



Inspiratiedocument

Circulaire openbare ruimte

Inhoudsopgave

1. Aanleiding, vraag en aanpak
2. Thema 1: Milieu en klimaat
 - a. Milieu- en klimaatimpact
 - b. Materiaalgebonden CO2-uitstoot
 - c. Materiaalgebonden CO2-opslag
3. Thema 2: Materiaalgebruik
 - a. Herkomst materiaal
 - b. Gezonde materialen
 - c. Omgang restmateriaal (realisatie)
 - d. Omgang restmateriaal (sloop)
4. Thema 3: Waardebehoud
 - a. Losmaakbaarheid
 - b. Aanpasbaarheid functie
 - c. Hergebruikpotentie
5. Circulair ontwerpproces
6. Hoe scoort Oudorp op bovenstaande onderwerpen?

Aanleiding, vraag en aanpak

Aanleiding

Er worden in Alkmaar op dit moment 5 transformatiegebieden ontwikkeld. De ontwikkelkaders liggen vast, maar er is nog behoefte aan een verdiepingsslag voor de openbare ruimte.

Vraag

Hoe zou een circulaire openbare ruimte in deze transformatiegebieden eruit kunnen zien?

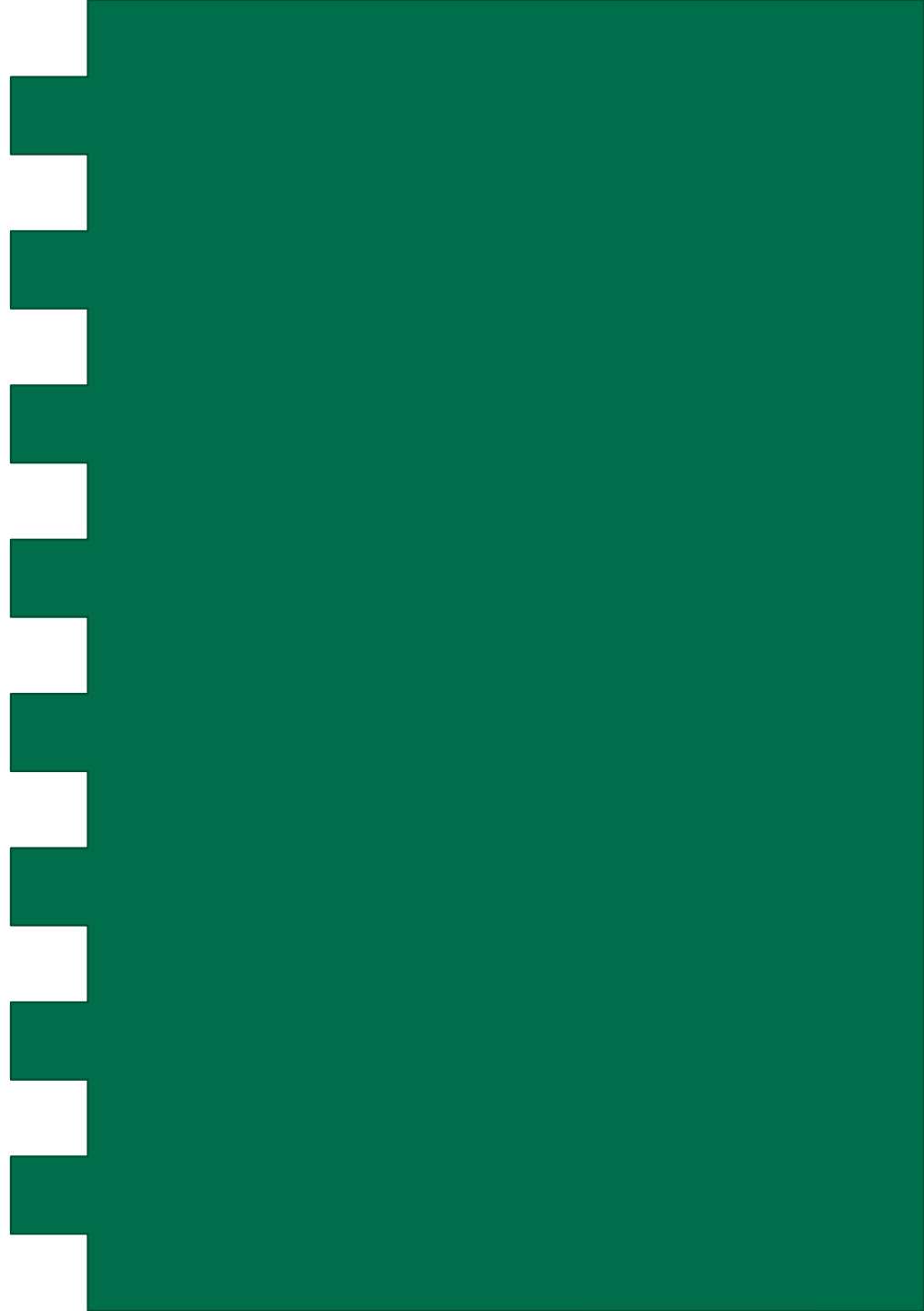
Aanpak

- Dit inspiratiedocument is gestructureerd aan de hand van de thema's en subthema's zoals die zijn uiteengezet in de handreiking circulair bouwen (zie afbeelding).
- Deze structuur is gebaseerd op Het Nieuwe Normaal van Cirkelstad.
- Per subthema vind je in dit document een uitleg en een voorbeeld.

Thema	Subthema
Milieu en klimaat	Milieu- en klimaatimpact
	Materiaalgebonden CO ₂ -uitstoot
	Materiaalgebonden CO ₂ -opslag
Materiaal-gebruik	Herkomst materiaal
	Gezonde materialen
	Omgang restmateriaal (realisatie)
	Omgang restmateriaal (sloop)
Waarde-behoud	Losmaakbaarheid
	Aanpasbaarheid functie
	Hergebruikpotentie

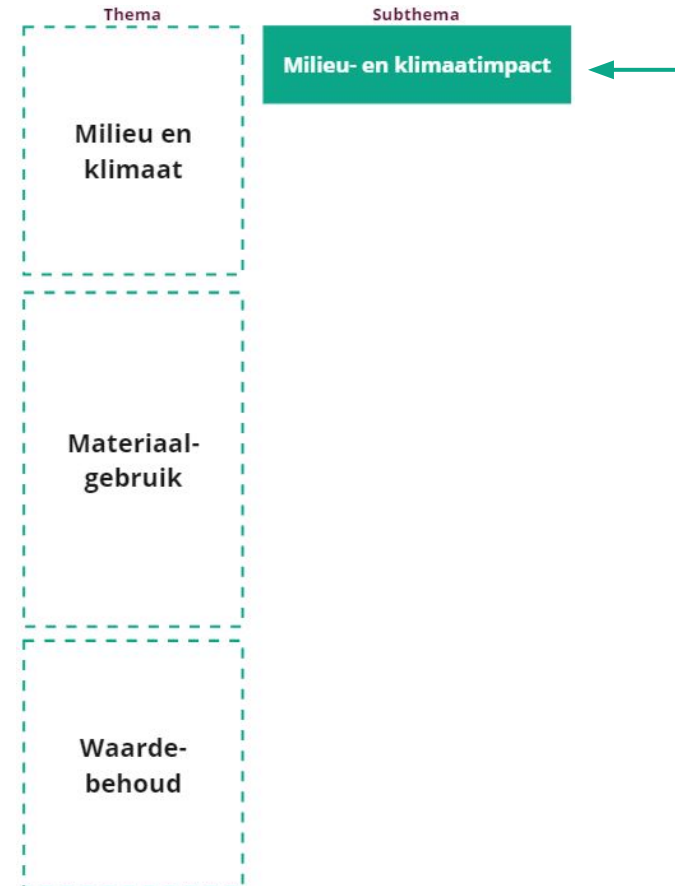
Thema 1

Milieu en klimaat



Subthema 1 | Milieu- en klimaatimpact (MKI)

- De **Milieukostenindicator (MKI)** vat de milieu en klimaatimpact van materialen, producten of projecten in één financiële waarde. Deze financiële waarde geeft uitdrukking aan de verwachte maatschappelijke kosten om de optredende milieueffecten ongedaan te maken.
- De MKI wordt bepaald op basis van een **levenscyclusanalyse (LCA)** waarbij wordt gekeken naar de milieu- en klimaatimpact over de gehele levenscyclus: van productie, bouw, gebruik, tot sloop en hergebruik.



Afbeelding 1: Levensfasen LCA (bron: Nationale Milieudatabase).

Hoe verminder je de milieu- en klimaatimpact in de openbare ruimte?

- **Bouw niet:** Door iets niet te realiseren bespaar je de meeste materialen en daaraan gerelateerde impact.
- **Bouw niet nieuw maar kies voor reparatie:** Repareer een defect product of kapot onderdeel, zodat je het product kunt blijven gebruiken voor het oorspronkelijke doel.
- **Bouw compacter:** Door minder materialen per m2 te gebruiken verminderen we de milieu- en klimaatimpact die gepaard gaat met verharding (zie afbeelding).
- **Kies secundaire of biobased materialen:** Deze materialen hebben een lagere milieu- en klimaatimpact (zie afbeelding).
- **Hergebruik aan einde gebruiksduur:** Door hergebruik wordt de levensduur van bestaande producten langer en stellen we de behoefte voor nieuwe materialen uit.
- **Duurzaamheid = beheerbaarheid:** Als iets goed beheerbaar is, gaat het langer mee en voorkom je de milieu- en klimaatimpact die nodig is voor nieuwe producten.



Marco van Beek • 2e
projectleider werkorganisatie BUCH
2 w •

+ Volgen

HONINGRAAT GESIGNALEERD.

Hergebruik klinkers met open structuur. Een simpel voorbeeld van waterinfiltratie en minder materiaalgebruik. En wie weet....een groene uitstraling.
[#klimaatadaptatie](#) [#debuch](#) [#castricum](#) [#circulair](#)



Afbeelding 2: Honingraat in Castricum (bron: [Marco van Beek 2023, LinkedIn](#))

Waar kunnen we het versteende vergroenen?

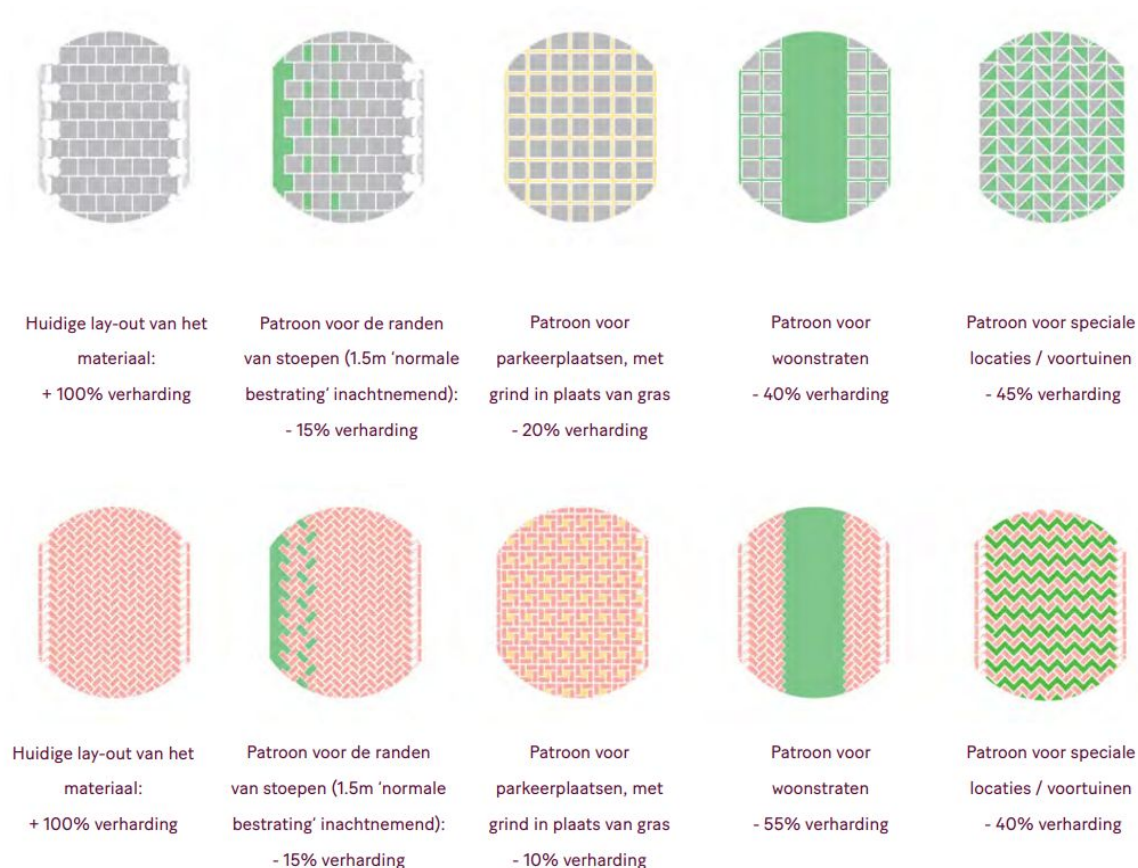
Als we met een MKI perspectief naar de openbare ruimte kijken, dan beseft je dat elke steen, stoep, bank of lantaarnpaal een milieu-impact heeft. Onderzoek van Natuur & Milieu (2022) laat zien dat te veel buurten in Nederland versteend zijn, waaronder een belangrijk deel van de nieuw gebouwde buurten. Van de 1.937 onderzochte buurten voldoen er 1.030 niet aan de norm van 75 m² groen per woning; die duiden wij aan als versteend. We zouden veel milieu-impact kunnen voorkomen als we inzetten op groen in plaats van grijs.



Afbeelding 3: Zuidas Zuid in Amsterdam. Bron: Google Streetview.

Voorbeeld | MKI en straatprofielen

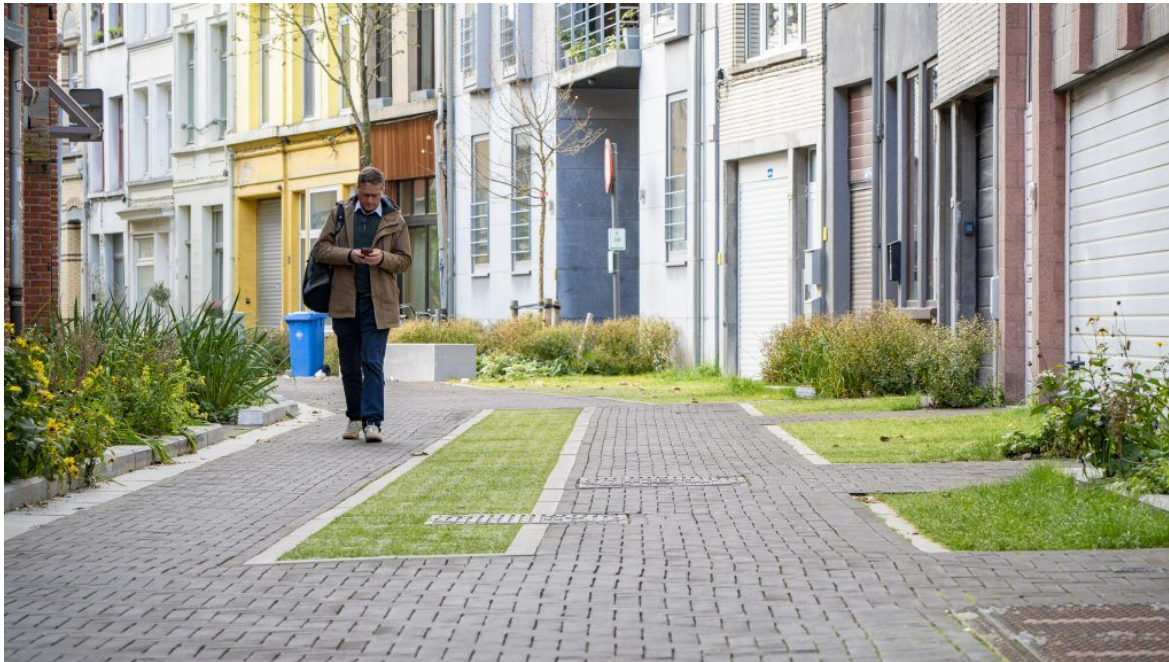
Door te kiezen voor andere straatsteenprofielen kunnen we het gebruik van verharding en de daaraan gerelateerde milieu- en klimaatimpact reduceren. Bovendien vermindert dit de kans op wateroverlast. Het heeft dus zowel circulaire als klimaatadaptieve voordelen.



Afbeelding 4: Verschillende straatsteenprofielen en materiaalreductie (bron: PosadMaxwan 2022).

Voorbeeld | Waar kunnen we het versteende vergroenen in de OR?

Verschillende afbeeldingen ([KAN 2022](#)) van groendoorlatende verharding. Er is minder materiaal nodig per m2 en daarnaast heeft het een klimaatadaptieve functie.



Voorbeeld | Waar kunnen we het versteende vergroenen in de OR?

Op 1 januari 2024 waren er bijna 9,1 miljoen personenauto's ([CBS 2024](#)), die 96% van de tijd stilstaan, vaak in de publieke ruimte ([Kennisinstituut voor Mobiliteitsbeleid 2022](#)). Met zeker 19 miljoen parkeerplaatsen en 12 m2 per parkeerplaats heeft Nederland 225 km2 aan parkeerruimte, een oppervlakte zo groot als de gemeente Amsterdam (ibid.). Door in te zetten op andere vormen van mobiliteit kunnen we de hoeveelheid verharding – en daaraan gerelateerde milieu- en klimaatimpact – in het straatbeeld verminderen. Een deelauto levert bijvoorbeeld een ruimtebesparing op van 37-87 m2 ([Rijkswaterstaat z.d.](#)), die op een groenere manier kan worden ingericht.



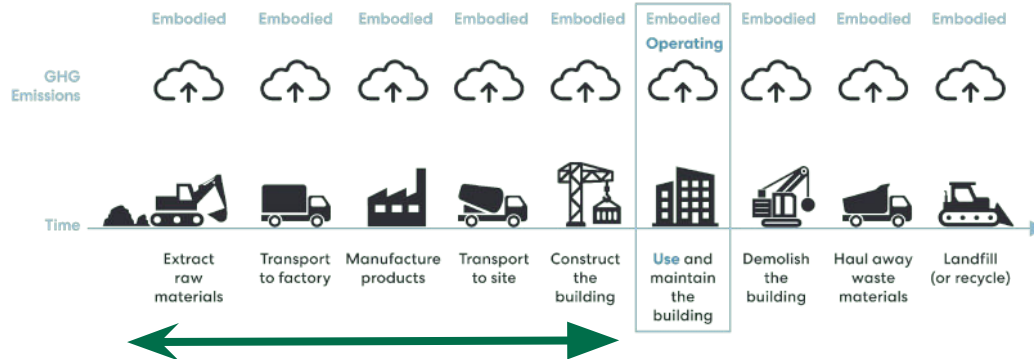
Afbeelding 5: Plantage Middenlaan vroeger
(bron: [Stadsarchief Amsterdam](#)).



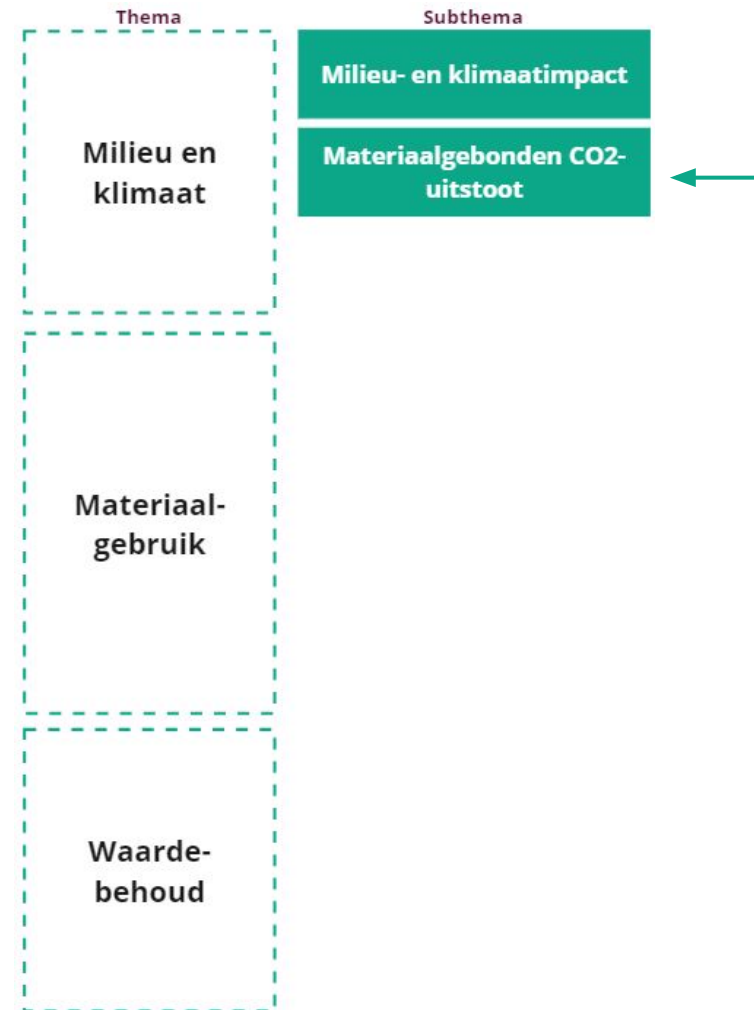
Afbeelding 6: Plantage Middenlaan nu (Bron: Mats van Soolingen)

Subthema 2 | Materiaalgebonden CO2-uitstoot

Waar de MKI (zie subthema 1) focust op verschillende milieueffecten over de gehele levenscyclus van een materiaal, bouwelement of bouwwerk, focust het subthema 'materiaalgebonden CO2-uitstoot' op één milieueffect (**CO2-uitstoot**) in een specifiek gedeelte van de levenscyclus (**productie van bouwmaterialen en realisatiefase**). Dit subthema gebruik je dus om te sturen op CO2-reductie op de korte termijn.



Afbeelding 7: CO2-uitstoot tijdens de levensloop van een bouwwerk
(bron: Think Wood 2021).



Voorbeeld | Galgenveldbrug Amsterdam

- De Galgenveldbrug in Amsterdam is een brug van cementvrij beton.
- Traditioneel cement is hierin als bindmiddel vervangen door minerale stoffen (uit reststromen), alkaliën en een activator (geopolymeer).
- De **MKI score** van geopolymeerbeton is ca. **28%** lager t.o.v. cementbeton bij dezelfde productielocatie*.
- De **CO2 emissie** van geopolymeerbeton, uitgedrukt in kg/m³ beton is ca. **46%** lager t.o.v. cementbeton bij dezelfde productielocatie*.



Afbeelding 8: Galgenveldbrug Amsterdam (bron: [Helmerts 2023](#)).

Voorbeeld | Circulaire cementloze betonnen inrichtingselementen



Afbeelding 9: Cementloze betonnen inrichtingselementen (bron: [Dusseldorp](#)).

Voorbeeld | Lage temperatuur asfalt en elektrisch bouwmaterieel

- Kies voor asfalt dat geproduceerd wordt bij een temperatuur van **110 °C in plaats van 165 °C** . Dit leidt tot een vermindering van de CO2-uitstoot met **30%** (Middelweerd 2023).
- BAM past dit type asfalt vanaf 2023 primair toe in al haar projecten. De branchevereniging Bouwend Nederland en Rijkswaterstaat hebben het voornemen om in 2025 alle gangbare asfalmengsels op lage temperatuur uit te vragen en te produceren (BAM 2023).
- Ook elektrisch bouwmaterieel leidt tot het voorkomen van CO2-uitstoot tijdens de productie en bouw.



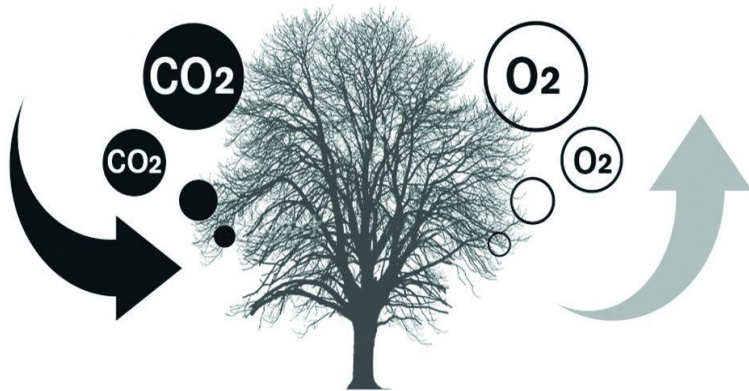
Afbeelding 10: lage temperatuur asfalt (bron: BAM 2023).



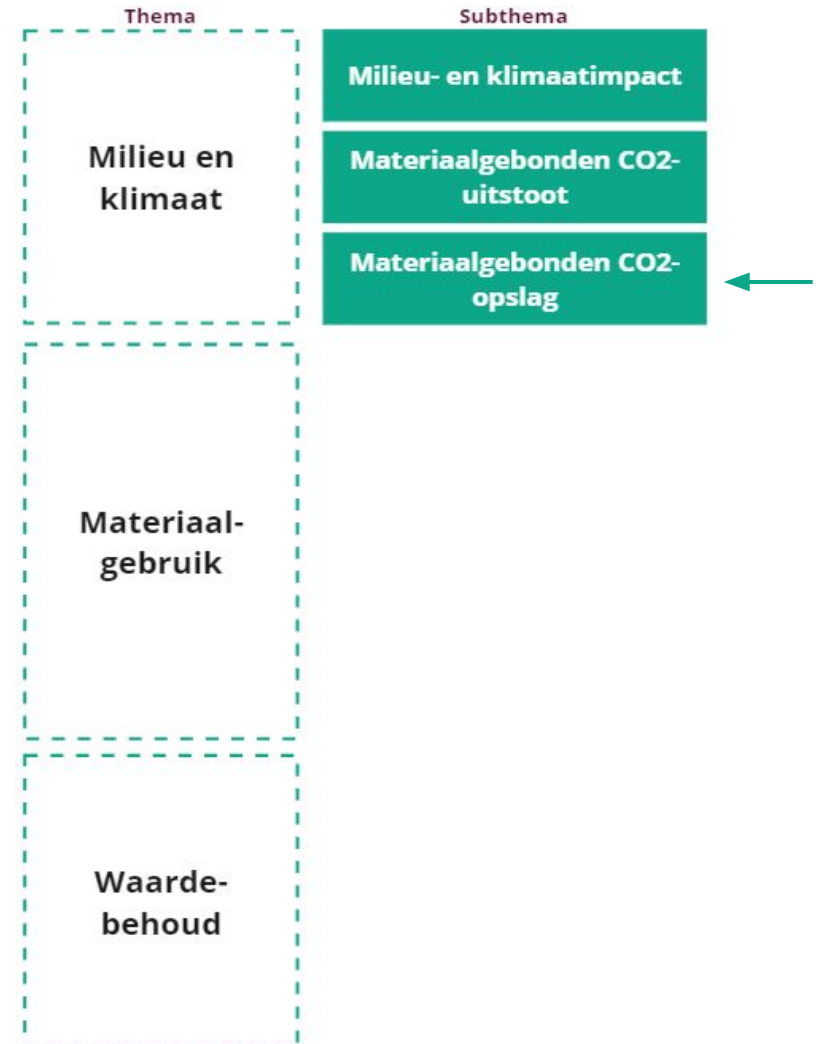
Afbeelding 11: Elektrisch bouwmaterieel (bron: BAM 2023).

Subthema 3 | Materiaalgebonden CO2-opslag

Materiaalgebonden CO2-opslag geeft aan hoeveel CO2 is opgenomen tijdens de groei van een biobased product. Biobased bouwen draagt bij aan het opslaan van CO2 in de gebouwde omgeving.



Afbeelding 12: CO2-cyclus boom (bron: [Girsberger z.d.](#)).



Voorbeeld | CO2-impact Harsfalt

In Nederland wordt op verschillende plekken geëxperimenteerd met Harsfalt. In Harsfalt is het bitumen, dat gewonnen wordt uit ruwe olie, vervangen door een biologisch bindmiddel, gemaakt van een mix van biologische oliën, hars en lignine uit olifantsgras.

De vervanging van bitumen leidt tot grote CO2 winsten. Zo stelt Wageningen Food & Biobased Research (2023):

*‘De Nederlands asfaltsector kan **30% tot 60%** aan emissies verminderen door de inzet van biobased asfalt waarin het fossiele bitumen is vervangen door lignine en andere componenten uit plantaardige reststromen.’*



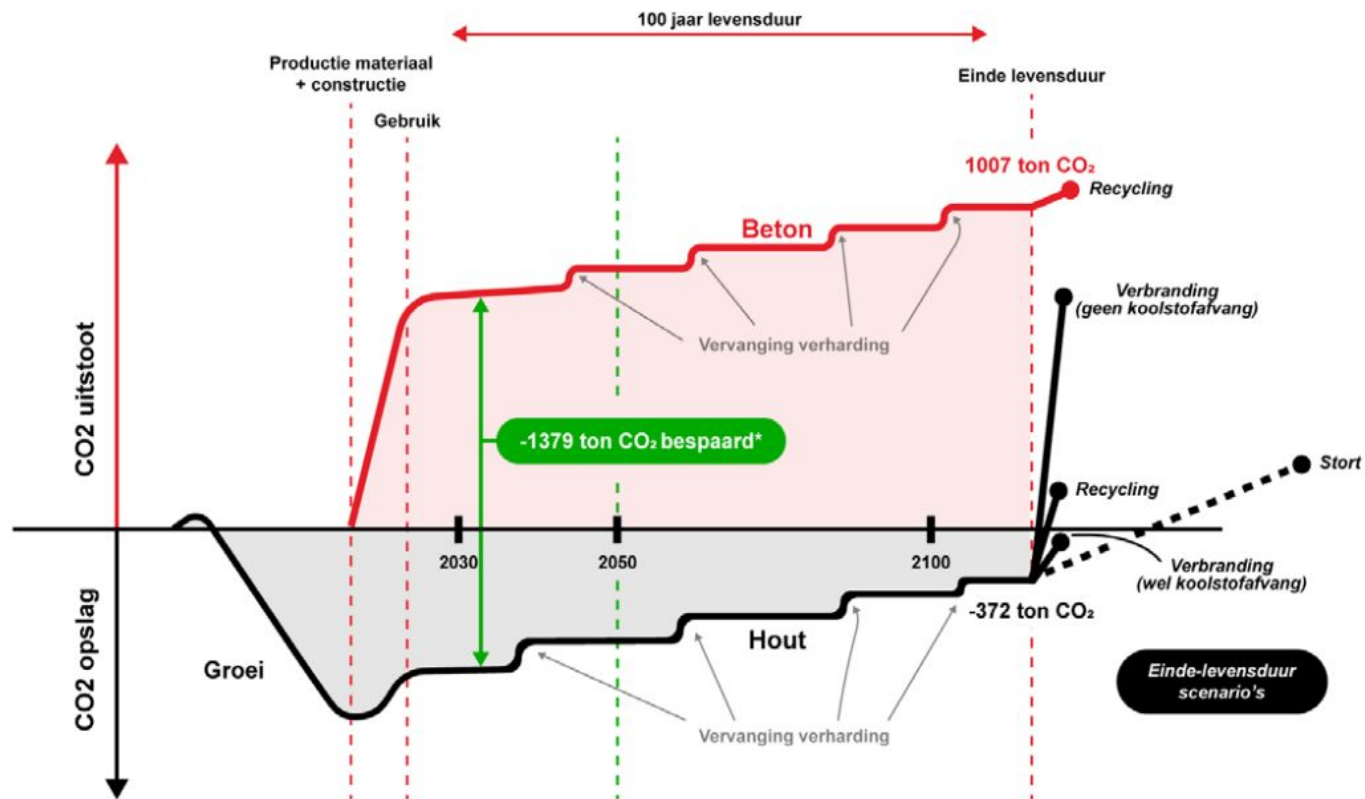
Een van de proefvakken harsfalt in Assen. Foto: Asfalt Kennis Centrum

Eerste bio-asfalt 'harsfalt' in proefvakken Assen en Oude IJsselstreek

Afbeelding 13: Proefvak Harsfalt in Assen (bron: Karlijn Klei 2022).

Voorbeeld | Materiaalgebonden CO₂-opslag houten viaduct

Op de afbeelding zie je hoe Arup (2022) de CO₂-uitstoot van een houten en een betonnen viaduct heeft vergeleken. Doordat er bij de productie van hout geen CO₂ vrijkomt, maar bomen tijdens de groei juist CO₂ uit de lucht halen en opslaan, is het CO₂ voordeel dubbel zo groot. En dan hebben we het nog niet eens over de voordelen voor vervoer en montage door het lagere gewicht van hout.

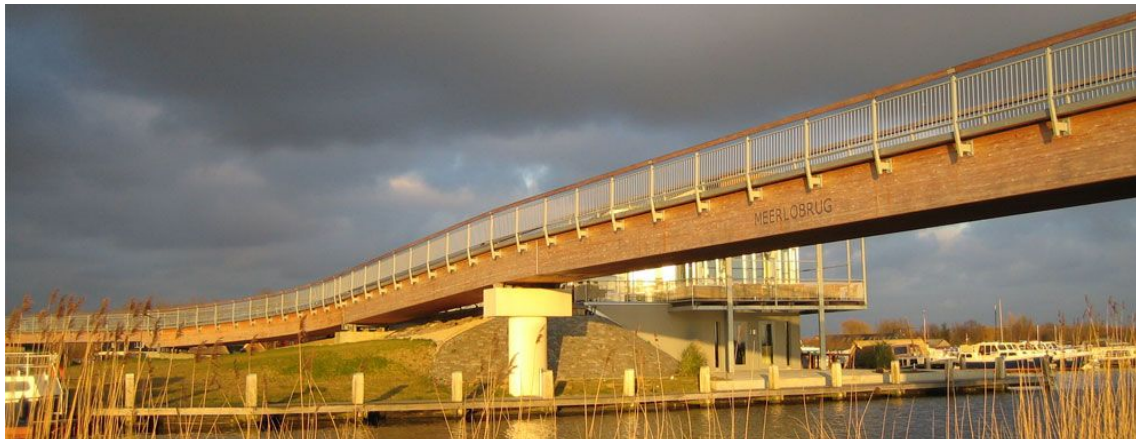


* Referentie viaduct 50 x 30 m

Voorbeeld | Materiaalgebonden CO2-opslag houten bruggen

Met de klok mee, rechtsboven beginnend:

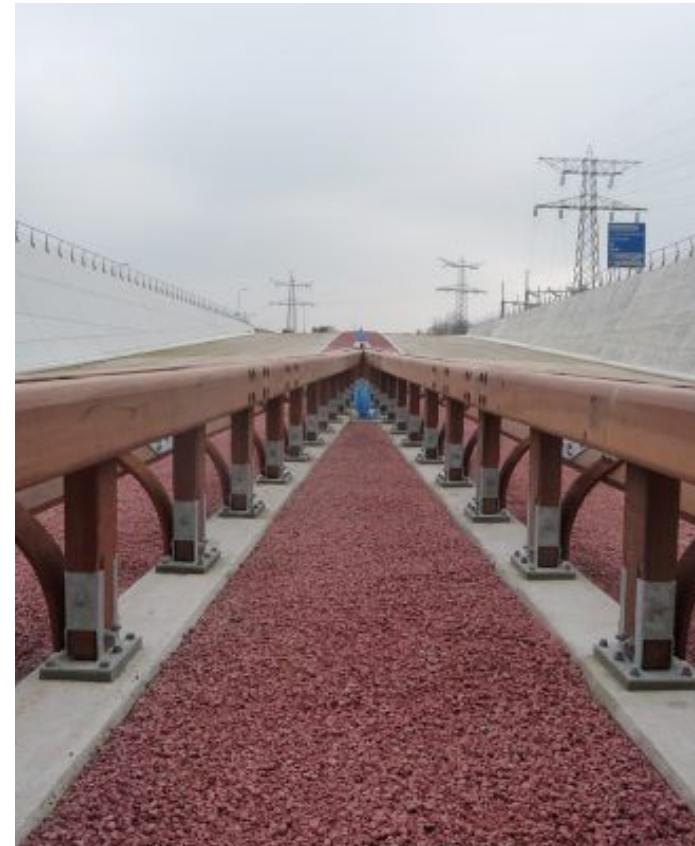
- Accoya verkeersbrug over de A7 bij Sneek (Afbeelding: [Van Elburg 2020](#)).
- De Passerelle brug over het spoor in Zwolle (Afbeelding: [Rutger van der Meer 2024, LinkedIn](#))
- De Meerlobrug (117 meter) bij IJsselstein met gelamineerd naaldhouten constructie onder het brugdek. (Afbeelding: [Miebach Ingenieurbüro z.d.](#)).



Voorbeeld | Materiaalgebonden CO2-opslag

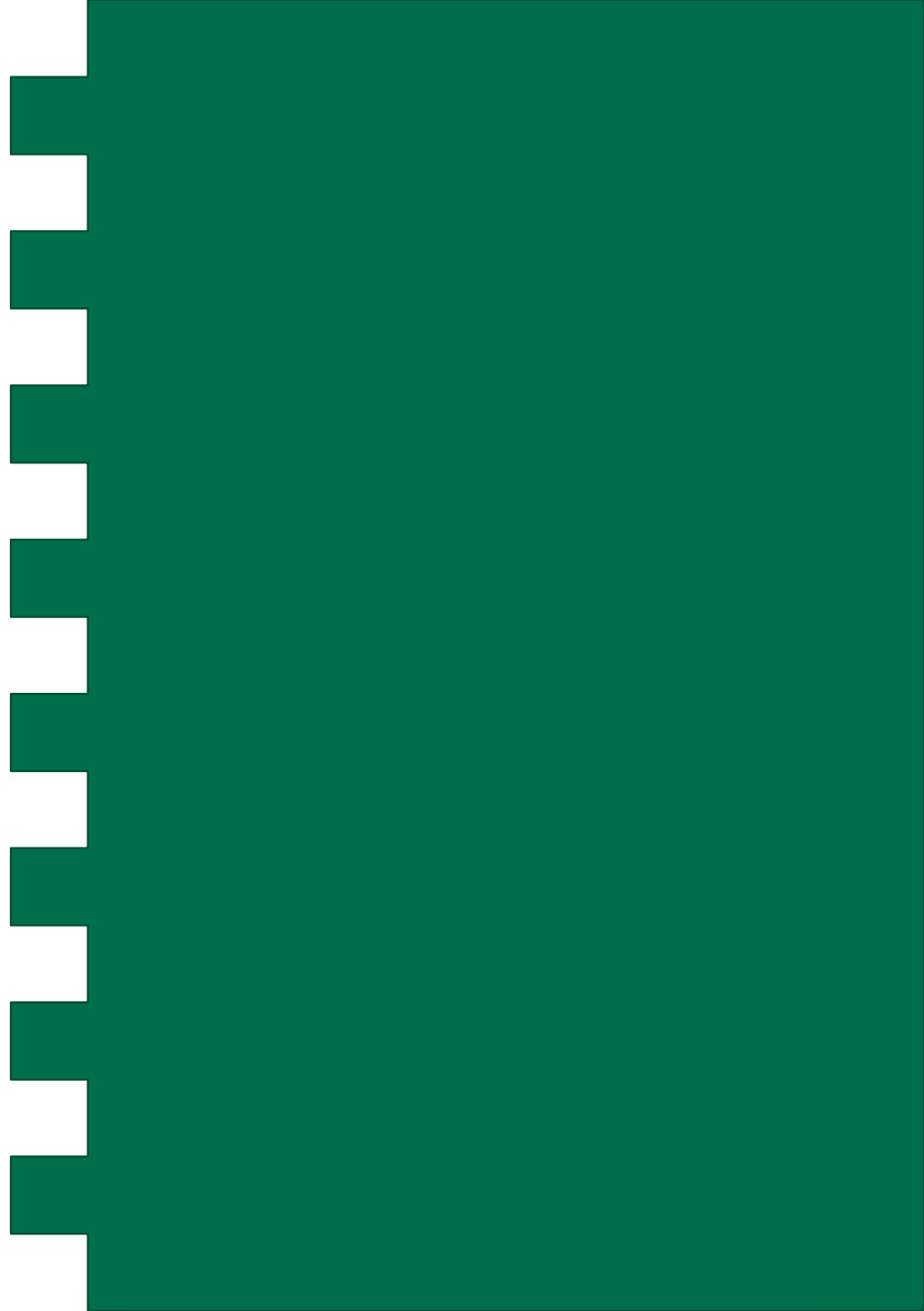
Biobased materialen kunnen uiteraard ook worden toegepast in andere elementen van de openbare ruimte. Van links naar rechts:

- Bamboe verkeersbord in de biobased proeftuin op de N231 in Aalsmeer. De Biobased Proeftuin is een initiatief van de provincie Noord-Holland, uitgevoerd door Dura Vermeer in samenwerking met de gemeenten Aalsmeer, Amstelveen en Amsterdam en de Vervoerregio Amsterdam. Het is de eerste keer dat de provincie Noord-Holland een weg volledig, van berm tot berm, biobased heeft ingericht (Afbeelding: [Duravermeer 2019](#)).
- Houten straatmeubilair (Afbeelding: [Grijzen z.d.](#))
- Houten geleiderail in Oss (Afbeelding: [Wijma Kampen B.V. 2022](#)).



Thema 2

Materiaalgebruik

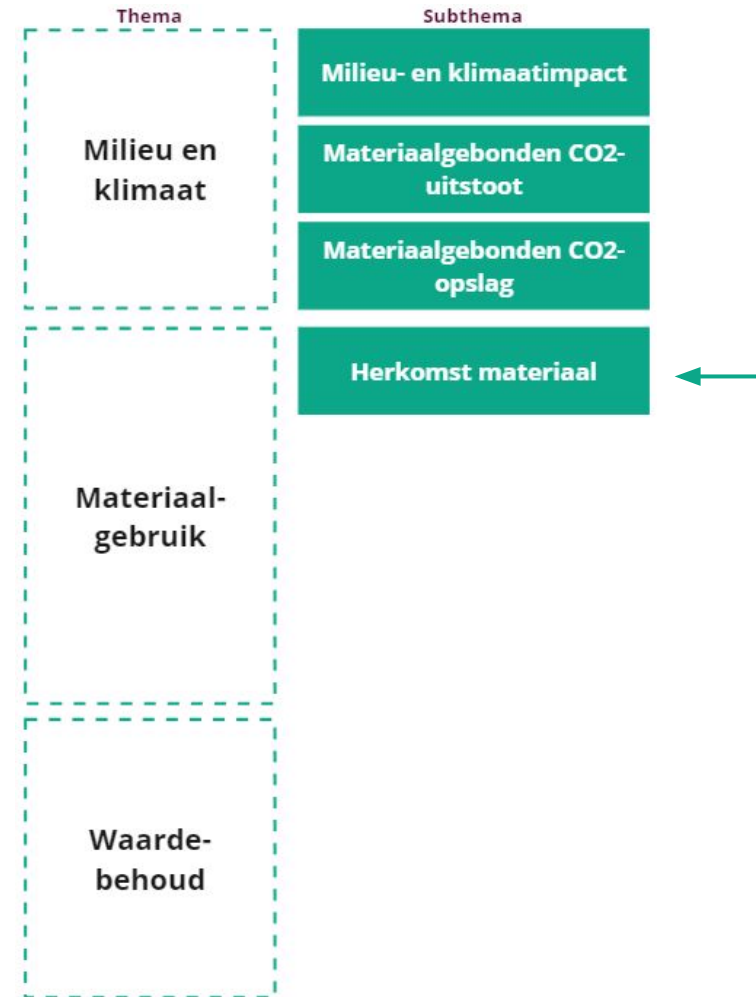


Subthema 4 | Herkomst materiaal

De keuze voor het type materiaal is een belangrijk onderdeel van de circulaire openbare ruimte. Zo voorkomt toepassing van meer **hergebruikt materiaal** nieuwe productie en zorgt toepassing van meer **biobased materiaal** voor CO2-vastlegging.



Afbeelding 14: Verschillende soorten materiaalgebruik (CB'23: Leidraad Meten van Circulariteit)



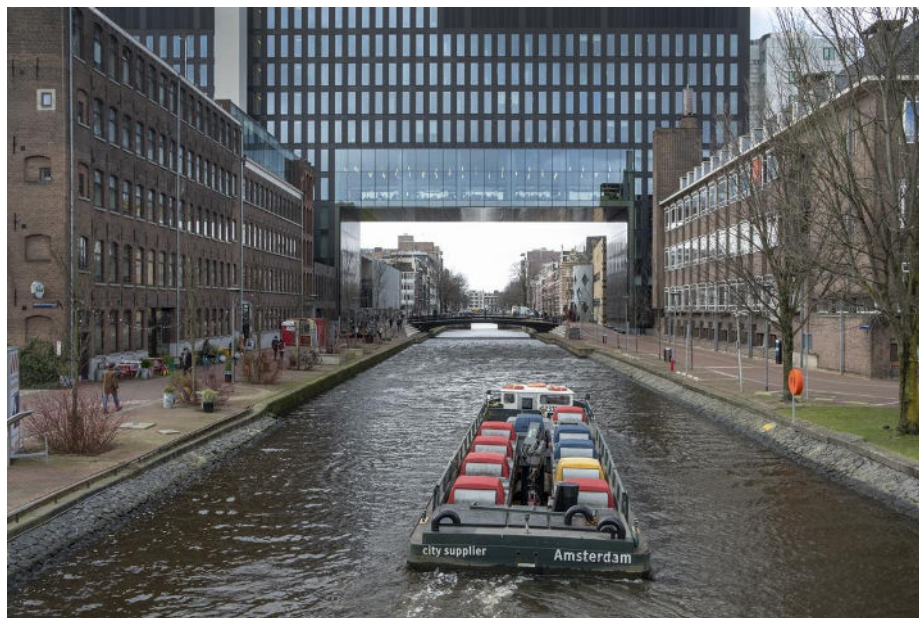
Voorbeeld | Placemaking en circulaire materialen

Het Arsenaalplein in Leiden is in 2024 omgetoverd van een versteend plein naar een tijdelijke groene inrichting waarin spelen, ontmoeten en samen tuineren centraal staat. De speeltoestellen die al op het plein stonden, zijn op dezelfde plek blijven staan. De bankjes zijn van Azobe hout gemaakt, geoogst uit de vervangen beschoeiingen uit Leiden. De bakken zijn 3D-geprint door het bedrijf HB3D en volledig gemaakt van gerecycled kunststof, onder andere afkomstig van Leids afval.



Voorbeeld | Circulair beton

In onderstaande afbeeldingen ([PBL 2021a](#)) zie je hoe in Amsterdam de kadewerkzaamheden worden uitgevoerd met gerecycled beton. De zuivere primaire bestanddelen vanuit geoogst beton (zand, grind en cement) kunnen worden herwonnen. Door deze nieuwe circulaire manier van beton verwerken, dragen we bij aan lagere milieubelasting en een enorme **CO2-reductie van minimaal 63%** ten opzichte van traditioneel beton ([De circulaire bouwcatalogus](#)). Daarnaast is ook ingezet op elektrisch vervoer over water, zodat er geen CO2-intensief en zwaar transport over de kades nodig is.



Voorbeeld | Circulair asfalt

In onderstaande afbeeldingen ([PBL 2021b](#)) zie je asfalt van de startup Roof2Road, die bitumen van dakbedekking inzamelt en hergebruikt voor de productie van nieuw asfalt. Het mengsel levert een bijna 40% lagere milieu-impact voor onder- en tussenlagen op en zelfs 70% voor de deklagen ([Duravermeer z.d.](#)). In de rechter afbeelding zie je hoe Dura Vermeer in 2020, in opdracht van de gemeente Haarlemmermeer, een wijk asfalteert met een circulair asfalmengsel van Roof2Road bitumen.



Voorbeeld | Circulaire bruggen van secundaire en/of biobased materialen



Afbeelding 15: ReUse brug op de Floriade in Almere (bron: Arc2 Architectuur)



Afbeelding 16: Houter brug in Westervoort (bron: Meerdink Bruggen)



Afbeelding 17: Uitlaatbrug in Almere (Bron: Arc2 Architectuur)



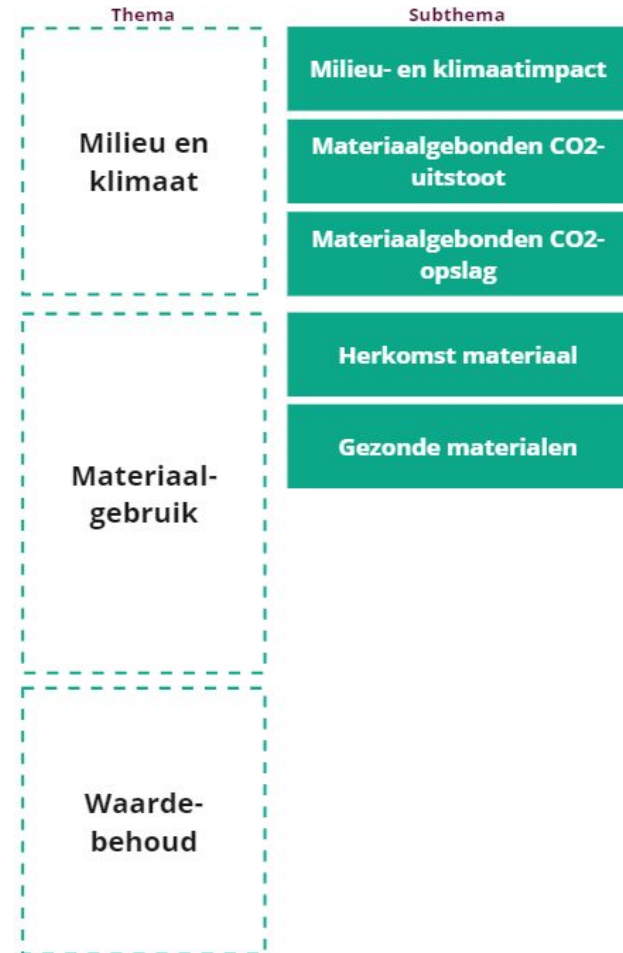
Afbeelding 18: Beverbrug in Nijmegen (bron: Bruggen architectuur).

Subthema 5 | Gezonde materialen

Met circulaire materialen willen we kringlopen sluiten en toekomstig hergebruik mogelijk maken. Dat betekent dat we toepassing van toxische stoffen waar mogelijk willen voorkomen. Certificeringen als Material Health Certificate (o.b.v.Cradle2Cradle) of Natureplus geven materialen weer die je dient te vermijden in het bouwwerk.

Daarnaast geldt voor infraprojecten dat mogelijk verontreinigde materialen zoals menggranulaten, bodem assen en hergebruikte grond van belang zijn bij het onderwerp toxiciteit. Voor nadere toelichting hierbij raadpleeg je de HNN-leidraad.

Gezondheid gaat verder dan enkel het vermijden van toxische materialen. Een gezonde openbare ruimte stimuleert inwoners om hun gezondheid te verbeteren. Een openbare ruimte die veilig, duurzaam en klimaatbestendig is. Met fiets- en wandelpaden die goed bereikbaar en veilig zijn. En in de buurt ontmoetingsplekken, voorzieningen en leuke activiteiten die voor iedereen toegankelijk zijn.



Voorbeeld | Gezonde leefomgeving en groen

Groen levert een belangrijke bijdrage aan een gezonde leefomgeving. Het neemt CO₂ op, zorgt voor waterregulatie, verkoeling, sociale cohesie en leidt tot minder mentale en fysieke gezondheidsklachten. In de afbeelding ([De Natuurverdubbelers 2020](#)) worden de gezondheidsvoordelen en de waarde van groen concreet gemaakt.



HUIZENWAARDE

- # Gemiddeld hebben huizen omgeven door groene en blauwe elementen een 6-12 % hogere WOZ-waarde, oplopend tot maximaal 30%.
- € Dit betekent dat een gemiddeld huis van 2,6 ton €15.600 - €31.200 aan groene meerwaarde heeft, met een maximum van €78.000.



GEZONDHEID

- # Een groene leefomgeving leidt tot 25% minder depressies, 15% minder migraineaanvallen, 23% minder astmapatiënten en 15% minder mensen die lijden aan obesitas.
- € 10% meer groen kan een gemiddelde gemeente €717.547 aan zorgkosten en kosten gerelateerd aan ziekteverzuim besparen.



CO₂-AFVANG

- # Een park van één hectare, bestaande uit loofbos, gras en riet, vangt 2,2 ton koolstof per jaar af.
- € Een park van 45 hectare levert daarmee al €4.892,58 aan CO₂-baten per jaar op.



LUCHTZUIVERING

- # Jaarlijks overlijden 12.000 mensen vroegtijdig door ongezonde lucht. Een boom met een diameter van 50 cm vangt jaarlijks 500 gram fijnstof af, wat gelijk staat aan 7500 autokilometers.
- € Een bomenrij van 10 bomen vangt hiermee jaarlijks 5 kilogram fijnstof af. Dit levert €1885 aan fijnstofafvang op doordat gezondheidskosten worden bespaard.



VERKOELING

- # Bomen zorgen voor verkoeling. Eén boom heeft op een zonnige dag een koelvermogen van 20-30 kW. Eén boom staat hiermee dan ook gelijk aan 10 airco's.
- € 10% meer bomen in de wijk kan €40 - €75 aan jaarlijkse energiekosten besparen per woning.



WATERREGULATIE

- # Wanneer 10% van het tuinoppervlak in een gemeente wordt omgezet van versteend naar een levende (groene) tuin, stroomt er jaarlijks 85.000.000 liter minder regenwater in het riool.
- € Dit houdt per jaar een besparing van €39.100 aan riolerings- en zuiveringskosten in.

Voorbeeld | Gezonde leefomgeving en groen

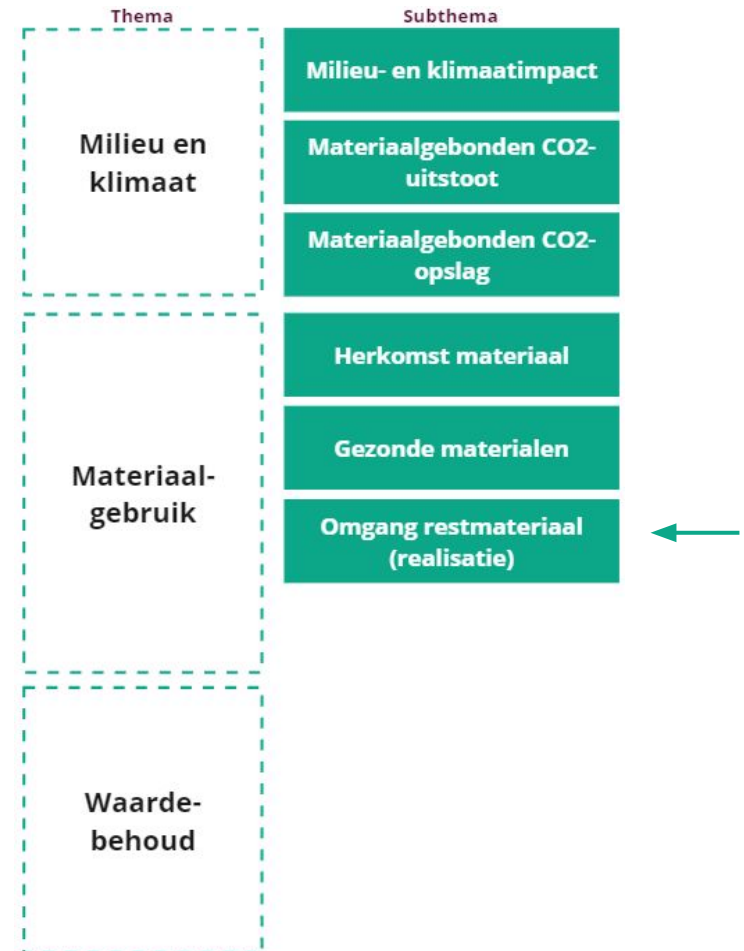
Met de klok mee, beginnend bij de afbeelding rechtsboven:

- Ecowijk Soesterhof in Amersfoort (Afbeelding: Monster 2022).
- Natuurlijke woonwijk Kerckebosch in Zeist (Afbeelding: Bomen Nederland 2021).
- Arkplein in Alkmaar (Afbeelding: Gemeente Alkmaar).



Subthema 6 | Omgang restmateriaal realisatie

Met dit subthema maken we inzichtelijk in welke mate restmateriaal tijdens de bouw opnieuw wordt ingezet en welke maatregelen zijn getroffen om restmateriaal tijdens de bouw te voorkomen.



Voorbeeld | Afval op de bouwplaats voorkomen met bouwhubs

Een bouwhub is een belangrijke schakel in het verminderen van afval. In essentie is een bouwhub een locatie, meestal buiten de stad en opgezet om bouwprojecten in de stad of regio te ondersteunen. Op deze hublocatie ontstaat een op- en overslagfunctie waar grotere hoeveelheden materialen naartoe worden gebracht en opgeslagen. Deze opslagfunctie is van belang om afval te voorkomen, zo stelt Jos Ruigrok, adviseur duurzaamheid GWW bij de gemeente Haarlemmermeer in Straatbeeld (2024):

“Ik zag in mij vorige werk bij een ingenieurbureau dat opdrachtgevers de spullen bij een herinrichting vaak weggooiden. Dat kwam eigenlijk puur omdat er geen opslagmogelijkheid was.”

Andere voorbeelden om afval op de bouwplaats te voorkomen:

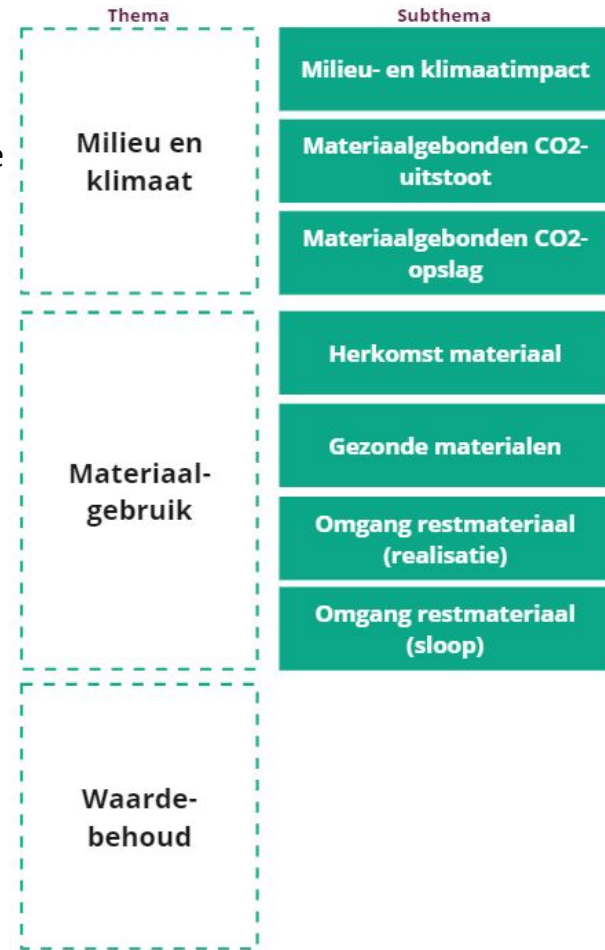
- Hergebruiken of standaardiseren van bekistingsmateriaal.
- Het afstemmen van benodigde betonvolumes met de inhoud van betonwagens.
- Beperken van bekistingsmateriaal.
- Prefabbouw: wat de bouwplaats niet opkomt, hoef je ook niet te scheiden en te recyclen.



Afbeelding 19: Circulaire materialenhub in Haarlemmermeer (bron: Straatbeeld 2024).

Subthema 7 | Omgang restmateriaal (sloop)

Met dit subthema maken we inzichtelijk in welke mate restmateriaal tijdens de sloop opnieuw wordt ingezet in de bouw. De openbare ruimte is de grondstoffenbank, die voorziet in de materialen van de toekomst.



Voorbeeld | Hergebruiken van windmolens

Verschillende voorbeelden van windturbines die door Blade-made in een andere functie zijn hergebruikt. Met de klok mee, rechtboven beginnend:

- Een overkapping van een windmolen in Almere.
- Een windmolen speeltuin in Rotterdam.
- Windmolenbladen als zitoppervlak in Rotterdam.



Voorbeeld | Nestpalen van lokale bomen

In de Eerste van Swindenstraat in Amsterdam staan nu 24 nestpalen. De nestpalen zijn bedoeld als huisvesting voor vogels, vleermuizen en insecten. De bomen waarvan de palen van gemaakt zijn, stonden voorheen in deze straat en zijn door Stadshout verwerkt tot nestpalen.



Voorbeeld | Lokale compostering

In de gebruiksfase van een gebied ontstaan ook afvalstromen. Om deze circulair te verwerken zou je kunnen denken aan lokale compostering van GFT afval. Compost is weer een waardevolle grondstof voor in de tuin van bewoners, de buurtmoestuin, openbaar groen of een boer in de directe omgeving.



Afbeelding 20: Wormenhotel op de Calliopestraat in Den Haag (bron: Katalys 2024)



Afbeelding 21: Wormenhotel in Amsterdam West (bron: Compostier 2019)

Voorbeeld | Helofytenfilter

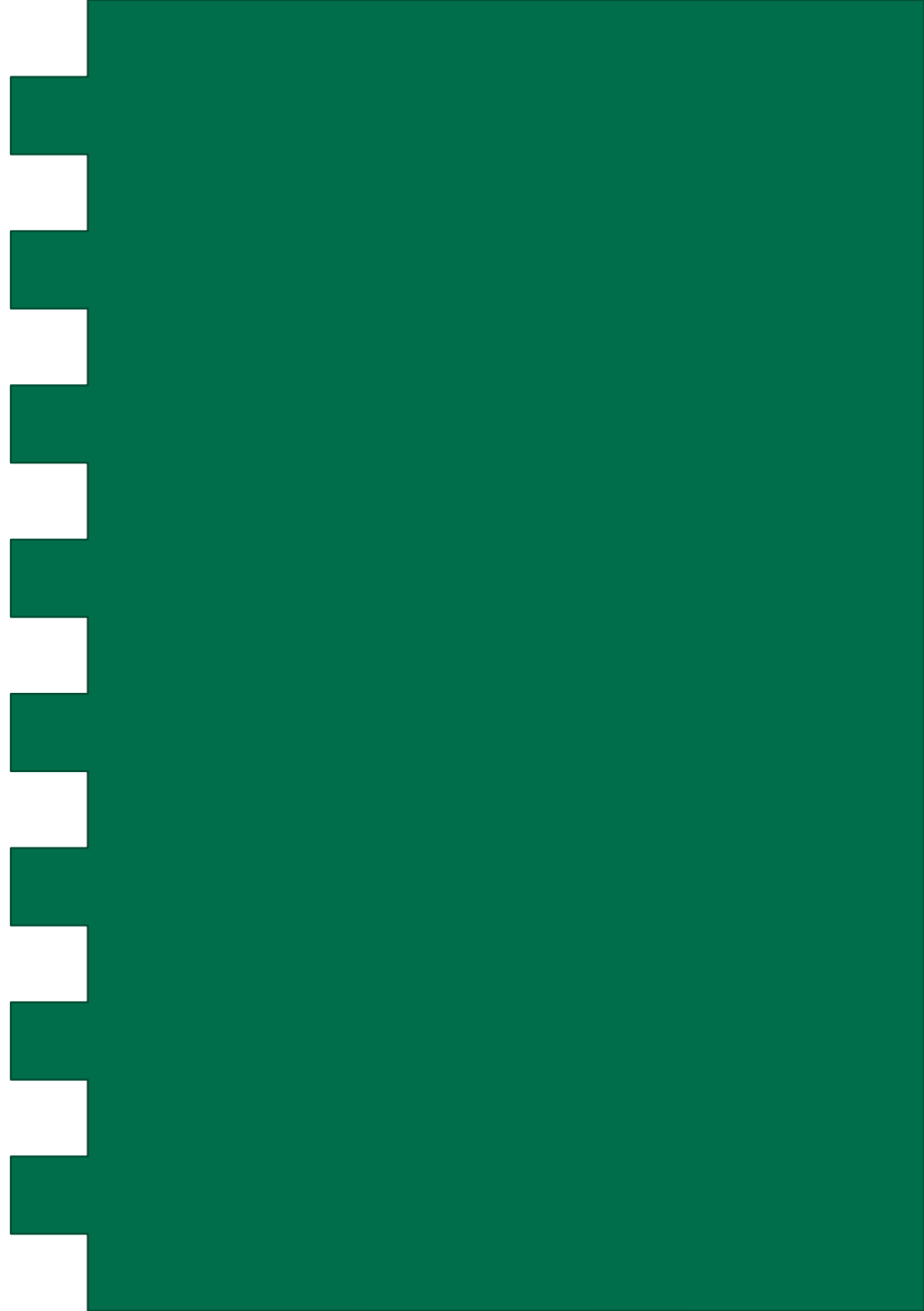
We gebruiken per dag ongeveer 125 liter water per persoon. Dat water wordt gezuiverd in een waterzuiveringsinstallatie. Wil je circulair omgaan met je water, dan kun je het grijze afvalwater ook zuiveren door planten in een helofytenfilter en opnieuw gebruiken. Een helofytenfilter is een waterzuiveringssysteem waarbij water wordt gezuiverd door plantenwortels van helofyten (moerasplant), bacteriën tussen de wortels en zandlagen. Verschillende soorten bacteriën breken afvalstoffen af ondersteund door de planten die zuurstof aanvoeren.



Afbeelding 22: Helofytenfilter in ecowijk Bewust Wonen Werken Boschveld (bron: bwwb).

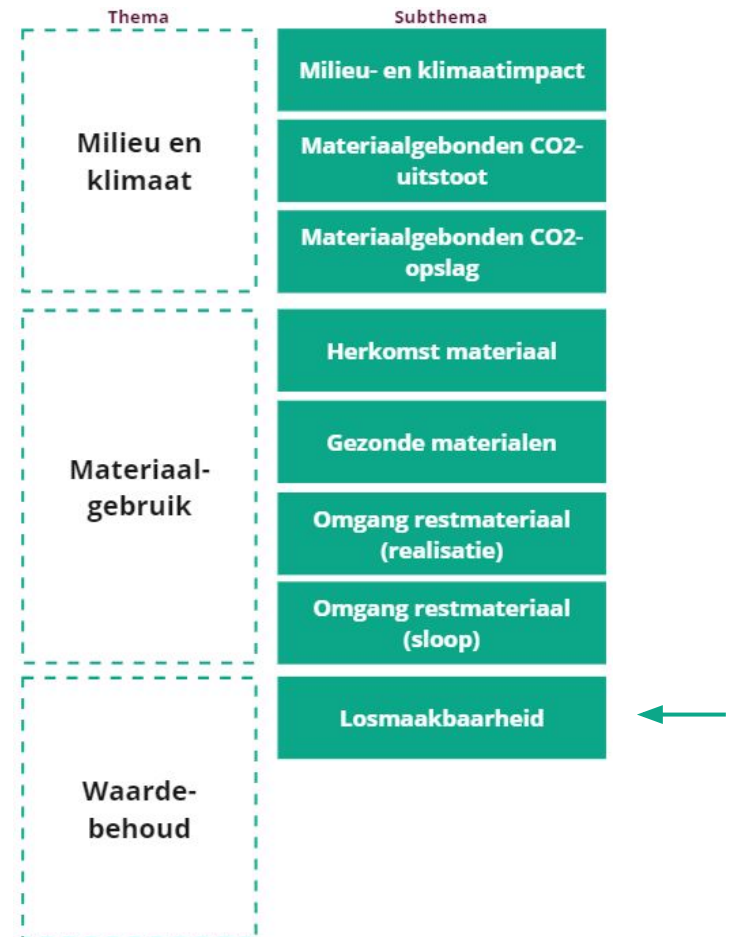
Thema 3

Waardebehoud

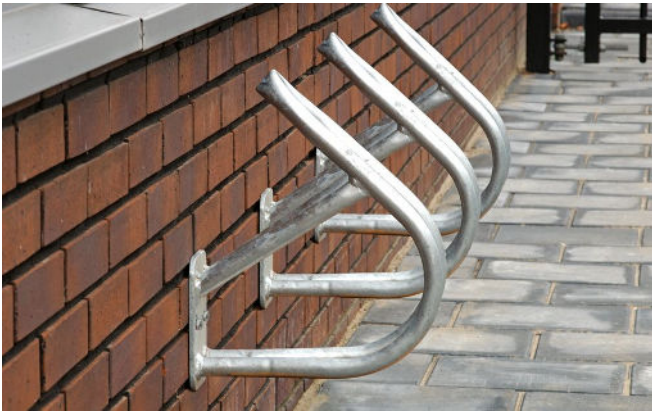


Subthema 8 | Losmaakbaarheid

De losmaakbaarheid van onderdelen is belangrijk om tussentijdse aanpassing van het project mogelijk te maken, onderhoud te vereenvoudigen en toekomstig hergebruik van onderdelen mogelijk te maken.



Voorbeeld | Losmaakbaarheid



Afbeelding 23: Niet gegoten fietsklemmen (Bron: Velopa z.d.)



Afbeelding 24: Losmaakbare hout-betonbrug Hessenpoort Zwolle (Bron: gemeente Zwolle, Knipscheer Infrastructuur en ipv Delft z.d.)



Afbeelding 25: Losmaakbare overkapping (Bron: Streetlife z.d.)



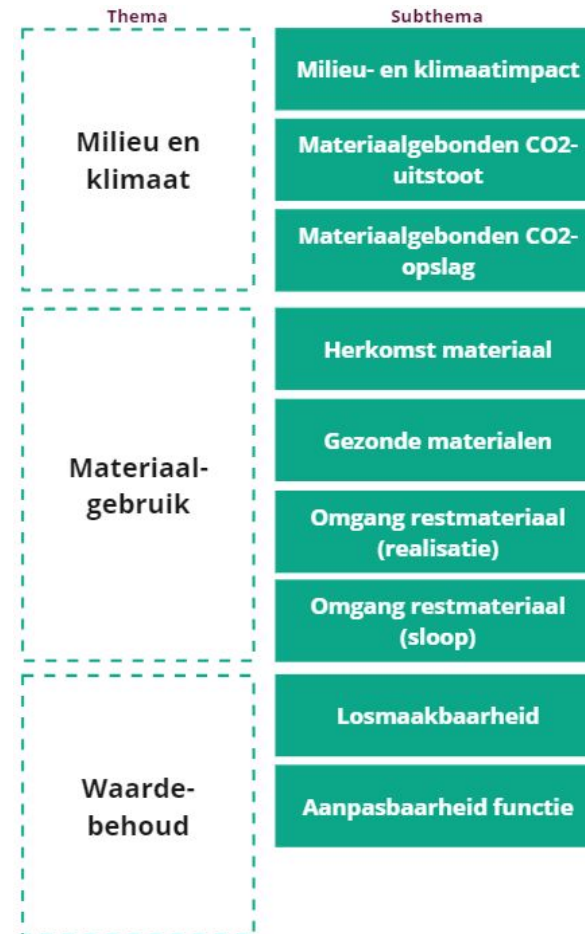
Afbeelding 26: Losmaakbaar straatmeubilair (Bron: Streetlife z.d.)

Subthema 9 | Aanpasbaarheid functie

Aanpasbaarheid functie gaat over de mate van aanpasbaarheid van de inrichting (en daarmee functie) van de openbare ruimte en of infrastructuur.

Is infrastructuur bijvoorbeeld uitbreidbaar, verplaatsbaar, herindeelbaar? Als infrastructuur bijvoorbeeld uitbreidbaar is en de capaciteit kan worden vergroot, dan voorkomen we vroegtijdige uitgebruikname en vervanging door grotere nieuwbouw.

Dit vergt dat we nu al goed nadenken over de vraag: hoe kan de toekomst eruit zien en wat vraagt dit van de openbare ruimte?

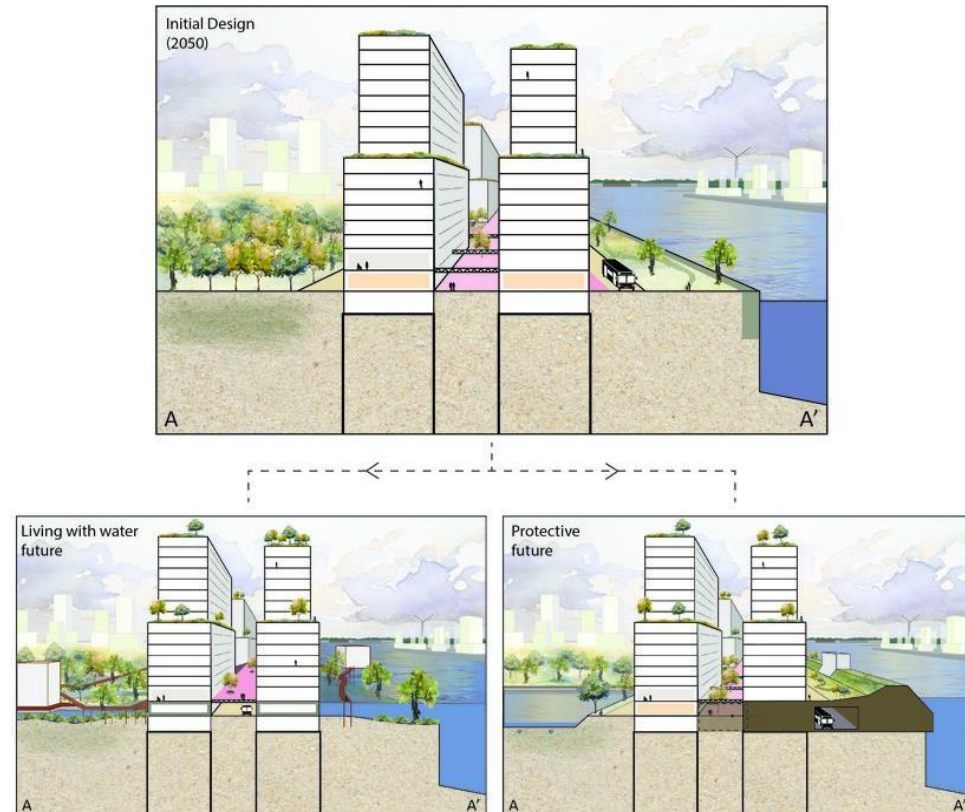


Voorbeeld | Aanpasbaarheid functie in ontwerp Coenhaven in Amsterdam

In de afbeelding ([Lieftink 2021](#)) zie je dat er in het initiële ontwerp voor de Coenhaven in Haven-Stad (Amsterdam) al rekening is gehouden met de adaptiviteit van de ruimte. Het ontwerp kan over de tijd aangepast worden aan verschillende scenario's.

De afbeelding linksonder laat zien dat de brede kade en flexibele plint kunnen worden opgegeven in een toekomst waarin we wonen met water. De afbeelding rechtsonder laat zien dat de brede kade en flexibele plint ook getransformeerd kunnen worden tot dijk in een toekomst waarin we onszelf beschermen tegen het water.

Het ontwerpen van deze scenario's vergt dat we verder vooruit kijken dan we vaak doen. Hoe ziet dit gebied er over 100 jaar uit en hoe kunnen we de ruimte inrichten zodat deze in kan spelen op wat de toekomst ruimtelijk gezien vraagt?



Voorbeeld | Adaptieve waterpleinen

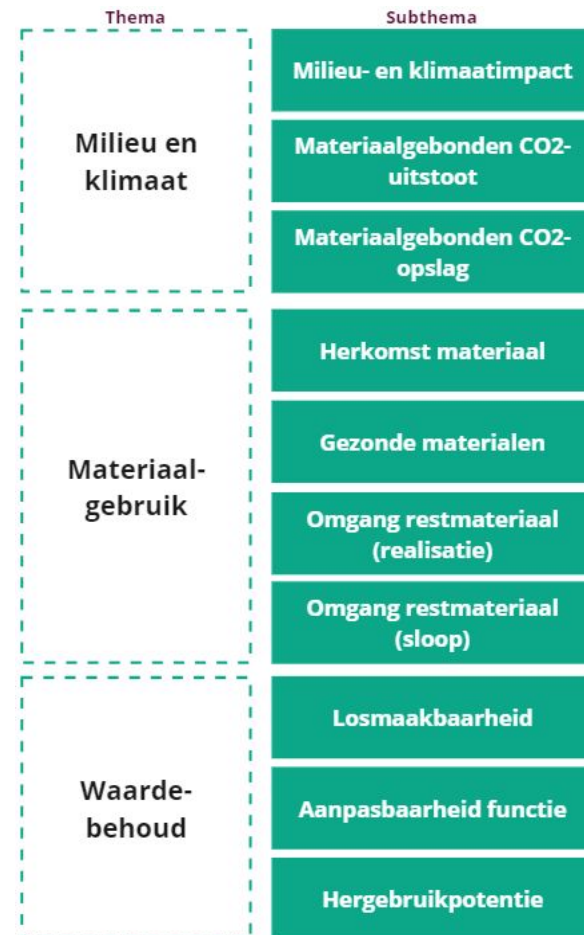
Een waterplein combineert op een aantrekkelijke manier waterberging met andere stedelijke functies. Als het droog is, kan er worden gespeeld, gesport of zitten mensen er in de zon. Als het hard regent, stroomt het plein vol met water en functioneert het als tijdelijke berging. Het regenwater uit de buurt is via open afvoeren of een regenwaterriool op het plein aangesloten. Op de linker afbeelding zie je een waterplein in Tiel ([De Urbanisten 2016](#)) en op de rechter afbeelding een waterplein op het Benthemplein in Rotterdam ([De Urbanisten 2013](#)).



Subthema 10 | Hergebruikpotentie

Toekomstig hergebruik van materialen is belangrijk in een circulaire economie. Wanneer materialen het einde van hun gebruiksduur hebben bereikt, moet hoogwaardig hergebruik mogelijk zijn om met minimale impact de toekomstige bouw mogelijk te maken.

Dit vergt dat er nu al moeten nadenken over een **einde gebruiksduurscenario**! Om in de toekomst meer producten en materialen te kunnen hergebruiken, is het nodig een beeld te hebben van wat waar zit, en wat wanneer wordt vervangen.



Voorbeeld | Hergebruikpotentie van Gorlaeus hoogbouw

Een voorbeeld van hergebruikpotentie is de sloop van de voormalige Gorlaeus Hoogbouw van de Faculteit Wiskunde en Natuurwetenschappen van de universiteit van Leiden. De onderste lagen van het oude laboratorium zijn gespaard gebleven en krijgen een tweede leven: op de begane grond komen de fietsparkeerplaatsen en op de eerste verdieping komt een sfeervolle daktuin met een diversiteit aan beplanting. Een deel van de oude staalconstructie gaat hier dienen als begroeide pergola. In de daktuin komen plekken waar men zich even terug kan trekken in het groen.



Afbeelding 27 en 28: Gorlaeus fietsenstalling (Bron: Universiteit Leiden z.d.)

Voorbeeld | Hergebruikpotentie op de Bruggenbank

Op de Bruggenbank worden bruggen aangeboden die hergebruikt kunnen worden.



Elst met de dubbelslag: tweede circulaire brug in het dorp is geplaatst

📅 24 april 2024

Een tweede hergebruikte brug in hetzelfde brug: de gemeente Overbetuwe gaat voor composiet.

Lees artikel



Vanuit de wijk naar de campus: houten brug in Delft krijgt tweede leven in eigen stad

📅 14 november 2023

Onlangs is op de campus van de TU Delft een bestaande houten fiets- en voetgangersbrug geplaatst. De brug van de Gemeente Delft uit de wijk Tanthof krijgt daarmee...

Lees artikel



Van Middelstum naar Kiel-Windeweer: val binnen de provincie hergebruikt

📅 26 april 2023

De Eendrachtbrug in Kiel-Windeweer na hergebruik en renovatie weer als nieuw.

Lees artikel



Voorbeeld | Hergebruikpotentie in Lakenpark in Leiden

Bijna alles in Lakenpark Leiden (zie afbeelding) is circulair. De klinkers, het groen en zelfs de grond die nodig was voor de heuvels in het park zijn hergebruikt. Om een halfondergrondse parkeergarage af te schermen, werd een heuvel aangelegd in het Lakenpark. Het zand dat daarvoor gebruikt werd, is opgegraven in het naastgelegen Katoenpark tijdens het graven van een vijver voor een nieuwe speeltuin. Zo werd er dus minder nieuwe materialen gebruikt, kreeg het zand een nieuw leven en werden veel transportbewegingen (en dus milieu-impact) voorkomen.

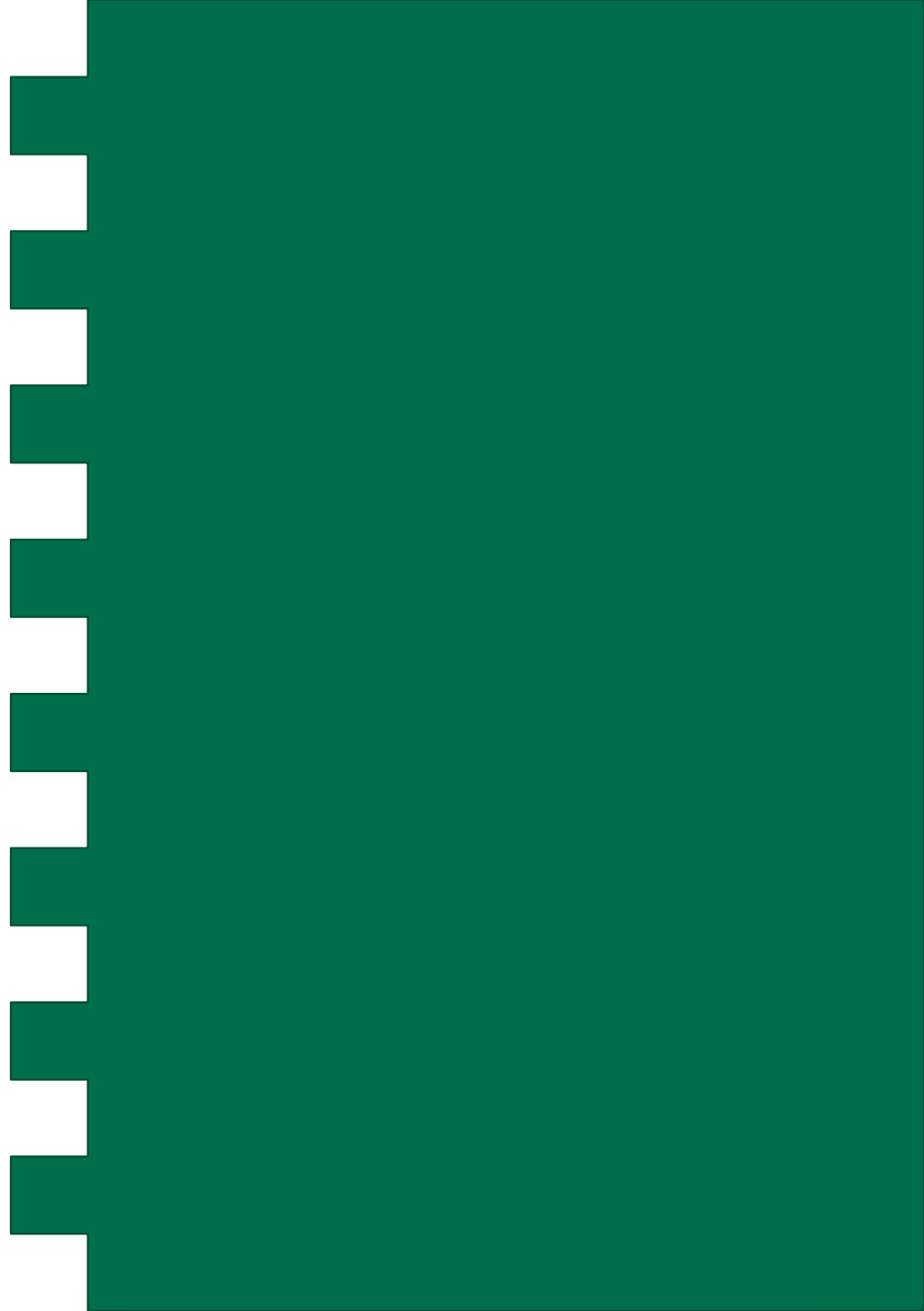


Voorbeeld | Hergebruikpotentie van vrijkomende tegels

Steen eruit, groen erin. De verharding is hergebruikt voor het maken van zitranden en plantenbakken.



Een circulair
ontwerpproces



Dilemma | materiaal gestuurd ontwerpen vs nieuw

Het hergebruiken van materialen vergt dat we op een circulaire manier kijken naar het ontwerpproces.

Klassieke beleid

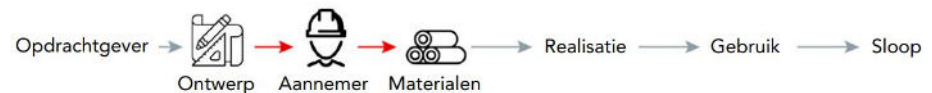
- Gericht op slopen.
- Gericht op inkoop van het nieuwe.
- Snel afvoeren.

Circulair beleid

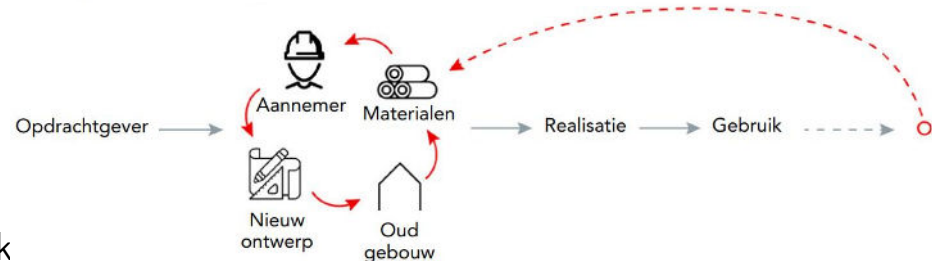
- Gericht op hergebruiken tenzij.
- Standaardmateriaal alleen nieuw ingekocht als hergebruik niet mogelijk of wenselijk is.
- Snel opslaan, opwaarderen en herbestemmen.

Bij een gestandaardiseerd straatbeeld leidt hergebruik tot een continuering van het straatbeeld. Hergebruik kan ook leiden tot een gefragmenteerd straatbeeld, zoals te zien is op de volgende pagina. Enerzijds zou dit rommelig kunnen overkomen, maar anderzijds kan het ook een uniek circulair karakter geven aan de openbare ruimte.

Bouwproces met nieuwe materialen



Bouwproces met hergebruikte materialen

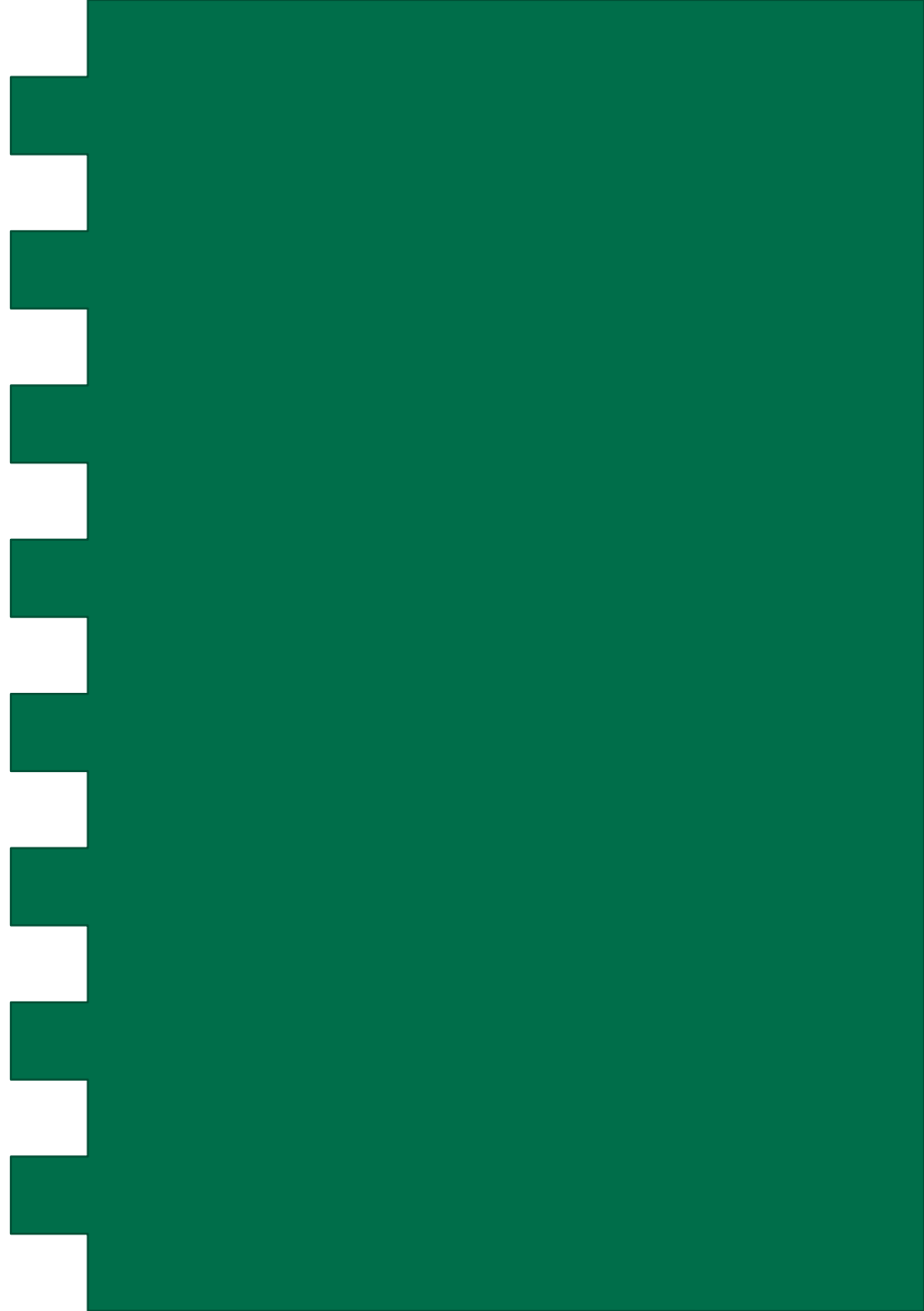


Voorbeeld | materiaal gestuurd ontwerpen



Circulair Oudorp

Hoe scoort Oudorp op
de subthema's van
circulariteit?



Oudorp | Hoe circulair is Oudorp?

Het ontwikkelkader van Oudorp is naast de structuur gelegd van Het Nieuwe Normaal. Op basis van het ontwikkelkader is gekeken naar:

1. Wat gebeurt er al op het gebied van circulariteit?
2. Waar kan verder nog aan gedacht worden?



Thema	Subthema
Milieu en klimaat	Milieu- en klimaatimpact
	Materiaalgebonden CO2-uitstoot
	Materiaalgebonden CO2-opslag
Materiaal-gebruik	Herkomst materiaal
	Gezonde materialen
	Omgang restmateriaal (realisatie)
	Omgang restmateriaal (sloop)
Waarde-behoud	Losmaakbaarheid
	Aanpasbaarheid functie
	Hergebruikpotentie

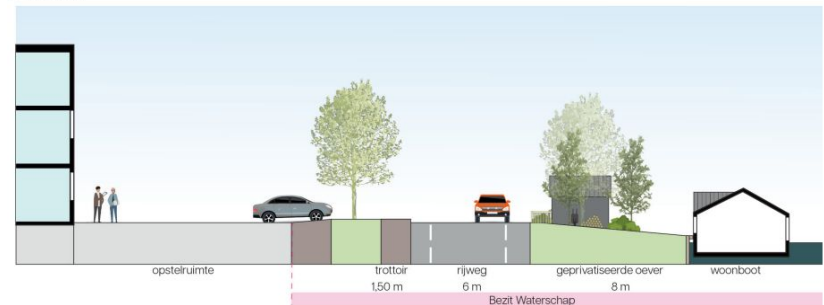
Oudorp | Wat gebeurt er al?

Circulaire Openbare Ruimte	
Thema	Indicator
Milieu en klimaat	Milieu- en klimaatimpact
	Materiaalgebonden CO2-uitstoot
	Materiaalgebonden CO2-opslag
Materiaal-gebruik	Herkomst materiaal
	Gezonde materialen
	Omgang restmateriaal (realisatie)
	Omgang restmateriaal (sloop)
Waardebehoud	Losmaakbaarheid
	Aanpasbaarheid functie
	Hergebruikpotentie

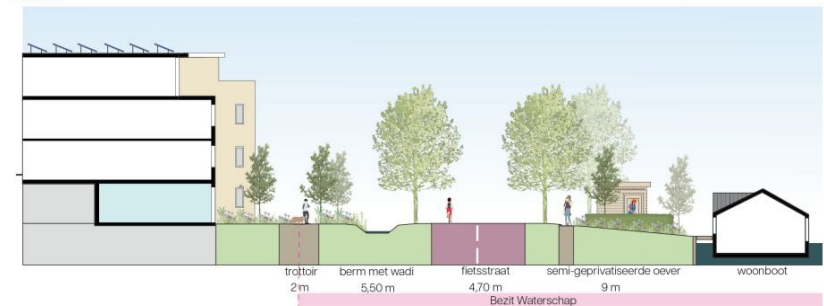


*‘Alkmaars groen: minstens **20% onverhard**, ten behoeve van regenwater infiltratie. ‘Minimale hoeveelheid aan verharding. Zoveel mogelijk groen.’*

Bestaand:



Nieuw:



Oudorp | Wat gebeurt er al?

Circulaire Openbare Ruimte	
Thema	Indicator
Milieu en klimaat	Milieu- en klimaatimpact
	Materiaalgebonden CO2-uitstoot
	Materiaalgebonden CO2-opslag
Materiaalgebruik	Herkomst materiaal
	Gezonde materialen
	Omgang restmateriaal (realisatie)
	Omgang restmateriaal (sloop)
Waardebehoud	Losmaakbaarheid
	Aanpasbaarheid functie
	Hergebruikpotentie



Natuurvriendelijke oevers hebben meer natuurwaarde dan een traditionele kade, en vergen daarnaast ook minder materiaal en dus milieu- en klimaatimpact.

4.5. Recreatieve verbindingen

Raamwerk van groene verbindingen



Oudorp | Wat gebeurt er al?

*Duurzaam bouwen wordt bij transformatie dan ook gestimuleerd. Naast het vergroenen van percelen en gebouwen, geldt hieronder ook het **hergebruik van materialen**, een gesloten waterkringloop en het gebruik van duurzame energiebronnen.*

Circulaire Openbare Ruimte	
Thema	Indicator
Milieu en klimaat	Milieu- en klimaatimpact
	Materiaalgebonden CO2-uitstoot
	Materiaalgebonden CO2-opslag
Materiaal-gebruik	Herkomst materiaal
	Gezonde materialen
	Omgang restmateriaal (realisatie)
	Omgang restmateriaal (sloop)
Waardebehoud	Losmaakbaarheid
	Aanpasbaarheid functie
	Hergebruikpotentie



De drukkerij



Luchtbruggen van de voormalige Drukkerij



Scheepsloods Witsen



Bootlift Witsen met bijbehorend spoor



Huidige situatie Omringdijk



Schermerweg 99, 101, 103, 105



Schermerweg 37, 39 & 41



Schermerweg 27 & 29

Oudorp | Wat gebeurt er al?

Circulaire Openbare Ruimte	
Thema	Indicator
Milieu en klimaat	Milieu- en klimaatimpact
	Materiaalgebonden CO2-uitstoot
	Materiaalgebonden CO2-opslag
Materiaal-gebruik	Herkomst materiaal
	Gezonde materialen
	Omgang restmateriaal (realisatie)
	Omgang restmateriaal (sloop)
Waardebehoud	Losmaakbaarheid
	Aanpasbaarheid functie
	Hergebruikpotentie



Eigentijdse werkruimtes voor o.a. Startups.



Levendige plekken.

‘Daarnaast worden er nieuwe vormen van werkruimtes geïntroduceerd. Zo kunnen er bijvoorbeeld ateliers worden gebouwd waar **kunstenaars, ontwerpers en andere creatievelingen** kunnen werken en exposeren. Ook kunnen er ruimtes worden gecreëerd voor kleine bedrijven en startups, waardoor het gebied een **broedplaats wordt voor innovatie en ondernemerschap**. Werken en ondernemerschap blijft in het DNA van het gebied.’

Oudorp | Wat gebeurt er al?

Circulaire Openbare Ruimte	
Thema	Indicator
Milieu en klimaat	Milieu- en klimaatimpact
	Materiaalgebonden CO2-uitstoot
	Materiaalgebonden CO2-opslag
Materiaal-gebruik	Herkomst materiaal
	Gezonde materialen
	Omgang restmateriaal (realisatie)
	Omgang restmateriaal (sloop)
Waardebehoud	Losmaakbaarheid
	Aanpasbaarheid functie
	Hergebruikpotentie



*‘Gezond bouwen gaat over het creëren van een gezonde en veilige woon- en werkomgeving. Dit kan bijvoorbeeld door (...) het vermijden van **schadelijke stoffen** in materialen en producten.’*

Oudorp | Wat gebeurt er al?

Circulaire Openbare Ruimte	
Thema	Indicator
Milieu en klimaat	Milieu- en klimaatimpact
	Materiaalgebonden CO2-uitstoot
	Materiaalgebonden CO2-opslag
Materiaal-gebruik	Herkomst materiaal
	Gezonde materialen
	Omgang restmateriaal (realisatie)
	Omgang restmateriaal (sloop)
Waardebehoud	Losmaakbaarheid
	Aanpasbaarheid functie
	Hergebruikpotentie



*‘Een gezond milieu gaat over het **verminderen van milieubelasting** en het beschermen van natuur en biodiversiteit. Dit kan bijvoorbeeld door te zorgen voor duurzame energie, het verminderen van afval en het gebruik van **duurzame materialen**.’*

Oudorp | Waar kan verder nog aan gedacht worden?

Circulaire Openbare Ruimte	
Thema	Indicator
Milieu en klimaat	Milieu- en klimaatimpact
	Materiaalgebonden CO2-uitstoot
	Materiaalgebonden CO2-opslag
Materiaal-gebruik	Herkomst materiaal
	Gezonde materialen
	Omgang restmateriaal (realisatie)
	Omgang restmateriaal (sloop)
Waardebehoud	Losmaakbaarheid
	Aanpasbaarheid functie
	Hergebruikpotentie



We gaan met de MKI sturen op het minimaliseren van de impact van de materialisatie.

Oudorp | Waar kan verder nog aan gedacht worden?

Circulaire Openbare Ruimte	
Thema	Indicator
Milieu en klimaat	Milieu- en klimaatimpact
	Materiaalgebonden CO2-uitstoot
	Materiaalgebonden CO2-opslag
Materiaal-gebruik	Herkomst materiaal
	Gezonde materialen
	Omgang restmateriaal (realisatie)
	Omgang restmateriaal (sloop)
Waardebehoud	Losmaakbaarheid
	Aanpasbaarheid functie
	Hergebruikpotentie



We zetten in op o.a. lage temperatuur asfalt, compacte verharding, het toepassen van (meer) secundaire en biobased materialen en elektrisch bouw materieel.

Oudorp | Waar kan verder nog aan gedacht worden?

Circulaire Openbare Ruimte	
Thema	Indicator
Milieu en klimaat	Milieu- en klimaatimpact
	Materiaalgebonden CO2-uitstoot
	Materiaalgebonden CO2-opslag
Materiaal-gebruik	Herkomst materiaal
	Gezonde materialen
	Omgang restmateriaal (realisatie)
	Omgang restmateriaal (sloop)
Waardebehoud	Losmaakbaarheid
	Aanpasbaarheid functie
	Hergebruikpotentie



We zetten in op biobased materialen die CO2 opslaan.

Oudorp | Waar kan verder nog aan gedacht worden?

Circulaire Openbare Ruimte	
Thema	Indicator
Milieu en klimaat	Milieu- en klimaatimpact
	Materiaalgebonden CO2-uitstoot
	Materiaalgebonden CO2-opslag
Materiaal-gebruik	Herkomst materiaal
	Gezonde materialen
	Omgang restmateriaal (realisatie)
	Omgang restmateriaal (sloop)
Waardebehoud	Losmaakbaarheid
	Aanpasbaarheid functie
	Hergebruikpotentie



We zetten tijdens de bouwfase in op het voorkomen en hoogwaardig hergebruiken van vrijkomende materialen.

Oudorp | Waar kan verder nog aan gedacht worden?

Circulaire Openbare Ruimte	
Thema	Indicator
Milieu en klimaat	Milieu- en klimaatimpact
	Materiaalgebonden CO2-uitstoot
	Materiaalgebonden CO2-opslag
Materiaal-gebruik	Herkomst materiaal
	Gezonde materialen
	Omgang restmateriaal (realisatie)
	Omgang restmateriaal (sloop)
Waardebehoud	Losmaakbaarheid
	Aanpasbaarheid functie
	Hergebruikpotentie



- Vrijkomende materialen uit de sloop gaan we hergebruiken.
- Hergebruik van organisch afval tot compost op wijkniveau.
- Faciliteer reparatie cafés, kringloop- en deelwinkels waarin producten een tweede leven krijgen.

Oudorp | Waar kan verder nog aan gedacht worden?

Circulaire Openbare Ruimte	
Thema	Indicator
Milieu en klimaat	Milieu- en klimaatimpact
	Materiaalgebonden CO2-uitstoot
	Materiaalgebonden CO2-opslag
Materiaal-gebruik	Herkomst materiaal
	Gezonde materialen
	Omgang restmateriaal (realisatie)
	Omgang restmateriaal (sloop)
Waardebehoud	Losmaakbaarheid
	Aanpasbaarheid functie
	Hergebruikpotentie



- We houden rekening met de toekomstige vraag naar...
- Ongebruikte gronden gebruiken we tijdelijk voor....
- We houden nu al rekening met de gevolgen van de klimaatverandering.

Oudorp | Waar kan verder nog aan gedacht worden?

Circulaire Openbare Ruimte	
Thema	Indicator
Milieu en klimaat	Milieu- en klimaatimpact
	Materiaalgebonden CO2-uitstoot
	Materiaalgebonden CO2-opslag
Materiaal-gebruik	Herkomst materiaal
	Gezonde materialen
	Omgang restmateriaal (realisatie)
	Omgang restmateriaal (sloop)
Waardebehoud	Losmaakbaarheid
	Aanpasbaarheid functie
	Hergebruikpotentie



We werken met een materialenpaspoort en stellen een einde-gebruiksduur scenario op.

