

# Webinar MPZ

Doelen halen door  
duurzaam, circulair en  
gezond bouwen

primum+



Even voorstellen:

  
**VolkerWessels**



  
**Aveco de Bondt**  
ingenieursbedrijf



**primum+**



# primum<sup>+</sup>

- Visie en Strategie
- Gezonde gebiedsontwikkeling
- Circulair en Gezond Bouwen





- Visie en Strategie
- Gezonde gebiedsontwikkeling
- **Circulair en Gezond Bouwen**
  - Circulair en gezond ontwerpen
  - Circulair en Gezond bouwen/renoveren
  - Materialen-Loket
  - LCA's/CI/EED/MPG/GPR/BREEAM/WELL
  - Materialenpaspoort
  - LCA + LCC + DMJOP Gebouw



# Onze opdrachtgevers



Rijkswaterstaat



Ministerie van Economische Zaken en Klimaat



Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit



Hoogheemraadschap van Rijnland

# Webinar MPZ

Doelen halen door  
duurzaam, circulair en  
gezond bouwen

primum+



# Doelen

Transitieagenda  
circulaire  
bouwconomie

Klimaatakkoord  
en Klimaatwet

Betonakkoord

European  
Green Deal

Biodiversiteits-  
akkoord?

Omgevingswet



2015

Participatiewet:  
Re-integratie van  
arbeidsbeperkten

EPC < 0,8

2017-2018

Wet banenafpraak  
en Quotum  
arbeidsbeperkten:  
1,93% van  
werknemers moet  
uit doelgroep  
banenafpraak  
bestaan (overheden)

2019

CB'23: leidraden:  
Meten van  
circulariteit en  
Paspoorten voor de  
bouw gereed

Stresstest  
kwetsbaarheden  
klimaatthema's +  
risicodialogen  
(overheden)

Energie  
informatieplicht  
naast (sinds 2008)  
energiebesparingsplicht

Tijdelijke BENG

2020

-25% CO<sub>2</sub>  
t.o.v. 1990

-37% PM  
2.5(fijnstof) t.o.v.  
2005

-40% NO<sub>x</sub>  
(stikstofoxiden)  
t.o.v. 2005

CB'23: leidraden:  
Circular inkopen en  
Circular ontwerp  
worden opgesteld

Nieuwe  
Nederlandse  
regelgeving  
Persistente  
Organische Stoffen  
(POP's)

RWS: -10% CO<sub>2</sub> bij  
droog grondverzet  
door mobiele  
werktuigen  
t.o.v. 2016

2021

Subsidie elektrische  
voertuigen en  
bouwmachines  
(€300 mio t/m  
2023)

CO<sub>2</sub> beprijzing

75% aardgasvrij  
nieuwbouw

Verplichte BENG-  
eisen bij  
vergunning-  
aanvraag bouw

Start  
renovatiegolf EU  
(€35 mio/jaar)

2022

Verwachte nieuwe  
wetgeving verplicht  
materialenpaspoort

2023-2026

Zero-emissies zones  
in G30  
(bestel- en vrachtwagens)

Verwachte nieuwe  
wetgeving zero  
emissie  
bouwplaatsen

RWS: -20% CO<sub>2</sub> per  
m<sup>2</sup> asfalt in aanleg  
en onderhoud t.o.v.  
2017

Energielabel C  
(utiliteitsgebouwen  
> 100 m<sup>2</sup>)

2030

-55% CO<sub>2</sub>  
t.o.v. 1990

Emissieloos vervoer  
en materieel

70% hernieuwbare  
energie

-50% primaire  
grondstoffen

-50% NO<sub>x</sub>  
t.o.v. 1990

-30% CO<sub>2</sub> in  
betonketen  
t.o.v. 1990

100% hoogwaardig  
hergebruik van  
vrijkomend beton

Overheden:  
Energie neutraal  
voor eigen  
bedrijfsvoering

Energielabel A  
(utiliteitsgebouwen)

1.5 miljoen huizen  
verduurzaamd

2050

-95% CO<sub>2</sub>  
t.o.v. 1990

Emissievrije  
binnensteden in  
Europa

Heel Nederland is  
waterrobuust en  
klimaatbestendig  
ingericht

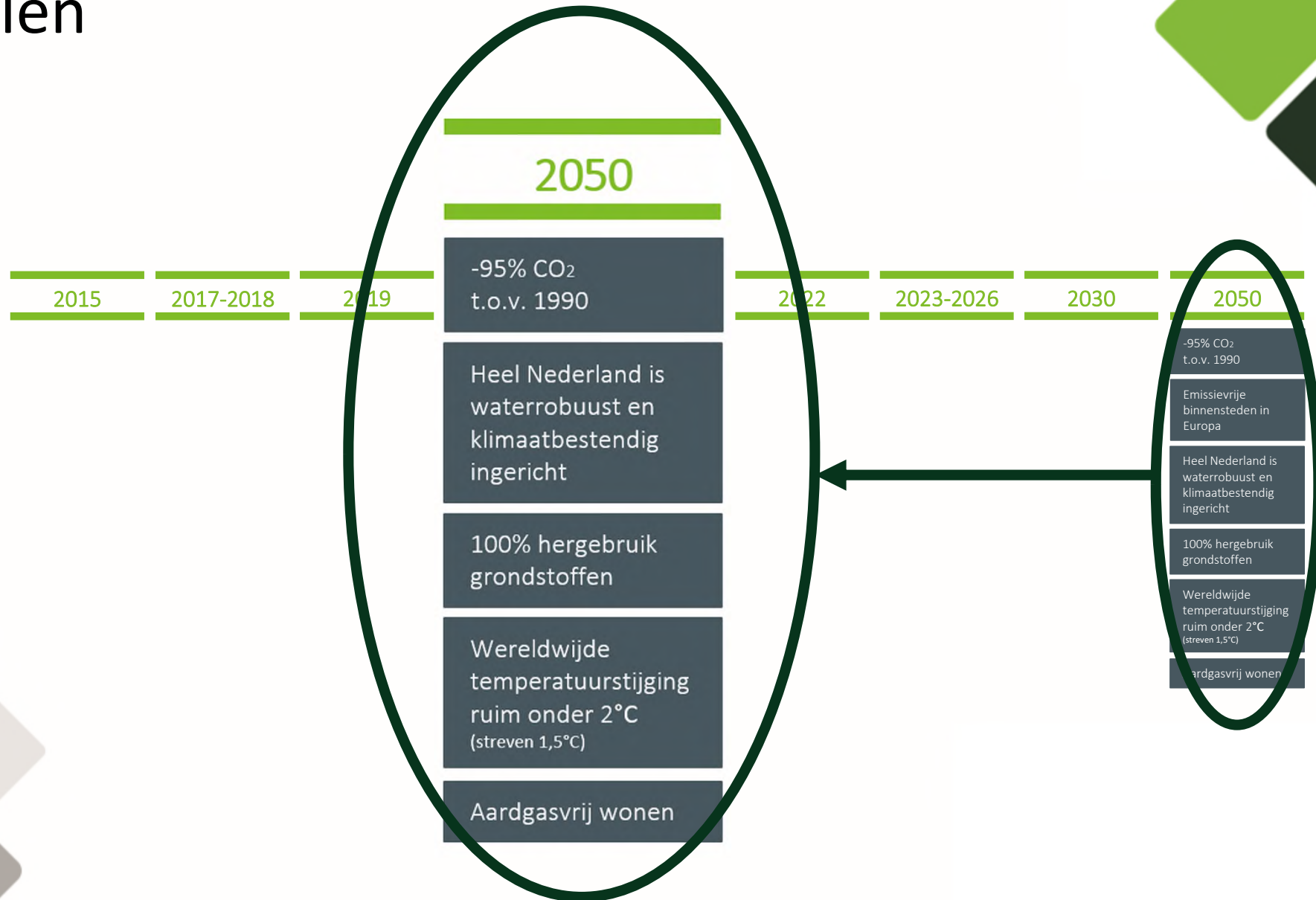
100% hergebruik  
grondstoffen

Wereldwijde  
temperatuurstijging  
ruim onder 2°C  
(streven 1,5°C)

Aardgasvrij wonen



# Doelen





# Waar staan we?



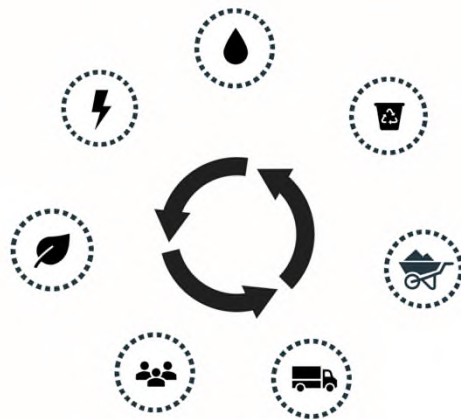
Opdrachtgever	Doel
Rijkswaterstaat	<ul style="list-style-type: none"><li>• 2030: <u>klimaatneutrale</u> projecten en bedrijfsvoering</li><li>• 2030: circulair werken en circulaire GWW-keten</li></ul>
ProRail	<ul style="list-style-type: none"><li>• 2030: CO<sub>2</sub>-neutraal, 100% energie zelf opgewekt</li><li>• Minimaal beslag op grondstoffen</li></ul>
Provincie Zuid-Holland	<ul style="list-style-type: none"><li>• 2030: -49% CO<sub>2</sub>-uitstoot &amp; -50% primaire grondstoffen</li><li>• 2050: -95% CO<sub>2</sub>-uitstoot &amp; 100% circulair</li></ul>
Schiphol	<ul style="list-style-type: none"><li>• 2030: Schiphol <u>afvalloos</u> (zero waste)</li><li>• 2040: Schiphol klimaatneutraal tot 3.000 voet</li></ul>
Gemeentes	<ul style="list-style-type: none"><li>• 2030: -49% CO<sub>2</sub>-uitstoot (VNG)</li><li>• 2030: Rotterdam: 100% circulair</li><li>• 2050: Amsterdam, Rotterdam: klimaatneutraal</li><li>• 2050: Utrecht, Amsterdam: 100% circulair</li></ul>
Waterschappen	<ul style="list-style-type: none"><li>• 2025: Volledig energieneutraal</li><li>• 2050: 100% circulair</li></ul>

# Waar staat de zorg?

- Green Deal Duurzame Zorg (ca. 7% CO<sub>2</sub>-uitstoot)
  - 49% CO<sub>2</sub> reductie in 2030
  - Circulaire bedrijfsvoering
  - Medicijnresten uit afvalwater
  - Gezond makende leefomgeving en milieu
- Routekaarten lopen tot 2022



# Stappen gezet! Tegelijkertijd nog veel te doen



Transitieagenda  
Circulaire  
bouwsector

Beknopt  
Klimaatkkoord  
en Klimaatwet

Europees  
Green Deal

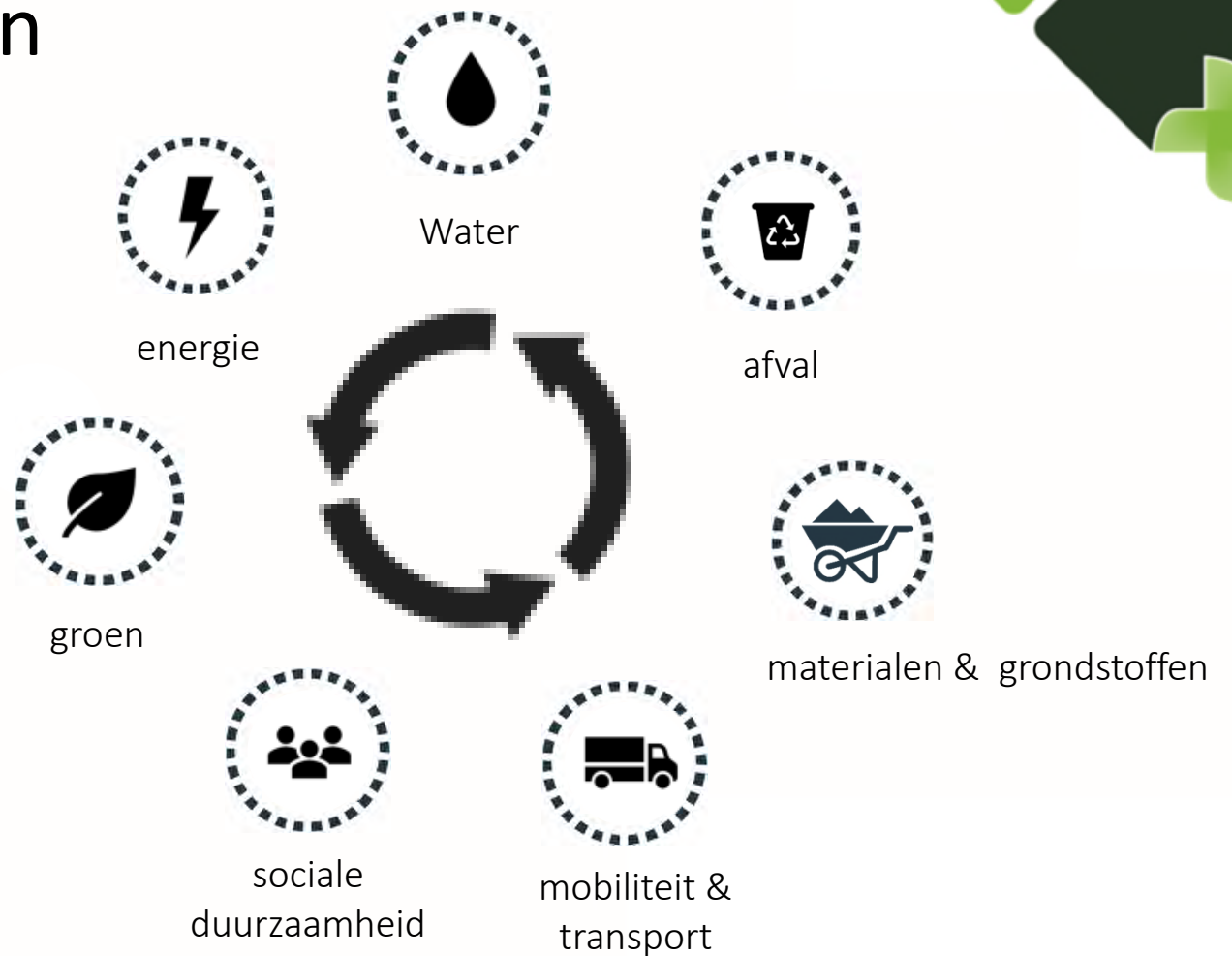
Bio-energie-  
akkoord?

Omgevingwet

2015	2017-2018	2019	2020	2021	2022	2023-2026	2031	2050
Participatiewet: Bevestiging van EPC < 0,8	Wet duurzaamheid en Circulaire voorzieningen 1,5% van werkloosheids aantal moet aantwoord geven	CE 23: leidraad in circulaire en duurzame bouw bouw bouw bouw	-32% CO2 t.o.v. 1990 -37% PM 2.5/μm(tot t.o.v. 2005)	Streek- en landbouw bouw bouw bouw	Verplichte BENG- bouw bouw bouw	Verplichte BENG- bouw bouw bouw	Verplichte BENG- bouw bouw bouw	Verplichte BENG- bouw bouw bouw



# Hoe doelen bereiken? Door circulair denken



# 20 jaar lang: energie als middelpunt



afval



water



groen



energie



materialen & grondstoffen



sociale  
duurzaamheid



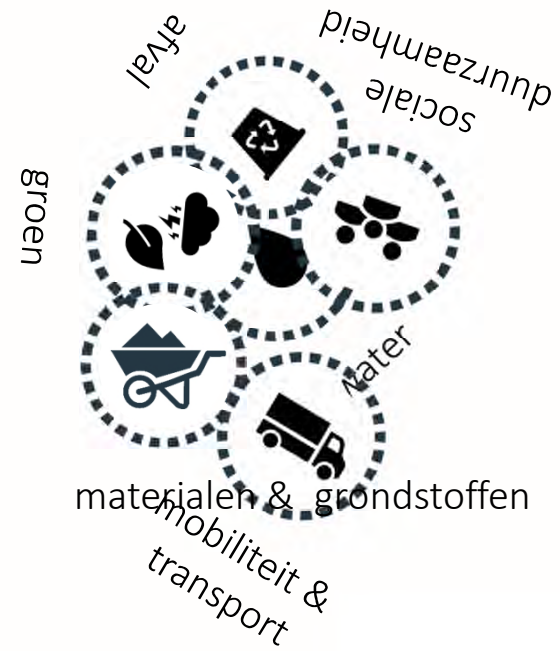
mobiliteit &  
transport



# Duurzaam bouwen is vertaald naar 'energiezuinig' bouwen



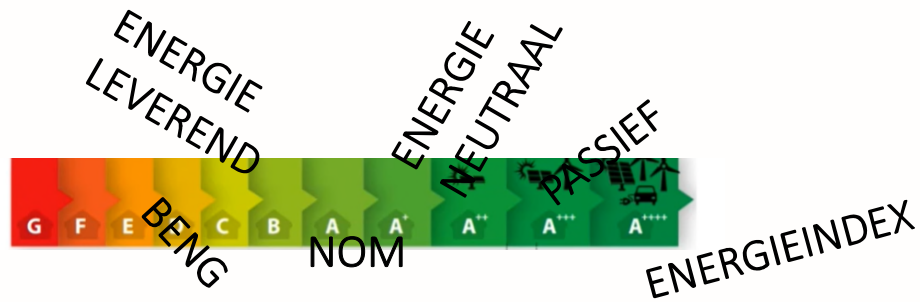
energie



# Energiezuinig bouwen



energie



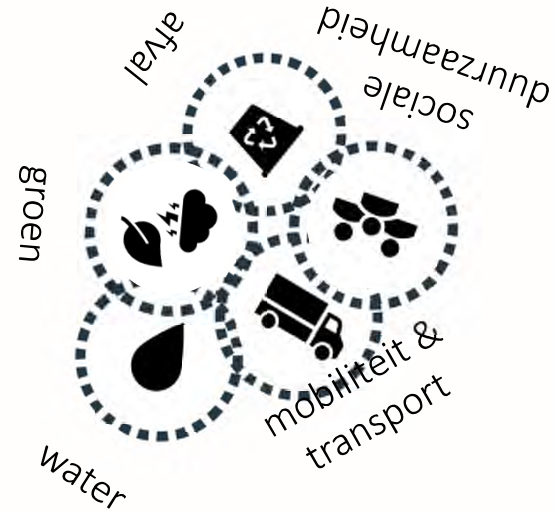
# Momenteel focus vooral op energie en materialisatie



materialen & grondstoffen

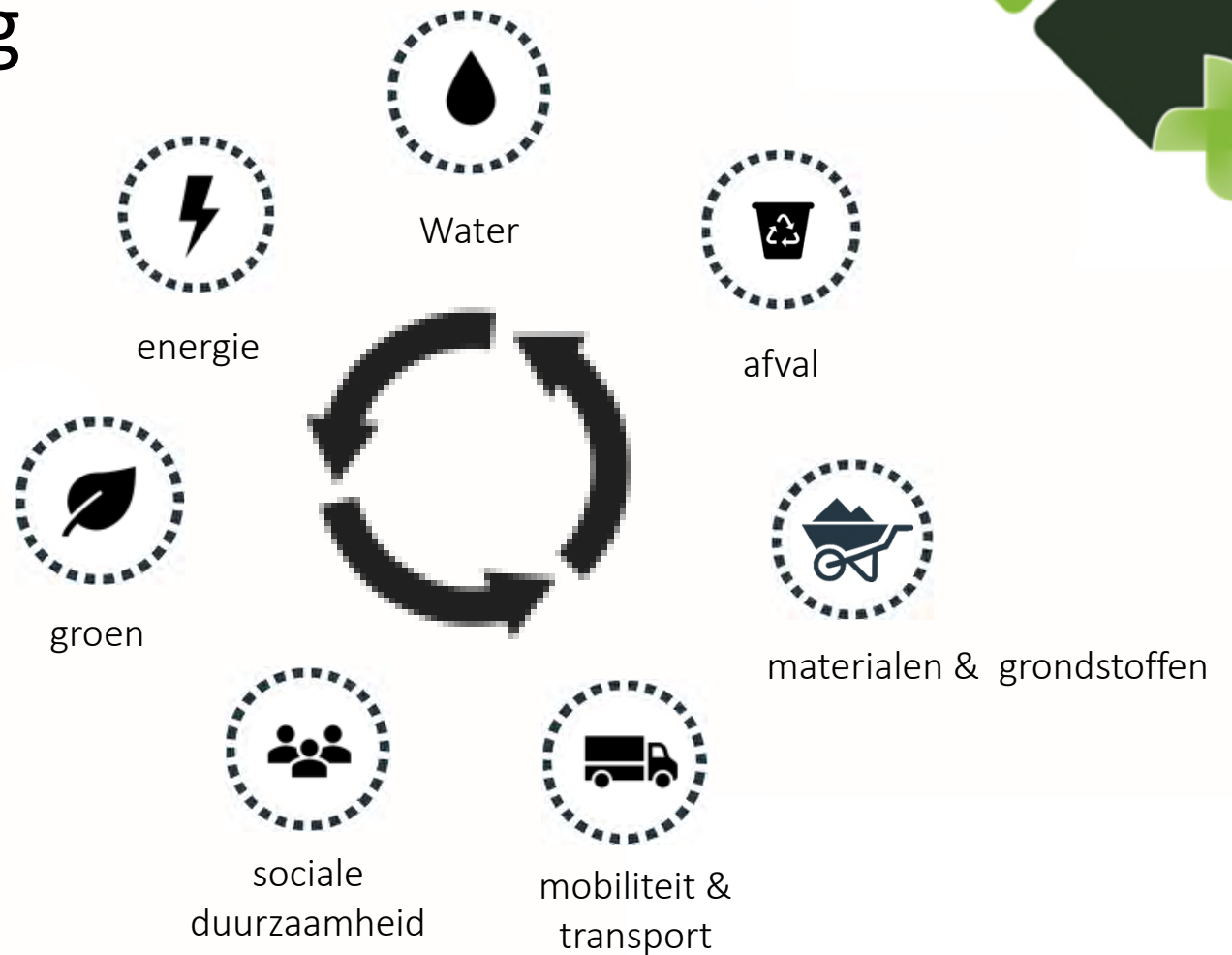


energie

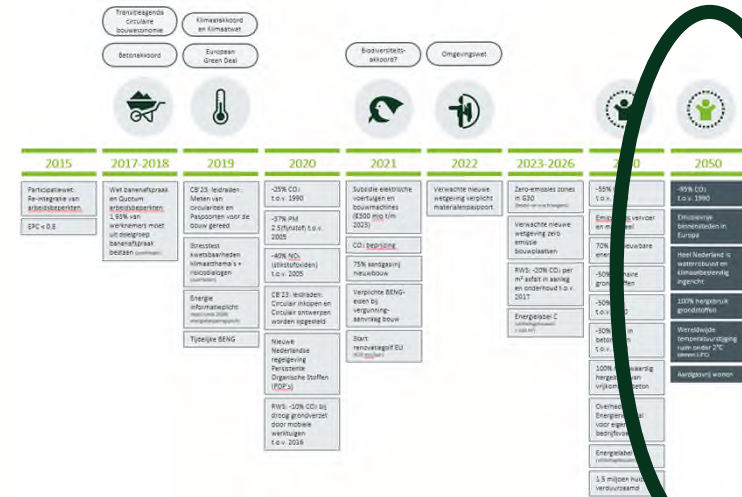
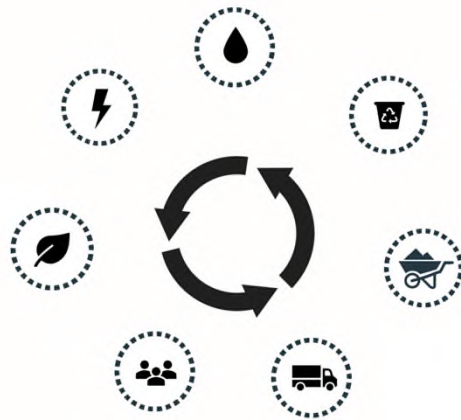




# Circulair denken = Integrale benadering



# Circulair denken = Doelen behalen



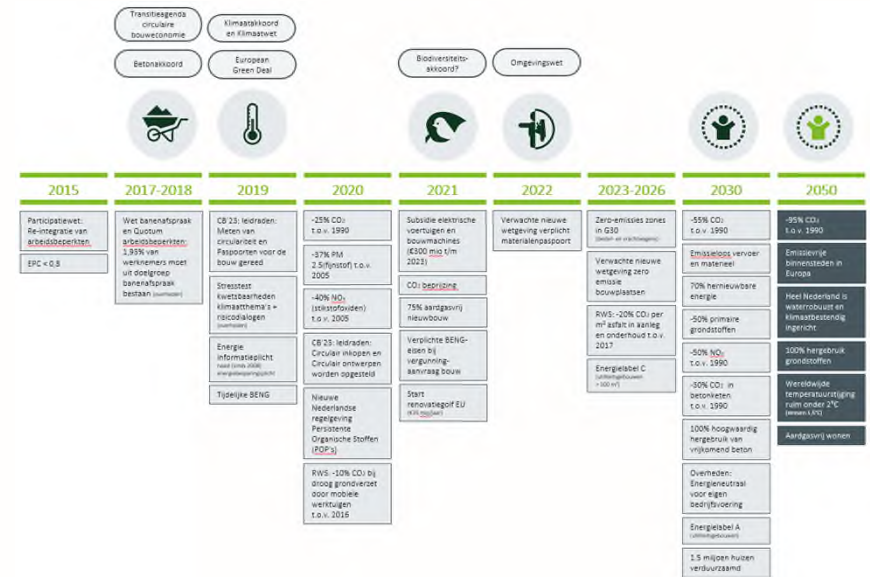
# Hoe doelen te bereiken?



2015	2017-2018	2019	2020	2021	2022	2023-2026	2030	2050
<p><b>Participatiewet</b> Bevrijding van Afschietbelasting SFC + O&amp;B</p>	<p>Wet bevoeningswet en Wet Afschietbelasting 1,85% van vermogens moet uit de groep van belasting betalen</p>	<p>CS 23: Intradon- delen van Circulair en Pasvorm voor de bouw 2019</p> <p>Streefdoel Kwaliteitskenners Kwaliteitskenners + Nieuw 2019</p> <p>Energie Informatieplicht voor 2019</p> <p>Toekomstige BENG</p>	<p>CS 23: Intradon- delen van Circulair en Pasvorm voor de bouw 2020</p> <p>CS 23: Intradon- delen van Circulair en Pasvorm voor de bouw 2020</p> <p>Nieuwe Nederlandse regering Personele Organische Stoffen ROPSA</p> <p>RWS - 20% CO<sub>2</sub> bij droog gebruik door 2020</p>	<p>Buizende elektrische voertuigen en bouwmachines €500 mio (m 2021)</p> <p>CO<sub>2</sub> besparing</p> <p>75% energiefit MKB 2021</p> <p>Verplichte BENG- aanpak bij aanpak 2021</p> <p>Start monitorgroep 2021</p>	<p>Verplichte nieuwe wetgeving gericht materialisatie</p>	<p>Zero-emissie zones in 2025 (van de 2025)</p> <p>Verplichte nieuwe wetgeving om emissie bouwplaatsen</p> <p>RWS - 20% CO<sub>2</sub> per m<sup>2</sup> afzet in kantoort en 2027</p> <p>Energiebesparing 2027</p>	<p>-55% CO<sub>2</sub> t.o.v. 1990</p> <p>Emissies vervoer en materiaal</p> <p>75% hernieuwbare energie</p> <p>-50% primaire grondstoffen</p> <p>-50% lco<sub>2</sub> t.o.v. 1990</p> <p>100% CO<sub>2</sub> in betonnen t.o.v. 1990</p> <p>100% hoogwaardig gebruik van vervuild beton</p> <p>Overheden: Streefdoel voor eigen aanpak</p> <p>Energiebesparing 2027</p> <p>1,5 miljoen huizen verduurzaam</p>	<p>-95% CO<sub>2</sub> t.o.v. 1990</p> <p>Emissies vervoer en materiaal</p> <p>Heel Nederland is klimaatbestendig en aanpak</p> <p>100% hernieuwbare energie</p> <p>Werkende opname 2027</p> <p>Aanpak 2027</p>

# Doelen bereiken door circulair denken

- Opstellen Circulaire Roadmap
- Concrete maatregelen
- LCA + LCC + DMJOP Gebouw



# Doelen bereiken door circulair denken

- Opstellen Circulaire Roadmap
  - Tijdlijn met alle mijlpalen (2030, 2050)
  - Opstellen KPI's voor (bij)sturen
  - Jaarlijks duurzaamheidsverslag
- Concrete maatregelen
- LCA + LCC + DMJOP Gebouw



# Doelen bereiken door circulair denken

- Opstellen Circulaire Roadmap
  - Tijdlijn met alle mijlpalen (2030, 2050)
  - Opstellen KPI's voor (bij)sturen
  - Jaarlijks duurzaamheidsverslag
- Concrete maatregelen
- LCA + LCC + DMJOP Gebouw



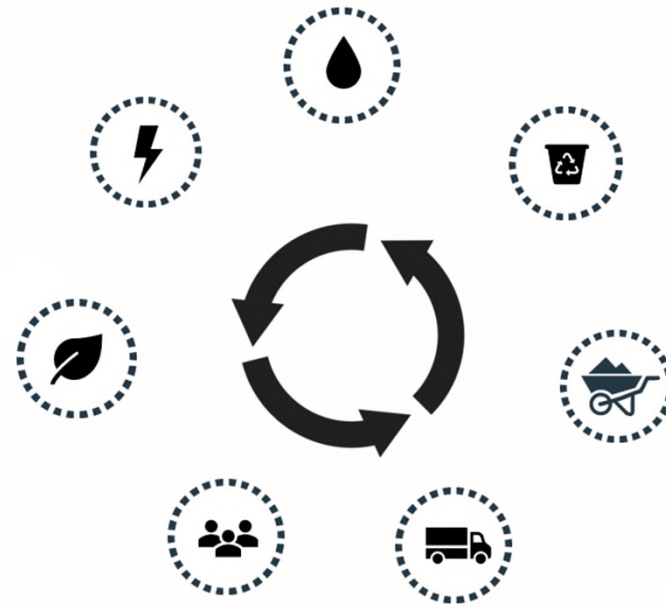
# Doelen bereiken door circulair denken



- Opstellen Circulaire Roadmap
  - Tijdlijn met alle mijlpalen (2030, 2050)
  - Opstellen KPI's voor (bij)sturen
  - Jaarlijks duurzaamheidsverslag
- Concrete maatregelen
- LCA + LCC + DMJOP Gebouw



# Toelichting op het concept Duurzaam, circulair en gezond bouwen

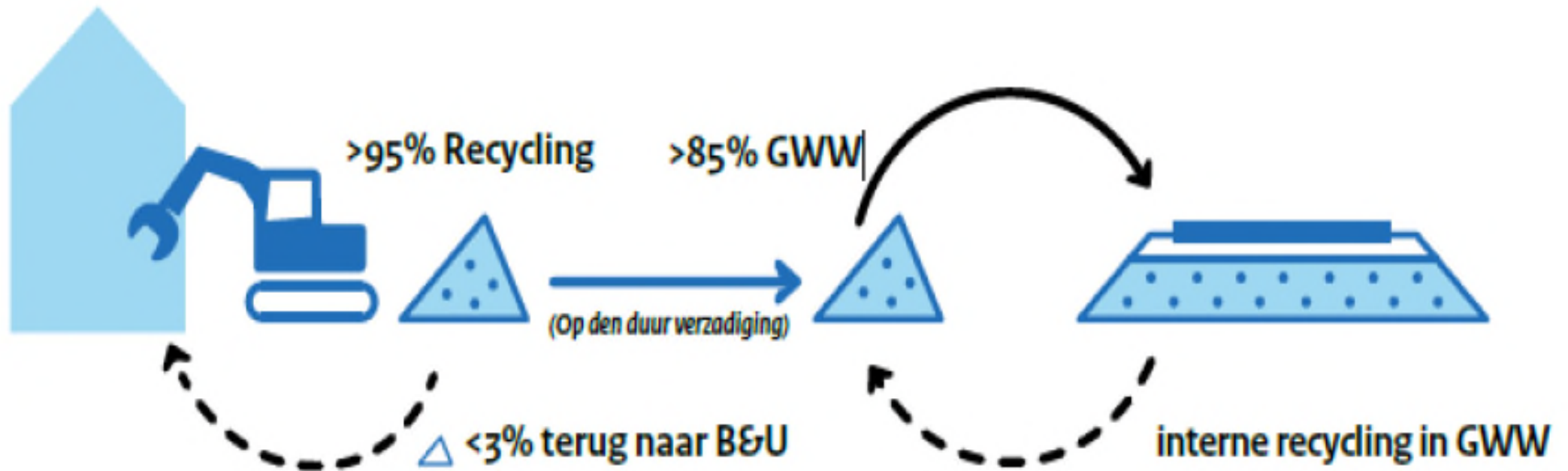




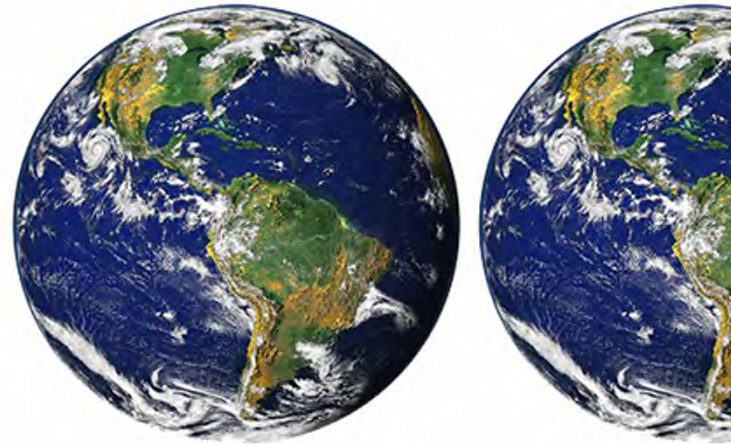
# Circulair denken = Denken in kringlopen



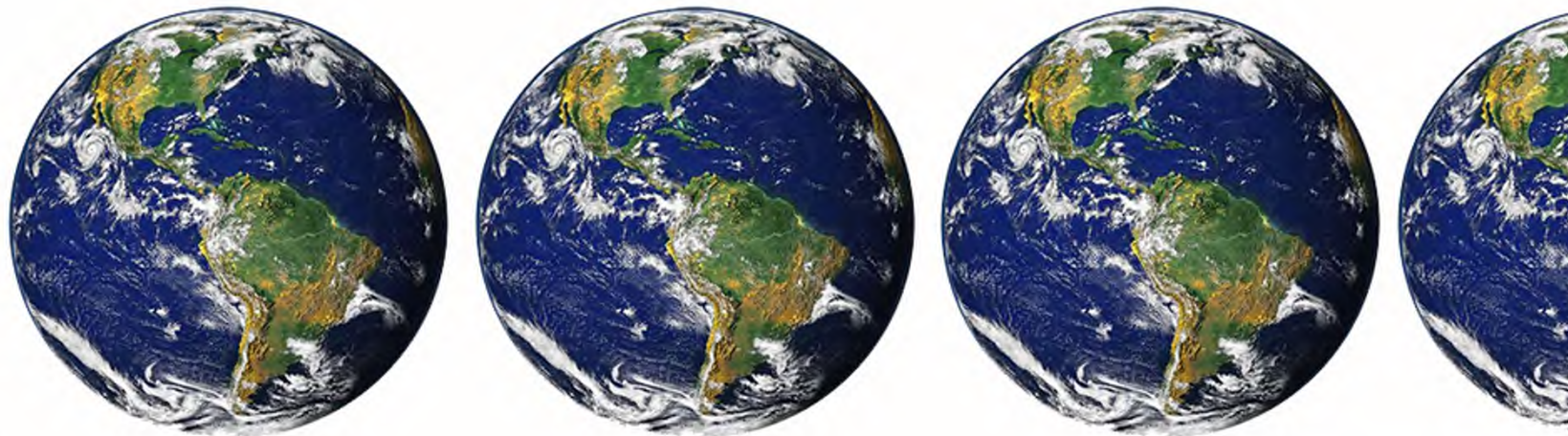
B&U: > 90% downcycling



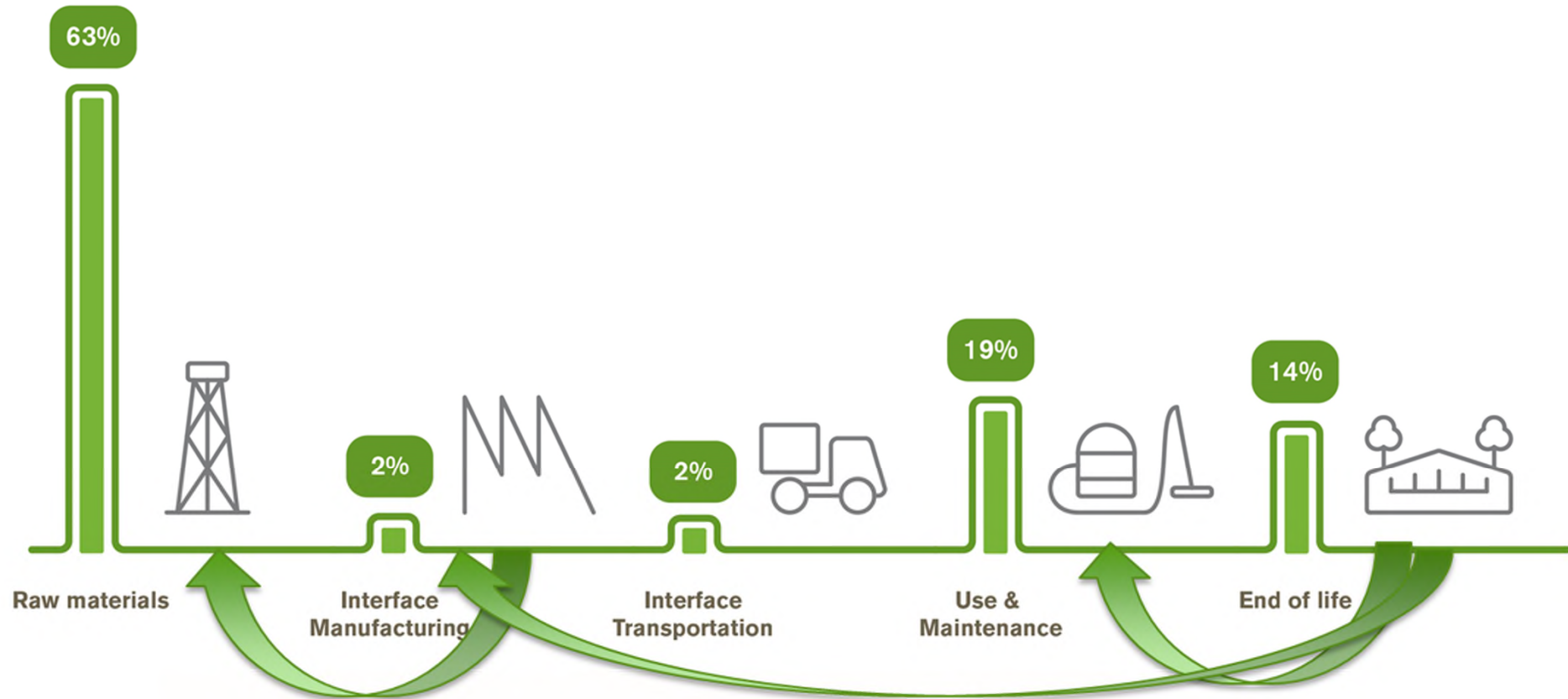
Earth overshoot day (global):  
1,75 aardes nodig



Earth overshoot day (NL):  
3,3 aardes nodig



# Meeste CO<sub>2</sub> veroorzaakt door winning & productie



Bron: Interface

# Grondstoffen raken op



# RWS: Impact schaarste op kerntaken organisatie



			metalen			kritieke metalen			dijkenklei			zand&grind			cement&beton			asfalt		
			2020	2030	2050	2020	2030	2050	2020	2030	2050	2020	2030	2050	2020	2030	2050	2020	2030	2050
HWN	Landschap en Milieu (geluidschermen)	757 km	■	■	■	-	-	-	-	-	-	-	-	■	■	■	-	-	-	
	Wegverhardingen (Wegfundering)	5700 km doorgaande rijbaan	-	-	-	-	-	-	-	-	-	■	■	-	-	-	■	-	-	
	Kunstwerken	4890 grote kunstwerken ex. Tunnels & beweegbare bruggen	■	■	■	■	■	■	-	-	-	-	-	■	■	■	-	-	-	
	kunstwerken	79 tunnels & beweegbare bruggen	■	■	■	-	-	-	-	-	-	-	-	■	■	■	-	-	-	
		190 overige kunstwerken	■	■	■	-	-	-	-	-	-	-	-	■	■	■	-	-	-	
		6000 portalen en uithouders	■	■	■	-	-	-	-	-	-	-	-	■	■	■	-	-	-	
	Verkeerscentrales		■	■	■	■	■	■	-	-	-	-	-	■	■	■	-	-	-	
	Verkeersvoorzieningen	228 km lijnverlichting & 93.956 mastverlichting	■	■	■	■	■	■	-	-	-	-	-	■	■	■	-	-	-	
		> 375.000 borden en markeringen	■	■	■	-	-	-	-	-	-	-	-	■	■	■	-	-	-	
		7.798 km geleideconstructie	■	■	■	-	-	-	-	-	-	-	-	■	■	■	-	-	-	
HWN	Dynamisch Verkeermanagement	ruim 30.000 elementen	■	■	■	■	■	■	-	-	-	-	■	■	■	-	-	-		
HVWN	Oevers (damwandoevers)	2305 km	■	■	■	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
	Kunstwerken	323 vaste bruggen & afmeervoorzieningen	■	■	■	-	-	-	-	-	-	-	-	■	■	■	-	-	-	
	Kunstwerken	129 schutsluizen	■	■	■	■	■	■	-	-	-	-	-	■	■	■	-	-	-	
	Verkeersvoorzieningen nat	7000 km vaarwegen	-	-	-	-	-	-	■	■	■	■	■	■	■	■	-	-	-	
	Kunstwerken	1378 onderdelen tbv verkeersgeleidingsystemen	■	■	■	■	■	■	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		28298 vaarwegmarkeringen & scheepsvaarttekens	■	■	■	-	-	-	-	-	-	-	-	■	■	■	-	-	-	
	Kunstwerken	22 drieps	■	■	■	■	■	■	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Oevers (erosiekullien)		-	-	-	-	-	-	■	■	■	■	■	■	■	■	-	-	-		
HVWN	Bediencentrales		■	■	■	■	■	■	-	-	-	-	■	■	■	-	-	-		
HWS	Stormvloedkeringen	5 keringen	■	■	■	■	■	■	-	-	-	-	■	■	■	-	-	-		
	Dijken, dammen, duinen, uiterwaarden	ca. 700 km keringen	-	-	-	-	-	-	■	■	■	■	■	■	■	-	-	-		
	Kustfundament	4.400 km <sup>2</sup>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	■	■	■	-	-	-		
	Kunstwerken	112 gemalen, stuwen, waterreguleringswerken	■	■	■	■	■	■	-	-	-	-	■	■	■	-	-	-		
HWS		347 duikers, kolken, natuur, spui	■	■	■	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		

Bron: RWS

# Circulair bouwen = Materialen en grondstoffen In de kringloop houden



Lineaire economie



Keteneconomie met recycling



Circulaire economie





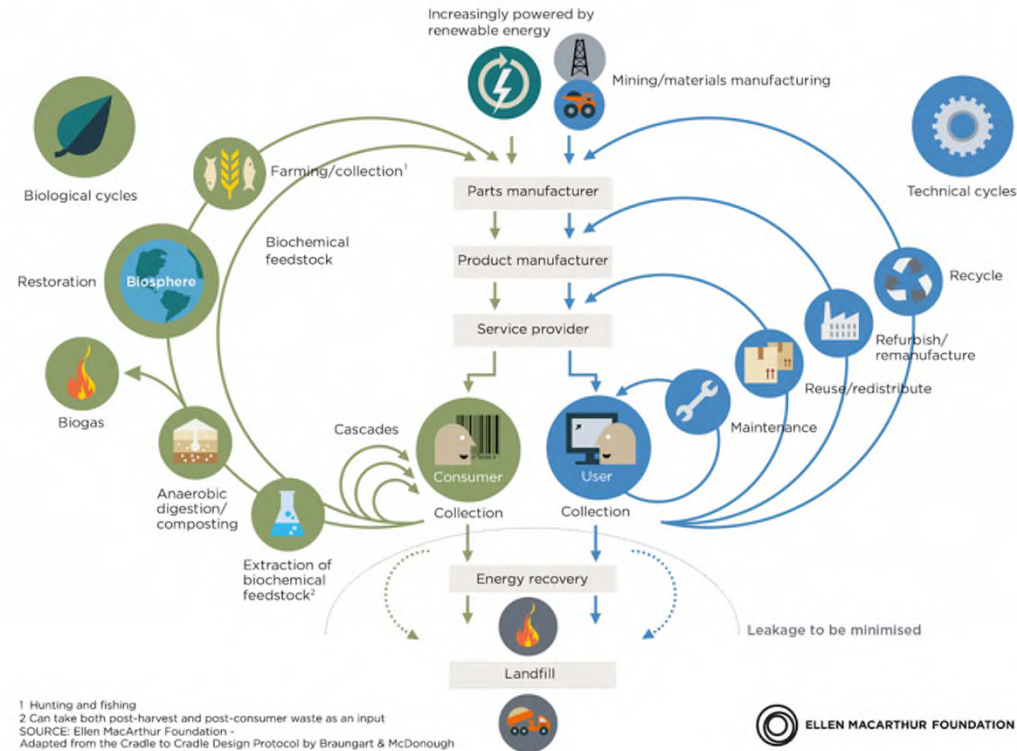
Afval =  
Een ontwerpfout



# Technische en biologische kringloop



CIRCULAR ECONOMY - an industrial system that is restorative by design



Circulair indien herbruikbaar én recyclebaar



# Toepassen Circulaire ontwerpprincipes



mechanische  
verbindingen

modulaire  
bouwwijze



demontabel  
gebouw



milieu impact



materialen  
grondstoffen



# Circulair en demontabel



1. Zoveel mogelijk circulair
2. Zoveel mogelijk biobased / hergebruikt / gerecycled
3. Gelijktijdig Gezond bouwen!

Foto: Basisschool Klein Amsterdam, [degrootvroomshoop.nl](http://degrootvroomshoop.nl) (VolkerWessels onderneming)

# Volledig circulair woonconcept



Foto: Woonconcept CirculairWonen  
van Volkerwessels.com

# Voor alles is een circulair of biobased alternatief verkrijgbaar



# Gezonde materialen



- Beoordeling o.b.v. EPD's
- Biobased en minerale grondstoffen meestal van nature gezond (altijd check doen)
- Geen VOC's en formaldehyde
- Nemen fijnstof op uit de lucht (leem)
- De juiste luchtvochtigheid
- Schimmels geen kans
- Van nature geen hittestress



# Beperk gebruik zoveel mogelijk



Foto's:  
[nur-holz.com](http://nur-holz.com)  
en  
[biobasedbouwen.nl](http://biobasedbouwen.nl)



# Menukaart



# Menukaart, random voorbeelden



- Traditioneel HSB met glaswol
- Traditioneel HSB met steenwol
- Traditioneel Metall Stud met glaswol
- Traditioneel Metall Stud met steenwol
- Alternatief HSB met cellulose, gipsvezelplaat en kalkpleister
- Alternatief HSB met cellulose, houtwolstucplaat en leempleister
- Alternatief Metall Stud met cellulose, gipsvezelplaat en kalkpleister
- Alternatief Metall Stud met cellulose, houtwolstucplaat en leempleister
- Volvlaks isolatie van houtvezelplaat, met leembouwplaat en leempleister

# primum+

## CIRCULAIRE MENUKAART

Kies een onderdeel

Binnenisolatie	Plat dak
Kozijnen	Schuin dak

Kies het type bouwdeel

- Standaard
  - HSB met glaswol, gipskartonplaat en gipspleister
  - HSB met steenwol, gipskartonplaat en gipspleister
  - Metal Stud met glaswol, gipskartonplaat en gipspleister
  - Metal Stud met steenwol, gipskartonplaat en gipsplei...
- Alternatief
  - HSB met cellulose, gipsvezelplaat en kalkpleister
  - HSB met cellulose, houtwolstucplaat en leempleister
  - Metal Stud met cellulose, gipsvezelplaat en kalkpleister
  - Metal Stud met cellulose, houtwolstucplaat en leemp...
  - Volvlaks isolatie van houtvezelplaat, met leembouwpl...

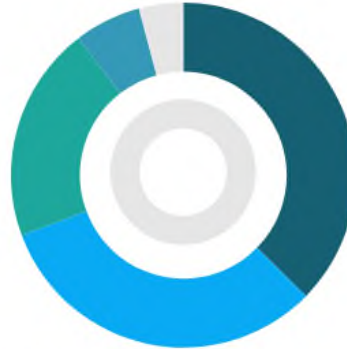
legenda:

standaard

alternatief

### CO2 - standaard

● Glaswol ● PE-folie ● Gipskartonplaat ● Gipspleister ● HSB



Buitenste ring: CO2 | Binnenste ring: Biogenic CO2

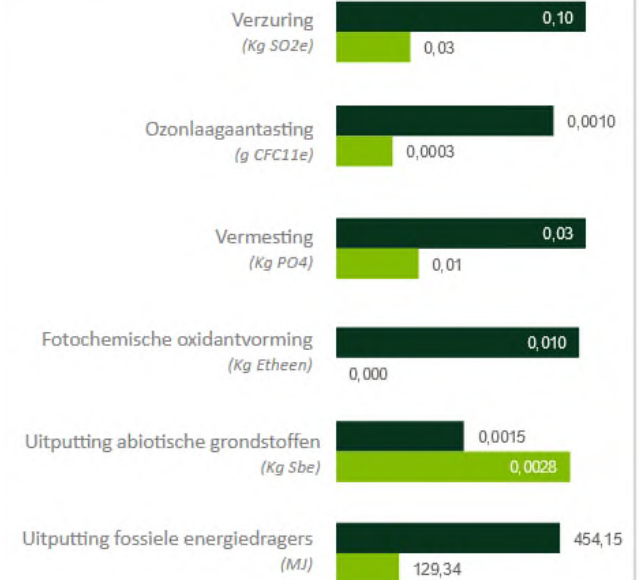
### CO2 - alternatief

● Cellulose ● Folie dampre... ● Houtvezelpl... ● HSB ● Stucplaag va...



Buitenste ring: CO2 | Binnenste ring: Biogenic CO2

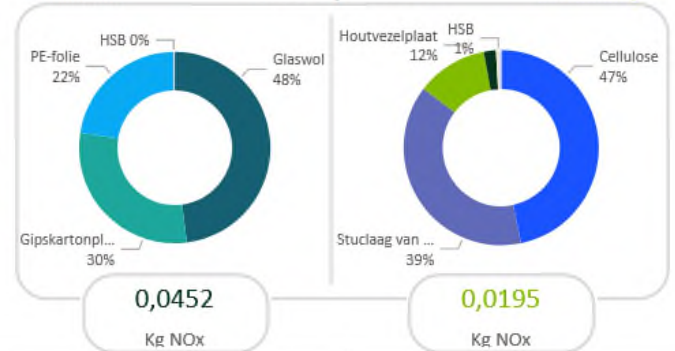
### Milieu-indicatoren en -effecten



standaard

### Stikstof productie

alternatief



# primum+

## CIRCULAIRE MENUKAART

Kies een onderdeel

Binnenisolatie	Plat dak
Kozijnen	Schuin dak

Kies het type bouwdeel

- Standaard
  - HSB met glaswol, gipskartonplaat en gipspleister
  - HSB met steenwol, gipskartonplaat en gipspleister
  - Metal Stud met glaswol, gipskartonplaat en gipspleister
  - Metal Stud met steenwol, gipskartonplaat en gipsplei...
- Alternatief
  - HSB met cellulose, gipsvezelplaat en kalkpleister
  - HSB met cellulose, houtwolstucplaat en leempleister
  - Metal Stud met cellulose, gipsvezelplaat en kalkpleister
  - Metal Stud met cellulose, houtwolstucplaat en leemp...
  - Volvlak isolatie van houtvezelplaat, met leembouwpl...

legenda:

standaard

alternatief

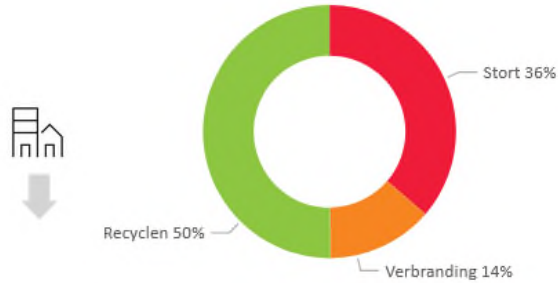
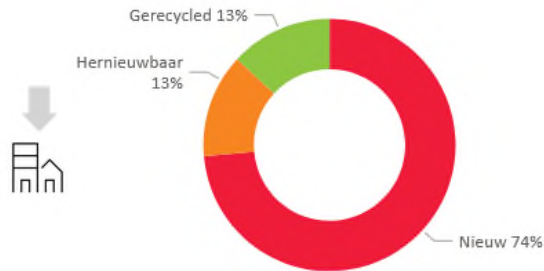
Productie- en  
bouwkosten (€)  
standaard

61

Productie- en  
bouwkosten (€)  
alternatief

61

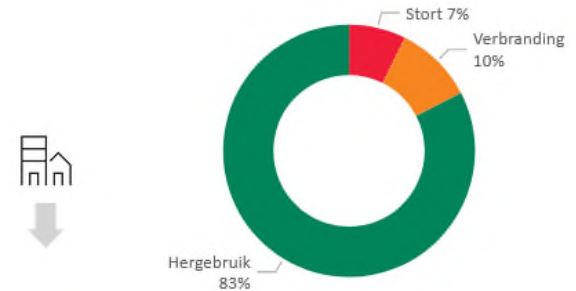
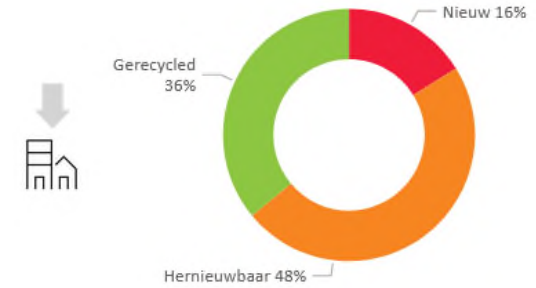
### Building Circularity Index - standaard



42%

Building Circularity Index

### Building Circularity Index - alternatief



88%

Building Circularity Index

# Circulariteits-index



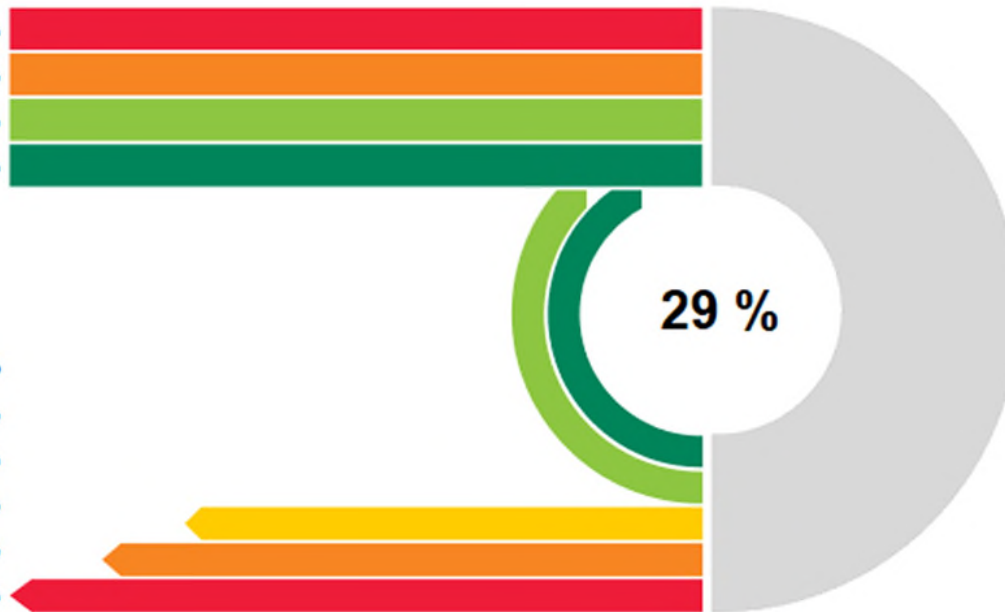
## Building Circularity

### Material Recovered 41.5 %

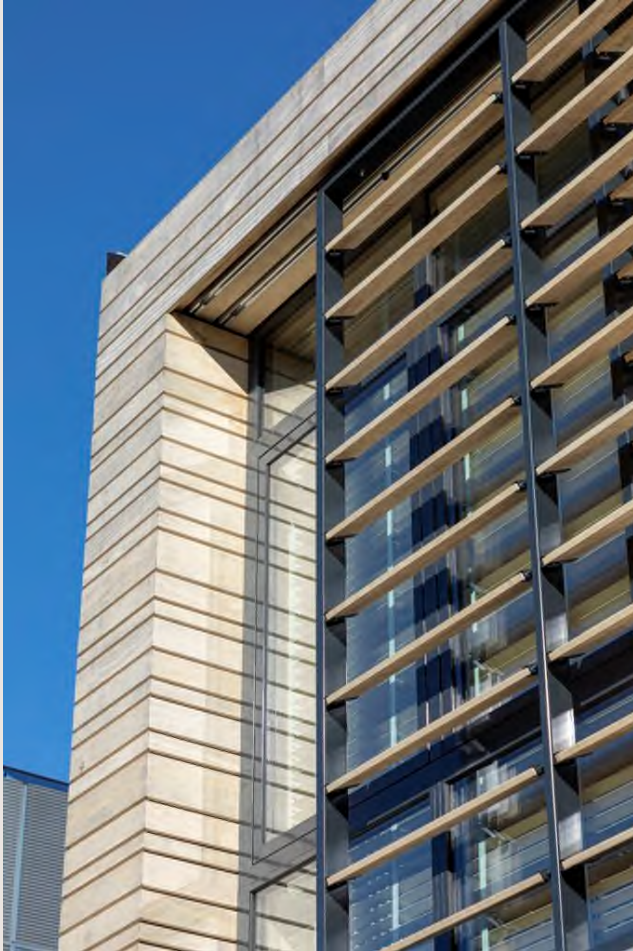
Virgin	58.5 %
Renewable	2.6 %
Recycled	35.3 %
Reused	3.6 %

### Material Returned 16.1 %

Use as material	3.6 %
Recycling	11.2 %
Downcycling	1.7 %
Use as energy	0.9 %
Disposal	81.1 %



# Losmaakbaarheid



> 90% zonder schade herbruikbaar a.g.v. losmaakbaarheid

Bron: studioflorisvanderkleij  
Foto: ewout huibers

# Losmaakbaarheid



> 90% zonder schade herbruikbaar  
a.g.v. losmaakbaarheid



Bron: studioflorisvanderkleij  
Foto: ewout huibers

# Duurzaamheid = Denken in kringlopen



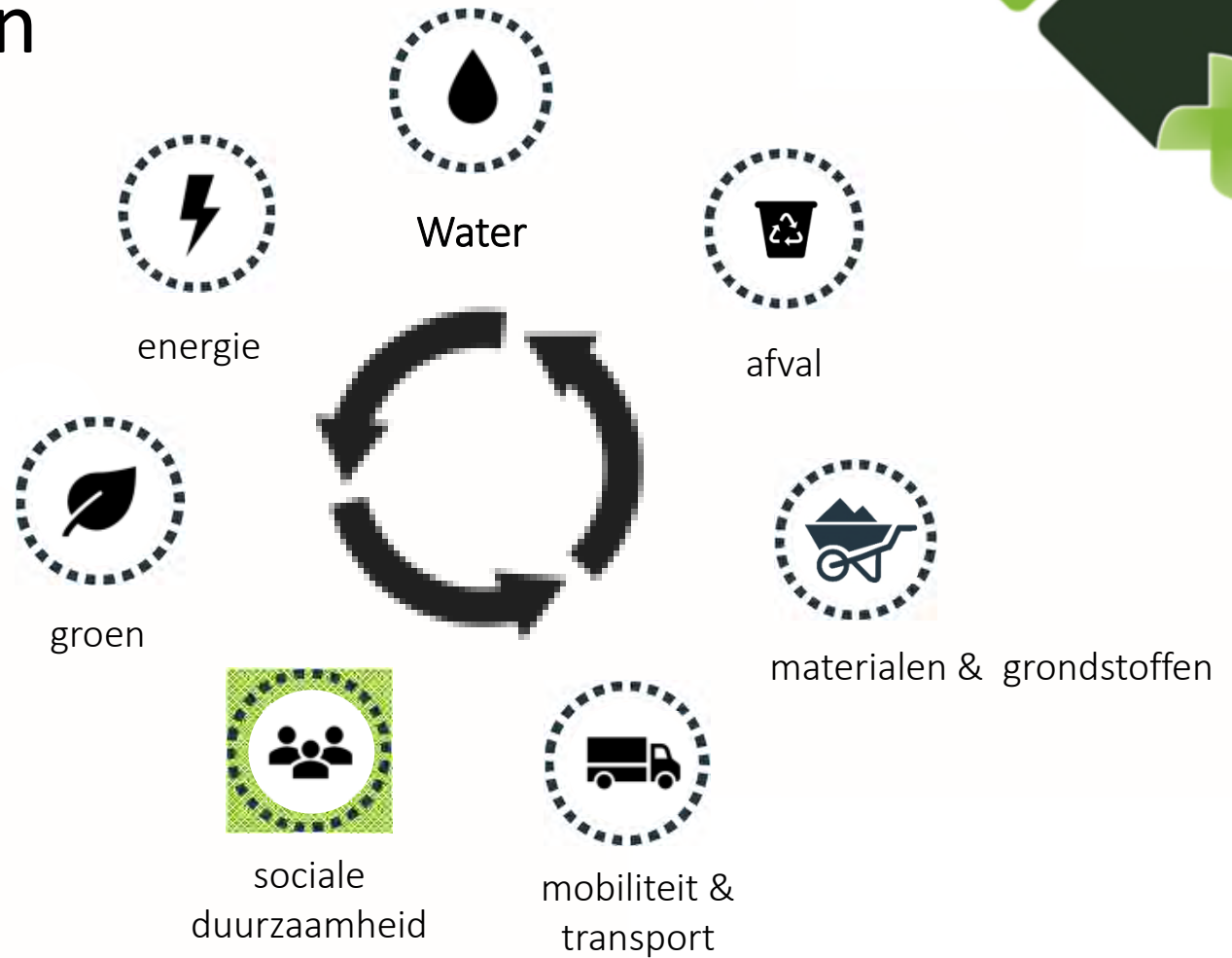


# Mobiliteit en transport



1. Doelen opnemen in Circulaire Roadmap
2. KPI's:
  - Leveranciers:
    - % Duurzaam
  - Personeel:
    - % elektrische auto's
    - % (elektrische) fietsen
    - aantal laadpalen
  - MobiliteitsHub
  - BouwHub

# Duurzaamheid = Denken in kringlopen



# Sociale duurzaamheid



1. Doelen opnemen in Circulaire Roadmap
2. KPI's:
  - MVO-prestatieladder
  - SROI
  - Personeelsbestand is afspiegeling van maatschappij
  - Plattegronden afgestemd op 'elkaar ontmoeten'
  - Inspraak bewoners/overige stakeholders bij renovatie

# Sociale duurzaamheid



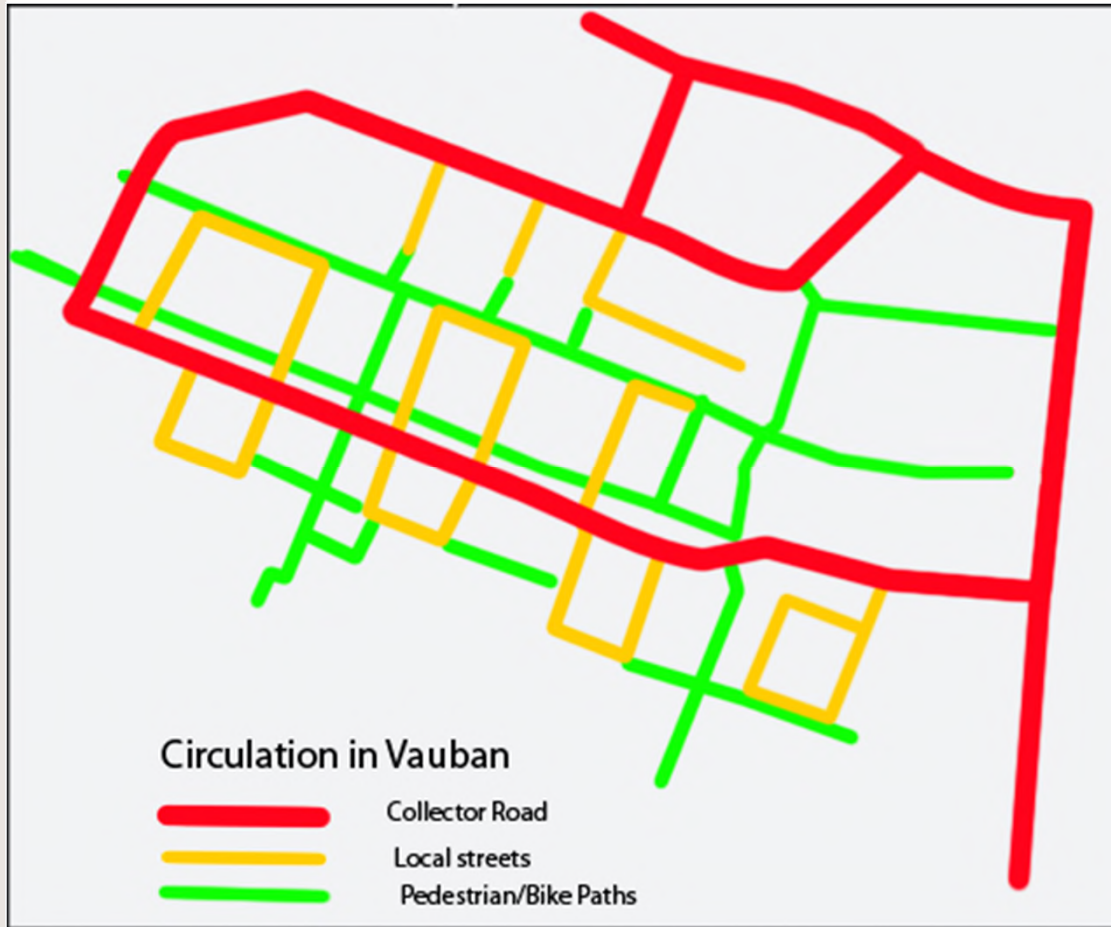
Vauban, Freiburg

Ontworpen om elkaar te ontmoeten

Bijdrage aan  
Gezond Wonen

Bron: Freiburg.de

# Sociale duurzaamheid



Routing afgestemd op autoluw en stimuleren fietsen en wandelen

# Duurzaamheid = Denken in kringlopen



# Groen en klimaatadaptatie



1. Natuurinclusief bouwen
2. Voorkomt hittestress
3. Voorkomt wateroverlast
4. Elkaar ontmoeten
5. Versterkt de lokale biodiversiteit
6. Meer well-being en minder stress

Foto: [Wonderwoods](https://www.wonderwoods.nl/) van [Volkerwessels.com](https://www.volkerwessels.com/)

# Natuurinclusief bouwen



De integratie van natuur in de bebouwde omgeving,  
ten goede van biodiversiteit,  
gezondere leefomgeving en  
klimaatadaptatie

Foto: Wonderwoods van  
[Volkerwessels.com](http://Volkerwessels.com)



# Wat is biodiversiteit?

Verscheidenheid aan levensvormen  
binnen een gegeven  
ecosysteem,  
bloom,  
geografisch gebied  
of de gehele planeet



Foto: Cindy Gustafson, pexels



# De eco-systeemdiensten van een ecosysteem



# Eco-systeemdiensten van een bos



# Natuurinclusief bouwen



## Wat we vaak doen:

elementen uit een  
ecosysteem toevoegen aan  
een gebouw/object

Zoals gevelbegroeiing,  
nestkasten, bomen,  
infiltratiemaatregelen, of  
bloemenperkjes



## Waar we naar toe moeten:

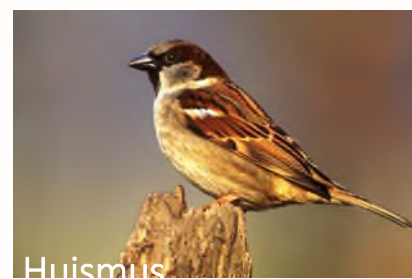
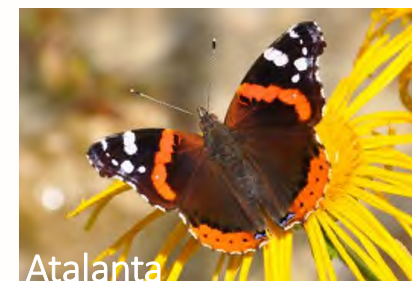
elementen aan een gebouw/object  
toevoegen zodat het **ecosysteem**  
**sterker** wordt

Wat zijn op stedelijk of wijkniveau de  
**zwakke plekken** van het  
ecosysteem/biodiversiteit → **welke**  
**maatregelen binnen mijn object kunnen die**  
**oplossen?**



# Natuurinclusief bouwen

Maatregelen afgestemd op zwakke plekken in lokale biodiversiteit



# Natuurinclusief bouwen

Groene gevels



Bron: [groenkennisnet.nl](http://groenkennisnet.nl)

# Natuurinclusief bouwen

Groene daken



Bron: oneworld.nl

# Natuurinclusief bouwen

Groene daken



Bron: [degroeneagenda.nl](http://degroeneagenda.nl)



# Natuurinclusief bouwen

Solar-Sedum concept



Bron: mostertdewinter.nl

# Natuurinclusief bouwen

Nestkasten



Bron: xjochemx.nl

# Natuurinclusief bouwen

Fauna-flat



# Natuurinclusief bouwen

Insectenhotel



Bron: columbusmagazine.nl

# Natuurinclusief bouwen

Wadi



Bron: wikipedia.org

# Natuurinclusief bouwen

Wadi als gracht



Bron: wikipedia.org

# Natuurinclusief bouwen

Verduistering lichtbronnen



Oude installatie met SOX - veel strooilicht



Nieuwe installatie met SON-T - weinig strooilicht

Bron: [lantaarnpaalgek.nl](http://lantaarnpaalgek.nl)

# Natuurinclusief bouwen

Vermindering van lichtvervuiling



Otterloseweg in Apeldoorn overdag



Dezelfde weg bij nacht

Bron: [lantaarnpaalgek.nl](http://lantaarnpaalgek.nl)



# Natuurinclusief bouwen

Pocket-parks tussen bebouwing



Bron: [offset.com](https://www.offset.com)

# Natuurinclusief bouwen

Veel plekken om elkaar te ontmoeten



# Natuurinclusief bouwen

Behoud aanwezige flora



Bron: alamy.com

# Natuurinclusief bouwen

Natuurlijke speelplaatsen



Bron: [platformbuitenspelen.nl](https://platformbuitenspelen.nl)

# Natuurinclusief bouwen

Routing afgestemd op autoluw en stimuleren fietsen en wandelen



Bron: [stedenbouwarchitectuur.nl](http://stedenbouwarchitectuur.nl)

# Klimaatadaptief bouwen





# Introductie

- **Klimaatadaptatie**: aanpassen van onze leefomgeving om gevolgen van klimaatverandering te beperken of te voorkomen.
- **Klimaattrends**: natter, droger, heter
- **Schade door klimaatgevolgen**: water-, droogte-, hitte-overlast
- **Waarom klimaatadaptief ontwikkelen**: voorkomen materiële en immateriële schade door klimaatverandering





Sfeerbeeld van de wijk Floriande in Hoofddorp | foto: Rijnland



# Rapport Rijnland: water sturend in ruimtelijke ontwikkelingen

H2O ACTUEEL . 31 MAART 2021







Sfeerbeeld van de wijk Fl

## GEMEENTEN NOG VERRE VAN KLIMAATBESTENDIG



Water dominant

Geen geld voor hitte

Droogte complex

# Rapport Rijnland: v ruimtelijke ontwikk

H2O ACTUEEL 31 MAART 2021

Martin Hendriksma 12 feb 2021 Reageer



Sfeerbeeld van de wijk F

NOS NIEUWS • REGIONAAL NIEUWS • MAANDAG, 10:48

## Droogte leidt tot grote schade aan woningen in hele land

GEMEENTEN NO



Geen gel

Water dominant



Scheur in een woonhuis ANP

## Rapport Rijnland: v ruimtelijke ontwikk

H2O ACTUEEL • 31 MAART 2021

Martin Hendriksma • 12 fe

## > Water

- Veel bekend, veel concrete richtlijnen en eisen (watertoets en -paragraaf)...
- ...maar gericht op voorkomen verslechtering huidig systeem: *waterneutraal*

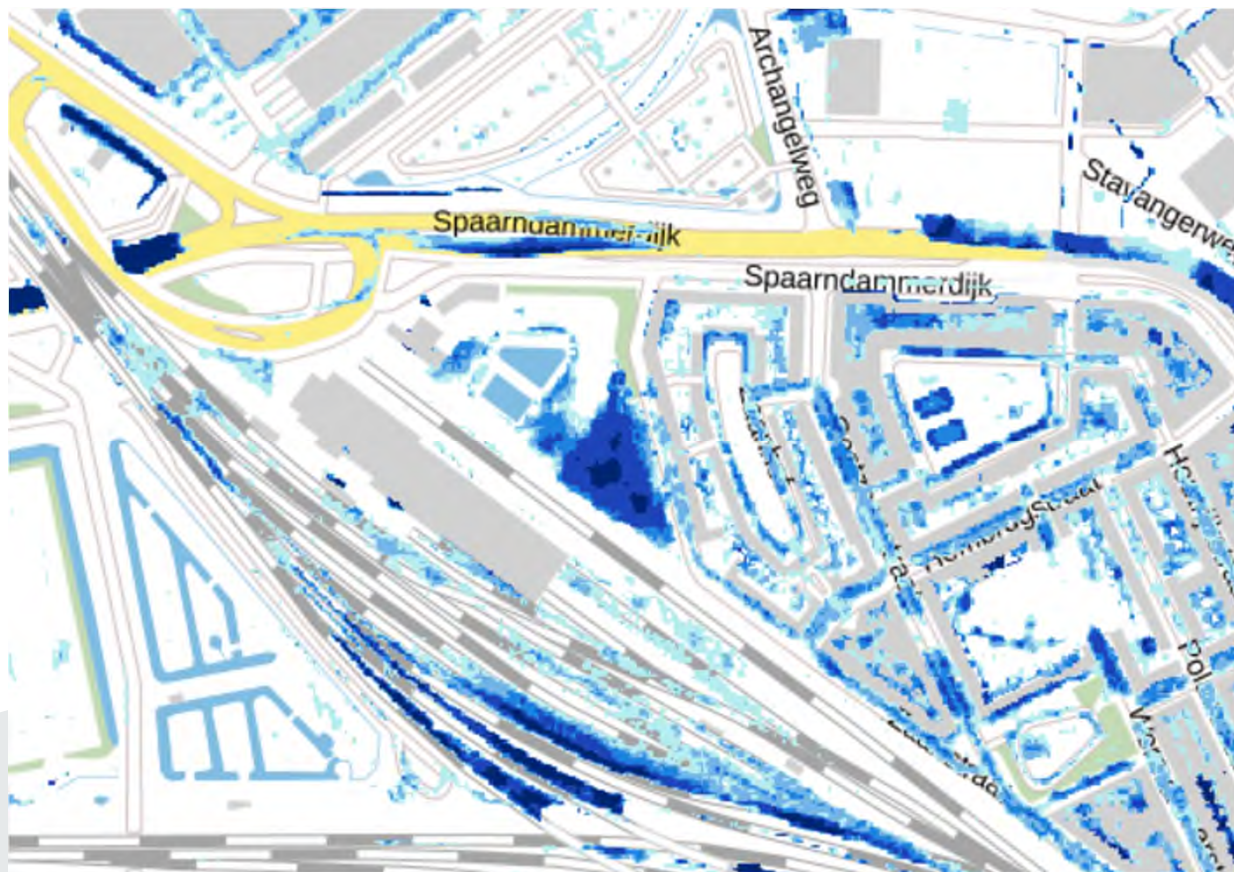


## > Water

- Omslag in denken en beleid: van *waterneutraal* naar toekomstbestendig
- Verwerk regenwater waar het valt
- Getrapte aanpak: 'normale omstandigheden', hevige neerslag, extreme neerslag



> Water





# Water

**Legenda**

- 10.25 Bouwpeil
- 0.85 Straatpeil
- Afvoergoten HWA
- Kolken
- Drainage Ø200 mm, diepte 8,5 m NAP
- Slokop
- Talud wadi
- Bodem wadi
- Overstort richting watergang
- Uitstroom HWA fase 1

**Wadi 8/afwatering**

- Bestaand
- Nieuw te graven

**Koppelingen wadi's**

- Goot
- Leiding diameter 315
- Nader te bepalen
- wortelzone bomen

**Afstroom profielen**

- Op één oor
- Dakprofiel





# Water

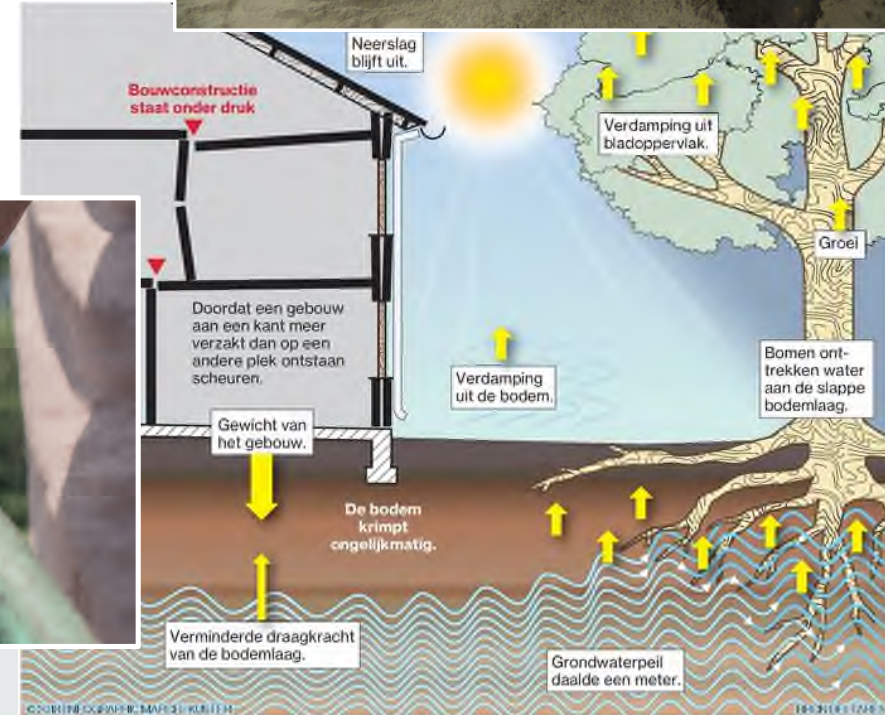
- Bovengrondse afstroming
- Ondergrondse afstroming
- Weg bol of op één oor
- Groene daken en veel groen
- Zo weinig mogelijk verharding
- Doorlatende verharding
- Retentiekelders
- Aandacht voor zachte kant: zichtbaar water en beleefbaar water m.b.v. wadi's





# Droogte

- Complex, nauwelijks / geen richtlijnen en eisen
- Meer aandacht sinds zomers 2018 en 2019





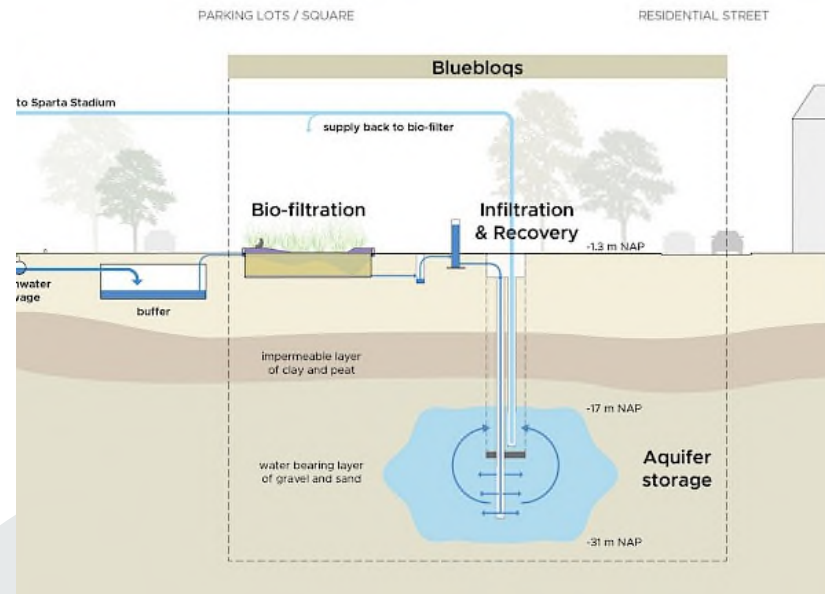
## > Droogte

- 'Zoveel mogelijk infiltreren', vaak geen aandacht voor bodemopbouw en omgeving



## > Droogte

- Infiltratie om watervoorraad in ondergrond aan te vullen, oppervlakkig of dieper.
- Klimaatbestendig groen plaatsen



# Verschil in kosten – praktijkvoorbeeld wijk van 250 woningen

- Minder rijbaan verharding
- Minder trottoir verharding
- Duurdere materialiseren parkeervakken
- Afwijkingen in riooldiameters
- Extra uitstroombakken
- Meer bodembedekkers en bomen



# Verskil in kosten – praktijkvoorbeeld wijk van 250 woningen

- Minder rijbaan verharding
- Minder trottoir verharding
- Duurdere materialiseren parkeervakken
- Afwijkingen in riooldiameters
- Extra uitstroombakken
- Meer bodembedekkers en bomen

Extra investering:

€ 50.000,- excl. BTW (€ 200,- per woning)



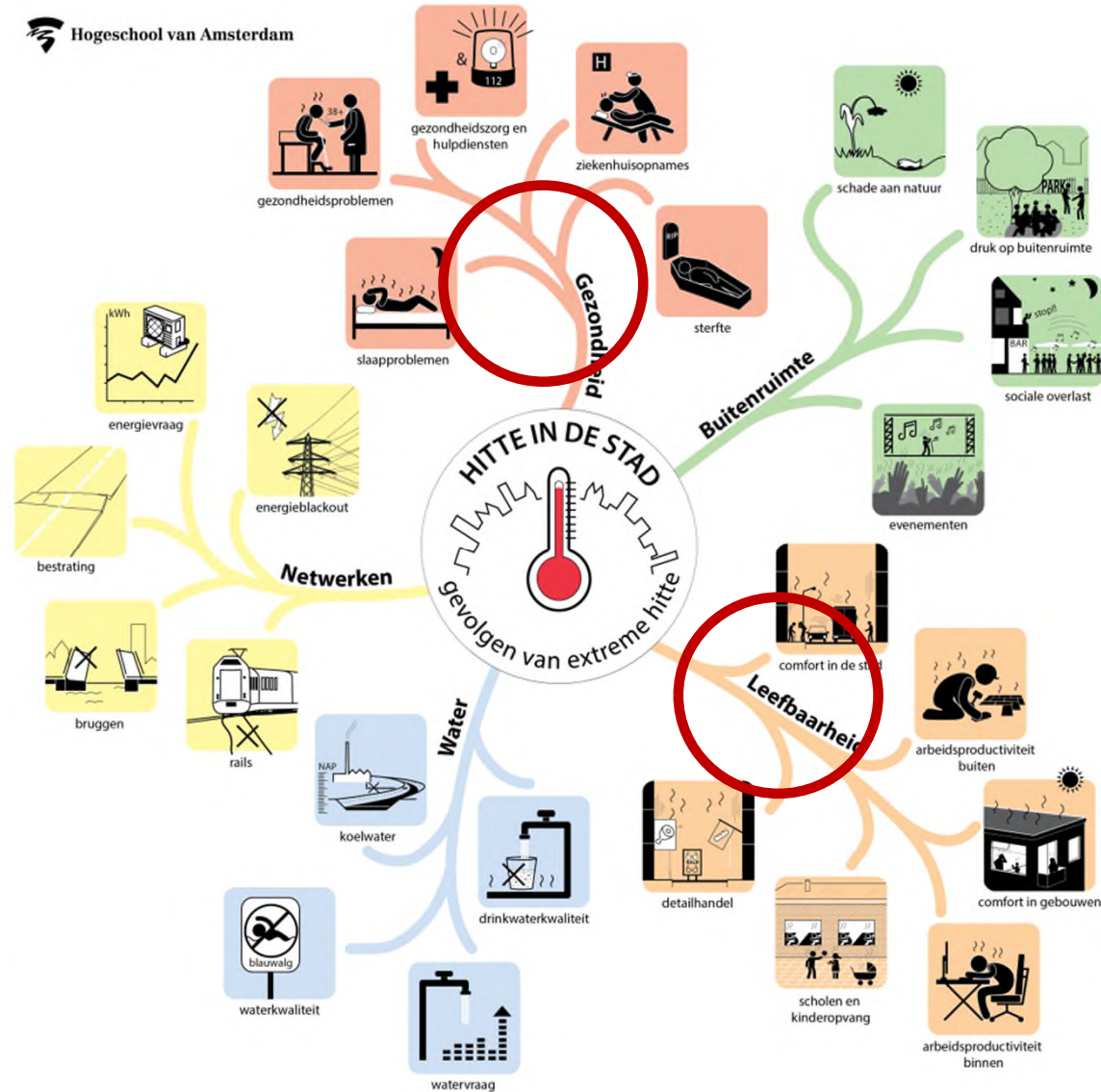
**Aveco de Bondt**

ingenieursbedrijf



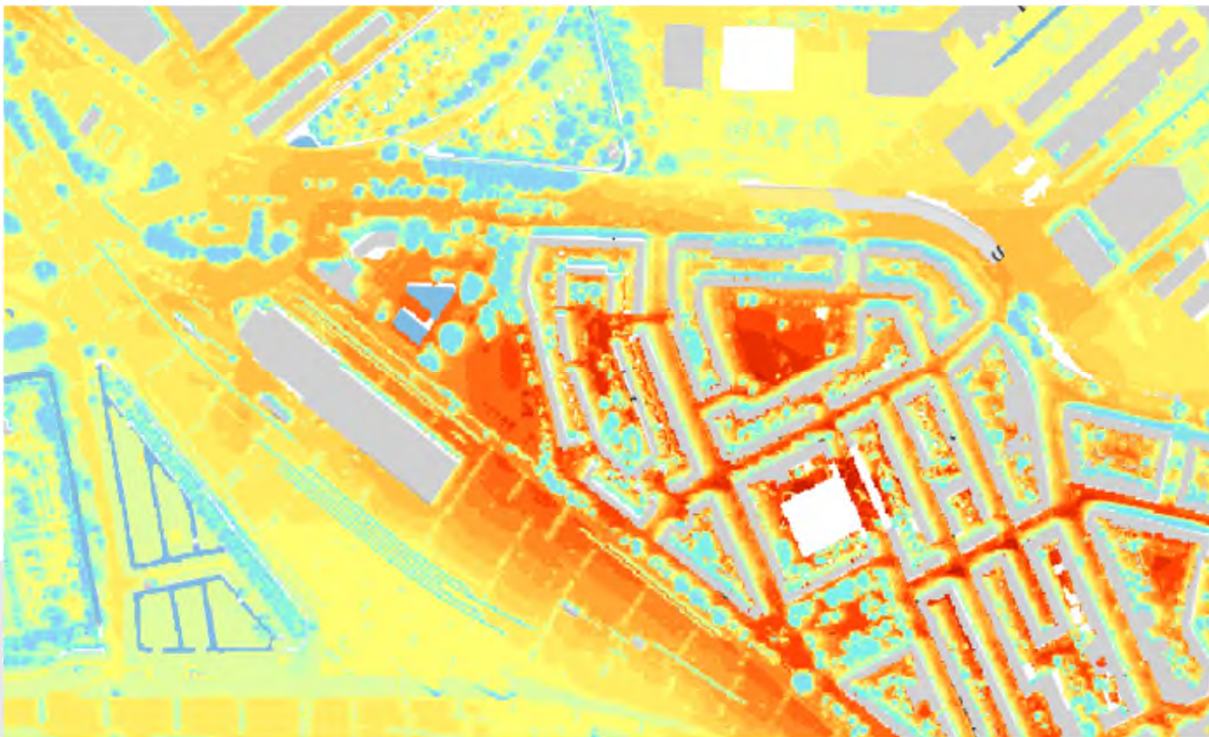
# Hitte

- Weinig bekend, 'geen geld voor'
- Beperkt beleid, wel ambitie / richtlijnen
- 'veel bomen plaatsen', vaak geen aandacht voor effect op omgeving en klimaatbestendig groen → speelt droogteproblematiek in de hand



## > Hitte

- Hittekaart van gevoelstemperatuur



## > Hitte

- Materiaal- en kleurgebruik in combinatie met schaduw- en watergebruik
- Richt verkoelingsmaatregelen op wandel- en fietsroutes en recreatieplekken



## > Hitte

- Biobased materialen isoleert én voorkomt hittestress binnen en buiten





# Duurzaamheid = Denken in kringlopen



# Energie



1. Startpunt = goed isoleren!
2. Low-Tech waar het kan
3. High-Tech waar het moet
4. Koppeling aan water-concept = eigen energie opwekken

# Energie



22-26, Lustenau Oostenrijk



Startpunt =  
goed isoleren!

- Altijd tussen de 22 en 26 °C

Kantoor van Baumschlager Eberle Architekten  
[www.baumschlager-eberle.com](http://www.baumschlager-eberle.com)

# Energie



22-26, Lustenau Oostenrijk

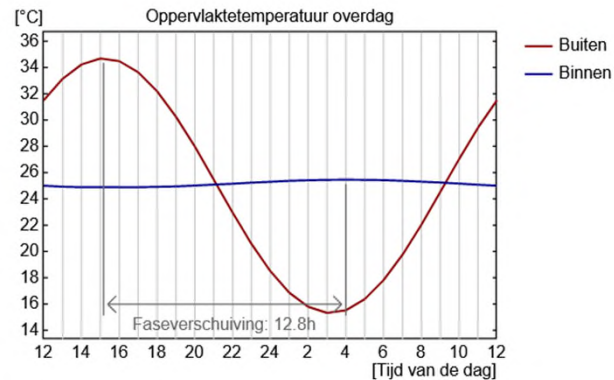
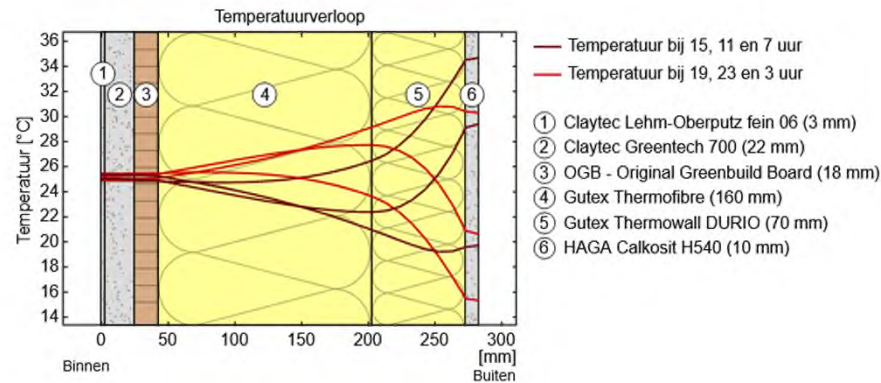
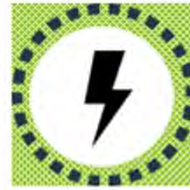


## Low-Tech

- Geen verwarming
- Geen koeling
- Luchten d.m.v. CO<sub>2</sub>-gestuurde ramen

Kantoor van Baumschlager Eberle Architekten  
[www.baumschlager-eberle.com](http://www.baumschlager-eberle.com)

# Energie - Dampopen



## Onderbouwing m.b.v. Wufi-programmatuur

(Dynamische i.p.v. statische berekeningen. Eerste ingenieursbureau in Nederland met deze programmatuur)

Warmte-regulerende en vochtregulerende eigenschappen

- Grote faseverschuiving
- Van nature geen hittestress
- Van nature isolerend

# Energie



22-26, Lustenau Oostenrijk  
Kantoor van Baumschlager Eberle Architekten  
[www.baumschlager-eberle.com](http://www.baumschlager-eberle.com)



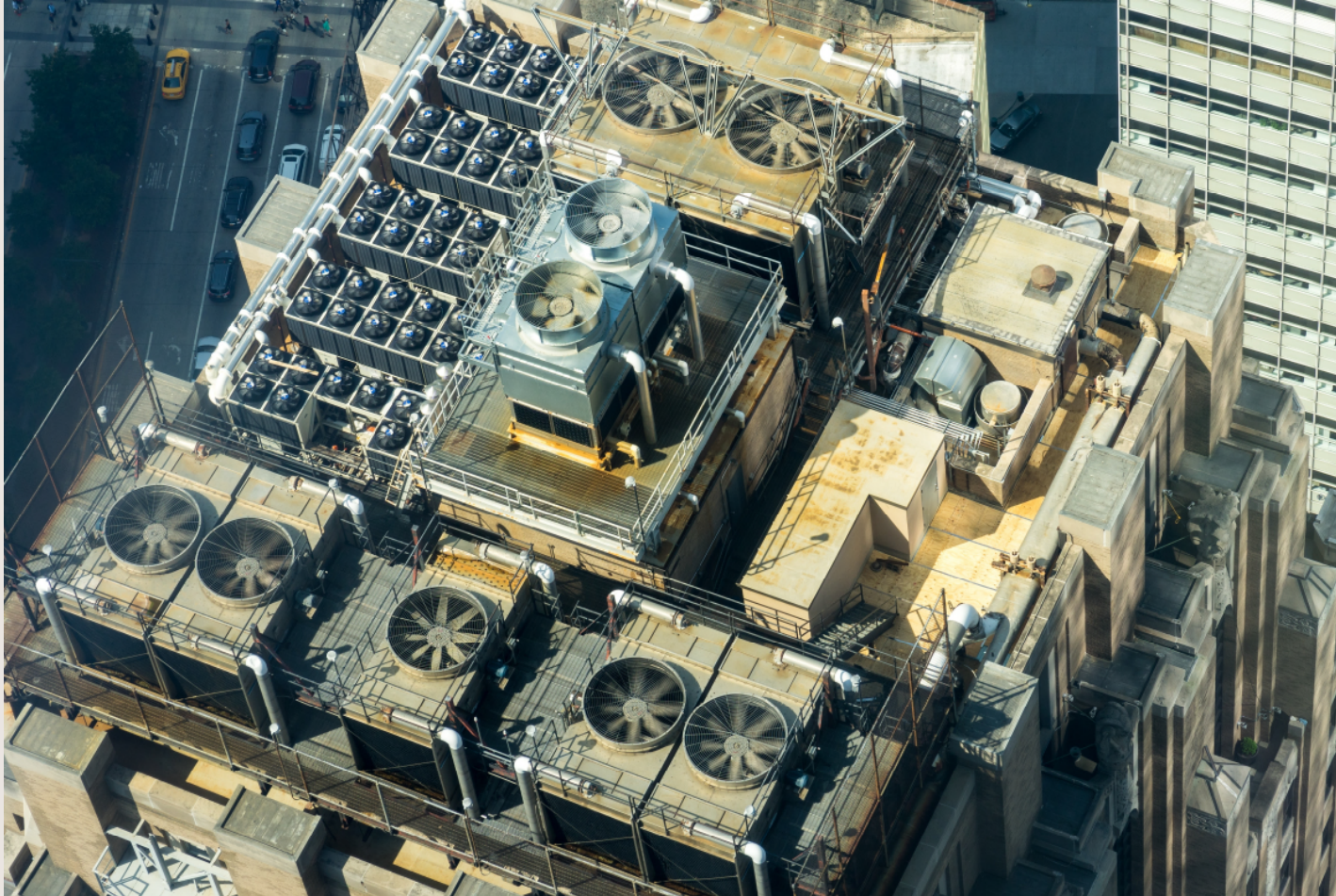
Screenshot uit:  
<https://www.youtube.com/watch?v=DGjv5dkCqs>

Low-Tech  
waar het kan

Techniekruimte  
ter grootte  
van een meterkast

Geen leidingen en  
ventilatiekanalen

# Energie



## High-Tech waar het moet

1. Bijv. WKO, Riothermie of Aquathermie
2. Vraagt ca. 30-40% van de nieuwbouwprijs (in de zorg tot 50%)
3. Kost energie
4. Vraagt onderhoud
5. Vervanging iedere 15 à 40 jaar

# Energie



Koppeling aan water-concept  
=

Eigen energie opwekken

1. Kleinschalig levert:
  1. 20-40% van de benodigde warmte
2. Grootschalig levert:
  1. 30% van de benodigde elektriciteit
  2. 50% van de benodigde warmte

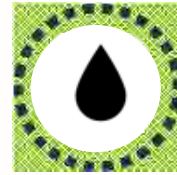
Foto: [amsterdamwoont.nl](http://amsterdamwoont.nl)



# Duurzaamheid = Denken in kringlopen



# Waterkringloop sluiten



- 115 liter p.p.d.
  - 56 liter wassen/douchen
  - 33 liter Toilet
  - 14 liter Wasmachine
  - 9 liter Keuken
  - 3 liter Schoonmaak

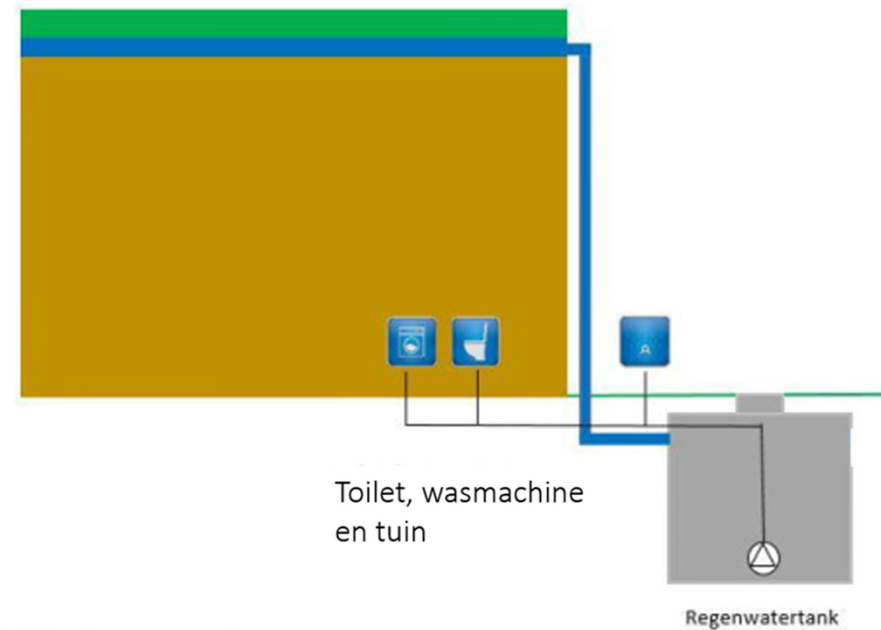


## Waterkringloop sluiten



Drie concepten:

1. Regenwater voor toilet, wasmachine en tuin
  - 50-75% besparing

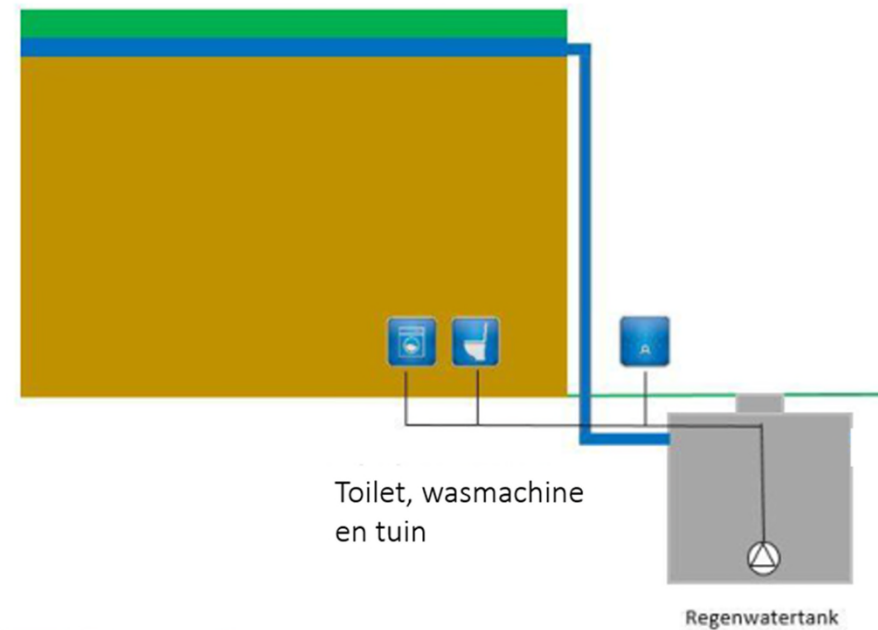


## > Waterkringloop sluiten



Drie concepten:

1. Regenwater voor toilet, wasmachine en tuin
  - 50-75% besparing
2. = concept 1 + Gezuiverd grijs water voor toilet, wasmachine en tuin
  - 50-75% besparing



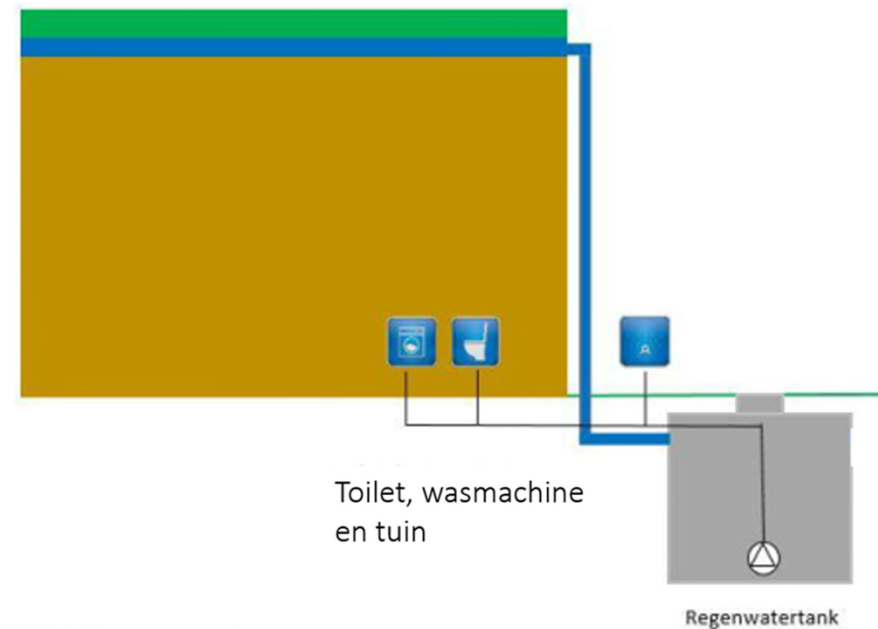


# Waterkringloop sluiten



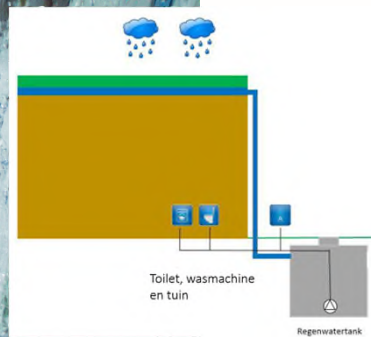
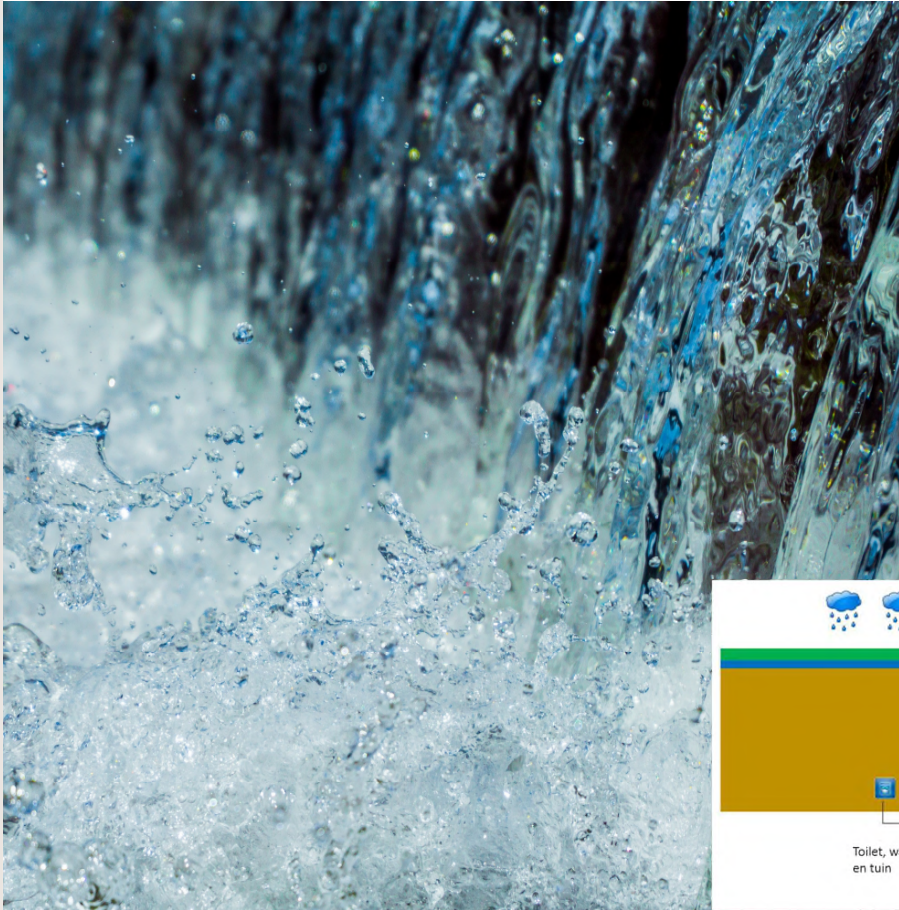
Drie concepten:

1. Regenwater voor toilet, wasmachine en tuin
  - 50-75% besparing
2. = concept 1 + Gezuiverd grijs water voor toilet, wasmachine en tuin
  - 50-75% besparing
3. = concept 2 + Eigen energie opwekken van zwart water
  - Kleinschalig:
    - 20-40% van benodigde warmte opgewekt
  - Grootschalig i.c.m. veel keukenafval:
    - 30% eigen elektriciteit
    - 50% warmte opgewekt





## Waterkringloop sluiten

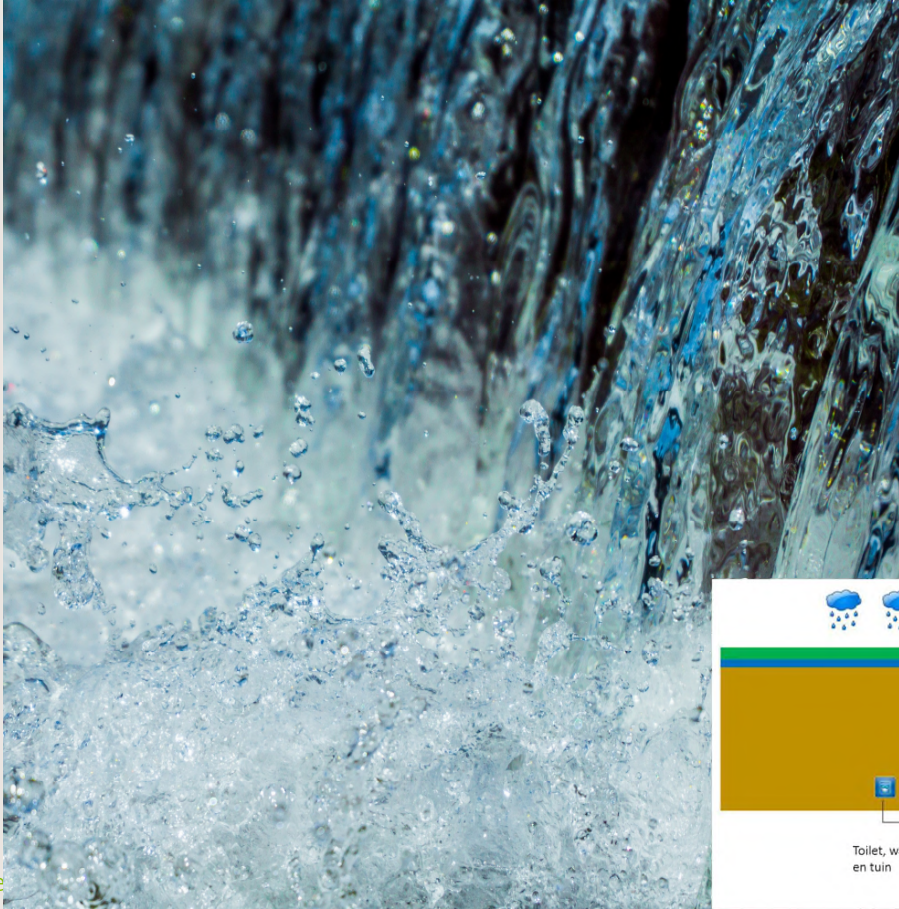


- Drinkwaterreductie 50 – 75 %
- Voldoet aan eisen lozen op oppervlaktewater:
  - N/P/K/BZV/CZV
  - geen hormonen
  - geen (resistente) bacteriën
  - geen virussen
  - geen cosmetica
  - geen bioplastics
  - geen hardheid water
  - > 90% verwijdering medicijnresten



## > Waterkringloop sluiten

•



- Kleinschalig:
  - 20-40% warmte opgewekt
- Grootschalig i.c.m. veel keukenafval:
  - 30% eigen elektriciteit
  - 50% warmte opgewekt
- Geen aerosolen <sup>1)</sup>
- Geen riool nodig
- Productie kunstmest

**1) A Comparative evaluation of bioaerosol concentrations between gravity and vacuum toilets** (To be published)  
Author: Elizabeth Nyarko Osei, Supervisors: Professor M. Sohail (Khan), Dr Oluwasola Afolabi, Loughborough University

[Can a toilet promote virus transmission? From a fluid dynamics perspective](#)  
Authors: Yun-yun Li, Ji-Xiang Wang and Xi Chen

[Bioaerosol concentrations generated from toilet flushing in a hospital-based patient care setting](#)  
Authors: Samantha D. Knowlton, Corey L. Boles, Eli N. Perencevich, Daniel J. Diekema, Matthew W. Nonnenmann & CDC Epicenters Program

# Duurzaamheid = Denken in kringlopen





# Afval



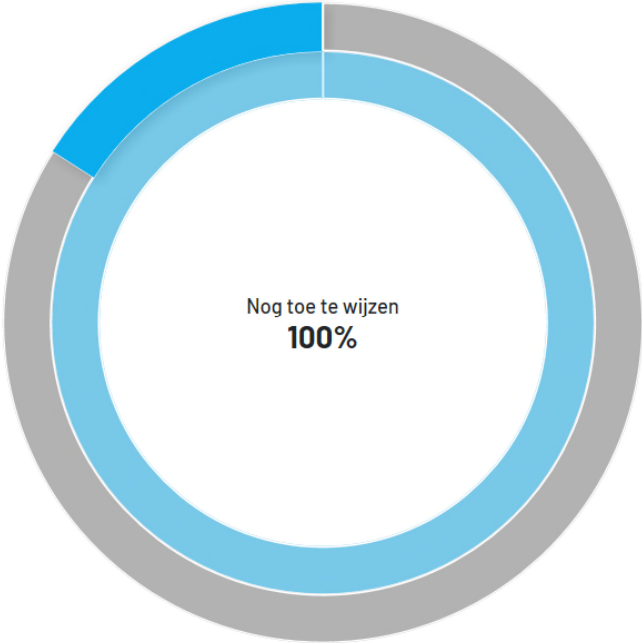
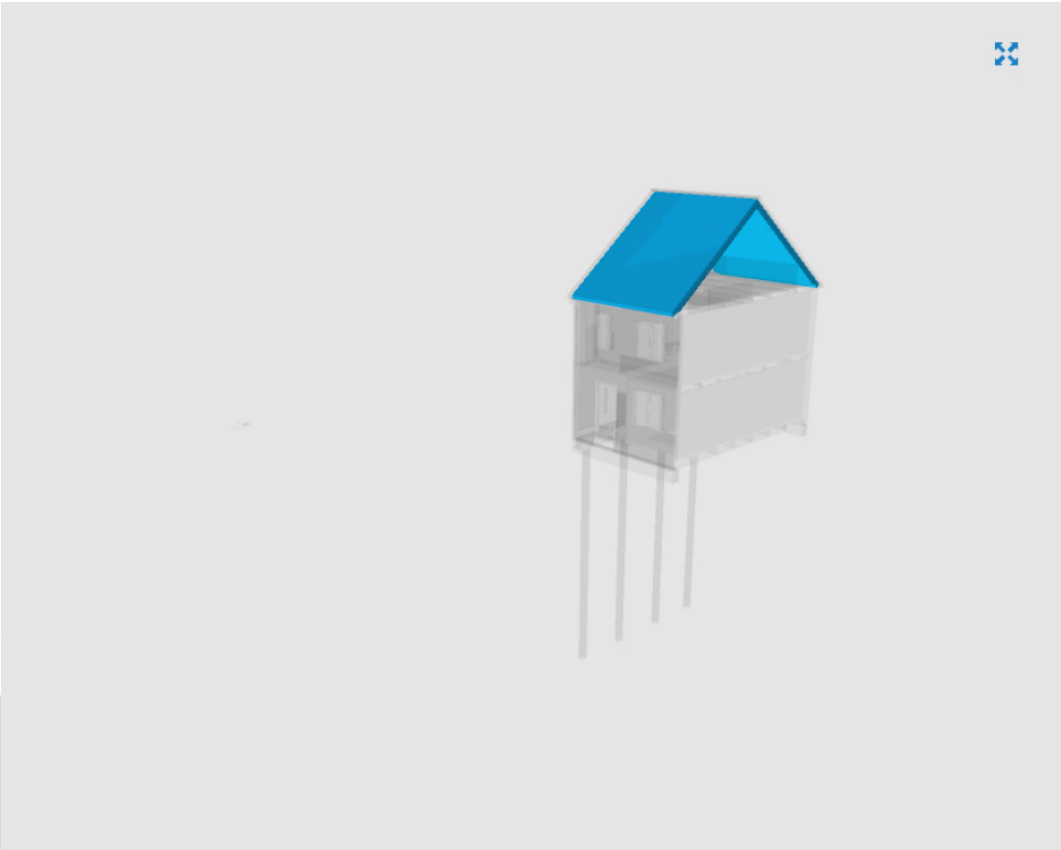
- Doelen in Circulaire Roadmap
- Circulaire inkoop
  - Top-3 van meest materiële impact
  - Start met Inkoop Top-3 en laaghangend fruit
  - KPI's opstellen
- Circulaire inkoop bouw of renovatie
  - KPI's: % ingekochte circulaire materialen
- Materialenpaspoort bij renovatie en nieuwbouw

# Materialenpaspoort

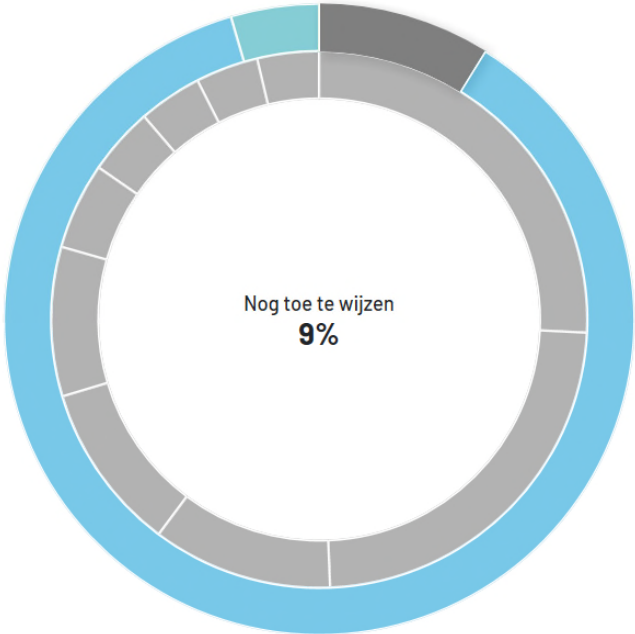
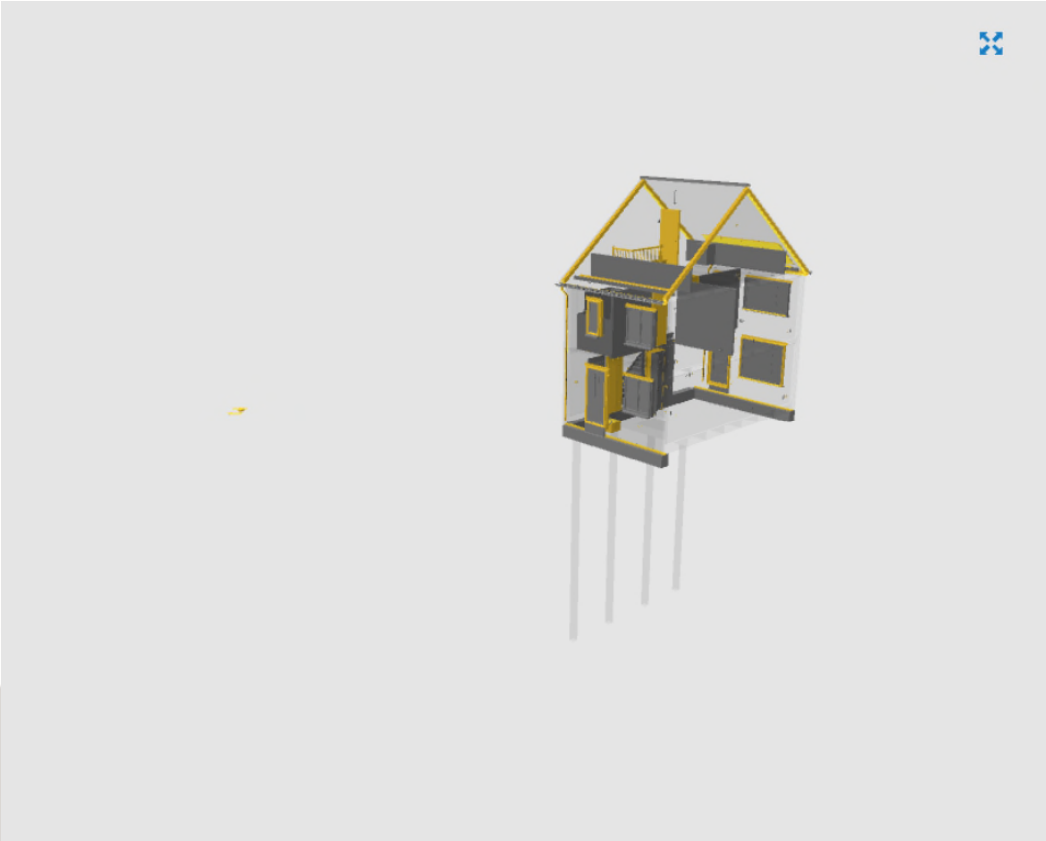


	Producten	Inventaris	Voorzieningen	Technische Installaties	Constructie	Afwerkingen	Terrein	Onbekend	Totalen
Steen	0% 0 m3 0 kg	0% 0 m3 0 kg	0% 0 m3 0 kg	0% 0 m3 0 kg	0% 0 m3 0 kg	0% 0 m3 0 kg	0% 0 m3 0 kg	100% 95,01 m3 142.668 kg	95,01 m3 142.668 kg
Hout	0% 0 m3 0 kg	0% 0 m3 0 kg	0% 0 m3 0 kg	0% 0 m3 0 kg	0% 0 m3 0 kg	0% 0 m3 0 kg	0% 0 m3 0 kg	100% 5,44 m3 3.752 kg	5,44 m3 3.752 kg
Metaal	0% 0 m3 0 kg	0% 0 m3 0 kg	0% 0 m3 0 kg	0% 0 m3 0 kg	0% 0 m3 0 kg	0% 0 m3 0 kg	0% 0 m3 0 kg	0% 0 m3 0 kg	0 m3 0 kg
Plastic	0% 0 m3 0 kg	0% 0 m3 0 kg	0% 0 m3 0 kg	0% 0 m3 0 kg	0% 0 m3 0 kg	0% 0 m3 0 kg	0% 0 m3 0 kg	100% 0,56 m3 20 kg	0,56 m3 20 kg

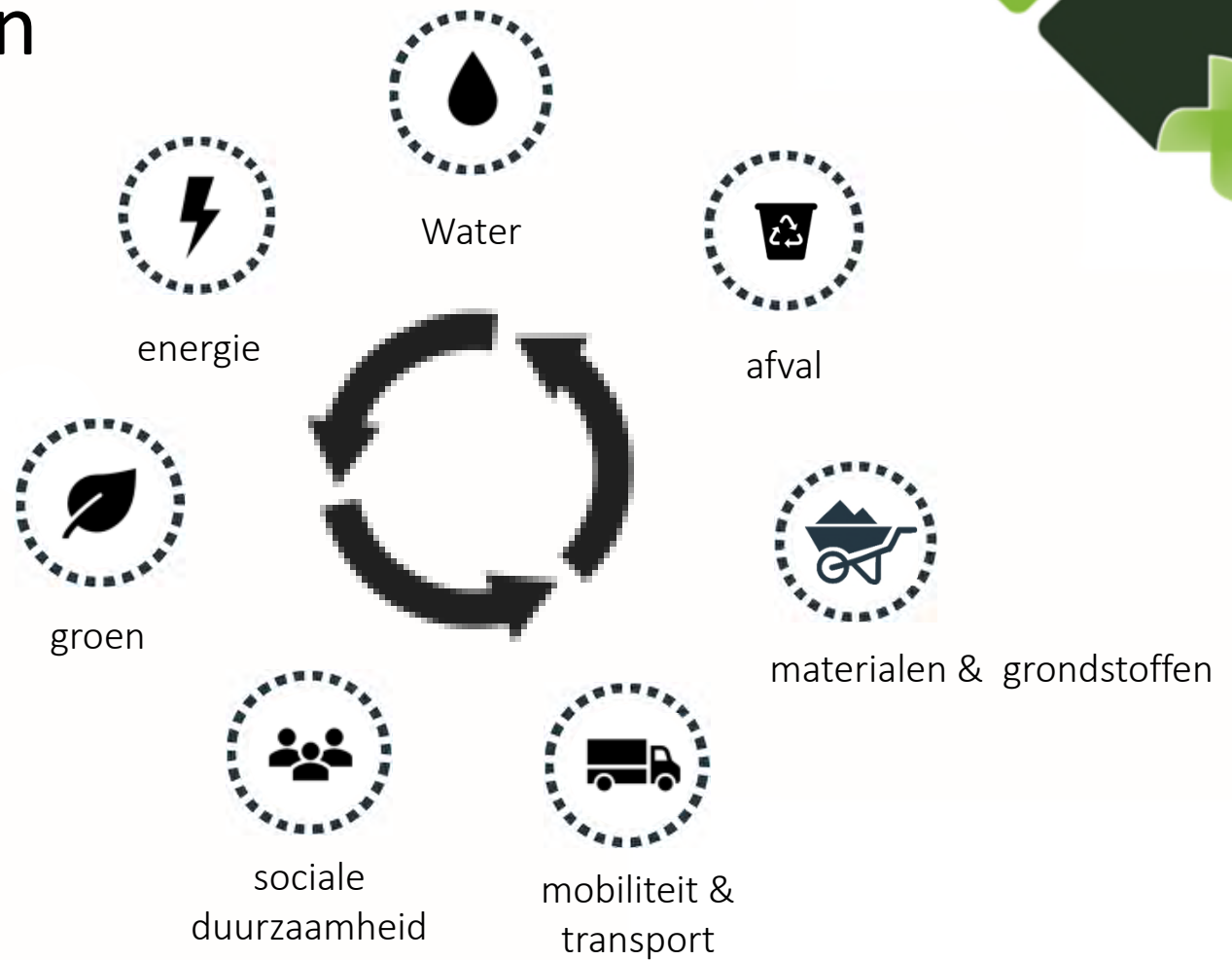
# Materialenpaspoort



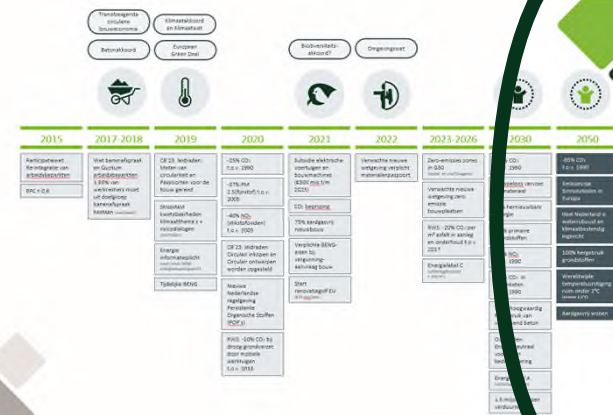
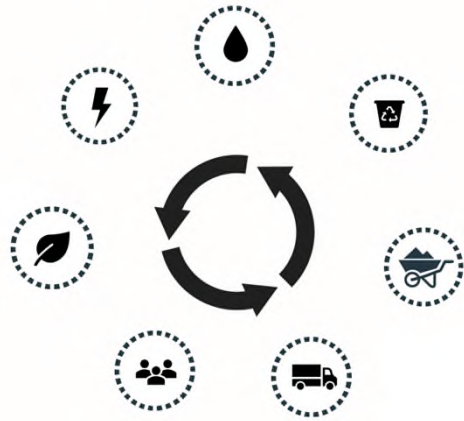
# Materialenpaspoort



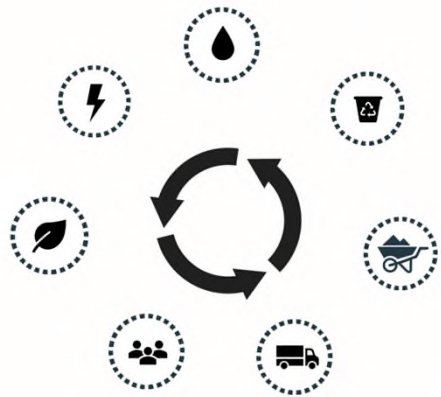
# Duurzaamheid = Denken in kringlopen



# Duurzaam denken = Bouwen zonder meerkosten = Doelen behalen



# Duurzaam en circulair Gelijktijdig gezond bouwen





# Wat is Bouwbiologie?

- Hoe gezonde gebouwen en een gezonde omgeving te realiseren
- Holistisch / integraal
- Bouwbiologie sinds 1977
- Internationaal hét Summit op het gebied van gezond bouwen







# Een gezonde gebouwde omgeving geeft:

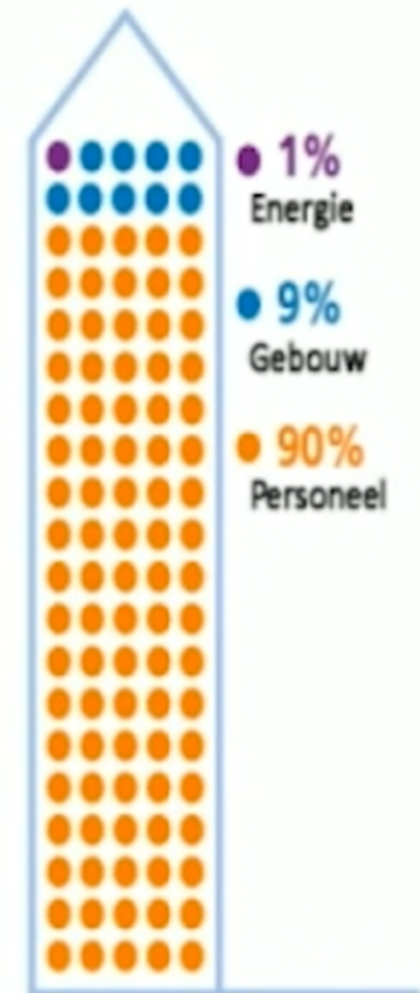
- Tot 35% minder verzuim
- Tot 30% meer arbeidsproductiviteit
- Stijging schoolprestaties 13-26%
- Tot 15% minder cognitieve stress
- Meer 'well-being'
- Meer levenskwaliteit



# Financiële cijfers gezond bouwen

Investering Stads Kantoor Venlo: 53 miljoen

## Verdeling van de bedrijfskosten



Bron: WBC - Health, wellbeing & productivity in offices

<https://www.ivvd.nl/stadskantoor-venlo-in-alle-facetten-een-gezond-gebouw/>

# Financiële cijfers gezond bouwen

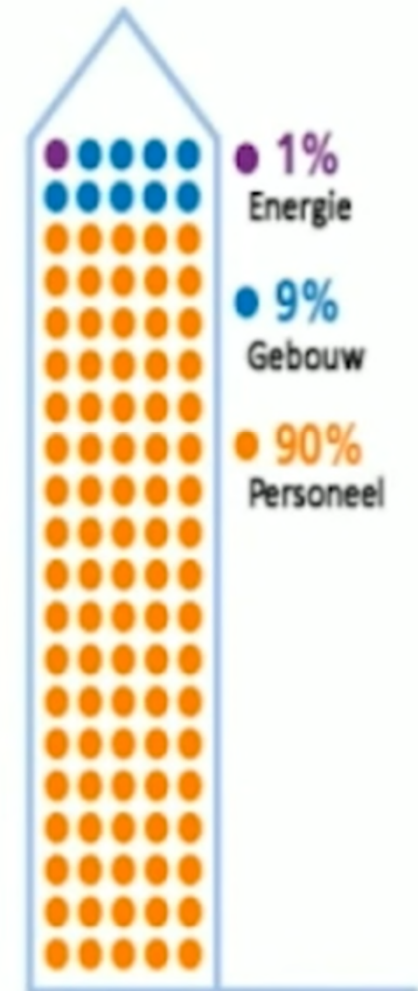
Investering Stadskantoor Venlo: 53 miljoen

Jaarlijkse energiekosten: 550.000 euro

Jaarlijkse gebouwkosten: 5 miljoen

Jaarlijkse personeelskosten: 50 miljoen

## Verdeling van de bedrijfskosten



Bron: WGBB - Health, wellbeing & productivity in offices

<https://www.ivvd.nl/stadskantoor-venlo-in-alle-facetten-een-gezond-gebouw/>

# Financiële cijfers gezond bouwen

Investering Stadskantoor Venlo: 53 miljoen

Jaarlijkse energiekosten: 550.000 euro

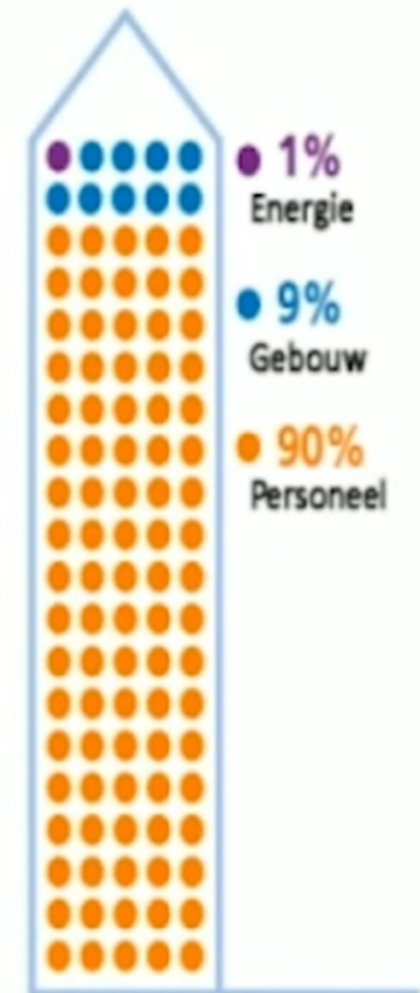
Jaarlijkse gebouwkosten: 5 miljoen

Jaarlijkse personeelskosten: 50 miljoen

Dus 1% minder verzuim  
of 1% hogere arbeidsproductiviteit  
levert 550.000 euro per jaar op

<https://www.ivvd.nl/stadskantoor-venlo-in-alle-facetten-een-gezond-gebouw/>

## Verdeling van de bedrijfskosten



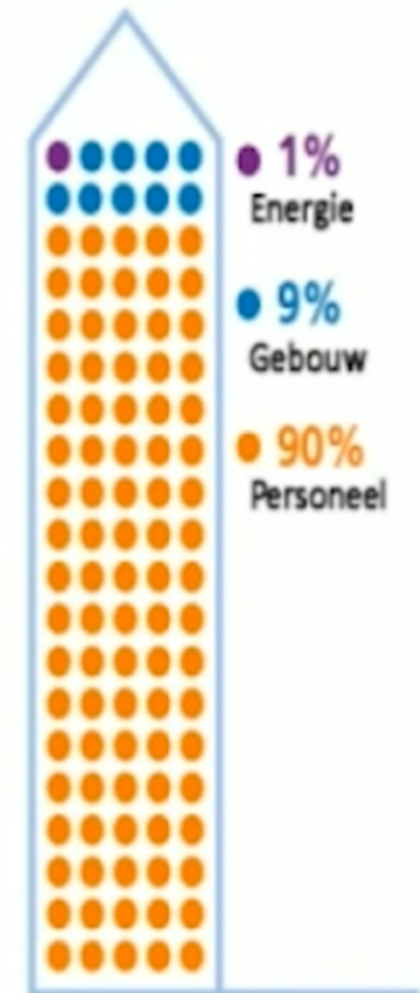
Bron: WGBB - Health, wellbeing & productivity in offices

# Financiële cijfers gezond bouwen

Investering Stadskantoor Venlo: 53 miljoen

Kosten materialen: 30 miljoen

## Verdeling van de bedrijfskosten



Bron: WGBB - Health, wellbeing & productivity in offices

<https://www.ivvd.nl/stadskantoor-venlo-in-alle-facetten-een-gezond-gebouw/>

# Doelen bereiken door circulair denken



- Opstellen Circulaire Roadmap
  - Tijdlijn met alle mijlpalen (2030, 2050)
  - Opstellen KPI's voor (bij)sturen
  - Jaarlijks duurzaamheidsverslag
- Concrete maatregelen
- LCA + LCC + DMJOP Gebouw



# LifeCycleAssessment Gebouw



LCC Gebouw

+



LCA Gebouw

+



DMJOP Gebouw



# LifeCycleAssessment Gebouw

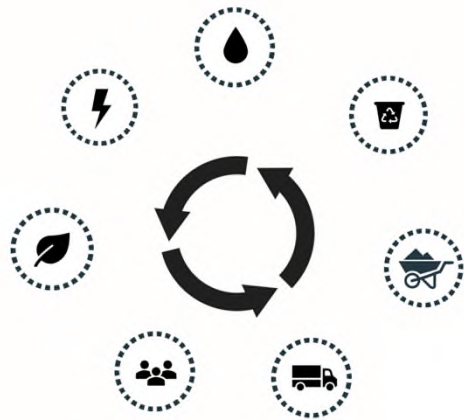
LifeCycleAssessment Gebouw	Bouw	Onderhoud en exploitatie	Sloop	Resultaat
<b>Milieu-impact</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- CO<sub>2</sub></li><li>- Energie</li><li>- Water</li><li>- Schadelijke stoffen</li><li>- Etc.</li></ul>	√	√	√	LCA
<b>Kosten</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Bouwkosten</li><li>- Onderhoudskosten</li><li>- Exploitatiekosten</li><li>- Sloopkosten</li></ul>	√	√	√	LCC

+ DMJOP





# Circulair denken = Doelen behalen en gezond wonen



A detailed timeline of climate goals from 2015 to 2050. The timeline is divided into several periods: 2015, 2017-2018, 2019, 2020, 2021, 2022, 2023-2026, 2030, and 2050. Each period lists specific goals and targets, such as 'Netto-uitstoot van broeikasgas', 'CO2 uitstoot', 'Verdunde nieuwe woningbouw', and 'Energie'. The timeline is organized into columns for different sectors: Transport, Energy, Buildings, Industry, and Land Use, Change and Forestry. A green circle highlights the 2050 goals.

2015	2017-2018	2019	2020	2021	2022	2023-2026	2030	2050
Netto-uitstoot van broeikasgas: -40% t.o.v. 1990	Netto-uitstoot van broeikasgas: -25% t.o.v. 1990	Netto-uitstoot van broeikasgas: -35% t.o.v. 1990	Netto-uitstoot van broeikasgas: -45% t.o.v. 1990	Netto-uitstoot van broeikasgas: -55% t.o.v. 1990	Netto-uitstoot van broeikasgas: -65% t.o.v. 1990	Netto-uitstoot van broeikasgas: -75% t.o.v. 1990	Netto-uitstoot van broeikasgas: -85% t.o.v. 1990	Netto-uitstoot van broeikasgas: -95% t.o.v. 1990



# Integrale adviesdiensten van Aveco de Bondt



- Toekomstbestendige nieuwbouw
- Verduurzaming en transformatie bestaand vastgoed
- Integrale aanpak bestaande wijken
- Ontwikkeling landelijk gebied
- Veerkrachtig watersysteem
- Gezonde gebouwde omgeving
- Stedelijk water en ondergrond
- Mobiliteit en Infrastructuur
- Circulair gebouwde omgeving
- Waterveiligheid en keringen
- Stedelijke gebiedsontwikkeling
- Energie- en warmtetransitie





**ing. Carla Rongen** bouwbioloog i.o.  
Senior adviseur Circulair en Gezond Bouwen



+31 6 83 217 248



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



[carla.rongen@primum.nl](mailto:carla.rongen@primum.nl)



[@Primum\\_nl](https://twitter.com/Primum_nl)

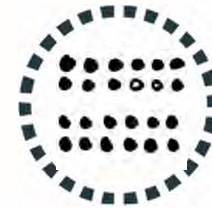


# Toepassen Circulaire ontwerpprincipes



mechanische  
verbindingen

modulaire  
bouwwijze



demontabel  
gebouw

milieu impact



materialen  
grondstoffen

*Elk element heeft al bij de  
productie een bestemming  
voor hergebruik of recycling*



# Toepassen Circulaire ontwerpprincipes



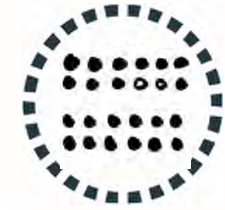
*Uitsluitend droge  
verbindingen*

mechanische  
verbindingen

modulaire  
bouwwijze



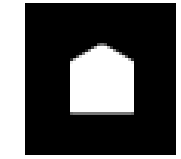
demontabel  
gebouw



materialen  
grondstoffen



milieu impact



# Toepassen Circulaire ontwerpprincipes



mechanische  
verbindingen

modulaire  
bouwwijze



demontabel  
gebouw



milieu impact

*Zo veel mogelijk natuurlijke,  
herbruikbare of gerecyclede  
materialen*

materialen  
grondstoffen



# Toepassen Circulaire ontwerpprincipes



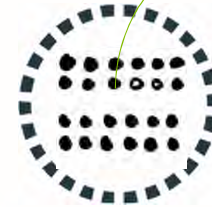
mechanische  
verbindingen



demontabel  
gebouw



modulaire  
bouwwijze



milieu impact



materialen  
grondstoffen

1. Gestandaardiseerde productie
2. Elementen na einde levensduur opnieuw ingezet in volgend gebouw

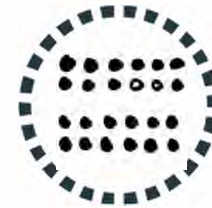


# Toepassen Circulaire ontwerpprincipes



mechanische  
verbindingen

modulaire  
bouwwijze



demontabel  
gebouw



materialen  
grondstoffen



milieu impact

*Gezonde materialen*

