

# De rol van normen in de circulaire bouw

Een verkenning

NED. MIJ. VOOR NIJVERHEID EN HANDEL

KON. INSTITUUT VAN INGENIEURS

HOOFDCOMMISSIE VOOR DE NORMALISATIE IN NEDERLAND (H. C. N. N.)

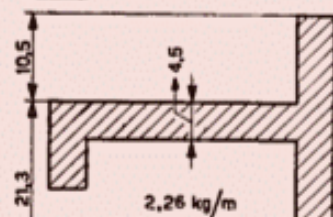
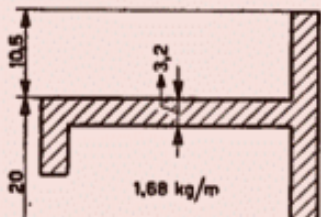
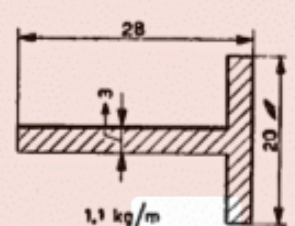
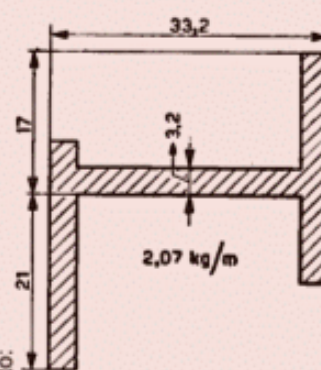
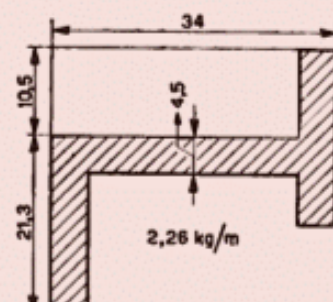
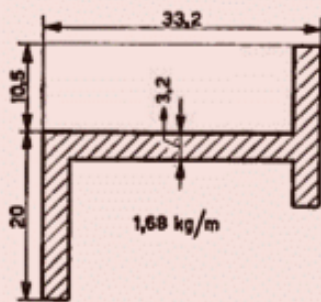
Maten in mm  
PROFIELEN

Voor kleine beweegbare delen

Voor grote beweegbare delen

Voor vaste delen

Voor roeden



licentie by NEN to:





NEN Materialen & Bouwproducten

T 015 2690 443

MB@nen.nl

<https://www.nen.nl/bouw>

Dit onderzoek is uitgevoerd door NEN in opdracht van de Provincie Zuid-Holland.

**UITGEVOERD DOOR:**

Janwillem van de Berg;  
Carolien Hoogland;  
Sybren van der Velde

Omslag: NEN-norm NEN 1653 *Stalen ramen en deuren van  
gewalste profielen - Serie 34 - Profielen en constructiedetails*

**PROJECTNUMMER**  
8505400025

**DATUM RAPPORTAGE**  
2021-04

**NEN**

Postbus 5059, 2600 GB • Vlinderweg 6, 2623 AX Delft  
Stichting Koninklijk Nederlands Normalisatie Instituut

## Samenvatting

De provincie Zuid-Holland wil in 2050 de transitie naar circulaire bouw gemaakt hebben. Voor het bereiken van de circulaire ambities is het cruciaal om anders te gaan bouwen, en om anders met materialen en producten in bouwwerken om te gaan. Bestaande wetgeving en normen zijn ontstaan in de context van een lineaire bouw en worden vaak gezien als een 'regime' dat verandering bemoeilijkt. Tegelijkertijd zien we dat normen ook ingezet worden om gewenste nieuwe ontwikkelingen op te schalen.

Deze verkenning van NEN werpt licht op de rol van normen in de transitie naar een circulaire bouw en doet praktische voorstellen voor het versnellen ervan. Specifiek is gekeken of normen materiaalspecifiek of prestatiegericht zijn opgesteld; of normen secundaire materialen uitsluiten; en of er behoefte is aan nieuwe normen.

Circulair bouwen betekent het sluiten van de kringloop van materialen. In de verkenning is hierbij richtinggevend gekeken naar het minimaliseren van toepassing van ruwe materialen, hergebruik van bestaande materialen en bouwdelen, of maximale herbruikbaarheid is meegenomen in het ontwerp en het gebruik van hernieuwbare (biobased) materialen.

In de verkenning is na een literatuurreview en een stakeholderanalyse een enquête opgesteld die is verstuurd naar organisaties die beschikken over relevante casuïstiek. Aan de hand van de reacties is een selectie gemaakt van de meest relevante en uiteenlopende casuïstiek (van hout tot staal, van recycling tot biobased, en van kozijnen tot bouwdelen en hele gebouwen) die past binnen de scope van de opdracht. Vervolgens zijn interviews gehouden om erachter te komen tegen welke problemen men aan liep in hun circulaire bouwproject. Ging het om een norm of iets anders? Welke effect heeft dit gehad op de casus? Wat zou een mogelijke oplossing zijn? Na vervolginterviews en een ronde tafel gesprek zijn op basis hiervan de belangrijkste conclusies getrokken en aanbevelingen gedaan.

De belangrijkste belemmeringen die uit de casuïstiek naar voren is gekomen lagen in:

- het 'oogsten' van materialen;
- kwaliteitsbeoordeling van (hergebruikte) materialen;
- prestatie-eis versus product-eis; en
- ontbrekende normen voor innovatieve materialen.

Binnen de verkenning is het beeld ontstaan dat ondernemers en ontwerpers die circulair bouwen al in praktijk brengen, normen probleemloos toepassen. Ook kwam naar voren dat er een negatieve perceptie op 'normen' kan zijn omdat deze term regelmatig worden verward met andere standaarden, beoordelingsrichtlijnen, certificeringen en wetgeving. Tevens hebben 'nieuwkomers' op de markt hulp nodig om hun weg te vinden in het normenlandschap en in relevante wet- en regelgeving. Er wordt aanbevolen om te kijken naar nieuwe (snellere) processen voor het ontwikkelen van normen. Ook blijft een kritische houding gewenst, zeker omdat enkele belangrijke materialen buiten beschouwing van de verkenning zijn gebleven, zoals beton, kunststof en isolatiematerialen.

Om steun te blijven bieden aan de transitie naar een circulaire bouw, is het wenselijk dat NEN, koplopers (ondernemers en ontwerpers) en overheden elkaar blijven vinden als het gaat om het aanpassen van het normenlandschap. Deze verkenning is daartoe een hartelijke uitnodiging.

## **1. Aanleiding voor deze verkenning**

Nederland wil in 2050 volledig circulair zijn. Het Nationaal Grondstoffenakkoord streeft naar een economie met herbruikbare grondstoffen. Aangezien de bouwsector verantwoordelijk blijkt voor circa 50% van het totale nationale grondstoffengebruik, is het voor het bereiken van de circulaire ambities cruciaal om anders te gaan bouwen, en om anders met materialen en producten in bouwwerken om te gaan.

De aanleiding om naar normen te kijken heeft te maken met de nieuwe werkwijzen en processen, nodig voor een transitie naar een circulaire bouw. Bestaande wetgeving, normen en manieren van doen zijn ontstaan in de context van een lineaire bouw en worden vaak gezien als een 'regime' dat verandering bemoeilijkt. Normen, bedoeld als vehikel om maatschappelijke waarden (zoals veiligheid) te borgen lopen soms achter op de praktijk; voor koplopers en innovatoren kan het proces van normontwikkeling ontoegankelijk lijken. Tegelijkertijd zien we dat normen ('breed gedragen afspraken') juist ingezet worden om gewenste nieuwe ontwikkelingen op te schalen. Deze verkenning werpt licht op de rol van normen in de transitie naar een circulaire bouw en doet praktische voorstellen voor het versnellen ervan.

### **1.1 Zuid-Holland: Ambities voor 2050**

De provincie Zuid-Holland wil in 2050 de transitie naar een circulaire economie gemaakt hebben en richt zich daarbij op verschillende transitieketens, waarvan de bouw er één is.

Over de bouw zegt de provincie "in 2050 grootschalig gebruik te willen maken van algemeen beschikbare (niet kritische) of hernieuwbare (biobased) grondstoffen. Daarnaast moet de bouwketen van circulair ontwerp zijn waarbij alle fasen, van nieuwbouw tot demontage en renovatie, volledig circulair ingericht zijn. In 2050 beschouwt de regio businessmodellen zoals leasing als de norm en gelden gebouwen en wegen als waardevolle voorraden van grondstoffen." (Metabolic & Drift, 2018, pp. 27).



Publicatie van de strategie "Circulair Zuid-Holland, samen versnellen" (pag. 7)

## 2.2 NEN: Circulair Bouwen in 2023

In 2018 lanceerde NEN Platform CB'23: Circulair Bouwen in 2023. Het platform heeft een horizon van vijf jaar: van 2018 tot 2023. Kort genoeg om druk op de ketel te zetten en lang genoeg om tot concrete resultaten en afspraken te komen. Het platform draagt bij aan de transitie naar een circulaire bouwsector door zich te richten op:

- Het opbouwen en delen van kennis
- Het inventariseren en agenderen van belemmeringen
- Het opstellen van bouwsector-brede afspraken

Oftewel: co-creëren, construeren en concluderen. Het beoogde resultaat is een gezamenlijke route naar circulaire afspraken.

Platform CB'23 verbindt alle schakels van de circulaire bouwketen, zowel binnen de GWW-sector als de woning- en utiliteitsbouw: van producent tot sloper, van opdrachtgever tot uitvoerder en van grote aannemer en MKB'er tot startups. Ook financiers, ICT'ers, intermediairs, studenten, wetenschappers en beleidsmakers leveren een waardevolle bijdrage.

In 2020 leverden de actieteams de “leidraden 2.0” op:

- Meten van circulariteit
- Lexicon Circulaire Bouw
- Paspoorten voor de bouw

Voor meer informatie en de leidraden: <https://platformcb23.nl>



The screenshot shows the website header with the Platform CB'23 logo and navigation menu. The main content area features a section titled 'METEN VAN CIRCULARITEIT 2019/2020'. Below the title, there is a paragraph explaining the focus of the team. A sub-section titled 'Inhoud Actieteam Meten van circulariteit' provides further details. A red call-to-action box on the right side of the page reads 'Leidraden 2.0 zijn gereed. Ga naar de pagina met downloads ->'. The website has a yellow and red color scheme.

PLATFORM CB'23

ACTIETEAMS FRAMEWORK UPDATES AAN DE SLAG OVER PLATFORM CB'23 ENGLISH

## METEN VAN CIRCULARITEIT 2019/2020

Metten van circulariteit is een van de twee actieteams die een vervolg heeft gekregen na het opleveren van een leidraad. De focus ligt komend jaar op behoud van waarde, hoogwaardig hergebruik, schaarste en beschikbaarheid van grondstoffen.

**Inhoud Actieteam Meten van circulariteit**

Om de mate van circulariteit van een materiaal, product, bouwwerk of gebied inzichtelijk te maken is een uniforme, effectieve meetmethode onmisbaar. Voorkomen moet worden dat verschillende methoden tot verschillende resultaten leiden waardoor vergelijking onmogelijk wordt en 'cherry picking' (met welke

Leidraden 2.0 zijn gereed. Ga naar de pagina met downloads ->

*Platform CB'23 werkt aan leidraden, o.a. voor het meetbaar maken van circulariteit.*

## 2. Doel: verkennen van de rol van normen in een veranderende wereld

NEN-normen of *standards* (niet te verwarren met normen die drempelwaardes aangeven, zoals een geluidsnorm) hebben als doel om het voldoen aan de wet, of het invullen van andere maatschappelijke wensen en behoeftes, makkelijker te maken. Die wensen en behoeftes veranderen. Waar de bouw voorheen vooral veilig moest zijn, kwamen daar steeds meer wensen bij: toegankelijkheid, energiezuinigheid, klimaatrobustheid, kwaliteitsborging en transparantie. Soms lijken die wensen tegenstrijdig en dat zie je terug in het normenlandschap. Om een voorbeeld te noemen: drempels bij een voordeur hebben onder andere als functie om regenwater tegen te houden. In het kader van de toegankelijkheid van gebouwen willen we drempels zo laag mogelijk houden, maar in het kader van klimaatrobust bouwen zou je ze juist weer ouderwets hoog willen maken. Deze verkenning wil deze en andere tegenstrijdigheden opzoeken en in beeld brengen.

### 3.1 De functie van normen

NEN-normen zijn in essentie (breed gedragen) afspraken waarmee producten en dienstverleners aan hun klanten laten zien: "ik voldoe aan de wet" of "ik ben onderscheidend als het gaat om kwaliteit/energiebesparing/veiligheid/andere maatschappelijke eisen of wensen".

### 3.2 Normen, innovaties en transities

Wetgeving kun je zien als 'de bezemwagen' van veranderingen in de samenleving. Als iedereen al gewend is aan het idee dat roken iets is dat je tot het minimum wil beperken, kan de wetgever komen met een rookverbod dat werknemers beschermt, zonder grote weerstand op te roepen. Aan dit soort veranderingen in cultuur en proces gaan veel stapjes in denken en doen aan vooraf. Ideeën over roken en gezondheid ontwikkelden zich gedurende tientallen jaren, voor ze algemeen geaccepteerd raakten.

Op dezelfde manier kun je naar normen kijken: normen worden geschreven op basis van techniek en technologie die zich in de praktijk al bewezen hebben. Daar komt bij dat het proces van normontwikkeling zorgvuldig en iteratief is ingericht, en mede daardoor kostbaar in tijd. Hierdoor lijken 'normen' en 'innovatie' niet elkaars natuurlijke partner te zijn.

Maar wetgeving en normen zijn niet alleen maar 'hekkensluiters' van veranderingen waar we als samenleving al over eens zijn: ze kunnen ook een aanjager zijn van verandering, door te zorgen voor kaders en een 'level playing field'. Innovaties kunnen opgeschaald worden door ze inzet te maken van normontwikkeling.

## 3. Vragen voor deze verkenning

In het Plan van Aanpak (december 2019) zijn de volgende vragen genoemd:

- *Wat zijn de specifieke belemmeringen (bij de geselecteerde cases)?*
- *Welke effecten hebben die belemmeringen (gehad) op het project of product?*
- *Op welke manier zou kunnen worden nagedacht over oplossingen?*

Soorten belemmeringen waaraan gedacht kan worden:

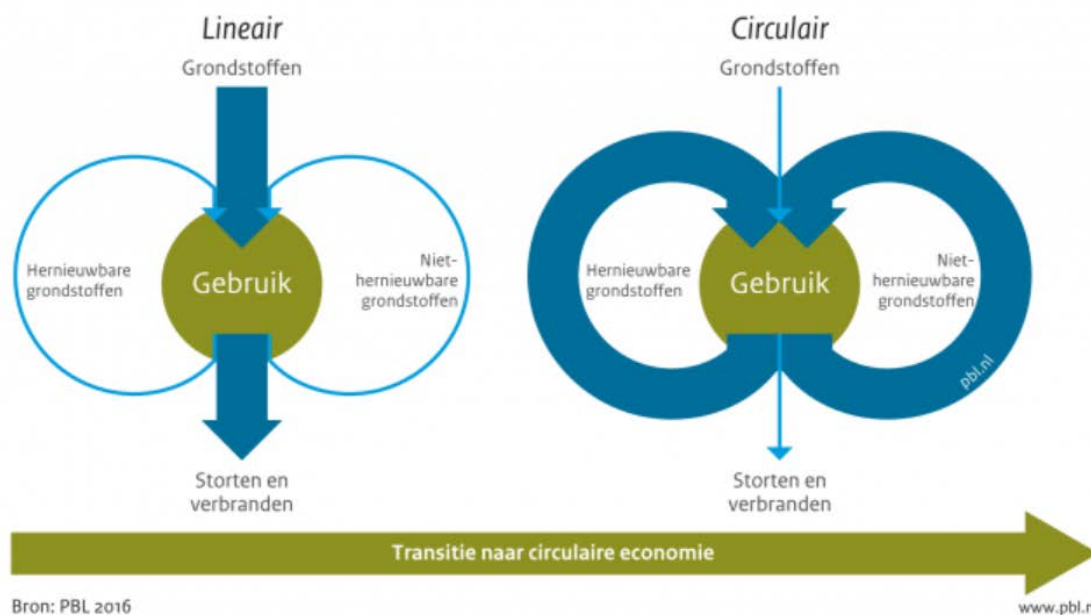
- Is de norm materiaalspecifiek opgesteld of juist materiaal-onafhankelijk (prestatiegericht)? Voorbeeld: de norm voor parket stelde dat parket van hout moest zijn en sloot daarmee de meer duurzame optie van bamboe uit (want bamboe is een gras en geen hout). Deze norm is aangepast.
- Wordt het gebruik van secundaire materialen uitgesloten?
- Ontbreken er normen, met andere woorden: is er juist behoefte aan nieuwe afspraken?

Hieronder laten we zien hoe we deze eerste vragen en ideeën geoperationaliseerd hebben.

#### 4. Circulair bouwen – definiëren en operationaliseren<sup>1</sup>

Circulair bouwen betekent het sluiten van de kringloop van materialen. Onderstaand plaatje (Planbureau voor de Leefomgeving, 2016) laat dit in schema zien.

##### Van een lineaire naar een circulaire economie



<sup>1</sup> Met dank aan Suzanne Dietz voor het kritisch lezen van dit hoofdstuk en het aandragen van inzichten uit CB'23.



Op basis van de literatuur kunnen we concluderen dat er geen eenduidige definitie is van de circulaire economie (zie voor een overzicht Kirchherr, Reike & Hekkert, 2017); op het niveau van praktisch handelen zijn ontzettend veel verschillende (combinaties van) circulaire strategieën mogelijk. Platform CB'23 gaat hiermee om door een stap terug te nemen en te kijken naar de doelen die je wil dienen met circulair bouwen:

- het beschermen van ons leefmilieu;
- het beschermen van bestaande waarde; en
- het beschermen van materiaalvoorraden.

Om ondanks de lopende discussies over de vraag “wat is circulair” toch op transparante wijze onderzoek te kunnen doen naar de rol van normen in een transitie naar circulair bouwen, kiezen we daarom een pragmatische weg. In het vervolg van dit rapport richten we ons op de volgende strategieën:

- het minimaliseren van het gebruik van ruwe materialen;
- hergebruik van bestaande materialen en bouwdeelen – materialen die gewonnen worden uit een ander gebouw of gebruikt product;
- het ontwerpen voor maximale herbruikbaarheid;
- het gebruik van ‘hernieuwbare’ (ofwel bio-based) materialen – materialen die groeien, zoals hout of hennep.

Deze strategieën zijn in de verkenning gebruikt als richtinggevend bij het selecteren van cases en het beschouwen van de rol van normen.

#### 4.1 Complex en simpel tegelijk

Zo eenvoudig als dit concept is, zo ingewikkeld wordt het als we dit in praktijk willen brengen. Dat heeft er mee te maken dat dit een ‘transitie’ vereist: een verandering naar een fundamenteel andere manier om te voorzien in een maatschappelijke behoefte. ‘Bouwen’ is zo’n behoefte. De fundamentele omslag is die van een lineair proces naar een circulair proces.

‘De bouw’ is momenteel ingericht op een lineair proces: er gaan nieuwe grondstoffen in, die worden een beperkte periode gebruikt, en er komt bij zowel bouw als sloop veel materiaal vrij dat als afval grotendeels verloren gaat.

Bijzonder aan de bouw – in vergelijking tot bijvoorbeeld circulair textiel of kringlooplandbouw – is dat het product waarom het gaat een relatief lange levensduur heeft. Door de lange gebruikstijd van gebouwen, vaak gepland vijftig jaar maar in de realiteit ook langer, is de transitie naar een circulaire bouweconomie anders dan in andere sectoren. De transitie van een lineaire naar een circulaire bouw zal noodgedwongen in stappen verlopen. Dit veroorzaakt de complexiteit: de komende jaren zullen dingen ‘een beetje circulair’ zijn, en later ‘bijna circulair’.

Daarbij komen vragen op zoals “hoe meten we circulariteit” en “wat zijn strategieën om circulariteit te bevorderen”. Daarbij verschillen de strategieën wezenlijk tussen bestaande bouw en nieuwbouw. Bij

bestaande bouw zijn onderzoek, demontage en verwerking van belang; bij nieuwbouw zijn dat o.a. toekomstig hergebruik, ontwerp en losmaakbaarheid.

Terug naar de consequenties voor normen: denkend vanuit het 'simpele' plaatje (en nog niet gestaafd met empirische gegevens), kunnen we de volgende barrières en uitdagingen afleiden:

### Materiaal niveau – 'wat'

<i>Transitiedoelen:</i>	<i>Rol voor normen:</i>
<p><b>Sloop</b></p> <p>Bij de sloop van een gebouw willen we alle materialen en producten op zo hoog mogelijk niveau hergebruiken.</p>	<p>Behoefte aan een instructie voor het demonteren van een gebouw en/of oogst instructies voor het winnen van specifieke materialen en producten.</p> <p>Bijvoorbeeld een NEN-spec of NVN voor demontage (mogelijk gekoppeld aan bepaalde woningtypes).</p>
<p><b>Hergebruik</b></p> <p>Alles wat 'uit' het bouwsysteem komt, willen we hoogwaardig kunnen hergebruiken;</p>	<p>Behoefte aan het kunnen bepalen van de kwaliteit van herwonnen materialen, producten en grondstoffen:</p> <p>Materialen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- De kwaliteit kunnen aantonen van al gebruikte, herwonnen materialen;</li> <li>- Bepalingsmethoden voor het vaststellen van de mate van vervuiling (van bijvoorbeeld betongranulaat);</li> <li>- Bepalingsmethoden voor het vaststellen van het aandeel van gerecyclede grondstof, in een mix van virgin en gerecyclede materiaal;</li> </ul> <p>Hierbij is het belangrijk dat methoden materiaal-onafhankelijk zijn, en gericht op de prestatie.</p> <p>Producten/elementen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- De kwaliteit kunnen aantonen van al gebruikte, herwonnen producten / elementen<sup>2</sup>.</li> </ul> <p>Behoefte om herwonnen grondstoffen toe te mogen passen:</p> <p>Welke normen sluiten het gebruik van gerecyclede grondstoffen uit?</p>

<sup>2</sup> Overigens blijkt dat ook bestaande normen van oude elementen hierin een rol kunnen spelen. De Hogeschool Utrecht benaderde NEN met het verzoek om inzage in normen uit 1949, voor het inventariseren van het staal, gebruikt in een pand uit die periode.

	<p>Waar zijn lacunes – blanco plekken in bestaande normen?</p> <p>Zijn de gerecyclede grondstoffen even goed als ruw (virgin) materiaal? Zo nee, zijn er fysieke verschijnselen die kleven aan hergebruik van gerecyclede grondstoffen die onderzocht moeten worden?</p>
<p><b>Minimaliseren / optimaliseren</b></p> <p>De stroom aan ruwe materialen die het bouwsysteem 'in' gaat, moet zo klein mogelijk zijn;</p>	<p>Verspilling tegen gaan.</p> <p>In normen kritisch zijn op de balans tussen materiaalgebruik enerzijds en bijvoorbeeld veiligheid anderzijds. Denk aan over-dimensionering<sup>3</sup>.</p>
<p><b>Bio-based inzetten</b></p> <p>De stroom aan ruwe materialen die het bouwsysteem 'in' gaat, moet bij voorkeur hernieuwbaar zijn;</p>	<p><b>Behoeftte aan kwaliteitsmeting</b></p> <p>De kwaliteit kunnen aantonen van bio-based materialen. Maar ook: de CO<sub>2</sub>-opslag door gebruik van bio-based verdisconteren.</p>
<p><b>Hout</b></p> <p>Waar mogelijk hout constructief inzetten;</p> <p>impregnatie die niet botst met milieudoelen;</p> <p>idem lijmen</p>	<p>Constructieve veiligheid aantonen</p> <p>Bepalingsmethode voor natuurvriendelijkheid van impregneerwijzen;</p> <p>methoden om te kwaliteit van hout te beoordelen: bepalingmethoden voor de eigenschappen en verwachte levensduur van hout.</p>
<p><b>Losmaakbaarheid</b></p> <p>Alles wat er in het bouwsysteem omgaat, moet zo ontworpen zijn dat het makkelijk te demonteren is, en makkelijk uit te wisselen is.</p>	<p><b>Bepaalde rol voor normen</b></p> <p>Dit is met name een ontwerpkeuze. Wel valt te denken aan afspraken over de communicatie over losmaakbaarheid, tussen de partijen die het nu ontwerpen en partijen die het in de toekomst gaan losmaken. Hoe schrijf je instructies éénduidig op?</p>
<p><b>Ecologische footprint</b></p> <p>Het in de kringloop houden van materiaal mag in beperkte mate het milieu belasten.</p>	<p><b>Bepalingsmethode</b></p> <p>Normen kunnen een rol spelen in het standaardiseren van bijvoorbeeld LCA-analyses.</p>
<p><b>Kritische materialen/stoffen</b></p>	<p><b>Bepaalde rol</b></p>

<sup>3</sup> Dit is echt een zoektocht naar balans: overdimensionering kan nuttig zijn, bijvoorbeeld vanwege de wens tot herbestemming of verlenging van de levensduur bij toegenomen belasting.

Inzet van minder of geen 'kritische' materialen/stoffen.	Behoeft aan een lijst met kritische materialen/stoffen. Dit zijn bijvoorbeeld schaarse materialen/stoffen of materialen/stoffen die je om andere redenen (zoals toxische eigenschappen) liever niet zou willen gebruiken.
<b>Verpakkingsmaterialen</b>  Alle verpakkingsmaterialen worden opnieuw gebruikt of kunnen probleemloos worden gecomponeerd.	Behoeft aan verpakking die zich integraal laat losmaken, die makkelijke af te voeren is.  Bepalingsmethoden die beschrijven waar een verpakking aan moet voldoen om circulair recyclebaar te zijn.

### Management niveau – 'hoe'

Transitiedoelen:	Rol voor normen:
Door anders ontwerpen – losmaakbaar	Mogelijk is er behoefte aan nieuwe productnormen, bijvoorbeeld voor modulaire producten.
Meetbaar maken van circulariteit	Leidraad "Meten van Circulariteit" kan inzicht geven in de mate waarin ambities verwezenlijkt worden.
Strategieën ontwikkelen en uitrollen	Geen. NB.: Wel kan NEN als actor een rol spelen door partijen bij elkaar te brengen en mee te bouwen aan strategieën. Het ontwikkelen van (nieuwe) normen kan onderdeel zijn van een strategie. Dit gebeurt bijvoorbeeld bij Platform CB'23.
Ontsluiten van informatie	"Paspoorten voor de bouw" zijn een cruciaal onderdeel van urban mining databases. Ook zijn ze van belang voor het onderhoud en gebruik van de losmaakbare elementen.  Ook voor het beheer van informatie door de keten (en de tijd) heen, kun je normen inzetten. Dit gebeurt nu al in de 'chain of custody'.
Materiaalstromen anders beheren / andere logistiek	Geen.

Deze wijze van definiëren en operationaliseren van circulair bouwen laat zien waar normen – in abstracto – een rol kunnen spelen. Hoe dit in de praktijk uitpakt, laten de interviews zien.

## 5. Methode van onderzoek

Het aantal bestaande normen in de bouwsector bedraagt op dit moment circa 3800 stuks: 3200 voor Bouw en Bouwmaterialen en 600 voor Civiele Techniek. Om toch binnen afzienbare tijd tot concrete inzichten te komen, is gekozen voor een onderzoeksmethode gebaseerd op case-studies.

De volgende methode van onderzoek is gehanteerd:

- Afbakening van het onderzoeksgebied;
- Literatuurreview;
- Afstemmingsbijeenkomsten;
- Stakeholderanalyse;
- Enquête;
- Interviews met relevante cases
- Vervolginterviews en ronde tafel gesprek;
- Belangrijkste conclusies en aanbevelingen.

Na afbakening van het onderzoeksgebied en een literatuurreview hebben afstemmingsbijeenkomsten plaatsgevonden tussen de Provincie Zuid-Holland, de Omgevingsdiensten Zuid-Holland Zuid en Midden-Holland en NEN. Hier is besloten om een enquête op te stellen en te versturen naar organisaties die beschikken over relevante casuïstiek. Aan de hand van de reacties is een selectie gemaakt van de meest relevante en uiteenlopende casuïstiek die past binnen de scope van de opdracht. Vervolgens zijn interviews gehouden om erachter te komen waar men tegenaan liep in hun circulaire bouwproject. Ging het om een norm of iets anders? Welke effect heeft dit gehad op de casus? Wat zou een mogelijke oplossing zijn? Waar nodig zijn ook vervolginterviews gehouden. Er is een ronde tafel gesprek georganiseerd rond het onderwerp 'circulaire raamkozijnen'. Op basis hiervan zijn de belangrijkste conclusies getrokken en aanbevelingen gedaan.

De verschillende onderdelen uit het onderzoek worden hieronder verder toegelicht.

## 6. Afbakening van het onderzoeksgebied

Tijdens de afstemmingsoverleggen zijn de volgende a priori afbakeningen gemaakt:

- We beperken ons niet tot materiaalstromen of bouwen in de provincie Zuid-Holland, maar kijken landelijk;
- We richten ons op woningbouw, utiliteitsbouw, bedrijventerreinen. Uitsluiten: infrastructurele bouw;
- Buiten de scope vallen ook keurmerken zoals BREEAM, FSC;
- Wanneer we inzichten op het vlak van regelgeving tegenkomen, dan 'noteren & parkeren' we deze, omdat de Omgevingsdiensten wel degelijk op zoek zijn naar deze inzichten.
- Tenslotte is het wenselijk dat de inventarisatie zich richt op een materiaal/materialen uit zowel de technische als de biobased kringloop.

NB.: Naar aanleiding van de resultaten uit de enquête is opnieuw een selectie gemaakt, dit keer om juist zo divers mogelijke verhalen op te halen.

## 7. Literatuurreview

De eerste stap in de verkenning was een literatuurstudie; er bestaan diverse publicaties over normen en de circulaire economie of over normen en innovatie in het algemeen. De leidende vragen tijdens de literatuurstudie waren:

- 1) *Wat is de rol van standaarden in de transitie naar een circulaire economie?*
- 2) *Beschrijf waar mogelijk de belemmerende werking.*

### 7.1 Inzichten uit bestaande literatuur

Op basis van de literatuur kunnen we concluderen dat het huidige normenkader circulaire oplossingen niet onmogelijk maakt, maar dat het normenkader circulaire oplossingen wel duurder maakt terwijl dit niet altijd nodig is. We noemen vier punten van aandacht waar normen een rol spelen:

- Beoordeling van kwaliteit: normen rondom de inzameling en het hergebruik van materialen ontbreken vaak. Door normen te ontwikkelen waarmee we de kwaliteit van (hergebruikte) materialen kunnen bepalen, ontstaat er meer vertrouwen in deze materialen.

*Zie casus hout. Zie casus staal / donorskelet.*

- Uitsluiting van secundaire materialen en producten: normen verhinderen soms onnodig de toepassing van een secundair materiaal. Door gezondheidsaspecten of om consumenten te beschermen wordt het gebruik van secundair materiaal in deze gevallen soms verboden, terwijl dit niet altijd nodig is.

*Dit punt komt niet terug in de cases.*

- Verwerking secundaire materialen: Doordat er bepaalde eisen aan de verwerking van materialen in producten worden gesteld, kan een materiaal soms onnodig worden uitgesloten van hergebruik. Bijvoorbeeld bij een te hoge concentratie van metalen, of een maximum percentage granulaat in beton.

*Dit punt komt niet terug in de cases.*

- Bio-based materialen: Bestaande normen zijn soms geformuleerd vanuit het perspectief van bestaande materialen wat innovatie voor bio-based materialen belemmert. Normen moeten prestatiegericht zijn.

*Zie casus hout.*

Dit is geen uitputtende opsomming van situaties waarin normen belemmerend kunnen werken voor de transitie naar een circulaire economie. De opsommingen schetsen echter wel een goed beeld van hoe divers deze belemmeringen kunnen zijn.

## **7.2 Tussenconclusies op basis van de literatuurstudie**

Normen kunnen de transitie naar een circulaire economie belemmeren als de normen nog te veel uitgaan van de bestaande situatie. We noemen hier drie rollen die normen in de transitie naar een circulaire economie kunnen spelen:

1. **Aanpassing van bestaande normen:** Bestaande normen belemmeren soms de circulaire economie. Bijvoorbeeld een norm die voorschrijft wat de maximum verhouding van hergebruikt granulaat in beton is.
2. **Nieuwe normen ontwikkelen:** Er is behoefte aan normen die de kwaliteit van hergebruikte materialen bepaalt, zo weet een koper wat de geleverde standaard is.
3. **Formuleren prestatiegerichte normen:** Met name bij bio-based materialen lopen we er tegenaan dat bestaande normen soms productspecificaties voorschrijven in plaats van een te behalen prestatie. Productspecificaties zijn dan gebaseerd op traditionele materialen, en kunnen niet altijd toegepast worden op bio-based materialen. Bijvoorbeeld is de vochthuishouding in bio-based materialen vaak anders dan in traditionele materialen.

## **7.3 Vervolg van de verkenning**

In het vervolg van deze verkenning zal op deze drie oplossingsrichtingen verder ingegaan worden. Er wordt voor een aantal cases uitgezocht op welk van deze vlakken normen het proces of product verder kan helpen.

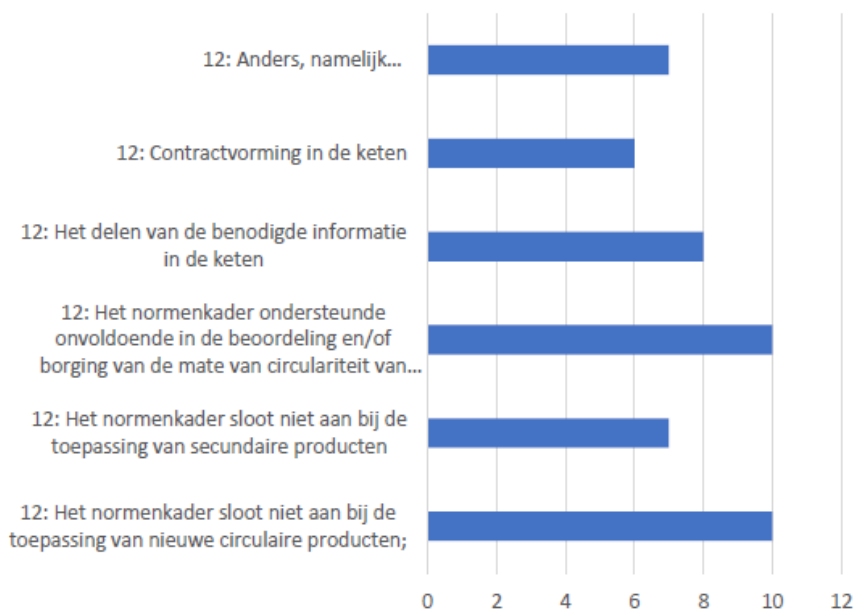
## 8. Enquête

Tijdens de afstemmingsbijeenkomsten tussen de Provincie Zuid-Holland, de Omgevingsdiensten Zuid-Holland Zuid en Midden-Holland en NEN is besloten een enquête uit te zetten om geschikte circulaire voorbeelden uit de bouwsector te vinden om de rol van normen te kunnen onderzoeken.

De meeste vragen van de enquête waren erop gericht om de meeste relevante casussen te kunnen selecteren; de meeste vragen waren alleen indirect relevant voor de onderzoeksvragen van deze verkenning. We noemen hier alleen de reacties op de vraag: "op welke wijze heeft u bij het ontwerpen/realiseren van het project ervaren dat het bestaande normenkader de circulaire ambities niet voldoende ondersteunde?"

- De opties dat 'het normenkader onvoldoende ondersteunde in de beoordeling/borging van de mate van circulariteit van de oplossing' en dat 'het normenkader niet aansloot bij de toepassing van het nieuwe circulaire product', werden het meest genoemd. Als 'anders, namelijk' werden het Bouwbesluit en regelgeving genoemd, of men had geen belemmeringen ervaren.
- Op de vervolgvraag waar die onvoldoende ondersteuning zich in uitte, werden als belangrijkste redenen gegeven: het niet kunnen aantonen dat het circulaire product aan geldende normen/regelgeving voldoet; dat het circulaire product niet over een keurmerk beschikt; of het gebrek aan normen voor circulariteit.
- De respondenten konden in de enquête geen concrete normen benoemen die een belemmerende werking hadden.

Op welke wijze heeft u bij het ontwerpen c.q. realiseren van het bouwproject ervaren dat het bestaande normenkader de circulaire ambities niet voldoende ondersteunde?





Op basis van de respons op de enquête is contact opgenomen met een aantal bedrijven, om een kwalitatief interview te voeren. Zie Bijlage A voor de overige resultaten.

## 8.1 Vragen formuleren

De volgende afbakeningen waren leidend bij het formuleren van de vragen in de enquête (in willekeurige volgorde):

- Het doel van de Provincie Zuid-Holland is drieledig:
  1. Zo weinig mogelijk slopen;
  2. Zoveel mogelijk hergebruiken;
  3. Zoveel mogelijk biobased inzetten bij nieuwbouw
- Wet- en regelgeving vallen buiten de scope van de opdracht.
- De casuïstiek mag naast de provincie Zuid-Holland ook landelijk zijn. De resultaten moeten hierbij wel interessant zijn voor andere provincies.
- De focus komt te liggen op beton, biobased, kunststof en isolatiematerialen. Hierbij zal niet alleen worden gekeken naar materiaalstromen maar ook naar cruciale productgroepen. NB.: de focus op materialen heeft anders uitgekapt: door de respons op de enquête is deze verschoven naar hout, biobased, en staal. Inzichten over beton, kunststof en isolatiematerialen kunnen desgewenst alsnog actief worden opgehaald.
- De casuïstiek zal worden gezocht in de bouw en bebouwde omgeving en niet in infrastructuur (wegen, bruggen). Verder gaat het om woningbouw-utiliteit, bedrijven en bedrijventerreinen.
- Een casus voldoet als het gaat om een bouwproject (optelsom materialen en componenten), renovatieproject/herbestemming, of een sloopproject.
- Het moet gaan om een recent project.

## 8.2 Keuze casuïstiek

Op basis van de reacties op de enquête zijn in overleg met de Provincie Zuid-Holland, de Omgevingsdiensten Zuid-Holland Zuid en Midden-Holland een aantal respondenten geselecteerd voor een verdiepend interview.

Bij de selectie is gestreefd naar diversiteit door de volgende kenmerken af te dekken:

- circulair op het niveau van bouwdeel of juist op het niveau van het complex/geheel;
- circulair middels recycling of juist bio-based;
- includeren van koplopers.

Op basis hiervan zijn de volgende cases geselecteerd:

	Bouwdeel	geheel	Recycling	bio-based	Koplopers

Beelen Next (Sloop- en Afvalverwerkingsbedrijf): casus 'hergebruik constructieve bouwonderdelen (staal)';			x		
TNO Fieldlab Hout: Casus 'houten kozijn van hergebruikt hout'. Naar aanleiding hiervan is een rondetafelgesprek "Houten Kozijn" georganiseerd met TNO, SKH, Stichting Hout Research, Centrum Hout, en Reesthout;	x		x		
IMd Raadgevende Ingenieurs (n.a.v. het gesprek met Beelen): casus donorskelet;	x		x		
Ekoboards (producent biobased bouwproduct): casus 'biobased plaatmateriaal';	x			x	x
Veiligheidsregio Fryslân en JOUS Architecten: casus 'circulaire brandweerkazerne';		x			x
Omlab (ontwerpburo voor biobased producten): casus 'printpasta uit waterzuiveringsslib'.				x	x
Cepezed (architectenbureau): casus 'duurzaam en volledig weer uiteen te nemen circulaire gebouwen';		x			x

De resultaten uit deze cases worden in het vervolg van dit rapport verder toegelicht.

## 9. Cases- beschrijvingen

We herhalen hier de initiële onderzoeksvragen:

*"Voor de geselecteerde cases gaat NEN na wat de specifieke belemmering inhoudt, welk effect die belemmering heeft (gehad) op het project of product en op welke manier zou kunnen worden nagedacht over de oplossing."* [Uit Plan van Aanpak, december 2019]

Soorten belemmeringen waaraan gedacht kan worden:

- Is de norm materiaalspecifiek opgesteld of juist materiaal-onafhankelijk (prestatiegericht)?  
Voorbeeld: de norm voor parket stelde dat parket van hout moest zijn en sloot daarmee de meer duurzame optie van bamboe uit (want bamboe is een gras en geen hout). Deze norm is aangepast.
- Wordt het gebruik van secundaire materialen uitgesloten?
- Ontbreken er normen, met andere woorden: is er juist behoefte aan nieuwe afspraken?

## 9.1 Casus sloop – Beelen Next

### **Omschrijving van de casus:**

In Leiden heeft Beelen NEXT gewerkt aan het hergebruik van veel (constructieve, stalen) gebouwonderdelen van het universiteitsgebouw Gorlaeus. De materialen zijn 500 meter verderop toegepast in de nieuwbouw van de nieuwste vestiging van BioPartner Center Leiden.

Uitdaging: kunnen we ons ‘afval’ hoogwaardig recyclen? (Beelen NEXT beschikt over demontageploeg die niets anders doet dan demonteren, zijn gewend om naar de potentie van de materialen en elementen in een pand te kijken.)

Relevante norm(en): niet genoemd.

Probleem-met-normen: niet echt. Dit soort vragen /eisen werden tot nu toe opgepakt door de koper/opdrachthouder of ingenieur. Interviewee: “wij zijn slechts leverancier, de opdrachtouder lost het zelf op”.

Overige drempels: de bottleneck is tijd. Het traject tot opdrachtverstrekking is kort en er is weinig tot geen informatie beschikbaar.

Suggestie NEN: Beelen zou er profijt van hebben als ze de prestaties van hun materialen inzichtelijk kunnen maken.

Wens: meer tijd. En meer schaal, ze willen ook grote bouwers kunnen bedienen.

Transitie-strategie | Opzetten/uitbreiden van ‘bouwhub’ met de stroom die van de bouwplaats af komt.

Nieuwe norm? >>> Processtandaard zinvol? Of vooral elkaar leren kennen en vertrouwen opbouwen. Proces kan helpen maar is feitelijk niet zo heel veel anders dan een regulier bouwproject, het is vooral tijdsintensiever.

Opvolging: Vervolggesprek met deze ingenieurs (IMd Rotterdam (case staal Leiden) en betonverhaal Zuid-As) om door te vragen naar rol van normen en wetgeving.

### **Wat is er nodig:**

	Rol van normen	Rol van wetgeving	Ander instrument nodig
Bronmateriaal op voldoende schaal	-	-	Meer aanbod is gewenst om

	Rol van normen	Rol van wetgeving	Ander instrument nodig
			grotere partijen professioneel te kunnen bedienen.
Informatie over bronnen die beschikbaar komen, liefst in de buurt;	-	-	Uitwisseling van data (urban mining)
Opslag	-	-	Dit wordt gedeeltelijk opgelost met de 'bouwhub'; die maakte kortere opslagtijden mogelijk.
Zorgvuldig demonteren van bestaande gebouwen;		-	-
Het kunnen beoordelen van het bronmateriaal	(hier wordt blijkbaar de koper/ingenieur als probleemeigenaar gezien.)	-	-
Het kunnen aantonen van de kwaliteit van de hergebruikte elementen;	(hier wordt blijkbaar de koper/ingenieur als probleemeigenaar gezien.)	-	
Het kunnen aantonen van de constructieve veiligheid van de nieuwe constructie.	-	-	
Het aanpassen van het ontwerp van nieuwe gebouwen, met het oog op recycling in de toekomst.		-	-
Concurrentie op prijs			Voor het koppelen van vraag en

	Rol van normen	Rol van wetgeving	Ander instrument nodig
			aanbod is tijd nodig.

## 9.2 Casus 'houten kozijn van hergebruikt hout'

### **Omschrijving van de casus:**

Een consortium van o.a. TNO, FSC en de branche maakte een plan voor meer duurzame kozijnen. Deze partijen stelden vast dat het kozijn onvoldoende meebewoog met de behoeften uit een veranderende context, denk aan: circulariteit, het energievraagstuk, betaalbaarheid. Ze formuleerden de uitdaging: ontwerp het "Kozijn van de Toekomst". TNO's fieldlab hout richtte zich specifiek op het aspect hergebruik.

### Uitdaging:

Maak een kozijn uit gerecycled hout (van deuren en ander restmateriaal dat anders als biomassa verbrand wordt).

### Materiaal:

Hout

Meer in detail: het gaat om het kunnen en mogen combineren van drie houtsoorten/groepen:

- Naaldhout / zacht
- Hardhout / hard
- zware houtsoorten (zoals teak) / premium

### Relevante norm(en):

- KVT (uitgave door de timmerbranche, met voorbeelden van hoe te voldoen aan de diverse BRL's)
- BRL 0801 *Eisen aan houten gevelementen*  
Deze richtlijn verwijst naar diverse andere normen, richtlijnen en SKH-publicaties. Hoofdstuk 4 'Prestatie-eisen Bouwbesluit vermeldt aan welke (prestatie)eisen uit het Bouwbesluit moet worden voldaan, waar relevant met de NEN-normen.
- SKH BGS 008 *Beoordelingsgrondslag voor geoptimaliseerd hout samengesteld uit een combinatie van verschillende houtsoorten en/of -kwaliteiten en substraten.*  
Voor gelamineerd hout dat is samengesteld uit verschillende houtsoorten (waaronder mogelijk ook hergebruikt hout).
- SKH BGS 016 Geoptimaliseerd hout met wisselende oriëntatie van de lijmvoegen (voor toepassing in houten gevelementen)

Deze beoordelingsgrondslag geeft mogelijkheden voor variatie in de opbouw van het geoptimaliseerde hout echter zonder het combineren van houtsoorten. Om deze reden is deze BGS voor het hergebruik van hout minder/niet van toepassing.

#### Probleem met normen:

De KVT schrijft heel precies voor hoe een deur eruit moet zien (afmetingen, lijm, etc) en “de hele branche houdt zich daaraan”.

Toelichting door expert uit de timmerindustrie: “De KVT was ooit bedoeld als ‘voorbeelden-boek’ en het is jammer als mensen zich daaraan ophangen. Je kunt best op andere manieren voldoen aan de BRL”.

#### Ontbreken er normen?

TNO: “Misschien is een aparte norm of BRL een oplossing. Er zou in zo’n norm ook iets moeten staan over verantwoordelijkheden: wie is waarvoor verantwoordelijk, en hoe lang?”

SKH: “De SKH heeft inmiddels een BGS (Beoordelingsgrondslag) in voorbereiding, voor het testen van kozijnen van hergebruikt hout. De nieuwe BGS is het antwoord op de wens om meer te kunnen mengen, en met kleinere delen te kunnen werken – dat is nodig voor het hergebruik van hout. In deze nieuwe BGS kijk je meer naar prestatie (zoals de kwaliteit van verlijming) en laat je de houtsoorten los. Deze BGS is nu nog alleen bruikbaar voor de draaiende delen (want deze zijn makkelijker te vervangen dan een kozijn). Feitelijk wordt de nieuw op te stellen BGS een combinatie van de BGS 008 en BGS 016, echter nog verder prestatiegericht.

Producent: “Er is behoefte aan een norm voor de classificatie van houtsoorten – dit is nu nog afhankelijk van het vakmanschap en de ervaring van personen.”

#### Wens:

TNO: Een norm die prestatie-eisen stelt in plaats van product-eisen: oppervlaktegesteldheid; verf blijft in tact; verbindingen zijn dicht en blijven dicht; waterdichtheid; luchtdoorlatendheid (als prestatie in situ).

Producent van kozijnen uit hergebruikt hout: *“het is niet nodig om de richtlijnen of normen te omzeilen. Je kunt de BRL voor houtbewerking namelijk gewoon toepassen. Wij zagen een oud element in blokjes en daarmee hebben we de grondstof voor een nieuw product. Vanaf dat moment zijn de reguliere richtlijnen toepasbaar: die voor lamineren en vingerlassen. Wat anders werkt dan bij nieuw hout, is dat je bij hergebruik van hout, houtsoorten wil kunnen mengen. Wij sorteren nu alleen naar zacht, hard, en premium houtsoorten. Het op elkaar plakken van verschillende soorten mag, mits de eigenschappen van de houtsoorten dat toelaten.”*

#### Transitie-strategie:

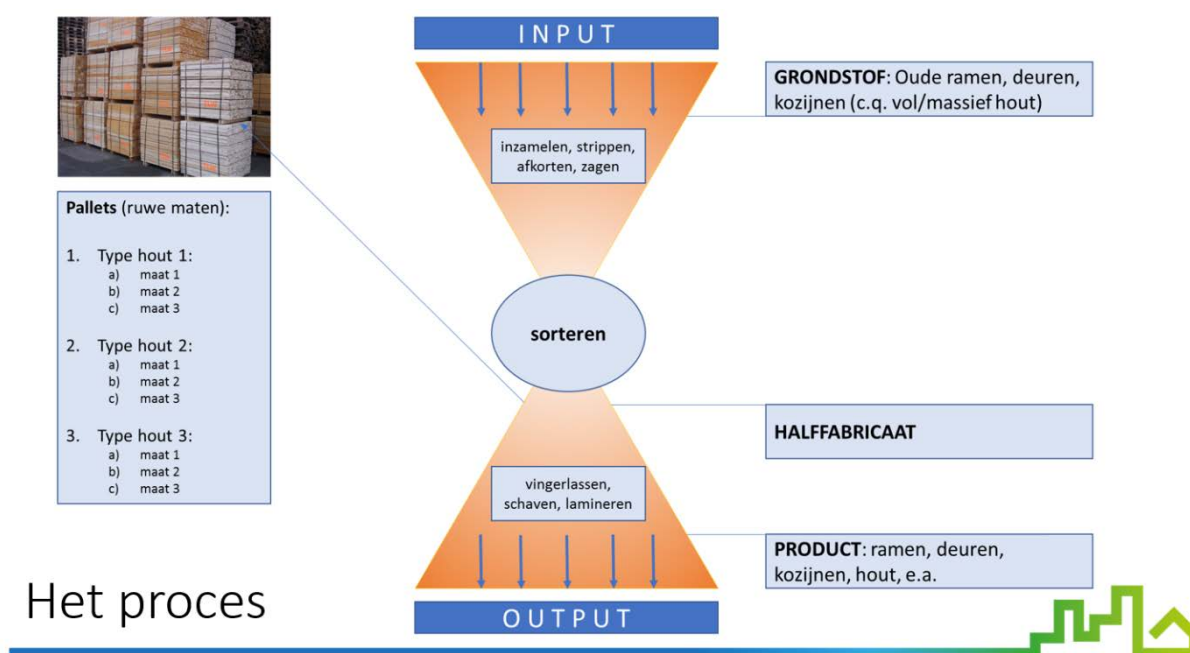
Werken/experimenteren in ketenbreed consortium FSC – branche – TNO.

#### Toekomst:

- Nadenken over het ontwerp van kozijnen en ramen/deuren zodat de demontage makkelijker wordt – het uit elkaar halen van kozijnen en ramen/deuren is nu nog bijzonder arbeidsintensief.
- Een betere oogst instructie zodat meer hout herwonnen wordt uit gebouwen.
- Recycling van verf;
- Beter koppelen van vraag en aanbod door beschikbaarheid data (urban mining).
- Economische waarde: het produceren van een kozijn van hergebruikt hout kost nu nog relatief veel manuren en materiaal. Dit kan efficiënter.

### Achtergronden:

In 2017 startte TNO het *fieldlab* 'Het kozijn van de toekomst'. Daarbij bleek onder andere dat er behoefte is aan het kunnen inzetten van gebruikt hout, zoals dat aangeboden wordt bij afvalverwerker. Het hout is afkomstig van bijvoorbeeld deuren en kozijnen uit gesloopte woningen. Figuur 1 geeft schematisch het proces van de verwerking weer.



Figuur 1: schematische weergave van het proces voor hergebruik van hout.

De barrière waar TNO tegenaan liep is dat bij het werken met hergebruikt hout niet kan worden voldaan aan de KVT – een handleiding waar veel timmerfabrieken mee werken.

De KVT geeft voorbeelden voor timmerwerk van wijzen waarop voldaan kan worden aan BRL 0801 *Beoordelingsrichtlijn voor houten gevelelementen*. Deze richtlijn is uitgegeven door SKH (Stichting Keurmerk Hout).

Naar aanleiding van het gesprek met TNO heeft NEN een 'ronde tafel gesprek' georganiseerd met de ketenpartijen voor certificatie: SKH, St. Hout Research, de NBvT, een producent die al hout hergebruikt voor de productie van kozijnen, en TNO zelf. Hierbij is onder ander gevraagd:

- Is er behoefte aan het opnemen van een voorbeeld voor hergebruikt hout in de KTV?
- Is er behoefte aan een andere BRL?

Tijdens het gesprek bleek dat SKH al bezig is met een BGS: een beoordelingsgrondslag voor de toepassing van hergebruikt hout.

**Wat is er nodig:**

	Rol van normen	Rol van wetgeving	Ander instrument nodig
Bronmateriaal op voldoende schaal	-	-	(Bronmateriaal is voldoende voorhanden.)
Informatie over bronnen die beschikbaar komen, liefst in de buurt;	-	-	Uitwisseling van data (urban mining)
Opslag	-	-	-
Zorgvuldig demonteren van bestaande gebouwen;	Oogst-instructie voor de demonteur. (behoefte aan nieuwe norm)	-	-
Het kunnen beoordelen van het bronmateriaal	Norm voor het sorteren van hout dat herwonnen is uit bestaande gebouwen.	-	-
Het kunnen aantonen van de kwaliteit van de hergebruikte elementen;	Nieuwe BGS is in de maak (combinatie van BGS 008 en BGS 016).	-	
Het kunnen aantonen van de constructieve veiligheid van de nieuwe constructie.	(volgens bestaande normen)	-	
Het aanpassen van het ontwerp van nieuwe gebouwen, met het oog op recycling in de toekomst.		-	Ander ontwerp van kozijnen en deuren, zodat demontage minder arbeidsintensief is.



	Rol van normen	Rol van wetgeving	Ander instrument nodig
Concurrentie op prijs			Robotisering, procesverbetering.

### 9.3 Casus 'het donorskelet' - staal

#### **Omschrijving van de casus:**

Uitdaging: kunnen we het constructieve element van bestaande (te slopen) gebouwen uit elkaar halen en gebruiken in een nieuw gebouw, en deze constructief veilig maken.

Materiaal: staal; beton; hout.

Relevante normen: NEN8700-serie en Eurocodes

- **NEN 8700-serie** *Beoordeling van de constructieve veiligheid van een bestaand bouwwerk bij verbouw en afkeuren - Grondslagen* wordt ingezet om de constructie als geheel veilig te rekenen, met als aanvullende premisse dat gebruikte elementen net zo streng worden bekeken als nieuwe elementen (die zich dus nog niet 'bewezen' hebben).
- Eurocodes moeten worden toegepast volgens bouwbesluit. Dit is geen probleem bij het 'donorskelet'. (Eurocodes worden wel gezien als achterhaald als het gaat om waarden zoals 'geluid' en staan duurzaam bouwen in zijn algemeenheid in de weg.)

#### Probleem-met-normen:

Beton: de Eurocode is alleen van toepassing op beton met een maximale bijmenging van hergebruikt grind van 50%. (Eurocode 2; **EN 1992** *Ontwerp en berekening van betonconstructies*)

#### Oplossing:

- Bedenk slimme constructies; dat vraagt om de juiste vakmensen en meer inzet van uren (meerkosten constructeur; worden geschat op 1,5% van de bouwsom i.p.v. 1% van de bouwsom). Bijvoorbeeld: bij het toepassen van een donorskelet maken we gebruik van de Eurocode, en rekenen alsof het gebouwd wordt met nieuwe elementen. We bouwen een extra veiligheidsmarge in, wat er op neer komt dat je iets overdimensioneert.
- Veiligheid van afzonderlijke delen aantonen; dit vergt meer testen. Bijvoorbeeld bij casus 'stalen skelet' op campus Leiden: alle stalen liggers zijn getest. Door SGS Intron. Was geen groot onderdeel van het budget.
- In het geval van beton: "Volgens NEN 8005:2014, de Nederlandse invulling van NEN-EN 206 ('Beton - Specificatie, eigenschappen, vervaardiging en conformiteit') kan regulier betongranulaat het natuurlijke grove toeslagmateriaal tot maximaal 30 procent vervangen in alle milieuklassen en zonder aanpassing van de rekenwaarden. In CUR-Aanbeveling 112 'Beton met betongranulaat als grof toeslagmateriaal' staan aanbevelingen voor het omgaan met vervangingspercentages tot 50 procent, of onder voorwaarden zelfs 100 procent."

Bron: <https://static.betoninfra.nl/assets/Kennis/Archief/Beton/30-vervanging-van-grof-toeslagmateriaal.pdf?mtime=20190503154907>

Ontbrekende norm(en): een norm die eenheid brengt in: hoe rechtvaardig ik de constructieve veiligheid van het tweedehands element?

NB.: Hiervoor wordt eind 2020 een NEN-werkgroep opgestart die een NTA zal schrijven voor het beoordelen van de constructieve veiligheid van hergebruikte stalen elementen.

Andere barrières: tijd en cultuur. "Je ontwerpt met wat je hebt. Daar hebben de meeste constructeurs een broertje dood aan, want dat is veel werk."

Wens: "Werken met donor-skelet vraagt om motivatie, tijd, geld, en ketensamenwerking. Het is niet goedkoper, de constructeur moet er meer werk in stoppen. Met andere woorden: iedereen in de bouwketen moet erachter staan."

Transitie-strategie | ketensamenwerking, passie voor het rekenen en voor duurzaamheid.

Opvolging: Interviewee verwijst naar Superuse studio's en Hof van Cartesius.

### **Achtergronden:**

In de staalsector ligt het recyclingpercentage hoog; vrijwel al het staal wordt gerecycled (omgesmolten) en opnieuw toegepast. Er is veel ruimte voor verbetering als het gaat om hergebruik op product- of elementniveau. De bepaling van de kwaliteit van her te gebruiken bouwmaterialen speelt daarin een belangrijke rol.

In de bouw komt het met regelmaat voor dat een bouwwerk wordt getransformeerd door het te strippen tot op het casco en opnieuw te voorzien van een huid en indeling. Wanneer we dit casco echter demonteren om op een andere plek terug te brengen, staat de bouwregelgeving dit niet zonder meer toe. Er is dus behoefte aan een aanvullende toetsing om de relevante materiaaleigenschappen te waarborgen. Deze procedures leiden tot grotere risico's, hogere kosten en langere processen dan bij de toepassing van nieuw staal. Dit staat hergebruik van constructiestaal op elementniveau in de weg.

NEN heeft in 2017 een werkgroep 'Hergebruik van constructieve elementen' opgericht, welke het rapport "*Hergebruik constructieve elementen, Eerste verkennning*" d.d. 2018-10-17 heeft opgeleverd. De werkgroep valt onder de NEN normcommissie TGB Plenair en richt zich op verschillende materialen:

- *Hergebruik van stalen elementen*
- *Hergebruik van betonnen elementen*
- *Hergebruik van houten (constructief)*
- *Hergebruik van metselwerk (constructief)*

Observatie over mogelijke scope: een constructief element bestaat meestal uit een samenstel van producten, daarom:

De normontwikkeling omvat zowel het hergebruik van de constructie als het hergebruik van producten.

Observatie voor normontwikkeling zelf: naarmate het onderdeel van de constructie kritischer is (het 'beoogd gebruik') en het incasseringsvermogen van het constructief element lager, wil je meer weten van het constructief element.

Verschillende onderzoeken zijn al beschikbaar, waaronder:

- “CE-markering en hergebruik van staal – Naar een oplossing voor de belemmering door CE-markering voor het hergebruik van constructiestaal in de bouw” door Bouwen met Staal in samenwerking met de expertcommissie CE markering, in juni 2018;
- “Beoordeling van milieuprestaties van her te gebruiken elementen in relatie tot Bouwbesluit 2012” door SGS Intron en Search presenteerden, in juni 2019.

Deze onderzoeken bieden zeker richting, maar hebben nog niet geleid tot verandering in de praktijk van hergebruik van stalen elementen. NEN is door Metaalunie gevraagd om te komen tot standaardisatie van het proces om stalen elementen opnieuw hoogwaardig in te zetten. Het ontwikkelen van een NTA (Nederlandse Technische Afspraak) is in december 2020 gestart. De planning is om de NTA begin 2022 op te leveren.

**Wat is er nodig:**

	Rol van normen	Rol van wetgeving	Ander instrument nodig
○ Bronmateriaal op voldoende schaal			Mogelijk andere beprijzing van virgin materiaal, en van het demonteren.
○ Informatie over bronnen die beschikbaar komen, liefst in de buurt;			Het installeren van ‘bouwhubs’ waar ook de materialen die <u>van de bouw af</u> komen, verzameld worden.
○ Opslag			Logistieke hubs voor stromen die van de bouw komen.
○ Zorgvuldig demonteren van bestaande gebouwen;	Materialenpaspoort bestaande bouw <sup>4</sup> (zie Beelen Next)		

<sup>4</sup> NEN faciliteert het ontwikkelen van een Materialenpaspoort via het platform CB'23. <https://platformcb23.nl/actieteams/archief/paspoorten-voor-de-bouw>

	Rol van normen	Rol van wetgeving	Ander instrument nodig
○ Het kunnen aantonen van de kwaliteit van de hergebruikte elementen;	(zie catalogus staalprofielen van IMd Rotterdam);  Het ontwikkelen van een NTA (Nederlandse Technische Afspraak) is in december 2020 gestart.		
○ Het kunnen aantonen van de constructieve veiligheid van de nieuwe constructie.	Dit kan volgens de bestaande normen.		
○ Het aanpassen van het ontwerp van nieuwe gebouwen, met het oog op recycling in de toekomst.	Materialenpaspoort.		

#### 9.4 Casus: bio-based plaatmateriaal

##### **Omschrijving van de casus:**

Ecoboard: Het bijzondere van dit materiaal is dat het volledig wordt gemaakt van landbouwreststromen, zoals stro en andere restproducten. Deze worden eerst vermalen en vervolgens met behulp van een natuurlijke hars gebonden en geperst. Ecoboards zijn een milieuvriendelijk alternatief voor multiplex, MDF of andere hardboards gemaakt van houtvezels. Elke plaat Ecoboard van 3 vierkante meter maakt het kappen van een boom van 2 meter hoog en 25 centimeter dik overbodig. Bovendien zijn de platen van landbouwoverschotten sterker dan die van hout.

##### Uitdaging:

Maak geheel bio-based plaatmateriaal, op basis van stro en ander 'afval' uit de landbouw.

##### Materiaal:

Bron: stro en ander 'afval' uit de landbouw.

Toepassing: dit plaatmateriaal is een alternatief voor OSB, spaanplaat, MDF, multiplex.

Relevante norm(en):

- DIN EN 13986:2015-06 - *Houtachtige plaatmaterialen voor gebruik in de bouw - Eigenschappen, conformiteitsbeoordeling en merken*
- DIN EN ISO 12572:2001 *Vochteigenschappen van bouwmaterialen en -producten - Bepaling van de waterdampdoorlatendheid*  
(getest door Fraunhofer in Duitsland)
- NEN-EN 13501-1 *Brandclassificatie van bouwproducten en bouwdelen - Deel 1: Classificatie op grond van resultaten van beproeving van het brandgedrag klasse B-S2-D0 voor brandvertragend impregneren.*
- FSC certificaat  
(fabriek, niet product is getest door SCS Global Services)  
FSC: de fabriek "Wanhua Straw Ecoboard Industry" (in China) heeft van FSC de toestemming om hun producten als 100% FSC te verkopen. De audit is uitgevoerd door SCS Global Services.
- CE-markering.

Probleem-met-normen:

Het merk 'Ecoboards' liep niet tegen problemen met normen aan: zij kunnen CE-markeren, werken aan de EPD (Environmental Product Declaration op basis van LCA), en aan het materialenpaspoort. Probleem met LCA: de negatieve footprint (wegens opname CO<sub>2</sub>) zou hierin niet zijn verdisconteerd. NB. Deze zichtwijze werd ondersteund in een gesprek met een architect die streeft naar maximaal inzetten van bio-based materialen.

Wens:

Dat de overheid zou helpen om consumenten een subsidie te geven bij het kopen van biobased materialen. Probleem met *sourcing*: chemiereuzen kopen grondstoffen op voor de lignine.

Transitie-strategie: samenwerking met toonaangevende ontwerpers.

Opvolging: Gesprek gevoerd met Rik Maarsen, maker van vergelijkbaar product 'compostboard'. Dit is nog in vroeg ontwikkelstadium; deze ontwerper heeft vooral behoefte aan informatie over normen en certificatie die voor hem relevant zullen worden.

**Wat is er nodig:**

	Rol van normen	Rol van wetgeving	Ander instrument nodig
<input type="radio"/> Bronmateriaal op voldoende schaal		-	Probleem met <i>sourcing</i> : chemiereuzen kopen grondstoffen op (en halen de lignine eruit).
<input type="radio"/> Informatie over bronnen die beschikbaar komen, liefst in de buurt;	-	-	

	Rol van normen	Rol van wetgeving	Ander instrument nodig
o Opslag			
o Het kunnen beoordelen van het bronmateriaal	FSE CE	-	-
o Concurrentie op prijs			Subsidies voor opdrachtgevers die willen met biobased materialen.
o Concurrentie op milieuprestatie			Verdisconteren van CO <sub>2</sub> voordelen van biobased materialen in de LCA analyse, bijvoorbeeld in de Nationale Milieudatabase.

## 9.5 Casus: circulaire brandweerkazerne

### **Omschrijving van de casus:**

Een 'nul op de meter' kazerne: zo circulair mogelijk, gasloos en met gebruik van demontabele en hergebruikte materialen. De blauwdruk voor de circulaire brandweerkazerne kan bij elke nieuwbouw van de 47 brandweerkazernes van Veiligheidsregio Fryslân worden ingezet om het proces te vergemakkelijken.

Uitdaging: Had als doel aantal virgin materialen te minimaliseren, daarmee heel breed gebruik makend van circulaire materialen door bio-based en secundair (en lokaal).

Bio-based producten: verf, vloerbedekking, isolatie met vlas.

Relevante norm(en): (niet ter sprake gekomen)

Probleem-met-normen: niet echt, omdat het vooral nieuwbouw was. Bij hergebruik vloerdelen wel probleem om constructieve veiligheid te waarborgen.

Innovatief, kunstzinnig plafond (gerecyclede brandslangen): apart laten testen op brandwerendheid; daarbij bleek dat er coating op moest, zo uitgevoerd.

Wens: liever een bandbreedte hanteren dan specifieke streefmaten.

Transitie-strategie: werken met lokale, kleine aannemers. Circulair niet als eis gesteld in de aanbesteding, wel gevraagd om tijdens het proces mee te denken.

Voordelen: kennisoverdracht en local-for-local. (Hun belang: zonder lokale gemeenschap geen vrijwilligers voor de brandweer).

Behoeftte aan nieuwe norm? Niet genoemd.

Opvolging: Geen.

**Wat is er nodig:**

	Rol van normen	Rol van wetgeving	Ander instrument nodig
○ Bronmateriaal op voldoende schaal	-	-	-
○ Informatie over bronnen die beschikbaar komen, liefst in de buurt;	-	-	-
○ Opslag	-	-	-
○ Het kunnen beoordelen van het bronmateriaal	-	-	-
○ Concurrentie op prijs	-	-	Financiering:  1. Materialen financieren met restwaarde blijkt lastig conform onze financiële verordening.  2. Circulaire materialen hebben soms een kortere afschrijvingsperiode. Bijvoorbeeld de tweedehands betonklinkers schrijven we wel af als nieuw (op 50 jaar), maar gaan mogelijk niet zo lang mee.)

**9.6 Casus: printpasta uit waterzuiveringsslib**

**Omschrijving van de casus:**

Uitdaging: maak een 3D printpasta van rioolslib. Mogelijke toepassingen in de bouw: als bouwblok of als tijdelijk anker voor vegetatie in de opbouw van een berm.

Materiaal:

Bron: organisch slib, 100% reststroom.

Toepassing: divers, constructieve producten.

Relevante normen: nog niet duidelijk, CE-markering zal nodig zijn. Denk aan prestaties zoals brandwerendheid en waterbestendigheid, uitwaseming van vluchtige stoffen.

Probleem-met-normen: nog geen. Te vroeg in het ontwikkeltraject.

Oplossing: n.v.t.

Ontbrekende norm(en): norm voor printpasta voor toepassingen in de bouw.

Andere barrières: wetgeving: restmateriaal uit waterzuivering mag nergens voor ingezet worden. Het heeft het label 'afval' en mag alleen verbrand worden. Ander voorbeeld hiervan is bermgras; een bruikbaar ingrediënt, maar omdat het bestempeld is als afval, worden er hoge eisen gesteld aan hergebruik<sup>5</sup>. Wel wordt steeds meer geëxperimenteerd<sup>6</sup> met hergebruik van materialen met het label 'afval'.

Wens: het materiaal mogen inzetten buiten de beschermde setting van de pilot. Daarvoor is het nodig om de eigenschappen van het materiaal te onderzoeken en te bepalen. Denk aan trekproeven, buigproeven, drukproeven.

transitie-strategie: pilot in samenwerking met het Waterschap.

Opvolging: mogelijk: gesprek met het Waterschap.

Wat is er nodig:

	Rol van normen	Rol van wetgeving	Ander instrument nodig
o Bronmateriaal op voldoende schaal	-	-	-
o Informatie over bronnen die beschikbaar komen, liefst in de buurt;	-	-	-
o Opslag	-	-	-
o Het kunnen beoordelen van het bronmateriaal	Hier is behoefte aan maar er is nog niet duidelijk welke normen dat zouden moeten zijn.	Bestempeling als afval is probleem.	-

<sup>5</sup> Zie voor een uiteenzetting van de problematiek dit artikel: <https://www.agro-chemie.nl/artikelen/nieuwe-markten-voor-de-verwaarding-van-bermgras/>

<sup>6</sup> <https://www.cumela.nl/nieuws/nieuws/zuid-holland-maakt-hergebruik-bermgras-makkelijker>



	Rol van normen	Rol van wetgeving	Ander instrument nodig
o Concurrentie op prijs	-	-	-

## 9.7 Casus: circulaire architectuur

### Omschrijving van de casus:

1. Bouwdeel D(emontabel): Het gebouw is geheel demontabel opgetrokken uit een geprefabriceerde staalconstructie en eveneens geprefabriceerde houten vloeren. Alle toegepaste materialen zijn eenvoudig herbruikbaar of recyclebaar. De biobased dekvloer daarop bestaat uit korrels en platen en is droog en weer verwijderbaar;
2. Tijdelijke Rechtbank: Het gebouw is volledig re-montabel en zal nadat het voor vijf jaar in gebruik is geweest als Rechtbank elders worden herplaatst met een andere functie. Alle materialen en bouwelementen zijn zonder schade te demonteren.;
3. The Green House: Strukton, Ballast Nedam en Albron hebben samen met architectenbureau cepezed in de initiatieffase de eerste ideeën ontwikkeld om het paviljoen volledig circulair te bouwen en te exploiteren. cepezed vervaardigde het circulaire ontwerp. Wat de aanpak anders maakt dan bij andere circulaire projecten is dat vanaf de beginfase integraal is gekeken naar hoe circulariteit het best kon worden toegepast op alle niveaus. Conform de principes van circulariteit is het gebouw (inclusief de fundering van prefab betonblokken) geheel demontabel. Inpassing van deze bestaande materialen heeft andere ontwerpkeuzen tot gevolg dan wanneer virgin-materials zouden zijn toegepast. The Green House houdt zijn succesformule niet voor zichzelf maar deelt die graag. Als toonbeeld van het meest circulaire project in Nederland op dit moment; in ontwerp, bouw en exploitatie.

Uitdaging: circulair ontwerpen, met name door het mogelijk maken van volledige demontage door modulaire elementen en droge montage.

Materiaal: n.v.t (alles)

Relevante normen: niet genoemd<sup>7</sup>. Constructief rekenwerk en sourcing gedaan door ingenieur en aannemer resp.

Probleem-met-normen: Niet genoemd.

Oplossing: N.v.t.

Ontbrekende norm(en): niet genoemd.

<sup>7</sup> Een ander architectenbureau dat zich overwegend richt op biobased, passief constructies en duurzaamheid, noemt de volgende normen: NEN 1010; NEN 1078; NEN 1006; NEN 6702; NEN 3215 (allen installatietechnische normen). NEN 2057 (daglichttoetreding); NEN 1087 (ventilatie); NEN 517. Deze normen kunnen – logischerwijze – probleemloos worden toegepast in een circulair ontwerp.

Andere barrières: Productieproces, bijvoorbeeld van kanaalplaten. Om modulair te werken moeten deze een koppelstuk hebben. De fabriek kon of wilde deze niet maken; daardoor is dit op de bouwplaats gemaakt.

Wens: niet op normen-gebied.

- *[wens] splitsen van de huidige omgevingsvergunning in een vergunning voor het gebouw en een vergunning voor het gebouw op die specifieke locatie. Dus een vergunning met en zonder context;*
- *[wens] verplicht stellen van een demontage plan zodat iedereen gedwongen wordt om na te denken over het weer uit elkaar halen van een gebouw dat wordt neergezet;*
- *[wens] om circulair bouwen te simuleren moet er hogere belasting op materiaal en lagere belasting op arbeid komen, in combinatie met een CO<sub>2</sub>-beprijzing.*

Transitie-strategie: Niet besproken.

Opvolging: verwijzen naar ketenpartners zoals: Pieters bouwtechniek (Delft); Lagemaat uit Heerden; Ballast Nedam (Greenhouse); Repurpose (Shell gebouw Den Haag).

**Wat is er nodig:**

	Rol van normen	Rol van wetgeving	Ander instrument nodig
○ Bronmateriaal op voldoende schaal	-	Demontangeplan verplicht stellen.	-
○ Informatie over bronnen die beschikbaar komen, liefst in de buurt;	-	-	-
○ Opslag	-	-	-
○ Het kunnen beoordelen van het bronmateriaal	-	-	-
○ Concurrentie op prijs	-	-	Andere beprijzing materiaal versus arbeid.
○ Vergunning		Huidige vergunning koppelt object altijd aan locatie.	



## 10. Conclusies & aanbevelingen

### 10.1 Antwoord op de onderzoeksvragen

We herhalen hier de onderzoeksvragen:

- *wat zijn de specifieke belemmeringen (bij de geselecteerde cases);*
- *welke effecten hebben die belemmeringen (gehad) op het project of product;*
- *op welke manier zou kunnen worden nagedacht over oplossingen?*

Op basis van de enquête en het – beperkte – aantal gesprekken dat gevoerd is, bleek het lastig om specifieke normen met naam en toenaam te achterhalen. Daardoor worden de eerste en de tweede vraag moeilijk te beantwoorden. Niettemin kwamen een aantal belemmeringen aan het licht, en kunnen we nadenken over oplossingen.

Belemmeringen:

- het 'oogsten' van materialen;  
Voorbeeld van een oplossing met een beoordelingsrichtlijn:  
Houten kozijnen: SKH ontwikkelt nu een beoordelingsgrondslag voor toepassing van hergebruikt hout.
- de kwaliteit beoordelen van (hergebruikte) materialen;  
Voorbeeld van een oplossing met een norm:  
Stalen constructies: Bouwen met Staal initieert nu een NTA beoordeling constructieve veiligheid hergebruik stalen onderdelen
- prestatie-eis versus product-eis;
- ontbrekende normen voor innovatieve materialen.  
Voorbeelden van innovatie producten:  
Printpasta op basis van riolslib of plaatmateriaal op basis van reststromen van zeewier.
- CE-markering;  
Zie paragraaf 11.2.

We herhalen hier de *a priori* bedachte belemmeringen en reflecteren hierop vanuit de cases:

- Is de norm materiaalspecifiek opgesteld of juist materiaal-onafhankelijk (prestatiegericht)?

Dit leek in de hout casus een probleem, maar daar wordt nu gewerkt aan een nieuwe BRL. Mogelijk speelt dit bij andere materialen wel een rol (bijvoorbeeld beton). Dit zou nog uitgezocht kunnen worden.

De aanbeveling aan de normcommissies is: focus op de prestaties en de toepassingen van materialen en koppel dit waar mogelijk los van het materiaal. Hiervoor is het belangrijk dat de innovatoren, de

koplopers en de normcommissies elkaar makkelijk weten te vinden. NEN kan hierin een faciliterende rol spelen.

- Wordt het gebruik van secundaire materialen uitgesloten?

Dit is niet ter sprake gekomen. Mogelijk speelt dit wel een rol bij materialen die niet onderzocht zijn.

- Is er juist behoefte aan nieuwe afspraken?

Dit is hier en daar het geval. Denk hierbij aan normen om hout te kunnen sorteren op kwaliteit in plaats van op boomsoort, en aan normen voor hergebruik van constructieve stalen elementen. Maar er zijn ook voorbeelden van producten die compleet nieuw zijn, zoals de printpasta. Deze zijn niet vergelijkbaar met bestaande producten en vragen dus waarschijnlijk om een nieuwe norm.

## 10.2 CE-markering

In reactie op de enquête gaven 10 van de 28 respondenten aan CE-markering als een hobbel te ervaren. Dit geeft aanleiding om hier dieper op in te gaan.

Om te beginnen bestaat er een belangrijk misverstand over CE-markering, namelijk dat het een indicator van goede kwaliteit zou zijn. Dit is niet per sé het geval; CE-markering geeft slechts aan dat de prestatie van het product conform bepaalde Europese normen getoetst is<sup>8</sup>. Welke prestaties dat zijn, en wat de score was, is vers twee. Het is aan de opdrachtgever cq koper om te weten welke prestaties relevant zijn. Om te voldoen aan de CPR (Construction Products Regulation, de Europese bouwregelgeving) hoeft slechts voor één eigenschap een prestatieverklaring te worden afgegeven; de overige eigenschappen worden dan 'niet verklaard' (NPD – no performance declared). Tenslotte werd de CPR van kracht in 2011; daarvoor werkte de bouw met de CPD (uit 1989), de Construction Products Directive. Dit roept uiteraard vragen over producten die voor 2011 of voor 1989 CE zijn gemarkeerd.

Bureau Aldus zei in 2014 over CE-markering dat veel biobased producten nog niet over een CE-markering beschikken: "Het ontbreken van een CE-markering zorgt momenteel maar in enkele gevallen voor een nadelige concurrentiepositie in de markt." Toch kan het wenselijk zijn om CE-markering makkelijker te maken voor biobased producten, bijvoorbeeld omdat producten met een CE-markering meer vertrouwen genieten in de markt.

Trainingen over CE-markeringen hebben hun nut bewezen als het gaat om het verlagen van de drempels voor nieuwkomers en MKB-ers. Zie bijvoorbeeld de inspanningen van brancheorganisatie NHI (Nederlandse Hekken Industrie) die binnen enkele jaren het merendeel van hun leden meekreeg.

---

<sup>8</sup> NB.: Dit zijn de zogenaamde geharmoniseerde Europese normen, de hEN's. als er voor het betreffende product geen hEN bestaat, vervalt de plicht op CE-markering.

### 10.3 Aanbevelingen

Op basis van de inzichten uit de verkenning en in gesprek met de opdrachtgever zijn een aantal ideeën ontstaan. Deze worden hier beschreven, in willekeurige volgorde.

#### **a. *Verdieping cases***

Om te beginnen zijn een aantal bouwmaterialen onderbelicht gebleven: beton, kunststof, isolatiematerialen. Deze materialen vormen wel aanzienlijke stromen in het bouwsysteem (van Zuid-Holland en in het algemeen). Het zou de moeite waard zijn om deze alsnog te verkennen.

Voorbeeld van een bouwwijze in de circulaire bouw die vraagt om aanpassing van (eisen genoemd in) normen: damp-open bouwen.

#### **b. *Percepties van normen als belemmerend***

Het zal lastig zijn om het vooroordeel dat normen innovatie tegenhouden, geheel weg te nemen. De grondigheid en iteratie van normen zijn ook een kracht.

#### **c. *Innovatoren, trainingen***

De verkenning roept het beeld op dat – voor de reeds praktiserende ondernemers in circulair bouwen – normen weinig als barrière gezien worden, en dat de ontwerpers van nieuwe producten behoefte hebben aan twee zaken:

- wegwijs worden in wetgeving en het normenlandschap;
- normen die aansluiten bij hun producten.

Een mogelijke route hiervoor is om voor deze doelgroep laagdrempelige werkvormen (zoals een workshop of training) aan te bieden. Middels deze werkvormen

- 1) kunnen de innovatoren kennis opdoen over de juridische en normtechnische context waarin ze zich bewegen, en
- 2) kan NEN een inventarisatie maken van de behoefte aan nieuwe normen en/of het aanpassen van bestaande normen.

Hierbij valt ook te denken aan het samenwerken met netwerken zoals 'Versnellingshuis Circulaire Economie' en het netwerk 'Biobased' van de Provincie Zuid-Holland. Dergelijke workshops zijn voor zowel de innovatoren als voor NEN van waarde.

#### **d. *Nieuwe processen voor het ontwikkelen van normen***

Waar het gaat om het opstellen van nieuwe normen zou het de moeite waard zijn om hiervoor een lichtere, snellere route te bewandelen dan voor normalisatie gangbaar is. Wellicht kan geëxperimenteerd worden met een normtype met een beperkte geldigheidsduur en goed afgebakende inzetbaarheid. Een voorbeeld hiervan is de NEN-spec.

Mogelijk kan zo'n normproces voortbouwen op al lopende experimenten met nieuwe materialen en toepassingen; resultaten en bevindingen kunnen neerslaan in een norm, en zijn daardoor makkelijker vindbaar voor partijen die werken met vergelijkbare producten en materialen.

**e. CE-markering toegankelijker maken**

De overheid kan overwegen om meer in te zetten op het voorlichten over CE-markering.

<https://www.rvo.nl/onderwerpen/tools/wet-en-regelgeving/eu-wetgeving/ce-markering>

**f. Materialenpaspoort**

De overheid kan overwegen om het materialenpaspoort minder vrijblijvend te maken. Onder de Wkb worden nieuwe eisen gesteld aan de documentatie van nieuwbouw. Het materialenpaspoort zou meegenomen kunnen worden in het Dossier bevoegd gezag.

## Referenties

Technopolis group et al. (2016). *Regulatory barriers for the Circular Economy*.

NEN (2017). *Normen en certificaten als stimulans voor Circulaire economie*.

WUR (2018). *Dynamische normstelling voor het verbeteren van de marktkansen voor innovatieve MKB-ers*.

European Commission/DG IMIES et al (2018). *Identification of Potential Needs of Standardisation for 'Sustainable Chemicals' from Primary and Secondary Raw Materials Related to the Circular Economy Action Plan*.

Compass (2018). *The role of Standardisation in delivering the European Commission's Roadmap to a Resource Efficient Europe and the EU action plan for the Circular Economy*

RWS (2019). *Onvermijdelijk Circulair*.

Twynstra Gudde (2019). *Verkenning ketensamenwerking hout in de GWW*.

Platform CB'23 (2019). *Framework Circulair Bouwen – raamwerk voor eenduidig taalgebruik en heldere kaders*.

Platform CB'23 (2019). *Kernmethode voor het meten van circulariteit in de bouw*.

Nibe (2019). *Potentie van biobased materiaal en de bouw*.

STAR4BBI (2019). *Elimination of hurdles in standards and regulation*.

Drift (2019). *Zuid-Holland circulair – Verkenning van Grondstofstromen en Handelingsopties voor de Provincie*.



## Bijlage: De enquête

### Vragenlijst

De enquête bestond uit de volgende vragen:

#### Welk soort activiteit betreft uw project?

Bij het beantwoorden van deze vraag kon worden gekozen uit de opties: nieuwbouw; renovatie; sloop; of anders, namelijk. Ook de naam en locatie van het project konden worden ingevuld en er bestond de mogelijkheid om een beknopte omschrijving van de circulaire ambitie van het project te omschrijven.

#### In welke categorie valt uw project?

Bij het beantwoorden van deze vraag kon worden gekozen uit de opties: woningbouw; utiliteitsbouw; bedrijventerrein; grond- weg- waterbouw; of anders namelijk.

#### In welke periode liep het project?

Deze vraag werd gesteld omdat het wenselijk was dat het om een recent project ging.

#### Wat is uw rol in het project?

Hierbij kon worden gekozen uit de opties: opdrachtgever; architect; aannemer; projectontwikkelaar; ondernemer met circulair bouwproduct; of anders namelijk.

#### In welke delen van uw project wordt aandacht besteed aan circulariteit?

De antwoordmogelijkheden betroffen hier: het gehele gebouw/project; gevel; constructie; bouwcomponenten; materialen; of anders namelijk.

In het geval dat bouwcomponenten of materialen werd was aangevinkt, werden de volgende vervolgvragen gesteld:

Ging het om

- een nieuw product dat is ontworpen vanuit circulair denken?
- het roepassen van een secundair product/materiaal/bouwdeel?
- iets anders, namelijk?

#### In welke mate zijn circulaire materialen ingezet?

Bij het beantwoorden van deze vraag kon worden gekozen uit de opties: bio-based (niet hout); hout; beton; kunststof; isolatiemateriaal; of anders namelijk.

#### Op welke wijze heeft u bij het ontwerpen c.q. realiseren van het bouwproject ervaren dat het bestaande normenkader de circulaire ambities niet voldoende ondersteunde?

Als antwoord kon worden gekozen uit de volgende mogelijkheden:

- het normenkader sloot niet aan bij de toepassing van nieuwe, circulaire producten;
- het normenkader sloot niet aan bij de toepassing van secundaire producten;
- het normenkader ondersteunde onvoldoende in de beoordeling/borging van de mate van circulariteit van mijn oplossing;
- het delen van de benodigde informatie in de keten;
- contractvorming in de keten;
- anders, namelijk.

Als vervolgvraag werd gevraagd:

**Welke van de onderstaande zaken speelde hierbij een rol?**

Hierbij kon worden gekozen uit:

- het circulaire product beschikt niet over een keurmerk;
- het circulaire product heeft geen CE-markering;
- de eigenschappen/samenstelling van het product is niet te achterhalen;
- van het circulaire product is niet aan te tonen dat het aan geldende normen/regelgeving voldoet;
- de circulaire oplossing is strijdig met het Bouwbesluit;
- in het contract tussen opdrachtgever en uitvoerende partij zijn normen genoemd die het lastig maken om met circulaire oplossingen te werken;
- er kan niet worden voldaan aan de norm die van toepassing is op het betreffende product/materiaal;
- anders, namelijk.

Als er bij een eerdere vraag was beantwoord dat het bestaande normenkader niet voldoende ondersteunde, werden de volgende twee vragen gesteld:

- Wat is de naam van de norm?
- Aan welke specifieke aspecten van de norm kon niet worden voldaan?

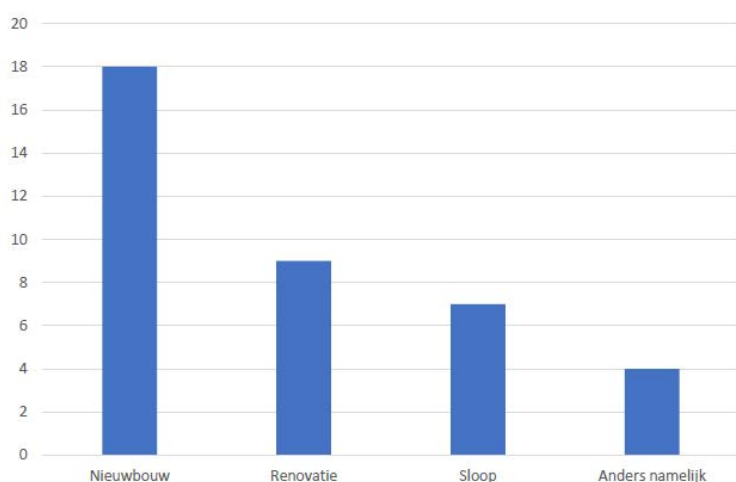
Tevens konden de volgende opties worden aangevinkt wanneer van toepassing:

- Deze norm staat ook in het Bouwbesluit;
- Deze norm staat in het contract;
- Dit is een gangbare norm om naar te verwijzen;
- Ik weet niet om welke norm het gaat;
- Anders, namelijk.

## **Resultaten Enquête**

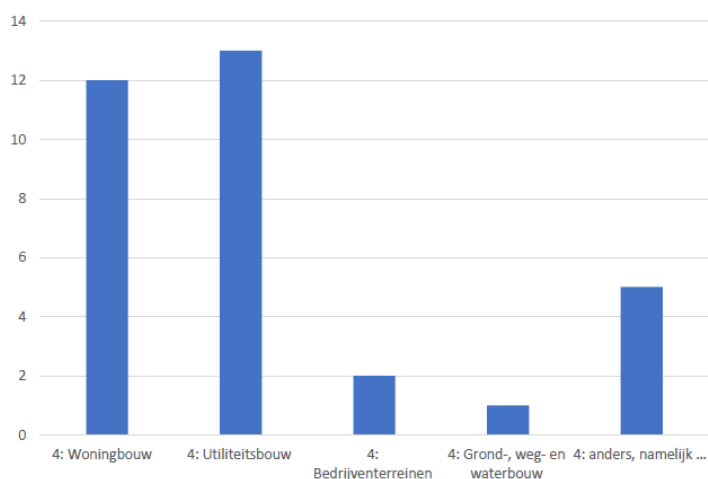
Van de 75 organisaties die zijn benaderd, zijn in totaal 28 verschillende reacties ontvangen. Deze waren een goede afspiegeling van de verschillende soorten organisaties die benaderd zijn en gaven bovendien een gevarieerd beeld qua activiteiten, projecten en verantwoordelijkheden. Bij veel vragen konden meerdere opties worden aangevinkt, waardoor het totaal aantal respondenten niet altijd gelijk 28 is. Hieronder volgen de belangrijkste resultaten.

Welk soort activiteit betreft uw project?

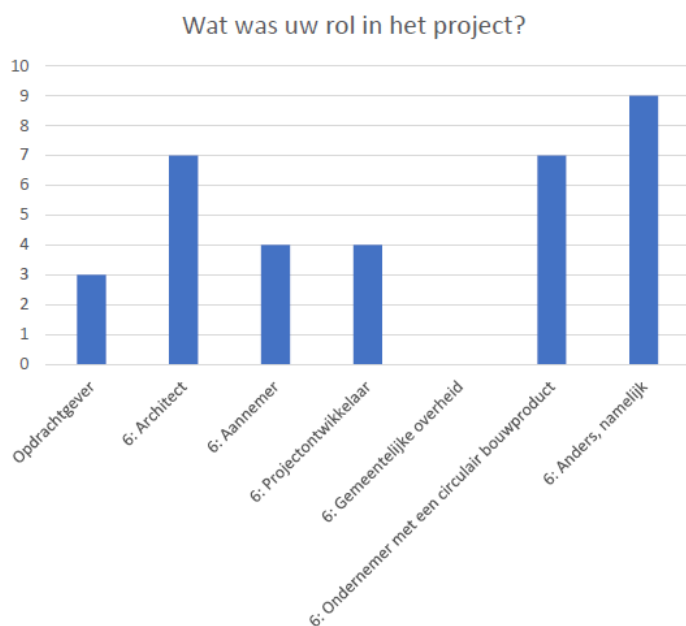


- Op de vraag *wat voor soort activiteit* het project betrof, ging het in het merendeel van de gevallen om een *nieuwbouwproject*, met op enige afstand gevolgd door *renovatie en sloop*. Als 'anders, namelijk' werden activiteiten als *producten en circulaire bouwmaterialen* genoemd.

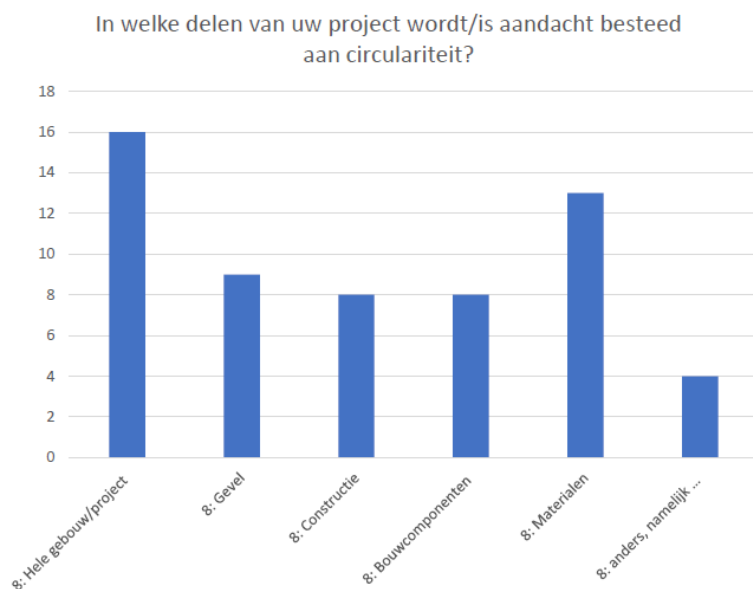
In welke categorie valt uw project? (Meerdere antwoorden mogelijk)



- De twee belangrijkste categorieën waaronder de projecten vielen waren *woningbouw en utiliteitsbouw*. Als 'anders, namelijk' werden categorieën als *recreatiebouw en interieurbouw* genoemd.



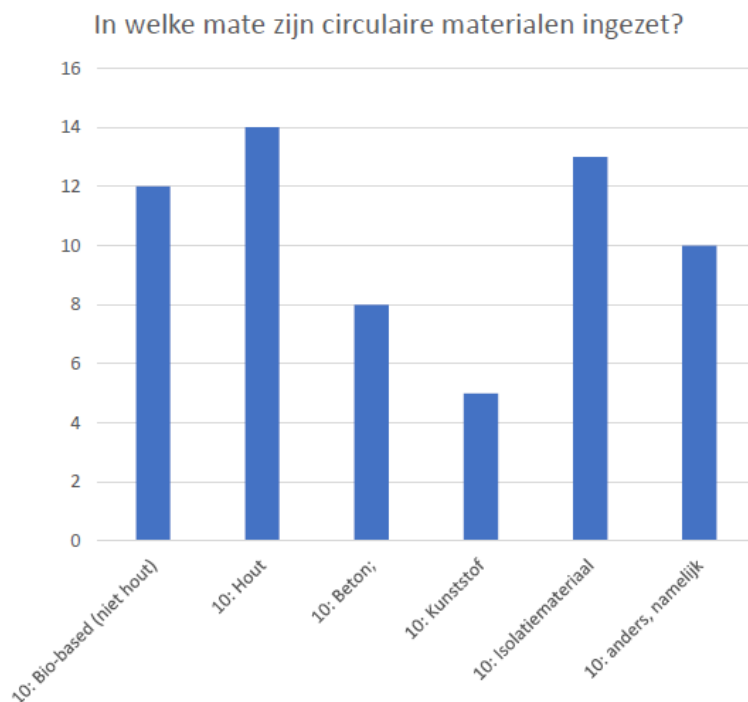
- Op de vraag naar *de rol van een respondent binnen het project*, waren de meesten *architect of ondernemer met een circulair bouwproduct*. Hierbij moet worden aangetekend dat verscheidene respondenten hebben aangegeven meerdere rollen binnen het project te hebben bekleed. Als 'anders, namelijk' werden rollen als adviseur ingevuld.
- Op de open vraag *wanneer het project liep* antwoordden de meeste respondenten dat het project nog loopt of hooguit 2 jaar geleden was afgerond.



- Op de vraag *in welke delen van het project aandacht is besteed aan circulariteit*, gaf het merendeel aan dat het hierbij het gehele gebouw/project betrof of dat het om materialen ging. Op gepaste afstand gaf een aantal respondenten aan dat het de gevel, constructie of

bouwcomponenten betref. Als 'anders, namelijk' werd het proces aangegeven waar aandacht is besteed aan circulariteit.

- In het geval dat bouwcomponenten of materialen was aangevinkt, ging het in ongeveer de helft van de gevallen om een nieuw product dat is ontworpen vanuit circulair denken. In ongeveer een derde van de gevallen ging het om het toepassen van een secundair product/materiaal/bouwdeel. Als 'anders, namelijk' werd onder meer 'materiaalpaspoort' aangegeven.



- Op de vraag welke circulaire materialen zijn ingezet tijdens het project, liepen de reacties wat uiteen. De belangrijkste materialen die werden genoemd waren biobased (niet hout), hout en isolatiemateriaal, gevolgd door beton en kunststof. Als 'anders, namelijk' werden staal/ijzer genoemd.

### Contactenlijst

Er is een lijst opgesteld van 75 organisaties, bestaande uit zowel warme als koude contacten, om te benaderen voor het invullen van de enquête. Onder deze organisaties bevonden zich onder andere adviesbureaus in duurzaam, circulair en ecologisch bouwen; architectenbureaus; banken; bouwbedrijven; bouwspecialisten; certificerende instellingen; ingenieursbureaus; isolatiespecialisten; ministeries; producenten van biobased bouwproducten; projectontwikkelaars; provincies; samenwerkingsverbanden in circulair biobased bouwen; sloopbedrijven; universiteiten en hogescholen; veiligheidsregio's; en woningbouwverenigingen. Deze lijst is in samenwerking met de Provincie Zuid-Holland, de Omgevingsdiensten Zuid-Holland Zuid en Midden-Holland en NEN tot stand gekomen

Voor het uitzetten van de enquête en het verzamelen van de resultaten is gebruik gemaakt van de online enquête- en feedbacktool Questback. Questback biedt online oplossingen voor het verzamelen en analyseren van gegevens, creëert statistieken en exporteert de resulterende gegevens naar andere toepassingen ([www.questback.com](http://www.questback.com)). Hierbij zijn organisaties per e-mail benaderd.

**Bezoekadres**

Vlinderweg 6  
2623 AX Delft

**Postadres**

Postbus 5059  
2600 GB Delft

