter van bureau SLA, een architectenbureau dat zich met inspirerende ontwerpen inzet voor een inclusieve samenleving in een circulaire economie. Naast opdrachten van buitenaf werkt het bureau op eigen initiatief én met eigen mankracht aan projecten waarin het experiment nadrukkelijk gezocht wordt. Door te ontwerpen, te onderzoeken, uit te vinden en te bouwen worden materiaalgebruik, energie, afvalstromen, smart living & working en ontwikkeltrajecten onderzocht en uitgevoerd.

Peter van Assche is voorzitter van de Commissie Welstand en Monumenten in Utrecht en supervisor architectuur voor het Utrechtse Beurskwartier. Hij is aangesteld als lector *Architecture & Circular Thinking* aan de Academie van Bouwkunst in Amsterdam. Het lectoraat richt zich in woord, beeld en daad op een nieuw architectonisch repertoire voor een circulaire economie. Peter was in het afgelopen jaar gastdocent aan de Hochschule Erfurt (Duitsland) en aan Cornell University (NY, Verenigde Staten).

Het Spoorbeeld beschrijft het vormgevingsbeleid van de spoorsector. Het gaat over de beleving van het spoor, van de treinreis zelf tot en met het verblijf op en rond het station. Opgesteld vanuit het perspectief van de reiziger en de omgeving, presenteert het de visie, ontwerpkeuzes en -principes die betrekking hebben op de omgang met het spoor. U vindt het actuele beleid op [www.spoorbeeld.nl](http://www.spoorbeeld.nl).

Dit essay maakt inzichtelijk dat ook voor het spoor, of misschien wel juist voor het spoor, circulair denken een vanzelfsprekendheid zou moeten zijn. In dit essay worden handvatten gepresenteerd om die slag te maken. Daarbij zien we dat het maken van de stap van lineair naar circulair denken vooral een culturele omslag is. Nog al te vaak wordt circulariteit gepresenteerd als een technische opgave: anders omgaan met materiaalstromen. Maar het veranderen van handelen vraagt allereerst om een culturele paradigmaverschuiving; een omslag in het denken.

# Perspectief wissel

De verbeelding van circulair  
denken voor het spoor



# Inhoud

## **Introductie**

Circulair denken als vanzelfsprekendheid

7

Het spoor als grootverbruiker

9

## **1**

### **De Happy Planet is een culturele opgave**

Circulair denken gaat niet vanzelf

11

Bouwen voor de vuilstort

12

De noodzaak van verbeelding

13

### **Spoorstad**

14

De dans van materialen, spullen, mensen en bezigheden

25

### **How Buildings Learn**

29

### **Het nieuwe Bauhaus**

32

## **2**

### **Alles wordt anders**

Materie: de omgang met energie en materiaal

35

De kracht van nieuwe processen, wetten en geldstromen

36

Het geschenk van rituelen, tijdsbeleving en erfgoed

38

## **3**

### **Van stoel naar station**

De attractie van ouderdom

43

Denken en doen komen samen in het experiment

45





Foto omslag en vorige pagina:  
de stationsoverkapping van  
Rotterdam Centraal geeft  
duurzame ingrepen een esthetiek  
die leidt tot verhoging van  
verblijfskwaliteit.  
Architect: Team V / Benthem  
Crouwel Architects.

Foto: Jannes Linders

# Introductie

## Circulair denken als vanzelfsprekendheid

‘Geschiedenis heeft geen bedoeling, alleen maar gevolgen’, schreef Cees Nooteboom in zijn boek over Venetië<sup>1</sup>. Het citaat is ook voor ons relevant, omdat het zonder morele component beschrijft dat wat we vandaag doen gevolgen heeft voor morgen. Acties hebben consequenties. Zo is het ook met circulariteit. Het thema gaat vaak gepaard met de oproep voor ‘nieuwe ecosystemen’ of een ‘alternatief milieuperspectief’. We hoeven ons echter niet bezig te houden met ideologische discussies over klimaatverandering om ons handelen nader te beschouwen. We kunnen met weinig moeite constateren dat de manier waarop we onze leefomgeving organiseren vanzelf leidt tot een donker scenario. Dat maakt voor de aarde verder niet uit, die ziet de homo sapiens waarschijnlijk toch al als een aberratie in haar miljoenen jaren lange geschiedenis, maar het menselijk bestaan wordt er op afzienbare termijn wel onleefbaar mee gemaakt. Als we verstandig zijn doen we daar iets aan. Niet omdat het van iemand moet, maar gewoon omdat het veel intelligenter is.

Dit essay maakt inzichtelijk dat ook voor het spoor, of misschien wel juist voor het spoor, circulair denken een vanzelfsprekendheid zou moeten zijn. In dit essay worden handvatten gepresenteerd om die slag te maken. Daarbij zien we dat het maken van de stap van lineair naar circulair denken vooral een culturele omslag is. Nog al te vaak wordt circulariteit gepresenteerd als een technische opgave: anders omgaan met materiaalstromen. Maar het veranderen van handelen vraagt allereerst om een culturele paradigmaverschuiving; een omslag in het denken. Vandaar dat het eerste deel van dit essay wordt benut om grip te krijgen op het begrip circulariteit. Daarbij wordt getracht het begrip te ontdoen van zijn mythische dimensies. Vervolgens zetten we de kracht van de verbeelding in om voelbaar te maken wat circulariteit behelst in relatie tot het spoor, met alle elementen die samen de imaginaire *Spoorstad* vormen. Met een circulaire blik is het eenvoudiger begrijpen hoe anders om te gaan met veranderingen voor wat betreft mobiliteit, bouwen voor het spoor, omgang met landschap, en de beleving van reizen. Het tweede deel van dit essay biedt een doorkijk via die circulaire bril naar de toekomst. Een doorzicht dat laat zien dat de wereld van het spoor in een circulaire toekomst vol kansen zit om mensen een nog prettigere reis te bieden, om vitale, aantrekkelijke plekken in landschap en stad te creëren en om een leefbare planeet te maken.

<sup>1</sup> Cees Nooteboom, *Venetië. De leeuw, de stad en het water* (Amsterdam: De Bezige Bij, 2018), 191.



## Het spoor als grootverbruiker

Het spoor is een essentiële speler bij de stap naar een circulaire economie. Het spoor is groot en stabiel. Als publieke organisatie is het gewend aan langjarige ontwikkelingen. NS en ProRail vervoeren bijna 1,3 miljoen reizigers per dag en bijna 150 miljoen ton goederen per jaar.<sup>2</sup> De stationsgebouwen meten bij elkaar 2,2 miljoen m<sup>2</sup> vloeroppervlak.<sup>3</sup> Alle reizigers bij elkaar gooien zo'n 12,2 miljoen kilo aan afval per jaar op de stations weg.<sup>4</sup> Ga zo maar door. De impact wat om en rond het spoor gebeurt is groot, zichtbaar en gaat vele mensen aan. Als het spoor circulair gaat denken heeft dat consequenties voor vele mensen, voor personeel, reizigers en mensen die in de omgeving van het spoor of spoor-gerelateerde gebouwen wonen. Vanwege de lange lijnen die het spoor van het uiterste puntje van Limburg kriskras door Nederland naar Noord-Groningen leidt, treft een circulair spoor mensen in alle delen van het land. Een circulaire houding die vertaald is in ruimtelijk zichtbare resultaten biedt niet alleen een gezonde leefomgeving, maar zet vanwege een voorbeeldfunctie ook andere ondernemers, organisaties en particulieren aan circulair te gaan denken en handelen. Het spoor heeft een publieke taak in het verzorgen van een veilige en comfortabele reis voor mensen en spullen. Ze zou het ook als publieke taak moeten zien om verantwoord om te gaan met energie, materiaal en afval.

<sup>2</sup> ProRail, *Ontwikkeling spoorgoederenverkeer in Nederland, 2019 vergeleken met 2018*, februari 2020.

<sup>3</sup> ProRail/NS Visie Duurzaam station 2030, presentatie 2015.

<sup>4</sup> Jaarverslag NS 2019.

Het *People's Pavilion* is geheel gebouwd met materialen die geleend zijn. Na gebruik voor negen dagen zijn alle materialen heel en ongeschonden aan de eigenaren teruggegeven. Het paviljoen staat model voor een economie waarin materialen tijdelijk worden bewaard in een constructie die voor kortere of langere tijd een nuttige gebruiksfunctie heeft.

Foto: Jeroen van der Wielen  
Ontwerp: bureau SLA & Overtreders W



# 1

## De Happy Planet is een culturele opgave

### Circulair denken gaat niet vanzelf

Circulair denken is niet nieuw. Het kent een lange aanloop. Sinds de publicatie van het onderzoek *Limits to Growth*<sup>5</sup> van de Club van Rome in 1972 heeft ieder decennium zijn eigen begrippenkader gezocht voor de transitie naar een betere wereld. In mijn jeugd hing bijvoorbeeld naast de wasbak op de wc een sticker geplakt met de tekst 'Wees Wijs met Water'. Ingegeven door de hete zomer van 1976 had ieder huishouden een setje stickers gekregen van het waterleidingbedrijf.

Het rapport van de Club van Rome hielp ons, goed onderbouwd met wetenschappelijk verkregen kennis, de toekomst inkijken. Het beschreef elf scenario's die het ecosysteem van de aarde tot het jaar 2100 beschrijven, afhankelijk van hoe de mens zou omgaan met vervuiling, voedsel en grondstoffen. Het minst wenselijke scenario had de - waarschijnlijk bewust onderkoelde - naam: 'standard run'.<sup>6</sup> Dit scenario beschreef de toestand van de aarde als de mensheid zo'n beetje zou voortmodderen als ze in 1971 deed. Het zou, in de ogen van de auteurs van het rapport, leiden tot een volledige 'overshoot and collapse' in het jaar 2070 - toen nog ver weg. In 2014 toonde de Australische wetenschapper Graham Turner aan dat van alle beschreven scenario's het 'standard run'-scenario het dichtst bij de werkelijkheid lag.<sup>7</sup> Nog vijftig jaar te gaan dus. Hoe kan het dan toch zijn dat met de kennis uit deze inzichten vijftig jaar na de publicatie *Limits to Growth* de urgentie voor een betere wereld niet minder is geworden?

De tijd dringt, en op zoek naar het juiste recept om de transitie voor elkaar te krijgen buitelen de magische begrippen die ons daarbij moeten gaan helpen over elkaar heen: Eco-design, Donut Economy, Happy Planet Index, People-Planet-Profit (de 3-P's) of Enable-Encourage-Engage-Exemplify (de 4 E's). Het breed uitrollen van terminologie leidt tot begripvervuiling. Dit heeft het gevaar van een zekere vermoeidheid. Eerst moesten we Cradle-to-Cradle denken en nu circulair. Er is vrijwel geen product meer te vinden waar niet het woord Eco op de verpakking staat. Ook kozijnen van PVC hebben ineens het predicaat duurzaam en zelfs oliemaatschappijen propageren alternatieve energie. Het is tijd het begrip circulariteit te ontmythologiseren. Dat helpt ons de kern van de opgave beter te begrijpen.

Waarom is het zo moeilijk een duurzame samenleving te organiseren? Dat is niet altijd zo geweest. Tot pakweg 200 jaar geleden was het menselijk handelen geen bedreiging voor het voortbestaan van haar eigen soort. De industriële revolutie, hoe innovatief ook met de uitvinding van stoom en steenkool als nieuwe brandstof, geldt echter ook als startschot voor de problemen waar we nu voor staan: klimaatverandering, afvalbergen en grondstoffentekort. We zijn in een tijdperk geraakt waarin ons economisch systeem zo is ingericht dat een

<sup>5</sup> Donella H. Meadows, Dennis Meadows, Jørgen Randers en William Behrens et al., *The Limits to Growth. A Report for the Club of Rome's Project on the Predicament of Mankind* (New York: Universe Books, 1972).

<sup>6</sup> Het 'standard run' scenario werd ook wel aangeduid als het 'business-as-usual-scenario'.

<sup>7</sup> Graham Turner, 'Is Global Collapse Imminent? An Updated Comparison of The Limits to Growth with Historical Data,' MSSI Research Paper, 4 (Sustainable Society Institute, The University of Melbourne, augustus 2014).

product verschillende waarderingen krijgt in verschillende fases van zijn levensloop. De discrepantie tussen gebruiksduur en levensduur is zo absurd dat het ieder logica zou moeten tartten. Als je geld kunt verdienen met een product dan mag je daarvan het meeste zelf houden. Als het product geld kost nadat het afval is geworden dan betalen we er ineens allemaal aan mee: winsten worden geprivatiseerd, terwijl kosten worden gesocialiseerd. Dat maakt zo iets als het bestaan van een wegwerp plastic waterfles mogelijk. Alleen een krankzinnige kan bedenken dat je een drinkwatercontainer maakt die je voor twee uur nodig hebt, maar die als afval 100 jaar meegaat. In dit kader is het in september 2020 geopende filiaal van de supermarktketen Penny in Berlijn interessant. De winkel toont niet alleen de verkoopprijs, maar ook de ware kosten van een aantal producten. Een kilo jong belegen Goudse fabriekskaas kost geen € 4,98, maar € 9,36 als je alle kosten voor energie, afvalverwerking en CO<sub>2</sub>-compensatie zou meerekenen. Je hoeft natuurlijk maar € 4,98 af te rekenen, want het verschil betaalt je toch wel; alleen niet als individu, maar collectief in de vorm van belastingen. Verborgenen, want jouw aankoop heeft geen directe gevolgen voor de portemonnee waarmee je de dagelijkse boodschappen betaalt. De vervuiler betaalt niet, dat doen we collectief.

### **Bouwen voor de vuilstort**

Ook in de manier waarop we bouwen zijn we langzaam steeds meer verborgen kosten gaan introduceren. Vraag een sloper naar de aard van zijn werk en hij zal zeggen dat een stationsgebouw uit de jaren 60 of daarvoor best aardig uit elkaar te halen is. Het palet aan materialen is beperkt en ze zijn redelijk te scheiden. Hout komt op de stapel hout, steen komt bij steen, metaal komt bij metaal. Dat maakt recycling overzichtelijk. In de jaren zeventig komen er meer 'technische materialen' op de markt; producten die van zichzelf al samengesteld zijn, als plaatmateriaal van composiet, kunststof kozijnen, dubbel glas en inbouwsanitair. In de bouw zelf wordt steeds meer aan elkaar gelijmd, gekit of met PUR-schuim verkleefd. Deze gebouwen slopen is geen pretje. Het levert een onontwarbare stapel afval op, die je alleen nog naar de vuilstort kunt brengen. Onze bouwprocessen zijn vergaand op kortzichtige efficiëntie ingericht. Deze bouwlogica maakt het mogelijk om een gebouw te maken, te gebruiken en af te schrijven in dertig jaar. Hetzelfde gebouw in de vorm van een stapel sloopafval, naar analogie van het plastic flesje, gaat nog eeuwen mee.

Met een beetje huis-tuin-en-keuken verstand zien we dat de logica van onze manier van samenleven stoelt op kortzichtige aannames. De problemen waar onze wereld mee kampt hebben we voor een groot deel diep verborgen in de expliciete en impliciete afspraken van hoe we met elkaar omgaan. Maar andersom geldt natuurlijk ook: als we de afspraken van hoe we met elkaar omgaan een beetje veranderen openen zich nieuwe mogelijkheden. Dat geldt ook voor het spoor.

8 RoyalHaskoningDHV, *Rapport Dominantieanalyse scope 3 CO<sub>2</sub>-emissies*. ProRail, september 2017

## De noodzaak van verbeelding

Het ontmythologiseren van het begrip circulariteit is nog niet voldoende om te begrijpen wat circulair denken betekent voor het spoor. Want, waar hebben we het precies over? Wat is het spoor in termen van energie, spullen, afval en materialenstromen? Eerste pogingen deze vraag van een adequaat antwoord te voorzien zijn gedaan. ProRail maakte in 2017 inzichtelijk wat de belangrijkste bronnen van CO<sub>2</sub>-uitstoot van het spoorwezen zijn.<sup>8</sup> De duizelingwekkende hoeveelheid cijfertjes laat vermoeden dat er flinke winst te behalen valt bij het circulair benaderen van opgaven rondom het spoor. Maar de getallen geven ook op afstandelijke wijze de werkelijkheid weer.

Met de vertaling van de getallen naar verbeelding ontstaat *Spoorstad*. Spoorstad is een imaginaire stad, die ontstaat als we al het materiaal, alle mensen en alle natuur van het spoor bij elkaar brengen op één plek. Het is een eerste poging om getallen van identiteit te voorzien, zodat we beter de omvang van de opgave voelen. Spoorstad geeft geen compleet beeld van de enorme berg spullen en stromen die het spoor rijk is, maar vormt een eerste aanzet tot dat verhaal.

De kracht van verbeelding speelt een belangrijke rol in de stap van circulair denken naar circulair handelen. De identiteit van de materialen die bij de bouw van een station gebruikt worden krijgt dan niet alleen een nummer, maar ook een gezicht.<sup>9</sup> De verbeelding van het materialenpaspoort, een voorwaarde voor het goed vormgeven van de circulaire economie, wordt daarmee concreet. Het is wonderlijk dat de materiaalstromen van en naar gebouwen nog niet verplicht gedocumenteerd worden. Voor een deel is de kennis paraat. Zo weten we bijvoorbeeld precies hoeveel energie een gebouw nodig heeft voor comfortabel gebruik, we weten hoeveel CO<sub>2</sub> daarbij wordt uitgestoten en wat het aandeel hernieuwbare brandstof is. In de exploitatie van onze gebouwen moeten we streven naar duurzaam gebruik: hernieuwbare energie, CO<sub>2</sub> neutraal en zonder schadelijke stoffen.

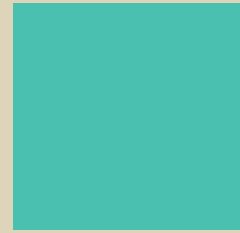
Voor het spoor valt enorme winst te behalen in het verhalend maken van de opgave, zoals we hebben gezien bij het verbeelden van Spoorstad. Het documenteren van de identiteiten van de materialen in de vorm van paspoorten kan daarbij helpen. De meeste stations gaan gedurende hun levensloop een aantal keer radicaal over de schop. Dat is ook nodig, want de wereld is continu in verandering met gevolgen voor aanpassingen van stationsgebieden wat betreft bijvoorbeeld veiligheid, bereikbaarheid en toegankelijkheid van dien. Om die opgave circulair aan te pakken is het nodig de identiteit van de verschillende materialen en onderdelen precies te kennen.

9 In 2019 verordonneerde de Europese Commissie bijvoorbeeld 10 ecodesignprincipes, waarin de reparbaarheid van het meeste witgoed wordt gegarandeerd door de verplichting om reserveonderdelen tenminste 10 jaar ter beschikking te moeten stellen. Voor gebouwen bestaat een dergelijke verplichting niet. Omdat ieder gebouw min of meer uniek is, is dit ook moeilijker voorstelbaar. Bron: *Regulation laying down ecodesign requirements* 1 October 2019, European Commission: [https://ec.europa.eu/energy/topics/energy-efficiency/energy-label-and-ecodesign/regulation-laying-down-ecodesign-requirements-1-october-2019\\_en](https://ec.europa.eu/energy/topics/energy-efficiency/energy-label-and-ecodesign/regulation-laying-down-ecodesign-requirements-1-october-2019_en)

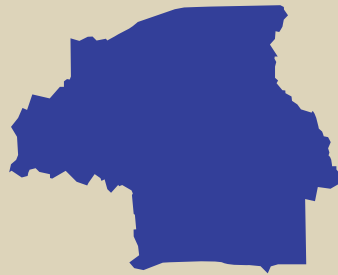
# Oppervlakte grond in hectare



**Groningen**  
18.560 ha



**Spoorstad**  
8.885 ha



**Eindhoven**  
8.766 ha



**Amstelveen**  
4.113 ha

# Winkels



= 50 winkels



**Heerlen**  
996 winkels



**Wassenaar**  
196 winkels



**Delfzijl**  
161 winkels



**Spoorstad**  
128 winkels

# Spoorstad

Ondanks de spectaculaire opkomst van het wegverkeer heeft het vervoer over het spoor een moeilijk te onderschatten belang in het functioneren van ons land. Dat belang gaat natuurlijk over het vervoeren van bijna 1,3 miljoen reizigers per dag of bijna 150 miljoen ton goederen per jaar<sup>10</sup>, maar ook over de impact die het spoor heeft op onze steden, op het klimaat, de biodiversiteit, op de bouw, op werkgelegenheid, op het landschap en op onze energiehuishouding. ProRail en NS zijn als publieke organen een grooteigenaar van grond, nutsvoorzieningen en materiaal. Als landelijk opererende instanties zijn ze stabiel en voorspelbaar, planmatig georganiseerd met langjarige beheer- en ontwikkelingsprojecten. Door haar georganiseerde rust rekenen we op het spoor. Ze neemt een vanzelfsprekende en zelfverzekerde positie in ons leven in. Is het niet doordat we er gebruik van maken, dan is het wel doordat stationsgebouwen een centraal onderdeel zijn van ons stedelijk weefsel.

Als we het hele spoor en alle grondstukken die daarbij horen zouden bijeenrapen tot één gebied, dan zou dit een stad opleveren zo groot als Eindhoven.<sup>11</sup> Zien we de 20.000 werknemers van de NS, en de 5.000 van ProRail als permanente bewoners, dan heeft onze Spoorstad een relatief lage dichtheid, lager nog dan die van de gemeente Wassenaar.<sup>12</sup> Het aantal bezoekers is indrukwekkend, dat zijn onze 1,3 miljoen reizigers per dag. Spoorstad heeft daarmee acht keer zoveel bezoekers te verwerken als heel Nederland per dag aan toeristen krijgt in een gemiddelde junimaand.<sup>13</sup> Al die bezoekers komen door tenminste twee van de ruim 400 stations die NS en ProRail bezitten en samen beheren en ontwikkelen. Ruim de helft van de stations heeft een gebouw, waarvan je er 145 als buitenstaander ook kunt bezoeken. In vergelijking met Wassenaar heeft het spoor weinig winkels, 128 tegenover 196<sup>14</sup> en is het aanbod wat eenzijdiger.

Het spoor is één van de grootste elektriciteitsverbruikers in Nederland. 90% wordt gebruikt voor het laten rijden van treinen en 10% voor de gebouwen. De NS gebruikt elektriciteit (1.346 GWh), diesel (2,3 miljoen liter), warmte (33,2 TJ) en gas (6,3 miljoen m<sup>3</sup>) voor de treinen, bussen, stations, werkplaatsen en kantoren. Omgerekend naar GWh is dit in totaal 1.433 GWh energie. Met warmte-koudeopslag wordt op zes stations het equivalent van 20,76 GWh aan energie opgewekt.<sup>15</sup> Het reizen over het spoor is een energetisch behoorlijk efficiënt systeem. Per reizigerskilometer wordt gemiddeld 67,7 Wh energie gebruikt.<sup>16</sup> Een elektrische auto heeft zo'n 150 Wh per kilometer nodig, dus alleen met drie of meer inzittenden is een auto energetisch gunstiger. En alleen beter voor onze leefomgeving als voor het opladen van die auto groene energie gebruikt wordt. Het spoorstelsel draait al verregaand op groene energie en heeft zich nadrukkelijk tot doel gesteld in 2030 volledig energieneutraal te zijn.

<sup>10</sup> ProRail, *Ontwikkeling spoorgoederenverkeer in Nederland, 2019 vergeleken met 2018*, februari 2020.

<sup>11</sup> [https://nl.wikipedia.org/wiki/Lijst\\_van\\_Nederlandse\\_gemeenten](https://nl.wikipedia.org/wiki/Lijst_van_Nederlandse_gemeenten). Eindhoven is 8.766 ha. Ter vergelijking is Amstelveen 4.113 ha, Wassenaar 5.111 ha en Heerlen 4.553 ha in 2015 volgens CBS statline.

<sup>12</sup> CBS statline: Wassenaar heeft 26.305 inwoners in 2020, op 5.111 ha grond.

<sup>13</sup> CBS statline: 4,8 miljoen gasten in Nederland in heel juni 2019.

<sup>14</sup> CBS statline: in 2019 zijn er 196 winkels in Wassenaar, 554 in Amstelveen en 1.006 in Heerlen.

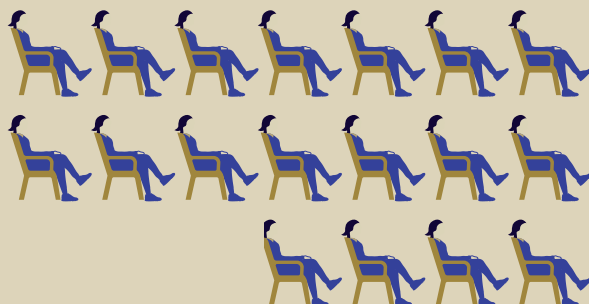
<sup>15</sup> NS jaarverslag 2019

<sup>16</sup> NS jaarverslag 2019

## Inwoners



= 20.000 inwoners



**Utrecht**  
357.597 inwoners



**Wassenaar**  
26.305 inwoners



**Spoorstad**  
25.000 inwoners  
(medewerkers NS en ProRail)

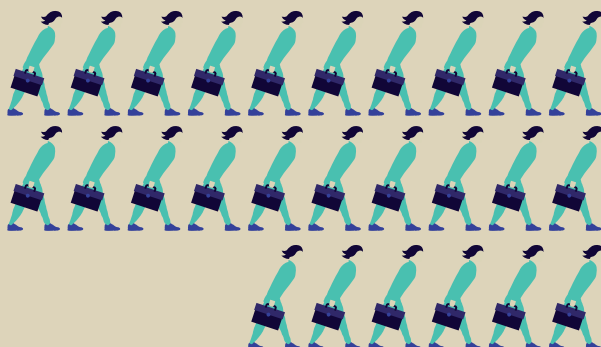


**Oostzaan**  
9.735 inwoners

## Bezoekers



= 50.000 bezoekers



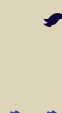
**Spoorstad**  
1,3 miljoen reizigers  
per dag



**Nederland**  
160.000 toeristen  
per dag in de  
maand juni 2019



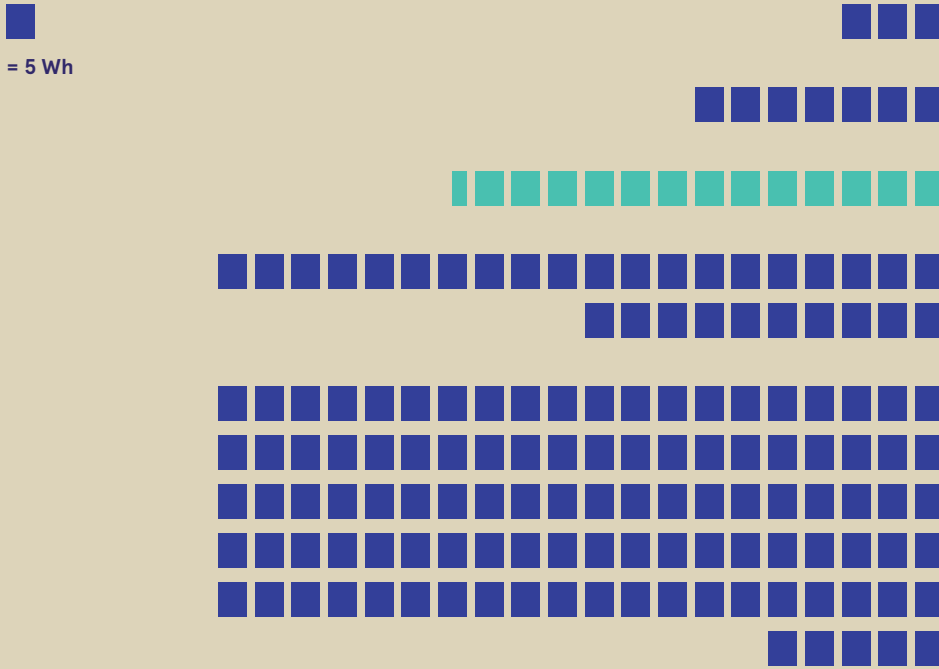
**Gelderland**  
14.100 toeristen  
per dag in de  
maand juni 2019



**Groningen**  
1.900 toeristen  
per dag in de  
maand juni 2019

## Energieverbruik

Wattuur per persoon per kilometer



**Elektrisch fiets**  
15 Wh per persoon

**Fiets**  
35 Wh per persoon

**Trein**  
67,7 Wh per persoon

**Elektrische auto**  
150 Wh per persoon

**Benzine auto**  
525 Wh per persoon

## Afstand

Aantal kilometers dat je kunt reizen op een kilowattuur



**Elektrische fiets**  
66,7 km

**Fiets**  
28,6 km

**Trein**  
15 km (per persoon)

**Elektrische auto**  
6,7 km

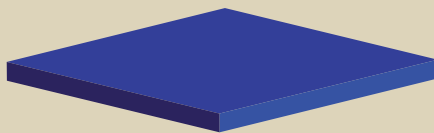
**Benzine auto**  
1,9 km



**Vaatwasser (A+)**  
1,1 wasbeurt  
per kilowattuur

# Woonoppervlakte

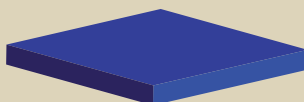
in m<sup>2</sup>



**Gouda**  
4.230.864 m<sup>2</sup>  
woonoppervlakte



**Spoorstad**  
2.200.000 m<sup>2</sup> oppervlakte  
stationsgebouwen



**Wassenaar**  
2.073.196 m<sup>2</sup>  
oppervlakte  
stationsgebouwen



**Ferwerderadiel**  
751.821 m<sup>2</sup>  
woonoppervlakte

## Afval per jaar

gft, oud papier, verpakkingsglas, kunststof, drankenkartons, blik



= 1 miljoen kg afval



**Hilvarenbeek**  
2,5 miljoen kg afval



**Venray**  
6,9 miljoen kg afval



**Spoorstad**  
12,2 miljoen kg afval



**Breda**  
38,6 miljoen kg afval

Voor elektrisch fietsen is slechts 15 Wh aan energie per kilometer nodig, maar de actieradius is natuurlijk beperkt. Met een elektrische fiets kun je dus met een kilowattuur de grootse afstand afleggen, ongeveer 30 keer zoveel als met een benzine auto. Een auto op fossiele brandstoffen kunnen we snel uit het rijtje interessante opties schrappen. Omgerekend heb je pakweg 525 Wh aan energie nodig en daar is verder niets groens aan<sup>17</sup>. Met 122,5 miljard autokilometers in 2019 is aan equivalente energiebehoefte bijna 65.000 GWh niet-duurzaam opgestookt, vijftig keer zoveel als het spoor nodig heeft.

17 Een liter benzine kost 1,5 kWh uur om te maken en bevat circa 9 kWh aan energie. Een auto die 1:20 rijdt is dus 525 Wh uur per kilometer aan equivalente energie kwijt.

De stationsgebouwen meten bij elkaar 2,2 miljoen m<sup>2</sup> vloeroppervlak.<sup>18</sup> Ook daarmee komen we dicht in de buurt van Wassenaar, dat een totaal woonoppervlak van 2,1 miljoen m<sup>2</sup> heeft.<sup>19</sup> De woningen in Wassenaar verbruiken bij elkaar 22 GWh aan elektra per jaar, de stationsgebouwen 111 GWh. Het gasverbruik in treinstations is tien keer lager; 4,2 miljoen m<sup>3</sup> in de stations ten opzichte van 40,5 miljoen m<sup>3</sup> in Wassenaar. Het equivalent energieverbruik is daarmee bijna een derde van dat van woningen. Alle woningen in Wassenaar verbruiken jaarlijks 435 GWh aan energie, de stations volstaan met 154 GWh. De stations zijn al bijna all-electric, Wassenaar heeft nog een flinke verduurzamingsopgave voor de boeg.

18 ProRail/NS Visie Duurzaam station 2030, presentatie 2015.

19 CBS statline: gemiddelde woonoppervlak per persoon in Wassenaar is 79,57 m<sup>2</sup> (2018). Er zijn 26.305 inwoners (2019). Er stonden in 2019 12.222 woningen. Per woning is gemiddeld 1.820 kWh elektra en 3.310 m<sup>3</sup> gas verbruikt.

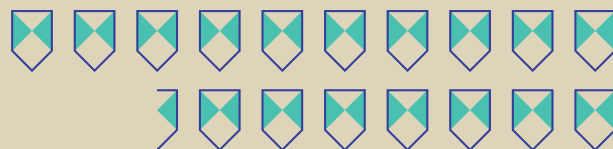
Alle reizigers bij elkaar gooien zo'n 12,2 miljoen kilo aan afval per jaar op de stations weg.<sup>20</sup> Dat is vergelijkbaar met pakweg twee keer de hoeveelheid gescheiden ingezameld klein huishoudelijk afval (GFT, papier, glas, kunststof, drankenkartons en blikjes) van een gemeente met de omvang als Venray.<sup>21</sup> Van alle plastic PET flessen die in Nederland worden weggegooid komt maar 3 à 4 procent van treinreizigers.<sup>22</sup> Alleszins overzichtelijk.

20 ProRail/NS Visie Duurzaam station 2030, presentatie 2015.

21 CBS statline: 158,7 kilo per inwoner van Venray 2019. Er wonen 43.470 inwoners in Venray (2019).

22 EY Parthenon, *Uitbreiden Statiegeld*, in opdracht van het Afvalfonds Verpakkingen, 15 mei 2019. Hierin staat dat het totaal aantal verkochte drinkflesjes per jaar 960 miljoen is. Het aantal kleine PET-flesjes (0,5 liter) in het afval op stations is in 2018 berekend op 36 mln flesjes per jaar (bron: opgave NS).

## Monumentale gebouwen



**Spoorstad**  
17,5% van de gebouwen  
is monumentaal



**Maastricht**  
2,37% van de gebouwen  
is monumentaal



**Leiden**  
1,8% van de gebouwen  
is monumentaal



**Amsterdam**  
1,6% van de gebouwen  
is monumentaal

## Kunstwerken in de openbare ruimte



= 50 kunstwerken



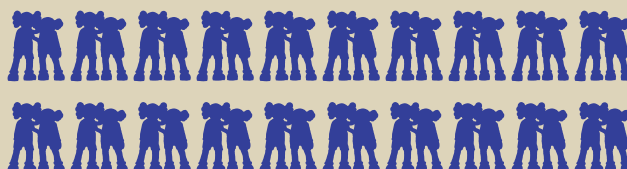
**Sittard-Geleen**  
120 kunstwerken



**Spoorstad**  
300 kunstwerken



**Groningen**  
450 kunstwerken



**Amsterdam**  
1000 kunstwerken

23 Crimson Architectural Historians & Urban Fabric: De collectie bijzondere stationsgebouwen in Nederland, Bureau Spoorbouwmeester, NAI uitgevers 2009.

24 Rijksmonumentenregister: Maastricht heeft 1.674 rijksmonumenten, Leiden 1.241 en Amsterdam 7.496

25 <https://www.spoorbeeld.nl/kunstopnederlandsestations>

26 De Groene Ruimte bv, Natuur langs het spoor. Flora en fauna in kaart gebracht. Spoorbeeld, Bureau Spoorbouwmeester, 2012.

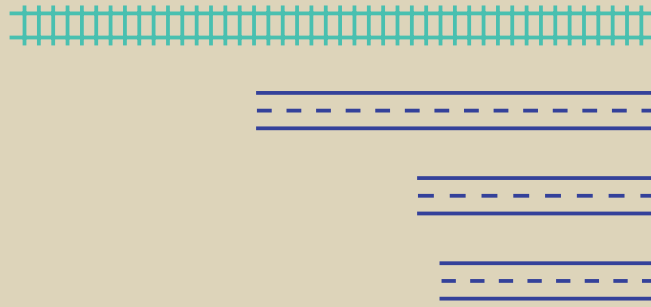
Stationsgebouwen zijn vaak bijzondere gebouwen. Van de 257 stationsgebouwen, waarvan er 145 daadwerkelijk als publiek stationsgebouw gebruikt worden, zijn er maar liefst 45 rijksmonument.<sup>23</sup> Er zijn nog 89 vooroorlogse stations in gebruik. Ook naoorlogse stations schrijven geschiedenis. In de top 190 van bijzondere gebouwen die gemaakt zijn tussen 1940 en 1965 komen maar liefst vijf stationsgebouwen voor. De monumentendichtheid is daarmee kolossaal. Zelfs in de top drie steden met (relatief) de meeste monumenten – Maastricht, Leiden en Amsterdam, krijgt niet veel meer dan 1% van de woningvoorraad het predicaat rijksmonument.<sup>24</sup> Daarmee komen niet eens in de buurt van wat Spoorstad te bieden heeft aan bouwkunst. De spoorsector heeft een zelfbenoemde collectie bijzondere stations als representanten van onze cultuurhistorie, die soms ook als niet-monument worden gekoesterd.

De imaginaire Spoorstad is een kunstminnende stad. Vrijwel ieder station heeft een kunstwerk. De grote collectie van 300 kunstwerken bestaat uit een bonte mix, van pastelschilderijen en kleurig glas-inlood tot moderne lichtkunst.<sup>25</sup> De kunst is meestal stevig van formaat en maakt soms deel uit van het stationsgebouw. In de eenvoudigste opzet is de kunst een “wachtverzachter”, maar over het algemeen neemt het spoor als publieke opdrachtgever de culturele dimensie van haar functioneren serieus. Als vergelijk: de gemeente Sittard-Geleen was opdrachtgever voor 120 kunstwerken in de openbare ruimte, Groningen bezit er 450 en in Amsterdam staan meer dan 1.000 kunstwerken op of aan de straat.

Het merendeel van de gebieden die bij het spoor horen bestaan niet uit infrastructuur of stations, maar uit grond en groen. In de berm direct langs de 3.434 kilometer spoor vinden we vaak meer natuur dan in de gebieden die ernaast liggen. Ondanks het feit dat de berm nog vaak wordt gezien als deel van de techniek van het spoor, met bijbehorend technisch beheer, is het dankbaar leefgebied voor planten en dieren.<sup>26</sup> We vinden er natuurlijk kikkers, egels en muizen, maar ook dassen en slangen. Exotische planten als de rietorchis, het grasklokje en de zonedauw groeien langs het spoor. De rugstreep-pad, de rietzanger en de zandhagedis struinen graag langs het spoor rond. En stations zijn niet alleen fijne hangplekken voor duiven, ook vleermuizen voelen zich thuis in de verborgen nissen van het gebouw.

# Infrastructuur

in km



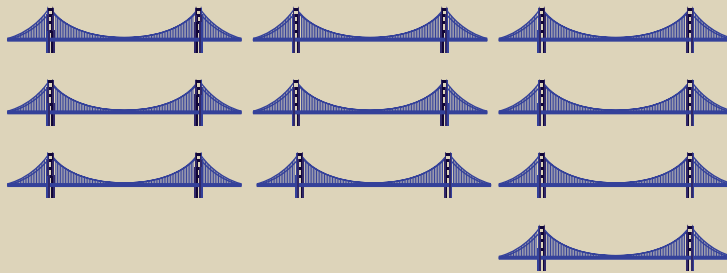
**Spoorstad**  
3.434 km spoor

**Rotterdam**  
2.125 km wegen

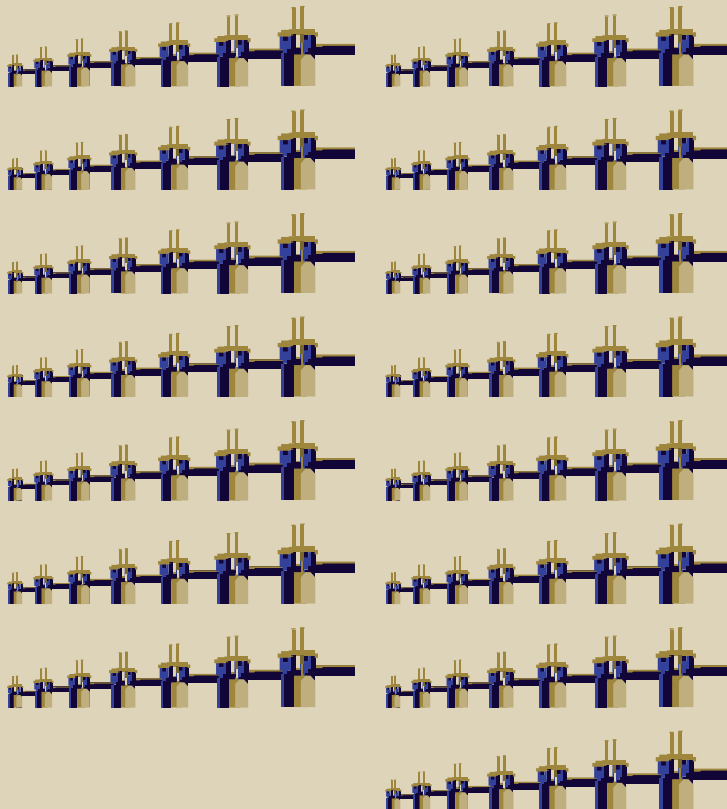
**Apeldoorn**  
1.270 km wegen

**Almere**  
1.151 km wegen

## Staal en beton



**10 x Golden Gatebridge**  
800 miljoen kilo staal



**15 x pijlers  
Oosterscheldekering**  
17 miljard kilo beton

De essentie van het spoorwezen is, met 3.434 kilometer spoorlijn, vooral infrastructuur. Dat lijkt een open deur, aangezien het wijdvertakte, goed verbonden netwerk het bestaansrecht van het spoor definieert. Toch bestaat ook een 'gewone' compacte stad uit een indrukwekkende hoeveelheid infrastructuur. Rotterdam spant de kroon met 2.125 kilometer lengte aan wegen, maar ook Almere (1.151 kilometer) of Apeldoorn (1.270 kilometer) hebben uitgebreide wegennetwerken. In het spoornetwerk zit 12.634 kilometer spoorstaaf, met 6,74 miljoen dwarsliggers en 23.000 kilometer bovenleiding. De sporen worden verbonden met 7.500 wissels en op hun plek gehouden met 31.000 miljoen kilo ballast. Grofweg is er in het netwerk 800 miljoen kilo staal en 17 miljard kilo beton ingegaan.<sup>27</sup> Met deze hoeveelheid staal kun je de Golden Gate Bridge uit San Francisco tien keer bouwen<sup>28</sup>. De hoeveelheid beton is genoeg om de pijlers van de Oosterscheldedam bijna 15 keer te kunnen bouwen.<sup>29</sup>

27 Katja Nelissen, Materialenbeleid: vertaling vanuit het MJPD in concreet beleid. ProRail, 2017.

28 De Golden Gate bridge bevat 88.000 (US) ton staal en 788.000 (US) ton beton. 1 (US) ton komt overeen met 907 kilogram. Bron: <http://www.designlife-cycle.com/golden-gate-bridge>

29 <http://www.deltawerken.com/Deltawerken/1548.html>. De 65 pijlers wegen ieder maximaal 18.000 ton.

Niet bekend is hoeveel kubieke meter grond er is verzet voor het maken van dijken en spoorlichamen. Ook weten we niet hoeveel beton er voor bruggen, viaducten of onderdoorgangen is gebruikt. Het maken van materiaalpaspoorten, informatiebladen van ieder materiaal waarop staat wat de samenstelling en de gebruikshistorie is, staat nog in de kinderschoenen. Materiaalpaspoorten zijn handig bij hergebruik van oude bouwdelen voor nieuwe constructies. Zo weet je precies wat de eigenschappen van de materialen zijn die je wil hergebruiken. Hergebruik is natuurlijk geen nieuw fenomeen. Zo werd in 1950 in Breda een perronoverkapping neergezet die nog over was van station Tilburg.<sup>30</sup> Pas de laatste jaren is hergebruik structureel onderdeel van de maakfilosofie van het spoorwezen. Oude dubbeldekstreinen worden uit elkaar geplozen en weer hergebruikt in nieuwe treinen. Maar liefst 86% van een oude trein wordt op één of andere manier hergebruikt. Oude treinvloeren worden tafeltennis- en tafelfoetbaltafels, akoestische bel- en vergadercellen. Treinplafondplaten komen terug als bureaubladen. Collector-items worden er zorgvuldig uitgehaald en verkocht.<sup>31</sup>

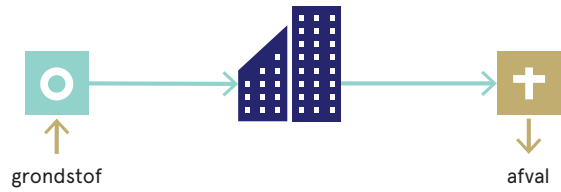
30 <https://www.mariusbroos.nl/West-Brabant/Station%20Breda.html>

31 NS jaarverslag 2019.

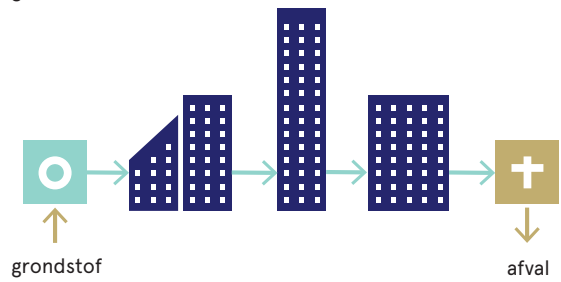
diagram van het leven



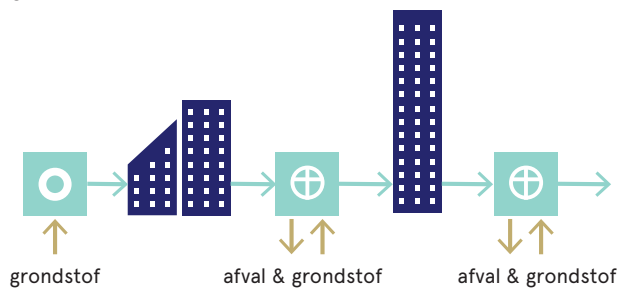
traditioneel bouwen



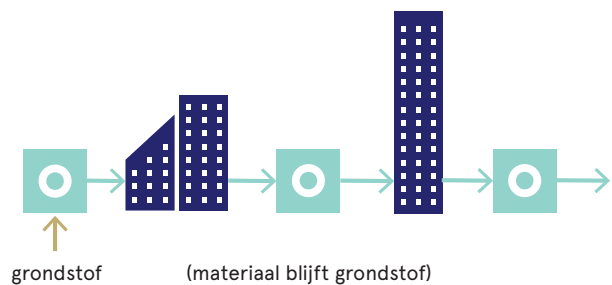
demontabel bouwen



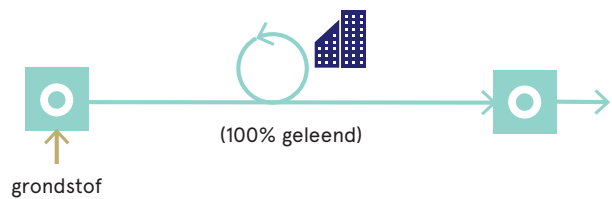
recycle logica



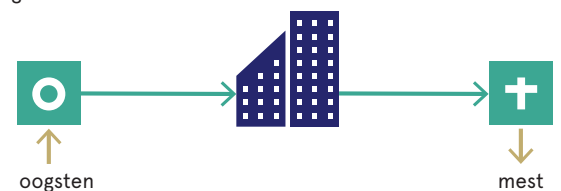
lease logica



People's Pavilion



biologisch bouwen



De diagrammen laten op simpele wijze verschillende methoden zien die worden gehanteerd om circulair denken in het bouwproces vorm te geven.

Bron: bureau SLA, Amsterdam

### **De dans van materialen, spullen, mensen en bezigheden**

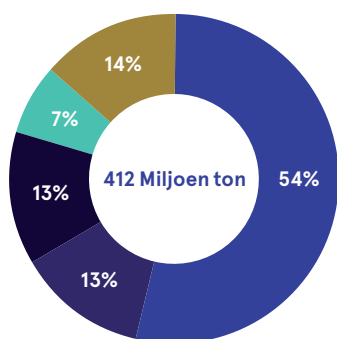
Ondanks de noodzaak voor het spoor om snel mee te kunnen bewegen met ontwikkelingen in de maatschappij, en de constante verbouwing van onderdelen van Spoorstad die dat met zich meebrengt, valt veranderen het spoor ook zwaar. De natuur van de organisaties die het spoor bedienen is vanwege de focus op veiligheid en beheersbaarheid – belangrijke elementen bij het verzorgen van een veilige en comfortabele reis – risicobeheersend van aard. Een houding die ook de gemiddelde mens niet vreemd is. We zijn geneigd om de dingen om ons heen, zoals ons huis of de trein die we 's ochtends nemen op weg naar ons werk, als vast en permanent te zien. Dezelfde cognitieve dissonantie ervaren we in onze gebouwde omgeving. We snappen best dat niets eeuwig blijft zoals het is, maar tegelijkertijd houden we vast aan onze 'vaste' werkelijkheid en 'vaste' ritmes.

De inrichting van kantoren verandert met de komst van iedere nieuwe managementtheorie. De layout van scholen wijzigt met opvattingen over de manier van lesgeven. Het gezinsleven speelde zich dertig jaar geleden af rond het televisietoestel; in de huizen van nu proberen we in samengestelde families een balans te vinden tussen wonen, werken en samenleven. Stationsgebouwen veranderen van wacht- en ontvangstruimte tot winkelcentrum. De juiste vorm voor al deze culturele verschuivingen vinden we door onze omgeving aan te passen.

Architectuur is misschien wel de mooiste manifestatie van de illusie dat we iets blijvends zouden kunnen scheppen. Met een zorgvuldige compositie van solide materialen geven we vorm aan de manier waarop we willen wonen, werken of reizen. Dat proberen we zo goed mogelijk te doen, in een zo vast mogelijke vorm. Winston Churchill prikte de illusie van permanentie al door met zijn uitspraak: "We shape our buildings, and afterwards our buildings shape us".<sup>32</sup> En, omdat wij veranderen, veranderen we vervolgens onze gebouwen weer – enzovoort. Bouwen is daarmee niet alleen het antwoord op een technische vraag ("ik heb een overkapping nodig, want ik regen nat op het perron"), maar ook een cultureel fenomeen.

32 Stewart Brand, *How buildings learn. What happens after they're built.* Viking Penguin 1994. Brand beschrijft hier ook de geschiedenis van de quote van Churchill.

33 Dit zijn de cijfers van 2016 uit Duitsland. Het zal in Nederland vermoedelijk niet veel anders zijn. Bron: Statistisches Bundesamt, Abfallbilanz (2018), 30.



Oorsprong afval 2016 naar afvalstroom, in %

- Bouw- en sloopafval
- Huisafval
- Afval van afvalverwerkingsinstallaties
- Afval uit winning en behandeling van grondstoffen
- Overig afval

Bron: Statistisches Bundesamt, Abfallbilanz (2018), 30.

34 Ellen MacArthur Foundation, *Towards the Circular Economy. Economic and business rationale for an accelerated transition*, 2012, 25.

Omdat we zo'n moeite hebben verandering als fenomeen te omarmen is de wijze waarop we veranderen kortzichtig georganiseerd. Dat is bij het spoor niet anders dan bij de rest van onze gebouwde omgeving. We zetten onze gebouwen in elkaar alsof ze voor eeuwig zullen meegaan - om na een tijdje te constateren dat we het toch anders willen. Wat rest is sloop en de gang naar de afvalberg. Dit kortzichtig organiseren van onze veranderingsprocessen heeft ertoe geleid dat de helft van het afval van onze samenleving afkomstig is uit de bouw en infrastructuur.<sup>33</sup> Dat komt overeen met 2.684 kilo bouwafval per persoon per jaar. Zaak dus om veranderingsprocessen als inherent, misschien wel prominent onderdeel van het spoor te beschouwen. Het spoor is constant in beweging. Met circulaire bril bezien is dat geen enkel probleem. Het levert een eindeloze dans op van materialen, spullen, mensen en bezigheden.

Om die dans circulair te regisseren helpen de al eerdergenoemde magische begrippen, met als goed voorbeeld het diagram van de Ellen MacArthur Foundation.<sup>34</sup> De essentie van dit model is dat materialen zoveel mogelijk worden hergebruikt met zo min mogelijk bewerkingen. Hoe kleiner de cirkel, hoe beter voor materiaal en mens, zo is de gedachte. Het model is een handig hulpmiddel om het denken richting te geven, maar laat nog weinig de eneroverende reis zien die mens en materiaal kunnen maken. Het plezier van het model zou erin moeten zitten dat kringlopen niet in een gesloten systeem vastzitten, maar dat materialen hun weg vinden in een leven met allemaal open eindjes. Het zijn de open eindjes in ons leven die aansporen tot verandering. Materialen draaien geen rondjes, maar doen mee in een fascinerend ballet.

Een stalen balk draait geen cirkels rondom zijn eigen bestaan, maar maakt in een circulaire economie deel uit van een spannende reeks constellaties. In eerste instantie is de balk misschien deel van een spoorstaaf en wordt het daarna hergebruikt in de bouw van een huis. Vervolgens wordt de balk omgesmolten tot een nieuw staalprofiel, dat opnieuw gebruikt wordt voor een stationsoverkapping. Bij diezelfde uitbreiding komt een wachtruimte van hergebruikte materialen met een gevel van gerecycled plastic. Deze wordt ingericht met bankjes uit de opslag. Materialen en producten maken in deze configuraties deel uit van een geschiedschrijving. Ze zijn niet meer *uit het schap*, om uiteindelijk anoniem op de grote afvalhoop de belanden, maar hebben een traceerbare historie en toekomst.

Een eenvoudige manier om te kijken naar de dynamiek van het gebruik van materiaal kunnen we ontleen aan de natuurkunde. In de natuurkunde bevindt materiaal zich in één van vier (aggregatie-) toestanden: vast, vloeibaar, gas of plasma. Neem bijvoorbeeld water. We kunnen direct drie aggregatietoestanden van water onderschei-

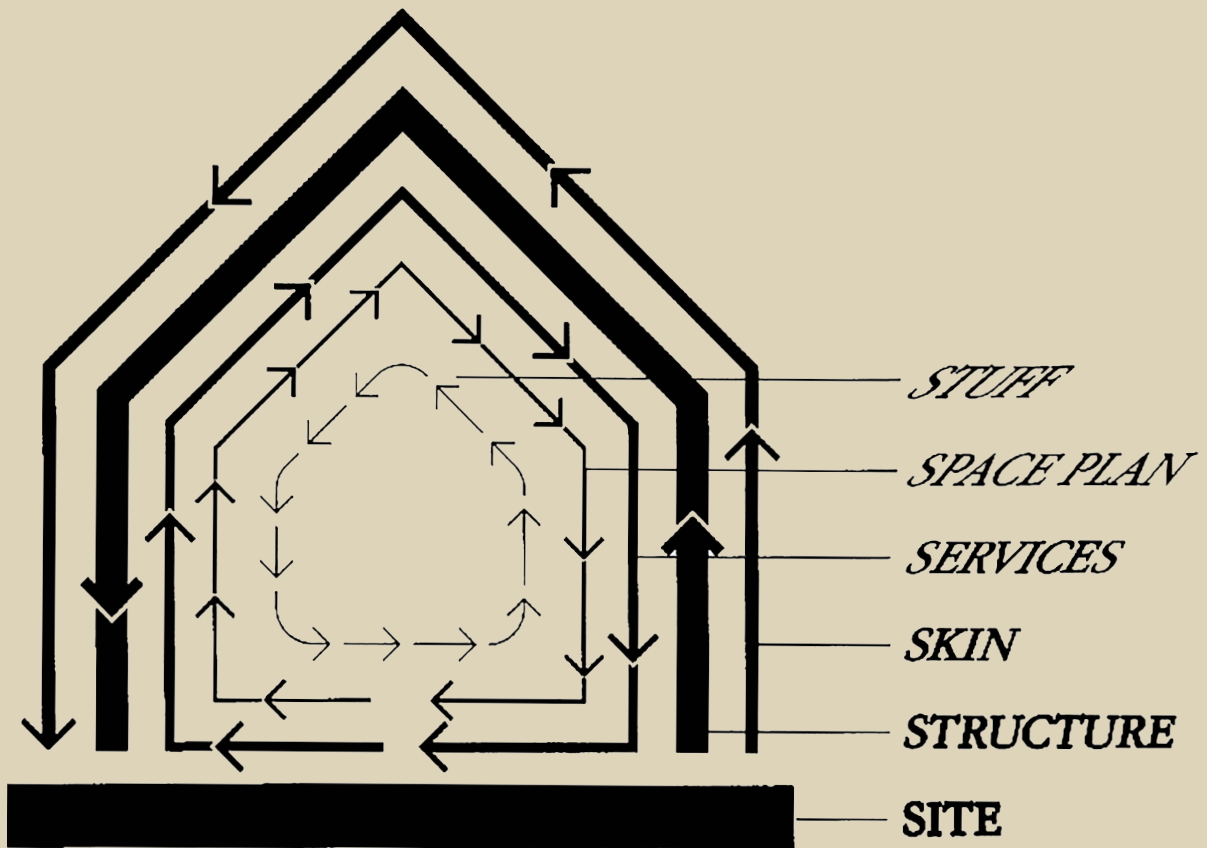
den: water, ijs en stoom. Als ijs smelt wordt het water. Water aan de kook geeft stoom. Stoom kan zelfs direct ijs worden. De schoonheid van de transitie van de ene toestand naar de andere is dat het volstrekt geen kwaliteitsverlies oplevert. Hoe vaak je ook van stoom water maakt, van water ijs of van ijs water, de kwaliteit van het water blijft precies hetzelfde. Nog sterker: het water dat uit de kraan komt heeft in miljoenen jaren tijd al bestaan in ontelbare aggregatietoestanden – en het is nog steeds hetzelfde water. Energie is het enige dat nodig is bij deze transitie. Idealiter zou hetzelfde moeten gelden voor het gebruik van bouwmaterialen. Materialen zouden van het ene gebruik (de aggregatietoestand) naar het andere gebruik moeten gaan zonder verlies van kwaliteit. Bouwers kunnen de regisseurs van de transitie van de ene toestand naar de andere worden. Net als met water zouden we de transitie zo moeten ontwerpen dat ze geen verlies in kwaliteit opleveren.<sup>35</sup>

35 Peter van Assche, 'Architectuur & Circulair Denken', in: *Values for Survival*, red. Caroline Nevejan & Huda Abi Farès, 17th International Architecture Exhibition, La Biennale di Venezia. Parallel Research Program of The Netherlands' Contribution, 2020, 158.

De dans van materialen, spullen, mensen en bezigheden werkt het beste als je deze collectief organiseert. Op zijn minst op nationaal niveau, maar liever nog – gezien onze internationale materiaalstromen – op globaal niveau. Dat is lastig, want de notie van sloop als opmaat naar een betere wereld zit diep in ons westerse systeem ingebakken. Zo kondigde in 2020 de regering van het Verenigd Koninkrijk een maatregel aan die de sloop van leegstaande gebouwen stimuleert. Kantoorgebouwen van voor 1990 kunnen zonder sloopvergunning afgebroken worden, mits ze worden vervangen door nieuwe woningbouw – waarvoor dan zelfs geen bouwvergunning nodig is. Goed nieuws voor de bouw, zo lijkt het; eindelijk verlost van tijdrovende bureaucratische rompslomp. Maar dat de maatregel niet meer van deze tijd is bleek uit de actie die nota bene een groep Britse architecten vervolgens op poten zetten. Zij verweren zich tegen de sloopvreugde van hun eigen overheid. Het initiatief *RetroFirst*<sup>36</sup> om hergebruik aantrekkelijker te maken dan sloop en nieuwbouw is inmiddels door driekwart van alle architectenbureaus in het Verenigd Koninkrijk ondertekend, inclusief veertien winnaars van de vooraanstaande Stirling Prize, als Caruso St John, Norman Foster, David Chipperfield en WilkinsonEyre. Hun motivatie? Klimaatverandering. Managing editor van *Architects' Journal* Will Hurst: "It's crazy that the government actually incentivises practices that create more carbon emissions."<sup>37</sup> Het motto van *RetroFirst* is dan ook: "The greenest building is the one that already exists." Sloop als vanzelfsprekendheid is niet meer van deze tijd.

36 *RetroFirst* is een initiatief van van het Britse Architects' Journal. <https://www.architectsjournal.co.uk/news/permited-development-rights-expanded-to-allow-demolition-without-permission>

37 Roger Harrabin, 'Don't demolish old buildings, architects urge,' op: BBC News, 4 augustus 2020. <https://www.bbc.com/news/business-53642581>



Het 'shearing layers of change'-diagram uit het boek van Stewart Brand. Verschillende lagen in een gebouw hebben een verschillende levensduur.

Bron: Stewart Brand, How buildings learn. What happens after they're built, Viking Penguin 1994, 12

# How Buildings Learn

38 Stewart Brand, *How buildings learn. What happens after they're built*, Viking Penguin 1994, 12.

Een aanzet voor een nieuwe systeemlogica die helpt veranderingsprocessen vorm te geven geeft de schrijver Stewart Brand in zijn boek uit 1994 met de ronkende titel: *How Buildings Learn, What happens after they're built*.<sup>38</sup> In hoofdstuk 2 presenteert hij een bijzonder eenvoudig diagram dat intelligenter bouwen handen en voeten geeft: het 'shearing layers of change model'. Brand bedenkt allereerst dat we niet net moeten doen alsof gebouwen niet veranderen, want: dat doen ze. Dit beseffen is de eerste stap in het formuleren van een slimmere constructielogica. Alleen al het terdege laten doordringen van deze constatering zou tot een omwenteling in het denken in de bouwwereld moeten leiden. De gedachte achter het 'layers of change model' is de notie van Brand dat in een gebouw niet alles tegelijkertijd verandert. Brands diagram zegt dan ook dat het verstandig is om hiërarchie in de verschillende onderdelen van een gebouw aan te brengen, zodat je goed kunt inspelen op de - onontkoombare - toekomstige veranderingen. Hoe onhandig is het dat ik een hele gevel moet slopen voor het aanbrengen van een duurzame energie-installatie? Toch is dat precies wat er gebeurt met het merendeel van onze naoorlogse woningvoorraad. Zo onhandig, dat sloop vaak meer voor de hand ligt dan transformatie. Veel van onze bestaande gebouwen zijn ongeschikt voor herbestemming: de indelingen zijn ouderwets, de constructieve eigenschappen minimaal, de bouwfysische eigenschappen dramatisch en de plafonds te laag. Brands pleidooi is om bij het construeren van een nieuw object heel nauwkeurig de verschillende lagen van verandering los van elkaar aan te brengen, zodat ze afzonderlijk van elkaar kunnen 'verschuiven' (shearing). Dat maakt het mogelijk om een gevel aan te passen zonder aan de hoofd-draagconstructie te hoeven morrelen. We kunnen de indeling van het gebouw veranderen zonder door een dragende wand te breken. Een nieuwe kast kan naar binnen gehesen worden zonder het gevelkozijn te hoeven slopen. Ieder bouwdeel zou een labeltje moeten krijgen dat aangeeft in welke laag het zit, zodat we nooit slopen wat niet nodig is.

Het intelligente aan Brands model is dat het geen oproep is om alles maar zo losjes mogelijk te bouwen. Hij stelt dat het prima is om stevige en robuuste objecten neer te zetten, zolang we maar rekening houden met de verschillende levensverwachting van de verschillende onderdelen. Daarmee stemmen we de gebruikstijd van een gebouw-onderdeel af op de levensduur. Immers, een betonnen spoortunnel na 300 jaar vervangen is prima in lijn met de aard der dingen. Een winkelinrichting na tien jaar vernieuwen ook. Een gebouw inclusief hoofd-draagconstructie en al na dertig jaar slopen is dat niet.



1859



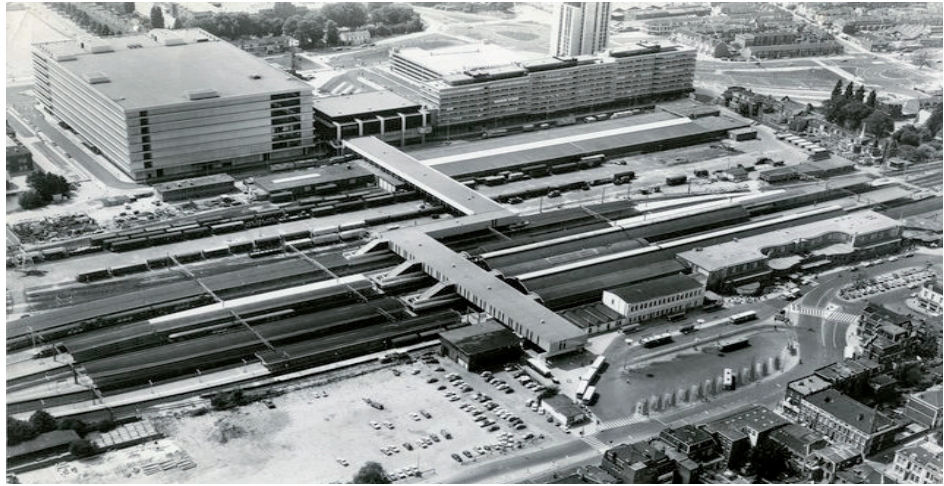
1866



1965

Het huidige station Utrecht Centraal is het vijfde of zesde station op deze plek. De vorige stations zijn helemaal verdwenen, niemand weet waar ze zijn.

Bronnen: alle jaren met uitzondering van 2020: Utrechts Archief.  
2020: Foto Jannes Linders.



1970

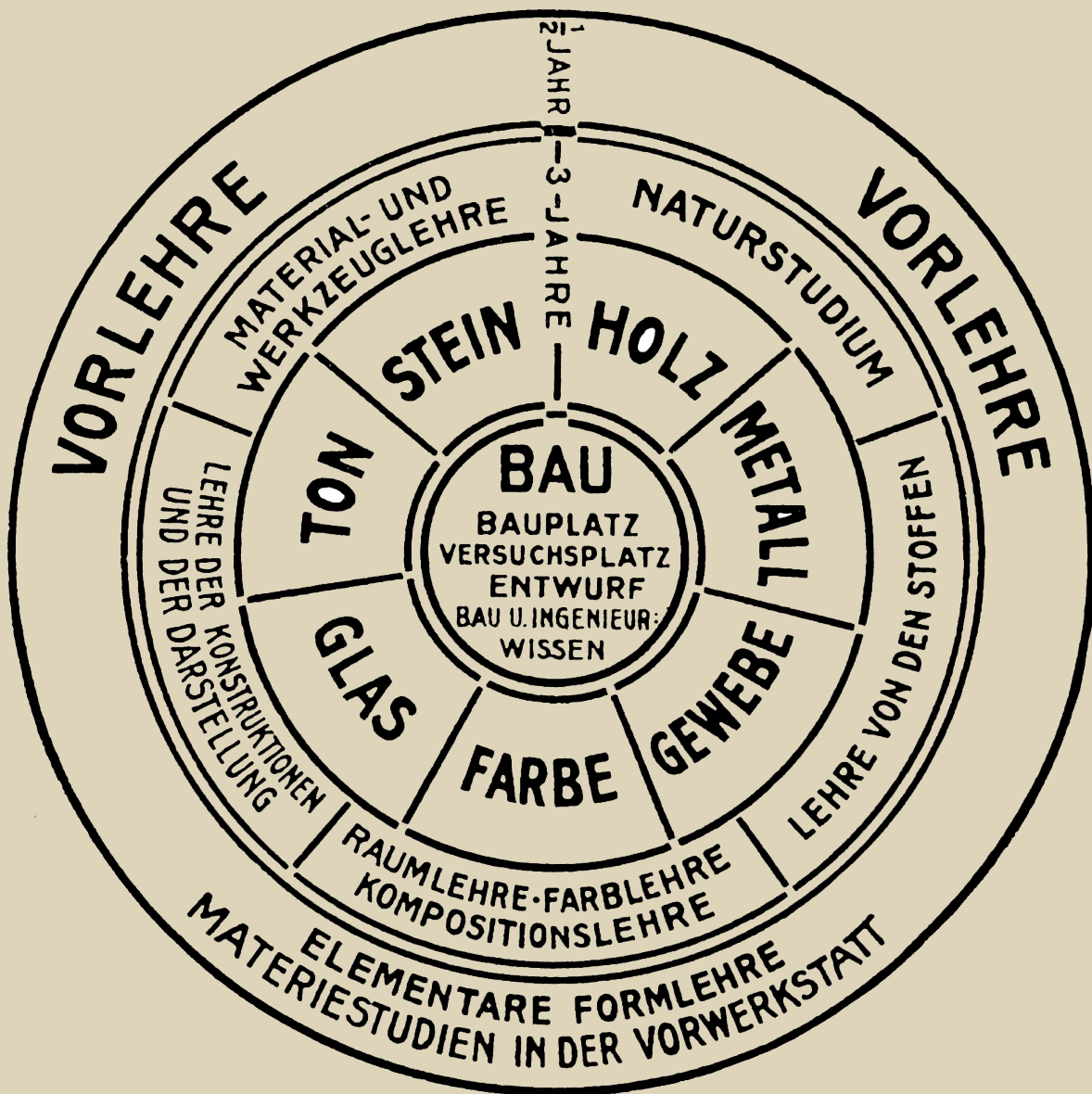


1990



2020

Perspectiefwissel



Het diagram dat Walter Gropius in 1922 ontwikkelde laat de leermethode van het Bauhaus zien. In het hart van de opleiding staat het bouwen zelf als ultieme manier om kennis te ontwikkelen.

Bron: Bauhaus Archiv, Berlijn.

# Een nieuw Europees Bauhaus

lets meer dan honderd jaar geleden, in 1919, sticht architect Walter Gropius in Weimar een nieuwe kunstacademie, het Bauhaus. De opleiding zoekt naar radicaal nieuwe manieren om materiaal, ambacht en massaproductie te verenigen met individuele artistieke expressie. Op deze manier trachten ze kunst, maar vooral ook alledaagse gebruiksvoorwerpen nieuwe vorm te geven. De Bauhaus studenten hielden zich niet alleen bezig met schilderen en tekenen, maar ook met metaalbewerking, meubelmakerij, aardewerk, typografie, architectuur en textiel. De Bauhausbenadering betekent een ingrijpende breuk met de manier waarop tot dan toe onderwijs wordt gegeven. Studenten worden uitgedaagd na te denken over de maatschappelijke impact van hun werk. Samen met hun docenten werken ze aan betere wereld. Een wereld die, na de verschrikkingen van de Eerste Wereldoorlog, door goed ontwerp lichter, zonniger en gelukkiger moest worden. De invloed van Bauhaus op onze leefomgeving kan niet onderschat worden, en reikt over heel de wereld – tot vandaag aan toe. Het is niet voor niets dat president van de Europese Unie Ursula van der Leyen in oktober 2020 het initiatief neemt voor een nieuw Europees Bauhaus. Zij doet daarin de oproep om de verduurzaming van onze samenleving te beschouwen als een culturele beweging: “The European Green Deal must [...] be a new cultural project for Europe. Every movement has its own look and feel. And this systemic change needs its own aesthetics – blending design and sustainability.”<sup>39</sup> Daarmee plaatst ze de uitdagingen voor Europa in een cultureel perspectief. De opgaven waar we voor staan zijn meer dan louter technische uitdagingen. Ze markeren een verschuiving in onze manier van denken.

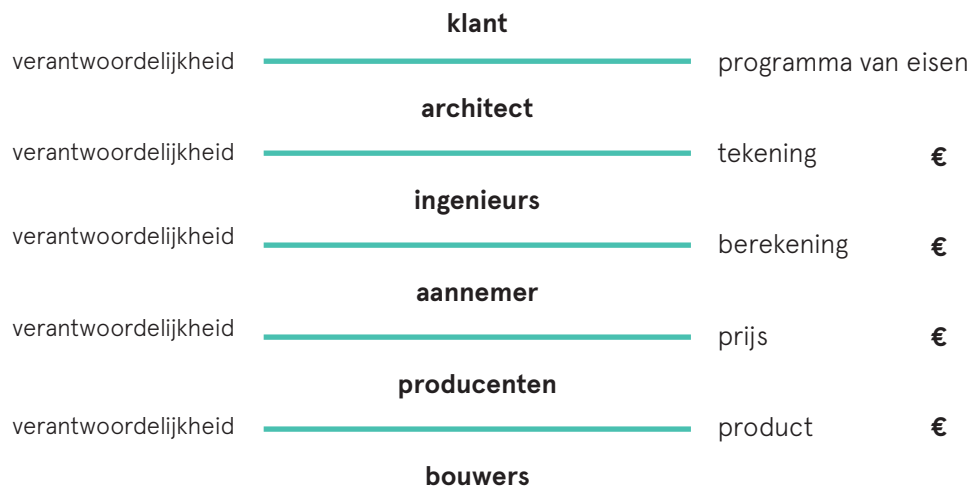
<sup>39</sup> A New European Bauhaus: op-ed article by Ursula von der Leyen, President of the European Commission, Brussels, 15 October 2020. “The New European Bauhaus will be a driving force to bring the European Green Deal to life in an attractive, and innovative and human-centered way. It will be a movement based on sustainability, accessibility and aesthetics to bring the European Green Deal closer to people and make recycling, renewable energies and biodiversity natural.”

In de conferentie van het World Economic Forum 2018 in Davos brachten de ministers voor cultuur van alle Europese landen een verklaring uit die oproept voor een kwalitatief hoogstaande Baukultur. Zij erkennen in de verklaring dat onze gebouwde omgeving een cruciale bijdrage levert aan een duurzame samenleving. Een samenleving die niet alleen klimaatschade en milieuschade beperkt, maar die wordt gekenmerkt door hoge kwaliteit van leven, culturele diversiteit, individueel en collectief welzijn, sociale rechtvaardigheid en samenhang, en economische efficiëntie. In deze Baukultur, zo schrijft de Verklaring van Davos, moet “een hoge kwaliteit op hetzelfde niveau worden beschouwd als economische of technische belangen. [...] Alleen cultuur maakt economische, maatschappelijke en milieugereleerde duurzaamheid mogelijk en jaagt deze aan.”<sup>40</sup> Het spoorwelen is, als grote eigenaar van land, materiaal en natuur, als publieke opdrachtgever, en als stabiele organisatie met langjarige ontwikkelingstrajecten, bij uitstek geschikt om onze nieuwe *Baukultur* vorm te geven. Een cultuur die energie, mobiliteit, klimaat, flora en fauna verbindt. Een cultuur die de grenzeloze dans van mens, materiaal, spullen en bezigheden op sublieme wijze vormgeeft.

<sup>40</sup> Verklaring van Davos, *Naar een kwalitatief hoogstaande Baukultur voor Europa*. Conferentie van ministers voor cultuur. Davos, januari 2018.

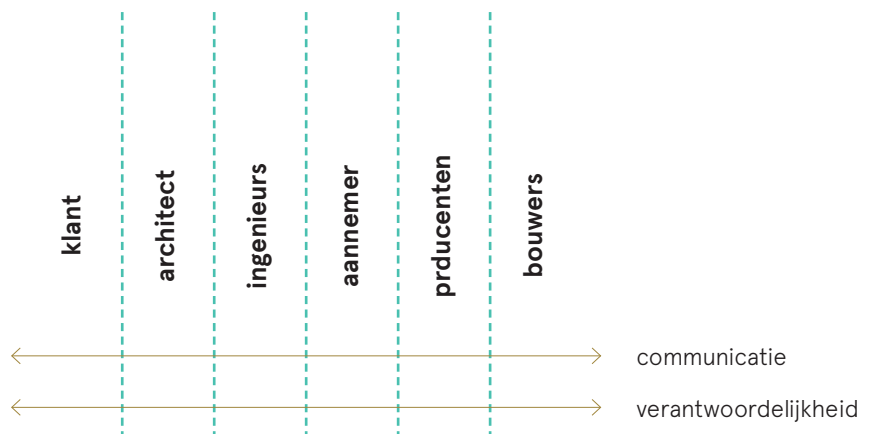
In een traditioneel bouwproces zijn werkzaamheden en verantwoordelijkheden opgesplitst. Een architect kan zijn vak prima uitoefenen zonder ooit een metselaar te spreken.

Diagram: bureau SLA



In een circulaire economie worden verantwoordelijkheden gedeeld. Zo kan in iedere fase kwaliteit verbeterd worden.

Bron: bureau SLA



Stewart Brands model is een eerste aanzet om de logica van onze bouwcultuur te herzien. De veranderingen die we voorstaan zijn echter - Ursula van de Leyens oproep voor een nieuw Europees Bauhaus indachtig - veel fundamenteler. Alleen met een nieuwe systeemlogica kunnen we de beoogde transitie verwezenlijken. Die nieuwe logica heeft niet alleen effect op hoe we gebouwen construeren, maar ook op onze manier van organiseren en financieren. Zelfs het belastingstelsel en onze wet- en regelgeving moeten nieuwe gezichten krijgen. Dit hoofdstuk laat zien hoe we ons ten aanzien van het spoor de nieuwe systeemlogica kunnen voorstellen: nieuwe materiaalparadigma's, de kracht van het anders organiseren en het geschenk van een betekenisvollere manier van leven.

### **Materie: de omgang met energie en materiaal**

In een wereld waarin we leefomgevingen scheppen die geen beroep meer doen op fossiele brandstoffen, die biodivers en klimaatadaptief zijn, en die rekening houden met de natuurlijke levensloop van materialen, gaan we onze relatie met spullen en materie veranderen. Voor het gebruik van energie zijn we al een aardig eind op weg. Het spoor draait nu al bijna volledig op groene stroom.<sup>41</sup> Daar zit weliswaar nog een aandeel energiecificaten in die het mogelijk maken grijze stroom in te kopen en groene stroom af te kopen. Want ook als de wind niet waait en de zon niet schijnt wil je graag dat de treinen blijven rijden. Dit wordt nu nog op jaarbasis verdisconteerd, maar je kunt je voorstellen dat in de nabije toekomst de energievoorziening voor het spoor per dag of zelfs per uur wordt gefinetuned, zodat de reservebuffer fossiele energie steeds kleiner kan worden. De overheid dwingt het gebruik van duurzame energie af met energieprestatie-eisen. Nieuwe gebouwen moeten goed geïsoleerd zijn en gebruik maken van duurzame energiebronnen. De introductie van het eerste energielabel in 1995 stelde nog niet veel voor. Veel meer dan het verplicht invullen van een formuliertje bij de indiening van een vergunningsaanvraag was het niet. In de loop van 25 jaar zijn de prestatie-eisen consequent opgeschroefd naar steeds zwaardere eisen. Met de introductie van het BENG-label (Bijna Energie Neutraal Gebouw) als eis voor de meeste nieuwe bouwwerken kan niemand meer om energiezuinig bouwen heen.

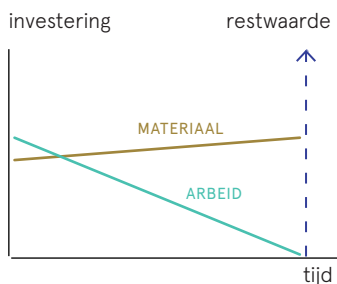
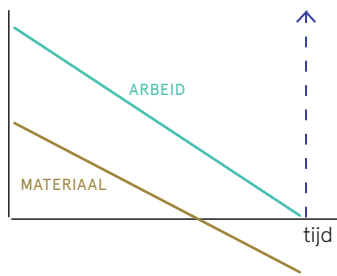
Met prestatie-eisen voor materialen staan we nog op de stand van het verplicht invullen van een formuliertje bij een vergunningsaanvraag, maar de verwachting is dat dit snel gaat veranderen. Voor alle nieuwbouw op de nieuwe Amsterdamse uitbreidingswijken Strandeiland stelt de gemeente milieuprestatie-eisen aan materiaalgebruik die verplichten om circulaire materialen toe te passen.<sup>42</sup> Ook voor het ontwerp van stationsgebouwen worden circulaire strategieën ontwikkeld.<sup>43 44</sup> Ontwerpers zullen hun ontwerpprocesen gaan aanpassen aan nieuwe materiaalassortimenten, waar her-

41 NS jaarverslag 2019.

42 bureau SLA, *Studie Duurzaamheid & Architectuur Strandeiland*, Gemeente Amsterdam, april 2020.

43 Mieke Oostra, Civic Architects, *'Circulaire Stations', Spoorbeeld*, bureau Spoorbouwmeester, oktober 2019

44 Bureau Spoorbouwmeester: [www.hetcircularestation.nl](http://www.hetcircularestation.nl).



In een traditionele economie is het aandeel arbeid in de aanvangsinvestering door loonbelasting groot. Materiaal verliest na verloop van tijd zijn waarde en wordt afval. De restwaarde is negatief: afval kost geld.

In een circulaire economie wordt arbeid niet belast en behoudt materiaal zijn waarde. Het materiaal geeft restwaarde.

Bron: bureau SLA

45 Peter van Assche, *Architectuur & Circulair Denken. Intreerede lectoraat Architectuur*, Academie van Bouwkunst Amsterdam, december 2019.

46 In het 'overshoot and collapse' scenario maakt de mensheid haar eigen bestaan onmogelijk doordat ze haar gedrag niet verandert

47 Nico van der Velden, Huib Silvis, Martijn Blom en Martine Smit, *Evaluatie energiebelasting-tarief glastuinbouw. Vergelijking met energie-intensieve industriële sectoren*, LEI Wageningen UR & CE Delft, maart 2016.

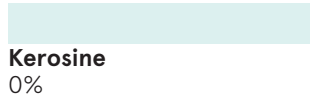
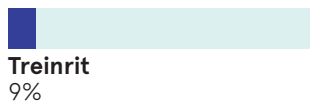
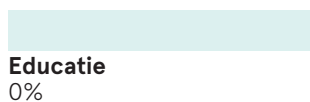
48 Het Verdrag inzake de Internationale Burgerluchtvaart, ook bekend als het Verdrag van Chicago.

gebruikt materiaal significant deel van uitmaakt. Sommige materialen zijn straks misschien niet meer voorhanden. Vraaggericht ontwerpen (alles wat je wilt kun je maken) verschuift in de richting van aanbodgericht ontwerpen (je moet het doen met wat voorhanden is). Circulair denken levert een nieuwe typologische rijkdom op. Het is goed voorstelbaar dat de combinatie van adaptief bouwen en waardevermeerdering van constructies een lossere omgang met gebouvvolumes mogelijk maakt. ProRail bouwt een stationsoverkapping als die nodig is en demonteert deze weer als de noodzaak verdwijnt. Gebouwen kunnen groeien en krimpen naar gelang ruimtebehoefte, zonder dat er een last wordt doorgeschoven naar de volgende generatie.

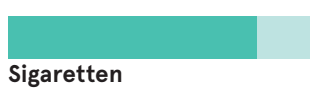
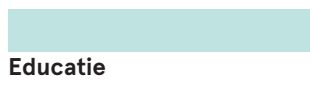
### De kracht van nieuwe processen, wetten en geldstromen

Een nieuwe relatie tot materiaal en natuur gaat het bouwproces fundamenteel veranderen. Een traditioneel bouwproces bestaat uit een strikte scheiding van werkzaamheden en verantwoordelijkheden: het is een lineair en volgordelijk proces. ProRail maakt een zogeheten Programma van Eisen, de architect een tekening en de constructeur rekent het ontwerp door. Bestekschrijvers maken een technische omschrijving, de hoofdaannemer maakt een begroting en organiseert het bouwproces. Onderaannemers schrijven offertes. Helemaal aan het eind van de rit is er een vakman/vrouw die – als enige – daadwerkelijk materiaal in zijn of haar handen heeft en dit assembleert. De traditionele keten bestaat bij de gratie van gescheiden werelden: iedere discipline werkt idealiter onafhankelijk van de andere. In een circulaire economie is een dergelijk bouwproces onhoudbaar. Niet alleen het product, maar ook het proces verschuift van lineair naar circulair. In plaats van verantwoordelijkheden te scheiden worden ze gedeeld. In plaats van na elkaar te werken gaan we met elkaar werken. Op het moment dat niet alles op elk moment verkrijgbaar is, is een intelligente regie tussen alle betrokken disciplines gevraagd. De verkrijgbaarheid van een oude stationsoverkapping maakt misschien een programmatische of architectonisch kwaliteitsslag in een nieuw ontwerp mogelijk. Zoals recent in Driebergen Zeist; hergebruik perronkap. Bouwteams met gedeelde verantwoordelijkheid kunnen kwaliteitsslagen op ieder moment in het proces regisseren.<sup>45</sup>

Inbedding van nieuwe processen in nieuwe, duurzamere economische kaders zet de wereld flink op zijn kop. In onze huidige economie worden processen en producten die bijdragen aan het door de Club van Rome geformuleerde 'overshoot and collapse'<sup>47</sup> scenario in 2070 met extra geld geholpen. De glastuinbouw krijgt gas voor een habbekrats<sup>46</sup> en kerosine voor vliegtuigen wordt, volgens een verdrag uit 1944<sup>48</sup>, niet belast met accijns. Processen en producten die bijdragen aan een samenleving die kan blijven voortbestaan worden daarentegen financieel wél belast, met als meest saillante voorbeeld het product arbeid. Weinig is zo duurzaam als de arbeid van een mens; met wat slaap en een bord eten kan hij of zij weer een dag vooruit.



In een traditionele economie worden duurzame producten en diensten soms zwaar belast. Producten en diensten die slecht zijn voor de leefomgeving worden daarentegen vaak laag belast.



In een circulaire economie wordt belasting geheven op producten en diensten die schadelijk zijn voor onze gezondheid op korte en lange termijn. Arbeid wordt, als duurzame dienst, niet belast.

Toch worden de inkomsten van een treinmachinist (en iedere andere werknemer) met minimaal 37 procent belasting afgeroomd. In een circulaire economie draaien we dit om: hernieuwbare processen en producten worden niet belast, en schadelijke processen of fossiele producten geven juist compensatie in de schatkist. Dit levert nieuwe economische modellen op; modellen die circulaire activiteiten ondersteunen en gezonde geldstromen aanjagen. De groene stroom die de NS voordelig inkoopt is een goed voorbeeld van verantwoordelijk financieel beleid. Het draagt bij aan een stabiele, gezonde samenleving. Ons huidige economische model dendert af op een catastrofe, maar misschien redden we het met méér kapitalisme, beweert hoogleraar digitale economie Andrew McAfee: "Niet de groei inperken, maar een prijs zetten op vervuiling: dat leidt tot de gewenste vermindering van grondstoffenverbruik."<sup>49</sup>

Met een gezonde circulaire economie verschuiven investeringen van arbeid naar materiaal, en behoudt materiaal zijn waarde. Een gebouw is in de uiterste consequentie niet meer dan een tijdelijke opslag van materialen. Materialen die niet alleen waardevol blijven, maar misschien zelfs in waarde vermeerderen. De restwaarde van het station is na gebruik daarmee groter dan de aanvankelijke investering. De afschrijving is dus negatief: het stationsgebouw wordt ieder jaar intrinsiek meer waard. ProRail en NS moeten voor haar nieuwbouw dus nog wel investeren, maar schrijven niets meer af; alleen nog maar bij. En omdat de factor arbeid minder drukt op de begroting dan nu het geval is, komt het grootste deel van de investering daadwerkelijk ten goede aan het stationsgebouw zelf. Ook geld lenen wordt veel eenvoudiger, omdat het onderpand ieder jaar in waarde stijgt, simpelweg omdat de materialen waarmee het is opgebouwd in waarde stijgen. Met materiaal dat waardevast is wordt het plotseling goed denkbaar dat de onderdelen van een stationsgebouw geleased in plaats van gekocht worden. Daarmee loopt de investeringsdruk parallel aan de exploitatie en is de last van voorfinanciering significant overzichtelijker. Ook slopen, normaliter een weinig duurzame activiteit, levert geld op doordat materialen 'geooogst' worden en geeft, omdat het stationsgebouw circulair was geconstrueerd, geen milieulast. De economische mogelijkheden van een circulaire economie zijn ontzagwekkend en gezond op lange termijn.<sup>50</sup>

<sup>49</sup> Wouter van Noort interviewde Andrew McAfee, hoogleraar digitale economie aan het Massachusetts Institute of Technology (MIT), voor het artikel: 'Klimaatverandering bestrijd je met méér kapitalisme,' NRC Handelsblad, 22 november 2019.

<sup>50</sup> Peter van Assche, *Architectuur & Circulair Denken*. Intreerede lectoraat Architectuur, Academie van Bouwkunst Amsterdam, december 2019.

51 Gottfried Semper, *Die vier Elemente der Baukunst and Other Writings*, Braunschweig: Vieweg Verlag, 1851, vertaald en herdruk: Cambridge: Cambridge University Press, 1989.

### Het geschenk van rituelen, tijdsbeleving en erfgoed

Een gezonde band met natuur en materiaal levert een andere manier van leven op. Het maken van 'vorm' heeft een culturele dimensie; de manier waarop we constructies samenstellen zegt iets over hoe we als samenleving tegen de wereld aankijken.<sup>51</sup> Ook duurzaamheid heeft een gezicht. Een mooi voorbeeld is het nieuwe station van Rotterdam CS. De zonnepanelen op het dak van de overkapping geven een prachtig licht- en schaduwspel op de ondergelegen perrons. Energetische maatregelen leiden op deze manier tot verhoging van verblijfskwaliteit. Kijken naar de culturele dimensie van onze nieuwe relatie tot natuur en materiaal levert nieuwe inzichten op. Dat vraagt niet om andere techniek, maar vooral om een andere blik. Een groot raam naar het oosten gericht is bijvoorbeeld goed voor de energiebalans van een stationsgebouw. Je kunt je voorstellen dat precies in dit ochtendlicht een trap wordt gepositioneerd, zodat dit een prettige, lichte verkeersruimte oplevert. De verkeersruimte wordt op deze manier misschien wel een aangename verblijfsruimte, wat weer een ander ontwerp voor de trap oplevert: je kunt er lekker op zitten. Het feit dat de fraaie trap met warm ochtendlicht uitnodigt om even te gaan zitten geeft reizigers aanleiding hun reis anders in te delen. Forensen zouden de trap kunnen aangrijpen om hun ochtendritueel te beginnen met een kop koffie in de ochtendzon. De culturele dimensie van het energetisch verstandige raam op het oosten is de gift van nieuwe kwaliteit in het dagelijks leven. Al te poëtisch? Precies deze sequentie van ingrepen pasten de architecten van het Japanse Atelier Bow-Wow toe in het ontwerp van een particulier woonhuis Izu in Nishiizu, Shizuoka in Japan. Atelier Bow-Wow nam voor haar ontwerp gedrag als leidend principe; niet alleen menselijk gedrag, maar ook dat van de natuur, de omgeving en de interactie tussen deze elementen. De ecologische benadering van het bureau leidt tot een architectuur die gebruikers uitnodigt tot gedrag waarbij de omgeving bewuster beleefd en daardoor beter gewaardeerd wordt.<sup>52</sup>

52 Yoshiharu Tsukamoto, Momoyo Kaijima, *The Architectures of Atelier Bow-Wow. Behaviorology*, Rizzoli Press, 2010, 144-145.

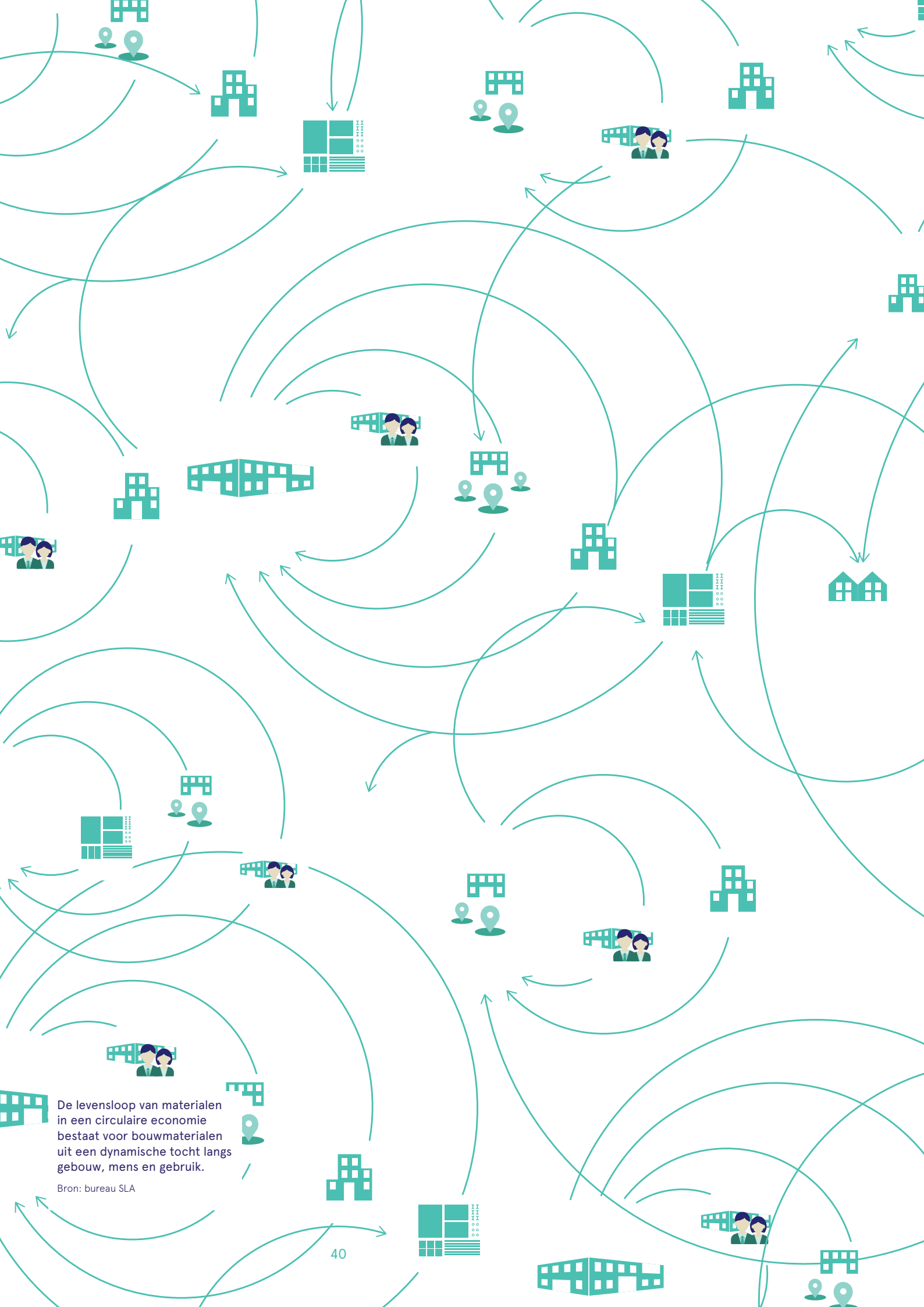
### Tijdelijkheid

Het gemakkelijk kunnen maken van tijdelijke constructies (en wat is tijdelijk in dit verband?) geeft kansen om de ervaring van reizen anders te beschouwen. Reizen als technisch fenomeen gaat over het zo efficiënt mogelijk organiseren van tijd. Het spoorboekje is het product van uitgekiende tijdoptimalisatie; we willen immers zo snel en comfortabel mogelijk van de ene plek naar de andere. Maar tijd kent ook nog andere dimensies. Een festival is daarvan een goed voorbeeld. De verstreken tijd is weliswaar kort, maar de beleving ervan is lang - en prettig. Je favoriete band speelt misschien maar een uur, maar in je beleving is het moment tijdloos. In het oud-Grieks zijn er dan ook twee woorden voor tijd: Chronos en Kairos. Chronos refereert aan de klok, Kairos aan het onmeetbare moment van de ervaring. Het spoorwezen is ingeregeld met Chronos, maar kan zijn

53 Roosje Rodenburg, *Never Ending Prototyping. A new typology in urban development*, Amsterdam Academy of Architecture, december 2020.

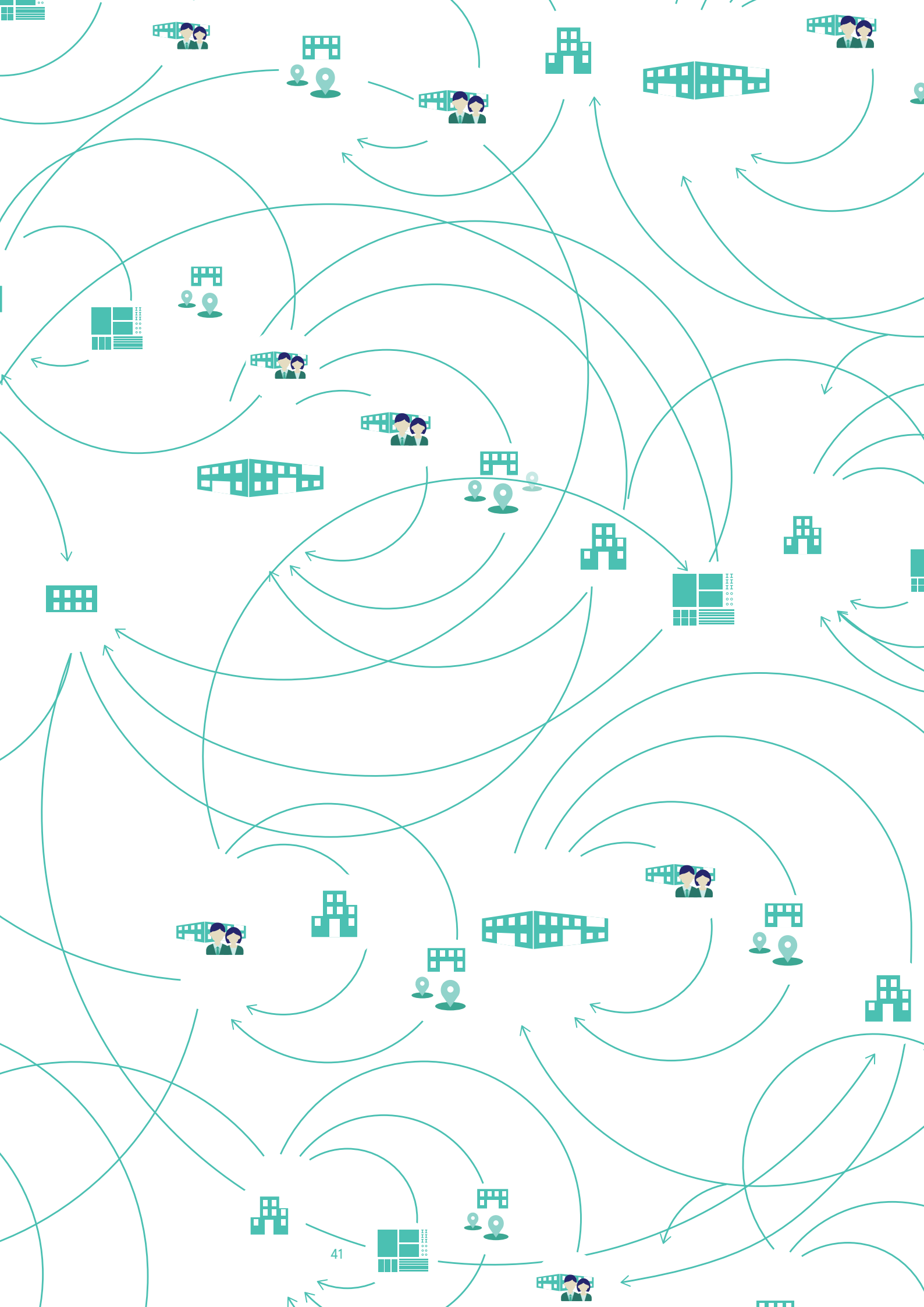
voordeel doen met Kairos. Tijd als gereedschap bij het ontwerp van tijdelijke gebouwen geeft de mogelijkheid om met ruimteconcepten te experimenteren – het is immers maar voor even. Door het maken van tijdelijke plekken ontstaat de kans om momenten van sociale verbinding uit te lokken. Zo geeft tijdelijkheid de mogelijkheid te dienen als katalysator voor verhoging van de belevingswaarde van stationsgebouwen.<sup>53</sup>

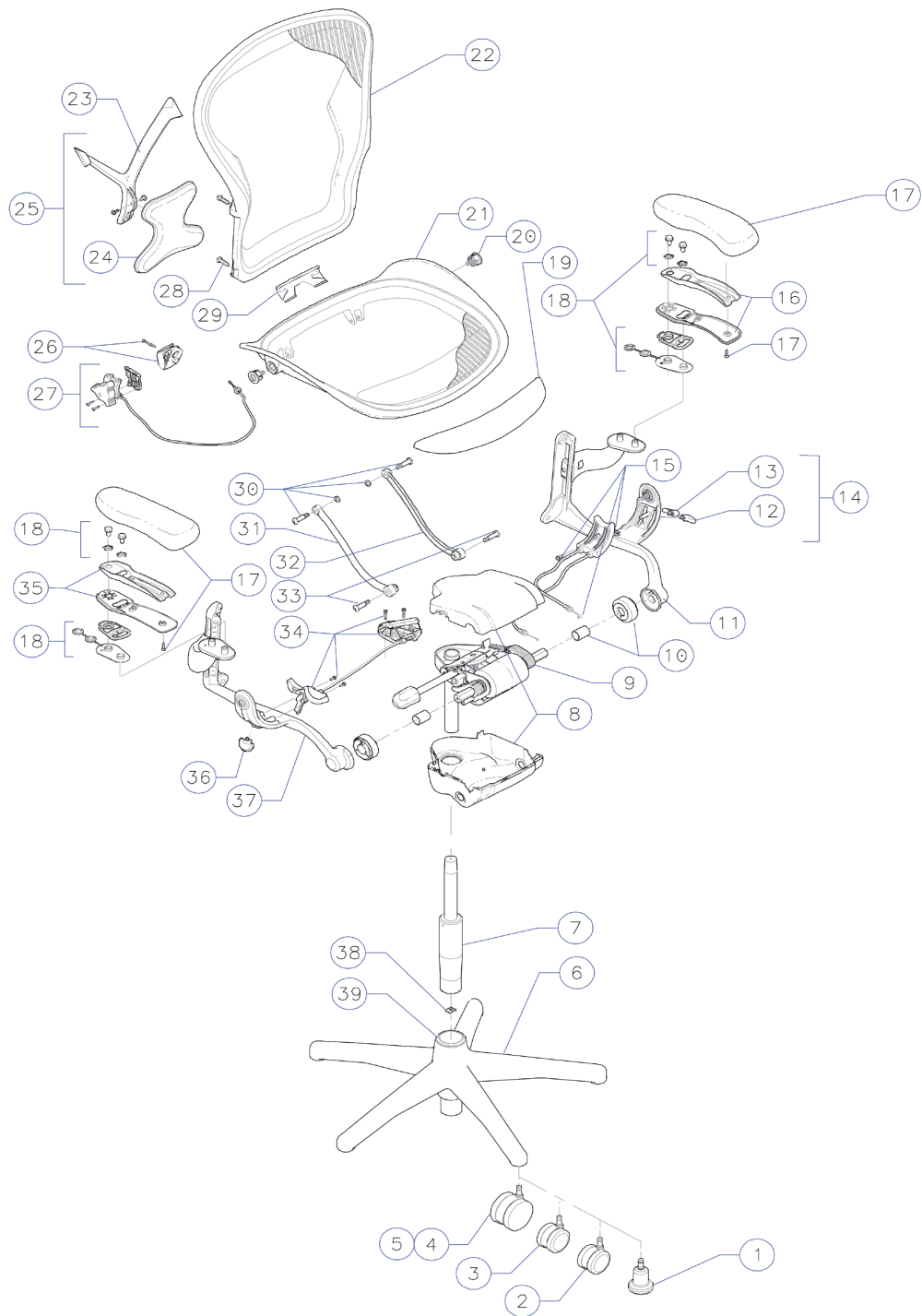
In onze nieuwe wereld kijken we ook anders naar de bestaande bouwvoorraad. De bijdrage van het spoorwezen aan het nationaal erfgoed is, zo hebben we gezien in Spoorstad, aanzienlijk. Nu is de classificatie van onze gebouwde omgeving in de huidige wereld tamelijk schizofreen: een bestaand gebouw is oftewel een monument, en dan moet je ervan afblijven, of het is van geen waarde – en dan wordt het afval. Tot tweehonderd jaar geleden zouden beide opvattingen ridicuul worden geacht. Het bevriezen van de transformatieve eigenschappen van monument leidt tot een zombie-bestaan. Het gebouw is er nog wel, maar doet niet echt meer mee. De sloop van een gebouw om plaats te maken voor nieuwbouw getuigt eveneens van weinig inleving: het verhaal van de geschiedenis van de samenstelling van materialen (lees: de culturele dimensie van het bouwwerk) wordt brutaal afgekapt. Je moet helemaal overnieuw beginnen. Met een circulaire blik krijgt een monument juist een voorsprong in duurzame ontwikkeling. De schoonheid van wat al is geeft de mogelijkheid een interessant gesprek op een interessante manier voort te zetten. Circulaire verbetering zet zo een betekenisvolle dialoog voort. Monumenten die worden getransformeerd tot gebouwen die energetisch gezond, programmatisch modern en klimaatadaptief zijn spannen verhaallijnen van verleden naar toekomst. Het zijn juist deze lange geschiedlijnen die betekenisvolle, levende omgevingen geven. De aanstaande transformatie van station Amsterdam Centraal, met een investering van honderden miljoenen euro's tot 2030 schept in dit licht verwachtingen.



De levensloop van materialen in een circulaire economie bestaat voor bouwmaterialen uit een dynamische tocht langs gebouw, mens en gebruik.

Bron: bureau SLA





De Aeron Chair bestaat voor een groot deel uit gerecyclede onderdelen die goed verkrijgbaar en goed vervangbaar zijn.

Bron: [www.vitalityweb.com](http://www.vitalityweb.com) Herman Miller  
Aeron Parts, Accessoires & Service. 2021

## Van stoel naar station

Dat de herschikking van onze oude ingesleten waarden tot een nieuw, circulair geordend perspectief leidt laten de voorbeelden in dit hoofdstuk zien. Het zijn voorbeelden die tot de verbeelding spreken. Niet alleen omdat ze duurzaam of mooi zijn, maar doordat ze laten zien dat dat nieuwe manieren van denken en doen leiden tot onverwachte kwaliteiten.

De Aeron bureaustoel die Don Chadwick en Bill Stumpf in 1994 voor de Amerikaanse meubelfabrikant Herman Miller ontwierpen bestaat uit gerecyclede materialen en is ook weer grotendeels (voor 94%) recyclebaar. Dat is er niet aan af te zien. De stoel ziet eruit als nieuw. Het ontwerp is zo aantrekkelijk, dat – hoewel er miljoenen van gemaakt zijn – de bureaustoel wordt gezien als een collectors item. Er is niettemin gemakkelijk aan te komen, nieuw en tweedehands, maar erg goedkoop zijn ze niet. Ook tweedehands zijn Aeron stoelen nog goed aan de prijs. Het verschil tussen nieuwe en gebruikte stoelen is dan ook minimaal. Dat komt omdat mensen die een Aeron bureaustoel hebben er zuinig op zijn; het is immers een dure, maar ook een fraaie stoel. Ieder onderdeel van de stoel is bovendien goed te vervangen; en nieuwe onderdelen zijn nog altijd prima verkrijgbaar. De bureaustoel is verder uiterst comfortabel, goed verstelbaar en tot op zekere hoogte aanpasbaar door accessoires als een hoofdsteun, andere armleuningen of inschuifbare zitstukken.

Wat al mogelijk is bij een product als een bureaustoel is nog een uitdaging bij het bouwen van stations. Sommige stations zijn al best circulair vanuit het perspectief van demontage. De overkapping van station Lelystad is bijvoorbeeld goed elkaar te halen en prima te repareren doordat de constructie is gemaakt van een standaard stalen buizen constructiesysteem.<sup>54</sup> Toch mist hier het raffinement dat de toepassing van precies hetzelfde systeem in de filologische bibliotheek van de Vrije Universiteit in Berlijn, een ontwerp van Norman Foster uit 1997, wel heeft. In deze bibliotheek zijn de ontwerp mogelijkheden van het standaard constructiesysteem ten volle benut.

### De attractie van ouderdom

Sommige stations zijn weer wel heel mooi, maar zo moeilijk aanpasbaar dat sloop de enige uitweg lijkt. Zo was het in 2008 gesloopte Centraal Station van Rotterdam een veelgeprezen ontwerp van architect Sybold van Ravesteyn. Na vijftig jaar gebruik bleek het te weinig flexibel om de sterk verhoogde reizigersstromen op te vangen.

Toch zijn oude gebouwen vaak verrassend goed geschikt voor een nieuw leven. De schijn wekt soms tegen. Zo vergeleken Thomas Auer en Florian Nagler in 2015 de installatietechniek die nodig is scholen te verwarmen, te koelen en te ventileren. Wat bleek? Van de twaalf typische schoolgebouwen die ze onderzochten bleken de oudjes het

<sup>54</sup> Het Mero systeem is een demontabel ruimtevakwerksysteem dat bestaat uit standaard elementen. Het werd populair in de jaren zestig en wordt nog altijd toegepast voor lichtgewicht constructies.

55 Thomas Auer, Florian Nagler,  
Sabine Djahanschah, *Zukunftsfähiger  
Schulbau 12 Schulen im Vergleich*,  
München, Edition Detail, 2017.

beste te presteren. Ze zagen dat scholen van meer dan honderd jaar oud over het algemeen beduidend minder klimaattechniek nodig hebben dan zelfs spiksplinternieuwe leslokalen: ze hebben meer gebouwmassa voor thermisch comfort, hogere plafonds voor een prettiger binnenklimaat en grotere ramen voor een optimale lichtinval. Het resultaat: minder techniek in de kelder.<sup>55</sup>

Cultureel erfgoed kan de behoefte aan – en de noodzaak voor – transformatie vaak prima een zet in de goede richting geven. De binnenstad van Amsterdam is ook niet platgegooid toen de pakhuiswoningen, de woningen kantoren en de kantoren appartementen werden. Zo blijkt ook station Amsterdam Centraal verrassend lenig in de aanpassingen die van haar gevraagd worden. Een ander indrukwekkend voorbeeld is centraal station Leipzig in Duitsland. Met de oplevering in 1915 was het één van de grootste stations in de wereld. Nog altijd is het Europa's grootste treinstation, gemeten naar vloeroppervlak. Het station is in 1997 uitgebreid met een twee verdiepingen groot winkelcentrum onder de bestaande oudbouw. Op dit moment wordt gewerkt aan de aanleg van een moderne halte voor de hogesnelheidslijn tussen Palermo en Berlijn. Inclusief alle aanpassingen is het station het best gewaardeerde station in Duitsland en staat het in reizigerstevredenheid op de derde plaats in Europa; na Pancras station in London en Zürich Hauptbahnhof. Het hoofdstation in Leipzig wordt sinds 1915 "Kathedrale des Fortschritts" (kathedraal van de vooruitgang) genoemd, en is die titel nooit verloren.<sup>56</sup>

56 [https://www.mdr.de/nachrichten/  
panorama/leipzig-deutschlands-  
bester-bahnhof-100.html](https://www.mdr.de/nachrichten/panorama/leipzig-deutschlands-bester-bahnhof-100.html),  
*Hauptbahnhof Leipzig ist  
Deutschlands bester Bahnhof*,  
20 februari 2020

Grootschalige transformaties, ook van grote complexe oude stationsgebouwen, zijn onoverkomelijk, en – zo leerden we van Stewart Brand – een wezenlijk onderdeel van onze existentiële vitaliteit. Met een beetje fantasie is goed voor te stellen welke plek treinstations in ons leven zouden kunnen innemen. Vroeger was de trein omgeven met een hels spektakel. Reizen speelde zich af in een omgeving van lawaai, stank, schokken en rook. Maar net zoals de lift is getransformeerd van een gevaarlijk ratelende ijzeren kooi naar een comfortabel bewegend interieur is het ook voorstelbaar dat treinreizen nog meer wint in comfort. In een moderne lift is de notie van beweging verzacht naar een ervaring van een prettig verblijf. Treinreizen volgt dezelfde tendens. In de toekomst zijn stations wellicht net als de oude metrohaltes in Moskou of Parijs opgenomen in de gebouwen van de stad. Je stapt uit je appartement in een lift en daarna misschien met hetzelfde gemak in kamers en tuinen die eerst stad, park, stationsgebouw en daarna trein heten. Zacht, zoevend, veilig en gezond deel je de vertrekken met andere reizigers. Beweging speelt zich geruisloos af van de ene comfortabele verblijfsplek naar de andere. Het station is een groene huiskamer in de stad. Eentje die je naar een huiskamer van een andere stad kan brengen.

## Denken en doen komen samen in het experiment

“Voorspellen is heel moeilijk, vooral als het over de toekomst gaat”, schijnt Nobelprijswinnaar Niels Bohr ooit te hebben gezegd.<sup>57</sup> Er is geen standaard recept voor het vormgeven van de toekomst. We zullen het moeten doen met experimenten om uit te vinden wat werkt – en wat niet. Net zoals de kunstopleiding Bauhaus in 1923 besloot het huis van de toekomst niet te verbeelden maar gewoon zelf te bouwen<sup>58</sup>, kan het spoor met gebouwde experimenten onderzoeken wat een nieuwe systeemlogica kan opleveren. Op het gebied van circulair construeren zijn er al voorbeelden te vinden die niet alleen nieuwe methoden bedenken, maar ook testen en uitvoeren. In het dorpje Bad Aibling, bij München, zijn bijvoorbeeld drie appartementenblokken met studentenhuisvesting gerealiseerd die als uitgangspunt een zo simpel mogelijk materiaalpalet hadden. Het ene gebouw bestaat uit massief hout, het tweede uit een goed isolerende baksteen en de derde is gemaakt van lichtgewicht beton. Het nieuwe bouwen, zo redeneerden de onderzoekers, vraagt om een nieuwe eenvoud, die niet afdoet aan kwaliteit. Integendeel, zo is de grondgedachte: door de gereduceerde, maar robuuste bouwtechniek hebben de gebouwen een kwaliteit die honderd jaar meegaat. Ze zijn daarmee van een betere kwaliteit dan de standaard woongebouwen van nu, die worden samengesteld uit complexe constructies van verkleefde materialen.<sup>59</sup>

Het spoor heeft ideale condities om experimenten te kunnen bedenken en uit te voeren. Dat hoeft zich niet te beperken tot gebouwexperimenten. Meer dan de helft van het grondgebied van het spoor bestaat uit groen. In de bermen direct langs de 3.434 kilometer spoor vinden we nu al veel natuur.<sup>60</sup> Tot op heden wordt de potentie van al dit groen maar matig benut, veel van wat langs de rails leeft bestaat zelfs bij de gratie van matig uitgevoerd maai-beheer. Met een beetje verbeelding doemt het beeld op van een langgerekt ecologisch netwerk. Aangezien het spoor per definitie bestaat uit ononderbroken trajecten is dit een groenstructuur die werkelijk aaneengesloten kan blijven, in tegenstelling tot veel ecologische verbindingzones in Nederland. Daar is altijd wel een plekje waar nog iets van afgeknibbeld kan worden, maar langs het spoor zouden natuurtrajecten daadwerkelijk verzekerd kunnen zijn van een langdurig bestaan. Het spoortraject wordt zo één grote ecologische verbindingzone. Dat is goed voor flora en fauna, maar ook voor de mens. De duizenden kilometers aan sloot kunnen getransformeerd worden naar wadi's, zodat het spoornetwerk de grootste aaneengesloten waterbuffer van Europa wordt. Met het beeld van het spoor als een grote uitgestrekte en ononderbroken groenstructuur verandert ook de rol van stations. In plaats van stenen transfervoorzieningen voor mensen zouden ze als pitstops voor natuur kunnen worden ingericht. Hier komen mens en natuur harmonieus samen. Op stations stappen mensen uit en loopt de natuur door. Langs het spoor nestelt de na-

<sup>57</sup> In 1971 a version of the saying was attributed to the famous physicist Niels Bohr in the pages of the “Bulletin of the Atomic Scientists”: Bulletin of the Atomic Scientists, Volume 27, Number 10, On the Social Deployment of Science by Alan G. Mencher, Page 37, Educational Foundation for Nuclear Science, Inc.

<sup>58</sup> Het *Haus am Horn* werd in augustus 1923 geopend in het kader van de eerste Bauhaus manifestatie. Het ontwerp van Georg Muche was de basis voor een gemeenschapswerk waar alle studenten van de opleiding hun werk konden tonen. Bron: [https://nl.wikipedia.org/wiki/Haus\\_am\\_Horn](https://nl.wikipedia.org/wiki/Haus_am_Horn).

<sup>59</sup> Technische Universität München, *Schlussbericht Einfach Bauen 1. Simulieren, Optimieren, Vergleichen*, München 2018.

<sup>60</sup> De Groene Ruimte bv, *Natuur langs het spoor. Flora en fauna in kaart gebracht*. Spoorbeeld, bureau Spoorbouwmeester, 2012.

tuur uit en reist de mens verder. Alleen duiven blijven wat langer op stationsplekken hangen voordat ze verder reizen.

Met de komst van nieuwe materialen en constructiemethoden verandert ook de expressie van onze gebouwen. De toepassing van circulaire bouwmaterialen betekent niet dat alle stations tijdelijke houten gebouwtjes moeten worden. Het station als groene pitstop houdt niet in dat alle gebouwen verborgen worden onder een dikke laag klimop. Ook het feit dat we slimmer gaan bouwen door meer in te spelen op demontage en hergebruik betekent niet dat onze stationsgebouwen een collage worden van samengestelde materialen, met alle moeren, schroeven en doppen in het zicht. Of dat ze worden opgebouwd uit een ratjetoe van tweedehandsmaterialen zonder kraak en smaak. De angst voor boekweitburger-architectuur is niet helemaal onterecht. Bouwen met respect voor mens en natuur is immers begonnen door pioniers met het maken van gebouwen van tweedehands en natuurlijke materialen. Dat heeft aanvankelijk geleid tot een soort bric-à-brac architectuur, met als meest in het oog springende voorbeeld de *Earthship* beweging van de Amerikaan Michael Reynolds.<sup>61</sup> De scheve gebouwen van gevulde autobanden, leemstuc en hergebruikte lege flessen hebben lang het image van ecologisch bouwen bepaald. Voor stationsgebouwen is dit architectonisch vocabulaire minder geschikt. Door hun prominente plek in de stad (of dorp) zijn stationsgebouwen nadrukkelijk contextgebonden.

<sup>61</sup> <https://www.earthshipglobal.com/>

De gebouwde stad zelf bestaat bij de gratie van een langdurige en langzaam veranderende historie. Dat is niet in conflict met de constatering dat de menselijke natuur wordt gedreven door de behoefte aan verandering, zoals we hebben gezien bij het shearing layers model van Stewart Brand. Sommige gebouwdelen veranderen snel, andere langzaam. Het is niet te verwachten dat het ondergrondse winkelcentrum van het Leipziger Hauptbahnhof snel zal verdwijnen. Het ligt wel in de lijn der verwachtingen dat de inrichting van de winkels in een tijdsbestek van jaren meerdere keren verandert. Op dezelfde wijze kunnen we bedenken dat de plek van het station in de stad niet snel zal veranderen. Dat komt tot uitdrukking in de expressie van de plek. Hetzelfde geldt voor de hoofdconstructie van een station, net als natuurlijk voor spoorviaducten, onderdoorgangen of andere kunstwerken. Als we verstandig zijn, zijn we er zuinig op en gaan ze lang mee. Het is dus logisch ze te construeren met robuuste materialen die degelijk zijn, lang meegaan en dat ook uitstralen. Toch zal het materiaalpalet van onze stations onder invloed van de circulaire transitie veranderen, en daarmee ook het architectonisch vocabulaire. Er zijn evenwel nog maar weinig materialen die deze transitie een nieuw gezicht geven. Het was de reden dat ik met twee collega's het gevelmateriaal Pretty Plastic heb ontwikkeld, dat geheel is gemaakt van hergebruikt plastic bouwafval en dat op een aantrekkelijke manier laat zien.<sup>60</sup>

<sup>60</sup> bureau SLA & Overtreders W richtten in 2020 het bedrijf Pretty Plastic op: [www.prettyplastic.nl](http://www.prettyplastic.nl). De honger naar nieuwe circulaire bouwmaterialen blijkt uit het feit dat het gevelmateriaal wereldwijd een reeks aan prijzen heeft gewonnen.

Het ontwerp van stationsgebouwen is maatwerk. Zelfs de standaard stations uit de tweede helft van de 19e eeuw, de zogenaamde waterstaatstations, zijn voor iedere locatie variatie op een typologie. Een circulair constructieproces zou kunnen suggereren dat het van belang is zoveel mogelijk gebruik te maken van standaard materialen met standaard afmetingen. Het specifiek vormgeven van gebouwen lijkt hiermee op gespannen voet te staan. Toch is dat vanuit het perspectief van herwaardering van verantwoordelijk materiaalgebruik niet vanzelfsprekend. Juist een lokale identiteit maakt dat we zuinig zijn op onze gebouwde omgeving. Zo is er op de A27 een tankstation dat zich onderscheidt van de generieke tankstations door een eigen vormgeving en een eigen assortiment. In de winkel zijn boeken en bloemen uit het buurtdorp te koop. Er is goede koffie, vers eten, en voor je gevoel is de bediening altijd opgewekt en aardig. In de standaard reeks tankstations onderscheidt dit tankstation zich positief, maar stationsgebouwen zijn van oudsher al eigen en specifiek. Het zou krachtig zijn als ook de programmering in Spoorstad locatie-specifiek wordt. Juist de eigenheid draagt bij de belangrijkste circulaire eigenschap van onze gebouwde omgeving: datgene waar we van houden wordt gekoesterd. Liefde voor met zorg samengestelde leefomgevingen, in gebouw of in groen, is de beste garantie voor een lang leven.

Peter van Assche

uitgave van  
**Bureau Spoorbouwmeester**  
Februari 2021

[www.spoorbeeld.nl](http://www.spoorbeeld.nl)

**tekst**

Peter van Assche

**afbeeldingen**

Beeldrecht Bureau Spoorbouwmeester /

Peter van Assche

**eindredactie**

Liesbeth Boeter

**tekstredactie**

Marieke Berkers

**ontwerp**

Ankie Stoutjesdijk

**met dank aan**

Marieke Berkers

Liesbeth Boeter

Eric Luiten

Miguel Loos

Ted Luiten

Mariëtte van Rooij

Bureau Spoorbouwmeester  
is een samenwerkingsverband  
van ProRail en NS

**beeldrecht disclaimer**

Foto's en illustraties zijn van genoemde partijen, organisaties en fotografen, tenzij anders vermeld. Op afbeeldingen berust beeldrecht. Wij zijn ons dit terdege bewust en hebben met grote zorg gepoogd rechthebbenden te achterhalen. We vragen de rechthebbenden die wij niet hebben kunnen bereiken, zich te melden.

**status disclaimer**

Dit document maakt geen deel uit van het vormgevingsbeleid maar vertelt over Spoorbeeld en dient derhalve uitsluitend als achtergrondinformatie gezien te worden. Het wordt uitsluitend digitaal aangeboden op de website ter inspiratie en is bedoeld voor de geïnteresseerde lezer.



