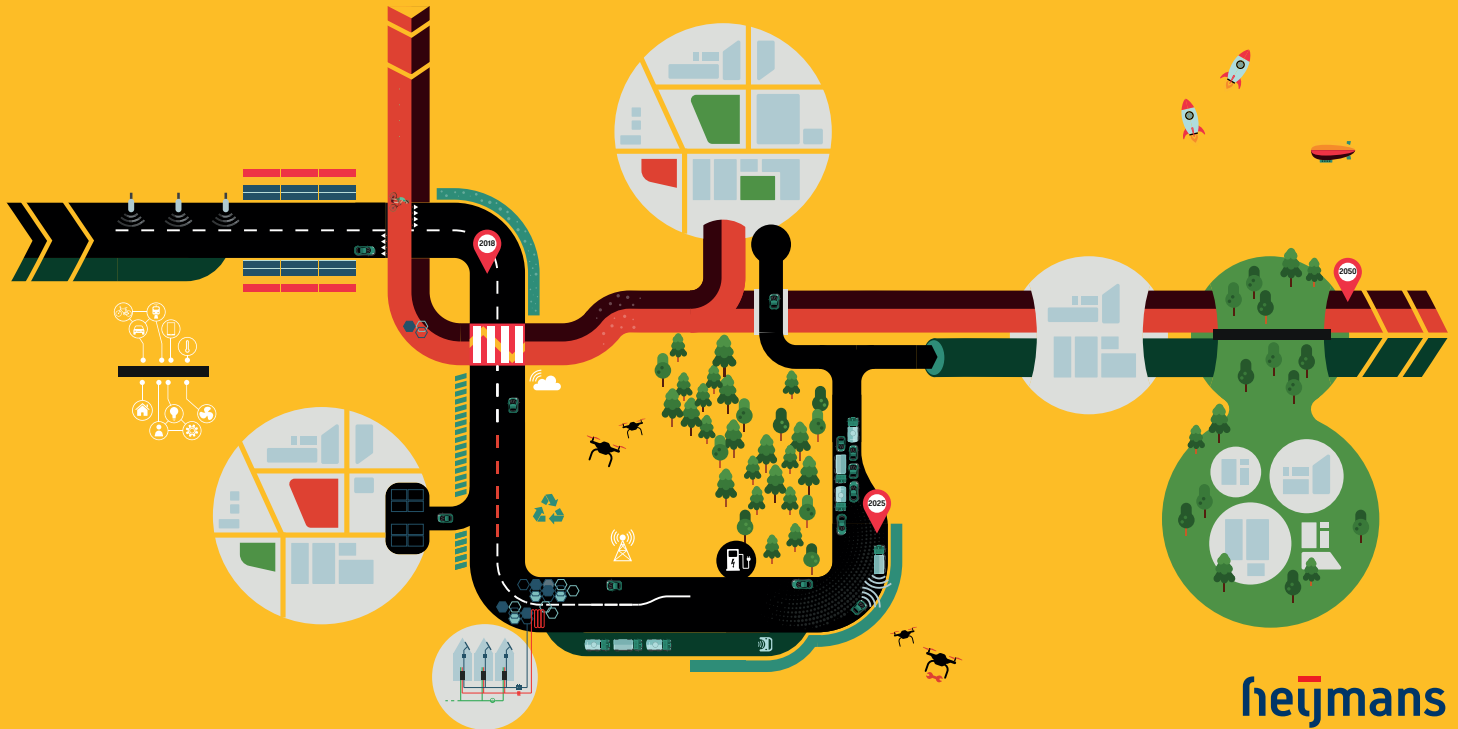



DE WEG NAAR EEN

# CIRCULAIRE ECONOMIE

Verduurzamen binnen Heijmans





Dit papier is het resultaat van de samenwerking met telers, kenniscentra en universiteiten voor de circulaire verwaarding van vezels uit agrarische reststromen, zoals van tomaten- en paprikaplanten. Het optimale scenario is dat agrarisch restmateriaal niet wordt gecomposteerd, maar 100% ingezet wordt als grondstof voor de papiersector en als ingrediënten voor andere industrieën.



DE WEG NAAR EEN  
**CIRCULAIRE  
ECONOMIE**

---

Een boodschap met impact. Het maakt ons bewust van onze afhankelijkheid van alles wat de natuur ons te bieden heeft. Ook is het in ons aller belang hier verantwoord mee om te gaan. Om dit bewustzijn te vertalen naar concrete acties, omarmt Heijmans de principes van de Circulaire Economie.

---

# VOORWOORD

Het klimaat akkoord, de Sustainable Development Goals en de Circulaire Economie. We zitten middenin een grote maatschappelijke transitie waarbij we steeds meer bewegen van welvaart naar welzijn. Alle sectoren worden hierbij geraakt, en ook de bouwsector heeft een enorme uitdaging. Bijvoorbeeld om de CO<sub>2</sub>-uitstoot te verminderen en het afval dat we produceren hoogwaardig te gaan hergebruiken. Binnen Heijmans staat Verduurzaming daarom ook hoog op de strategische agenda. Onze focus ligt daarbij op drie thema's: Energie, Materialen en de natuurlijke kwaliteit van de Ruimte. In de afgelopen jaren hebben we op allerlei

manieren invulling gegeven aan nieuwe, duurzame oplossingen in het domein van de gebouwde infra. Een resultaat waar we trots op mogen zijn, en tegelijk op door kunnen bouwen om niet alleen morgen, maar ook overmorgen aan de veranderende klantbehoefte te kunnen voldoen. Door digitalisering en technologische ontwikkelingen ontstaan nieuwe kansen die ons hierbij kunnen helpen, en door slimme samenwerkingen, zowel intern als extern, zijn de mogelijkheden eindeloos. We leven in een fascinerende tijd en hebben nu meer dan ooit de kans om hier een professionele bijdrage in te leveren.

Dit verhaal - de weg naar een Circulaire Economie - geeft een beeld van hetgeen we binnen Heijmans Infra vandaag de dag al kunnen en doen, laat daarnaast de kansen zien die ontstaan én is tegelijkertijd een oproep aan iedereen om hier een bijdrage aan te leveren. Of je een collega, opdrachtgever, leverancier of andere ketenpartner bent, dit verhaal raakt ons allemaal!

Veel leesplezier.

**Directie Infra**

---

## INHOUD

1.	Circulair bouwen: projecten zijn de nieuwe groeves	09
2.	Op naar energieneutrale gebieden	21
3.	Samenwerken met de natuur biedt vele voordelen	29
4.	Integrale en duurzame proposities	36
5.	Iedereen in zijn kracht: samenwerken in de keten	44
6.	De snelweg naar een Circulaire Economie	48

---

## ONZE MISSIE: HET CREËREN VAN EEN GEZONDE LEEFOMGEVING

Heijmans streeft naar het creëren van een gezonde leefomgeving. We voeren dit door in alles wat we bedenken en doen – waar wij zijn geweest, is het beter dan dat het was. In de verschillende bedrijfsstromen (infra, vastgoed, bouw & techniek) is expertise aanwezig in alle aspecten van de bouw. Door samenwerking binnen de organisatie komen we bovendien tot integrale oplossingen die bijdragen aan deze missie. Het denken in hokjes en binnen kaders maakt plaats voor een integrale aanpak. Ook benutten we het momentum van technologische ontwikkelingen en toenemende maatschappelijke behoefte. Vanuit de intrinsieke motivatie van onze medewerkers geven we invulling aan onze ambities. Het is een missie waarbinnen we nadenken over nu en later en we verantwoordelijkheid nemen voor wat wij tot stand brengen. Een missie waarbinnen we onze

gezamenlijke expertise optimaal inzetten vanuit een strategische agenda die gericht is op: Verbeteren, Verslimmen en Verduurzamen. Een strategie die past in de brede maatschappelijk ontwikkeling richting een Circulaire Economie.

In dit verhaal zal duidelijk worden dat we nog lang niet alle antwoorden hebben. Maar we zijn op weg – en we starten niet op nul! Zo heeft Heijmans Infra al vele duurzaamheidsoplossingen uitgevoerd. We hechten er belang aan om onze ervaringen te delen. Welke expertise is aanwezig, waar staan we en welke kennis en kunde hebben we nog nodig? Vragen die ons helpen bij het concretiseren van al onze volgende stappen. Dit verhaal is nooit compleet omdat dagelijks nieuwe oplossingen worden gevonden en ideeën gestalte krijgen. Toch geven we hiermee aan op welke wijze wij invulling geven aan een duurzame gebouwde omgeving. We zullen ingaan op thema's als circulair bouwen, energie, natuurinclusief en klimaatadaptief bouwen. Waarmee we het begrip rondom deze

onderwerpen vergroten en de samenhang van elke afzonderlijke thema illustreren. Maar ook – en misschien wel juist – ruimte geven aan eenieder om zich hierbij aan te sluiten en verdere mogelijkheden binnen deze thema's te verkennen. Alleen samen bereiken we onze doelen, alleen samen bouwen we een gezonde leefomgeving, voor nu en de toekomst.

## DE CIRCULAIRE ECONOMIE

De Circulaire Economie is een grote maatschappelijke beweging waarin opdrachtgevers en opdrachtnemers in gezamenlijkheid met de lokale stakeholders plannen maken en uitvoeren om een gezonde leefomgeving te creëren. Vanuit deze gedachte zijn wij continu op zoek naar het concreet toepassen van circulaire principes in de dagelijkse werkzaamheden. Hierbij realiseren we ons dat dit buiten een technologische transitie ook een sociale transitie is. Willen we als bouwsector samen met alle ketenpartners de ambitieuze doelen

---

bereiken, dan moeten we toe naar nieuwe manieren van samenwerken.

Binnen de Circulaire Economie streven we naar een balans van thema's als circulair bouwen, energie, klimaat adaptatie en biodiversiteit. Niet voor niets zijn dit ook de onderwerpen waar we in onze Verduurzamingsstrategie aan werken. Daar hebben we het over oplossingen op het gebied van Energie, Materialen en natuurlijke kwaliteit van de Ruimte. Deze onderwerpen zijn puzzelstukjes van een groter geheel. Alleen als we alle puzzelstukjes op de juiste plek leggen, zal een systeem ontstaan dat veerkrachtig én in evenwicht is. Middelen die ons hierbij helpen zijn digitalisering, nieuwe verdienmodellen, samenwerken en technologische innovaties. De Circulaire Economie zien wij als een totale puzzel. Daarom gaan we in deze zoektocht uit van de volgende spelregels:

- 1** *We houden het gehele systeem in gedachte; we doen kennis op per onderdeel, en proberen kennis zoveel mogelijk te integreren*
- 2** *Iets niet bouwen is altijd duurzamer dan iets wel bouwen; duurzaamheid begint in de ontwerpfase*
- 3** *We bouwen vanuit de flexibiliteitsgedachte; modulair en aanpasbaar aan de veranderde behoefte*
- 4** *We gaan altijd uit van hergebruik voor meerdere levens; we gebruiken minimale hulpstoffen en geen toxische stoffen*
- 5** *Afval bestaat niet en we zetten daarom reststromen in als nieuwe grondstof*

### **Contouren van Morgen**

In 2013 bracht Heijmans de *Contouren van Morgen* naar buiten, zowel voor de eigen organisatie als voor het brede publiek. Een stuk dat ingaat op onze maatschappelijke uitdaging in samenhang met de technologische uitdaging. Hierin wordt omschreven dat we willen 'toevoegen' in plaats van 'onttrekken'. Een gedachtegoed dat naadloos aansluit op de Circulaire Economie. We zijn trots op hetgeen we hebben bereikt en elke dag met elkaar ontwikkelen. Heijmans is een organisatie in ontwikkeling waar iedereen wordt uitgedaagd zijn rol in te nemen. Zo dragen we samen met opdrachtgevers en ketenpartners elke dag bij aan het invullen van de puzzel.





# 1

## CIRCULAIR BOUWEN PROJECTEN ZIJN DE NIEUWE GROEVES

*Bij de Circulaire Economie wordt al snel gedacht aan het sluiten van grondstof-kringlopen. Zeker in de bouwsector is dat niet gek, want daar ligt nu eenmaal een enorme uitdaging. De sector gebruikt jaarlijks zo'n 250 miljoen ton primaire grondstoffen. Aan de andere kant produceert zij jaarlijks ongeveer 24 miljoen ton afval. In een economie waar afval niet bestaat en waar we geen gebruik meer willen maken van primaire grondstoffen, wordt dus echt een heel andere manier van denken en werken verwacht dan we traditioneel gewend zijn. Ook Heijmans ziet deze uitdaging en we voelen de verantwoordelijkheid om samen met onze ketenpartners hier invulling aan te geven. De afgelopen jaren hebben wij echter niet stilgezeten. Zo hebben we de eerste stappen gezet om onze projecten te gaan zien als*

*groeves: van primaire naar secundaire grondstoffen en van afval naar waardevolle grondstof – de start van een Circulaire Economie.*

”

Circulair bouwen betekent het ontwikkelen, gebruiken en hergebruiken van gebouwen, gebieden en infrastructuur, zonder natuurlijke hulpbronnen onnodig uit te putten, de leefomgeving te vervuilen en ecosystemen aan te tasten. Bouwen op een wijze die economisch verantwoord is en bijdraagt aan het welzijn van mens en dier. Hier en daar, nu en later.

”

*Transitieagenda voor de Bouw*

---

## DE CIRCULAIRE WEG

Een belangrijke stap naar circulair bouwen is zorgen dat de producten die we gebruiken zodanig worden ontworpen, dat ze ook daadwerkelijk te hergebruiken zijn. En dan niet voor één leven, maar voor meerdere levens. Als we naar de weg kijken dan zien we dat deze is opgebouwd uit verschillende lagen. De eerste laag is de bodem waarvoor we in Nederland doorgaans zand gebruiken. Hier bovenop komt de wegfundering, gevolgd door het asfalt. De laatste laag zijn de elementen die noodzakelijk zijn voor een veilige weg zoals wegmarkering, bebording, geleiderail en wegportalen. In elk van deze lagen streven we naar 100% circulariteit.

### Bodem

Een goede bodem vormt de basis voor alles dat we bouwen. We starten een bouwproject dan ook met een bodemonderzoek en zorgen dat eventueel aanwezige verontreinigde grond afgevoerd of ter plekke gereinigd wordt. De bodemkwaliteit is niet alleen voor



---

de uiteindelijke bebouwing van belang. Het is zelfs de start van een gezonde leefomgeving. De bodem is namelijk, ook in het kader van biodiversiteit, de basis van al het leven. De kwaliteit bepaalt dus hoe gezond een gebied zal worden. In dit licht heeft het team van Heijmans Bodemspecialismen de propositie 'Circular Soil' uitgewerkt. Deze propositie maakt het mogelijk om al in de ideefase van een project met de juiste onderzoeken een opzet te maken: welke grond is in het gebied verontreinigd, hoe kan deze ter plekke en met bio engineering worden gereinigd en welke locaties zijn het meest geschikt voor de realisatie van bijvoorbeeld woningbouw of industrie? Het doel is om zo min mogelijk van de inheemse grond te verplaatsen en daarmee ook voor zo weinig mogelijk verstoring te zorgen. Bovendien kan de grondkwaliteit direct worden verbeterd. Heijmans Bodemspecialismen richt zich ook op het opsporen en, samen met de EOD, ontmantelen van explosieven uit de Tweede Wereldoorlog. Van oudsher wordt hiervoor een heel gebied met metaaldetectoren onderzocht. Meet een de-

detector een verdacht metalen object, dan wordt deze opgegraven. Vaak zijn dit geen bommen, maar enkel scherven en bijvoorbeeld verroeste fietsen. Een innovatieve detector kan op basis van een bibliotheek met explosieven en de 'handtekening' van het object, signaleren of het daadwerkelijk om een explosief gaat of om schroot. Dit voorkomt onnodig graven en scheelt veel tijd in het bouwproces. Deze duurzame en circulaire technieken zorgen dus niet alleen voor een verslimming van het bouwproces en voorspelbaarheid in de komende kosten, maar dragen ook direct bij aan de kwaliteit van de grond en het gebied.

## Wegfundering

Een goede wegfundering is belangrijk omdat het de basis vormt voor de verharding. Deze wegfundering bestaat vaak uit meerdere lagen en is een samenstelling van meerdere typen funderingen. Een wegfundering aanleggen gebeurt niet zomaar: er moet rekening worden gehouden met de bestaande ondergrond, de belasting die het moet gaan verduren en de intensiteit.

Al sinds de jaren tachtig bestaat de wegfundering uit reststromen die uitermate geschikt zijn als circulaire laag in de weg. Zo wordt veel gebruik gemaakt van beton afkomstig uit gebouwen of wegen, gipsen mallen en asfalt. Dit leidt tot minimalisering van primaire grondstoffen.

Meestal wordt de wegfundering gestabiliseerd met een cementgebonden asfaltgranulaat. Maar ook hier zijn ontwikkelingen gaande! Zo heeft Heijmans samen met Cementbouw Mineralen en Van Gansewinkel Minerals in opdracht van Provincie Friesland zogenoemde niet-cementgebonden funderingslagen gebruikt voor het aanleggen van de wegen in deelproject Centrale As Noord 2. Deze duurzame funderingslagen zorgen voor lagere onderhoudskosten en bestaan uit reststoffen uit de minerale industrie. Cementgebonden asfaltgranulaat (AGRAC) wordt in grote hoeveelheden als funderingsmateriaal gebruikt. Het traditionele hoogovencement in AGRAC is nu vervangen door Eco HRB, een bindmiddel met een beter milieuprofiel en een gunstigere

---

sterkteontwikkeling. Eco HRB bestaat uit industriële minerale reststoffen die gezamenlijk zorgen voor een goede beginsterkte en een afvlakkende eindsterkte. Het product heeft een duurzaam profiel bij een lage CO<sub>2</sub>-footprint. Na uitgebreid laboratoriumonderzoek zijn enkele proefvakken aangelegd en is de optimale receptuur voor het bindmiddel en het funderingsmateriaal – met de naam AGRAX – vastgesteld. Het bindmiddel is op een gelijke wijze te verwerken als traditionele stabilisatiemiddelen. Het werk blijft dus hetzelfde zonder aanpassingen.

## Asfalt

Bij infraprojecten denk je al snel aan asfalt, het materiaal waarmee vele kilometers van de Nederlandse snelweg wordt bekleed. Het is daarnaast ook nog eens een product dat zeer goed recyclebaar is en kan worden hergebruikt als nieuw asfalt. Heijmans Infra werkt al ruim 15 jaar aan circulair

asfalt. Hierdoor kunnen we in asfaltmengsels tot circa 70% oud asfalt hergebruiken. In steeds meer asfaltmengsels wordt een groeiend percentage oud asfalt hergebruikt. Voor de vervolgstappen is doorontwikkeling van asfaltscheiding en opwaardering van secundaire grondstoffen cruciaal, zodat deze als 'nieuwe' grondstoffen kunnen worden ingezet. De nodige innovatie is al in volle gang. Bovendien spelen wetgeving en de vraag van de opdrachtgever een belangrijke rol in dit proces. **In 2023 kan Heijmans op al haar projecten 100% circulair asfalt leveren en in 2030 levert Heijmans alleen nog 100% circulair asfalt.**

## A50

*Tijdens het groot onderhoud op de A50 tussen Oss en Veghel in de zomer van 2016 is voor het eerst een ZOAB onderlaag mengsel met 40% gerecycled materiaal grootschalig toepast. Bij de productie en verwerking van circa 33.000 ton ZOAB onderlaag asfalt is gebruik gemaakt van circa 13.000 ton oud asfalt dat uit hetzelfde wegvak is gekomen. Dit asfaltmateriaal is dus teruggebracht in hetzelfde project. Dit levert een significante besparing op het gebruik van grondstoffen op en tegelijkertijd ook een kostenbesparing. Tot voor kort was het niet toegestaan om gerecycled asfalt toe te passen in ZOAB. RWS heeft dit verbod opgeheven omdat het leidde tot grote hoeveelheden ZOAB freesmateriaal waarvoor onvoldoende toepassingsmogelijkheden zijn. Bovendien is er met toepassing van gerecycled materiaal in ZOAB inmiddels kwalitatief hoogwaardig ZOAB te produceren. In het project is ook een proefvak gemaakt van ca. 1.000 ton ZOAB toplaagmengsel met 40% recycling. Dus ook voor dit mengsel is een belangrijke sprong voorwaarts gemaakt om tot validatie hiervan te komen.*

---

### **Recyclebaarheid voor meerdere levens**

Asfalt is een goed recyclebaar materiaal. Tevens kan het voor oneindig veel levens achter elkaar worden hergebruikt. Daarom is een goede visie op de totstandkoming van circulair asfalt van groot belang. We willen ons dus niet laten verleiden tot experimenten waar we op een later moment spijt van krijgen. We zien, veelal uit enthousiasme om de circulaire ambities in te vullen, vraag en aanbod ontstaan om verschillende reststromen toe te voegen aan asfalt. Asfalt bestaat nu uit niets meer dan hergebruikt asfalt, zand, grind en bitumen. Doordat het zo weinig grondstoffen bevat, maakt dat het recycling-proces overzichtelijk. Steeds vaker zien wij in de markt circulaire experimenten waarbij reststromen worden toegevoegd aan het asfalt. Heijmans is uiterst voorzichtig met deze route omdat we geen blokkering én geen toekomsthinder voor circulair asfalt willen. Ook door het schaarser worden van fossiele olie wordt de noodzaak meer en meer gevoeld om te zoeken naar alternatieve bindmiddelen voor asfalt. Daarbij ligt

de focus op het vinden van hernieuwbare ofwel biobased bindmiddelen. Een belangrijke voorwaarde is en blijft dat ook met dit alternatieve bindmiddel het asfalt 100% kan worden hergebruikt. Heijmans onderschrijft de noodzaak van een transitie naar biobased bindmiddelen. De gekozen route is echter een route via de verjongingsmiddelen. Bij een verjongingsmiddel wordt gekeken naar de samenwerking met conventionele bitumen. Maar meer nog: van een verjongingsmiddel wordt verwacht dat het oude bitumen opwerkt en verbetert. Op deze wijze kan een geleidelijke transitie naar een biobased bindmiddel plaatsvinden, waarbij de herbruikbaarheid en samenwerking met bitumen in de toekomst is verzekerd. Dit in tegenstelling tot de versnipperde aanleg van volledig biobased asfalt waarbij deze samenwerking nog onzeker is. Wij vinden dit een belangrijk aspect bij het werken aan volledige circulariteit van de asfaltketen.

### **Visie op duurzaam asfalt**

Heijmans hanteert voor haar asfaltinnovatie een bredere scope dan circulariteit. Alle innovaties dragen bij aan een duurzamere asfaltketen. Hierbij richten we ons op:

- Circulair asfalt
- Lage temperatuurasfalt
- Minder gebruik asfalt in het ontwerp door alternatieve vezels
- Biobased verjongingsmiddelen/ bindmiddelen
- Asfalt met een langere levensduur en levensduur verlengende onderhoudsmaatregelen

### **Een zelfhelende weg voor een langere levensduur**

Asfaltwegen vergen geregeld onderhoud of vervanging. Zo is de normale levensduur van een geluid-reducerende deklaag zo'n 8 jaar. Onderhoud en vervanging leiden tot hoge kosten en hinder voor het wegverkeer. Er valt dus winst te behalen als een asfaltlaag langer kan blijven liggen zonder dat de kwaliteit van



*Self-healing asfalt*

het wegdek afneemt. Dat kan met self-healing asfalt, ontwikkeld door Heijmans, Intron en TU Delft. Self-healing asfalt is in staat om 'zelf' kleine beschadigingen te herstellen, via een slimme materiaaltoepassing. Door opname van staalvezels in het (conventionele) asfaltmengsel, kunnen haarscheurtjes

vanzelf worden opgevuld. Dit werkt als volgt: door met een inductie-apparaat over de weg te rijden, wordt in deze vezels warmte opgewekt, waardoor de bitumen er omheen tijdelijk even smelt. Op die manier wordt een verouderde asfaltdeklaag 'vernieuwd'. De haarscheurtjes vloeien namelijk dicht en

eventuele onthechtingen met het mineraal in het asfalt worden hersteld. Vooral bij stille wegdekken die door hun porositeit extra gevoelig zijn voor veroudering, levert dit een aanzienlijke levensduurwinst. De behandeling geeft minimale overlast en kan enkele malen worden herhaald. Bij drie herhalingen kan de levensduur ten opzichte van een normale stille deklaag met wel 50% á 100% worden verlengd. Dat leidt tot een CO<sub>2</sub>-reductie van 40%.

### **De vierde laag: elementen op en langs de weg**

Nast asfalt zijn er natuurlijk veel meer onderdelen die een weg veilig en bereikbaar maken. Denk hierbij aan verkeersmanagementsystemen, geleiderail, geluidsschermen, hectometerpaaltjes, wegbebording, wegmarteringen en wegportalen. Ook hiervoor heeft Heijmans reeds verschillende oplossingen bedacht die al langere tijd in bedrijfsprocessen zijn vastgelegd. Zo worden wegportalen veelal verwijderd omdat de wegoopbouw verandert en niet omdat de levensduur van de wegor-

---

talen zelf is bereikt. Deze wegportalen worden opgeslagen. Zodra deze bepaalde maat op een project wordt gevraagd, worden de wegportalen gestraald en voorzien van een nieuwe laag. Zo kunnen ze weer zo goed als nieuw worden ingezet. Deze gereviseerde wegportalen noemen we dan *Renoportalen*. Ook voor de geleiderail is dit een wenselijke oplossing omdat we in Nederland hiervan immers ruim 7.500 km hebben. Tegenwoordig bestaan er al duurzame manieren voor hergebruik onder strenge veiligheidsnormen. Het is vanuit Europese wetgeving nog niet toegestaan om geleiderail te hergebruiken, maar de verwachting is dat in de nabije toekomst de wetgeving hierop zal worden aangepast. Ook hier zien we veel kansen voor het inzetten van *Renorail* met als resultaat besparing van veel materiaal!

### **Biobased materialen**

Steeds vaker wordt geëxperimenteerd met biobased materialen en producten. En dat is goed, want biobased betekent dat het uit hernieuwbare bronnen is ontstaan en bij einde levensduur niet als afval hoeft te



worden aangemerkt. In Noord-Holland is een proeftuin opgezet waar diverse biobased producten zijn getest op kwaliteit en levensduur. We voorzien dat de komende jaren steeds meer wegonderdelen zoals bebording, hectometerpaaltjes, lantaarnpalen en ook geleiderail worden vervaardigd van biobased materiaal. Helaas zien we deze producten

nog niet standaard in de markt omdat ze weersbestendig moeten zijn, aan hoge kwaliteits- en veiligheidsnormen moeten voldoen en vanwege de hoge ontwikkelingskosten. De komende jaren zal dit echter veranderen. Zo neemt Heijmans deel aan verschillende proeftuinen en ontwikkelprojecten. Met bestaande expertise en kennis leveren wij hier

---

een bijdrage aan. Bijvoorbeeld in de ontwikkeling van een wegmarkering op basis van een biobased thermo, de *Fabiola*.

## De circulaire weg: waar staan we nu?

Een groot deel van gebruikte producten wordt hoogwaardig hergebruikt. Dit wil zeggen dat we deze producten opwerken. Ook behouden ze hun eigen vorm en worden ze opnieuw ingezet. Natuurlijk zitten hier scherpe kwaliteits- en veiligheidseisen aan. Op het moment dat het product niet voldoet aan de gestelde eisen, wordt het gerecycled en geproduceerd tot nieuwe producten. Omdat dit proces meer energie vereist, geniet hoogwaardig hergebruik dus altijd de voorkeur. Laagwaardig hergebruik ofwel een product voor een lagere toepassing inzetten, vindt daarom in het uiterste geval plaats.

- **Asfalt:** wordt gerecycled en ingezet als nieuw asfalt. De grootste uitdaging is het verhogen van hergebruik met behoud van kwaliteit.
- **Verkeersmanagementsystemen:** deze systemen zijn vaak niet einde levensduur, maar worden vervangen doordat de weginrichting verandert. De systemen die vrij komen, worden ingezet als storingsvoorraad of als tijdelijke installatie.
- **Wegportalen:** worden ingezet als Renoportalen.
- **Geleiderail:** wordt momenteel gerecycled. Zodra wetgeving het toelaat kunnen ook geleiderail opnieuw als Renorail worden ingezet.
- **Openbare verlichting:** zolang het niet ouder is dan tien tot vijftien jaar kan deze opnieuw worden ingezet. Ook lichtmasten worden opgewerkt en opnieuw ingezet.
- **Kabels en leidingen** bevatten waardevolle grondstoffen. Deze gaan grotendeels terug naar de leverancier die deze opnieuw zal opwerken en inzetten of recycelen tot nieuwe producten.

## PROJECTEN ZIJN DE NIEUWE GROEVES

Naast alle materialen die al deels of volledig worden gerecycled, blijft het natuurlijk de uitdaging om een project daadwerkelijk als een groeve te gaan zien van waaruit alle vrijkomende grondstoffen zo lokaal mogelijk weer worden ingezet. In deze fase speelt digitalisering een belangrijke rol die ook in de toekomst steeds groter zal worden. Zo is in 2016 door Heijmans Bodemspecialisten het **Heijmans Grondstoffen Netwerk** ontwikkeld. Dit online platform maakt het mogelijk om grondstoffen zoals grond en zand dat vrijkomt op een project, te visualiseren. Start een collega in de nabije omgeving met een project, dan kan hij eenvoudig zien wat er lokaal verkrijgbaar is. Een dergelijk platform is zelfs essentieel om te voorkomen dat we in de transitie naar circulair onnodig veel transportbewegingen krijgen. In de komende maanden krijgt het platform onder de vernieuwde naam **MatchingMaterials** verder vorm en wordt het gereed gemaakt voor visualisatie en uitwisseling van meerdere grondstoffen en materiaalstromen.



Een mooi voorbeeld van een project zien als een groeve, is het project **Voormalig Vliegekamp Valkenburg** bij Katwijk: Na vier jaar onderzoeken, slopen, opruimen en saneren heeft Heijmans het voormalig Marinevliegekamp in Katwijk opgeleverd aan het Rijksvastgoedbedrijf. Bij de ontmanteling van 250 hectare terrein stond circulariteit hoog op de agenda. Het

grootste deel van de materialen is duurzaam hergebruikt op andere projecten. Met de afronding van de ontmanteling is een belangrijke stap voorafgaand aan het verdere gebiedsontwikkelingsproces gezet: de ontwikkeling van vliegekamp naar een hoogwaardige woon- en werklocatie met vijfduizend woningen in de toekomst.

Het terrein is ontdaan van niet gesprongen explosieven uit de Tweede Wereldoorlog. Diverse loopgraven, munitie, wapens en onderdelen van een gevechtsvliegtuig zijn gevonden. Tevens is een zeldzame bunker (Vf261) ontdekt; het enige exemplaar in Nederland. Het archeologisch onderzoek leverde vondsten op uit de Romeinse tijd. Ook zijn kabels en leidingen geroid en een bouwweg en watergangen aangelegd.

Het grootste deel van de vrijgekomen materialen zijn hergebruikt:

- 120.000 ton betongranulaat wordt verwerkt in de nabij gelegen Rijnlandroute;
- 100.000 ton asfalt is gefreesd en gebroken terug geleverd aan diverse asfaltmolens als grondstof voor nieuwe mengsels;
- 20.000 ton silex (natuursteen) is gezeefd in verschillende fracties.
- Grove stukken zijn gebruikt als golfbrekers in een dijkproject in de Waddenzee. Middelgrote stukken zijn gebruikt als drainage. Kleine stukken zijn gemengd



*Voormalig Marinevliegekamp Valkenburg*

---

tot bomengranulaat en verkocht aan een externe partij;

- De gesloopte gebouwen en puin zijn gebroken tot menggranulaat. Het Rijksvastgoedbedrijf gebruikt dit in de toekomst als materiaal voor de ontwikkeling van bouwwegen en ophogingen op hetzelfde terrein;
- Vrijgekomen EPS (piepschuim)blokken zijn op diverse projecten gebruikt als ophoogmateriaal;
- Vrijgekomen rioolbuizen zijn gebruikt bij de aanleg van tijdelijke bouwwegen op andere projecten.

## Ontwerp start met inventarisatie van beschikbare grondstoffen en materialen

In de transitie naar een Circulaire Economie is niet alleen een aanbodmarkt nodig. Minstens zo belangrijk is de vraagmarkt! Als we in de toekomst écht circulair willen werken, is het van belang dat we vóór de ontwerpfase inventariseren welke grondstoffen en materialen beschikbaar komen of in de buurt al aanwezig

zijn. Een online platform zoals het Heijmans Grondstoffen Netwerk kan hierbij helpen. Pas als helder is welke materialen beschikbaar zijn, kunnen we goede keuzes maken voor het inhoudelijke ontwerp – een stap die voorheen overbodig was door het gebruik van primaire materialen. Heijmans pleit er dan ook voor om al in een vroeg stadium betrokken te zijn bij inventarisatie, planvorming en ontwerp, voor een zo groot mogelijke procesefficiëncy en het voorkomen van overbelasting in de tenderfase. Een mooi voorbeeld van een dergelijke aanpak is het ontwerp voor de Weerwater-

” —————  
Een voorbeeldproject  
voor duurzaamheid  
van internationale  
betekenis

”  
*Gemeente Almere*

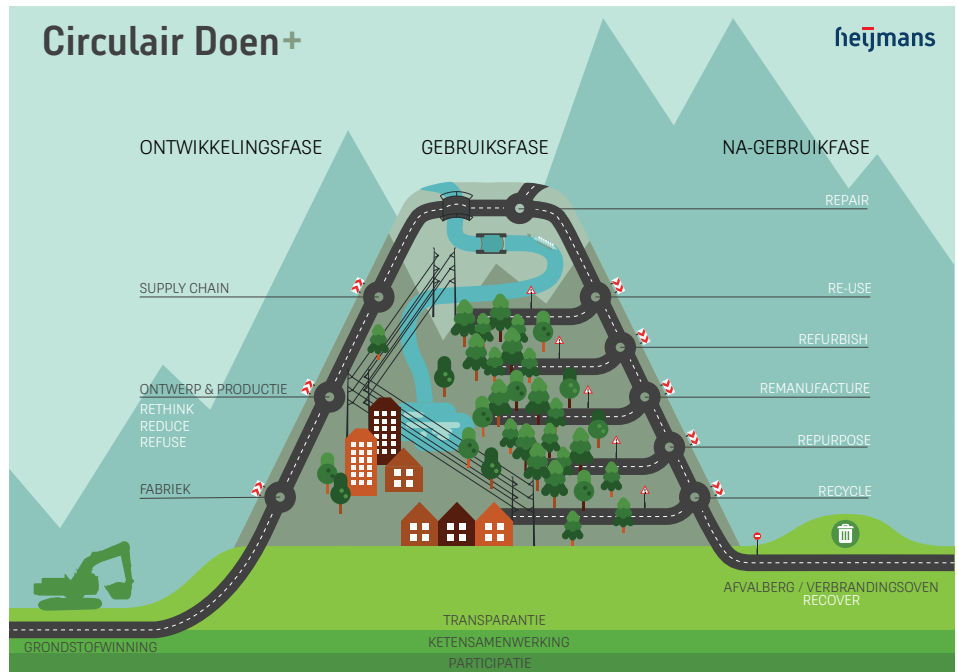


*Visual Weerwaterburg*

brug in Almere. Ons ontwerp heeft hier de maximale duurzaamheidsscore behaald. De ontworpen brug bestaat volledig uit gerecyclede materialen waarbij we in de ontwerpfase zijn uitgegaan van beschikbare materialen en grondstoffen. Helaas zijn wij niet door de ronde gekomen waarbij werd gekozen op vormgeving. Omdat we zelf erg trots zijn op dit concept en ontwerp onderzoeken we momenteel of dit kan worden toegepast op een andere locatie. Ook dat is namelijk een circulaire gedachte!

## Van pilots naar opschaling en het vastleggen in bedrijfsprocessen

Pilots zijn nodig om te leren en experimenteren. Het is belangrijk dat alles wat we binnen deze pilots leren ook doorvertalen naar volgende projecten en dit tevens vastleggen in bedrijfsprocessen. Op die manier is opschaling mogelijk. Dit kan betekenen dat voor de totstandkoming van circulaire bouwwerken een bouwproces anders wordt ingericht of een fase wordt toegevoegd. Voor de overzichtelijkheid van de geleerde lessen én de



uitdaging aan onszelf om maximaal circulair bezig te zijn, gebruiken we het 10R-model. Dit model is een hulpmiddel om zowel in

de ontwikkel-, gebruiks- en na-gebruiksfasen slim na te denken over het sluiten van grondstof- en materiaalkringlopen.

---

## DIGITAAL BOUWEN ALS VERNELLINGSMIDDEL VAN DE CIRCULAIRE TRANSITIE

Steeds meer wordt gebruik gemaakt van digitale programma's zoals GIS (Geografisch Informatie Systeem) en BIM (Bouw Informatie Model). Met deze programma's werken we per project toe naar een zogenaamde 'Digital Twin': de virtuele tweeling van een bouwwerk in de fysieke wereld. Door slim gebruik van zulke systemen kan ook de circulaire transitie een enorme vlucht nemen. Niet alleen voorkomen we verspilling door *generative design*, ook is er steeds meer informatie beschikbaar over bouwwerken zoals de kwaliteit van de wegconstructie. Dit levert met name meerwaarde in de beheer- en onderhoudsfase.

Maar de meerwaarde is breder. Zo kunnen we niet alleen steeds beter vastleggen welke (secundaire) materialen en grondstoffen er zijn gebruikt, ook zien we duidelijker welke

van deze materialen en grondstoffen uiteindelijk vrij komen als het object weer wordt afgebroken. In potentie is het systeem dus zowel een grondstoffenbank als materialenpaspoort. Uiteindelijk leidt dit zelfs tot een optimaal ontwerp waarbij we minimale grondstoffen gebruiken die ook nog eens lokaal beschikbaar zijn. Het succes en de betrouwbaarheid van digitaal bouwen valt of staat natuurlijk altijd met het gebruik van deze digitale tools en systemen en de mate waarop deze worden ingezet. Hier liggen kansen om de circulaire transitie enorm vooruit te helpen! Heijmans omarmt de digitalisering in de bouw. Zo hebben we bijvoorbeeld van al onze asfaltmengsels al een LCA (levenscyclusanalyse) die we kunnen laden in BIM. Daarnaast werken we aan een 'geboortekaartje asfalt' waarin alle processtappen van asfaltproductie tot asfaltaanleg worden vastgelegd. Hierdoor weten we in de beheer- en onderhoudsfase precies wat de kwaliteit van het asfalt is en wat we in de komende jaren moeten doen om het asfalt een zolang mogelijke levensduur te geven.

Bij het project de **Prinses Beatrixsluis** hebben we samen met Madaster een proef gedaan om alle materialen te labelen in een materialenpaspoort. Dit materialenpaspoort is voornamelijk ingericht op woningbouw en utiliteitprojecten. Gezamenlijk hebben we het materiaalpaspoort ook beter ingericht voor infraprojecten. In de toekomst zal het steeds gebruikelijker worden om uniformiteit te bereiken in het vastleggen van deze data.

# 2

## OP NAAR ENERGIE- NEUTRALE GEBIEDEN

*Het energievraagstuk heeft dankzij het klimaatakkoord en het dichtdraaien van de aardgaskraan een enorme vlucht genomen. Dit biedt heel veel kansen voor diverse duurzame oplossingen. Om iedereen te voorzien van warmte en energie, kijken we naar een combinatie van oplossingen. Multifunctionele inzetbaarheid van objecten, alternatieve energiebronnen voor lokale toepassingen en het verslimmen van het bouwproces, zijn belangrijke thema's voor de vorming van energie neutrale gebieden én de reductie van de bouw footprint.*

### DRIE GROTE ENERGIE- UITDAGINGEN

Binnen het energievraagstuk heeft Heijmans verschillende rollen. Aan de ene kant denken we na over het toepassen van alternatieve energie- en warmtebronnen en geven hier concreet invulling aan doordat wij woonwijken afkoppelen van de gaskraan en op een alternatieve bron aansluiten. De gasleiding krijgt hierdoor wellicht een andere rol. Bovendien zoeken we naar mogelijkheden om iedereen continu energie te bieden. In de binnenstedelijke omgeving spelen we als wegebouwer een steeds grotere rol. Dit vraagt binnen ons huidige expertise een verbreding, niet alleen van ontwerpers maar ook van installateurs.

---

### **DEVO Veenendaal**

*In 2017 hebben wij in opdracht van DEVO Veenendaal een energiecentrale ontworpen en ontwikkeld waarop 1.240 woningen zijn aangesloten. Woningen worden verwarmd door stadsverwarming die wordt opgewekt met WKO-systemen. Alleen de piekvraag wordt opgevangen door een WKK-systeem. Heijmans Kabels & Leidingen is verantwoordelijk voor de aanleg en het onderhoud van dit volledige Veenendaalse stadverwarmingsnet.*

---

### **Ennatuurlijk Breda**

*Vanuit de duurzaamheidsambities van Gemeente Breda maakt een bouwteam momenteel een ontwerp voor het creëren van een 'toekomstbestendige stadsverwarmingsring'. Door deze warmtering kunnen ook in de toekomst steeds meer wijken (nieuwbouw of herontwikkeling) op de stadsverwarming worden aangesloten. Het ontwerp is een samenwerkingsinitiatief van Ennatuurlijk, Rotterdam Engineering en Heijmans Kabels & Leidingen. Hierna zal Heijmans Kabels & Leidingen het ontwerp realiseren.*

Daarnaast ontstaat een totaal nieuwe rol door de opkomst (en grote toename) van zonnepanelen en laadpalen op onze arealen. Beheer en onderhoud van deze materialen is een heel ander vraagstuk voor de monteur. Ook het leveren van energie aan derden is een nieuw hoofdstuk. We slaan daarmee de brug naar de eindgebruiker en dus ook naar de binnenstedelijke omgeving. Op dit vlak integreren Woningbouw/Vastgoed en Infra. Voor een integrale aanpak van deze nieuwe vraagstukken is het **Heijmans Energie Bedrijf** opgericht om op een slimme, innovatieve en integrale manier toe te werken naar energieneutrale gebieden.

Ten slotte ligt er een grote uitdaging om zo snel mogelijk de eigen footprint te reduceren. Door optimalisatie en innovatie werken we toe naar een **energie neutraal bedrijf in 2023!**



---

## MINDER DOEN GEEFT ALTIJD EEN LAGERE CO<sub>2</sub>-UITSTOOT

Het klinkt als een open deur, maar minder gebruik van materialen geeft een lagere CO<sub>2</sub>-uitstoot. Voor de ontwerpfdeling ligt vooral hier een grote uitdaging om te onderzoeken wat wellicht NIET hoeft te worden gemaakt. En waar minder bouwen niet mogelijk is, kan slimmer gebruik van materialen een antwoord zijn op dit vraagstuk. De asfaltinnovatie *Recoflex* is een binnenstedelijk product dat door zijn eigenschappen slechts in één laag aangelegd wordt. Hierdoor besparen we aanzienlijk veel CO<sub>2</sub> in materialen, productie en transport.

### **Recoflex**

*In dit voorbeeld zou de bestekoplossing tot circa 134 ton CO<sub>2</sub>-uitstoot leiden. Op basis van een LCA-analyse hebben wij berekend dat toepassing van Recoflex zou leiden tot ongeveer 73 ton CO<sub>2</sub>-uitstoot. Hiermee realiseren we een reductie van rond 45% CO<sub>2</sub>-uitstoot ten opzichte van traditionele mengsels.*

---

### **Hydrofit**

*Een ander voorbeeld van minder doen voor een hogere CO<sub>2</sub>-besparing is het toepassen van de Hydrofit, een innovatieve kousmethode waardoor het bestaande waterleidingnet niet hoeft te worden opgegraven. De kous wordt met een drukvat in een bestaande waterleidingbuis uitgerold. Na het inbrengen wordt de kous met warm water gevuld. Door de temperatuurstijging hardt het materiaal uit en ontstaat er binnen 24 uur een volwaardige waterleidingbuis die voldoet aan de strenge hygiëne- en functionaliteitseisen van de drinkwatersector. Deze werkwijze leidt tot drie keer sneller saneren dan bestaande methoden. Niet voor niets won dit innovatieve samenwerkingsinitiatief van DSM, Insituform, Waverail, Heijmans en drinkwaterbedrijf WML in 2015 al de InfraTech Innovatieprijs.*



---

## MULTIFUNCTIONELE INZETBAARHEID VAN OBJECTEN

Ruimte is schaars in Nederland. Daardoor zoeken we altijd naar de optimale inrichting van deze ruimte. Het is daarom belangrijk dat we nadenken over multifunctionele inzetbaarheid van objecten. Zeker binnen het vraagstuk energie is het de kunst om juist technieken als het plaatsen van windmolens en zonnepanelen te integreren in hetgeen we toch al bouwen. Heijmans Infra bouwt namelijk objecten met veel oppervlakte zoals asfalt, geluidsschermen en geleiderail. Met MESH, Solarfalt en SONOB geven we invulling aan dit vraagstuk. Deze innovatieve objecten zijn voorzien van geïntegreerde zonnecellen. SONOB is onlangs geïnstalleerd in het Solar Highways project aan de A50 bij Uden, MESH op de N194 bij Heerhugowaard. Komende tijd zal in het teken staan van testen, monitoren en optimaliseren.



MESH

---

## ALTERNATIEVE ENERGIEBRONNEN

Heijmans Infra verkent ook de inzet van alternatieve energiebronnen. Door multifunctioneel ontwerpen kunnen we op een slimme manier aan energie komen. Daarnaast denken wij na over het opvangen en inzetten van restwarmte, bijvoorbeeld uit het riool en tunnels. Hiermee kunnen huizen en kantoren verwarmd en voorzien worden van energie. Deze warmte is immers continu beschikbaar en kosteloos. De uitdaging is juist de manier hoe we deze op een efficiënte manier kunnen opvangen en transporteren naar nabijgelegen gebouwen. Omdat we verwachten dat de oplossing voor het energievraagstuk niet enkel uit zonnepanelen of windmolens zal komen maar vooral een combinatie is van energiebronnen, is het interessant om deze technieken verder te ontwikkelen en in te zetten waar deze meerwaarde kunnen bieden. Met de *Hydrea Therm Pipe* en de *TERP* hebben we de aanzet gegeven voor technieken waarbij we restwarmte uit het riool en uit

tunnels op termijn kunnen inzetten als zo'n alternatieve energiebron.

## LOKALE EN INTEGRALE OPLOSSINGEN: EEN ENERGIEPLAN

Uiteindelijk gaat het op het gebied van energie om bewuste keuzes maken met de focus op lokale oplossingen. Een energieplan kan verschillende zaken inzichtelijk maken: welke (alternatieve) energiebronnen passen het beste bij een gebied, hoe kunnen deze worden ingezet voor een stabiele energielevering en hoe kunnen de systemen dusdanig aangepast worden om tijdens de gebruiksfase optimaal te profiteren van de hoeveelheid beschikbare energie. Een mooi voorbeeld hiervan is het energieplan dat door Heijmans Systeemintegratie & Techniek is opgesteld tijdens de ontwerpfase van de **Gaasperdammertunnel**. In een tunnel staat namelijk dag en nacht het licht aan met als gevolg een forse energierekening.

Om hier ook op de lange termijn zoveel mogelijk energie te besparen, is (natuurlijk) gekozen voor LED-verlichting dat wordt gecombineerd met een speciaal ontwikkeld *lichtreflecterend asfaltmengsel*. Bij het toepassen van lichtgekleurd asfalt wordt een hogere reflectieklasse gerealiseerd ten opzichte van het standaard zwarte asfalt. De reflectieklasse van het asfalt speelt een belangrijke rol in het verlichtingsontwerp. Bij een hogere reflectieklasse is maar een lagere lumenoutput van de LED-verlichting nodig om dezelfde wegdek-luminantie te halen. Een lagere lumenoutput zorgt ervoor dat minder armaturen nodig zijn of dat de armaturen kunnen worden gedimd. Bij de Gaasperdammertunnel is gekozen de locaties en het aantal armaturen niet te wijzigen maar juist het armatuur te vervangen door een type met minder lumenoutput. Hierdoor is een aanzienlijke energiebesparing gerealiseerd. Met het toepassen van lichtasfalt is het energieverbruik van 131.842 MWh verlaagd naar 107.828 MWh gedurende de twintig jaar onderhoud. Dit geeft een besparing van 24.014 MWh.



---

## REDUCEREN VAN DE CO<sub>2</sub>-FOOTPRINT IN HET BOUWPROCES

Het bouwproces verbruikt veel energie. Dit is niet makkelijk op te vangen met plaatselijke, vaste oplossingen. Voor de reductie van onze footprint in het bouwproces zoeken we steeds meer naar alternatieve brandstoffen zoals waterstof en mierenzuur. Ook is een steeds groter deel van ons materieel voorzien van zonnepanelen en zijn alle lichtunits voorzien van LED. Daarnaast zijn onze machines uitgerust met EURO6 motoren. We maken daarnaast steeds meer de overstap naar elektrisch aangedreven motoren. Samen met DENS – een start-up voortgekomen uit een studententeam van de TU Eindhoven – onderzoeken we de mogelijkheid om het door hun ontwikkelde aggregaat op mierenzuur in te zetten op onze bouwprojecten.

### *Verslimmen van de bouwprocessen*

Door het verslimmen van de bouwprocessen wordt ook veel CO<sub>2</sub> bespaard. Het inzetten van BIM-processen zorgt ervoor dat veel betere inschattingen kunnen worden gemaakt en daardoor verspilling wordt voorkomen. De overgang naar een digitaal proces draagt daarmee dus direct bij aan het verlagen van de CO<sub>2</sub>-uitstoot. Een goed voorbeeld hiervan is de **Koningstunnel** in Den Haag. Hier zijn we in samenwerking met Siemens begonnen met het virtueel bouwen van de tunnel. Alle systemen worden in een 3D-model gemodelleerd, zodat we een Digital Twin vooraf gereed hebben. Pas als we alle onderdelen hebben uitgedacht en ingericht, zal de renovatie van de fysieke tunnel plaats vinden. Hierdoor kunnen we het bouwproces versnellen en voorkomen we verrassingen tijdens de werkzaamheden. Een optimale en efficiënte manier van werken waarbij digitalisering zorgt voor nieuwe kansen.

”

De overgang naar een digitaal proces draagt daarmee dus direct bij aan het verlagen van de CO<sub>2</sub>-uitstoot.

”

# 3

## SAMEN- WERKEN MET DE NATUUR BIEDT VELE VOORDELEN

*In al het geweld rondom de Circulaire Economie en de energietransitie willen we zeker geen tekort doen aan de weg die we moeten afleggen naar verhoging van de biodiversiteit in Nederland. We zijn ons ervan bewust dat we tijdens het bouwproces een versturende werking hebben op de natuur, ondanks alle maatregelen die we hierin nemen. Biodiversiteit heeft tijd nodig om zich te ontwikkelen. Slimme keuzes in zowel de ontwerpfase als de beheer- en onderhoudsfase stimuleren dit. In al deze fasen spelen wij een actieve rol. Daarnaast gebruiken we thema's als Natuur Inclusief Bouwen en Klimaat Adaptief Bouwen om verdere invulling te geven aan dit vraagstuk. Naast het ontwikkelen van energie-neutrale gebieden en het sluiten van grondstofkringlopen, is*

*verhoging van de biodiversiteit in Nederland één van onze belangrijkste maatschappelijke uitdagingen.*

### DE WEGBERM ALS ONDERDEEL VAN HET NATUURNETWERK

Wist je dat de totale oppervlakte van de bermen groter is dan het totale natuurgebied in Nederland? In de *Green Deal Infranatuur* – een samenwerking tussen overheid, bedrijfsleven en natuurorganisaties – proberen we dan ook de natuurwaarden in de bermen te herstellen. Op deze manier kan infrastructuur

---

bijdragen aan de versterking van ons natuurnetwerk. Zo gebruiken we de bermen als extra leefgebied én als verbinding tussen de verschillende natuurgebieden waarmee we het totaaloppervlak enorm vergroten. De biodiversiteit in de bermen verhogen is meer dan een bloemenmengsel inzaaien. Heijmans heeft gespecialiseerde ecologen in dienst die de natuurwaarde in bermen sterk kunnen verbeteren. Dit realiseren we door een goed ontwerp (denk hierbij aan flauwe oevers, gewenst micro-reliëf en grondopbouw), natuurlijke groeninrichting met inheemse soorten en het juiste bermonderhoud. Hier ligt

een link naar circulariteit door zaden uit lokale natuurterreinen, het 'oogsten' van bermen en de inrichting van nieuwe bermen.

## NATUUR INCLUSIEF BOUWEN

Naast goed bermonderhoud zien we nog veel meer kansen om bij te dragen aan het vergroten van het natuurlandschap in Nederland en het verhogen van de biodiversiteit. Hiervoor zoeken we dagelijks actief

naar een juiste balans per locatie. Daarnaast bedenken we innovatieve manieren om planten en dieren in Nederland ruimte te geven. Infrastructuur vormt vaak een barrière voor natuur: het verkleint het leefgebied en vormt een gevaar voor dieren. Daarom kijken we *natuur-inclusief* naar de infrastructuur. Hierdoor kunnen bermen het leefgebied van veel soorten vergroten en verbinden, kan de barrièrewerking van infrastructuur sterk worden verminderd en kunnen bruggen en viaducten belangrijke leefplekken zijn voor bijvoorbeeld vleermuizen en diverse soorten vogels. Door het aanbrengen van structuur in het plafond

### **Honey Highway**

*Honey Highway is een initiatief dat wegbermen inzaait met wilde bloemen en kruiden die in de eigen streek voorkomen. Dit leidde langs de A4 tussen Delft en Schiedam tot een 6 km lange zee van bloemen en kruiden. Goed bermonderhoud is hierbij cruciaal. In onze maai-methode houden we hier dan ook rekening mee. Het project startte als een burgerinitiatief tijdens de bouwfase van de A4/Ketheltunnel, waarbij we zelfs samen met de bewoners de wegbermen hebben ingezaaid. Dit is vervolgens door Rijkswaterstaat, diverse provincies en gemeenten als voorbeeld genomen en wordt inmiddels veelvuldig uitgevraagd in aanbestedingen.*

van een fietstunnel creëren we een ideale verblijfplaats voor vleermuizen en ook is een oud rioolstelsel onder de snelweg behouden omdat hierin vleermuizen overwinteren. Natuur inclusief bouwen is dan ook meer dan het ophangen van vogelhuisjes en vleermuis-kasten. Het start in de ontwerp- en bouwfase waarbij de aanwezige flora & fauna in kaart wordt gebracht. De focus ligt hierbij niet alleen op het behoud van de aanwezige flora & fauna tijdens en na de bouwfase, maar juist op de toename en uitbreiding ná de bouwfase. Een mooi voorbeeld hiervan is de verbreding van de A12 (2016). Tijdens het bouwproces hebben we maatregelen genomen om zoveel mogelijk fauna te sparen en de aanwezige flora een nieuwe plek te geven. Daarbij zijn allerlei oplossingen in het ontwerp toegevoegd om te voorkomen dat dieren door auto's worden aangereden. Hiervoor zijn behalve het ecodeuct ook speciale faunapassages gecreëerd. Tevens hebben we via de wegportalen loopgoten aangebracht die fungeren als boommarterbrug. Door het monitoren van deze passages leren we wat wel of minder goed werkt. Hierdoor



*Loopgoten A12 VEG*

kunnen we nieuwe projecten steeds meer verbeteren. Inmiddels is duidelijk dat dieren daadwerkelijk de snelweg passeren via de aangepaste portalen. Hiermee hebben we een innovatief product ontwikkeld dat mogelijk ook op andere locaties kan worden toegepast en onderscheidend is bij nieuwe projecten.

### ***Tijdelijke natuur***

Door verandering in wetgeving wordt het mogelijk om ook braakliggende vastgoedlocaties te benutten. Waar voorheen moest worden voorkomen dat diersoorten zich hierop vestigden, ontstaat nu juist ruimte voor het stimuleren van de natuur. Dan

---

spreken we niet alleen over het verhogen van de biodiversiteit. Als dit slim gebeurt, hoeven nieuwbouwwoningen namelijk ook niet langer tegen dunne boompjes en pril aangelegde parkjes aan te kijken. Samenwerken met de natuur biedt vanuit vele opzichten kansen! Dus ook bij de ontwikkelingen rondom industrieterreinen zijn legio mogelijkheden voorhanden. Vaak worden deze in fasen ontwikkeld en opgeleverd waardoor delen soms voor jaren ingezet kunnen worden om tijdelijke natuur te stimuleren. Vanuit deze gedachte is bij de ontwikkeling van Brainport Eindhoven een natuurstimuleringsplan opgezet.

### **Ambities concretiseren**

Heijmans Infra heeft de ambitie om het **Nederlandse natuurnetwerk en de biodiversiteit te versterken**. Hiervoor zijn doelstellingen opgesteld waarbij we bij de ontwikkeling van een gebied de volgende uitgangspunten hanteren:

- Pas zoveel mogelijk inheemse planten, bomen, kruiden- en bloemsoorten toe;
- Verminder de barrièrewerking van infrastructuur voor dieren;
- Een natuurlijke inrichting van het watersysteem (oever) is de basis voor een rijke natuur;
- Laat kunstwerken functioneren als verblijfplaats voor dieren;
- Voeg natuur toe door de inrichting en beheer van bermen te combineren met natuurwaarden;
- Zorg niet alleen voor een verblijfsplaats (bijvoorbeeld vogelhuisjes en vleermuis-kasten), maar ook voor voedsel (in de vorm van beplanting);
- We willen naast een toename van de flora & fauna ook een hogere diversiteit. Liever dus een hogere diversiteit aan beplanting dan een en dezelfde soort (dit zorgt namelijk voor monocultuur en ziektes).





---

## KLIMAAT ADAPTIEF BOUWEN

Het klimaat wordt steeds extremer: de zomers zijn warm en langdurig droog en we hebben steeds meer te maken met hevige regenbuien. Een gezonde leefomgeving is dan ook meer dan een energie-neutrale en circulaire leefomgeving. Het is een leefomgeving die ruimte biedt voor de natuur én een omgeving die in balans is met de elementen. Water is een van die elementen die in Nederland een grote rol speelt, niet in de laatste plaats omdat een groot deel van ons land onder NAP ligt. Voor de inrichting van een gezonde, toekomstbestendige leefomgeving denken we binnen het thema 'klimaat adaptief bouwen' na over dit vraagstuk. Klimaat adaptief bouwen heeft voor een groot deel ook overlap met natuur inclusief bouwen. Waar natuur meer ruimte krijgt, zijn wij direct veel beter voorbereid op hevige regenval of extreme droogte. Al in 2016 al tekende Heijmans de *City Deal Klimaatadaptatie* waarmee we streven naar het samenbrengen van waarde-creatie en maatschappelijke relevantie. Binnen dit thema zoeken we naar manieren om samen te werken met water, met als doel het voorkomen van hittestress, verdroging, wateroverlast en overstroming. Net als natuur inclusief bouwen behelst dit een set van potentiële maatregelen die volledig afhankelijk zijn van locatie, het vraagstuk en de mogelijkheden. Onze expertise zit dan ook in het opstellen van een op maat uitgewerkt plan inclusief uitvoering in bestaande of nieuwbouwsituaties.

### **Westergouwe, Gouda**

*De GroenBlauwe zone van Westergouwe bevat alle compensatiemaatregelen voor de sloten en plassen die worden weggehaald uit het oorspronkelijke terrein. Dit geeft de garantie dat Westergouwe bij waterverwerking zijn eigen broek ophoudt. In dit gebied pakken we het hele spectrum van duurzaam waterbeheer aan: veiligheid (wat gebeurt er als een dijk doorbreekt), kwantiteit (hoeveelheid te verwerken water) en kwaliteit. In Westergouwe wordt de hemelwaterafvoer afgekoppeld en voortaan opgevangen en verzameld in het omliggende water, waaronder een waterplas en de GroenBlauwe zone. Verder spelen we in op bewustwording bij de bewoners – de oplossing ligt immers ook in de tuinen waar veel winst valt te halen. Tegelijk is dat een gebied waar wij niet rechtstreeks over gaan, want het is grond van de mensen zelf. Bij elkaar opgeteld beslaan die tuinen behoorlijk wat ruimte in het plan. Wij adviseren mensen dan ook hier watervriendelijke tuinen aan te leggen: minder tegels, meer groen. Zo reiken we voorbeeldtuinen aan als inspiratiebron.*

### **De Blauwe Hoef, Bergeijk**

*In de Blauwe Hoef vinden we een combinatie van maatregelen die ervoor zorgen dat dit gebied is voorbereid op extremer weer in de toekomst. Zo is in het hoofdriool een put geplaatst met terugslagklep. Hierdoor kan water wel de Blauwe Hoef uit, maar niet erin. Aan het begin van de hoofdstraat is een 30 centimeter hoge drempel geplaatst die het water uit de andere gebieden tegenhoudt. In de wijk Jeruzalem is een deel van een speeltuin omgevormd tot waterbuffer – het trapveldje en de kabelbaan liggen verdiept zodat het water bij hevige regenbuien wordt opgevangen. Daarnaast zijn alle wegen in de wijk hoger gelegd om de toestroom van water te verminderen en zo de waterdruk te verlagen.*

”

Door met een stratenmakersoog naar de wegen te kijken, kun je al veel overlast voorkomen. Het is een low tech oplossing en relatief goedkoop.

”

*Uitvoerder Reinoud*



Ook voor klimaat adaptief bouwen hebben we geen standaardplan klaarliggen. De volgende drie uitgangspunten helpen om hiervoor de juiste basiskeuzes te maken:

- Geef groen meer ruimte, dit zorgt voor natuurlijke waterhuishouding (in tijden van wateroverlast of verdroging) en kan ook hittestress verminderen;
- Kies in een binnenstedelijk gebied liever voor een materiaal of product dat waterdoorlatend is zoals een meer open asfaltdeklaag (Klimaflex) of de Rain(a)way stoeptegels;
- Kies zoveel mogelijk voor materialen met een lichte kleur. Lichte kleuren houden minder warmte vast wat zeker een aantal graden kan schelen in tijden van extreme hitte en droogte.

### **De klimaat-adaptieve weg**

Naast de meer binnenstedelijke oplossingen is ook buitenstedelijk een belangrijke stap te zetten in klimaat adaptatie. Zeker op locaties waar nieuwe wegen worden aangelegd of

---

bestaande wegen worden verbreed omdat hier verharding toeneemt. Hierdoor wordt tijdens piekbuien zowel een hoger volume van water weggespoeld als meer vervuiling mee gespoeld. Noodzakelijke maatregelen gaan daardoor over waterkwaliteit én waterkwantiteit. Daarnaast ontstaan er kansen om duurzame energie op te wekken met water. Vanuit de propositie Klimaat Adaptieve Infra denken we na over dit vraagstuk en de mogelijke kansen.

## BIOMIMICRY: ECOSYSTEEM-DIENSTEN EEN PLEK GEVEN IN DE GEBOUWDE OMGEVING

De plek waar natuur inclusief en klimaat adaptief bouwen volledig samenkomen, is binnen het domein van de ecosysteemdiensten. Ecosysteemdiensten zijn 'diensten' of 'functies' die een ecosysteem biedt voordat het gebied door de mens wordt bewerkt.

Denk hierbij aan oorspronkelijke bomen die zorgen voor opvang van CO<sub>2</sub> en planten voor het zuiveren van water. In Nederland vinden we weinig echte 'pure' ecosystemen omdat we vaak bouwen op bijvoorbeeld landbouwgronden. Ecologen kunnen door grond-, flora- en faunaonderzoek nagaan welk ecosysteem bij een gebied hoort en welke diensten en functies dit systeem heeft gehad. Zij hebben geïnventariseerd dat Nederland uit vijf verschillende ecosystemen bestaat. Als deze diensten worden opgenomen in de bebouwde omgeving heeft dit twee voordelen: de omgeving is optimaal bestand tegen grote klimaatveranderingen en is meer in balans met het oorspronkelijke ecosysteem. Het geven van ruimte aan en stimuleren van natuur is dikwijls een oplossing. Als we gaan bouwen is het de kunst om de ecosysteemdiensten zoveel mogelijk te integreren in het ontwerp. Kijk bijvoorbeeld naar groenedaken, groene geluidsschermen en waterdoorlatend asfalt. Tegelijkertijd speelt dan de vraag: wanneer zijn we dan écht duurzaam bezig? Binnen dit gedachtegoed wordt con-

creet antwoord gegeven op deze vraag. Een gezonde leefomgeving evolueert steeds meer in een leefmilieu dat is aangepast op de elementen en dat samenwerkt met de natuur. Het is eigenlijk een combinatie van hetgeen we al doen. Precies hier komen circulair, bio-based, energie, natuur inclusief en klimaat adaptief bouwen samen. Dit gedachtegoed is nog in ontwikkeling. Desondanks zien we nu al steeds meer mogelijkheden om dit te integreren in bouwprojecten. We noemen dit biomimicry (het nabootsen van de natuur) en ook hier hebben we de kennis en kunde in huis om mee te denken.

” —————  
Wanneer zijn we dan écht duurzaam bezig? Binnen dit gedachtegoed wordt concreet antwoord gegeven op deze vraag.  
————— ”

# 4

## INTEGRALE EN DUURZAME PROPOSITIES

*In de introductie zijn we al ingegaan op de spelregels om te komen tot een Circulaire Economie. Hierin onderschreven we de noodzaak om vanuit een systeemgedachte naar uitdagingen te kijken, en daarbinnen diepe kennis op te doen binnen de verschillende thema's. Daarnaast is het belangrijk om de opgedane kennis te integreren in projecten. Omdat we niet steeds opnieuw het wiel willen uitvinden, maar deze kennis willen verankeren en hiervan willen leren, zijn proposities ontwikkeld. Proposities gaan uit van een bestaand probleem en integreren onze visie en strategie met heel concrete oplossingen. Circulair bouwen, energie, klimaat adaptief en natuur inclusief bouwen komen hier samen, en ook de strategieën verduurzamen, verslimmen en verbeteren spelen hierbinnen alle drie een grote rol. Hieronder*

*gaan we in op een vijftal van deze duurzaamheidsproposities.*

### 1. RENOVATIE- EN VERVANGINGSOPGAVE VAN KUNSTWERKEN

Veel van de bruggen en viaducten in Nederland zijn in de jaren 60-70 van de vorige eeuw gebouwd. Omdat zij ontworpen zijn voor een levensduur van 50 jaar, zijn veel van deze bruggen en viaducten ondertussen toe aan vervanging. Voor de infrastructuur is dit een gigantische opgave, mede ook voor de doorstroming van het verkeer, én het is een enorme kostenpost. Daarnaast zijn thema's

---

als energie, circulariteit en klimaat adaptatie belangrijke thema's in het bouwlandschap. Wij hebben expertise in huis om hierbij te ondersteunen in aanpak en natuurlijk de nieuw te bouwen bruggen en viaducten te realiseren. Hierbij houden we rekening met alle belangrijke thema's van nu met een duidelijke toekomstgerichte focus voor beheer en onderhoud. Daarnaast hebben we betontechnologen en constructieve experts die vanuit deze propositie kunnen assisteren in de te nemen stappen.

## Conditiescan

We hebben het veelal over een vervangingsopgave. Echter, wellicht zijn een deel van de bruggen en viaducten nog in prima staat om langer behouden te blijven. We kunnen hiervoor een 'Conditiescan' doen. Deze scan is een soort 'second opinion' waarbij we door middel van opwerkmethoden de levensduur van de brug kunnen verlengen. We gebruiken hiervoor onder andere drones om ook de moeilijk bereikbare plekken van het kunstwerk te kunnen onderzoeken. Zowel vanuit

kosten- als duurzaamheidsoogpunt is dit de meest ideale optie.

## Detect-SI

Veelal is een kunstwerk ontworpen vanuit een bepaalde verkeersintensiteit of dagelijkse belasting. De werkelijkheid is dat de verkeersintensiteit enorm is toegenomen en niet

meer in verhouding is met de oorspronkelijke berekening van het ontwerp. Als wordt besloten om het object te behouden, is het verstandig om het te blijven monitoren aan de hand van sensoren. Dit kan bij een nieuw kunstwerk met geïntegreerde sensoren, maar ook bij bestaande kunstwerken met externe sensoren waarbij met Big Data continu ge-



*Detect-SI*

---

monitord wordt welke bewegingen het kunstwerk maakt. We hebben deze technologie getest op zowel een weg- en treinviaduct, als een avioduct op Schiphol. Door continue metingen kunnen we op afstand de constructieve gesteldheid van het kunstwerk monitoren, en eventuele afwijkingen direct registreren. De data geeft daarnaast ook inzicht in de huidige belasting en gebruiksfrequentie van het kunstwerk, waardoor we ook voor de komende jaren kunnen voorspellen welk onderhoud is vereist en wanneer eventuele vervanging noodzakelijk zal worden.

## Dan toch vervangen

Als de brug of het viaduct dan toch vervangen moet worden doen we dit zo circulair mogelijk:

- De brug wordt ingezet op een andere locatie; een locatie waar de verkeersintensiteit veel lager is dan de oorspronkelijke locatie van de brug, kan zorgen voor een langere levensduur van de gehele brug.

- Gedeeltelijk ontmantelen; onderdelen van de oorspronkelijk brug kunnen opnieuw worden ingezet.
- Volledig ontmantelen door slopen/breken/zagen; de grondstoffen worden zoveel als mogelijk teruggebracht naar hun 'oorspronkelijke grondstof' en opgewerkt om opnieuw te kunnen worden ingezet.
- Grondstoffen worden hoogwaardig opnieuw ingezet voor gelijkwaardige toepassingen. Deze laatste stap is tevens de eerste stap in het circulaire proces van nieuwbouw.

## Toekomstbestendige nieuwbouw

Zodra een brug vervangen moet worden, liggen kansen om dit te doen op een manier waar we over 50-80 jaar, als deze brug einde levensduur is, weer profijt van hebben. De volgende kansen worden daarin meegenomen:

- Circulariteit: hergebruik van grondstoffen van materialen, zowel nu als na het volgende leven (geen toxische stoffen toevoegen).

- Demontabel: zodat de brug gemakkelijk ontmanteld kan worden en opnieuw kan worden ingezet.
- Data: registratie van data maakt het mogelijk om ook over 50-80 jaar te weten welke materialen en grondstoffen zijn gebruikt en hoe 'oud' deze zijn.
- Klimaat adaptief: vanwege veranderende klimaat en lange levensduur van deze objecten is het van belang hierover na te denken.
- Toekomstbestendigheid: toename of afname verkeersintensiteit, verkeerssnelheid e.a. factoren.
- Multifunctioneel ontwerp: welke functies heeft het kunstwerk nog meer.
- Energie: energie opwekken, transporteren of opslaan kunnen mogelijke functies worden van een brug of viaduct.
- Snelheid van montage: om tijdens bouwfase verkeershinder zoveel mogelijk te voorkomen.

---

## 2. VAN AARDGAS AF BIJDT KANSEN

Niet alleen nieuwbouwwoningen en bedrijfspanden, maar ook bestaande gebouwen gaan de komende tijd van het aardgas af. Dit betekent nieuwe kabels en leidingen, en daarmee veel straten die de komende jaren opengebrouwen moeten worden. Binnen deze uitdaging liggen ook kansen, want als we dit slim aanpakken, kunnen we alle opgaven voor binnenstedelijke boven- en ondergrondse inrichting die gedaan moeten worden direct meenemen. Dit zorgt voor 'graafrust' en biedt kansen om thema's als klimaat adaptatie in de binnenstedelijke gebieden mee te nemen. Dit integrale plan betekent dat verschillende afdelingen binnen de gemeenten wordt gevraagd om hierin mee te denken, en het vroegtijdig beginnen met een dergelijk plan is dus noodzakelijk. Denk hierbij aan groen onderhoud, kabels en leidingen, ondergrondse afvalbakken en veiligheidscamera's. Deze propositie is ontstaan vanuit het energievraagstuk, maar neemt hier kansen voor

waterberging en voorkomen van hittestress direct mee! Daarnaast wordt door het gebruik van BIM de gehele ondergrondse inrichting vastgelegd. Heijmans Kabels & Leidingen kan dit gehele traject faciliteren met als doel:

- Een toekomstbestendig systeem dat rekening houdt met hittestress en waterberging.
- Overlast beperken en zorgen voor graafrust.
- Data gedreven door gebruik van BIM voor vastlegging en plaatsing van sensoren voor slim beheer en onderhoud.



## 3. KLIMAAT ADAPTIEVE INFRA

Een gezonde bodem, ruimte voor water en een combinatie van low- en hightech oplossingen zorgen voor een toekomstbestendig gebied. In deze integrale aanpak wordt op systeemniveau een passend plan gemaakt, aangepast op de mate van bebouwing, de kwaliteit van de ondergrond en de toekomstige uitdagingen van het gebied.

### Stap 1: Een gezonde bodem is het begin

Een gezonde bodem is niet alleen de basis voor hoge biodiversiteit, het zorgt bovendien dat het water makkelijk weg kan en door de bodemeigenschappen meteen gezuiverd wordt. Een gezonde bodem is dus de basis voor een gezonde leefomgeving én toekomstbestendig gebied. Bij Heijmans Bodemspecialisten werken we onder de naam *Circular Soil* aan een procesaanpak op maat, waarin bijvoorbeeld verontreinigde grond middels bio engineering kan worden gereinigd, en

---

ook inheemse grond lokaal weer wordt toegepast en een voorstel van klasse-indeling kan worden gemaakt aan de hand van de grondkwaliteit.

### **Stap 2: Ruimte voor natuur biedt mogelijkheden**

Bomen en planten slaan water op en hebben het vermogen het water ook te filteren. Door het slim aanplanten van (inheemse) boom- en plantsoorten en door passend onderhoud wordt het mogelijk om wateroverlast, maar ook hittestress te voorkomen. Daarnaast kunnen de reststromen die voortkomen bij het onderhoud van dit groen worden ingezet als biobased grondstof voor nieuwe producten. Een ecologieplan brengt hierin de kansen in kaart.

### **Stap 3: Een combinatie van low- en hightech oplossingen**

Door een slimme keuze in materialen en low tech oplossingen, zoals het Klimaflex asfaltmengsel (zeer open, enkellaags en lichter asfalt) of de Rain(A)way tegel kan het

water makkelijker weg en voorkomt daarmee wateroverlast. Ook een slimme constructie waarbij gebruik wordt gemaakt van natuurlijke afwatering en verschillende diepten in het gebied, zijn lowtech oplossingen waardoor ook bij piekbuien de voeten droog blijven.

Door deze drie stappen te doorlopen ontstaat een op maat uitgewerkt plan op gebiedsniveau waarin klimaat adaptieve oplossingen worden verbonden tot een haalbaar, slim en toekomstbestendig ontwerp.



## **4. VERWONDERING EN VEILIGHEID DOOR SLIMME VERLICHTING**

Als we denken aan een gezonde leefomgeving is dit ook een veilige leefomgeving. Verlichting is een belangrijk onderdeel van ons infrastructurele landschap. Verlichting is een belangrijk onderdeel van de infrastructuur én in het bieden van veiligheid in ons infrastructurele landschap. Het blijft echter zoeken naar oplossingen die bijdragen aan een veilige leefomgeving, maar die wel voldoen aan het energievraagstuk met betrekking tot besparing en lichtvervuiling. In de laatste jaren zijn de mogelijkheden met betrekking tot licht enorm gegroeid. De mogelijkheden en effecten van LED die 'binnen' zijn ontdekt, verplaatsen zich nu ook naar buiten. Door inzet van deze technologieën komen we tot nieuwe innovaties die zorgen voor verwondering en veiligheid, en tegelijk bijdragen aan een reductie van het energieverbruik. Het Infra Innovatieteam



---

onderzoekt de effecten van licht en ontwikkelt hierop innovaties. Bijvoorbeeld door onze rol in het onderzoekstraject MeBeSafe in samenwerking met de Universiteit van Aachen en BMW. Hiervoor leggen we een slim en dynamisch lichtstelsel aan in Eindhoven dat de veiligheidsmarges vergroot door middel van gedragsbeïnvloeding.

Naast veiligheid kan licht ook een bijzondere beleving creëren, zoals op de Parkstad Ring in Limburg waar we één van onze innovaties hebben toegepast, de *Lightbarrier*. Deze lichtgeleiding is geïntegreerd met de geleiderail en zorgt naast veiligheid ook nog eens voor verwondering. Tegelijkertijd is de lichtvervuiling minimaal en is het dus veel prettiger voor de natuur.

In de binnenstedelijke omgeving zijn juist voetgangers en fietsers een kwetsbare doelgroep. Zeker met de opkomst van de e-bikes blijkt het voor automobilisten veel lastiger in te schatten wanneer een fietser op de oversteek aankomt. *Bikescout* signaleert niet alleen verkeersdeelnemers op het fietspad, maar registreert ook hun snelheid. Op die manier wordt de automobilist door middel van lichtsignalering gewaarschuwd wanneer de fietser de oversteek nadert, precies op het moment dat het nodig is. Uit het gebruikersonderzoek bij de reeds geïnstalleerde *Bikescouts* wordt duidelijk dat fietsers zich veel veiliger voelen, en er ook daadwerkelijk minder tot geen ongevallen meer plaats vinden. Dit moet nog blijken voor de nieuwe innovatie, *Crosscover*. Deze innovatieve voetgangersoversteekplaats maakt slim gebruik van oplichtende kleuren. Een klein kunstwerk gedurende de dag met een veiligheidsfunctie in de nacht, maakt de voetganger zichtbaarder en de automobilist oplettender. Door zelfvoorzienende oplossingen zoals *Glowstud*, kunnen we weggebruikers middels geleiding



De *Lightbarrier* op de Parkstadring in Limburg

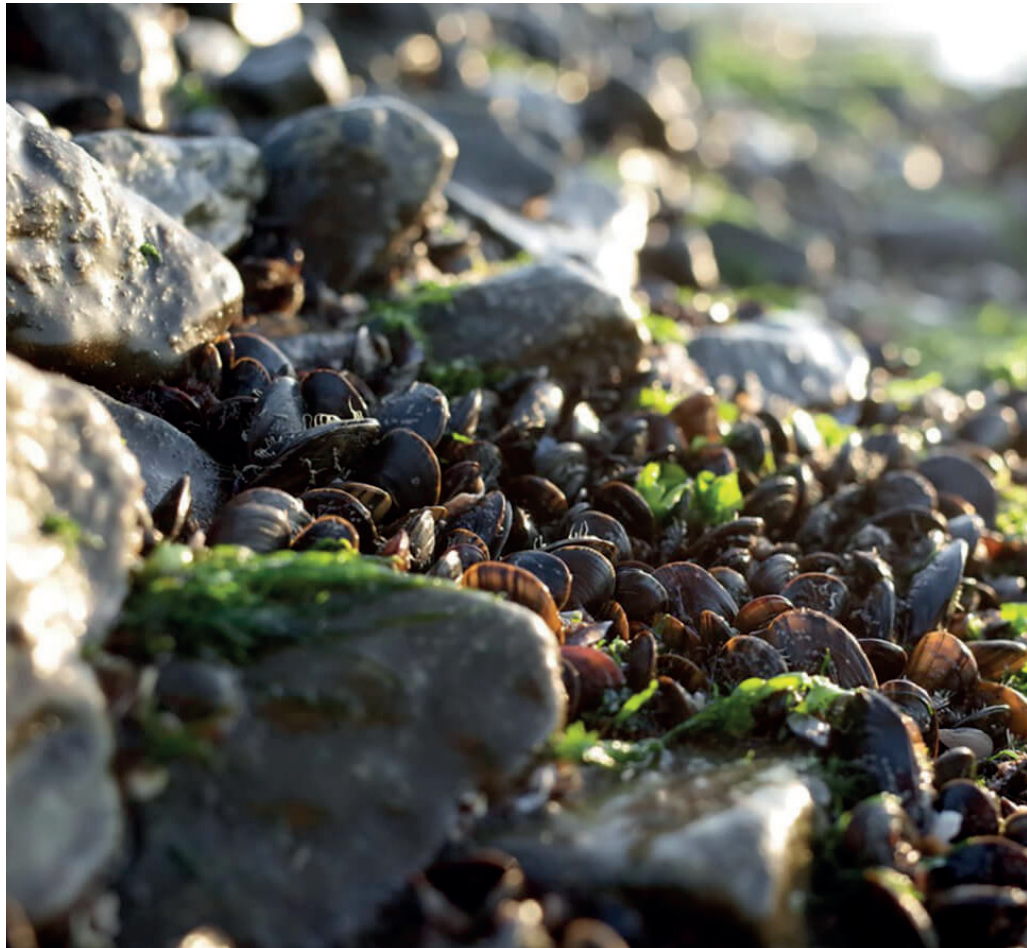
---

door licht een veiliger gevoel geven, zonder de natuur te belasten met onnodige lichtvervuiling.

## 5. DUURZAME DIJKVERSTERKING

Met het stijgen van de zeespiegel is het noodzakelijk geworden om de dijken langs de Nederlandse kust te verhogen, aan te passen en te versterken. Die noodzaak hoeft echter niet in strijd te zijn met het beschermen van de kwetsbare natuur in en om de zee. Algen, wieren en schelpdieren, zoals mosselen, groeien namelijk weelderig op een dijkbescherming van *Elastocoast*. Deze organismen vormen een belangrijke voedselbron voor kustvogels.

Het beschermen van de kust gebeurt op dit moment onder meer door het aanbrengen van zand, waaronder de mosselen en andere kleine organismen op bestaande strandhoofden worden bedolven. Kustvogels verliezen



*Elastocoast*

---

hierdoor hun foerageergebied. Op andere plaatsen worden betonstenen aangebracht als dijkbescherming. Op de kale steen groeien geen organismen. Ze zijn esthetisch minder aantrekkelijk en hebben bovendien een functioneel nadeel: deze stenen remmen de golfloop nauwelijks.

Elastocoast biedt meerdere voordelen ten opzichte van deze oplossingen. Zo is het materiaal poreus; het absorbeert de energie van inslaande golven, zodat de golfloop over het talud wordt geremd. De open structuur biedt voldoende houvast voor de aangroei en ontwikkeling van algen, zeeieren en schelpdieren. Open steen asfalt, eveneens een traditioneel materiaal voor dijkbekleding, heeft soortgelijke eigenschappen. Elastocoast gaat echter minstens twee keer zo lang mee, met een verwachte levensduur van ten minste 50 jaar. Bovendien is een derde minder laagdikte nodig. Elastocoast bestaat uit breuksteen die met polyurethaan wordt gebonden; een soort tweecomponenten superlijm die voor 50% bestaat uit hernieuw-

bare grondstoffen. Het materiaal is enkele jaren geleden door BASF ontwikkeld en kan nu dankzij de samenwerking tussen BASF en Heijmans Wegspecialismen op grote schaal worden toegepast.

In 2016 heeft Heijmans in opdracht van het Wetterskip Fryslân de Waddenzeedijk met Elastocoast versterkt. Voor de Nederlandse kust vinden in de zone van NAP tot 20 m-NAP morfologische processen plaats waardoor de kustlijn enerzijds erodeert en anderzijds aangroeit. Dieper dan 20m-NAP is er in de Noordzee nauwelijks sprake van erosie. Momenteel wordt uit het diepere deel zand gewonnen en het ondiepe deel aangevuld. Veel van dit zand verplaatst zich langs de kust vanuit het zuidwesten naar het noordoosten. Daarbij vertoont de Waddenzee een zandhonger en trekt veel zand naar binnen. Met deze zandsuppleties wordt veel CO<sub>2</sub> verbruikt, waardoor dit niet als een duurzame aanpak wordt gezien. De kracht van deze stroming is aanzienlijk, waarbij er bewust voor is gekozen geen harde menselijke ingrepen

te plegen haaks op de stroomrichting. Reden daarbij is dat dit meestal zorgt voor een sterke erosie aan de voorkant en zandaanspoeling aan de achterkant: het systeem raakt verstoord.

In een Consortium ontwikkelde Heijmans Bodemspecialismen hiervoor de techniek SoSeal. Deze bio-based engineering oplossing verstoort het bestaande systeem niet, maar vertraagt het vooral. Door de cohesie tussen de zandkorrels te vergroten, vertraagt het zandtransport. Door deze cohesie met biobased technieken uit te voeren, wordt de filosofie van 'Building with nature' binnen de Nederlandse Kust Lijn Zorg versterkt. En een vertraagd erosieproces zorgt er uiteindelijk voor dat minder zandsuppletie nodig is en dat de CO<sub>2</sub>-belasting aanzienlijk wordt verlaagd.

# 5

## IEDEREEN IN ZIJN KRACHT SAMEN- WERKEN IN DE KETEN

*In de transitie naar een Circulaire Economie is het naïef om te denken dat je alles alleen kunt. Zelfs als groot bedrijf werk je dagelijks samen met onderaannemers, bewoners, leveranciers, opdrachtgevers en andere ketenpartners. Soms vind je de ketenpartner die je nodig hebt intern, maar vaak ben je in gesprek met andere partijen. Daarnaast is het vanuit circulair oogpunt essentieel om met lokale partijen samen te werken. Zij kennen niet alleen het gebied en de lokale uitdagingen, maar door nauwe samenwerking verlagen we ook nog eens CO<sub>2</sub>-uitstoot en dragen we bij aan een inclusieve samenleving. Bij Heijmans zit samenwerken met ketenpartners in ons DNA. Veel van onze innovaties zijn samen ontwikkeld met partners. En dat is logisch, want als je doet waar je goed in bent, kun je werken vanuit je kracht.*

*Zelfs als groot bedrijf hoef je niet alle kennis in huis te hebben voor baanbrekende uitvindingen. Samen weet je meer en kom je tot nieuwe ideeën. Niet alleen bij producten die we zelf 'in huis' ontwikkelen, maar ook bij producten en materialen die we inkopen, hebben we een belang dat deze steeds meer circulair en energie neutraal worden ontwikkeld. Bovendien willen we ook de vrijkomende reststromen weer als nieuwe grondstof inzetten. Samenwerken met onze ketenpartners is dus essentieel voor het behalen van onze gezamenlijke doelen en het verwezenlijken van de Circulaire Economie.*

---

## KUNSTSTOF

Sommige materialen zijn goed herbruikbaar zoals staal en asfalt. Bij andere materiaal-soorten is dat een stuk lastiger. Omdat Heijmans dit niet zelf ontwikkelt, zijn wij hierin afhankelijk van onze partners in de markt. Toch is het goed mogelijk om gezamenlijk toe te werken naar een innovatieve oplossing, zoals bijvoorbeeld bij kunststof. Kunststof gebruiken we veel in buizen. Weliswaar een sterk materiaal maar slecht recyclebaar. Toch is Heijmans samen met Wavin deze uitdaging aangegaan. Een uitdaging, omdat we van het materiaal bepaalde kwaliteiten verwachten zodat het onder de grond niet scheurt of breekt. In dit intensieve samenwerkingstraject hebben we de eerste buis opgeleverd met een recyclingpercentage van 20%. Het ontwikkeltraject voor een product met dezelfde kwaliteiten als een buis van volledig primaire grondstoffen, is nog in volle gang. Op dit moment is het materiaal nog niet optimaal en wegen het duurzaamheidsaspect en lagere kosten nog niet op tegen de risico's

die het met zich meebrengt bij boringen. We verwachten echter dat we in de toekomst een mooi en duurzaam eindproduct kunnen presenteren.

Verder hebben we met Wavin ook de *Terra Tube* ontwikkeld, de kabelbescherm- en mantelbuizen die worden gebruikt om tijdelijke nutsvoorzieningen te beschermen. Dergelijke buizen uit kunststof hebben hun nut inmiddels bewezen, maar blijken nadelig vanwege de hoge verwijderingskosten bij het opbreken van de tijdelijke bouwplaats. Vandaar het alternatief: de Terra Tube van aardappelzetmeel! De ontwikkeling van de Terra Tube is een initiatief van Wavin, Heijmans en Rodenburg Biopolymers. De buis wordt gemaakt van overtollig aardappelzetmeel uit friet- en chipsfabrieken. Rodenburg Biopolymers, leverancier van biologische grondstoffen, maakt hiervan een korrel die kan worden verwerkt in de extrusiemachines. Het resultaat is een volledig biologisch afbreekbare kabelbescherm-buis. Het grote verschil met standaard kabelbescherm-

buizen is dat deze 'biobuis' na verloop van tijd volledig oplost in de bodem. Na afloop van een bouwproject blijft deze buis dus liggen zonder de bodem te vervuilen.

## CIRCULAIR BETON

Naast asfalt, kunststof en staal werken we ook veel met beton. Denk hierbij aan betonmortel voor bruggen en viaducten en aan prefab betonelementen zoals voorgespannen liggers, stoeptegels, rioolbuizen en geluidswanden. Heijmans heeft twee mobiele betoncentrales. Daarnaast kopen we veel betonproducten in. Vanuit onze circulaire ambities hebben we een plan opgesteld om samen met onze ketenpartners – de (prefab) betonleveranciers in Nederland – er naar toe te werken dat we **in 2023 in staat zijn om 100% circulair beton te verwerken en het in 2030 in al onze bouwopgaven (dus 100%) toepassen.** Net zoals bij asfalt kijken we naast circulair beton ook naar andere innovatieve



---

en duurzame technieken zoals self-healing beton, biobased reparatiemortel en kathodisch beschermen. Daarnaast zijn we een actieve samenwerking aangegaan met New Horizon, waardoor we bijdragen aan de versnelling van betonhergebruik- en innovaties.

Een ondertussen oudere innovatie die al in 2000 is ontwikkeld door Heijmans Wegspecialismen in samenwerking met BetonSon en Arcadis, is het betonproduct *Modieslab*. *Modieslab* is een prefab betonnen plaat die op een bijzondere manier is gegoten. Het gevolg is dat het dezelfde grip houdt, maar met een veel lagere rolweerstand. Daarnaast is dit modulaire product geluidsreducerend en sterk waterafvoerend. In 2006 is hiermee een proefvak van 100 meter aangelegd op de A12 bij Oudenrijn, en bij recente metingen blijkt dat het proefvak nog steeds van goede kwaliteit is. Daarnaast wordt het toegepast in Hengelo om binnen korte tijd 14 kruisingen te voorzien van nieuw wegdek, dit kan gemakkelijk door het prefab en modulaire karakter. De lage rolweerstand zorgt voor een lagere

CO<sub>2</sub>-uitstoot en is daarmee een interessant product binnen de circulaire en energie transitie. Door zijn water doorlatendheid beantwoordt het ook nog aan het klimaat adaptieve vraagstuk.

## RESTSTROMEN ALS NIEUWE GRONDSTOF

Veel grondstoffen en materialen worden gerecycled en ingezet als nieuwe producten waaronder asfalt, geleiderail, zand en grond. Tijdens de bouw en onderhoud komen echter ook andere grondstoffen vrij. Een voorbeeld hiervan is bermgras. Bermgras is een mooie grondstof maar wel vervuild door uitlaatgasen en afval van automobilisten. Daardoor wordt het van oudsher als afval bestempeld. In het slechtste geval volgt verbranding. Gelukkig krijgt bermgras ook een tweede leven als compost en bodemverbeteraar. Hieraan zit helaas een keerzijde: tijdens het composteren komt veel methaan vrij dat als broeikasgas

een slechte impact heeft op het milieu. Via de KvK Business Challenge hebben we mkb'ers in de markt uitgedaagd om met ons mee te denken welke hoogwaardige producten we van dit bermgras kunnen maken. Momenteel zijn we met regionale partijen in gesprek om het bermgras als nieuwe grondstof in te zetten.

Ook voor andere reststromen zoeken wij zelf én met ketenpartners naar mogelijkheden voor nieuwe toepassingen. Het allermooiste is als van deze reststromen weer materialen kunnen worden gemaakt die we kunnen inzetten in onze bouwprojecten, zodat we gezamenlijk de kringloop kunnen sluiten. We inventariseren nu welke reststromen er nog meer zijn en met welke partijen we samen tot nieuwe oplossingen kunnen komen.

” —————  
Het allermooiste is als van deze reststromen weer materialen kunnen worden gemaakt die we kunnen inzetten in onze bouwprojecten

”

# 6

## DE SNELWEG NAAR EEN CIRCULAIRE ECONOMIE

*De eerste kilometers binnen de circulaire transitie van Heijmans Infra zijn afgelegd. Op verschillende plekken in de organisatie werken we al vele jaren aan oplossingen. Dit wil nog zeker niet zeggen dat we het einde in zicht hebben. Door nieuwe technologieën en de toenemende marktvraag op duurzaamheid zien we nog genoeg kansen! We zien ook mogelijkheden voor een gezamenlijke versnelling, willen we de klimaatdoelstellingen halen. Drie kansen die bijdragen aan deze versnelling: de ideale aanbesteding, maak iedere dag bewuste keuzes en zorg dat iedereen onderdeel wordt van de transitie.*

### DE IDEALE AANBESTEDING

Infra werkt veel op basis van aanbesteding. Gelukkig speelt duurzaamheid een steeds belangrijkere rol binnen aanbestedingen en staan opdrachtgevers open om het goede gesprek hierover te voeren. Omdat nog niemand alle antwoorden heeft, is het juist belangrijk om ieders kwaliteiten optimaal te benutten om tot het beste plan te komen. Dit vraagt om vertrouwen tussen alle partijen en we begrijpen maar al te goed dat hier de sociale transitie een belangrijke rol speelt. De ervaringen die wij in de afgelopen tijd hebben opgedaan, delen we dan ook graag. Vanuit onze ervaring met aanbestedingen



---

zien we maximale duurzaamheidskansen middels aanbestedingen:

- Een gezamenlijk plan en de aannemer vroegtijdig in het proces betrekken; hoe eerder hoe beter en natuurlijk voordat het ontwerp vastligt. Dit maakt het mogelijk om slimme ontwerpkeuzes te maken op basis van het 'no regret' principe.
- Wie het weet, mag het zeggen; vrijheid om expertise maximaal te kunnen inzetten, bijvoorbeeld door functioneel te specificeren.
- Een goede risicoverdeling tussen opdrachtgever en opdrachtnemer om duurzaamheidskansen in te kunnen brengen.
- Een duidelijke visie en het aansluiten van experts aan die gedurende het project de ambities naleven.
- EMVI criteria zou een goede mix moeten zijn tussen duurzaamheidsaanpak en duurzaamheidsmaatregelen.

## EEN DUIDELIJKE MEETMETHODIEK; APPELS MET APPELS VERGELIJKEN

Op dit moment wordt door verschillende landelijke werkgroepen gewerkt aan een meetmethodiek die het mogelijk moet maken om projecten en producten met elkaar te vergelijken. Vanuit aanbestedingen wil je graag iets te vergelijken hebben, en eindigen met het plan dat onder aan de streep ook echt de duurzaamheidsdoelstelling behaalt of zelfs overtreft. We realiseren ons dat elke meetmethode een middel is om bij te dragen aan het doel dat we met elkaar willen bereiken. Vanuit de gedachte van versnelling en schaalbaarheid is de wens om dit als markt gezamenlijk te ontwikkelen, zodat uniformiteit bereikt wordt in uitvraag. Dit betekent dat het altijd belangrijk blijft en wellicht steeds belangrijker wordt om de juiste expertise aan te sluiten, zowel vanuit de opdracht-gevende als opdracht-nemende kant. Op die manier kan een duurzaamheidsaanbieding op waar-

de worden geschat en ook worden nageleefd tijdens de uitvoeringsfase.

## BEWUSTE KEUZES ZIJN (NOG) NIET ALTIJD PERFECT

Deze circulaire transitie vraagt een andere manier van denken en werken. Ook in de markt ontstaan veel nieuwe producten en innovaties die kunnen bijdragen aan deze transitie maar nog onbewezen zijn. Daarnaast gaan we steeds meer van traditionele grondstoffen over naar biobased grondstoffen. Het is belangrijk om hierin bewuste keuzes te maken, wat niet betekent dat dit altijd perfecte keuzes zijn. We zijn als sector volop in beweging maar hebben lang nog niet alle antwoorden voorhanden. Om wel vooruit te komen, is het van het grootste belang dat we elke dag bewuste keuzes maken. Hout is bijvoorbeeld niet altijd een beter product als we op dit moment staal kunnen hergebruiken. Door technologische ontwikkelingen, pilotprojecten en verder onderzoek zal in de

---

toekomst steeds duidelijker worden welke keuzes de beste zijn. Het is zaak om op basis van de huidige beschikbare kennis bewuste keuzes te maken en zorgen dat we lessen die we leren doorgeven in volgende projecten. Het gaan DOEN en daarbij experimenteren is dus noodzakelijk om tot nieuwe inzichten te komen!

## EEN OPROEP AAN IEDEREEN

Het mag duidelijk zijn dat deze transitie niet alleen geldt voor een klein groepje mensen in de organisatie. In deze transitie is iedereen in de sector een deelnemer. Of je nu inkoper, werkvoorbereider, calculator, architect of ontwerper bent. Of je aan de opdracht-gevende of opdracht-nemende kant zit. Iedereen heeft zijn rol en we hopen dan ook op ieders bijdrage. Alleen met elkaar komen we vooruit in deze transitie. Dat vraagt een open en onderzoeken-de houding en een open gesprekspartner zijn met ketenpartners. Het vraagt lef om nieuwe



producten uit te proberen en flexibiliteit om mee te kunnen in nieuwe werkprocessen. De ambities die we hebben zijn niet alleen groot, maar noodzakelijk om bij te dragen aan de maatschappelijke doelstellingen voor een gezonde leefomgeving.

Heb je naar aanleiding van dit verhaal vragen, opmerkingen of ideeën? Neem dan contact op met een van de teamleden. Zij zijn dagelijks bezig met deze vraagstukken en hebben inhoudelijke kennis van de onder-

werpen. Zij helpen je graag op weg met jouw vragen en uitdagingen! Daarnaast organiseren we regelmatig inspirerende lunchlezingen en kennissessies waarbij we dieper ingaan op eerder genoemde thema's of juist proberen te leren van andere sectoren. Mocht je hieraan willen deelnemen, neem ook dan contact op via [duurzaamheid@heijmans.nl](mailto:duurzaamheid@heijmans.nl). Wil je op de hoogte blijven van alle ontwikkelingen op het gebied van duurzaamheid binnen Heijmans, meld je dan aan voor de nieuwsbrief!



# **CIRCULAIRE ECONOMIE**

**SOMS WERKT HET  
DUS WEL  
OM IN KRINGETJES  
TE DENKEN**

Loesje

Meer informatie  
en contact:  
[duurzaamheid@heijmans.nl](mailto:duurzaamheid@heijmans.nl)

---

2022

**heijmans**

Postbus 2  
5240 BB Rosmalen  
Nederland  
[www.heijmans.nl](http://www.heijmans.nl)

# DE WEG NAAR EEN CIRCULAIRE ECONOMIE