

Bouwen aan eerlijke belastingen

Hoe een taxshift de transitie naar een circulaire bouweconomie kan versnellen





Managementsamenvatting

We hebben in Nederland stevige ambities op het vlak van klimaat en de circulaire economie. In 2050 moet onze CO₂-uitstoot met 95% zijn gedaald; voor 2030 hebben we 55% reductie als tussendoel. Ook werken we toe naar een 'volledig' circulaire economie in 2050, met een richtinggevende doelstelling om in 2030 het primair abiotisch grondstoffenverbruik te halveren. We weten ook dat de bouwsector een belangrijke verantwoordelijkheid heeft in deze duurzaamheidstransities: zij neemt ruim 35% van de CO₂-uitstoot en 50% van het grondstoffenverbruik voor haar rekening.

Het is een maatschappelijke ambitie én noodzaak om op te schalen naar een volledig circulaire (bouw)economie in 2050. We zien dan ook dat in de afgelopen jaren er toenemende aandacht en activiteit is op het vlak van circulair bouwen. Tegelijker-

tijd neemt ook het PBL waar dat de voorgenomen halvering in het primair grondstoffengebruik met het huidige beleid niet wordt bereikt. Volgens het PBL zijn er meer *systemische interventies* nodig om de status quo te doorbreken.

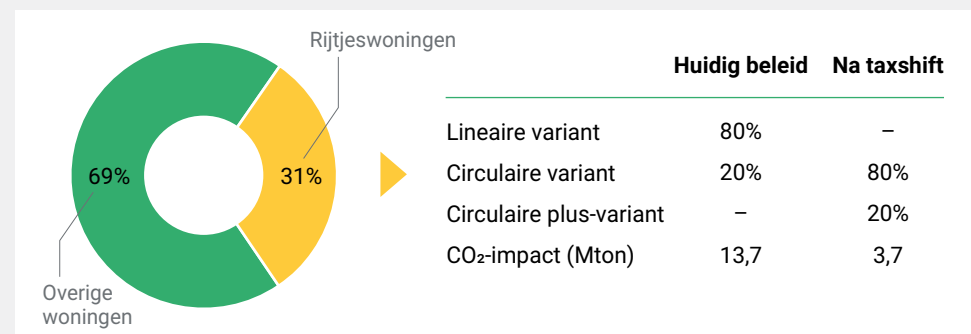
De meerkosten van circulair bouwen zijn een veelgenoemde barrière in de opschaling naar een volledige circulaire bouweconomie. Een van de systemische aanleidingen voor deze meerkosten is volgens experts het huidige belastingstelsel. Het werken met hergebruikt materiaal is arbeidsintensief, en juist arbeid wordt hoog belast in het huidige fiscale stelsel. Hoewel deze hergebruikte materialen veelal een lagere milieuimpact kennen, biedt dit geen prijsvoordeel omdat de milieukosten van nieuwe bouwmaterialen niet zichtbaar zijn in de prijs. De hoge lasten van

arbeid en de beperkte mate van milieueffingen in het huidige belastingstelsel leiden tot een oneerlijk speelveld waarin circulair bouwen lastig (economisch) kan concurreren met conventionele bouwmethododes.

De bouw heeft daarnaast een belangrijke sociale footprint. De bouw biedt werkgelegenheid aan 3,5% van de Nederlanders, en tegelijkertijd zien we dat bijna een derde van deze werknemers niet in dienstverband werkt maar zelfstandig is (ZZP). Het bieden van sociale zekerheid, doorgroeimogelijkheden en werkplezier zijn belangrijke bouwstenen om ook in de toekomst een aantrekkelijke sector te blijven voor arbeidskrachten.

In dit onderzoek is gekeken naar de meerwaarde en meerkosten van circulair bouwen bij vier paviljoens op de Floriade 2022. Ook is gekeken in hoeverre een (fictieve) belastingverschuiving kan helpen om de meerkosten van circulair bouwen te dempen. Vanwege de grote (woning)bouwopgave waar we voor staan in Nederland is ook een doorkijk geboden naar rijtjeswoningen. De belangrijkste inzichten hierbij zijn als volgt:

- **Ruim 80% milieuwinst te realiseren met circulair bouwen** op basis van milieukosten;
- **76% reductie in primair abiotisch materiaalverbruik** is gerealiseerd bij de Floriade paviljoens;
- **Circulair bouwen leidt tot meer werkplezier en trots** onder andere doordat werken met hergebruikt materiaal meer vakmanschap vergt;
- **Circulair bouwen is relatief duur**, de meerkosten liggen grotendeels in toegenomen arbeid;
- **Een taxshift helpt om circulair bouwen economisch aantrekkelijk(er) te maken.** Een fictieve verschuiving in de belastingen van arbeid naar milieu- en materiaalheffingen helpt de concurrentiepositie van circulair bouwen.



Figuur 1 Potentiele milieupactreductie na taxshift rijtjeswoningen.

Wanneer we inzoomen op enkel de rijtjeswoningen zien we dat na een invoering van een fictieve taxshift *kostenneutraal* een milieupactreductie van ruim 10 Mton haalbaar is voor rijtjeswoningen. Dit staat gelijk aan het jaarlijks energieverbruik van ruim 3 miljoen Nederlandse huishoudens.

Dit onderzoek onderstreept het belang en de potentie voor systemische interventies in de transitie naar de circulaire (bouw)economie. Willen we onze klimaat- en circulaire doelen op een inclusieve en sociale manier halen is het essentieel dat we niet enkel leunen op technische oplossingen, maar ons blikveld verbreden naar de (economische) prikkels die deze technische mogelijkheden ook economisch binnen bereik halen.

Juist binnen de bouw zien we dat verschillende maatschappelijke opgaven elkaar kruisen: het realiseren van betaalbare woningen, het creëren van werkgelegenheid, en het behalen van onze duurzaamheidsdoelstellingen. Dit onderzoek laat zien dat het huidige fiscale stelsel niet ingericht is op het invullen van al deze doelen.



Inhoud

Voorwoord 5

1. Aanleiding 6

2. Theoretisch kader 9

Rol van belastingen in de circulaire economie

Circulair bouwen

Relevantie van de Taxshift om de transitie naar een circulaire bouwconomie te versnellen

3. Vraagstelling 13

Vraagstelling

Afbakening

Draaiknoppen voor lastenverschuiving

4. Projecten 15

Paviljoens

Varianten

5. De waarde van circulair bouwen 18

Conclusie 1: Circulair bouwen levert bijna 80% milieuwinst op

Conclusie 2: Ruim 75% minder abiotische primair materiaalgebruik

Conclusie 3: Arbeidskosten bijna twee keer zo hoog bij circulaire bouw

Conclusie 4: Circulair bouwen geeft meer werkplezier

6. Effect van de Taxshift 24

Conclusie 5: Circulair bouwen is relatief duur; innovatie stuwt de prijs verder op

Conclusie 6: Huidige milieuprijzen niet voldoende om circulair bouwen concurrerend te maken

Conclusie 7: De taxshift verbetert de haalbaarheid van circulair bouwen

7. Indicatie effect op woningbouw 30

Aanpak

Inzichten fictieve rijtjeswoningen

Extrapolatie: wat betekent dit voor de woningbouw-opgave?

Samenvatting

8. Inzichten en aanbevelingen 33

Inzichten

Aanbevelingen

Bijlagen

1. Aanpak in detail 36

2. Discussie 42

3. Projectorganisatie 43

4. Doorrekening scenario's per project 44

Dankwoord en colofon 48

Bronnen 49

Voorwoord

We staan voor een grote uitdaging in de bouw: van lineair naar circulair, en van CO₂-intensief naar CO₂-neutraal. Een gebouwde omgeving waar geen afval meer bestaat en alle grondstoffen en materialen die we gebruiken bestaan uit hergebruikte of hernieuwbare materialen. De transitie naar circulaire bouw is echter niet alleen een verhaal van slimme innovaties en eerlijke spelregels, zoals passende wet- en regelgeving. De opgave is groter dan dat. Ook in ons financiële stelsel zijn veranderingen nodig. De hogere kosten van circulair bouwen ten opzichte van lineair staan onze gezamenlijke ambitie, een volledig circulaire (bouw)economie in 2050, in de weg. Er zijn meer systemische interventies nodig om de status quo te doorbreken.

Ons belastingstelsel kan een belangrijke rol spelen in die transitie. Materialen hergebruiken vraagt om expertise en extra mankracht. Het is mensenwerk. En laat arbeid in ons huidige fiscale stelsel nu net hoog belast zijn. Terwijl aan de andere kant milieu- en materiaalheffingen nog beperkt zijn. Dat maakt alles nieuw produceren (een stuk) goedkoper. En zolang het goedkoper is om nieuw te produceren in plaats van her te gebruiken, zou je toch wel haast gek moeten zijn om over te stappen op circulair bouwen?

Dit onderzoek laat zien hoe we aan de hand van (fictieve) belastingverschuivingen kunnen zorgen voor een gelijk speelveld waarin circulair bouwen kan concurreren met

meer traditionele bouwmethodes. Deze discussie over een lastenverschuiving zien we als Dutch Green Building Council als 'hoeksteen' naar een nieuwe economie. Daarom zijn deze studies op basis van praktijkvoorbeelden essentieel om de discussie te voeden, maar ook om inzichten te verkrijgen. Hoé dan?

Graag wijs ik u op nog een andere mooie uitkomst van dit onderzoek. Een onderwerp dat in het kader van circulair bouwen nog onderbelicht is geweest: 'circulair bouwen leidt tot meer werkplezier en trots'. Want behalve de

vraag 'hoe dan?' is de vraag 'waarom dan?' minstens zo interessant. Om de komende jaren de transitie te kunnen maken naar een circulaire bouweconomie is de motivatie van de mensen die het daadwerkelijk moeten gaan dóen minstens zo belangrijk. Het motiveert mij in ieder geval om met DGBC de komende tijd verder met dit onderwerp aan de slag te gaan en onze mooie sector te inspireren bij het zetten van de volgende stap richting circulariteit.

Annemarie van Doorn
Directeur Dutch Green Building Council (DGBC)



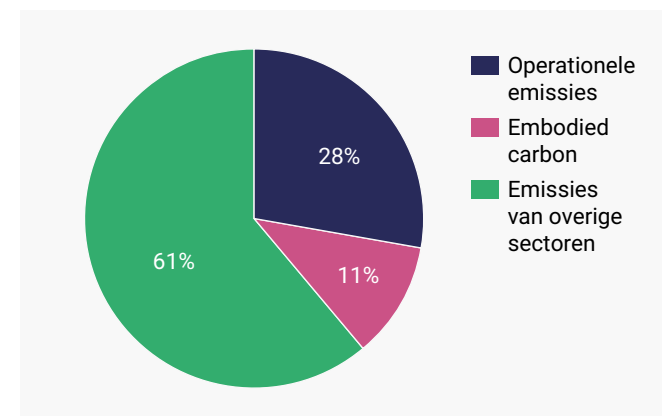
1

Aanleiding

Nederland heeft hoge ambities op het gebied van klimaat en circulaire economie. In 2050 moet onze CO₂-uitstoot met 95% zijn gedaald; voor 2030 hebben we 55% reductie als tussendoel¹. Ook werken we toe naar een 'volledig' circulaire economie in 2050², met een richtinggevende doelstelling om in 2030 het primair abiotisch grondstoffenverbruik te halveren³. Deze inspanningen moeten er gezamenlijk voor zorgen dat we de doelen van het Parijsakkoord halen, en de wereldwijde opwarming beperken tot maximaal 1,5 graad.

Om binnen deze 1,5 graad opwarming te blijven moeten we elk jaar een wereldwijde CO₂-decarbonisatie realiseren van 11,3%: ruim zeven keer het huidige tempo⁴. Waar we decennialang ons hebben gericht op verduurzaming van energie en mobiliteit om onze (nationale) klimaatdoelen te halen, weten we inmiddels dat meer dan de helft van de wereldwijde uitstoot van broeikasgassen gerelateerd is aan grondstoffengebruik⁵.

Circulair bouwen kan significant bijdragen aan het behalen van de klimaatdoelen. De bouw is immers verantwoordelijk voor bijna de helft van al het grondstoffenverbruik in Nederland, ook is in Nederland bijna 35% van de CO₂-uitstoot toe te wijzen aan de bouwsector⁶. Ook in de bouwsector heeft de aandacht van oudsher gelegen op het terugdringen en verduurzamen van het energieverbruik van de gebouwde omgeving; langzaam maar zeker verschuift de aandacht naar de uitstoot in de winning, productie en logistiek van de bouwmaterialen – ofwel de *embodied carbon*. Wereldwijd omvat de *embodied*



Figuur 2 Aandeel bouwsector in wereldwijde CO₂-emissies².

carbon ruim een kwart van de totale CO₂-uitstoot in de bouwsector⁷ (zie Figuur 2 Aandeel bouwsector in wereldwijde CO₂-emissies²). Daarbij is deze winst breder dan alleen CO₂-emissies: er zijn ook vele andere positieve milieu- en sociale effecten.

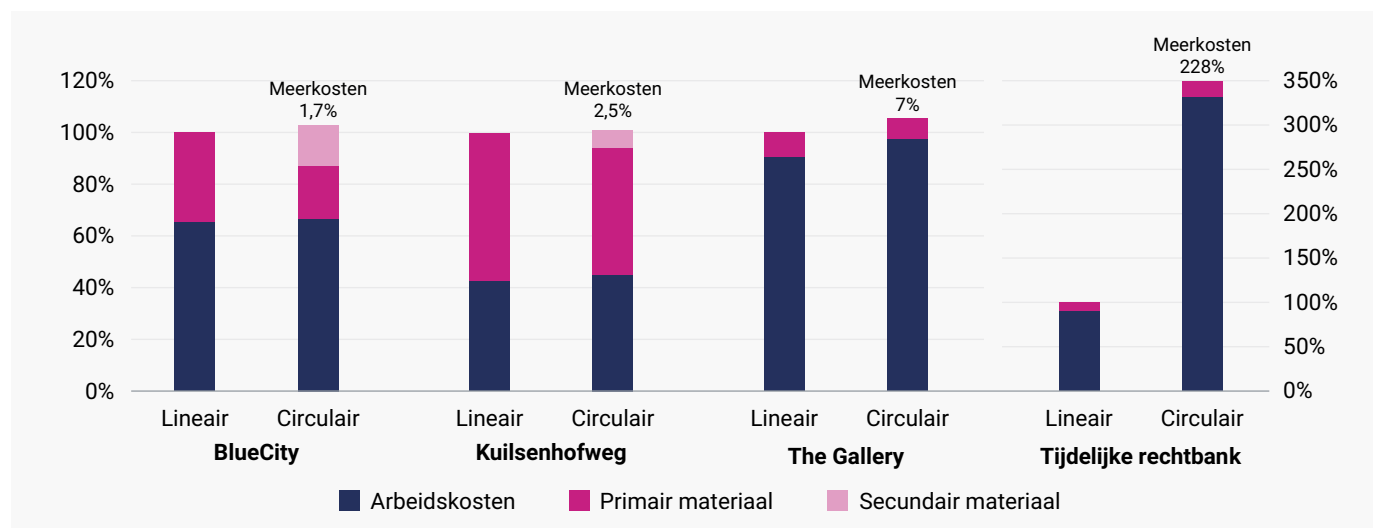
Ondanks de enorme duurzaamheidswinst van circulair te bouwen is de circulaire manier van werken nog niet de norm. Het Planbureau voor de Leefomgeving (PBL) stelt zelfs dat we op basis van de huidige trends en het ingezette beleid de doelstelling van het kabinet om in 2030 een halvering van het primair abiotisch grondstoffengebruik te realiseren niet zullen halen. Een van de zorgen die leeft, is dat de investeringskosten van circulair bouwen hoger liggen dan voor lineair bouwen. Dit komt onder andere omdat hergebruik gepaard gaat met relatief meer arbeid én omdat de externaliteiten (bijvoor-

beeld de effecten voor de volksgezondheid, klimaat en biodiversiteit) op dit moment niet zijn verwerkt in materiaal- en productprijzen.

In een eerste onderzoek naar Lastenverschuiving in de bouw⁸ is dit beeld bevestigd. Een analyse van vier circulaire bouw- en sloopp projecten^a leidde tot de volgende resultaten:

- **De milieu-impact van circulair bouwen en slopen is lager dan die van lineair bouwen en slopen:** de circulaire projecten resulteerden in (grofweg) een halvering van de milieuprijzen en € 145.000 minder milieukosten^b;
- **Circulair bouwen en slopen leiden tot een toegenomen arbeidsvraag:** de vier projecten leiden gezamenlijk tot een toegenomen arbeidsvraag van tien voltijd banen;
- **De investeringskosten van circulair bouwen en slopen liggen hoger dan die van lineair bouwen en slopen:** op basis van drie projecten liggen de meerkosten tussen de 1,7-7% (zie Figuur 3);
- **Een lastenverschuiving maakt circulair bouwen en slopen concurrerder:** een lastenverschuiving van arbeid naar materialen leidt tot concurrerende investeringskosten voor circulair bouwen en slopen ten opzichte van de lineaire investeringskosten.

De lessen in het kader op pagina 8 zijn meegenomen in dit vervolgonderzoek. Dit vervolgonderzoek richt zich op vier paviljoens die zijn gebouwd voor de Floriade. De



Figuur 3 Lineaire vs. circulaire investeringskosten in 2022 studie⁹.

onderzochte paviljoens verschillen in de wijze en mate waarin circulariteit is doorgevoerd, wat op het niveau van paviljoens interessante inzichten geeft. Hoewel deze paviljoens opnieuw unieke objecten zijn en de uitkomsten daarmee lastig te extrapoleren zijn naar gemiddelde bouwopgaven in Nederland, hebben we toch getracht een voorzichtige extrapolatie te doen. Voor deze extrapolatie hebben we een rijtjeswoning als op basis genomen, waarbij we naast twee referentiewoningen (beton-kalkzandsteen, houtskelletbouw) ook een fictieve woning hebben gematerialiseerd met de gebruikte materialen van de paviljoens. Zodoende kunnen we eveneens met drie varianten: een lineaire (beton-kalkzandsteen), een

circulaire (houtskeletbouw) en een circulaire plus-variant (basis houtskeletbouw met deels hergebruikte materialen) een extrapolatie maken naar de aankomende woningbouwopgave, om zodoende ook een voorzichtige duiding te geven welke effecten een lastenverschuiving kan hebben op de milieuprijzen en economische haalbaarheid van toepassing van circulaire principes in de woningbouwopgave.

a) In het eerste onderzoek is gekeken naar twee circulaire bouw/renovatieprojecten, en twee circulaire demontageprojecten.
 b) Op basis van de huidige milieuprijzen uit het Handboek Milieuprijzen 2017¹⁹

Lessen uit het eerste onderzoek

Het eerste onderzoek heeft veel inzichten opgeleverd, maar ook een aantal lessen die meegenomen worden in dit vervolgonderzoek. De belangrijkste lessen worden hieronder samengevat:

- **De onderzochte cases in het eerste onderzoek waren uniek.** De inzichten van het onderzoek laten zich daardoor lastiger extrapoleren naar de gemiddelde bouwopgave in Nederland. In dit vervolgonderzoek maken we daarom een voorzichtige indicatie wat een lastenverschuiving kan betekenen voor de aankomende woningbouwopgave. In hoofdstuk 7 kijken we naar wat een taxshift kan betekenen voor de economische haalbaarheid van circulair bouwen van rijtjeswoningen.
- **De meerkosten van circulair bouwen (1-7%) leken conservatief.** Navraag bij de betrokken partijen leidde tot het inzicht dat bepaalde circulaire keuzes al afgevallen waren in de ontwerpfase omdat deze economisch niet haalbaar waren. In dit vervolgonderzoek hebben we daarom ook deze 'ultieme' circulaire maatregelen in beeld gebracht en zodoende een realistischer beeld te krijgen van de verschillen tussen lineair en circulair bouwen.

- **Beperkt zicht op arbeidskosten in de keten.** In het eerste onderzoek is alleen gekeken naar de arbeid op de bouwplaats, en niet naar de factor arbeid in de productie of verwerking van (circulaire) bouwmaterialen, noch naar de inzet van architecten en andere adviseurs. Hierdoor was het aandeel arbeid in de projecten relatief laag, en daarmee ook de effectiviteit van het verlagen van de sociale premies (omwille van beschikbaarheid van data is gerekend met premies ten laste van werkgevers). In dit onderzoek hebben we ook arbeid van de eerste ketenstap in kaart gebracht.
- **De kwalitatieve (niet-financiële) baten van circulair bouwen werden onvoldoende onderzocht.** In het eerste onderzoek is met name een kwantitatieve analyse gedaan van circulair bouwen versus meer conventionele bouwmethodes. In dit vervolgonderzoek halen we ook de praktijkervaringen van circulair bouwen op om zodoende meer inzicht te krijgen in kwalitatieve factoren zoals werkplezier. Ook wordt concreet gemaakt voor welke keuzes ondernemers staan wanneer ze circulair te werk gaan, en welke onbedoelde consequenties circulair bouwen heeft.



De onderzochte projecten uit het onderzoek 'Circulair Bouwen: hoe reken je het rond?' v.l.n.r. BlueCity, Tijdelijke Rechtbank, The Gallery, Kuilsenhofweg

2

Theoretisch kader

In dit hoofdstuk worden een aantal uitgangspunten geïntroduceerd die de basis vormen voor het onderzoek. We beginnen met de rol van belastingen in de circulaire economie, waarna we de definitie van circulair bouwen beschrijven. Tot slot geven we aan waarom een taxshift relevant is om circulair bouwen verder aan te jagen.

Rol van belastingen in de circulaire economie

Belastingen en heffingen worden historisch toegepast om publieke uitgaven te faciliteren. Naast de functie die belastingen hebben als inkomstenbron (opbrengsmotief), kunnen belastingen ook ingezet worden om economische beslissingen en gedrag te beïnvloeden (corrigerend motief). De hoge lasten van arbeid geven op dit moment, naast andere factoren zoals krapte op de arbeidsmarkt, een krachtige prikkel voor vermindering van de inzet van mensen (door middel van bijvoorbeeld automatisering, standaardisatie, industrialisatie en outsourcing). Tegelijkertijd worden vervuiling en het verbruik van materialen nauwelijks belast. De hoge kosten van arbeid en de lage kosten van vervuiling en verbruik houden de lineaire economie in stand.

In de transitie naar een circulaire economie is het wenselijk om de lasten op arbeid juist te verlagen en de lasten van het gebruik van (vervuilende) grondstoffen te verhogen – dit wordt hierna als ‘de taxshift’ aangeduid. Een circulaire economie is gebaseerd op hoogwaardige vormen van hergebruik. Deze essentie wordt gevat in het 10R-model (zie Figuur 4), waar tien circulaire strategieën uiteen worden gezet. Deze zijn gesorteerd van hoogwaardig (R0) naar laagwaardig (R9).

Slimmere productie en gebruik	R0 Refuse R1 Rethink R2 Reduce	Product overbodig maken of radicaal ander product leveren Deelbare en multi-functionele producten Minder materialen gebruiken in productie en gebruik
Levensduur verlengen	R3 Reuse R4 Repair R5 Refurbish R6 Remanufacture R7 Repurpose	Hergebruik van producten of producten langer gebruiken Reparatie en onderhoud van producten Opknappen oud product voor nieuw gebruik Componenten hergebruiken in andere producten Hergebruik product in andere functie
Materialen nuttig toepassen	R8 Recycle R9 Recover	Materialen opnieuw toepassen Verbranden met energierecuperatie

Figuur 4 10R model (Bron: PBL, 2019)¹⁰.



De Growing Pavilion.

Circulaire strategieën die 'hoger op de R-ladder' staan, zoals R4 (*Repair*) of R5 (*Refurbish*) leiden vaak tot een lagere milieu-impact. Tegelijkertijd gaan deze strategieën gepaard met meer arbeid: het kost immers meer tijd en aandacht om producten te repareren, in te zamelen, de te ontwerpen met toepassing van hergebruik.

In de transitie naar een circulaire (bouw)economie is het daarom relevant om te kijken hoe deze strategieën economisch aantrekkelijk gemaakt kunnen worden.

Circulair bouwen

Er zijn veel definities en uitgangspunten voor circulair ontwerpen en bouwen¹¹. Vanuit het Transitieteam Circulaire Bouweconomie wordt de volgende definitie voor circulair bouwen gehanteerd¹²:

“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.”

Circulair bouwen omvat acht bouwprincipes: vier circulaire ontwerpprincipes, en vier principes voor circulair materiaalgebruik (zie Figuur 5¹³ op pagina 11). Hierna lichten wij deze acht circulaire bouwprincipes nader toe.

De vier circulaire ontwerpprincipes zijn:

1. Ontwerp met **zo min mogelijk materiaal**, om onnodig verbruik van grondstoffen te voorkomen;
2. Ontwerp voor **maximale functionele levensduur** van het gebouw, waarbij elementen in een gebouw adaptief zijn en aangepast kunnen worden op basis van veranderende behoeften;
3. Ontwerp voor **optimaal gebruik en onderhoud**, waarbij de functionaliteit van het gebouw tijdens de hele levensduur zo goed mogelijk behouden blijft met zo min mogelijk materiaalgebruik (minimaliseren afval) voor onderhoud.
4. Ontwerp voor **toekomstige levenscycli**, waarbij elementen en producten losmaakbaar zijn om aan het einde van de levensduur van een gebouw hergebruikt te kunnen worden.

De vier principes voor circulair materiaalgebruik zijn:

5. Maximaliseer de hoeveelheid **hergebruikt materiaal**, waarbij de waarde van vrijkomende producten en materialen wordt behouden.
6. Maximaliseer de hoeveelheid (duurzame) **biobased materialen**, waarmee het gebruik van 'technische' materialen als beton, staal en kunststof voorkomen wordt.
7. Minimaliseer de hoeveelheid **'primaire' (nieuw) materiaal**, waar dat nog nodig is om specifieke functies te vervullen.
8. Maximaliseer de **potentie voor hoogwaardig hergebruik**, waarbij materialen geschikt zijn voor hergebruik door bijvoorbeeld een hoge kwaliteit of het ontbreken van toxische stoffen.



Circulair ontwerp



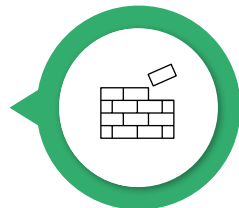
Circulaire principes

- Ontwerp met minimale hoeveelheid materialen
- Ontwerp voor maximale functionele levensduur
- Ontwerp voor optimaal beheer & onderhoud
- Ontwerp voor meerdere levenscycli

Meeteenheden

- Reductie van hoeveelheid materialen (%)
- Potentiële aanpasbaarheid of flexibiliteit
- Potentiële hoeveelheid afval tijdens beheer & onderhoud
- Demontabiliteit en modulariteit (losmaakbaarheidsindex)

Circulair materiaalgebruik



- Maximaliseer de hoeveelheid hergebruikte materialen
- Maximaliseer de hoeveelheid (duurzame) biobased materialen
- Minimaliseer de hoeveelheid nieuwe (*virgin*) materialen
- Maximaliseer de potentie voor hoogwaardig hergebruik

- Hoeveelheid hergebruikte materialen (%)
- Hoeveelheid biobased materialen (%)
- Hoeveelheid nieuwe materialen (%)
- Hoeveelheid materialen met potentieel hergebruik of recyclingscenario (%)

Duurzame randvoorwaarden



- Minimaliseer de ingebedde energie (CO₂-emissies)
- Voorkom het gebruik van (humane) toxische stoffen

- Hoeveelheid ingebedde energie (kg CO₂-eq.)
- Chemicaliën op C2C Banned List (#)

Figuur 5 Acht circulaire bouwprincipes en twee randvoorwaarden voor duurzaam bouwen¹².

Als randvoorwaarde voor deze circulaire bouwprincipes geldt dat het van belang is om de totale ingebedde milieu-impact van materialen én bouwprocessen te verminderen en het gebruik van (humane) toxische stoffen – stoffen die tijdens hun levensduur giftig zijn voor mensen – te vermijden.

Relevantie van de Taxshift om de transitie naar een circulaire bouweconomie te versnellen

Circulair bouwen stuit door het huidige fiscale stelsel op een aantal uitdagingen die invloed hebben op de investeringskosten, bijvoorbeeld:

- Het toepassen van hergebruikte producten en materialen (principe 5) vraagt zowel in de ontwerp- als de realisatiefase meer vakmanschap en daarmee meer arbeid. Afwijkende maatvoering maakt het ontwerp-

proces intensiever, en het hermaken van de materialen om ze ‘passend’ te krijgen in een ontwerp kost eveneens tijd. Deze processen zijn arbeidsintensief, maar doordat arbeid relatief hoog wordt belast, leidt dit ook tot hogere investeringskosten;

- Voor het ‘oogstproces’^c is vaak ook meer (en meer specialistische arbeid) nodig. Het zorgvuldig demonteren van materialen zodat de materialen opnieuw gebruikt kunnen worden is arbeidsintensief. Ook hier leiden de hogere kosten van arbeid – mede door het belastingstelsel – tot hogere investeringskosten. Als gevolg hiervan zitten er doorgaans ‘verborgen arbeidskosten’ in de aanschafprijs van hergebruikte materialen zitten. Hierdoor kunnen hergebruikte materialen lastiger concurreren met nieuwe materialen die fabrieksmatig zijn geproduceerd;

- Tegelijkertijd is de milieu-impact van veel hergebruikte en biobased producten en materialen (principe 6) veel lager. Deze lagere milieu-impact is niet terug te zien in de huidige prijzen omdat er loont op dit moment maar beperkt sprake is van milieuheffingen. Ook hier kunnen duurzamere materialen dus onvoldoende concurreren met nieuwe materialen die een hogere milieuimpact kennen, welke niet in de prijs is terug te zien.

Deze uitdagingen maken het aannemelijk dat de investeringskosten van circulair bouwen in het huidige fiscale stelsel hoger kunnen liggen dan bij meer conventionele bouwprojecten.

c] Partijen actief in circulair slopen (demonteren) spreken vaak over het ‘oogsten’ van materialen uit bestaande bouwwerken.

3

Vraagstelling

In dit hoofdstuk beschrijven wij op hoofdlijnen de vraagstelling en afbakening van het onderzoek. Hierbij zijn de inzichten en lessen uit de eerste studie meegenomen.

Vraagstelling

De drie hoofdvragen die wij beantwoorden zijn:

1. Wat is de waarde van circulair bouwen?

De waarde van circulair bouwen wordt in dit onderzoek niet alleen economisch, maar in een bredere maatschappelijke context in kaart gebracht. Hierbij wordt (i) de reductie van milieupact als gevolg van circulair bouwen; en (ii) de reductie in primair materiaalgebruik als gevolg van circulair bouwen geanalyseerd. Ook wordt gekeken naar (iii) de toegenomen arbeidsvraag als gevolg van circulair bouwen; en (iv) kwalitatieve arbeidsaspecten (zoals werkplezier) van circulair bouwen.

2. Kan de taxshift van arbeid naar groene belastingen een enabler zijn voor circulair bouwen?

Om deze tweede vraag te onderzoeken worden de (meer)kosten van circulair bouwen ten opzichte van lineair bouwen in kaart gebracht. Vervolgens worden verschillende (fictieve) belastingscenario's doorgerekend om te bepalen welke impact een taxshift heeft op de investeringskosten van circulair bouwen. De toegepaste milieuheffingen worden daarbij ingezet om de lasten van arbeid te verlagen.

3. Welke impact kan een taxshift hebben op de economische haalbaarheid van een circulaire woningbouwopgave?

We maken een voorzichtige inschatting wat een taxshift zou kunnen betekenen voor de woningbouwopgave.

Afbakening

De afbakening van het onderzoek is als volgt:

- **Alleen materialisatie is meegenomen in opstellen varianten.** In het maken van de lineaire alternatieve begroting en de circulaire plus-begroting is uitsluitend gekeken naar de inzet van andere materialen. Er is niet gekeken naar een alternatief ontwerp met bijvoorbeeld andere (meer traditionele) bouwmethoden. Dit is gedaan om de vergelijkbaarheid van de varianten te vergroten.
- **Arbeid upstream in de keten.** In het eerste onderzoek was het verlagen van de arbeidskosten minder effectief dan verwacht. Een van de redenen hiervoor kan zijn dat alleen data beschikbaar was voor arbeidskosten op de bouwplaats, terwijl er ook arbeid nodig is voor het oogsten van de circulaire materialen, en het bewerken van deze materialen. Om deze reden is in het huidige onderzoek in elk van de scenario's óók de arbeidskosten van de eerste (toeleverende) ketenstap meegenomen.
- **Anonimiteit in de rapportage.** Om te voorkomen dat bedrijfsgevoelige informatie gedeeld wordt, wordt in deze rapportage op individueel niveau van de paviljoens gerapporteerd. Er worden geen vergelijkingen gemaakt tussen de paviljoens (met uitzondering van milieukosten per m²).
- **Geen aannames over de levenscyclus van de constructies.** In dit onderzoek is uitsluitend gekeken naar de investeringskosten (begroting en nacalculatie). Uiteindelijk is na zorgvuldig beraad gekozen om de exploitatiekosten, mutatiekosten en demontagekosten

ten buiten beschouwing te laten. Dit is gedaan omdat er beperkte werkelijke data beschikbaar was over deze fases, en dat generieke data uit zou gaan van een lange levensduur, wat niet realistisch is gezien de daadwerkelijke levensduur op het Floriadeterrein. Er is dus géén vergelijking gemaakt over de gehele levensduur.

- **Focus op lastenverschuiving:** in dit onderzoek is gekeken wat een lastenverschuiving van arbeid naar grondstoffen en vervuiling zou doen met de investeringskosten van de projecten. Belangrijk daarbij is dat er gekeken is naar een drietal fiscale instrumenten; er zijn ook fiscale instrumenten die buiten de scope van dit onderzoek vallen zoals BTW, Vennootschapsbelasting en fiscale faciliteiten zoals de MIA-Vamil.

Draaiknoppen voor Lastenverschuiving

Binnen dit onderzoek is gefocust op de volgende drie 'draaiknoppen' die potentieel invulling kunnen geven aan de taxshift (zie Figuur 6):

1. **Verlaging van de sociale premies ten laste van werkgevers.** De taxshift omvat een verlaging van lasten voor zowel werkgevers als werknemers en huishoudens. In dit onderzoek wordt gefocust op de financiële haalbaarheid van circulaire activiteiten vanuit het oogpunt van de werkgever^d. Dat neemt dus niet weg dat de taxshift ook voor werknemers een significante lastenverlichting (in de inkomstenbelasting en volksverzekeringen) betekent die leidt tot een hoger netto inkomen. Op dit moment bedragen de sociale premies ten laste van werkgevers in de bouwnijverheid 22,2%



Figuur 6 Drie draaiknoppen voor dit onderzoek.

van de loonkosten¹⁴. Vanwege data beperkingen wordt alleen gefocust op deze premies. Volgens de principes van de taxshift (zie Deltaplan Belastingen voor een Circulaire en Sociale Economie¹⁵) leidt verlagen van de werknemerspremies niet tot lagere sociale zekerheid voor werknemers. De sociale fondsen worden nu ook al aangevuld uit algemene middelen zonder aantasting van uitkeringsrechten^e.

2. **Milieuheffing.** Op dit moment worden externaliteiten onvoldoende belast. Op basis van LCA-gegevens van materialen (zie Bijlage 1) kan een milieu-impact toegewezen worden aan de gebruikte materialen. Deze milieu-impact kan vervolgens op basis van milieukosten worden vertaald naar een milieuheffing. Schattingen van externe kosten lopen uiteen en worden voortdurend geëvalueerd. In dit onderzoek is gewerkt met de geactualiseerde milieuprijzen uit de Update Handboek Milieuprijzen 2023¹⁶ van CE Delft.

3. **Heffing op primaire grondstoffen.** Het PBL heeft in het verleden diverse fiscale maatregelen in kaart gebracht die de circulaire economie kunnen versterken. Hierbij is gekeken naar het beprijzen van de milieu-impact (draaiknop 2: Milieuheffing). Eén van de andere mogelijkheden die genoemd wordt door het PBL is belasting op input, waarbij een extra heffing wordt gelegd op bepaalde grondstoffen. In dit onderzoek is onderscheid gemaakt tussen primaire (nieuwe) en secundaire (hergebruikte) grondstoffen, waarbij de primaire grondstoffen in sommige scenario's aanvullend worden belast.

d] De sociale premies ten laste van werknemers kunnen ook worden verlaagd, maar dit valt buiten de scope van dit onderzoek.
 e] In 2021 bedroeg de bijdrage van het Rijk aan de arbeidsongeschiktheidsfondsen € 233 miljoen en aan de WW-fondsen € 130 miljoen (<https://www.rijksfinancien.nl/memorie-van-toelichting/2021/OWB/XV/onderdeel/627030>)

4

Projecten

In dit onderzoek zijn uiteindelijk vier paviljoens op de Floriade onderzocht. De Floriade is daarbij interessant omdat het een 'proeftuin van circulair bouwen' betreft. Hierdoor konden verschillende paviljoens worden betrokken bij het onderzoek die ook invulling geven aan verschillende verschijningsvormen van circulair bouwen.

In Tabel 1 worden de verschillende strategieën voor circulair materiaalgebruik zoals geïntroduceerd in hoofdstuk 2 weergegeven, waarbij is aangegeven welk van de paviljoens de verschillende strategieën heeft ingezet. Aan het einde van dit hoofdstuk kijken we ook naar de wijze waarop de varianten zijn vormgegeven voor de vier paviljoens.

Paviljoens

The Voice of Urban Nature

The Voice of Urban Nature is het paviljoen van de gemeentes Amsterdam en Almere voor de Floriade Expo 2022. Het

paviljoen is ontworpen door de 'materiaal choreografen' Overtreders W en is gebouwd door Fiction Factory.

“Samen optrekken levert een ontwerp op dat zich aansluit op en aanpast aan de materialenstroom. Dit spel zijn we nu aan het ontdekken.”

Reinder Bakker, Ruimtelijk ontwerper bij Overtreders W

In het paviljoen zijn zoveel mogelijk biobased materialen toegepast, zoals hout, kalkhennepplaten en hennep. Opvallend is dat er naast de focus op biobased materialen ook veel aandacht (en tijd) is gaan zitten in het oogsten van hergebruikt hout dat maar liefst uit zestien verschillende bronnen afkomstig is. Een onderscheidend kenmerk van een aantal van de biobased materialen – zoals de kalkhennepplaten en de verf op basis van lijnolie en vlas – is dat deze ook innovatief zijn. Er heeft veel R&D plaatsgevonden voor de biobased materialen.

Paviljoen	Maximaliseer de hoeveelheid hergebruikte materialen	Maximaliseer de hoeveelheid (duurzame) biobased materialen	Minimaliseer de hoeveelheid nieuwe (virgin) materialen	Maximaliseer de potentie voor hoogwaardig hergebruik
The Voice of Urban Nature	■	■		
Circuloco	■		■	
UAE			■	■
Growing Pavilion		■	■	

Tabel 1 Onderzochte paviljoens en verschijningsvormen circulair bouwen.



Het Circuloco paviljoen.



Paviljoen van Verenigde Arabische Emiraten.

Ciculoco

Het paviljoen Circuloco is ontworpen door atelier Dutch en gebouwd door van Wijnen. Naast deze partijen is er nog een ecosysteem van diverse partners en leveranciers die een bijdrage heeft geleverd aan het ontwerp en de realisatie van het paviljoen.

“Pas toen het paviljoen er uiteindelijk stond was er een definitief ontwerp.”

Marcel Moerenhout, timmerman bij van Wijnen

Het paviljoen is, naar eigen zeggen, een plek waar de technosphere van de circulaire economie tot leven komt. Er is veel gebruik gemaakt van hergebruikt materiaal zoals oude zeecontainers en kozijnen. Er is in het paviljoen ook veel aandacht geweest voor het losmaakbaar ontwerpen

en realiseren van het paviljoen zodat deze na de Floriade ook gedemonteerd kan worden een een nieuwe bestemming kan krijgen.

Paviljoen van Verenigde Arabische Emiraten

Tot slot is het paviljoen van de Verenigde Arabische Emiraten (UAE) als casus gebruikt voor dit onderzoek. Het projectmanagement van dit paviljoen is gedaan door Arcadis, en het paviljoen is gebouwd door K. Dekker. De bijnaam van het paviljoen is ‘Salt Water Cities, where land meets the sea’.

Het paviljoen is, net als de zeven emiraten, gebouwd rondom een mangrove. Er is gebouwd met 3D printing technologie, waarbij kunststof is gebruikt als bouw materiaal. In delen van het paviljoen is de kunststof gerecycled, en andere delen is het recyclebaar.

“De beste houding om vernieuwend te zijn is professionele naïviteit.”

Lucas de Man, Biobased Creations

Growing Pavilion

Het Growing Pavilion paviljoen is ontworpen door Biobased Creations en gebouwd door Fiction Factory. Met het paviljoen willen de makers vooral laten zien wat er allemaal mogelijk is met biobased materiaal.

Het paviljoen is een ode aan biobased materiaal. We zien vijf hoofdstromen van biobased materialen: een houten constructie, mycelium gevelplaten, een dak gemaakt van katoenen tentpanelen, banken gemaakt van Ecoboard (restmateriaal van de landbouwsector), en een vloer gemaakt van lisdodde. Het paviljoen is verplaatsbaar en heeft inmiddels al meerdere landingsplekken gekend – de Dutch Design Week van 2019 en in 2022 de Floriade Expo.

Varianten

Voor elk van de paviljoens zijn varianten opgesteld die benut worden bij de analyses in hoofdstukken 5 en 6. In tabel 2 wordt aangegeven op welke wijze invulling is gegeven aan de varianten. De gerealiseerde variant is – met uitzondering van The Voice of Urban Nature – de circulaire variant. De gerealiseerde variant is aangegeven met een gele arcering. Voor de lineaire variant is doorgaans gebruik gemaakt van meer nieuwe (primaire) abiotische materialen. Voor de circulaire plus-variant is gebruik gemaakt van ofwel minder materialen ofwel meer hergebruikte materialen. Een gedetailleerde uitleg is te vinden in Bijlage 1.

Paviljoen	Lineair	Circulair	Circulair plus
The Voice of Urban Nature	Nieuwe abiotische materialen	Nieuwe biobased materialen	Inzet op hergebruikt hout
Circuloco	Nieuwe abiotische materialen	Hergebruikte abiotische materialen	Minder materialen
UAE	Nieuwe abiotische materialen	Basis van nieuwe abiotische materialen met nieuwe biobased materialen en gerecycled kunststof	Hergebruikte abiotische materialen en biobased kunststof
Growing Pavilion	Nieuwe abiotische materialen	Nieuwe biobased materialen	

Tabel 2 Toelichting varianten.

5

De waarde van circulair bouwen

In dit hoofdstuk worden de inzichten van de analyse van de paviljoens samengevat. Zo zien we dat circulair bouwen leidt tot een reductie in de milieupact en lager primair grondstofverbruik. We zien ook dat het aandeel arbeidskosten in circulaire projecten toeneemt, maar dat daar tegenover staat dat er meer werkplezier en trots wordt ervaren.

Zoals in tabel 2 op pagina 16 te zien is, geeft elk van de paviljoens op een andere manier invulling aan circulaire principes. De paviljoens maken dan ook gebruik van circulaire materialen die in verschillende stadia van maturiteit zitten: waar waar Circuloco veelal gebruik maakt van hergebruikte materialen waar weliswaar nog geen volwassen markt voor is, heeft The Voice of Urban Nature met haar kalkhennepplaten een uitgebreid ontwikkelproces doorlopen voor het paviljoen. De gevolgen van de verschillende werkwijzen en circulaire materiaalkeuzes worden zichtbaar in de resultaten in dit hoofdstuk.

Opvallend is ook dat met name variatie is waargenomen ten aanzien van de milieupact tussen de drie varianten: lineair, circulair en circulair plus. Voor de andere kwantitatieve onderwerpen zoals arbeidsvraag en kosten waren de verschillen tussen de circulaire en de circulaire plus-variant verrassend genoeg miniem. Daarom is voor deze onderwerpen geen verdere uitsplitsing gemaakt tussen de drie varianten, maar is de analyse gedaan op basis van twee varianten: de gerealiseerde variant en de lineaire variant. Voor Circuloco, UAE en het

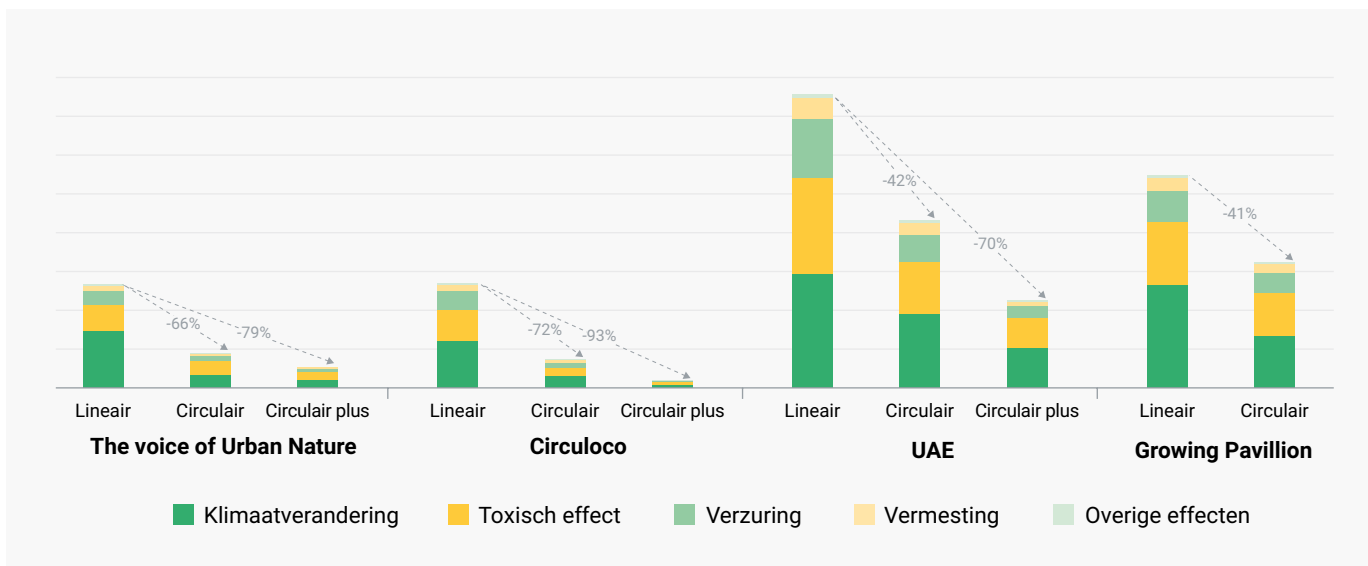
Growing Pavilion is de circulaire variant daadwerkelijk gerealiseerd, voor The Voice of Urban Nature is de circulaire plus-variant uiteindelijk gerealiseerd. De gerealiseerde varianten zijn in tabel 2 op de voorgaande pagina geel gearceerd.

Conclusie 1: Circulair bouwen levert bijna 80% milieuwinst op

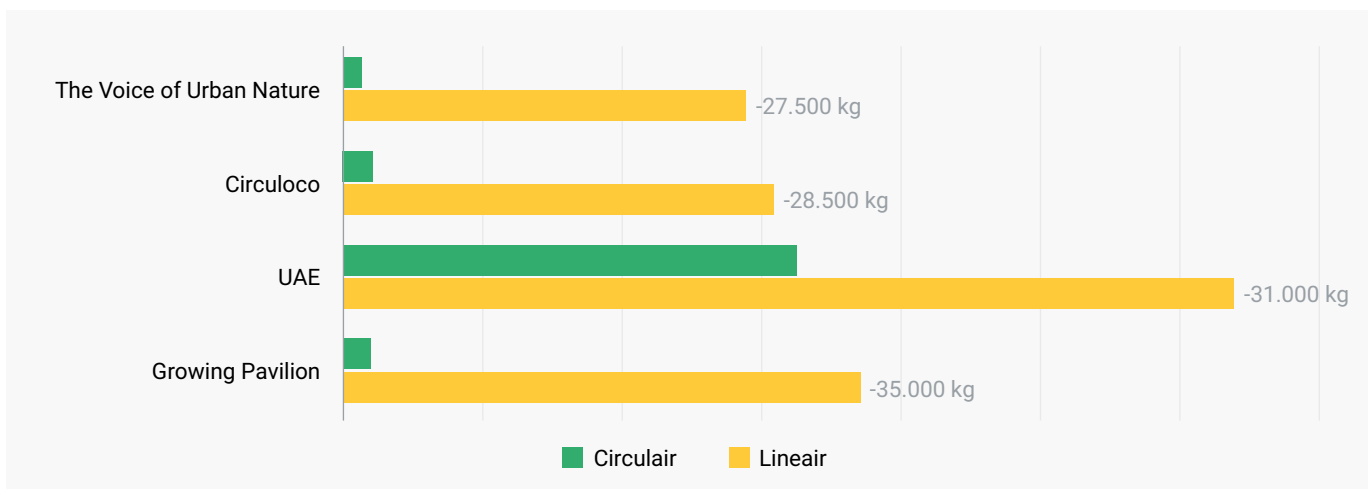
Op basis van de vier onderzochte paviljoens zien we dat de milieupact (per m²) tussen de lineaire- en de circulaire variant met gemiddeld 54% afneemt. Het verschil tussen de lineaire en de circulaire plus-variant is nog groter met gemiddeld 78% milieupact reductie.

Wanneer we enkel kijken naar CO₂-emissies (de donkergroene balk in Figuur 7 op de volgende pagina) zien we dat er voor deze vier paviljoens geldt dat er 173 ton CO₂-eq is bespaard door de circulaire variant te realiseren in plaats van de lineaire variant. Dit is evenveel als het jaarlijks energieverbruik van 47 Nederlandse huishoudens. Wanneer in alle gevallen de circulaire plus-variant gerealiseerd was had dit geleid tot een besparing van 211 ton CO₂-eq, wat vergelijkbaar is met het energieverbruik van 57 Nederlandse huishoudens voor een jaar.

Belangrijk om hierbij te vermelden is dat biogene opslag als gevolg van het gebruik van biobased materialen, bijvoorbeeld bij de paviljoens The Voice of Urban Nature en het Growing Pavilion, niet is meegenomen in deze berekeningen.



Figuur 7 Milieukosten per paviljoen per m².



Figuur 8 Reductie primair abiotisch materiaalgebruik.

Conclusie 2: Ruim 75% minder abiotische primair materiaalgebruik

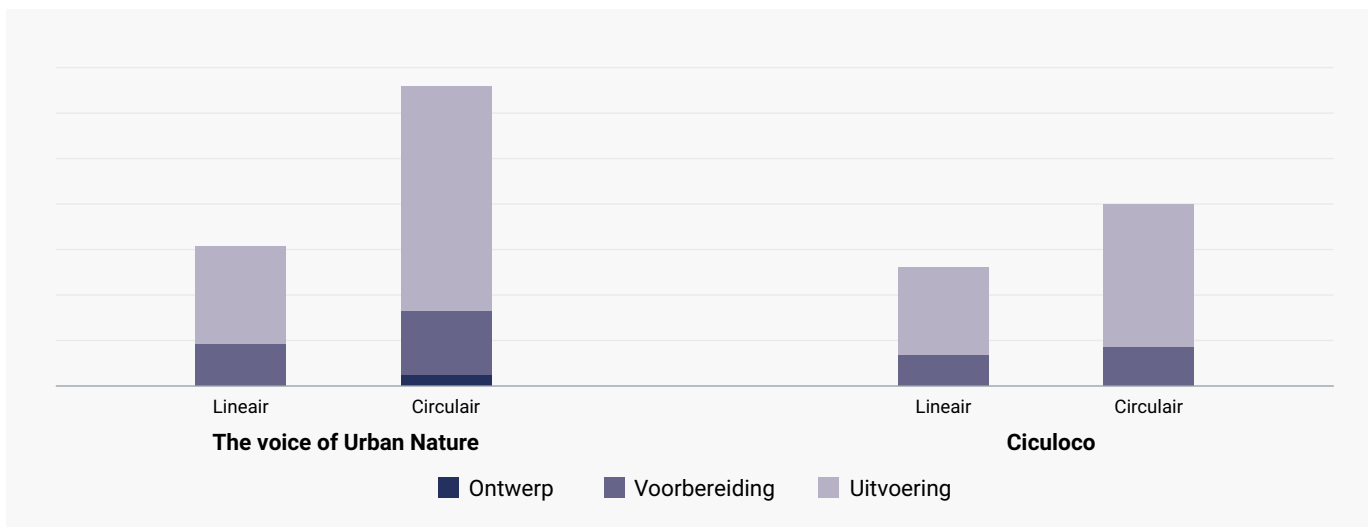
Een van de richtinggevende doelstellingen voor de circulaire beleidsagenda is het reduceren van het primair abiotisch grondstoffenverbruik met 50%³. We kijken daarom apart nog naar hoeveel primair abiotisch grondstoffenverbruik is vermeden als gevolg van circulair bouwen. We zien dat circulair bouwen leidt tot een reductie van 76,3% van primaire abiotische materialen (zie Figuur 8). Deze reductie is gerealiseerd door primaire abiotische materialen zoals staal en kunststof te substitueren met:

- Hergebruikte abiotische materialen, bijvoorbeeld doordat in Circuloco gebruikte zeecontainers gebruikt zijn als constructieve basis in plaats van een nieuwe staalconstructie;
- Biobased materialen, bijvoorbeeld doordat in de Growing Pavillion mycelium wanden zijn toegepast in plaats van standaard sandwich panelen met een steenwolvulling.

De totale reductie in primair abiotisch materiaalgebruik bedraagt 122.390 kg.

“Werken met hergebruikt hout vind ik een fijne gedachte omdat ik voel dat de huidige manier van werken niet meer in balans is. Er is teveel verspilling op teveel vlakken.”

Paul Jie , maker bij Fiction Factory



Figuur 9 Arbeidsverdeling per variant.

Conclusie 3: Arbeidskosten bijna twee keer zo hoog bij circulaire bouw

Voor het onderdeel arbeid is bij dit onderzoek zowel gekeken naar de arbeidskosten die zijn ingezet voor het ontwerpen en realiseren van het paviljoen, als naar de arbeidskosten van de toeleveranciers van materialen.

In Figuur 9 is te zien dat het aandeel arbeidskosten voor de lineaire varianten ruim 63% van de totale kosten draagt; voor de circulaire variant is het aandeel arbeidskosten toegenomen naar 73%. In het eerste onderzoek lagen de percentages van arbeidskosten voor de bouwprojecten veel lager – rond de 50% voor beide varianten. Het heeft dus geloond om de aandacht ook te verbreden naar de eerste ketenstap, om ook de bewerking en pro-

ductie van materialen mee te nemen in de totale arbeidskosten.

Bij de onderzochte paviljoens zien we een toegenomen arbeidsvraag (zie het kader op pagina 19). Voor de vier paviljoens zien we dat er werk is geboden aan 21,5 fte voor de bouwtijd van de paviljoens. Voor twee van de paviljoens – the Voice of Urban Nature en Ciculoco – hebben wij tevens de verdeling van uren tot onze beschikking voor de realisatie van het paviljoen verdeeld over de fases: ontwerp, voorbereiding en uitvoering. In Figuur 9 is te zien dat de circulaire variant in totaal over de fases significant meer arbeidsuren vergt in de uitvoering: gemiddeld genomen is bijna een verdubbeling in de uitvoeringskosten waar te nemen (197%).

Krapte op de arbeidsmarkt?

In de huidige krappe arbeidsmarkt kan deze toegenomen arbeidsvraag als gevolg van circulaire bouwen ook als een risico worden gezien. Het Economisch Instituut voor de Bouw (EIB) heeft in 2021 nog dat er ruim 60.000 nieuwe arbeidskrachten nodig zijn in de bouw in de periode 2022-2025¹⁸, en onderstreepte daarmee het tekort aan vaklieden. Echter geeft een nieuw onderzoek van het EIB aan dat de spanning op de bouwmarkt zijn hoogtepunt bereikt heeft¹⁹. Hoewel de bouwsector zich nog niet herkent in de stellingen van het EIB, geeft het onderzoeksinstituut aan dat de bouwproductie amper zal toenemen wat een dempend effect heeft op de hoeveelheid gevraagde arbeidskrachten. Tot 2026 zouden er maar 15.000 voltijd banen worden gecreëerd volgens het EIB, en tegenover die lagere groei in het aantal banen starten jaarlijks bijna 10.000 mensen aan een bouwopleiding waardoor er voldoende aanvoer van nieuwe arbeidskrachten zou moeten zijn.

Ook kan de toegenomen arbeidsvraag van circulaire bouwen in een breder perspectief bekeken worden. Zo kan er ook werk geboden worden aan mensen zonder werk of mensen die meer zouden willen werken. Het onbenutte arbeidspotentieel in Nederland bestaat uit 1 miljoen mensen²⁰ en in de EU hebben zelfs meer dan 34 miljoen mensen behoefte aan (meer) werk.²¹

Dit onderzoek laat zien dat een lastenverlichting op arbeid de concurrentiepositie van arbeidsintensieve sectoren – inclusief de bouw – versterkt. De lastenverlichting

kan worden ingezet om de lonen te verhogen of om tegen lagere kosten te concurreren. Daarmee kan de taxshift er mogelijk voor zorgen dat ZZP-ers (ruim 32% van de totale werkgelegenheid in de bouw^{22 23}) weer in vast dienstverband kunnen worden genomen, omdat dit voor werkgevers aantrekkelijker wordt. Betere betaalbaarheid van om- en bijscholing (eveneens arbeidsintensief) kan vervolgens

de duurzame inzetbaarheid van werknemers versterken. Die grotere baanzekerheid leidt tevens tot maatschappelijke winst op andere vlakken.

Hieronder wordt ingegaan op het vakmanschap en werkplezier bij circulair bouwen, dat eveneens kan bijdragen aan het aantrekken van personeel, juist in tijden van schaarste.

Conclusie 4: Circulair bouwen geeft meer werkplezier

De makers van de paviljoens geven in interviews aan dat het werkplezier bij circulair bouwen toeneemt, door het beroep op vakmanschap, creativiteit en samenwerking. Op de volgende pagina worden enkele voorbeelden gegeven.

Drie redenen voor toegenomen arbeidsvraag bij circulair bouwen

1. Meer nadenken & maatwerk

Hergebruikt hout is vaak vies of nog nat en dus van mindere kwaliteit. Daarnaast zitten er meestal nog spijkers in en is het niet 'kant-en-klaar' op maat gezaagd. Ook een demontabel ontwerp vraagt om meer aandacht in de engineeringfase, omdat er rekening moet worden gehouden met het uit elkaar halen van het paviljoen. Kortom, werken met circulaire principes is geen standaard proces en vraagt dus om meer aandacht en kennis.

“Tijdens dit project hebben we 5 zaagbladen versleten door verdwaalde spijkers. Doorgaans gebruiken we er één per jaar.”

Marije Remigius, duurzaamheidsmanager bij Fiction Factory

2. Onvoorspelbare materiaalstroom & procestijd

In tegenstelling tot een regulier (bouw)project, waar materialen vanaf een Excel besteld en op maat geleverd worden, laten de materiaalstromen van vrijkomend materiaal zich lastiger voorspellen. Vaak moeten deze stromen tijdens het proces zelf nog in kaart worden gebracht. Dit heeft gevolgen voor de planning, het aanvragen van vergunningen en budgetten.

“Je wilt graag door, maar je moet telkens op zoek naar ander hout. Qua planning is dat uitdagend.”

Marcel Moerenhout, timmerman bij van Wijnen

3. Omgaan met het onverwachte

Het hele proces van bouwen op basis van circulaire principes vraagt om 'andersom' nadenken. Op dit moment in de transitie moet daar nog veel ervaring en kennis op moet worden gedaan. Dit betekent dat er vaak genoeg tegen andere uitdagingen wordt aangelopen dan vooraf gedacht wordt (een kozijn past nét niet of het binnengekomen hout is toch nog te nat om te verwerken).

“Om fouten maken kom je écht niet heen, je moet met elkaar aanvaarden dat je niet gaat weten wat je tegen gaat komen.”

Paul Jie, maker bij Fiction Factory.

Ontwerper

Om ervoor te zorgen dat een ontwerp zo goed mogelijk aansluit op en zich aanpast aan de materiaalstroom, vraagt het ontwerpproces om het samenbrengen van de juiste expertisen. Ontwerpers van de circulaire paviljoens noemen zich met trots echte 'materiaal choreografen'. Ze kijken op een andere manier naar ontwerp, dan een traditioneel vast omkaderd plan. Het ontwerp zit hem vooral in het vertellen van het circulaire verhaal en het ontwikkelen van een nieuwe esthetiek dat past bij dit verhaal.

Projectleider

Het bouwen met hergebruikt of biobased materialen is op dit moment nog (vrij) nieuw. Dit experimentele karakter betekent in de praktijk dat er – zowel op technische als op procesmatig en financieel vlak – verder moet worden gekeken dan de huidige kaders. Het vraagt bijvoorbeeld om een flexibele planning of andere omgang met budgetten. Het oprekken van de business-as-usual wordt gezien als een uitdagend en soms chaotisch spel. Maar wanneer dat tot een succes leidt, levert het extra veel voldoening op.

Timmerman

Om in te kunnen spelen op vrijkomende materialen bevat een circulair ontwerp vaak een grote mate van vrijheid. In tegenstelling tot een regulier project betekent dit dat er weinig details bekend zijn en mensen op de bouwplaats meer zelf moeten invullen dan normaal. Men spreekt met trots over de vindingrijkheid, het vakmanschap en het verantwoordelijkheidsbesef dat nodig is om zo'n project te kunnen realiseren.



Industrialisatie als deeloplossing voor krappe bouwwereldmarkt?

Veel grote bouwers investeren de afgelopen jaren in industriële en conceptuele woningbouw. Dit biedt voor (woning) bouwers de mogelijkheid om met lage inzet van vakmensen alsnog te voldoen aan de hoge vraag.

Hoewel industrialisatie een (deel)oplossing kan zijn voor de aankomende woningbouwopgave, gaat deze ook gepaard met uitdagingen. Hoewel veel van deze woningbouwfabrieken gebruik maken van biobased materialen, is het lastiger om ook hergebruikte bouwmaterialen in te zetten in het fabricageproces. We zien in dit onderzoek dat het inzetten van hergebruikt (biobased) materiaal leidt tot een aanvullende milieupactreductie. Waar industrialisatie kansen biedt voor toestroom van werknemers die niet persé een bouwopleiding hebben genoten, kan het vakmensen mogelijk ook afstoten vanwege het repetitieve en minder creatieve bouwproces.

Tot slot is het belangrijk dat we ons niet blind staren op de nieuwbouwopgave: de renovatieopgave van de aankomende jaren is immens, en de kans is kleiner dat industrialisatie grootschalig ingezet kan worden voor die opgave. Kortom: industrialisatie is een deeloplossing, maar maakt de resultaten van dit onderzoek niet minder relevant.



6

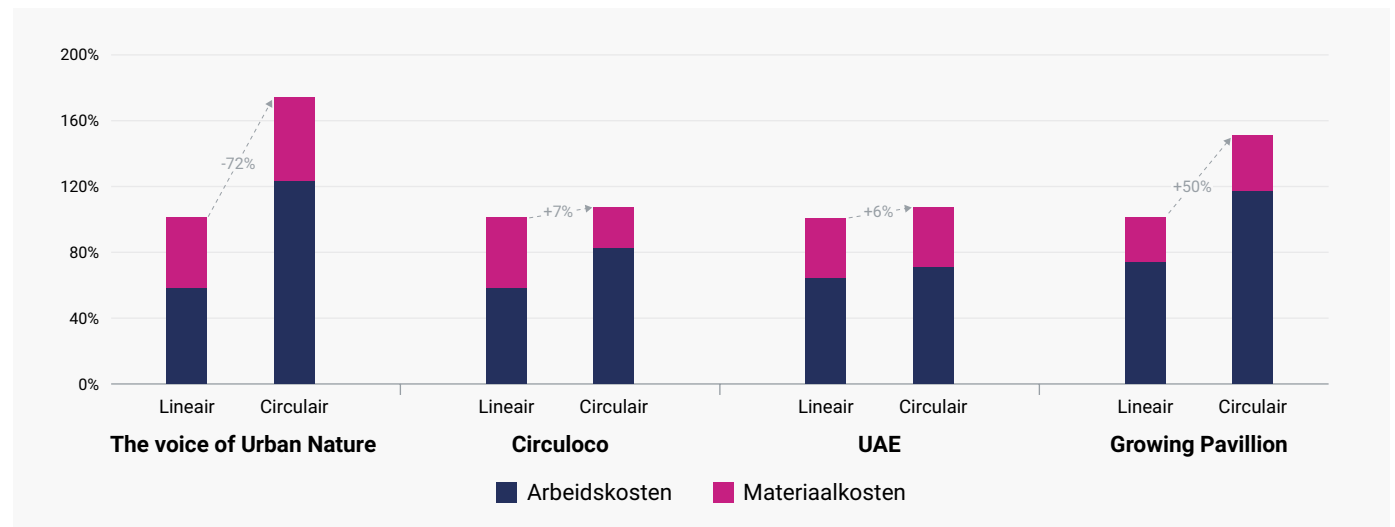
Effect van de Taxshift

In dit hoofdstuk kijken we naar de economische kant van circulair bouwen. Hoe hoog liggen de investeringskosten van circulair bouwen ten opzichte van lineair bouwen? Ook verkennen we wat een belastingverschuiving (taxshift) betekent voor de investeringskosten van de onderzochte paviljoens.

Conclusie 5: Circulair bouwen is relatief duur; innovatie stuwt de prijs verder op

De paviljoens verschillen sterk en hebben een tijdelijk doel. Daarom is het lastig om de meerkosten van circulair bouwen te generaliseren. Binnen dit onderzoek zien we bijvoorbeeld dat de meerkosten van circulair bouwen variëren van 6% (UAE) tot 72% (The Voice of Urban Nature).

De grote variatie tussen de meerkosten van de paviljoens is opvallend, maar ook te verklaren. Zo zijn The Voice of Urban Nature en de Growing Pavilion allebei paviljoens waarin nieuw-ontwikkelde biobased materialen zoals mycelium en kalkhennep zijn toegepast en waarbij de grenzen van circulair bouwen verder zijn verlegd. Ook zitten er meerkosten in het oogsten van hergebruikt hout – in het geval van The Voice of Urban Nature zijn er maar liefst zestien bronnen van hout gebruikt waarbij voor elke bron weer een apart logistiek en bewerkingsproces nodig was. De indrukwekkende meerkosten – met name in het aandeel arbeid – zitten daarmee deels in innovatietrajecten voor de materialen maar ook in het vakmanschap dat nodig is om de circulaire materialen op de bouwplaats samen te brengen. Wat we hieruit kunnen concluderen is (i) dat



Figuur 10 Meerkosten circulair bouwen.

innovatie op het vlak van circulair bouwen in de huidige economie nog onvoldoende betaalbaar is, en (ii) dat zolang vraag en aanbod van herbruikte materialen nog niet op elkaar zijn afgestemd het proces van ontwerpen en inkopen een arbeidsintensief en iteratief proces is.

Bij de overige twee paviljoens is te zien dat het aandeel arbeid stijgt in de circulaire variant. Voor Circuloco is opvallend dat de materiaalkosten lager worden in de circulaire variant. Hoewel een correctiefactor is doorgevoerd voor het gratis verkregen materiaal – blijkt uit dit onderzoek dat de marktwaarde van de hergebruikte materialen op dit moment lager ligt dan voor nieuwe materialen. We zien hierin dat de prijsstijgingen van nieuwe (primaire) materialen gunstig zijn voor de markt van hergebruikte materialen.

Conclusie 6: Huidige milieuprijzen niet voldoende om circulair bouwen concurrerend te maken

Het beprijzen van de externaliteiten van milieuschade is – zoals beschreven in hoofdstuk 2 – geen nieuw fenomeen. Van de bovengenoemde 'draaiknoppen' is het invoeren van een milieuheffing verreweg het meest besproken instrument: zowel in de recente Integrale Circulaire Economie Rapportage²⁴ als in het Nationaal Programma Circulaire Economie³ wordt deze maatregel veelvuldig besproken. Binnen de bouwsector, bijvoorbeeld in de grond-, weg- en waterbouw (GWW), wordt al gewerkt met milieukosten, al worden deze milieukosten met name fictief toegekend aan ontwerpen maar niet daadwerkelijk economisch doorgevoerd.

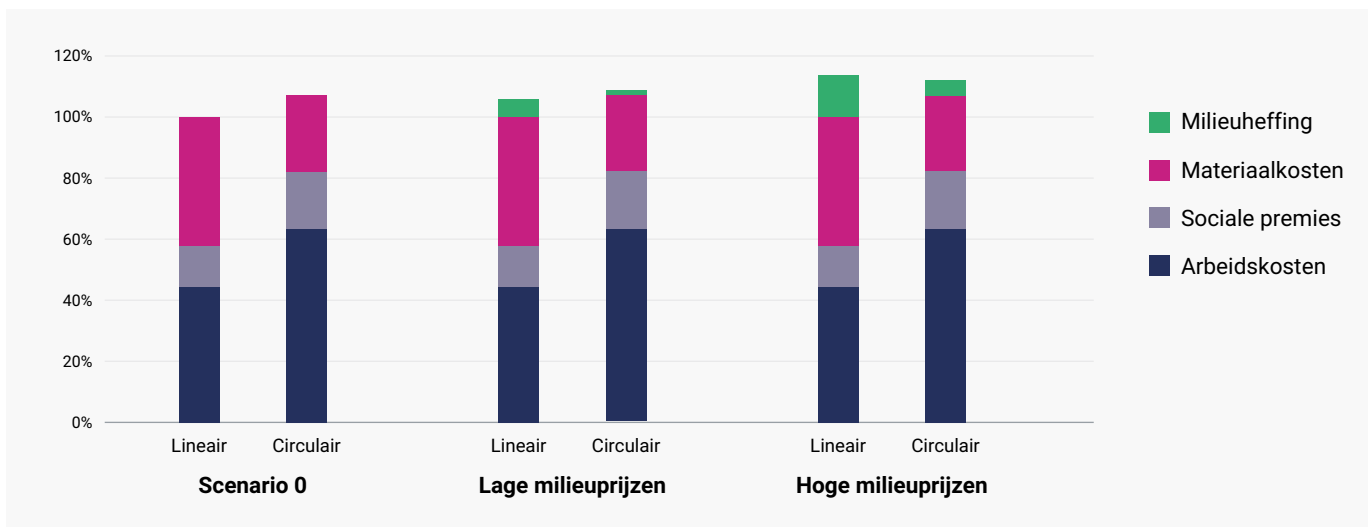
De fiscale instrumenten in dit onderzoek

Ten behoeve van de analyse is in dit onderzoek is een aantal scenario's ontwikkeld waarin een beperkt aantal fiscale instrumenten worden ingezet. De drie 'draaiknoppen' in de scenario's zijn:

1. **Verlaging van de sociale premies ten laste van de werkgever:** Verschillende scenario's zijn doorgerekend waarin het aandeel van de sociale premies ten laste van werkgever is verlaagd van de huidige 22,2%¹⁴ naar lagere percentages^f.
2. **Invoering van milieuheffingen gebaseerd op de externe kosten:** voor deze draaiknop is gewerkt met (geactualiseerde) externe kosten van vervuiling en verbruik van hulpbronnen, zoals beschreven in Bijlage 1. Er is binnen de scenario's onderscheid gemaakt tussen 'lage' en 'hoge' inschattingen van de externe kosten. Ook is er voor CO₂-equivalenten binnen één scenario gewerkt met een prijs per ton die geadviseerd wordt voor gebruik in Maatschappelijke Kosten Baten Analyses (MKBA)¹⁶, namelijk € 500/ton CO₂.
3. **Invoering van een heffing op primaire grondstoffen:** voor enkele scenario's is gewerkt met een aanvullende heffing voor het gebruik van nieuwe (primaire) materialen. Hierbij is een aanvullende heffing van 5% in rekening gebracht op de kostprijs van de nieuwe materialen.

f] Dit is in lijn met het scenario dat The Ex'tax Project in het Deltaplan belastingen op macro-economisch niveau heeft laten doorrekenen.





Figuur 11 Effect doorvoeren milieuprijzen Circuloco.

Er wordt momenteel ook veel discussie gevoerd over de nodige hoogte van milieuheffingen. Moeten we heffingen doorvoeren die invloed hebben op gedrag – en bij welke hoogte wordt gedrag beïnvloed? Of zouden we beprijzing moeten doorvoeren die de gemaakte kosten van de milieuschade zouden kunnen dekken? Zo bracht de provincie Utrecht op basis van een studie van het Klimaatverbond²⁵ naar buiten dat zij in hun MKBA's een minimale prijs van € 875/ton CO₂ gaan hanteren; wel geldt hierbij de kanttekening dat dit bedrag te verstorend zou werken in de economie op het moment dat het daadwerkelijk geheven zou worden. Het is dus meer een handvat voor analyse dan dat gepleit wordt voor daadwerkelijke invoering van deze zeer hoge prijs.

In dit onderzoek kijken we naar twee opties voor de hoogte van de milieuheffingen op basis van de geactualiseerde milieuprijzen¹²:

- Lage milieuprijzen (incl. referentie CO₂ prijs € 90/ton);
- Hoge milieuprijzen (incl. referentie CO₂ prijs € 300/ton).

Deze twee opties worden in Bijlage 1 nader onderbouwd. In bovenstaande grafiek zien we wat het effect is van het doorvoeren van deze lage en hoge milieuheffingen voor het paviljoen Circuloco.

Zoals te zien is uit Figuur 11 is het doorvoeren van de lage milieuprijzen onvoldoende om de circulaire variant concurrerend te maken met lineair bouwen. De hoge

milieuprijzen maken de circulaire variant wél concurrerender. Dit voorbeeld laat zien dat (zelfs in een situatie met beperkte meerkosten voor circulair bouwen van 7%) hoge milieuprijzen nodig zijn om circulair bouwen concurrerend te maken.

Conclusie 7: De taxshift verbetert de haalbaarheid van circulair bouwen

Enkel het doorvoeren van milieuheffingen leidt weliswaar tot een groene economie, maar zorgt er ook voor dat de kosten – bijvoorbeeld in de bouwsector – stijgen. Willen we een groene én inclusieve economie, is het van belang om ook te kijken naar het verlagen van de lasten op arbeid zodat enerzijds de minder duurzame keuzes worden gedemotiveerd en anderzijds de lasten op arbeid worden verlicht. Om die reden staan de scenario's waarin de lasten worden verschoven van arbeid naar grondstoffen ook centraal in deze studie.

Om de scenario's voor lastenverschuiving te bepalen zijn we ervan uit gegaan dat de milieuschade als gevolg van productie in Nederland (vervuiler betaalt principe) ingezet kan worden voor het verlagen van de lasten op arbeid. Hierbij zijn we in de scenario's uit gegaan van een gedeelte lastenverlichting dat ten goede komt aan de werknemers^f, en een deel dat ten goede komt aan de werkgevers. De scenario's zijn als volgt:

- **Scenario 0 (Baseline):** Dit betreft het huidige fiscale stelsel waarbij werkgevers 22,2% aan sociale premies betalen in de bouw, en milieuprijzen niet worden doorbelast.

- **Scenario 1:** Toepassen (hoge) milieuprijzen, waarbij de inkomsten als gevolg van deze milieuheffingen worden gebruikt voor het verlagen van de premies van werkgevers van 22,2% naar 11%.
- **Scenario 2:** Toepassen (hoge) milieuprijzen, waarbij de inkomsten als gevolg van deze milieuheffingen worden gebruikt voor het verlagen van de premies van werkgevers van 22,2% naar 5,4%. Tevens wordt een additionele heffing toegepast voor het gebruik van primaire materialen.
- **Scenario 3:** Toepassen (hoge) milieuprijzen in aanvulling op een hoge CO₂ prijs van € 500/ton waarbij de inkomsten als gevolg van deze milieuheffingen worden gebruikt voor het verlagen van de premies van werkgevers van 22,2% naar 0%. Ook in dit scenario wordt een additionele heffing toegepast voor het gebruik van primaire materialen.

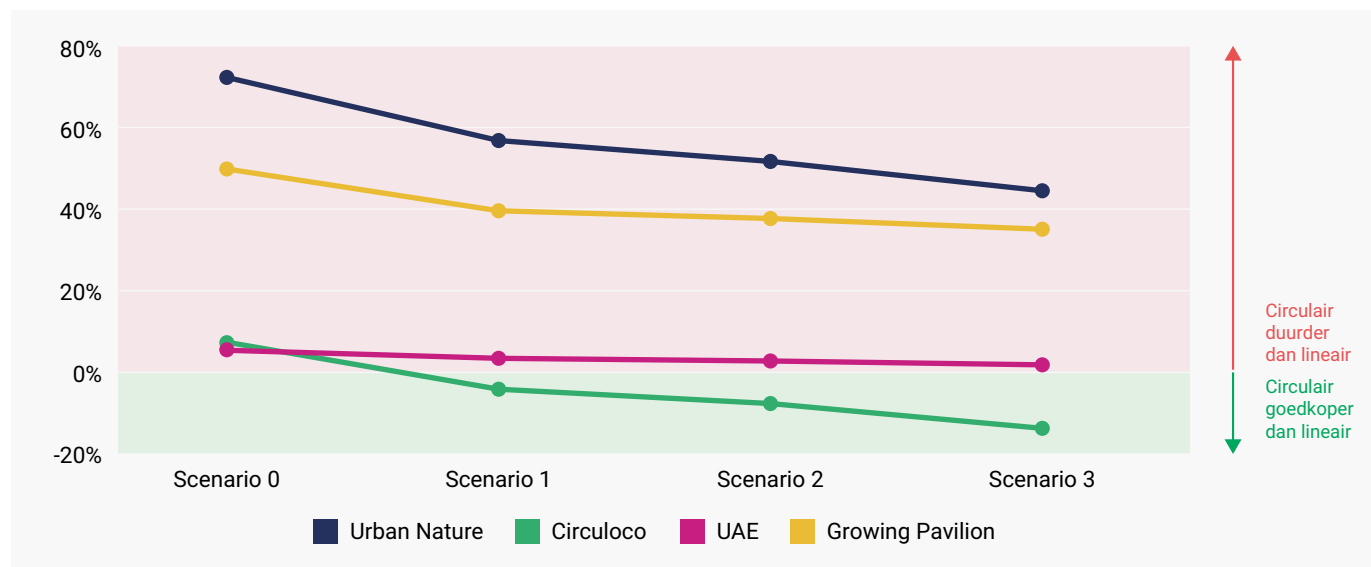
In Bijlage 1 wordt een nadere onderbouwing geboden van de scenario's.

In Figuur 12 wordt grafisch weergegeven hoe de meerkosten van de circulaire variant wijzigen als gevolg van een lastenverschuiving. In het rode gebied geldt dat de circulaire variant nog duurder is dan de lineaire variant, terwijl in het groen gearceerde gebied de circulaire variant goedkoper wordt dan de lineaire variant. Als gevolg van de lastenverschuiving dalen de meerkosten van circulair bouwen.

Voor een van de paviljoens – Circuloco – zien we zelfs dat bij een vergaande lastenverschuiving de circulaire variant goedkoper wordt dan de lineaire variant.

Variabelen	Scenario 0	Scenario 1	Scenario 2	Scenario 3
	Baseline	Milieuheffing + verlaging premies werkgevers	Milieuheffing + verlaging premies werkgevers + heffing primaire materialen	Milieuheffing incl. hoge CO ₂ -prijs + verlaging premies werkgevers + heffing primaire materialen
Premies t.l.v. werkgevers	22,2%	11%	5,4%	–
Milieuprijzen (excl. CO ₂)	–	Hoog	Hoog	Hoog
CO ₂ -prijs (€/ton)	–	300	300	500
Heffing op primaire materialen	0%	0%	5,0%	5,0%
Lastenverlichting werknemers (buiten scope)	–	69 mljrd	46 mljrd	24 mljrd

Tabel 3 Overzicht scenario's.



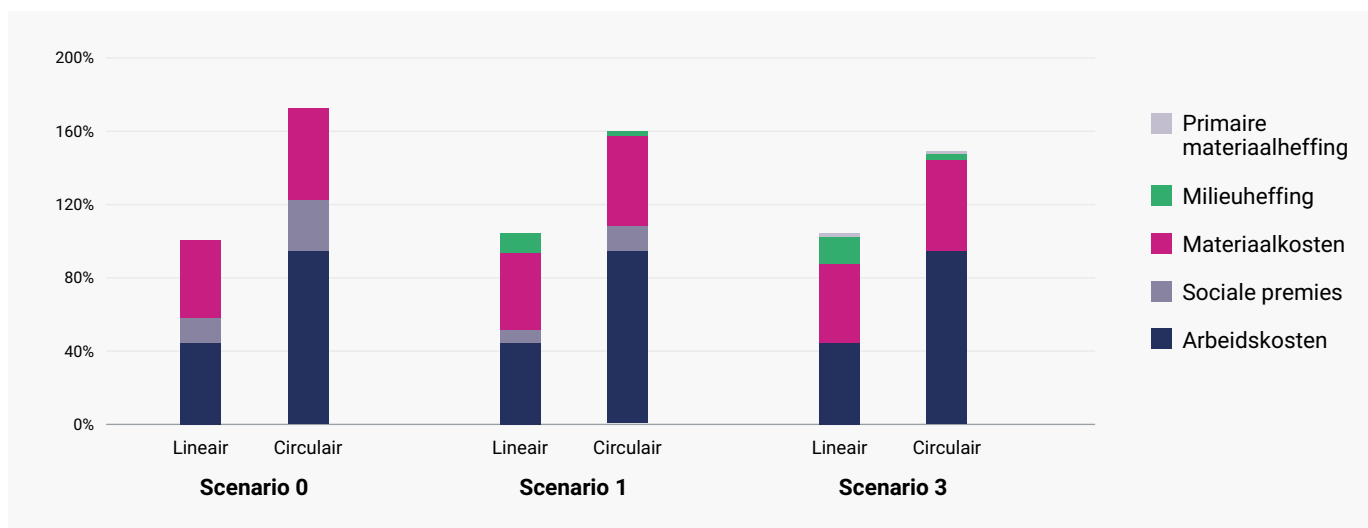
Figuur 12 Verloop van de meerkosten van circulair bouwen per scenario.

Hierna is voor drie van de scenario's inzichtelijk gemaakt welke effecten de taxshift heeft op een tweetal paviljoens. Uit de grafieken 13 en 14 is op te maken dat:

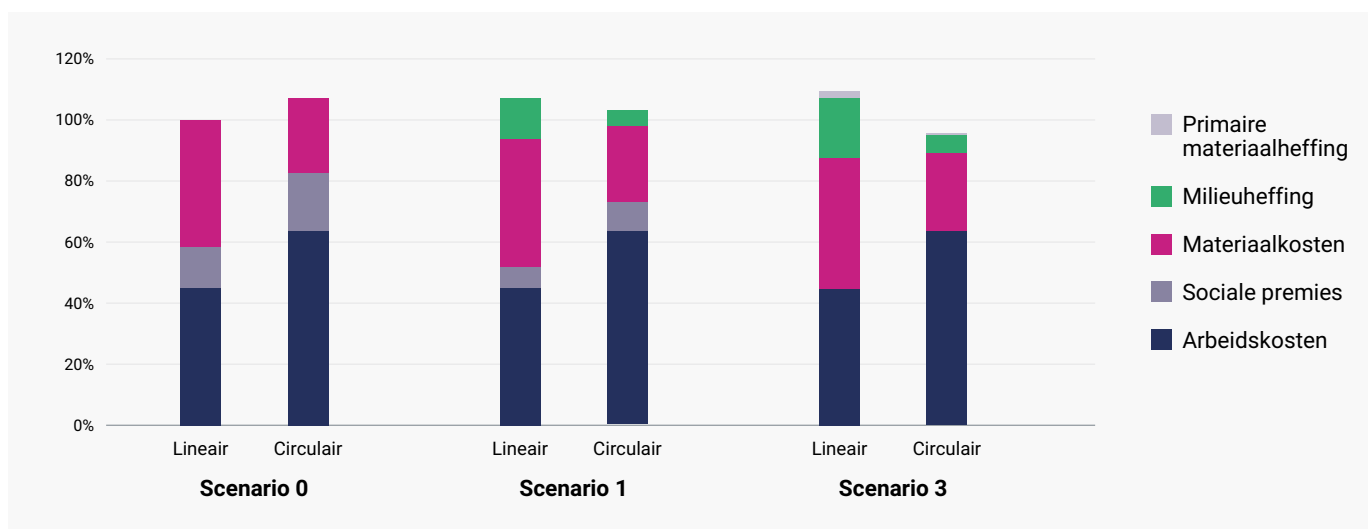
- In scenario 0 (Baseline) is de circulaire variant duurder dan de lineaire variant;
- In scenario 1 daalt het aandeel sociale premies in de kosten ten opzichte van scenario 0. Ook is te zien dat het aandeel sociale premies (geel) voor de circulaire variant hoger is dan voor de lineaire variant doordat er meer arbeidskosten zijn in de circulaire variant. Daar staat tegenover dat de toegepaste milieuheffingen (geel) hoger zijn voor de lineaire variant door de hogere milieu-impact van de materialen;
- In scenario 3 vallen de sociale premies weg – echter is dit zowel voor de circulaire als de lineaire variant het geval. Door de hogere milieuheffingen en de additionele primaire grondstofheffing is te zien dat de lineaire variant significant duurder wordt, terwijl deze toename voor de circulaire variant veel kleiner is.

In Figuur 13 is te zien is dat – ondanks de lastenverschuiving – de circulaire variant niet economisch aantrekkelijker wordt dan de lineaire variant voor The Voice of Urban Nature. Wel wordt het verschil tussen de lineaire variant en de circulaire variant verkleind van 72% meerkosten in het huidige fiscale stelsel naar slechts 44% in scenario 3.

In Figuur 14 is te zien dat – dankzij de lastenverschuiving – de circulaire variant goedkoper wordt dan de lineaire variant voor Circuloco. Waar in het huidige fiscale stelsel 6% meerkosten zijn voor het realiseren van de cir-



Figuur 13 Totale kosten lineair vs. circulair The Voice of Urban Nature.



Figuur 14 Totale kosten lineair vs. circulair Circuloco.

culaire variant, wordt door de additionele heffingen (milieu en primaire grondstofheffing) de lineaire variant ruim 14% duurder dan de circulaire variant.

Dit onderzoek illustreert dat de taxshift kan helpen om circulair bouwen economisch concurrerend te maken. Ook hebben we – in elk geval voor twee van de paviljoens – significante meerkosten waargenomen voor de circulaire variant die zelfs met een taxshift niet eenvoudig te overbruggen zijn. Wel is het zo dat een lastenverschuiving zoals beschreven in dit onderzoek kan helpen om ook andere ontwikkelingen ten aanzien van circulair bouwen in een stroomversnelling te brengen.

“Zonder sociale verandering heeft een ecologische evolutie geen zin. Het gaat om een waarde verandering: het herprioriteren van de waarden die we al hebben, en niet om nieuwe inzichten of hypes.”

Lucas de Man, Biobased Creations

Hoe de taxshift circulair bouwen kan aanjagen

In dit onderzoek hebben we ons gericht op hoe de taxshift kan helpen om circulaire bouwprojecten economisch concurrerend te maken. Er zijn natuurlijk ook andere (fiscale) ontwikkelingen die gaan helpen om circulair bouwen aan te jagen – waaronder de uitbreiding van het EU ETS en de Cross Border Adjustment Mechanism (CBAM) die veel impact gaat hebben op de kosten van conventionele bouwmaterialen. Hoe dieper we de projecten en ketens zijn ingedoken, hoe meer we leren over hoe de taxshift ook andere ontwikkelingen ten aanzien van circulair bouwen kan aanjagen:

- **Matchen vraag en aanbod van hergebruikte materialen.** Het verzamelen van hergebruikte materialen die qua aantallen, afmetingen en eigenschappen passen bij de paviljoens is arbeidsintensief – dit zien we onder andere terug in The Voice of Urban Nature. Hoewel materialenmarktplaatsen voor hergebruikte materialen steeds volwassener worden – denk aan platforms zoals Insert, Materialenscout en Gebruiktebouwmaterialen.nl – is voor het samenstellen van dit paviljoen veel materiaal buiten deze marktplaatsen om gevonden;

- **Concurrerend vermogen hergebruikte materialen.** We zien bij Circuloco, het paviljoen dat veel gebruik heeft gemaakt van hergebruikt materiaal, dat de meerkosten redelijk beperkt zijn. De prijsstijgingen van primaire materialen in 2022 hebben hier mogelijk ook een aandeel in gehad – waardoor we zien dat het economisch aantrekkelijk is om hergebruikt materiaal in te kopen. Dit kan verder aangejaagd worden doordat bij het oogsten van deze materialen ook veel arbeid gemoeid is, naar mate die kosten zakken kunnen hergebruikte materialen nog beter concurreren met de lineaire alternatieven – in elk geval op prijs.
- **Materiaalinnovaties.** We zien bij zowel The Voice of Urban Nature als the Growing Pavilion dat er enorme meerkosten zijn gemaakt qua arbeid in de circulaire variant. Deze meerkosten zitten deels in de materiaalinnovaties voor nieuwe biobased materialen. Een taxshift kan helpen om deze arbeidsintensieve innovatieprocessen aantrekkelijker te maken en zo het scala aan circulaire materiaalopties uit te breiden.

7

Indicatie effect op woningbouw

Tot en met 2030 hebben wij in Nederland een stevige woningbouwopgave. De beleidsmatige afspraken tellen zelfs op tot de bouw van 900.000 woningen tot en met 2030. In dit hoofdstuk kijken wij daarom naar wat een taxshift voor een indicatief effect zou kunnen hebben op deze woningbouwopgave.

Aanpak

Voor deze analyse is gekeken naar een rijtjeswoning, wat ruim 30% van de woningbouwopgave bedraagt tussen 2023 en 2030²⁶. Vervolgens zijn drie varianten gemaakt voor de rijtjeswoningen:

- **Lineaire variant:** een beton-kalkzandsteen referentiewoning;
- **Circulaire variant:** inzet op biobased bouwen door middel van houtskeletbouw, eveneens een referentiewoning;
- **Circulaire plus-variant:** hier is de basis van een houtskeletbouw woning genomen en hebben we vervolgens, waar dat passend is, materialen van paviljoens Circuloco en The Voice of Urban Nature gebruikt waardoor ook deels ingezet is op hergebruik van materialen.

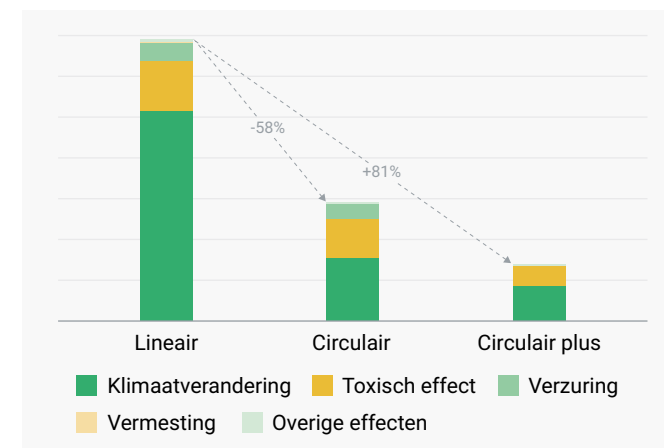
Voor deze drie varianten zijn de kosten in kaart gebracht door een kostendeskundige. Ook is op basis van de materiaalstaat de milieuimpact van de drie varianten in kaart gebracht. Met deze data kan vervolgens – net als bij de paviljoens – geanalyseerd worden wat de waarde is van circulair bouwen en wat een taxshift zou betekenen voor de betaalbaarheid van circulair bouwen.

Inzichten fictieve rijtjeswoningen

Voor deze indicatieve vertaalslag naar de woningbouwopgave zien we vergelijkbare resultaten als bij de paviljoens. De inzichten voor één enkele rijtjeswoning worden hieronder samengevat.

Circulair bouwen levert minimaal 58% milieuwinst op

We zien dat circulair bouwen milieuwinst oplevert. Wanneer gekozen wordt voor houtskeletbouw (circulaire variant) levert dit 58% milieuwinst op ten opzichte van de traditionele manier van bouwen. Wanneer op bepaalde vlakken hergebruikte materialen worden toegepast leidt dit zelfs tot 81% milieuwinst. Hierbij is gekeken naar de milieukosten van de gebruikte materialen per variant, waarin naast CO₂-eq ook o.a. de toxische effecten, verzuring en vermesting zijn meegenomen (zie Figuur 15).

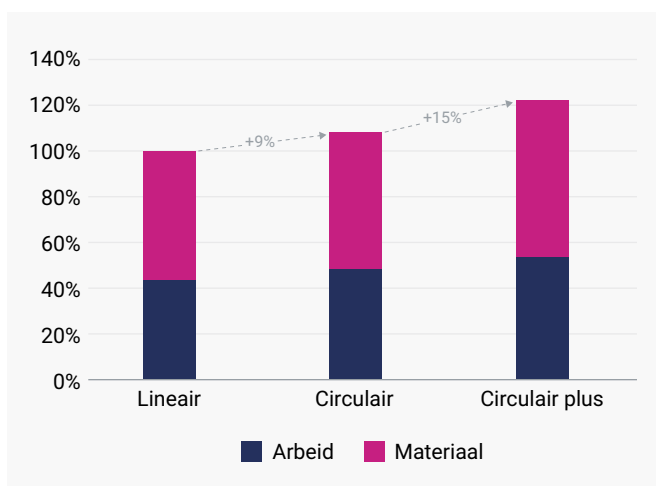


Figuur 15 Totale milieukosten per variant.

Wanneer we enkel kijken naar CO₂-eq (de donkergroene balk in Figuur 15) zien we dat 49 ton CO₂-eq bespaard kan worden met biobased bouwen in plaats van beton-kalkzandsteen. Wanneer in aanvulling op houtskeletbouw ook nog deels wordt ingezet op hergebruik van materialen zien we zelfs 58 ton CO₂-eq besparing voor een enkele rijtjeswoning. Dat is gelijk aan het energieverbruik van meer dan 15 huishoudens voor één jaar.

Circulair bouwen heeft een hogere arbeidsvraag

We zien dat bij deze fictieve rijtjeswoningen eveneens er sprake is van hogere arbeidskosten in de circulaire projecten. De meerkosten voor arbeid bedragen voor de circulaire variant 5% en voor de circulaire plus-variant zelfs 13% ten opzichte van de lineaire variant. Dit is schematisch weergegeven in Figuur 16.



Figuur 16 Meerkosten van circulair bouwen, rijtjeswoning.

Deze hogere arbeidsvraag heeft waarschijnlijk ook impact op de meerkosten van circulair bouwen.

Circulair bouwen is relatief duur

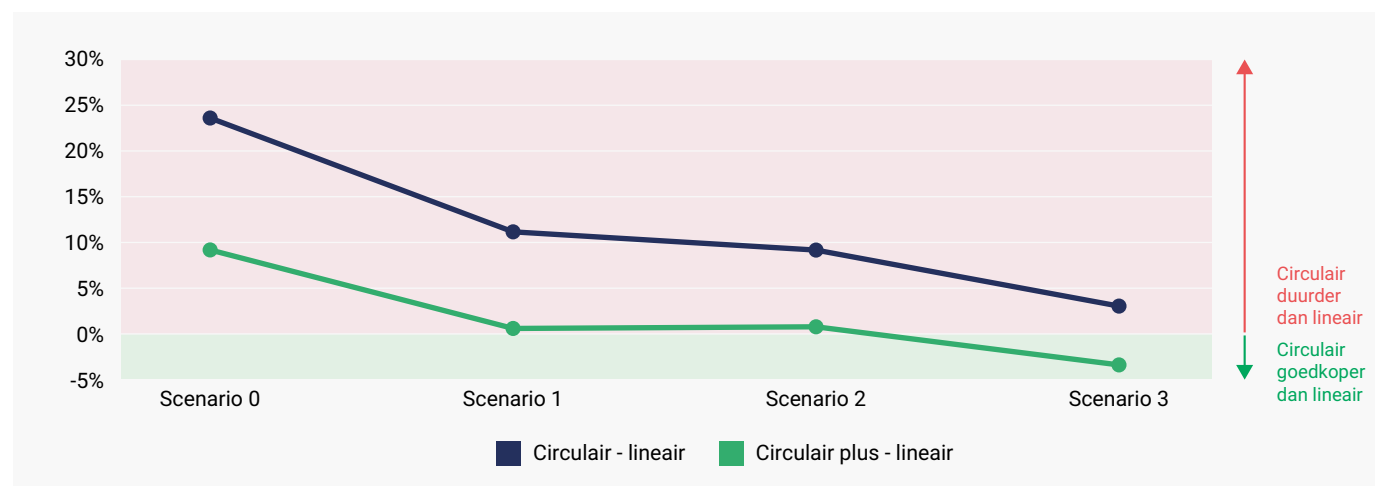
De kosten van circulair bouwen liggen hoger dan bij de conventionele beton-kalkzandsteen (lineaire) woning. Voor houtskeletbouw zien we 9% meerkosten ten opzichte van de lineaire variant. Wanneer ingezet wordt op deels hergebruik van materialen is er sprake van 24% meerkosten ten opzichte van de lineaire variant (en 15% meerkosten ten opzichte van de circulaire variant).

Taxshift helpt om biobased bouwen goedkoper te maken dan beton-kalkzandsteen

Wanneer we belastingscenario's van het vorige hoofdstuk toepassen op deze fictieve woningen zien we dat een tax-

shift kan helpen om houtskeletbouw (circulaire variant) goedkoper te maken dan beton-kalkzandsteen (lineaire variant). Hoewel het hergebruik van materialen (circulaire plus-variant) goedkoper wordt, liggen de totale kosten nog wel hoger dan bij een woning van een conventionele betonnen woning.

In Figuur 17 zien we deze uitkomsten schematisch weergegeven. In het rood gearceerde gebied zijn respectievelijk de circulaire variant (groene lijn) en circulaire plus-variant (blauwe lijn) enkele percentages duurder dan de lineaire variant. Naar mate de taxshift steviger wordt ingezet zien we dat de meerkosten van circulair bouwen dalen, en dat de circulaire variant zelfs in het groen gearceerde gebied belandt – wat betekent dat de circulaire variant goedkoper wordt dan de lineaire variant.



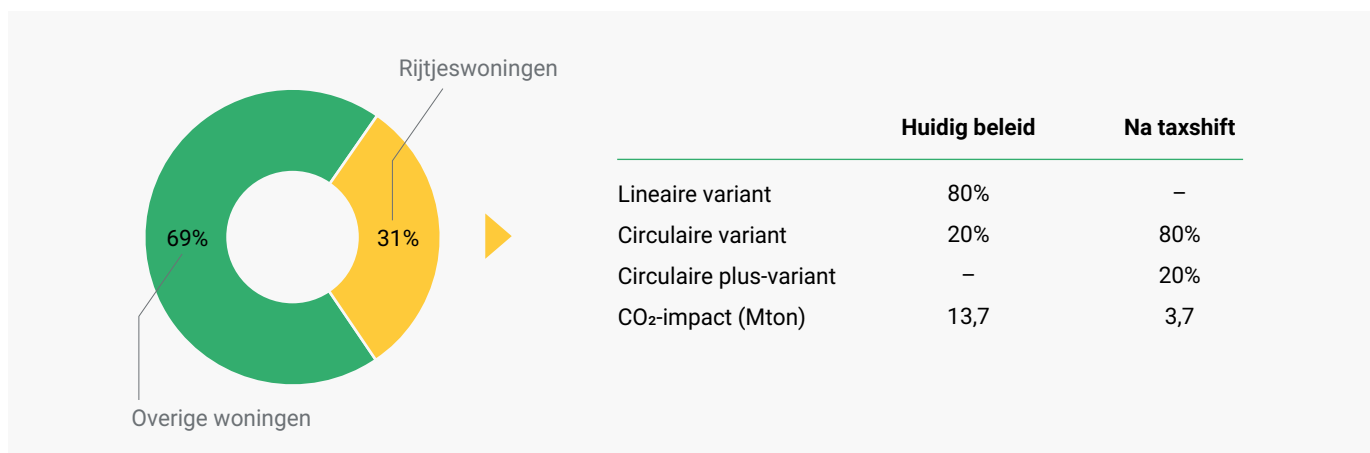
Figuur 17 Effect taxshift op betaalbaarheid rijtjeswoning.

Extrapolatie: wat betekent dit voor de woningbouwopgave?

Wanneer we de inzichten van deze enkele rijtjeswoning extrapoleren naar de woningbouwopgave zien we dat een taxshift een faciliterende rol kan hebben in het realiseren van significante milieupact. Wij kijken hierbij naar een lineaire extrapolatie waarbij verdere kostenreductie als gevolg van efficiëntieslagen niet worden meegenomen. Ook gaan we uit van een onmiddellijke invoering van de taxshift – wat onwaarschijnlijk is. Op basis van de inzichten van een enkele woning gaan we uit van scenario 3 van de taxshift, waarbij:

- **Sociale premies t.l.v. werkgevers** komen te vervallen;
- Hoge **milieuheffingen** worden toegepast, inclusief een hoge CO₂-prijs van € 500/ton;
- Een additionele **heffing op primair materiaalgebruik** wordt toegepast van 5%.

Met deze drie fiscale wijzigingen zien we dat kosten-neutraal meer circulair gebouwd kan worden. Waar het huidige beleid mogelijk leidt tot 80% conventionele beton-kalkzandsteen woningbouwproductie (lineaire variant) en 20% houtskeletbouw (circulaire variant) omdat de beton-kalkzandsteen variant goedkoper is; zien we dat na een taxshift het portfolio kan verschuiven naar 80% houtskeletbouw (circulaire variant) en 20% deels hergebruik van materialen (circulaire plus-variant)²⁸.



Figuur 18 Potentiele milieupactreductie na taxshift.

Op basis van de verwachte productie van 231.102 rijtjeswoningen tot en met 2030²⁶, verwachten we dat deze wijziging in de manier waarop de rijtjeswoning wordt gebouwd kan leiden tot een indicatieve 10 Mton aan CO₂-reductie tot aan 2030. Dit staat gelijk aan het jaarlijks energieverbruik van ruim 3 miljoen Nederlandse huishoudens. En hoewel de materiaalgebonden emissies doorgaans niet toegekend worden aan de Nederlandse emissies, zou dit overeenkomen met bijna 6% van de jaarlijkse geregistreerde emissies binnen de Nederlandse landsgrenzen.

Samenvatting

In deze analyse zien we dat een taxshift kan helpen om circulair bouwen economisch aantrekkelijker te maken. Wanneer circulair bouwen goedkoper wordt dan lineair bouwen is het aannemelijk dat er ook meer circulair gebouwd gaat worden. De toename van circulair bouwen voor rijtjeswoningen (31% van de woningbouwopgave tot en met 2030) kan leiden tot ruim 10 Mton aan CO₂-reductie. Een belangrijke kanttekening is dat dit een indicatieve analyse is, het zou interessant zijn om voor alle woningbouwtypologieën een vervolgstudie te doen waarin de totale reductie wordt doorgerekend.

8

Inzichten en aanbevelingen

In dit hoofdstuk worden de belangrijkste inzichten uit het onderzoek samengevat. Ook bieden we een aantal aanbevelingen voor de toekomst.

Inzichten

In dit onderzoek is gekeken naar de waarde van circulair bouwen van vier paviljoens op de Floriade Expo 2022. De Floriade is een interessant onderzoeksterrein omdat dit veel ontwerpers en bouwers een proeftuin is voor circulair en biobased bouwen. De economische gevolgen van circulair bouwen zijn in kaart gebracht, net als de impact van een taxshift op de investeringskosten van circulair bouwen. De belangrijkste conclusies zijn:

- **De milieupact van circulair bouwen is significant lager dan bij lineair bouwen.** Circulair bouwen kan leiden tot een milieupact reductie van 78% ten opzichte van lineair bouwen. Drie van de onderzochte paviljoens samen leverden een milieuwinst op van 211 ton CO₂-uitstoot, vergelijkbaar met het jaarlijks energieverbruik van 57 woningen.
- **Circulair bouwen leidt tot een reductie in primair abiotisch materiaalverbruik van 76%.** Door circulair te bouwen wordt ruim 122 ton primair abiotisch materiaalgebruik bespaard. Hiermee laten deze projecten zien dat de richtinggevende doelstellingen van het Nationaal Programma Circulaire Economie 2023-2030 (NPCE) technisch haalbaar zijn voor dit type bouwwerk.
- **Circulair bouwen leidt tot hogere arbeidsvraag.** Gemiddeld is het aandeel van de factor arbeid in de kosten in de circulaire projecten 56% hoger dan in de lineaire manier van werken. Wanneer we kijken naar de uitvoe-

ringsfase zien we zelfs dat het aandeel arbeid in de circulaire projecten bijna verdubbelt.

- **Circulair bouwen leidt tot meer werkplezier en trots.** Uit de interviews blijkt steevast dat circulair bouwen meer vakmanschap vergt, maar dat door deze ingezette vakmanschap er ook meer trots en werkplezier wordt ervaren. De voordelen van circulair bouwen en de manier van werken zijn daarmee duidelijk geworden.
- **De kosten van circulair bouwen zijn hoger.** Ondanks de meerwaarde van circulair bouwen, liggen de kosten voor circulair bouwen structureel hoger dan bij lineair bouwen. Deze hoge kosten vormen een uitdaging voor het opschalen van circulair bouwen.
- **Circulair innoveren kost geld en tijd.** De positie van de Floriade Expo als proeftuin voor circulair bouwen is zichtbaar geworden in de meerkosten van een aantal circulaire paviljoens. Bij The Voice of Urban Nature en The Growing Pavilion is duidelijk te zien dat materiaalinnovaties nog onvoldoende economisch lonen. De extra arbeid die nodig is voor circulair innoveren leidt tot meerkosten.
- **Werken met hergebruikte materialen is arbeidsintensief.** Er is nog geen volwassen markt voor hergebruikte materialen waardoor vraag- en aanbod onvoldoende op elkaar afgestemd zijn. Het oogsten van materialen is daarbij arbeidsintensief, evenals het ontwerpen en realiseren van bouwwerken met hergebruikte materialen.
- **Hoogte milieuprijzen kritische factor voor concurrentiepositie circulair bouwen.** Het in rekening brengen van de externe kosten via milieueffingen is waar-



schijnlijk nog onvoldoende om circulair bouwen concurrerend te maken. Hogere milieuprijzen en een stevige CO₂-prijs kunnen in sommige gevallen wel leiden tot een situatie waarin circulair bouwen goedkoper is dan lineair bouwen.

- **De taxshift verbetert de economische haalbaarheid van circulair bouwen.** Een taxshift leidt tot dalende meerkosten voor circulair bouwen. We zien voor het paviljoen Circuloco zelfs dat in scenario 3 de circulaire variant goedkoper wordt dan de lineaire variant.

Omdat we in Nederland de aankomende jaren een stevige woningbouwopgave hebben, hebben we naast een analyse voor de vier Floriade paviljoens ook een voorzichtige vertaalslag gemaakt naar een rijtjeswoning. De inzichten van deze vertaalslag liggen in het verlengde van de analyse van de paviljoens. De belangrijkste inzichten vatten we hieronder samen:

- **Circulair bouwen levert milieuwinst op.** Ook bij de fictieve doorrekening van de rijtjeswoningen zien we dat de circulaire variant ruim 58% milieupact reductie oplevert ten opzichte van de lineaire (beton kalkzandsteen) variant. Wanneer er deels met hergebruikte materialen wordt gebouwd (circulaire plus-variant) zien we zelfs 81% milieupact reductie.
- **Circulair bouwen heeft een hogere arbeidsvraag.** Voor zowel de circulaire als de circulaire plus-variant zien wij een toename van arbeidskosten van respectievelijk 5% en 13%. Deze hogere arbeidskosten leiden waarschijnlijk ook tot hogere investeringskosten in het huidige fiscale stelsel.

- **Circulair bouwen is relatief duur.** Op basis van de begrotingen van de referentiewoningen en de fictieve woning zien we dat de circulaire en circulaire plus-variant beiden duurder uitvallen dan de lineaire variant. De meerkosten voor houtskeletbouw (circulair) bedragen 9%, de meerkosten voor gedeeltelijk bouwen met hergebruikte materialen (circulair plus) bedragen zelfs 24% ten opzichte van de beton-kalkzandsteen variant (lineair).
- **Een taxshift helpt om circulair bouwen economisch aantrekkelijk te maken.** Een verschuiving in het fiscale stelsel waarin de lasten van arbeid worden verlicht en aanvullende milieuheffingen worden toegepast leidt tot een situatie waarbij de circulaire variant goedkoper wordt dan de lineaire variant. Dit betekent dat een taxshift kan helpen om circulair bouwen economisch aantrekkelijker te maken dan conventionele manieren van bouwen.
- **Milieuimpactreductie van 10 Mton haalbaar voor rijtjeswoningen.** Wanneer we de inzichten voor een enkele rijtjeswoning lineair doorrekenen naar het aantal rijtjeswoningen dat beoogd wordt te realiseren tot en met 2030 zien we dat ruim 10 Mton aan emissiereductie mogelijk is door in te zetten op 80% houtskeletbouw (circulaire variant) en 20% deels hergebruik (circulaire plus-variant). Deze wijziging in de manier van bouwen kan na een taxshift kostenneutraal gerealiseerd worden.

Aanbevelingen

In dit (tweede) onderzoek naar de impact van lastenverschuiving voor de bouw hebben we een volgende stap gemaakt in het denken over een taxshift vanuit het perspectief van de (bouw)ondernemer. Door in de proeftuin van

circulair bouwen – de Floriade Expo 2022 – te kijken naar de meerwaarde en meerkosten van circulair bouwen zien we duidelijke verschillen ontstaan die interessant zijn om verder te onderzoeken. Zo zien we dat de twee biobased paviljoens een enorme milieupact reductie realiseren, maar ook gepaard gaan met meerkosten.

Het doorvoeren van een fiscale verandering is niet een opgave voor de korte termijn. Echter zien wij wel dat er meer casuïstiek nodig is om het belang van een dergelijke fiscale verandering te onderbouwen. Wij zien daarbij drie belangrijke sporen:

1. **Meer maatschappelijk en beleidsmatig draagvlak nodig.** Dit onderzoek heeft benadrukt hoe belangrijk de taxshift kan zijn in een transitie naar een circulaire en inclusieve economie. Wanneer we echter kijken naar recente publicaties over de transitie naar de circulaire economie, bijvoorbeeld de Integrale Circulaire Economie Rapportage (ICER) en het Nationaal Programma Circulaire Economie (NPCE), zien we dat met name de milieuheffingen worden besproken en er minder aandacht is voor de verlichting van de kosten op arbeid. Juist deze belastingverschuiving biedt kansen voor een toekomstbestendige economie.
2. **Aanvullende onderzoeken nodig.** Dit onderzoek heeft opnieuw bevestigd dat een taxshift een positief effect kan hebben op de investeringskosten van circulair bouwen. Deze studie bevestigt dat ergens in de bouwketen een partij de meerkosten van circulair bouwen moet dragen, en dat op dit moment dat de opdrachtgever of opdrachtnemer is. Ondertussen draagt de maat-

schappij de maatschappelijke meerkosten van niet circulair bouwen. Dit is een ongezonde uitgangspositie om circulair bouwen in op te schalen. Aanvullende (schriftelijke) studies kunnen helpen om de case voor een lastenverschuiving te versterken, waarbij gedacht kan worden aan:

- Diepgaandere studies over wat een taxshift kan doen voor de woningbouw- of scholenrenovatieopgave;
 - Aanvullende studies over de (kwalitatieve) onderbouwing van circulair bouwen in termen van arbeidsprocessen, ontwikkeling van mensen en personeelsbeleid;
 - Studies over wat een taxshift betekent voor verschillende bouwstromen, waarbij ook dieper in de keten wordt gekeken naar de effecten van een taxshift.
3. **Experimenteer met lastenverschuiving in de praktijk.** De lastenverschuiving van arbeid naar grondstoffen als stimulans voor de circulaire economie is al enkele jaren onderwerp van discussie. Fiscale veranderingen zijn complex, en het is niet mogelijk om alle consequenties van een lastenverschuiving vooraf te overzien. We kunnen leren van praktijkstudies en doorrekeningen zoals deze, maar nog relevanter zou zijn om een fysieke omgeving te creëren waarin een lastenverschuiving werkelijk wordt doorgevoerd. Een dergelijke 'living lab' is weliswaar juridisch en praktisch uitdagend om vorm te geven maar kan uitgebreid inzicht bieden in zowel de voor- en nadelen van het doorvoeren van een lastenverschuiving.

Essentieel is dat vervolgstudies gedragen en zelfs geïnitieerd worden door de Rijksoverheid.

Bijlage 1 Aanpak in detail

In deze bijlage staan een aantal specifieke delen van de aanpak verder toegelicht. We bespreken achtereenvolgens de onderzoeksmethodiek, waarna we in meer detail toelichten, hoe de milieu-impact is bepaald, de hoogte van de gehanteerde milieuprijzen, alsmede hoe te werk is gegaan met het bepalen van het aandeel arbeidskosten voor de eerste ketenstap.

Onderzoeksvragen

We hebben de volgende tien onderzoeksvragen beantwoord in onderhavig onderzoek:

1. Wat zijn de investeringskosten van een circulair bouwproject? Wat zijn de onderlinge verhoudingen tussen de inzet van arbeid en materialen?
2. Wat zijn de investeringskosten van een lineair bouwproject? Wat zijn de onderlinge verhoudingen tussen de inzet van arbeid en materialen?
3. Wat zijn de investeringskosten van een additionele variant – de circulaire plus? Wat zijn de onderlinge verhoudingen tussen de inzet van arbeid en materialen?
4. Wat is de milieu-impact van de drie varianten?
5. Is er een toename in arbeidsvraag als gevolg van circulair bouwen? Is te duiden waar in de keten de additionele arbeidsvraag plaats vindt?
6. Wat is de impact van circulair bouwen op het werkplezier van werknemers?

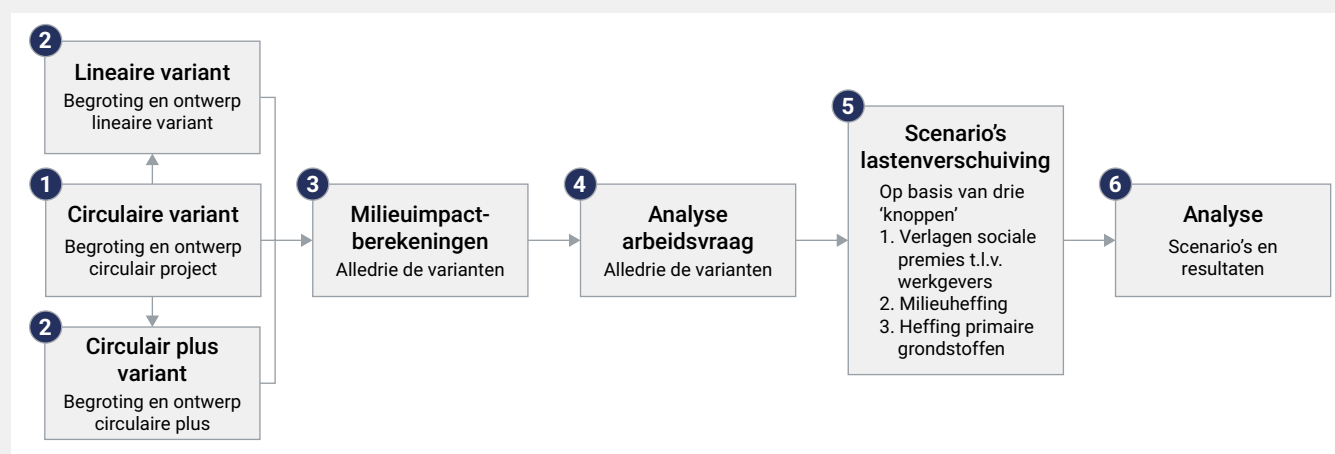
7. Welke keuzes maken ondernemers wel of niet als gevolg van het huidige fiscale stelsel?
8. Hoe veranderen de investeringskosten van een lineair en circulair bouwproject na een lastenverschuiving van arbeid naar het gebruik van natuurlijke hulpbronnen?
9. Welke andere inzichten halen we uit deze studie en hoe verwachten wij dat in de transitie naar de circulaire bouwconomie dit gaat veranderen?
10. Kunnen we op basis van dit onderzoek ook een indicatie geven wat een lastenverschuiving van arbeid naar gebruik van grondstoffen en vervuiling betekent voor de aankomende woningbouwopgave?

Onderzoeksaanpak

Kwantitatief onderzoek paviljoens

De volgende aanpak is gehanteerd voor de kwantitatieve analyse naar de paviljoens (vragen 1 t/m 5 en 8 t/m 10):

1. Voor elk van de vier deelnemende paviljoens is een begroting ontvangen van het circulaire project (de gerealiseerde variant);
2. Vervolgens is voor elk van deze paviljoens twee varianten opgesteld: een lineaire variant met meer conventionele (minder duurzame) materialen en een circulaire plus-variant met nog duurzamere materialen.



Figuur 19 Gehanteerde aanpak.

Paviljoen	Gebouwonderdeel	Lineair	Circulair	Circulair plus
The Voice of Urban Nature	Fundering	Beton	Beton	Hergebruikt beton
	Constructie	Staal i.p.v. hout	Virgin en hergebruikt hout	Hergebruikt hout
	Gevel(afwerking)	Sandwichpanelen	Hout en kalkhennep	Kalkhennep met hergebruikt hout
	Dak	Sandwichpanelen	Virgin hout	Hergebruikt hout
	Dakafwerking	Bitumen	Bitumen	EPDM
	Gevelopeningen	Kunststof kozijnen	Hout	Hergebruikt hout
	Schilderwerk	–	–	Beits Fungiforce
Circuloco	Fundering	Beton	Beton	Hergebruikt beton
	Constructie	Virgin staal en hout	Staal, virgin hout, hergebruikt hout	Hergebruikt hout
	Gevel(afwerking)	Sandwichpanelen	Hergebruikt staal (zeecontainers)	hergebruikt staal (zeecontainers)
	Dak	Sandwichpaneel dak	Hout	Hergebruikt hout
	Dakafwerking	Bitumen	Bitumen	EPDM
	Gevelopeningen	Kunststof	Hergebruikte houten kozijnen	Hergebruikte houten kozijnen
	Schilderwerk	Minder duurzame verf	Verf	Minder verf
	Glas	Virgin glas	Glas	–
UAE	Fundering	Beton	Beton	Hergebruikt beton
	Constructie	Staal en hout	Staal en virgin hout	Hout
	Gevel(afwerking)	Sandwichpanelen	Cement en gerecycled plastic	Bioplastic
	Dak	Sandwichpaneel dak	Hout	Hout
	Dakafwerking	Bitumen	Bitumen	EPDM
	Gevelopeningen	Kunststof	Hout	Hergebruikt hout
Growing Pavilion	Fundering	Hout	Hout	–
	Constructie	Virgin staal	Staal, virgin hout, hergebruikt hout	–
	Gevel(afwerking)	Sandwichpanelen	Hout en mycellium	–
	Dak	Aluminium daklichten	Kunststof doek	–
	Gevelopeningen	Kunststof	Hout met mycellium	–
	Schilderwerk	Minder duurzame verf	Verf	–
	Glas	Virgin glas	Glas	–

Tabel 4 Onderbouwning varianten paviljoens.

3. Voor alledrie de varianten is een analyse gedaan op de gebruikte materialen om de milieu-impact in kaart te brengen (zie verderop in bijlage 1);
4. Voor alledrie de varianten is tevens geanalyseerd wat de arbeidsvraag is per variant, en waar mogelijk welk type arbeid hiervoor nodig is geweest;
5. Vervolgens zijn verschillende scenario's opgesteld voor de lastenverschuiving. Voor deze scenario's is in verschillende mate 'gedraaid' aan drie knoppen:
 - Verlaging van de sociale premies ten laste van werkgevers;
 - Invoering milieheffingen;
 - Invoering heffing op primair materiaalgebruik;
6. Analyse van de data.

Varianten paviljoens

In tabel 4 wordt gedetailleerd weergegeven welke aanpassingen zijn gedaan in de paviljoens om tot de varianten te komen.

Kwalitatief onderzoek paviljoens

In aanvulling op het kwantitatieve gedeelte van het onderzoek zijn tevens verdiepende interviews gehouden met betrokkenen van de projecten. Er is hierbij gesproken met de ontwerpers, projectleiders maar ook de timmermensen van de diverse projecten. Op basis van deze interviews is inzicht verkregen in onderzoeksvragen 6 en 7.

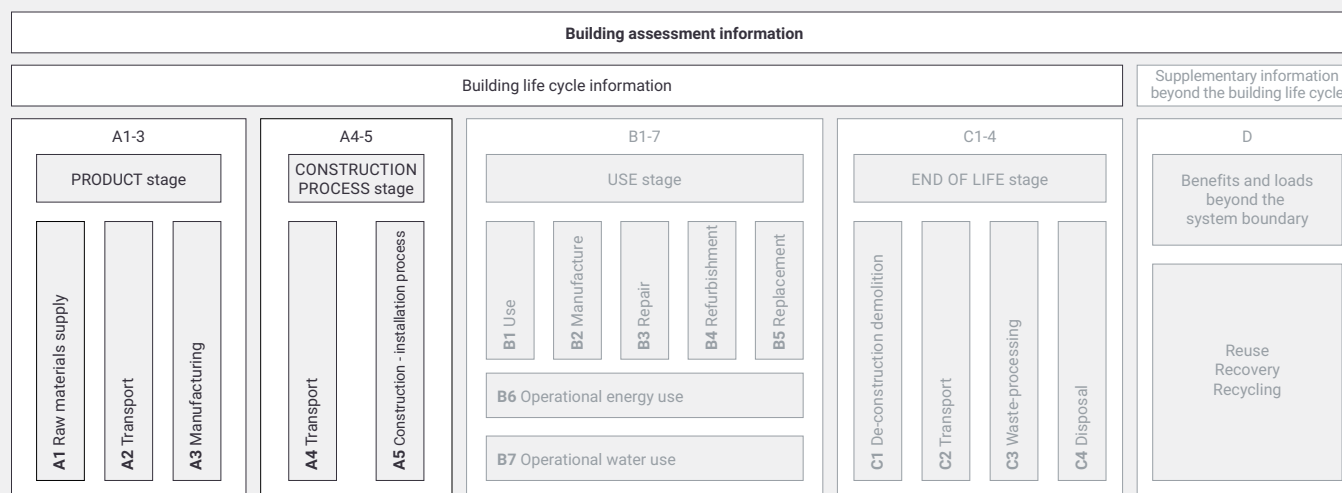
Doorvertaling woningbouw

Voor de doorvertaling naar de woningbouw zijn de volgende stappen doorlopen:

1. Allereerst is gekeken naar de meest voorkomende woningtypologieën die geprognosticeerd zijn voor de woningbouwopgave tot en met 2030;
2. Vervolgens is voor de meest voorkomende woningtypologie (rijtjeswoning) een lineaire (betonkalkzandsteen) en circulaire (houtskeletbouw) variant in kaart gebracht. Hiervoor is een begroting gemaakt waarin kosten en materialisatie zijn opgenomen;
3. Op basis van twee van de paviljoens waarin veel gebruik is gemaakt van hergebruikt materiaal (Circuloco en The Voice of Urban Nature) is gekeken welk van de materialen die in de paviljoens is gebruikt fictief ook benut zou kunnen worden voor de materialisatie van een rijtjeswoning;
4. Op basis van de analyse in stap (3) is een begroting en materialenlijst opgesteld;
5. Vervolgens is voor elk van de drie varianten een milieu-impact berekening gemaakt;
6. Tot slot is gekeken in hoeverre de scenario's voor lastenverschuiving impact hebben op de economische haalbaarheid van circulair bouwen.

Bepalen milieu-impact

Voor de tweede 'draaiknop' (milieueffing) is de milieu-impact in kaart gebracht. Dit is gedaan conform de Bepalingsmethode Milieuprestatie gebouwen en



Figuur 20 Bepalingsmethode Milieuprestatie Gebouwen en GWW-werken.

GWW-werken die gebaseerd is op EN 15804 en EN 15978. De bepalingsmethode voorziet in een aantal modules: A t/m D. Voor deze studie hebben we de uitkomsten van Module A (productie- en bouwfase) gebruikt. Dit is gedaan vanwege de gekozen scope (zie Vraagstelling), waarbij we in het vergelijken van de circulaire met de lineaire varianten na zorgvuldig beraad en door gebrek aan data geen aannames wilden doen over de toekomst vanwege de onrealistisch lange levensduur. Deze keuze is ook gemaakt op financieel vlak, waarbij uitsluitend naar de investeringskosten is gekeken.

Daar komt bij dat het voordeel van circulair bouwen vooral zichtbaar is in module A: er hoeven immers minder materialen gewonnen en geproduceerd te worden. Daar-

bij moeten ook hergebruikte producten onderhouden worden (module B), waar het verschil minimaal zal zijn. Wijzigingen in de inschatting van module B (gebruiks-fase) betekenen ook een grotere onnauwkeurigheid van de resultaten.

Milieueffing

Voor de milieueffingen (draaiknop 2) is gebruik gemaakt van de Update Handboek Milieuprijzen 2023 van CE Delft (2023)¹². Hierbij is gebruik gemaakt van de Milieuprijzen voor LCA, ReCiPe midpoints in € per eenheid voor Nederland. Omdat de ReCiPe methode niet overeenkomt met de methode die gehanteerd wordt in de Nationale Milieudatabase (NMD), zijn de effecten voor de midpoints die gebruikt worden in de bouwsec-

Midpointcategorie	2017 H	2023 C	2023 B	Factor C	Factor B
Klimaatverandering	€ 0,057	€ 0,13	€ 0,30	2,28	5,26
Aantasting ozonlaag	€ 123,00	€ 29,10	€ 69,60	0,24	0,57
Humane toxiciteit	€ 0,158	–	–	–	–
Fotochemische oxidantvorming	€ 2,10	–	–	–	–
Fijnstofvorming	€ 69,00	€ 168,00	€ 235,00	2,43	3,41
Radiatie, ioniserende straling	€ 0,047	–	–	–	–
Verzuring	€ 8,12	€ 6,46	€ 10,72	0,80	1,32
Vermesting zoetwater	€ 1,90	€ 5,53	€ 10,13	2,91	5,33
Vermesting zoutwater	€ 3,11	€ 14,25	€ 27,60	4,58	8,87
Ecotoxiciteit land	€ 8,89	€ 0,001	€ 0,001	0,00	0,00
Ecotoxiciteit zoetwater	€ 0,039	€ 0,031	€ 0,040	0,79	1,03
Ecotoxiciteit zout water	€ 0,008	€ 0,005	€ 0,006	0,62	0,79
Landgebruik	€ 0,037	€ 0,146	€ 0,189	3,95	5,11
			Factor	1,86	3,17

Tabel 5 Omrekenfactoren midpoints ReCiPe naar CML.

Milieuthema	2017	Milieuprijzen laag	Milieuprijzen hoog	MKBA 2C verkenning	per eenheid
Klimaatverandering	€ 0,05	€ 0,09	€ 0,16	€ 0,50	kg CO ₂ eq
Ozonlaagaantasting	€ 30,00	€ 55,81	€ 95,07	–	kg CFK-11 eq
Fotochemische oxidantvorming	€ 2,00	€ 3,72	€ 6,34	–	kg C ₂ H ₄ eq
Verzuring	€ 4,00	€ 7,44	€ 12,68	–	kg SO ₂ eq
Vermesting	€ 9,00	€ 16,74	€ 28,52	–	kg PO ₄ eq
Humaan-toxicologische effecten	€ 0,09	€ 0,17	€ 0,29	–	kg 1,4-DB eq
Zoetwater ecotoxicologische effecten	€ 0,03	€ 0,06	€ 0,10	–	kg 1,4-DB eq
Zeewater ecotoxicologische effecten	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	–	kg 1,4-DB eq
Ecotoxicologische effecten, terrestrisch	€ 0,06	€ 0,11	€ 0,19	–	kg 1,4-DB eq
Uitputting abiotische grondstoffen	€ 0,16	€ 0,30	€ 0,51	–	kg Sb eq
Abiotisch uitputtingpotentieel voor fossiele bronnen	€ 0,16	€ 0,30	€ 0,51	–	kg Sb eq

Tabel 6 Milieuprijzen 2023.

tor niet geactualiseerd in het nieuwe handboek. Er is daarom gekozen om als volgt te werk te gaan:

- Allereerst zijn de hiërarchische milieuprijzen van het handboek 2017 geïnventariseerd voor de ReCiPe midpoints. Met uitzondering van ozonlaagaantasting komen deze midpointcategorieën overeen met de midpointcategorieën van de NMD;
- Daarna zijn de milieuprijzen van het handboek 2023 geïnventariseerd. Hierbij hebben wij onderscheid gemaakt tussen de geadviseerde (centrale) waarden en de bovenwaardes;
- Ten slotte is een gemiddelde factor in kaart gebracht voor respectievelijk de verschillen 2017 vs. centrale waarden 2023 en 2017 vs. de bovenwaardes 2017.

Bovenstaande aanpak is samengevat in tabel 5.

Vervolgens zijn bovenstaande omrekenfactoren gebruikt om twee reeksen van milieuprijzen – lage en hoge waarden – te bepalen voor de midpoints voor CML die gebruikt zijn in deze studie. Gezien de huidige maatschappelijke discussie over het gebruik van een hogere CO₂-prijs in Maatschappelijke Kosten Baten Analyses (MKBA's) is voor scenario 3 uiteindelijk ook gebruik gemaakt van de geadviseerde hoge prijs voor CO₂ door de auteurs van het CE Delft rapport (tweegradenverkenning hoog). Dit leidt tot de lijst aan milieuprijzen zoals te zien is in Tabel 6.

Bepalen arbeidskosten in de keten

Bij het eerste onderzoek was de effectiviteit van de draaiknop 'verlaging van de sociale premies ten laste van werkgevers' maar beperkt effectief. Onze analyse hierbij was dat wij ook alleen toegang hadden tot de arbeidskosten van de bouwplaats. Arbeidskosten die eerder gemaakt zijn, bijvoorbeeld voor het zorgvuldig oogsten van materialen bij demontageprojecten en het bewerken van deze materialen niet inzichtelijk waren voor de analyse. Met deze verwachte toename aan arbeidskosten is de aanname dat de effectiviteit van het verlagen van de sociale premies ook zal toenemen.

Voor een aantal van de gerealiseerde (circulaire) projecten is data opgehaald voor het aandeel arbeidskosten in de eerste ketenstap. Waar deze data niet beschikbaar is – dus ook voor de lineaire en circulaire plus-variant – hebben wij gebruik gemaakt van generieke data van het CBS op basis van de best beschikbare SBI-codes voor de betreffende materialen.

Toelichting scenario's

In dit onderzoek zijn diverse scenario's voor de lastenverschuiving van arbeid naar het gebruik van grondstoffen en vervuiling onderzocht. Hierna duiden wij hoe deze scenario's tot stand zijn gekomen.

Volgens onderzoek van PBL in 2017¹³ is de totale milieuschade als gevolg van productie in Nederland € 38

Stofnaam	Formule	2017	2023	Factor	
Broeikasgassen (BKG)					
Koolstofdioxide	CO ₂	57	130	2,28	
Methaan	CH ₄	1.750	4.700	2,69	
Luchtverontreinigende stoffen (LUV0)					
Zwaveloxide	SO _x	24.930	57.500	2,31	
Stikstofdioxiden	NO _x	34.660	29.900	0,86	
Ammoniak	NH ₃	30.530	49.300	1,61	
Fijnere fractie fijnstof	PM _{2,5}	79.530	121.000	1,52	
Fijner fijnstof verkeer	PM _{2,5} verkeer	149.350			
Overige stoffen naar lucht					
Koolstofmonoxide	CO	96	82		
Zware metalen					
Arsenicum	As	1.033.000	10.355.000	10,02	
Kwik	Hg	34.841.000	15.325.000	0,44	
Lood	Pb	5.908.000	29.078.000	4,92	
Stoffen naar water					
Stikstof naar water	N	3.110	4.230	1,36	
Fosfaat naar water	P	1.900	3.250	1,71	
Landgebruik					
Intensieve gewassen	m ²	0,03	0,146	4,87	
Grasland en bosland	m ²	0,02	0,146	7,30	
				Omrekenfactor	3,22

Tabel 7 Omrekenfactor emissies.

miljard. Hoewel de economische cijfers afkomstig zijn uit 2007, wordt voor deze analyse gebruik gemaakt van de milieuprijzen uit het Handboek Milieubeprijzing 2017 van CE Delft²⁷. Wanneer de geactualiseerde milieuprijzen uit de Update Handboek Milieuprijzen 2023¹² hiernaast worden gezet kunnen we gemiddeld komen tot een omrekenfactor van 3,22 (zie tabel 7).

Door deze omrekenfactor te gebruiken kunnen we de milieuschade actualiseren naar cijfers die gelden voor 2021, waardoor we uitkomen op een totale milieuschade van € 122 miljard. Vervolgens zijn de relevante opbrengsten van belastingen met een milieugrondslag die ten laste vallen aan bedrijven²⁹ (afvalstoffenbelasting en brandstoffenbelasting) hier vanaf getrokken om tot een totale milieuschade van € 115 miljard te komen voor 2021. Aanvullende milieuheffingen, bijvoorbeeld vanuit het EU ETS zijn hierin niet meegenomen.

In 2021 bedragen de sociale premies die ten laste vallen aan werkgevers € 91 miljard²³. In de scenario's voor lastenverschuiving hebben wij enkel gekeken naar de milieuschade als gevolg van productie in Nederland, hierbij hebben wij dus de milieuschade in het buitenland als gevolg van (bijv. bouw-)productie in Nederland buiten beschouwing gelaten. Ter indicatie: de totale mondiale milieuschade in de gehele keten wordt geschat op € 4.500 miljard (op basis van de milieuprijzen van 2017)²⁹.



Variabelen	Scenario 0	Scenario 1	Scenario 2	Scenario 3
	Baseline	Milieuheffing + verlaging premies werkgevers	Milieuheffing + verlaging premies werkgevers + heffing primaire materialen	Milieuheffing incl. hoge CO ₂ -prijs + verlaging premies werkgevers + heffing primaire materialen
Verdeling werknemer / werkgever	–	60% werknemer 40% werkgever	40% werknemer 60% werkgever	20% werknemer 80% werkgever
Premies t.l.v. werkgevers	22,2%	11%	5,4%	–
Lastenverlichting werknemers (buiten scope)	–	69 mljrd	46 mljrd	24 mljrd
Milieuprijzen (excl. CO ₂)	–	Hoog	Hoog	Hoog
CO ₂ -prijs (€/ton)	–	300	300	500
Heffing op primaire materialen	0%	0%	5,0%	5,0%

Tabel 8 Toelichting scenario's.

Bijlage 2 Discussie

In dit onderzoek hebben wij een tweede praktijkstudie gedaan naar het effect van een taxshift in de bouw. Deze studie heeft een aantal waardevolle inzichten opgeleverd. Wij realiseren ons echter ook dat bestudeerde paviljoens en de gekozen afbakening een aantal beperkingen kent. Deze beperkingen plaatsen de conclusies in een context, maar ook bieden zij belangrijke aandachtspunten voor vervolgonderzoek.

Aantal en eigenschappen projecten beperkt

In dit onderzoek hebben we gekeken naar vier paviljoens op de Floriade. Helaas zijn in het proces van dataverzameling twee paviljoens – Het Natural Pavilion en het EHK paviljoen – afgevallen. Dit relatief lage aantal projecten maakt dat het lastig is om generieke conclusies te verbinden aan dit onderzoek.

Dit wordt versterkt door de eigenschappen van deze projecten: doordat het vrij unieke projecten zijn, zijn de projecten lastig te vergelijken. Dit is een beperking voor het veralgemeniseren en extrapoleren van de bevindingen.

Suggestie voor vervolgonderzoek: Het is wenselijk om voor een vervolg onderzoeksobjecten te selecteren die gemakkelijker te vertalen zijn naar de Nederlandse bouwopgave, zodat conclusies geëxtrapoleerd kunnen worden. Als gevolg hiervan kunnen we ook stellen hoe

veel vermeden milieu-impact gerealiseerd kan worden als gevolg van een lastenverschuiving.

Rol van installatie in resultaten

De onderzochte paviljoens hebben enkel in de zomermaanden op de Floriade Expo gestaan. Hierdoor waren er weinig (klimaat)installaties in de projecten. De installatietechniek heeft daarentegen wel een grote mate van invloed op de milieu-impact³⁰.

Effect op resultaten: Wij verwachten dat juist wanneer projecten mét installaties worden meegenomen, dit leidt tot een hogere milieu-impact en dus ook een hogere milieuheffing. Het is dus mogelijk dat de effectiviteit van de milieuheffing toeneemt wanneer ook projecten met installaties worden onderzocht.

Suggestie voor vervolgonderzoek: In het vervolg ook projecten met installaties meenemen.

Effect verlaging sociale premies beperkt zichtbaar

Het verzamelen van data is een uitdaging geweest in dit onderzoek. De inspanningen die zijn verricht door de projecten zijn daarbij noemenswaardig. Dit heeft te maken met het feit dat tijdens bouwprojecten dergelijke gedetailleerde data simpelweg niet bijgehouden wordt.

Helaas hebben we minder data kunnen vinden dan gewenst om aanvullende analyses te doen ten aanzien van de arbeidscomponent; bijvoorbeeld gericht op opleidingsniveau, het type werkzaamheden en de betaalde sociale premies.

In dit onderzoek is al meer invulling gegeven aan de ‘verborgen arbeidskosten’ in de keten, maar toch verwachten wij dat deze nog onvoldoende zijn meegenomen. Het is te verwachten dat in de kosten van materialen zoals weergegeven in de analyses in dit rapport nog meer significante aandelen arbeid zitten; deze zijn onvoldoende zichtbaar geworden in onze huidige studie.

Effect op resultaten: Het effect van een verlaging van de sociale premies op de kosten van circulair bouwen is daarom waarschijnlijk nog groter.

Suggestie voor vervolgonderzoek: Meer data uitvragen over arbeid. Het gaat hierbij over het inzichtelijk maken van de ‘verborgen’ arbeidskosten in de keten, het gedeelte sociale premies in de arbeidskosten, en de verschillende opleidingsniveaus / soorten werkzaamheden die worden uitgevoerd. Hierbij is het ook interessant om te kijken of een vervolgonderzoek zich kan richten op specifieke bouwstromen, omdat daar mogelijk meer data te verzamelen is over het component arbeid.

Bijlage 3 Projectorganisatie

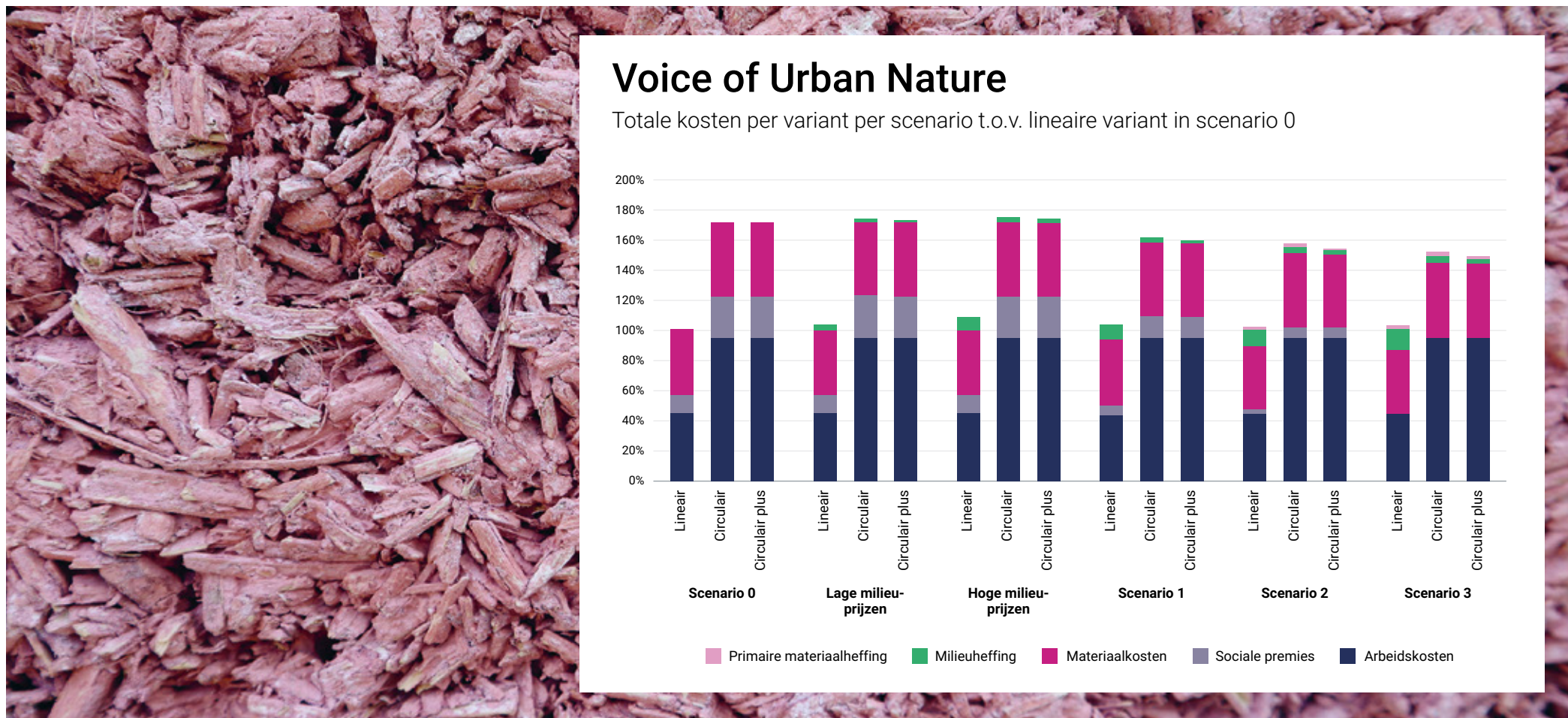
Verschillende experts zijn geconsulteerd in dit onderzoek. De Projectgroep is deze experts zeer dankbaar voor hun aandacht en advies.

Groep	Rol	Samenstelling
Projectgroep	Monitoren de projecten; verwerken en analyseren de data en schrijven het eindrapport. Onderhoudt contacten met alle stakeholders	Copper8 Arcadis PRICE The Ex'tax Project Het Groene Brein Superuse
Onderzoekscommissie	Zorgen voor de wetenschappelijke toets op de opzet en het eindrapport. Vertegenwoordigen fiscaliteit, bouw en duurzaamheid.	Herman Vollebergh Arnold Tukker David Peck Ruben Vrijhoef
Adviescommissie	Geven vanuit beleidsmatig, branche specifiek en onafhankelijk perspectief feedback op de opzet en uitkomsten van het onderzoek.	Ministerie van Economische Zaken en Klimaat Ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties Ministerie van Financiën Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat Vrije Universiteit

In aanvulling op bovenstaande gremia is er ook een rondetafel met bouwbedrijven georganiseerd die reflectie heeft geboden op de voorlopige resultaten.

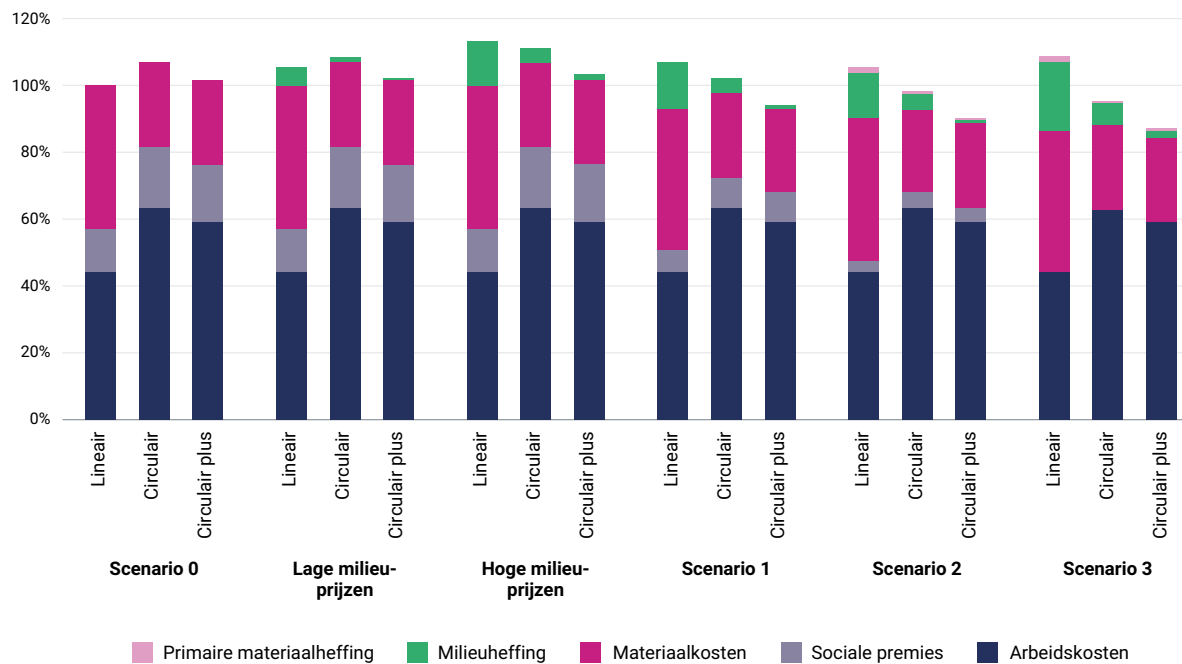
Bijlage 4 Doorrekening scenario's per project

In deze studie zijn in aanvulling op de baseline (scenario 0) vijf alternatieve scenario's doorgerekend voor de lastenverschuiving: twee scenario's waarin enkel milieuprijzen zijn doorgevoerd (laag en hoog) en drie scenario's waarin een lastenverschuiving is doorgevoerd. In deze bijlage worden alle scenario's uitgewerkt per project:



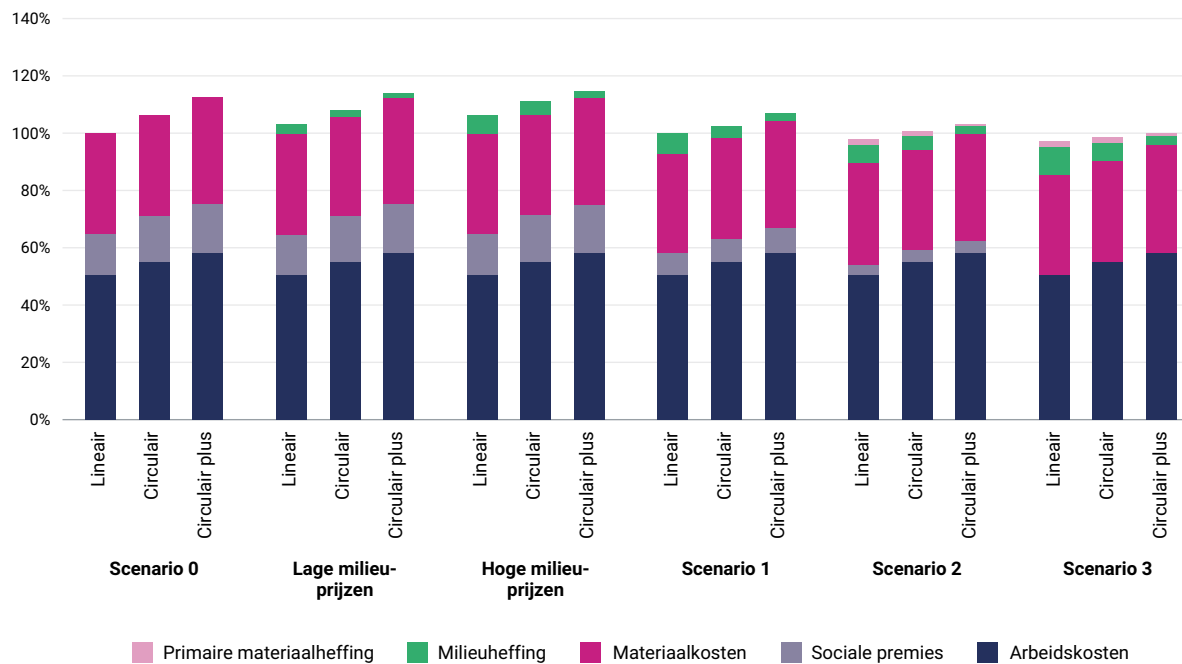
Circuloco

Totale kosten per variant per scenario t.o.v. lineaire variant in scenario 0



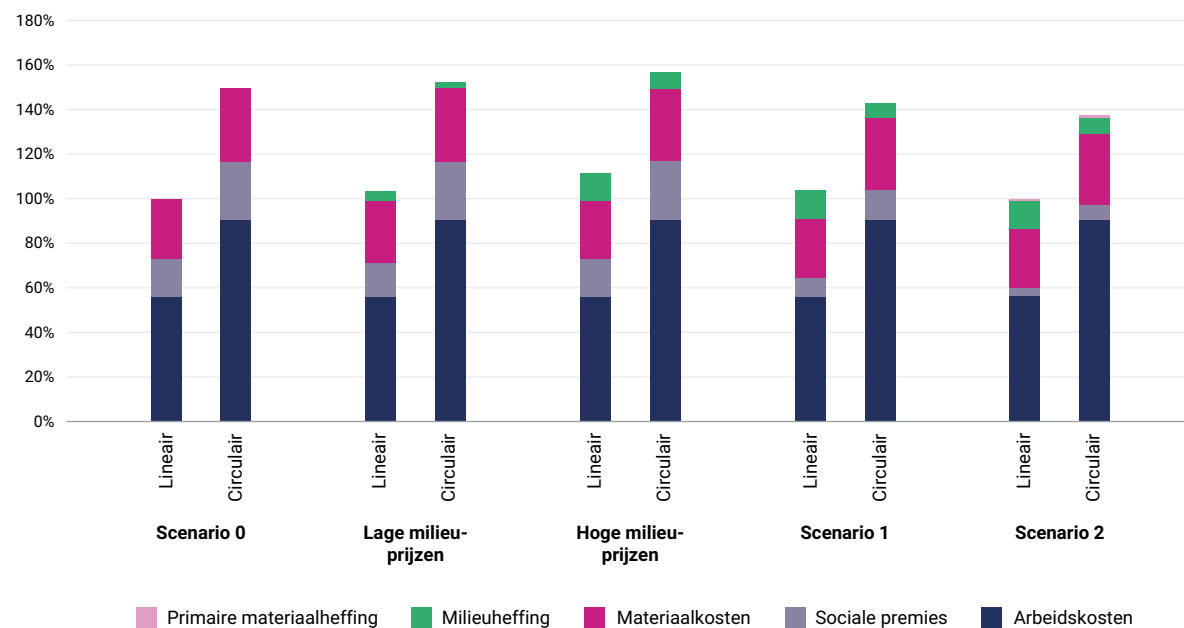
UAE

Totale kosten per variant per scenario t.o.v. lineaire variant in scenario 0



Growing pavilion

Totale kosten per variant per scenario t.o.v. lineaire variant in scenario 0



Dankwoord en colofon

Dit onderzoek is grotendeels tot stand gekomen door de intrinsieke motivatie van diverse projectpartners rondom het versnellen van de transitie naar de Circulaire Economie. Zowel de projectpartners als de deelnemende projecten hebben tijdsinvesteringen gedaan om dit onderzoek te kunnen realiseren. In de eerste plaats willen wij daarom de deelnemende projecten en adviseurs bedanken voor hun transparantie en betrokkenheid: Marije Remegius (Fiction Factory), Hester van Dijk en Reinder Bakker (Overtredders W), Jim van der Wardt (TheCrazySmile), Michiel Terpstra en Corjan de Jong (van Wijnen), Lucas de Man (Biobased Creations), Max Drath (Aveco de Bondt) en Adriaan Doove (Arcadis).

Ook willen wij de waardevolle leden van de Adviescommissie bedanken voor hun gevraagde en ongevroagde adviezen met betrekking tot dit onderzoek: Esther 't Hoen (Ministerie BZK), Robin Hamerlinck (Ministerie IenW), Mark te Pas (Ministerie EZK), Hans Dijkhuizen (Ministerie Financiën) en Henriette Scholte (VU).

Een onderzoek als dit vraagt om een wetenschappelijke benadering zodat de uitkomsten voldoende waarde hebben. Wij zijn dankbaar voor de inbreng van onze onderzoekscommissie: Herman Vollebergh, Arnold Tukker, David Peck en Ruben Vrijhoef. Dank ook aan Antoine Heideveld (Het Groene Brein) voor het organiseren van de link met de onderzoekscommissie.

Een groot woord van dank gaat ook uit naar Birgitta Kramer (Goldschmeding Foundation) die dit project vanaf het prille begin gesteund heeft.

Tot slot, maar zeker niet in de minste plaats, is de samenwerking in de projectgroep heel bijzonder geweest. Ieder lid van het team heeft veel tijd geïnvesteerd. Dit project had ook nooit op deze manier kunnen lukken zonder de fijne samenwerking met Arcadis, dank daarom aan Niels van Geenhuizen, Dingena Verkerk, Alex la Vos, André Martens en Lopa Grim! Ook willen we alle (oud-)collega's van Copper8 bedanken die tijd hebben gestoken om dit project tot een goed einde te brengen, en in het bijzonder Gerben, Marijn, Floris, Stefan en Manon.

Auteurs

Cécile van Oppen (Copper8)
Eline van Terwisga (Copper8)
Ingrid Zeegers (PRICE)
Paul van der Drift (PRICE)
Femke Groothuis (Ex'Tax)

Ontwerp en opmaak

Richard van Zijll de Jong (Studio de Marcas)

Illustraties

Eline van Terwisga (Copper8)

Afbeeldingen

van Wijnen, Unsplash, Eline van Terwisga,
Hendrik de Vries

Uitgave

Juni 2023

Bronvermelding

Copper8 et al., (2023), Bouwen aan eerlijke belastingen

Bronnen

- 1 Rijksoverheid (2019), Klimaatakkoord (www.klimaatakkoord.nl/documenten/publicaties/2019/06/28/klimaatakkoord)
- 2 Rijksoverheid (2016), Rijksbreed Programma Circulaire Economie (www.rijksoverheid.nl/onderwerpen/circulaire-economie/documenten/rapporten/2016/09/14/bijlage-1-nederland-circulair-in-2050)
- 3 Rijksoverheid (2023). Nationaal Programma Circulaire Economie (www.rijksoverheid.nl/documenten/beleidsnotas/2023/02/03/nationaal-programma-circulaire-economie-2023-2030)
- 4 Ellen MacArthur Foundation (2021), Completing the Picture, How circular economy tackles climate change (ellenmacarthurfoundation.org/completing-the-picture)
- 5 OECD, Global Material Resources Outlook to 2060, Economic drivers and economic consequences (www.oecd.org/environment/waste/highlights-global-material-resources-outlook-to-2060.pdf).
- 6 Transitieteam Circulaire Bouweconomie (2018), Transitieagenda Circulaire Bouweconomie (circulairebouweconomie.nl/wp-content/uploads/2019/07/1821700-01-Transitie-Agenda-Circulaire-Bouweconomie.pdf).
- 7 WGBC (2019), Bringing embodied carbon upfront (www.worldgbc.org/sites/default/files/WorldGBC_Bringing_Embodied_Carbon_Upfront.pdf)
- 8 Copper8 et al., (2022), Circulair bouwen, hoe reken je het rond (www.copper8.com/wp-content/uploads/2022/02/Circulair-Bouwen-Hoe-Reken-je-het-Rond_def.pdf)
- 9 Copper8 et al., (2022), Circulair bouwen, hoe reken je het rond (www.copper8.com/wp-content/uploads/2022/02/Circulair-Bouwen-Hoe-Reken-je-het-Rond_def.pdf)
- 10 Kirrcher (2018), 114 definitions of a circular economy: an analysis
- 11 Transitieteam Circulaire Bouweconomie (2018), Transitieagenda Circulaire Bouweconomie
- 12 Copper8, Een circulaire businesscase, rekenen aan vastgoed in een circulaire bouweconomie (www.copper8.com/wp-content/uploads/2021/04/Whitepaper-Circulaire-Businesscase.pdf)
- 13 PBL (2019) Achtergrondrapport bij Circulaire Economie in Kaart (www.pbl.nl/sites/default/files/downloads/pbl-2019-achtergrondrapport-bij-circulaire-economie-in-kaart-3403_1.pdf)
- 14 CBS (2023), Beloning en arbeidsvolume van werknemers (open-data.cbs.nl/statline/#/CBS/nl/dataset/84163NED/table?ts=1673468868138)
- 15 The ExTax Project (2021), Deltaplan Belastingen voor een Circulaire en Sociale Economie (ex-tax.com/wp-content/uploads/2021/01/Extax-rapport-Deltaplan-Belastingen-voor-een-Circulaire-en-Sociale-Economie-def.pdf)
- 16 CE Delft (2023), Update Handboek Milieuprijzen 2023, Methodische onderbouwing van kengetallen gebruikt voor waardering van emissies en milieuprijzen.
- 17 PBL (2017). Fiscale vergroening: belastingverschuiving van arbeid naar grondstoffen, materialen en afval (www.pbl.nl/sites/default/files/downloads/pbl-2017-fiscale-vergroening-deel4-2853.pdf)
- 18 EIB (2021), Trends op de bouwarbeidsmarkt 2021-2025 (www.eib.nl/pdf/Arbeidsmarktportage_2021.pdf)
- 19 EIB (2022), Trends op de bouwarbeidsmarkt 2022-2026 ([www.eib.nl/pdf/Trends op de bouwarbeidsmarkt 2022-2026.pdf](http://www.eib.nl/pdf/Trends%20op%20de%20bouwarbeidsmarkt%202022-2026.pdf))
- 20 CBS (2021), Onbenut arbeidspotentieel bestaat voor een derde uit jongeren (www.cbs.nl/nl-nl/nieuws/2021/38/onbenut-arbeidspotentieel-bestaat-voor-een-derde-uit-jongeren)
- 21 Eurostat (Accessed November 24, 2021), Labour market slack by sex and age - annual data (ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/LFSI_SLA_Q__custom_1230905/default/table?lang=en)
- 22 EIB (2021), Monitor ZZP'ers Bouw, 2020 tweede halfjaar (www.eib.nl/pdf/ZZP_Monitor_2020.pdf)
- 23 CBS Statline (2021)
- 24 PBL, Integrale Circulaire Economie Rapportage 2023 (www.pbl.nl/publicaties/integrale-circulaire-economie-rapportage-2023)
- 25 Walch en de la Court (2022), Rekening houden met de Toekomst, Afwegingskader voor CO₂e in provinciaal beleid (www.provincie-utrecht.nl/sites/default/files/2023-01/Rapport-Rekening-houden-met-de-toekomst-Afwegingskader-voor-CO2-in-provinciaal-beleid.pdf)
- 26 Copper8 et al. (2023), Woningbouw binnen planetaire grenzen (www.copper8.com/woningbouw-binnen-planetaire-grenzen)
- 27 CE Delft (2017), Handboek Milieuprijzen 2017 (ce.nl/wp-content/uploads/2021/03/CE_Delft_7A76_Handboek_Milieuprijzen_2017_DEF.pdf)
- 28 EIB et al. (2022), Materiaalstromen in de bouw en infra (www.eib.nl/pdf/EIB%20Metabolic%20materiaalstromen%20bouw.pdf)
- 29 CBS (2023), Milieubelastingen en -heffingen; nationale rekeningen (www.cbs.nl/nl-nl/cijfers/detail/82725NED)
- 30 DGBC (2021), Whole Life Carbon, position paper (www.dgbc.nl/upload/files/Publicaties/circulariteit/Position_Paper_Whole_Life_Carbon_-_DGBC.pdf)