

2024

De circulaire schil



Een scorematrix voor het meten van circulariteit van materialen voor woningcorporaties

Daan van der Vliet, 435751
versie 1
31-januari-2024

Titelpagina

Titel: De circulaire schil

Auteur

Daan van der Vliet
435751@student.saxion.nl

Instituut

Saxion University of Applied Sciences
M.H. Tromplaan 27
7513 AB, Enschede
Vastgoedkunde

Begeleider Instituut

Sander de Groot (1ste beoordelaar)
Remy Eidhof (2de beoordelaar)

Opdrachtgever

Woningcorporatie Domijn
Hoge Bothofstraat 39
7511 ZA, Enschede

Begeleider praktijk

Fallon van der Holst (1ste begeleider)
Bastiaan Elders (2de begeleider)

Datum

31-01-2024

Voorwoord

In de afgelopen jaren is verduurzaming een steeds groter fenomeen geworden. Corporaties hebben de taak om de bestaande voorraad woningen naar een nieuwe standaard te brengen met een lagere milieubelasting. Om het gebruik van fossiele grondstoffen te helpen verminderen, is de verduurzamingsvorm circulariteit ontwikkeld. Hierin wordt nagedacht over de hele cyclus van grondstoffen; van het verkrijgen en gebruiken van grondstoffen, tot en met wat hiermee aan het einde van de levensduur gebeurt.

De noodzaak om te werken aan meer circulariteit was de aanleiding voor de opdracht om dit onderzoek uit te voeren. De vraag werd gesteld hoe inzicht verkregen kan worden in de mate van circulariteit van bepaalde verduurzamingsmaatregelen. Dit is gedaan door terug te gaan naar de kern van de verduurzamingsmaatregelen en naar het materiaal of product dat hierin wordt toegepast. Door dit materiaal of product te toetsen aan aspecten van circulariteit, kan inzicht worden verkregen in de mate van circulariteit hiervan. Dit is gedaan middels een scorematrix, waarin deze aspecten getoetst worden aan bepaalde waarden en door hier vervolgens een score aan te geven. Zo is het mogelijk voor woningcorporaties om de kennis binnen de organisatie te houden en zelf te bepalen of een bepaald materiaal circulair is en geschikt bij een project.

Allereerst wil ik mijn begeleiders binnen Domijn, Fallon van der Holst en Bastiaan Elders, bedanken. Zij stonden altijd voor mij klaar om te sparren of feedback te geven.

Ten tweede wil ik de organisatie, Woningcorporatie Domijn, bedanken. Domijn heeft mij met open armen ontvangen en de collega's die ik hier heb mogen ontmoeten waren bereid om mij bij te staan in het hele proces. De kennis en ervaring die ik heb opgedaan dankzij de mensen binnen Domijn hebben mij geholpen dit onderzoek goed te doorlopen.

Als laatste wil ik mijn schoolbegeleider, Sander de Groot, bedanken. Zijn manier van spiegelende feedback heeft mij uitgedaagd om zelf kritisch te kijken naar het onderzoek. Wij hebben regelmatig contact gehad, waarbij Sander op een vragende manier feedback gaf. Op deze manier ontdekte ik zelf waar de verbeterpunten lagen. Dit heeft de voortgang en kwaliteit van dit onderzoek positief beïnvloed.

Enschede, januari 2024

Daan van der Vliet

Managementsamenvatting

Om de wereldwijde klimaatveranderingen tegen te gaan, zijn op Europees en nationaal niveau klimaatdoelen gesteld. Deze doelen zijn op nationaal niveau in het Klimaatakkoord vastgelegd (Rijksoverheid, 2019-a). Het Klimaatakkoord bevat afspraken en maatregelen om deze doelen te behalen. Deze afspraken zijn gemaakt met bedrijven, maatschappelijke organisaties en overheden. Het doel van de afspraken is om de CO₂-uitstoot in 2030 te halveren en in 2050 met 95% te verminderen (CO₂-neutraal) (Rijksoverheid, 2019-a). Woningcorporaties werken hieraan mee, door de bestaande voorraad te verduurzamen door het toepassen van circulariteit. Circulariteit is een vorm van verduurzaming, waarbij gekeken wordt naar de hele levenscyclus van een grondstof.

Woningcorporaties willen graag werken met circulariteit, maar missen inzicht in wat circulariteit inhoudt bij de renovatie van de bestaande woningen. Wanneer is een verduurzamingsmaatregel circulair en waar moet deze aan voldoen? Welke maatregel werkt het best voor ons als organisatie? Woningcorporaties willen bijvoorbeeld meer inzicht krijgen in de circulariteit van verduurzamingsmaatregelen bij gevelrenovaties van bestaande gestapelde woningen. Om hier meer inzicht in te krijgen is de volgende hoofdvraag voor het onderzoek opgesteld: *Hoe wordt een scorematrix ten behoeve van woningcorporaties waarmee meetbare aspecten voor circulaire verduurzamingsmaatregelen voor gevelrenovaties bij bestaande gestapelde woningen opgesteld?*

Om deze hoofdvraag te beantwoorden, zijn de kernbegrippen binnen de hoofdvraag uitgewerkt. Dit heeft geleid tot twee verschillende perspectieven.

Het eerste perspectief is vanuit de woningcorporatie. Hierin is gekeken naar bestaande gestapelde woningen in het kader van de verduurzamingsopgave. Hier zijn twee belangrijke aspecten voor woningcorporaties uitgekomen: de kosten die verbonden zijn aan het verduurzamen van bestaande woningen en de gewenste CO₂-reductie voor 2030 en 2050.

Het andere perspectief kijkt vanuit circulaire verduurzamingsmaatregelen van gevels. Eerst is verduurzaming onderzocht, waarbij twee onderdelen belangrijk zijn; de bouwfase en de gebruiksfase. Bij verduurzaming in de bouwfase is vooral het gebruikte materiaal belangrijk en in de gebruiksfase gaat het om energie. Ook zijn verduurzamingsmaatregelen onderzocht voor gevels en hieruit zijn drie onderdelen naar voren gekomen die, wanneer nodig, verduurzaamd worden. Dit zijn de afsluiting, de toegang en daglicht toetreding.

Ten slotte is circulariteit onderzocht. Om circulariteit te meten, wordt gekeken naar grondstoffen, dus de materialen of producten die gebruikt worden. Hiermee is aangesloten bij 'Het Nieuwe Normaal', een onderzoek waarin indicatoren van circulariteit zijn uitgezocht.

Aan de hand van de verkregen informatie is een scorematrix opgesteld, die getoetst is bij experts op het gebied van circulariteit bij woningcorporaties. Dit is gedaan door kwalitatieve, semigestructureerde interviews af te nemen. De interviews hebben informatie en feedback opgeleverd, om een definitief ontwerp te maken voor een scorematrix die toegepast kan worden om materialen en producten te beoordelen op drie onderdelen. Deze onderdelen geven een eindscore als eerste indicatie, waarna een vergelijking gemaakt kan worden tussen verschillende materialen en producten. Hiermee wordt inzichtelijk welk materiaal goed scoort. In figuur 1 wordt de definitieve scorematrix weergegeven dit is tevens de conclusie van dit onderzoek.

Scorematrix circulariteit van materiaal voor verduurzamingmaatregelen gevels									
Gevel onderdeel		Toepassing							
Naam materiaal		Omschrijving toepassing:							
Type materiaal									
Levensduur									
Datum									
Wegingsfactor		1	2	3	4	5	Max	score	Opmerking
Bouwfase (materiaal)									
Materiaal gebonden CO2-uitstoot	1	Meer dan 2,0 kg CO2- eq per m2	Tussen 2,0 tot 1,0 kg CO2- eq per m2	Tussen 1,0 tot 0,5 kg CO2- eq per m2	Tussen 0,5 tot 0,2 kg CO2- eq per m2	Gelijk als of lager dan 0,2 kg CO2- eq per m2	5	0	
Materiaal gebonden CO2-opslag	0	N.T.B.					0	0	
Toxiciteit	1	Toxisch	Toxisch met non-tox chemische smet	Toxische met non-tox fysieke smet	Non toxisch met non-tox chemische of fysieke smet	Non-toxisch	5	0	
Materiaal gebruik (Gerecycled & Biobased)	1	0 - 20%	20 - 40%	40 - 60%	60 - 80%	80 - 100%	5	0	
Hergebruikpotentie	1	0 - 20%	20 - 40%	40 - 60%	60 - 80%	80 - 100%	5	0	
Losmaakbaarheid	1	0,00 - 0,20	0,20 - 0,40	0,40 - 0,60	0,60 - 0,80	0,80 - 1,00	5	0	
MKI per M2 in Euro's (Milieu Kosten Index)	1	Hoger dan €5,00	Tussen de €5,00 en €2,50	Tussen de €2,50 en €1,00	Tussen de €1,00 en €0,50	€0,50 of lager	5	0	
Wegingsfactor		1	2	3	4	5	max	score	Circulariteit materiaal
Totaal							30	0	0,00%
Gebruiksfase (Energie)									
Rd-waarde (isolatie, dikte van 15cm)	1	Rd-waarde lager dan 3,50	Rd-waarde van 3,50 tot 4,50	Rd-waarde van 4,50 tot 6,00	Rd-waarde van 6,00 tot 8,5	Rd-waarde van 8,5 of hoger	5	0	
U-waarde (beglazing)	0	U-waarde van meer dan 3,0	U-waarde van 3,0 tot 2,0	U-waarde van 2,0 tot 1,3	U-waarde van 1,3 tot 0,8	U-waarde van 0,8 of lager	0	0	
Lambda waarde (overig materiaal)	0	Lambda waarde van 3,5 of hoger	Lambda waarde van 3,5 tot 1,5	Lambda waarde van 1,5 tot 0,80	Lambda waarde van 0,80 tot 0,25	Lambda waarde van 0,25 of lager	0	0	
Onderhoud	1	Planmatig en extra onderhoud		Alleen planmatig onderhoud		Geen onderhoud	5	0	
Wegingsfactor		1	2	3	4	5	max	score	Score na Aspecten gebruiksfase
Totaal							40	0	0,00%
Aspecten woningcorporatie									
CO2- uitstoot reductie ten opzichte van 1990 (of eerst bekende materiaal)	1	0% reductie	25% reductie	50% reductie	75% reductie	95% reductie	5	0	
Kosten	1	Prijs per eenheid is 10>% hoger dan het traditionele materiaal	Prijs per eenheid of m2 is tussen 5% of 10% hoger dan het traditionele materiaal	Prijs per eenheid of m2 is gelijk aan het traditionele materiaal	Prijs per eenheid of m2 is tussen de 5% en 10% lager dan het traditionele materiaal	Prijs per eenheid of m2 is 10>% lager dan het traditionele materiaal	5	0	
Wegingsfactor		1	2	3	4	5	Max	Score	Score na aspecten woningcorporatie
Totaal							50	0	0,00%

Figuur 1 Definitieve scorematrix (eigen bewerking)

Tot slot zijn de aanbevelingen geschreven. In de aanbevelingen is geschreven dat de eindscore niet bepalend moet zijn voor de keuze van een materiaal maar dat dit een indicatie is voor hoe goed een materiaal scoort op de verschillende aspecten en onderdelen. Ook is aanbevolen een database te creëren om zo kennis binnen de organisatie te houden.

Voor vervolgonderzoek is aanbevolen de steekproef te vergroten om een groter deel van de populatie te interviewen en hier meer tijd voor vrij te maken om de validiteit van het onderzoek te vergoten. Ook is aanbevolen om deze te onderzoeken hoe de scorematrix uitgebreid kan worden naar projectniveau. Hierdoor kunnen aspecten worden toegevoegd die buiten het kader van dit onderzoek vielen maar wel benoemd zijn tijdens de interviews.

Inhoudsopgave

Hoofdstuk 1: Probleemomschrijving	7
1.1 Aanleiding.....	7
1.2 Probleemanalyse	8
1.3 Doelstelling, probleemstelling en deelvragen.....	9
1.3.1 Doelstellingen.....	9
1.3.2 Probleemstelling.....	9
1.3.3 Deelvragen.....	9
1.4 Onderzoeksmodel	10
1.5 Onderzoeksopzet.....	11
1.5.1 Algemene aanpak	11
1.5.2 Concrete aanpak per deelvraag	12
1.6 Kwaliteit van het onderzoek.....	14
1.7 Leeswijzer	16
Hoofdstuk 2: Woningcorporaties	17
2.1 Gestapelde woningen.....	17
2.2 Woningcorporatie	17
2.2.1 Woningcorporatie	17
2.2.2 Taken woningcorporaties	18
2.2.3 Verduurzamingsopgave.....	18
2.3 Belangrijke vergelijkende aspecten voor woningcorporaties	19
2.3.1 Kosten.....	19
2.3.2 CO ₂ -uitstoot	19
2.4 Conclusie	19
Hoofdstuk 3: Meetbare aspecten circulaire gevelrenovaties	20
3.1 De gevel	20
3.2 Circulaire verduurzamingsmaatregelen gevelrenovaties.....	21
3.2.1 Renovaties	21
3.2.2 Verduurzamingsmaatregelen.....	21
3.2.3 Circulariteit	22
3.3 Meetbare aspecten van circulariteit	22
3.4 Conclusie	25
Hoofdstuk 4: Concept scorematrix.....	27
4.1 Theoretisch kader.....	27
4.2 Concept scorematrix	29
4.3 Conclusie	36

Hoofdstuk 5: Toetsing in de praktijk	37
5.1 Onderzoeksopzet.....	37
5.1.1 Doel	37
5.1.2 Doelgroep interviews	37
5.1.3 Onderzoeksmethode	38
5.2 Definitieve scorematrix	38
5.3 Conclusie	45
Hoofdstuk 6: Conclusie.....	46
6.1 Conclusie	46
6.2 Evaluatie	48
6.2.1 Evaluatie kwaliteit van het onderzoek	48
6.2.2 Evaluatie onderzoeksproces.....	49
6.3 Aanbevelingen.....	50
6.3.1 Aanbevelingen organisatie	51
6.3.2 Aanbevelingen vervolgonderzoek	51
6.3.3 Aanbevelingen extern doel	51
Bibliografie	53
Bijlagen	58
Bijlage A: Regels woningcorporaties	59
Bijlage B: Vergoedingentabel	60
Bijlage C: Tabel raamwerk Gebouw	61
Bijlage D: Prestatieniveaus gebouwen	62
Bijlage E: Principes en strategieën circulariteit	63
Bijlage F: Opzet interview deskundigen circulariteit.....	64
Bijlage G: Opzet interview woningcorporaties.....	65
Bijlage H: Verdeling vragen per doelgroep.....	66
Bijlage I: Bronnen populatie	67
Bijlage J: Interviews experts	68
Bijlage K: Interviews woningcorporaties	78
Bijlage L: Uitwerking data interviews per onderwerp.....	98
Bijlage M: Definitieve scorematrix	106
Bijlage N: Definitief stappenplan.....	107
Bijlage O: Benaderd voor interview	108

Hoofdstuk 1: Probleemomschrijving

In dit hoofdstuk wordt de probleemomschrijving uitgewerkt. In paragraaf 1.1 wordt de aanleiding voor het onderzoek weergegeven. Waarna in paragraaf 1.2 de probleemanalyse wordt uitgewerkt. Paragraaf 1.3 behandelt de doelstellingen, probleemstelling en de deelvragen. Dit wordt in paragraaf 1.4 uitgewerkt naar een onderzoeksmodel. Daarna volgt in paragraaf 1.5 de onderzoeksopzet. In paragraaf 1.6 wordt de kwaliteit van het onderzoek weergegeven. Tot slot wordt in paragraaf 1.7 een leeswijzer opgesteld voor het rapport.

1.1 Aanleiding

In deze paragraaf wordt de aanleiding van het onderzoek weergegeven. De aanleiding is in trechtersvorm geschreven, waarbij in de eerste alinea het probleem op grote schaal wordt weergegeven waarna het steeds specifieker wordt gemaakt.

Omdat het klimaat steeds sneller verandert, wordt op grote schaal nagedacht over verduurzaming en het stabiliseren van het klimaat voor toekomstige generaties. Dit ertoe geleid dat de Europese Unie de European Green Deal (EGD) heeft opgesteld. In de EGD worden doelen gesteld met betrekking tot het klimaat. De belangrijkste mijlpalen die benoemd worden in de EGD zijn de mijlpaal van 55% minder uitstootgassen in 2030 en 95% minder uitstootgassen in 2050 (Europese Commissie, 2023).

In Nederland heeft het parlement het Klimaatakkoord vastgesteld. In dit akkoord staan de klimaatdoelen voor Nederland. Deze doelen zijn bijna gelijk aan die van de EGD. Het Klimaatakkoord bevat ook afspraken en maatregelen om deze doelen te behalen. Deze afspraken zijn gemaakt met bedrijven, maatschappelijke organisaties en overheden. Het doel van de afspraken is de CO₂-uitstoot in 2030 te halveren en in 2050 op nul te krijgen (CO₂-neutraal) (Rijksoverheid, 2019-a). In het Klimaatakkoord zijn voor elke sector specifieke doelen opgesteld, in samenwerking met bedrijven en maatschappelijke organisaties die werkzaam zijn in deze sector. De vijf benoemde sectoren zijn elektriciteit, industrie, mobiliteit, gebouwde omgeving en landbouw & landgebruik (Rijksoverheid, 2019-a).

Woningcorporaties zijn een belangrijke speler in meerdere van deze sectoren. 2.3 miljoen sociale huurwoningen zijn in het bezit van Woningcorporaties. Ook bouwen Woningcorporaties ongeveer 17.000 woningen per jaar en slopen jaarlijks ongeveer 8.000 woningen, meestal met als doel nieuwbouw te realiseren (Aedes, 2023). Het doel is om voor 2030 meer dan 1,5 miljoen woningen te hebben verduurzaamd (Rijksoverheid, 2019-a) en voor 2050 ligt dit aantal op 7 miljoen woningen en 1 miljoen gebouwen. Om dit te bereiken wordt een wijkgerichte aanpak toegepast, waarin gemeenten en bedrijven samenwerken, om het proces goed te laten verlopen en de leefbaarheid te waarborgen (Rijksoverheid, 2019-a).

In de regio Twente bestaat in 2022 de totale woningvoorraad uit 284.102 woningen. Hiervan zijn 79.708 woningen in het bezit van woningcorporaties (CBS, 2022). Dit betekent dat ongeveer 28% van de totale Twentse woningvoorraad in bezit is van woningcorporaties. Omdat de woningcorporaties een groot deel van de woningen in hun bezit hebben en een maatschappelijk taak uitvoeren, is het logisch dat woningcorporaties aanjagers zijn in het verduurzamen van de gebouwde omgeving.

Voor woningcorporaties zijn verschillende mogelijkheden om te verduurzamen. Veel van deze mogelijkheden zijn te vinden in de Woningwet. Volgens de Woningwet kunnen corporaties ervoor kiezen om het bestaande vastgoed beter te isoleren; te investeren in kleinschalige hernieuwbare energie of deel te nemen aan energie-coöperaties en duurzame energie aan het stroomnet terug te leveren (Ilent, z.d.). In veel grotere projecten voor de renovatie van bestaande woningen wordt gewerkt met nieuwe technieken voor verduurzaming.

Een veel toegepaste nieuwe manier om een woning zo duurzaam mogelijk te renoveren is het toepassen van circulair bouwen. Circulair bouwen past in het streven naar een circulaire economie; een doel dat Nederland in 2050 wil bereiken (RVO, 2017). Bij circulair bouwen wordt tijdens de renovatie goed gekeken welke grondstoffen gebruikt worden en waar deze vandaan komen. Het belangrijkste is dat zo min mogelijk grondstoffen verloren gaan en de vervuiling zo laag mogelijk blijft (Vrieling, 2020). In Nederland wordt toegewerkt naar een circulaire bouwconomie in 2050. Dit houdt in dat Nederland ernaar streeft om voor 2050 een bouwcyclus te hebben waarin geen afval meer is. Elk onderdeel dat niet meer gerepareerd of hergebruikt kan worden, zal een ander doel krijgen in de economie (Rijksoverheid z.d.-a).

Woningcorporaties zijn in gesprek met externe partijen om informatie over verschillende vormen van circulaire verduurzaming te verkrijgen. Het verduurzamen van gevels draagt substantieel bij aan het behalen van de klimaatdoelen (Handelbouwadvis z.d.). Door gestapelde woningen te verduurzamen, wordt een aantal woningen tegelijk verbeterd. Woningcorporaties passen circulariteit sinds enkele jaren ook toe in de renovatie van bestaande gestapelde bouw. Tot op heden is nog geen eenduidige methode om verschillende verduurzamingsmaatregelen voor de gevel met elkaar te vergelijken. Door het ontwikkelen van een **scorematrix**, die de **circulariteit** van **verduurzamingsmaatregelen** voor **gevelrenovaties** van **bestaande gestapelde woningen** toetst op verschillende **meetbare aspecten**, is het mogelijk voor een woningcorporatie om erachter te komen hoe circulair verschillende verduurzamingsmaatregelen voor gevelrenovaties zijn. Met deze score krijgt een woningcorporatie inzicht in welke verduurzamingsmaatregelen goed scoren op het gebied van circulariteit. Hierdoor kan snel besloten worden welk verduurzamingsplan voor bestaande gestapelde woningen het best kan worden gerealiseerd, om uiteindelijk aan de duurzaamheidseisen van 2050 te voldoen

1.2 Probleemanalyse

In de probleemanalyse is het probleem beschreven. In de probleemanalyse worden de betrokken afdelingen beschreven en worden de verwachtingen van de opdrachtgever benoemd.

Domijn is een woningcorporatie die werkzaam is in Enschede, Haaksbergen en Losser. In deze gemeenten houdt Domijn zich voornamelijk bezig met sociale huurwoningen. Sociale huurwoningen zijn woningen die onder de huurgrens van 808,06 euro verhuurd worden (Domijn, 2023-a). Als woningcorporatie is het de taak van Domijn om te zorgen voor betaalbare woningen voor mensen met lage inkomens. Van alle woningen in portefeuille moet Domijn 80% verhuren aan mensen onder de inkomensgrens van 39.055 euro per jaar (Rijksoverheid, z.d.-b).

De afdeling vastgoed of specifiek de interdisciplinaire werkgroep circulariteit heeft de opdracht om ervoor te zorgen dat Domijn de duurzaamheidsdoelstellingen van 2030 en 2050 behaalt. Domijn streeft ernaar om zoveel mogelijk circulair te slopen, bouwen en renoveren. Domijn zorgt dat de bedrijven waarmee het bedrijf samenwerkt, hier ook in mee gaan (Domijn, 2023-b). Domijn heeft een duidelijke verduurzamende vastgoedstrategie opgesteld en deze verdeeld in drie thema's: CO2-besparing, circulariteit en klimaatadaptatie. Deze drie thema's moeten samengaan met het hoofddoel van Domijn: 'goed en betaalbaar wonen voor mensen met de laagste inkomens' (Domijn, 2023-c). Domijn bezit 13.996 gebouwen, waarvan 13.200 woningen in de sociale huursector worden ingedeeld. Van deze woningen hebben ongeveer 2.950 een energielabel E, F of G (Domijn, 2023-c). Domijn moet daarom substantiële aanpassingen doen, om ervoor te zorgen dat in 2030 de CO2-uitstoot met 45% is verminderd en in 2050 met 95% (Aedes z.d.).

Domijn heeft doelen opgesteld en een strategie met verschillende manieren om de doelen te behalen. Ondertussen is Domijn begonnen om alle objecten met een energielabel E, F en G

naar energielabel B te brengen. Hiervoor wordt door Domijn veel gerenoveerd, met name bij gestapelde bouw. Domijn kan op korte termijn de grootste klimaatwinst behalen door de gevels van gestapelde woningen te renoveren. Volgens de MPG (MilieuPrestatie Gebouwen) wordt 19% van de CO₂-emissies veroorzaakt door de gevel van een gebouw (Handelbouwadvis z.d.). Voor Domijn is het belangrijk om een tool te hebben waarmee de verschillende circulaire verduurzamingsmaatregelen kunnen worden vergeleken. Met deze tool kan Domijn zelf keuzes maken die passen bij de woningcorporatie.

1.3 Doelstelling, probleemstelling en deelvragen

In deze paragraaf worden de doelstelling, probleemstelling en deelvragen benoemd. De doelstelling en probleemstelling komen voort uit de aanleiding en probleemanalyse. De deelvragen worden geformuleerd om de probleemstelling op te kunnen delen, om deze uiteindelijk te kunnen beantwoorden.

1.3.1 Doelstellingen

In de doelstellingen wordt gekeken naar het interne en het externe doel van het onderzoek. Hierbij is het interne doel wat de onderzoeker wil bereiken met het onderzoek en het externe doel wat de opdrachtgever wil bereiken (Verhoeven, 2014, p. 92).

Interne doel

Het interne doel is het opstellen van een scorematrix ten behoeve van woningcorporaties, waarmee de meetbare aspecten van circulaire verduurzamingsmaatregelen voor gevelrenovaties gemeten kunnen worden bij bestaande gestapelde woningen.

Externe doel

Het doel van Domijn is inzicht te krijgen in de circulaire verduurzamingsmogelijkheden bij het renoveren van de gevels van bestaande gestapelde woningen in de portefeuille. Hiermee kan Domijn keuzes maken, door verschillende circulaire verduurzamingsmaatregelen met elkaar te vergelijken.

1.3.2 Probleemstelling

In de probleemstelling wordt de hoofdvraag opgesteld. De hoofdvraag is de centrale vraag in het onderzoek. De centrale vraag voor dit onderzoek is:

Hoe wordt een scorematrix opgesteld ten behoeve van woningcorporaties, waarmee meetbare aspecten van circulaire verduurzamingsmaatregelen voor gevelrenovaties bij bestaande gestapelde woningen met elkaar vergeleken kunnen worden?

1.3.3 Deelvragen

Deelvragen zijn opgesteld om de hoofdvraag op te delen. Elke deelvraag geeft antwoord op een onderdeel van de hoofdvraag. De deelvragen zijn opgedeeld in een theoretisch en een praktisch kader.

Theoretisch kader

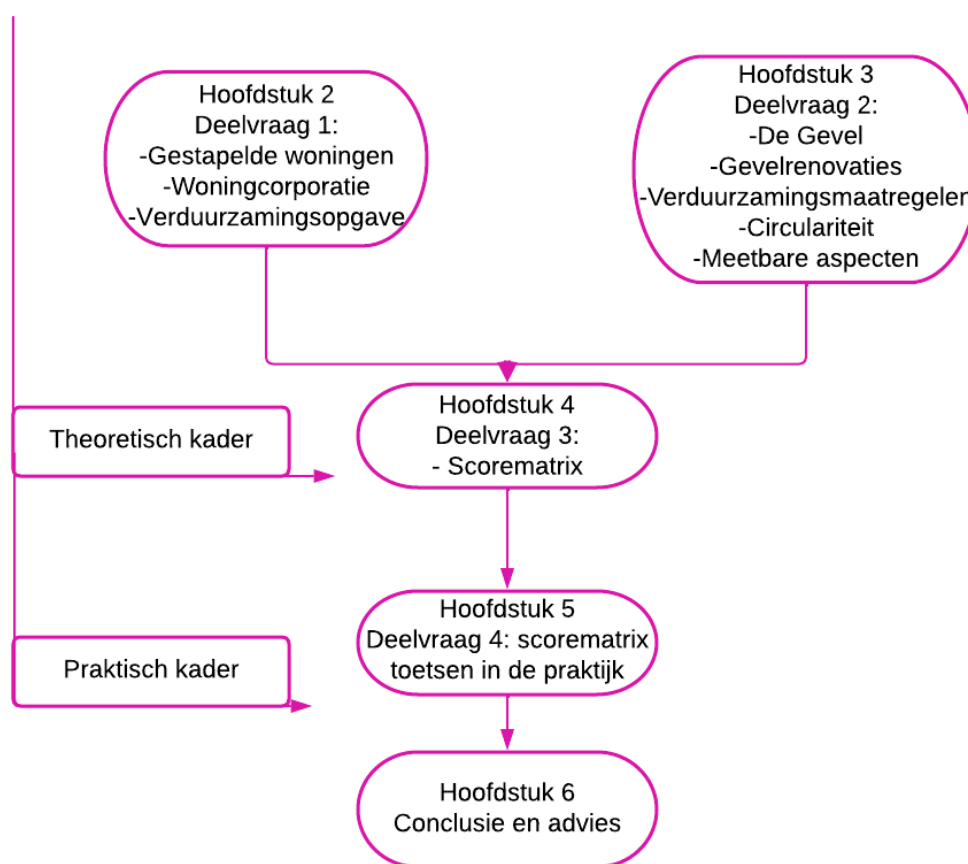
1. Wat is belangrijk voor woningcorporaties bij de verduurzamingsopgave van bestaande gestapelde woningen?
2. Wat zijn de meetbare aspecten van circulaire verduurzamingsmaatregelen voor gevelrenovaties?
3. Op welke manier kan een scorematrix met meetbare aspecten van circulaire verduurzamingsmaatregelen voor de gevelrenovaties van bestaande gestapelde woningen worden opgesteld?

Praktisch kader

4. Hoe kan een scorematrix met meetbare aspecten van circulaire verduurzamingsmaatregelen voor de gevelrenovaties van bestaande gestapelde woningen getoetst worden in de praktijk?

1.4 Onderzoeksmodel

In paragraaf 1.4 wordt het onderzoeksmodel weergegeven. In het onderzoeksmodel worden de deelvragen gelinkt aan de hoofdstukken en wordt weergegeven hoe het rapport in elkaar zit. De hoofdstukken zijn verbonden met pijlen, zodat inzichtelijk is hoe elk hoofdstuk in verband staat met de overige hoofdstukken. Zoals te zien is, zijn tussen de hoofdstukken pijlen geplaatst. Verhoeven (2014) legt deze als volgt uit: “Wanneer de onderzoeker een lijn heeft met twee pijlpunten, dan geeft dit een samenhangende relatie. Wordt een pijl met één pijlpunt weergegeven dan heeft dit een causale relatie”(Verhoeven, 2014). Hieronder is de schematische uitwerking te zien van het onderzoeksmodel, waarna een toelichting volgt.



Figuur 2 onderzoeksmodel (Eigen bewerking)

Toelichting onderzoeksmodel

In het onderzoeksmodel (Figuur 1) zijn de hoofdstukken gekoppeld aan de deelvragen en zijn de kernbegrippen voor elk hoofdstuk benoemd. Hierna zal de toelichting per hoofdstuk volgen:

Hoofdstuk 2, deelvraag 1

In Hoofdstuk 2 wordt antwoord gegeven op de deelvraag: Wat is belangrijk voor woningcorporaties bij de verduurzamingsopgave van bestaande gestapelde woningen? De begrippen die centraal staan in dit hoofdstuk zijn ‘woningcorporaties’, ‘gestapelde woningen’ en ‘Verduurzamingsopgave’. Er wordt duidelijk gemaakt wat het begrip bestaande gestapelde

woning voor een corporatie betekent. Aan het eind wordt toegelicht waarom dit perspectief belangrijk is voor een woningcorporatie.

Hoofdstuk 3, deelvraag 2

In Hoofdstuk 3 wordt antwoord gegeven op de deelvraag: *Wat zijn meetbare aspecten van circulaire verduurzamingsmaatregelen voor gevelrenovaties?* De begrippen die centraal staan in dit hoofdstuk zijn 'circulariteit', 'circulaire verduurzamingsmaatregelen', 'gevelrenovaties' en 'meetbare aspecten'. De begrippen worden toegelicht en geoperationaliseerd. De uitkomsten geven inzicht in wat gedaan wordt bij een gevelrenovatie en welke circulaire verduurzamingsmaatregelen bij gevelrenovaties worden toegepast. Ook worden de aspecten van circulariteit van deze maatregelen bepaald. Tot slot wordt gekeken naar de meetbaarheid van deze aspecten.

Hoofdstuk 4, deelvraag 3

In Hoofdstuk 4 wordt antwoord gegeven op de deelvraag: *Op welke manier kan een scorematrix met meetbare aspecten van circulaire verduurzamingsmaatregelen voor de gevelrenovaties van bestaande gestapelde woningen worden opgesteld?* Om deze deelvraag te beantwoorden zijn de uitkomsten van deelvraag 1 en 2 nodig. De antwoorden van deelvraag 1 hebben het perspectief bepaald. De uitkomsten van deelvraag 2 geven aan hoe naar circulariteit wordt gekeken en welke aspecten belangrijk zijn. Ook wordt de meetbaarheid van deze aspecten beantwoord. Hiermee wordt in deelvraag 3 een concept scorematrix ontworpen waarmee de circulaire verduurzamingsmaatregelen voor gevelrenovaties bij gestapelde woningen een score kunnen krijgen.

Hoofdstuk 5, deelvraag 4

In Hoofdstuk 5 wordt antwoord gegeven op de deelvraag: *Hoe kan een scorematrix meetbare aspecten van circulaire verduurzamingsmaatregelen voor de gevelrenovaties van bestaande gestapelde woningen getoetst worden in de praktijk?* De ontworpen scorematrix wordt getoetst in de praktijk. Dit wordt gedaan middels interviews met experts. De uitkomsten van deze interviews geven inzicht in mogelijke aspecten die door de onderzoeker gemist zijn, in de vorm van feedback. Deze feedback wordt verder onderzocht en waar mogelijk gebruikt voor de verbetering van de bruikbaarheid van het beroepsproduct.

1.5 Onderzoekopzet

In deze paragraaf wordt in subparagraaf 1.5.1 de algemene aanpak toegelicht en in subparagraaf 1.5.2 wordt concrete aanpak per deelvraag toegelicht, waarbij voor elke deelvraag specifieke taken worden benoemd. Ook wordt de kwaliteit van het onderzoek toegelicht. De betrouwbaarheid, validiteit en bruikbaarheid van het onderzoek zijn hiervoor uitgewerkt.

1.5.1 Algemene aanpak

In deze subparagraaf worden de algemene onderzoeksactiviteiten beschreven. De algemene onderzoeksactiviteiten staan los van de concrete onderzoeksactiviteiten per deelvraag die in subparagraaf 1.2.1 behandeld worden. Hieronder staan de algemene onderzoeksactiviteiten weergegeven.

Algemene onderzoeksactiviteiten:

- Plan van aanpak schrijven/bijwerken
- Tijdsplan bijstellen
- Onderzoek doen voor de beantwoording van de deelvragen met behulp van bronnen
- APA toepassen
- Logboek bijhouden
- Feedbackmomenten inplannen met schoolcoach
- Feedbackmomenten inplannen met bedrijfscoach

- Afstudeerders terugkomdag bijwonen
- Logboek bijhouden
- Onderzoek testen op inleveren
- Onderzoek inleveren
- Presenteren van de resultaten
- Verdedigen van het onderzoek

1.5.2 Concrete aanpak per deelvraag

Om de concrete aanpak per deelvraag weer te geven worden de onderzoeksmethoden per deelvraag uitgewerkt.

Deelvraag 1: Wat is belangrijk voor woningcorporaties bij de verduurzamingsopgave van bestaande gestapelde woningen? Om deze deelvraag te beantwoorden staan de begrippen 'woningcorporaties' en 'gestapelde woningen' centraal. De begrippen worden in Hoofdstuk 2 geoperationaliseerd. Om antwoord te geven is gebruikgemaakt van de volgende twee dataverzamelmethodeën:

- Literatuuronderzoek
- Secundaire literatuuronderzoek*

*in het boek 'Wat is onderzoek?' (Verhoeven, 2014) wordt secundair onderzoek omschreven als, onderzoek dat gebruikmaakt van informatie die door andere onderzoekers al is geanalyseerd (Verhoeven, 2014. P.128).

Activiteiten:

- Beschrijven van een woningcorporatie
- Beschrijven van het begrip gestapelde bouw en dan specificeren naar bestaande gestapelde woningen
- Uitwerken wat bij gestapelde woningen voor woningcorporaties anders is dan bij andere woningtypen
- Data analyseren
- Conclusie schrijven

Zoektermen:

- Woningcorporatie
- Gestapelde bouw
- Gestapelde bouw woningcorporaties

Bronnen:

- Woningcorporaties partners in wonen (Aedes, 2023)
- Wat is een woningcorporatie? (Rijksoverheid, z.d.-b)
- Gestapelde bouw (DWE, 2022)

Deelvraag 2: Wat zijn meetbare aspecten van circulaire verduurzamingsmaatregelen voor gevelrenovaties? Om deze deelvraag te beantwoorden staan de volgende begrippen centraal. 'circulaire verduurzamingsmaatregelen', 'randvoorwaarden circulariteit' en 'gevelrenovaties'. Om deelvraag 2 te beantwoorden zijn de volgende dataverzamelmethodeën toegepast:

- Literatuuronderzoek
- Secundaire literatuuronderzoek

Activiteiten:

- Omschrijven wat circulariteit is
- Omschrijven van gevelrenovatie
- Omschrijven van circulaire verduurzamingsmaatregelen
- Uitzoeken randvoorwaarden voor circulaire verduurzamingsmogelijkheden

- Data analyseren
- Conclusie schrijven

Zoektermen:

- Circulariteit
- Circulair bouwen
- Wat wordt gedaan bij gevelrenovaties? (klein en groot)

Bronnen:

- Handboek projectontwikkeling (Peek & Gehner, 2018)
- Boek circulair bouwen (Versteeg et al., 2018)
- Leren voor morgen (Lerenvoormorgen, z.d.)
- Circulaire economie (Planbureau Nederland, 2019)
- Netwerk Domijn
- Biobased natuur inclusief bouwen (College van Rijksadviseurs, z.d.)
- Gevelrenovatie (Homedeal, z.d.)

Deelvraag 3: Op welke manier kan een scorematrix met meetbare aspecten van circulaire verduurzamingsmaatregelen voor de gevelrenovaties van bestaande gestapelde woningen worden opgesteld? Om deelvraag 3 te beantwoorden wordt gekeken naar de conclusies van deelvraag 1 en 2 en deze worden verwerkt tot het beroepsproduct. Het beroepsproduct wordt een scorematrix ten behoeve van woningcorporaties, om de circulaire verduurzamingsmaatregelen voor gevelrenovaties van bestaande gestapelde woningen te kunnen vergelijken. Dit wordt gedaan door de meetbare aspecten van circulariteit en de belangen van de woningcorporatie te scoren. Om antwoord te geven op deze vraag worden de volgende dataverzamelingsmethoden gebruikt.

- Literatuuronderzoek
- Secundaire literatuuronderzoek

Activiteiten:

- Uitkomsten deelvraag 1 en 2 analyseren
- Bepalen meetbaarheid van de aspecten van circulariteit en belangen woningcorporatie
- Meetbare aspecten koppelen aan gevelrenovaties bestaande gestapelde woningen
- Data filteren
- Uitwerken van een scorematrix

Zoektermen:

- Circulariteit meten

Bronnen:

- Beleidsprogramma klimaat (Rijksoverheid, 2022)
- Opgezette-programma-verbouwstromen (Corporatiebouw, 2023)
- Circulariteit meten (CB'23, 2021)
- Netwerk Domijn (Rapporten van nog onbekende externe partijen)
- Handboek projectontwikkeling (Peek & Gehner, 2018)
- Boek circulair bouwen (Versteeg et al., 2018)

Deelvraag 4: Hoe kan een scorematrix met meetbare aspecten van circulaire verduurzamingsmaatregelen voor de gevelrenovaties van bestaande gestapelde woningen getoetst worden in de praktijk? De voorgaande deelvragen vormen het theoretisch kader van het onderzoek. In deelvraag 4 wordt de uitkomst van het theoretisch kader, ofwel het beroepsproduct, getest in de praktijk. Dit wordt gedaan met een kwalitatieve methode van dataverzameling, in dit geval het afnemen van semigestructureerde interviews. Volgens Verhoeven gaat een interview over de beleving van de geïnterviewde over een bepaald

onderwerp. Hiervoor is het belangrijk dat de geïnterviewde informatie heeft over het onderwerp (Verhoeven, 2014, P.155) (Verhoeven, Interview 2018). Om het beroepsproduct te testen voor deelvraag 4 worden interviews afgenomen met deskundigen over het onderwerp, om verbeteringen te vinden en het beroepsproduct daarop aan te passen.

Activiteiten:

- Deskundigen selecteren voor interviews
- Interviews voorbereiden
- Interviews houden
- Resultaten interviews analyseren en vergelijken
- Feedback van interviews eventueel toepassen in het beroepsproduct
- Conclusie schrijven

Zoektermen:

- Experts in verduurzaming
- Verduurzamingsspecialisten woningcorporaties
- Experts circulariteit
- Projectmanagers woningcorporaties

Bronnen:

- Netwerk Domijn (externe partijen)
- LinkedIn (LinkedIn, z.d.)
- Boek 'Wat is onderzoek?' (Verhoeven, 2014)

Hoofdstuk 'Interview' uit boek 'Wat is onderzoek?' (Verhoeven, 2014, p.155)

1.6 Kwaliteit van het onderzoek

In deze paragraaf wordt uitgelicht hoe de kwaliteit van het onderzoek gewaarborgd blijft. Om de kwaliteit van een onderzoek te waarborgen dient rekening gehouden te worden met kwaliteitscriteria. Volgens het boek 'Wat is onderzoek?' zijn de kwaliteitscriteria ook wel de regels in onderzoek. In het boek is de kwaliteit van een onderzoek uitgewerkt in een aantal criteria (Verhoeven, 2014, p.38-41). In dit onderzoek wordt rekening gehouden met de volgende criteria: onafhankelijkheid, betrouwbaarheid, validiteit en bruikbaarheid. In het vervolg van deze paragraaf is elk onderdeel apart toegelicht.

Onafhankelijkheid

Volgens Nel Verhoeven betekent onafhankelijkheid in onderzoek dat de onderzoeker niet beïnvloed wordt door de voorkeuren of meningen van anderen (Verhoeven 2014, p 38). Om de onafhankelijkheid van het onderzoek te waarborgen, wordt afstand gehouden van het onderwerp om met objectiviteit het onderzoek uit te voeren. De onderzoeker laat de mening van de opdrachtgever of zichzelf niet het onderzoek een bepaalde richting op sturen. Hierdoor worden mogelijke problemen die door deze meningen niet zichtbaar zijn mogelijk toch ontdekt.

Betrouwbaarheid

Nel Verhoeven zegt over betrouwbaarheid van een onderzoek dat betrouwbaarheid een belangrijk aspect is, omdat de resultaten van een onderzoek vaak gebruikt worden voor het nemen van belangrijke beslissingen binnen een organisatie (2014, p.39). Om de betrouwbaarheid te waarborgen wordt geprobeerd toevallige fouten in het onderzoek te voorkomen. Dit wordt gedaan door de volgende methodes toe te passen om de betrouwbaarheid van het onderzoek te verhogen:

- Logboek: door de doorlopen stappen van het onderzoek te noteren kan het onderzoek herhaald worden, herhaalbaarheid van het onderzoek vergroot de betrouwbaarheid.
- Interbeoordelaarsbetrouwbaarheid: door meerdere deskundigen te laten kijken naar de verzamelde gegevens en te kijken naar overeenstemming wordt de betrouwbaarheid

verhoogd (Verhoeven, 2014, p. 39). Dit wordt gedaan door intern en extern te sparren met deskundigen over de verschillende onderwerpen.

- Triangulatie: Nel Verhoeven beschrijft triangulatie als volgt: “Verschillende kwalitatieve en kwantitatieve methoden van dataverzameling worden gecombineerd om één probleemstelling te beantwoorden. Beide methodes kunnen elkaar goed aanvullen” (Verhoeven, 2014, p. 33). Door verschillende bronnen over hetzelfde onderwerp te gebruiken, wordt de betrouwbaarheid van het onderzoek verhoogd.
- Opnames: interviews worden met toestemming van de geïnterviewde opgenomen om letterlijk te transcriberen

Validiteit

De validiteit is volgens Verhoeven de geldigheid en zuiverheid van een onderzoek. De validiteit van een onderzoek gaat over meten wat gemeten moet worden, om systematische fouten te voorkomen (Verhoeven, 2014, P.41). De validiteit kan worden opgedeeld in interne validiteit, externe validiteit en begripsvaliditeit. De interne, externe en begripsvaliditeit worden hieronder kort toegelicht.

Interne validiteit

Het boek ‘Wat is onderzoek?’ beschrijft interne validiteit als volgt: “Bij interne validiteit kun je de juiste conclusies trekken” (2014, p. 41). Voor het waarborgen van de interne validiteit wordt gekeken naar de manier van dataverzameling. Om de interne validiteit te waarborgen in dit onderzoek wordt onderzocht welke variabelen invloed kunnen hebben op de uitkomst van het onderzoek. Zo wordt de selectie van geïnterviewde experts niet uit hetzelfde bedrijf gehaald om meningen uit meerdere bedrijfsculturen te verkrijgen.

Externe validiteit

Het boek ‘Wat is onderzoek?’ beschrijft externe validiteit als volgt: “Als de conclusies uit het onderzoek toegepast worden op een grote groep personen of zaken dan heten deze resultaten generaliseerbaar. Dat is de externe validiteit van het onderzoek” (2014, p. 41). Verhoeven stelt ook dat voor kwalitatief onderzoek de focus wordt gelegd op inhoudelijke generalisatie, dit betekent vergelijkbaarheid van resultaten in soortgelijke situaties (2014, p. 41). Om de externe validiteit te vergroten wordt geprobeerd om deskundigen van dezelfde afdelingen of discipline te spreken. Hierdoor zijn de situaties gelijkwaardig waardoor de externe validiteit vergoot wordt.

Begripsvaliditeit

Het boek ‘Wat is onderzoek?’ beschrijft begripsvaliditeit als volgt: “Begripsvaliditeit heeft betrekking op de meetinstrumenten die vaak in enquête-onderzoek worden gebruikt. Over het algemeen komt het hierop neer dat wordt bekeken of gemeten wordt wat gemeten moet worden” (Verhoeven, 2014, p. 212). Dit betekent dat de interviews de juiste vragen bevatten om de antwoorden te krijgen die nodig zijn voor het onderzoek. Om de begripsvaliditeit te waarborgen, worden de vragenlijsten doorgenomen met de opdrachtgever en begeleider. Door de gevonden kernbegrippen binnen de deelvragen juist te operationaliseren, worden de begrippen duidelijker voor de uit te voeren interviews en wordt de begripsvaliditeit verder gewaarborgd.

Bruikbaarheid

Voor de opdrachtgever is de bruikbaarheid van de uitkomst het meest belangrijk. Uiteindelijk wil de opdrachtgever hier iets mee. Verhoeven (2014, p. 205) zegt hierover: “Ook al is de methodologische waarde van het onderzoek niet groot, voor een opdrachtgever kunnen de resultaten ondanks alle beperkingen heel waardevol en bruikbaar zijn.” Dit betekent dat zelfs als het onderzoek niet valide is, de opdrachtgever het toch bruikbaar kan vinden. Om de bruikbaarheid te waarborgen, zal vaak met de opdrachtgever gespard worden over de voortgang. Hierdoor is voor beide partijen duidelijk hoe de voortgang is en wat de

verwachtingen zijn. Zo kan op tijd worden bijgestuurd, wanneer de bruikbaarheid of validiteit van het onderzoek dreigt te veranderen.

1.7 Leeswijzer

In deze paragraaf wordt de leeswijzer van dit rapport beschreven. Hoofdstuk 2 behandelt de begrippen 'gestapelde woningen' en 'woningcorporatie' in het kader van de verduurzamingsopgave. In Hoofdstuk 3 wordt beschreven hoe de circulariteit van verduurzamingsmaatregelen voor gevels meetbaar gemaakt wordt. Dit wordt gedaan door de begrippen 'verduurzamen', 'verduurzamingsmaatregelen voor gevels' en 'circulariteit' te onderzoeken. Hoofdstuk 2 en 3 komen samen in Hoofdstuk 4, het laatste hoofdstuk van het theoretisch kader. In dit hoofdstuk wordt een concept voor een scorematrix weergegeven, gemaakt op basis van de informatie uit de Hoofdstukken 2 en 3. In Hoofdstuk 5 wordt dit concept getoetst bij deskundigen in het werkveld, waarna een definitief ontwerp voor de scorematrix wordt opgesteld. Tot slot geeft Hoofdstuk 6 de conclusie van dit onderzoek, gevolgd door een evaluatie en aanbevelingen.

Hoofdstuk 2: Woningcorporaties

In dit hoofdstuk wordt antwoord gegeven op de deelvraag: Wat is belangrijk voor woningcorporaties bij de verduurzamingsopgave van bestaande gestapelde woningen? Om deze deelvraag te kunnen beantwoorden, wordt in Paragraaf 2.1 eerst uitgelegd wat gestapelde woningen zijn. Paragraaf 2.2 behandelt het perspectief van een woningcorporatie. In Paragraaf 2.3 worden het onderwerp en perspectief samengevoegd. In Paragraaf 2.4 wordt een conclusie gegeven, om inzicht te krijgen in de aspecten die voor woningcorporaties belangrijk zijn bij het verduurzamen van gestapelde woningen.

2.1 Gestapelde woningen

In deze paragraaf wordt het begrip gestapelde woningen geoperationaliseerd, waarmee een deelonderwerp van dit onderzoek wordt afgebakend.

In dit onderzoek wordt gekeken naar gestapelde bouw en specifiek gestapelde woningen. De omgevingswet definieert een gestapelde woning als volgt: “Een al dan niet uit meerdere bouwlagen bestaande woning deel uitmakend van een gebouw waarin meerdere woningen zijn ondergebracht zodanig dat deze boven dan wel beneden en naast elkaar zijn gesitueerd” (VNG, z.d.). Deze definitie komt overeen met die van het CBS (CBS, 2001). Gestapelde bouw wordt door het CBS als volgt beschreven: “Gestapelde bouw zijn woongebouwen die uit meer dan één bouwlaag bestaan en bestemd zijn voor meer dan één huishouden” (CBS, 2001). Voor dit onderzoek wordt bij gestapelde woningen uitgegaan van gebouwen met meerdere woonlagen die bestaan uit wooneenheden voor meer dan één huishouden.

Typen

Gestapelde woningen zijn vaak meerdere wooneenheden in hetzelfde gebouw die samen één ingang en centrale hal delen. Het CBS noemt ‘appartementen’ als verzamelterm voor deze meergezinswoningen. Onder deze term spreekt het CBS over flats, galerij-, portiek-, beneden- en bovenwoningen, appartementen en ‘woningen boven’ (met woningen boven wordt bedoeld: woningen boven locaties met een andere functie dan bewoning) (CBS, z.d.-a). Wat met name belangrijk is aan de typologie van de meergezinswoningen is het aantal lagen.

In dit onderzoek is gekeken naar de gevels van woningen waarin meerdere huishoudens leven. Het type van de gestapelde woningen heeft geen verdere invloed op het onderzoek, maar is benoemd om het type gebouw beter af te kaderen. In de volgende paragraaf wordt het begrip woningcorporaties toegelicht.

2.2 Woningcorporatie

In deze paragraaf wordt het begrip woningcorporatie geoperationaliseerd. Hiervoor wordt eerst in subparagraaf 2.2.1 uitgelegd wat een woningcorporatie is. In subparagraaf 2.2.2 wordt toegelicht wat de taken van een woningcorporatie zijn. De taken van een woningcorporatie zijn belangrijk voor het onderzoek. Een deel van de taken staat in verband met de in subparagraaf 2.2.3 toegelichte verduurzamingsdoelstelling die woningcorporaties hebben gekregen van de overheid. De verduurzamingsdoelstelling heeft invloed op de keuzes die woningcorporaties maken. Deze keuzes worden in Paragraaf 2.3 nader uitgewerkt in een lijst met aspecten die van belang zijn vanuit het perspectief van een woningcorporatie.

2.2.1 Woningcorporatie

De overheid beschrijft een woningcorporatie als: “Een woningcorporatie moet zorgen voor huurwoningen voor mensen met lagere inkomens. Dit is het belangrijkste artikel voor woningcorporaties uit de Woningwet 2015” (Ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties, z.d.-a). Aedes, de branchevereniging voor woningcorporaties, met 263 woningcorporaties als leden, behartigt de belangen van deze corporaties en werkt samen met de overheid en corporaties om continu te kunnen ontwikkelen en snel kennis uit te wisselen

(Aedes, z.d.-c). Aedes beschrijft een woningcorporatie als een corporatie met een maatschappelijke opdracht die alles doet om te zorgen dat mensen in Nederland goed, betaalbaar en duurzaam kunnen wonen (Aedes, z.d.-b). In subparagraaf 2.2.2 gekeken naar de taken die een woningcorporatie heeft.

2.2.2 Taken woningcorporaties

De taken van woningcorporaties zijn van invloed op keuzes die corporaties maken. Een groot deel van de woningen die een woningcorporatie verhuurt heeft een huur die onder de, door de overheid vastgestelde, huurliberalisatiegrens ligt. De huurliberalisatiegrens ligt op dit moment (2023) op € 808,06. De woningen die onder dit bedrag worden verhuurd moeten door woningcorporaties voor 90% worden verhuurd aan de doelgroepen van woningcorporaties (Ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties, 2023). Deze woningen moeten "aan eenpersoonshuishoudens met een inkomen tot € 44.035 (prijsspeil 2023) en aan meerpersoonshuishoudens tot € 48.625" verhuurd worden (Ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties, 2023). De schaal waarop woningcorporaties mensen met lagere inkomens huisvesten is groot. Woningcorporaties hebben gezamenlijk 2.3 miljoen woningen in hun bezit. In deze DAEB-woningen (DAEB staat voor diensten van algemeen economisch belang) zijn vier miljoen mensen gehuisvest (Aedes, 2023).

Woningcorporaties zijn private bedrijven zonder winstoogmerk; dit is mogelijk doordat woningcorporaties binnen wettelijke kaders aan volkshuisvesting werken (Aedes, z.d.-b). Woningcorporaties hebben dus een maatschappelijke functie in de Nederlandse maatschappij. De overheid heeft de richtlijnen voor woningcorporatie vastgesteld in de Woningwet 2015. De Rijksoverheid heeft een lijst met richtlijnen voor woningcorporaties de belangrijkste richtlijnen voor dit onderzoek staan hierna weergegeven. (Rijksoverheid, z.d.-b):

- Zorgen voor betaalbare huurwoningen
- Passende toewijzing huurwoningen
- Strengere regels voor commerciële projecten woningcorporaties

In Bijlage A staat de volledige lijst met voor elk van de richtlijnen een toelichting over de betekenis en waarom de overheid deze richtlijn heeft opgesteld. In het kort betekent dit dat woningcorporaties over elke keuze moeten nadenken, omdat woningcorporaties een maatschappelijke taak hebben en toch financieel gezond dienen te blijven. De belangrijkste richtlijn die van toepassing is in dit onderzoek is *zorgen voor betaalbare huur*. Deze richtlijn heeft direct invloed op keuzes die woningcorporaties maken met betrekking tot verbeteringen aan de bestaande voorraad.

2.2.3 Verduurzamingsopgave

In dit onderzoek wordt gekeken naar de verduurzamingsmaatregelen die woningcorporaties uitvoeren aan de gestapelde gebouwen in de portefeuille. In deze subparagraaf wordt het perspectief over de verduurzamingsopgave vanuit woningcorporaties inzichtelijk gemaakt. Hiermee wordt afgebakend vanuit welk kader in dit onderzoek gekeken wordt naar de bestaande gestapelde gebouwen van woningcorporaties.

Woningcorporaties zijn, door de grote hoeveelheid woningen in bezit, een aanjager voor de verduurzaming van de woningvoorraad. Nederland heeft als doel in 2030 de CO₂-uitstoot met 50% te verlagen en in 2050 met 95% ten opzichte van 1990 (Rijksoverheid, 2019). Corporaties hebben de taak om de woningen in hun portefeuille te verduurzamen. Volgens de Rabobank is de afspraak gemaakt tussen de overheid en woningcorporaties dat in 2028 alle woningen met energielabel E, F en G verduurzaamd zijn (Cooiman & Ouwehand, 2023). Het verduurzamen van gestapelde woningen brengt kosten met zich mee. Omdat woningcorporaties de huur betaalbaar moeten houden, wordt steeds eerst gekeken naar een betaalbare oplossing voor de te behalen doelen voor wat betreft de CO₂-uitstoot.

In het kort betekent dit dat bij de verduurzaming van woningen voornamelijk gekeken wordt naar de beste CO2-besparende middelen tegen relatief lage kosten. Hierbij wordt een betere CO2-maatregel tegen een hogere prijs dus niet uitgesloten.

2.3 Belangrijke vergelijkende aspecten voor woningcorporaties

In Paragraaf 2.3 worden vergelijkende aspecten die eerder in dit hoofdstuk genoemd zijn, toegelicht. Het gaat hierbij om aspecten vanuit het perspectief van een woningcorporatie. In subparagraaf 2.3.1 wordt het aspect kosten toegelicht en in subparagraaf 2.3.2 wordt het aspect CO2-uitstoot toegelicht.

2.3.1 Kosten

Bij gestapelde woningen hebben we het over een gebouw met meerdere lagen en meerdere huishoudens. Wanneer een woningcorporatie gestapelde woningen gaat verduurzamen, om te voldoen aan de doelstellingen van de overheid voor 2028, 2030 en 2050 (Rijksoverheid, 2019-a), wordt rekening gehouden met de taken die een woningcorporatie heeft. Verduurzamen van gestapelde woningen gaat doorgaans om een groot project met hoge kosten. Bij sommige verduurzamingsprojecten van woningcorporaties mag sinds 1 januari 2023 geen vergoeding meer worden gevraagd in de vorm van een huurverhoging. Voor verduurzamingsprojecten wordt verwezen naar een vergoedingstabel. Deze is te zien in BB (Aedes, 2022). In deze tabel staat aangegeven welke huurverhoging woningcorporaties mogen toepassen bij welke mate van verbetering.

Vanwege de hoge kosten en de verplichting tot het behouden van een betaalbare huur, is het belangrijk dat de prijzen van verduurzamingsmaatregelen goed en eenvoudig vergeleken kunnen worden. Door het vergelijkbaar maken van de prijs is het voor corporaties mogelijk om af te wegen of een goedkopere maatregel dezelfde verduurzamende eigenschappen heeft als een duurdere maatregel.

2.3.2 CO2-uitstoot

Zoals eerder toegelicht, heeft Nederland als doel de CO2-uitstoot te verminderen. De CO2-uitstoot wordt vergeleken met van de situatie in 1990. Als de gegevens van 1990 niet duidelijk zijn, kan de eerst mogelijke latere situatie gebruikt worden (Rijksoverheid, 2019-a). Uit de vergelijking blijkt of de CO2-doelen behaald zijn. In de volgende paragraaf wordt de conclusie van dit hoofdstuk uitgewerkt.

2.4 Conclusie

In dit hoofdstuk is antwoord gegeven op deelvraag 1: Wat is belangrijk voor woningcorporaties bij de verduurzamingsopgave van bestaande gestapelde woningen? Om deze vraag te beantwoorden zijn eerst de kernbegrippen operationeel gemaakt. De kernbegrippen 'gestapelde woningen' en 'woningcorporatie' staan centraal. In het kader van dit onderzoek is ook gekeken naar de verduurzamingsopgave voor woningcorporaties. Door dit kader toe te voegen, blijven de resultaten aansluiten op de hoofdvraag.

Dit betekent dat in dit onderzoek is gekeken naar de betekenis van gestapelde woningen vanuit het perspectief van een woningcorporatie in het kader van verduurzaming, om zo een relatie te behouden met de hoofdvraag. Hieruit is gebleken dat twee aspecten belangrijk zijn voor woningcorporaties, wanneer gekeken wordt naar de verduurzaming van bestaande gestapelde woningen. Het is van belang dat goed gekeken wordt naar de kosten van een verduurzamingsmaatregel. Het tweede aspect dat belangrijk is voor een corporatie is het halen van de CO2-doelstellingen die gesteld zijn door de overheid. Daarom wordt door corporaties gekeken naar het effect op de CO2-uitstoot van de verduurzamingsmaatregel. In het volgende hoofdstuk worden de meetbare aspecten voor circulaire gevelrenovaties uitgewerkt.

Hoofdstuk 3: Meetbare aspecten circulaire gevelrenovaties

In Hoofdstuk 3 wordt antwoord gegeven op deelvraag 2: *Wat zijn de meetbare aspecten van circulaire verduurzamingsmaatregelen voor gevelrenovaties?* In Paragraaf 3.1 gaat het over de gevel. In Paragraaf 3.2 wordt gekeken naar circulaire verduurzamingsmaatregelen van gevelrenovaties. In Paragraaf 3.3 wordt dit vertaald naar meetbare aspecten voor circulariteit. In Paragraaf 3.4 wordt de conclusie uitgewerkt, waarin de meetbare aspecten voor circulaire verduurzamingsmogelijkheden voor gevelrenovaties inzichtelijk worden.

3.1 De gevel

In deze paragraaf wordt het begrip gevel toegelicht. Hiervoor wordt eerst uitgelegd wat de definitie van een gevel is. Ook wordt gezocht naar kenmerkende aspecten van de gevel. Deze mogelijke aspecten worden benoemd en uitgewerkt.

Om de definitie van een gevel te bepalen is gekeken naar het boek 'Algemene Bouwkunde voor Makelaars deel A' (Bone, 2021-A, p. 162). Volgens het boek van Bone vormen gevels de verticale afsluiting van een gebouw. Het doel van gevels is het gebouw beschermen tegen weersinvloeden en geluid. Via de gevel worden de daglicht-toetreding en toegang gerealiseerd. Het boek geeft een duidelijke definitie: "de gevel bevat de verticale buitenste muren van een gebouw en biedt bescherming, laat licht toe en bevat een toegang tot het gebouw" (2021-A, p. 162).

De taken van een gevel worden in het vervolg van deze paragraaf uitgewerkt in de volgende onderdelen: verticale afsluiting (bescherming), daglicht (licht toelaten) en toegang. De onderdelen van een gevel zijn van belang, omdat bij sommige renovaties alleen bepaalde onderdelen van deze gevel worden aangepakt.

Verticale afsluiting

De verticale afsluiting waar in het boek van Bone over wordt gepraat, betreft de buitenste muren die de binnenkant van het gebouw beschermen tegen invloeden van buiten. De gevel bestaat uit drie onderdelen: de buitenmuur, de binnenmuur en de spouw. De buitenmuur is wat gezien wordt van vanaf het straatbeeld. De binnenmuur is wat vanaf de binnenkant van het gebouw gezien wordt. De spouw is de ruimte tussen de twee muren, waarin andere materialen worden toegevoegd om de gevel te verstevigen of te isoleren (Gevel&Wand, z.d.).

Daglicht

Een andere functie van de gevel is het regelen van daglicht-toetreding tot het gebouw. Daglicht wordt bij gebouwen geregeld door middel van ramen. Deze ramen worden geplaatst in kozijnen. Kozijnen kunnen op verschillende manieren worden gerealiseerd in een muur. Het boek van Bone spreekt van traditionele kozijnen (inbouwkozijnen), stelkozijnen en montagekozijnen (Bone, 2021-B, p. 108). Bij kozijnen is de keuze van materiaal en glastype belangrijk voor de duurzaamheid van een kozijn.

Toegang

De toegang van een woning wordt geregeld via een deur. Deze deur is bevestigd in een kozijn. In een gevel zit een buitendeur. De buitendeur moet aan strengere eisen voldoen dan een binnendeur. De eisen voor houten deuren zijn geregeld in NPR 7069:1990 (Bone, 2021-B, P122).

Een gevel is dus verdeeld in drie onderdelen. Voor de gevel zijn verschillende verduurzamingsmaatregelen mogelijk voor de verschillende onderdelen. Paragraaf 3.2 gaat over circulaire verduurzamingsmaatregelen bij gevelrenovaties. In deze paragraaf wordt ingegaan op renovaties, verduurzamingsmaatregelen voor de gevel en circulariteit. Deze drie begrippen komen samen, om toe te lichten hoe gevels circulair gerenoveerd worden. Door te

kijken naar de manier waarop gevels circulair gerenoveerd worden, komen aspecten naar voren die belangrijk zijn voor circulaire verduurzaming.

3.2 Circulaire verduurzamingsmaatregelen gevelrenovaties

In Paragraaf 3.2.1 wordt eerst toegelicht wat een renovatie inhoudt. In subparagraaf 3.2.2 wordt inzichtelijk gemaakt wat verstaan wordt onder het begrip verduurzamingsmaatregelen. Het begrip circulariteit wordt in 3.2.3 uitgewerkt. In deze paragraaf wordt aangegeven wat een gevel circulair maakt.

3.2.1 Renovaties

In deze subparagraaf wordt kort het begrip renovaties uitgelicht. Door het begrip uit te leggen wordt duidelijk wat bij een renovatie gedaan wordt. Hierdoor wordt een perspectief getekend voor het onderzoek en is duidelijk wat bedoeld wordt wanneer in het onderzoek is gesproken over renovaties.

Renovatie, ook wel vernieuwbouw genoemd in het boek Algemene Bouwkunde voor Makelaars deel B (Bone, 2021-B. p. 552), is een ingrijpende maatregel. Bij renovaties gaat het vaak om het compleet vervangen van het originele onderdeel. Dit kan in kader van dit onderzoek de gehele gevel zijn of een onderdeel hiervan. Voor het uitvoeren van een renovatie worden verschillende aspecten getoetst. Voor dit onderzoek wordt gekeken naar renovaties die op circulaire wijze zijn uitgevoerd.

Het Handboek Circulair Renoveren Woningcorporaties geeft een specifieke definitie aan circulair renoveren en beschrijft dit als het onderhouden, vernieuwen en hergebruiken van gebouwdelen. Dit gebeurt zonder het ecosysteem aan te tasten, onnodig natuurlijke hulpbronnen te gebruiken en de leefomgeving te vervuilen (Stolke, M. & Stijn, A., 2021). In de volgende paragraaf wordt dieper ingegaan op verduurzamingsmaatregelen.

3.2.2 Verduurzamingsmaatregelen

Het doel van deze subparagraaf is inzichtelijk krijgen wat gebruikelijke maatregelen zijn die genomen worden voor de verduurzaming van gestapelde woningen. Hiervoor wordt naar het begrip verduurzaming gekeken in het kader van gevels. Door dit begrip duidelijk te maken wordt het mogelijk om te bepalen wat precies gemeten wordt voor dit onderzoek. Wanneer duidelijk is wat precies een verduurzamingsmaatregel is, wordt gekeken naar maatregelen per onderdeel van de gevel zoals benoemd in Paragraaf 3.1, om een voorbeeld te schetsen van mogelijke maatregelen die gemeten worden.

Om verduurzamingsmaatregelen voor gevels uit te werken, wordt eerst gekeken naar wat verduurzamingsmaatregelen precies inhouden. Volgens een adviesbureau voor energiebesparing, zijn verduurzamingsmaatregelen, maatregelen die genomen worden om de CO₂-uitstoot en het gas- en stroomgebruik te verminderen (maatwerkadviesenergiebesparing, z.d.). Voor dit onderzoek wordt gekeken naar verduurzamingsmaatregelen aan gevels.

Volgens Nieman Raadgevende Ingenieurs gaat het bij verduurzamen om twee fasen van verduurzaming. De eerste fase gebeurt bij de bouw van de gevel en de tweede fase is het gebruik. Om te verduurzamen bij de eerste fase, de bouw van een gevel, gaat het om de materialen die gebruikt worden. Hier wordt geschreven over materialen met een lage milieubelasting en een lange levensduur, die gebruikt worden bij verduurzamende bouw (Slagter & Struiksma 2020). De tweede fase van verduurzamen van de gevel is de gebruiksfase die na de bouw begint. de gebruiksfase van verduurzaming gaat over energie die vrijkomt vanuit het gebouw. Om te verduurzamen is het belangrijk dat het energieverbruik tijdens de gebruiksfase laag blijft. Tijdens de bouwphase van verduurzaming wordt al gekeken naar de gebruiksfase. Om het energieverbruik tijdens de gebruiksfase laag te houden, wordt als voornaamste verduurzamingsmaatregel gesproken over isolatie (2020).

Meerdere bronnen noemen verschillende verduurzamingsmaatregelen die toepasbaar zijn op een gebouw. Wanneer gekeken wordt naar verduurzamingsmaatregelen die toepasbaar zijn bij gevelrenovaties wordt deze lijst nog kleiner. De verduurzamingsmaatregelen voor gevels zijn samengevoegd vanuit meerder bronnen (hypothekeer, z.d.)(Rijksoverheid, 2021)(Triodos, 2023):

- Isolatie van de gevel
- HR++ beglazing of hoger
- Rolluiken
- Gevel zonnepanelen

Dit betekent dat vier verschillende verduurzamingsmaatregelen mogelijk zijn bij gevelrenovaties. In de volgende subparagraaf wordt dieper ingegaan op de verduurzamingsvorm circulariteit.

3.2.3 Circulariteit

In deze subparagraaf wordt het begrip circulariteit behandeld. Het begrip circulariteit is een containerbegrip dat verschillende betekenissen heeft. Daarom wordt eerst het begrip uitgelegd, waarna dit vertaald wordt naar de manier waarop circulariteit in dit onderzoek een rol speelt.

Bij circulariteit gaan alle producten en materialen die gebruikt worden in een cirkel. Afval is daarbij de grondstof van een nieuw product. Door het opnieuw inzetten van grondstoffen na de levensduur, blijft de waarde van de grondstof behouden. Op deze manier wordt de vraag naar nieuwe grondstoffen verminderd en wordt de CO₂-uitstoot verkleind (Beemsterboer, z.d.). Circulariteit heeft drie principes, die zijn weergegeven in bijlage E, samen met een vertaling naar strategieën, door middel van het 10R-model (ellenmacarthurfoundation, z.d.).

De drie principes zijn:

- het verwijderen van afval en uitstoot;
- het circuleren van producten en materialen;
- het herstellen van natuur.

In het kort betekent circulariteit dat goed nagedacht wordt over materiaalstromen. Bij circulariteit wordt gekeken waar het materiaal vandaan komt en waar het aan het einde van de levensduur naartoe gaat. Dit sluit aan bij de bouwfase van verduurzaming, benoemd in subparagraaf 3.2.2. Het herstellen van natuur wordt in dit onderzoek vertaald naar de reductie in CO₂-uitstoot.

3.3 Meetbare aspecten van circulariteit

Voor het verduurzamen met circulaire principes is het belangrijk te weten hoe verduurzaming en circulariteit met elkaar samenhangen. In Paragraaf 3.2 is beschreven wat circulariteit is en in Paragraaf 3.3 wordt gekeken hoe het toegepast wordt in verduurzaming.

Circulariteit is relatief nieuw in de bouw. Verschillende initiatieven zijn opgezet die het meetbaar maken van circulariteit in de bouw mogelijk moeten maken. Eén belangrijk initiatief komt vanuit Cirkelstad. Dit initiatief voegt verschillende onderzoeken naar circulariteit samen. Het Nieuwe Normaal (vanaf nu HNN genoemd) is een project van Cirkelstad, in samenwerking met de overheid en andere instanties, om een eenduidige taal te creëren voor circulair bouwen. Op het moment van schrijven is de bètaversie van HNN beschikbaar. De volledig uitgewerkte versie wordt beschikbaar aan het eind van 2023 (Cirkelstad, 2023-a). In de algemene uitleg geeft Cirkelstad aan dat circulariteit via HNN aan de hand van zes verschillende thema's gemeten kan worden. De thema's die Cirkelstad heeft toegevoegd zijn: materialen, energie,

stikstof, water, sociaal en management (Cirkelstad, 2023-c). Zoals beschreven in subparagraaf 3.2.2, gaat het bij verduurzamen over de bouwfase (materiaal) en de gebruiksfase (energie). Daarom wordt voor dit onderzoek rekening gehouden met deze thema's.

De verschillende thema's zijn opgedeeld in aspecten waaraan gemeten kan worden hoe circulair een gebouw is. HNN richt zich voornamelijk op de materialen die gebruikt worden in de bouw, omdat hier volgens Cirkelstad veel winst te behalen is op het gebied van duurzaamheid. Voor het bepalen van de juiste eenheden voor de circulariteit, is HNN verdeeld in drie verschillende niveaus. HNN heeft een raamwerk gemaakt voor het bepalen van circulariteit op gebouw-, gebieds- en infrastructuurniveau. De tabel van het raamwerk voor gebouwen is van toepassing bij renovaties en is te zien in Bijlage C.

Om HNN toe te passen op gebouwen is, op basis van meer dan zestig evaluaties en aanvullende bronnen, een tabel ontwikkeld met hierop de prestatieniveaus voor gebouwen. Hieruit zijn gemiddelden gekomen die de standaard moeten vormen voor HNN. In Bijlage D is deze tabel te zien. In deze tabel staan verschillende aspecten die meetbaar zijn gemaakt en de manier waarop dit gedaan wordt (Cirkelstad 2023-b). De tabel is gecreëerd met het perspectief op gebouwen. In dit onderzoek wordt alleen gekeken naar gevelrenovaties; daarom zijn niet alle aspecten uit de tabel van toepassing. Omdat in HNN nog geen resultaten bekend zijn over het meten van circulariteit van gebouwelementen, zoals een gevel, is ervoor gekozen om te verder in te zoomen naar materiaalkeuze. Op deze manier wordt toch het beoogde resultaat bereikt in het maken van keuzes bij circulaire verduurzamingsmogelijkheden voor gevelrenovaties. Bij dit onderzoek wordt wel rekening gehouden met de volgende aspecten voor materiaal:

Materiaalgebonden CO2-uitstoot

Dit aspect gaat over de CO2 die vrijkomt bij het produceren en realiseren van een bouwproduct (Cirkelstad, 2023-d). De rekenmethode die gebruikt wordt voor het berekenen van de materiaalgebonden CO2-uitstoot komt van het 'rekenprotocol Paris Proof Materiaalgebonden'. Materiaalgebonden CO2-uitstoot wordt uitgedrukt in kg CO2-eq/ m2BVO (kilogram CO2-equivalenten/ m2 bruto vloeroppervlak). Deze eenheid meet het effect van broeikasgassen van een product door middel van een getal (DGBC, 2022).

Materiaalgebonden CO2-opslag

Dit aspect gaat over de meetbaarheid van CO2-opname uit de atmosfeer in materiaal. De opslag van CO2 in materialen kan de uitstoot van deze materialen compenseren. Het is mogelijk om in de toekomst netto CO2 uit de atmosfeer te halen (Cirkelstad, 2023-i). Dit betekent dat een hoge CO2-opslag een hoge CO2-uitstoot kan compenseren. CO2-opslag is voornamelijk van toepassing bij biobased materialen, maar is toepasbaar bij elke materiaalsoort. De rekenmethodiek voor materiaalgebonden CO2-opslag komt van de 'Voorstel berekeningsmethodiek koolstofvastlegging in biobased bouwmaterialen'. De CO2-opslag wordt uitgedrukt in kg CO2-eq (kilogram CO2-equivalenten). De eenheid meet de hoeveelheid biogene koolstof in een biobased bouw materiaal (SGS, 2022).

Materiaalgebruik

Materiaalgebruik geeft de herkomst van materialen weer. De herkomst van materialen draagt bij aan hoe bepaalde keuzes worden gevormd. De herkomst geeft aan of een bouwproduct nieuw gerealiseerd is of is hergebruikt (Cirkelstad, 2023-e). Materiaalgebruik wordt uitgedrukt in percentage massa (kg) hernieuwbaar, hergebruikt of gerecycled. De methodiek die gebruikt wordt om tot dit percentage te komen is de 'Leidraad Meten van Circulariteit' van Platform CB'23. In deze leidraad staan verschillende indicatoren aangegeven die gevolgd kunnen worden om een percentage van circulair gebruikt materiaal te krijgen (Platform CB'23, 2022)

Hergebruikpotentie

Dit aspect gaat over het toekomstig hergebruik van een bouwproduct. Gekeken wordt naar het einde-levensduur scenario. De einde-levensduurscenario's worden uitgedrukt in hergebruik, recycleren, verbranden en storten (Cirkelstad, 2023-f). De hergebruikpotentie wordt uitgedrukt in een percentage van het materiaal dat aan het einde van de levensduur hergebruikt kan worden. De methodiek om dit percentage te krijgen is nog niet bekend. Hier wordt aan gewerkt door platform CB'23. De uitkomst voor dit aspect wordt deels gebaseerd op gegevens uit de levenscyclusanalyse (LCA) van het materiaal (Cirkelstad, 2023-f).

Losmaakbaarheid

Dit aspect gaat over de losmaakbaarheid van individuele bouwproducten. Het geeft aan hoe demontabel bepaalde producten zijn. Hoe hoger de losmaakbaarheid, hoe beter een product gebruikt kan worden in een ander project (Cirkelstad 2023-g). De losmaakbaarheid wordt uitgedrukt in een getal tussen 0,00 en 1,00. De methodiek die hiervoor wordt gebruikt is 'Losmaakbaarheid v 2.0' van DGBC. In deze methodiek staat dat de losmaakbaarheid getoetst wordt op twee indexen, bestaande uit vier indicatoren. De losmaakbaarheid van de connectie (Lic) wordt bepaald door de indicatoren: type verbinding en toegankelijkheid verbinding. Deze index toont de mogelijkheid om het product aan het einde van de levensduur te verwijderen (Vliet, Grinsven & Teunizen. 2021). De losmaakbaarheid van de samenstelling (Lis) wordt bepaald door de indicatoren: doorkruisingen en randopsluitingen. Deze index toont de mogelijkheid van het tussentijds verwijderen van het product (Vliet., Grinsven & Teunizen, 2021). Samen vormen deze twee indexen de totale losmaakbaarheid van één product of element.

Toxiciteit

Dit aspect gaat over stoffen in materialen die schadelijk zijn voor mens en milieu. Bij het kiezen van een bouwproduct dient nagedacht te worden over de stoffen die hierin zijn verwerkt. De toxiciteit is onderverdeeld in twee vormen, namelijk: humane toxiciteit (schadelijk voor mensen) en ecologische toxiciteit (schadelijk voor het milieu). Het verschil tussen de twee vormen is de impact die de stof heeft (Cirkelstad, 2023-h). Op het moment van schrijven is nog geen methodiek voor de toxiciteit beschikbaar. De toxiciteit wordt toch benoemd als meetbaar aspect, omdat voor dit onderzoek HNN gebruikt wordt als leidraad voor de berekening van circulariteit van materialen. Het aspect wordt mogelijk bijgevoegd wanneer meer informatie beschikbaar is.

HNN meldt ook dat het voor het thema energie gebruikmaakt van de BENG-1, BENG-2 en BENG-3. Omdat deze methodes de energiebehoefte (BENG-1), primair fossiel energiegebruik (BENG-2) en het aandeel hernieuwbaar opgewekte energie (BENG-3) meten (Cirkelstad, 2023-h), worden ze niet toegepast in dit onderzoek. De berekeningen via BENG zijn niet toepasbaar, omdat deze BENG-berekeningen over het hele gebouw gaan. Wat wel toepasbaar is zijn de standaarden voor de R-waarden die gesteld worden in BENG. De Rd-waarde is de warmteweerstand van isolatiemateriaal, de Rc-waarde is voor constructie en de U-waarde voor beglazing. Omdat voor dit onderzoek gekeken wordt naar materiaal en product niveau wordt de Rc-waarde buiten beschouwing gelaten. In plaats daarvan wordt de lambda waarde gebruikt. Dit zijn de aspecten met toelichting van het thema energie waar in dit onderzoek wel rekening mee wordt gehouden:

Rd-waarde

Dit aspect gaat over de warmteweerstand van isolatiemateriaal. De warmteweerstand geeft aan hoe goed een materiaal warmte binnen of buiten houdt en dus de energievraag verlaagt. De Rd-waarde wordt uitgedrukt in m²k/w (w staat voor hoeveel warmte in graden Kelvin die per vierkante meter per seconde verloren gaat, als het verschil tussen binnen en buiten 1°C) (Takkenkamp, z.d.) en geeft het energieverbruik per vierkante meter weer. Om de Rd-waarde van isolatiemateriaal te berekenen wordt de dikte van het isolatiemateriaal gedeeld door de lambda-waarde (de lambda-waarde is de warmtegeleidingscoëfficiënt). Hoe hoger de uitkomst

is hoe beter de isolatiewaarde van het materiaal (Isolatieshop, z.d.). Dit aspect wordt alleen meegenomen in de matrix wanneer op isolatiemateriaal wordt gescoord.

Lambda-waarde

Dit aspect gaat over de warmteweerstand van één laag materiaal. Voor materiaal wordt een andere waarde bepalend dan voor isolatie of beglazing en gebruikt ook andere standaarden. De lambda-waarde is de warmtegeleidingscoëfficiënt die aangeeft hoe gemakkelijk een bepaald materiaal de warmte van binnen naar buiten geleidt en andersom. Hoe hoger de lambda-waarde hoe beter het materiaal warmte geleidt, dus hoe slechter het scoort, want warmte geleidt gemakkelijker naar binnen of buiten (Nederlandisoleert, z.d.). Dit aspect wordt meegenomen wanneer een materiaal wordt gemeten dat geen isolatiemateriaal of beglazing is.

U-waarde

Dit aspect gaat over de warmteweerstand van beglazing. De warmteweerstand van het glas wordt uitgedrukt in w/m². Hoe lager de waarde, hoe minder energie door het glas verloren gaat (Eurocave, 2022). Dit aspect wordt meegenomen wanneer een soort beglazing wordt gemeten.

Hieronder zijn alle aspecten weergegeven in tabelvorm, om een duidelijk overzicht te creëren. Zoals te zien is in de tabel, zijn de aspecten onderverdeeld in de in subparagraaf 3.2.2 genoemde fasen van verduurzaming.

Aspecten circulariteit materialen
Bouwfase
Materiaalgebonden CO ₂ -uitstoot
Materiaalgebonden CO ₂ -opslag
Toxiciteit
Materiaalgebruik
Hergebruikpotentie
Losmaakbaarheid
Gebruiksfase
Rd-Waarde (isolatiemateriaal)
Lambda-waarde (overig materiaal)
U-Waarde (beglazing)

Tabel 3.1 Aspecten circulariteit materialen (eigen bewerking)

3.4 Conclusie

In dit hoofdstuk is antwoord gegeven op de deelvraag: *Wat zijn de meetbare aspecten van circulaire verduurzamingsmaatregelen voor gevelrenovaties?* Om deze vraag te beantwoorden is eerst gekeken naar de begrippen gevel, renovaties en verduurzamingsmaatregelen.

Hieruit is gebleken dat een gevel bestaat uit drie onderdelen, namelijk de verticale afsluiting, daglicht en toegang. Dit kwam terug bij renovaties waarin werd aangegeven of bij een renovatie de complete gevel gerenoveerd werd of een onderdeel. Nadat bekend was dat gevelrenovaties ook deels verduurzaamd worden is gekeken wat mogelijke verduurzamingsmaatregelen zijn.

Om verduurzamingsmaatregelen te benoemen is eerst gekeken wat verduurzamen in de bouw betekent. Hierbij is gekeken naar twee fasen van verduurzamen: de bouwfase en de

gebruiksfase. Bij de bouwfase gaat het om materiaalkeuze en bij de gebruiksfase gaat het om energieverbruik. In het onderzoek zijn enkele verduurzamingsmaatregelen die geschikt zijn voor gevelrenovaties gevonden, die aansluiten op deze fases(Hypotheker, z.d.)(Rijksoverheid, 2021)(Triodos, 2023).:

- Isolatie van de gevel
- HR++ beglazing of hoger
- Rolluiken
- Gevel zonnepanelen

Het principe van circulariteit sluit aan bij deze fases. Dit betekent dat om circulair te verduurzamen, gekeken wordt waar het gebruikte materiaal vandaan komt en wat met dit materiaal gebeurt na het einde van de levensduur. Dit heeft geleid naar Het Nieuwe Normaal, een standaard voor het meten van circulariteit op zes verschillende thema's waaronder materiaal en energie. Door aan te sluiten op de aspecten die genoemd zijn in HNN, zijn aspecten benoemd op het gebied van materiaal (bouwfase) en energie (gebruiksfase) naar voren gekomen.

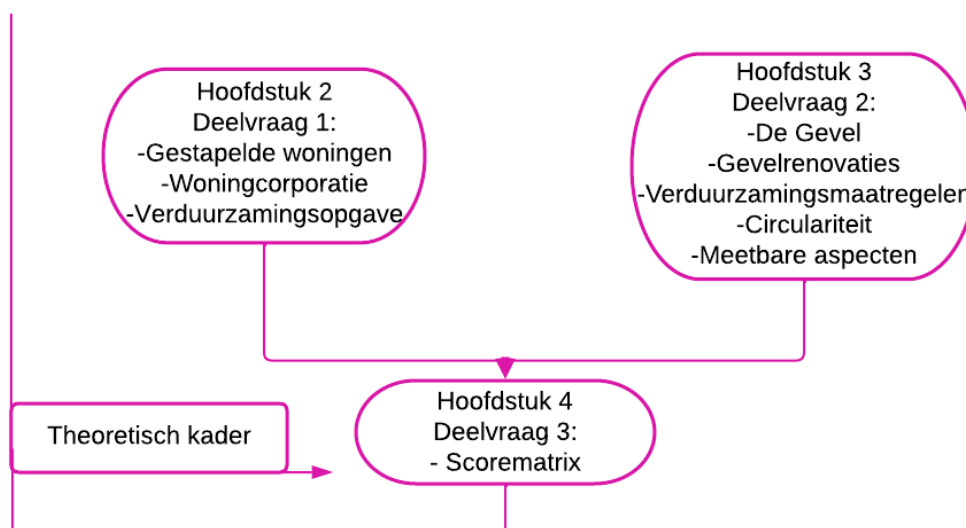
In Hoofdstuk 4 zijn de aspecten vanuit het perspectief woningcorporatie samengevoegd met het concept circulariteit. Aan deze aspecten worden kernwaardes gegeven, om te bepalen wanneer een bepaald materiaal hoog scoort. Met deze informatie wordt een scorematrix opgesteld.

Hoofdstuk 4: Concept scorematrix

In Hoofdstuk 4 wordt antwoord gegeven op de deelvraag: *Op welke manier kan een scorematrix met meetbare aspecten van circulaire verduurzamingsmaatregelen voor de gevelrenovaties van bestaande gestapelde woningen worden opgesteld?* Om antwoord te geven op deze deelvraag, de informatie van Hoofdstuk 2 en 3 samengevoegd. In Paragraaf 4.1 wordt het theoretisch kader doorgenomen. Hierin worden de bevindingen van Hoofdstuk 2 en 3 weergegeven. In Paragraaf 4.2 wordt dit uitgewerkt naar een concept voor de scorematrix. Elk onderdeel van de scorematrix krijgt een toelichting om in te vullen. De toelichtingen vormen samen een stappenplan voor de dataverzameling aan het eind van Paragraaf 4.3. In 4.4 wordt een deelconclusie gegeven.

4.1 Theoretisch kader

In deze paragraaf wordt het theoretisch kader doorgenomen. De bevindingen uit de Hoofdstukken 2 en 3 zijn gebruikt om de circulariteit van verduurzamingsmaatregelen voor gevels in gestapelde woningen gemeten aan de hand van een score. Om bij deze score te komen, is gekeken vanuit twee kaders. Het eerste kader is het perspectief van woningcorporaties. Het doel van dit kader is bepalen wat een bestaande gestapelde woning is voor een woningcorporatie en welke aspecten belangrijk zijn voor woningcorporaties bij het verduurzamen van dit type woning. Het andere kader is circulariteit. Hierbij is gekeken op welke manier gekeken wordt naar verduurzamingsmaatregelen voor gevels. Dit heeft geleid tot meetbare aspecten die meegenomen worden in de scorematrix. In Figuur 4.1 wordt het theoretisch kader van dit onderzoek afgebeeld.



Figuur 4.1 Theoretisch kader (Eigen bewerking)

In Hoofdstuk 2 is het perspectief van een woningcorporatie onderzocht. Eerst is uitgezocht wat een bestaande gestapelde woning is. Uit onderzoek is gebleken dat gestapelde woningen, ook wel meergezinswoningen, of appartementen genoemd, wooneenheden zijn die dezelfde toegang, gevel en dak delen. Ook is gekeken naar de taken van woningcorporaties in het kader van de verduurzamingsopgave.

De belangrijkste taak van woningcorporaties is het verzorgen van betaalbare woningen voor mensen met lage inkomens. Een andere taak die woningcorporaties hebben gekregen is het verduurzamen van de bestaande woningvoorraad in de woningportefeuille van corporaties. In 2028 moeten alle woningen met energielabel E, F en G verduurzaamd zijn, met als achterliggend doel om in 2030 de CO₂-uitstoot te halveren en in 2050 te verminderen met 95%. Het is voor woningcorporaties belangrijk dat hier nu al op wordt ingespeeld. Verminderen van de CO₂-uitstoot is daarom een belangrijk aspect voor woningcorporaties. De manier om

dit te doen is circulair renoveren. Door het renoveren van gestapelde woningen, worden door corporaties meerdere woningen tegelijkertijd verbeterd.

Wanneer gestapelde woningen worden gerenoveerd om energielabel E, F of G te verbeteren, zijn hier kosten aan verbonden voor woningcorporaties die niet doorberekend worden in de huur, als gevolg van regelgeving door de overheid. Dit betekent voor woningcorporaties dat kosten gemaakt moeten worden, zonder dat deze terugverdiend worden. Hierdoor zijn de kosten van toegepaste verduurzamingsmaatregelen een belangrijk aspect vanuit woningcorporaties. In Tabel 2 zijn de aspecten vanuit het perspectief van de woningcorporatie gezet die van toepassing zijn bij dit onderzoek.

Aspecten woningcorporaties
CO2-reductie
Kosten

Tabel 2 Aspecten woningcorporatie (Eigen bewerking)

In Hoofdstuk 3 is het perspectief van circulariteit in verduurzamingsmaatregelen voor gevels onderzocht. Hiervoor is eerst gekeken naar de begrippen gevel en renovatie, waaruit is gebleken dat een gevel bestaat uit drie onderdelen: verticale afsluiting, daglicht en toegang. Van renovatie wordt gesproken bij een verbetering van een bestaand iets. In het geval van de gevel wordt een onderdeel gerenoveerd of de gehele gevel. Het onderdeel is bepalend voor de materialen die gebruikt worden voor de betreffende renovatie.

Het volgende dat onderzocht is zijn verduurzamingsmaatregelen. Eerst is onderzocht wat het begrip verduurzamingsmaatregelen betekent in de bouw. Het begrip verduurzamingmaatregelen heeft betrekking op maatregelen om de CO2-uitstoot en het energieverbruik te verlagen. Bij verduurzamen wordt nagedacht over twee fases. De eerste fase is de bouwfase, waarin wordt nagedacht over materiaalgebruik. De tweede fase is de gebruiksfase, waarin wordt nagedacht over energieverbruik. De twee fases zijn gebruikt als kapstok voor het bepalen van de aspecten waarop gemeten wordt.

Vervolgens is het begrip circulariteit onderzocht. Circulariteit betekent dat alles in een cirkel gaat, waarbij voornamelijk gesproken wordt over grondstoffen. In de bouw is dit vertaald naar materialen, wat aansluit bij de bouwfase van verduurzamingsmaatregelen. Bij circulariteit is het belangrijk dat gestreefd wordt naar het maken van lussen. Deze lussen zijn de materiaalstromen. Het is dus van belang dat gekeken wordt naar waar het materiaal vandaan komt en wat met het materiaal gebeurt aan het einde van de levensduur. Om de aspecten voor circulariteit te bepalen, is gekeken naar Het Nieuwe Normaal (HNN). Dit is de meetmethode waarmee bepaald wordt hoe circulair een gebouw is. Van de zes thema's van HNN zijn twee thema's gebruikt, omdat deze aansluiten bij de fases van verduurzaming, namelijk materiaal en energie. Hieruit zijn de aspecten gehaald, die in Tabel 3 weergegeven staan.

Aspecten circulariteit materialen
Bouwfase (materialen)
Materiaalgebonden CO2-uitstoot
Materiaalgebonden CO2-opslag
Toxiciteit
Materiaalgebruik
Hergebruikpotentie
Losmaakbaarheid
Gebruiksfase (Energie)

Rd-Waarde (Isolatiemateriaal)
Rm-waarde (Overig materiaal)
U-Waarde (Beglazing)

Tabel 3 Aspecten circulariteit materialen (eigen bewerking)

4.2 Concept scorematrix

In deze paragraaf wordt een concept voor de scorematrix gepresenteerd. Hiervoor wordt eerst uitgelegd wat een scorematrix is en waarvoor deze in het algemeen gebruikt wordt. Hierna wordt een uitleg gegeven van de bouwstenen voor de scorematrix. Zo wordt duidelijk hoe het concept voor de scorematrix tot stand is gekomen; gevolgd door het concept zelf. Na het concept is een stappenplan opgesteld dat doorlopen wordt voor het invullen van de scorematrix. In dit stappenplan staat stap voor stap beschreven welk aspect wordt behandeld, wat de actie is om het aspect te berekenen, welke bron gebruikt wordt voor de meetmethodiek van dit aspect en eventueel een opmerking. Met deze scorematrix kan een score worden toegekend aan de circulariteit van materialen en de bruikbaarheid voor woningcorporatie, aan de hand van de aspecten die belangrijk zijn voor woningcorporaties.

Bij een scorematrix worden bepaalde eisen gesteld aan verschillende data, om deze data te kunnen beoordelen. De eisen worden gesteld door middel van een numerieke doelstelling of woordelijke vertaling, waaruit een duidelijke rangorde ontstaat (Dingemans, z.d.). Voordat een scorematrix ingevuld wordt, is informatie nodig. Hiervoor wordt een stappenplan opgesteld, waarbij de juiste gegevens worden verzameld voor het invullen van de scorematrix. In subparagraaf 4.3.1 wordt dit stappenplan uitgewerkt.

De scorematrix is gemaakt om de circulariteit van materialen gebruikt bij verduurzamingsmaatregelen voor gevels van bestaande gestapelde woningen meetbaar te maken. Hierbij is gekozen voor twee scores in de matrix. De eerste score geeft een circulariteitspercentage, waarin wordt aangegeven hoe circulair een product is in de bouw- en gebruiksfase van een verduurzamingsmaatregel (Hoofdstuk 3). De tweede score gebruikt ook de aspecten die belangrijk zijn voor een woningcorporatie (Hoofdstuk 2). Eerst wordt in Figuur 4.2 het gehele concept van de scorematrix weergegeven. Hierna worden alle onderdelen apart toegelicht om een duidelijk overzicht te creëren.

Scorematrix circulariteit materiaal verduurzaming gevels										
Gevel onderdeel	Verticale afsluiting, daglicht of toegang (voorbeeld)									
Naam materiaal	Glaswol (voorbeeld)									
Type materiaal	Isolatie (voorbeeld)									
Datum	6-11-2023- (voorbeeld)									
	Wegingsfactor	0	1	2	3	4	Max	score	Opmerking	
Bouwfase (materiaal)										
Materiaal gebonden CO2-uitstoot	1	Meer dan 100 kg CO2- eq per m2	Gelijk als of lager dan 100 kg CO2- eq per m2	Gelijk als of lager dan 63 kg CO2- eq per m2	Gelijk als of lager dan 38 kg CO2- eq per m2	Gelijk als of lager dan 23 kg CO2- eq per m2	4	0		
Materiaal gebonden CO2-opslag	0	N.T.B.					0	0		
Toxiciteit	1	Toxisch	Toxisch met non-tox chemische smet	Toxische met non-tox fysieke smet	Non toxisch met non-tox chemische of fysieke smet	Non-toxisch	4	0		
Materiaal gebruik	1	0 - 20%	20 - 40%	40 - 60%	60 - 80%	80 - 100%	4	0		
Hergebruikpotentie	1	0 - 20%	20 - 40%	40 - 60%	60 - 80%	80 - 100%	4	0		
Losmaakbaarheid	1	0,00 - 0,20	0,20 - 0,40	0,40 - 0,60	0,60 - 0,80	0,80 - 1,00	4	0		
Gebruiksfase (Energie)										
Rd-waarde (isolatie)	1	Rd-waarde van 1,30 of lager	Rd-waarde van 1,30 tot 2,50	Rd-waarde van 2,50 tot 4,00	Rd-waarde van 4,00 tot 6,00	Rd-waarde van 6,00 of hoger	4	0		
U-waarde (beglazing)	0	U-waarde hoger dan 5,3	U-waarde van 5,3 tot 2,8	U-waarde van 2,8 tot 2,0	U-waarde van 2,0 tot 1,1	U-waarde van 1.1 of lager	0	0		
Lambda waarde (overig materiaal)	0	Lambda waarde van 3,5 of hoger	Lambda waarde van 3,5 tot 1,5	Lambda waarde van 1,5 tot 0,80	Lambda waarde van 0,80 tot 0,25	Lambda waarde van 0,25 of lager	0	0		
	Wegingsfactor	0	1	2	3	4	max	score	Circulariteit mat	
Totaal							24	0	0,00%	
Aspecten woningcorporatie										
CO2- uitstoot reductie ten opzichte van 1990 (of eerst bekende materiaal)	1	0% reductie	25% reductie	50% reductie	75% reductie	95% reductie	4	0		
Kosten	1	Prijs per eenheid is aanzienlijk hoger dan gemiddelde	Prijs per eenheid of m2 is hoger dan gemiddelde	Prijs per eenheid of m2 is gelijk aan gemiddelde	Prijs per eenheid of m2 is lager dan gemiddelde	Prijs per eenheid of m2 is aanzienlijk lager dan gemiddelde	4	0		
	Wegingsfactor	0	1	2	3	4	Max	Score	Score na vergelijkend	
Totaal							32	0	0,00%	

Figuur 4.2 Concept scorematrix (eigen bewerking)

Gevel onderdeel	Verticale afsluiting, daglicht of toegang (voorbeeld)
Naam materiaal	Glaswol (voorbeeld)
Type materiaal	Isolatie (voorbeeld)
Datum	16-11-2023 (voorbeeld)

Figuur 4.3 product bepaling scorematrix (Eigen bewerking)

Het eerste onderdeel van de scorematrix bepaalt het te meten product. Hierin wordt antwoord gegeven op de vraag wat gemeten wordt; bij welk onderdeel van de gevel het product wordt gebruikt (Hoofdstuk 3); wat de naam is van het materiaal en welk type materiaal wordt gemeten. Door dit juist in te vullen is het mogelijk dit per type en onderdeel op te slaan, om de data juist te bewaren en makkelijk terug te vinden. Dit onderdeel van de scorematrix is te vinden in Figuur 4.2. Het type materiaal heeft ook invloed op het volgende onderdeel, namelijk de wegingsfactor.

De wegingsfactor is de mate waarin een meetbaar aspect meegerekend wordt in de eindbeoordeling. Door een wegingsfactor toe te voegen, is het voor woningcorporaties mogelijk prioriteiten te leggen op aspecten die meer van toepassing zijn bij bepaalde typen materialen. Het is belangrijk om een wegingsfactor per type materiaal aan te houden, om de scores vergelijkbaar te maken. De wegingsfactor is te zien in Figuur 4.4. De wegingsfactor heeft invloed op de uiteindelijke uitslag van de scores.

Wegingsfactor
1
0
1
1
1
1
0
0
Wegingsfactor
1
1
Wegingsfactor

Figuur 4.4 wegingsfactor (Eigen bewerking)

De scorematrix hanteert een score van 0 tot een met 4, waarin 0 de slechtste score is en 4 de maximale score. Aan elke score wordt per aspect een waardering gegeven om een bepaalde score te behalen. De score die gegeven is wordt vermenigvuldigd met de wegingsfactor om een uiteindelijk score te bepalen.

De onderwerpen van de scorematrix zijn gelinkt aan twee onderdelen van verduurzamingsmaatregelen (Hoofdstuk 3) en de woningcorporatie (Hoofdstuk 2). De onderdelen van verduurzamingsmaatregelen zijn de bouwfase en de gebruiksfase. Het onderdeel woningcorporatie gaat over de aspecten die voor een woningcorporatie van belang zijn bij het vergelijken.

Wegingsfactor		0	1	2	3	4
Bouwfase (materiaal)						
Materiaal gebonden CO2-uitstoot	1	Meer dan 100 kg CO2- eq per m2	Gelijk als of lager dan 100 kg CO2- eq per m2	Gelijk als of lager dan 63 kg CO2- eq per m2	Gelijk als of lager dan 38 kg CO2- eq per m2	Gelijk als of lager dan 23 kg CO2- eq per m2
Materiaal gebonden CO2-opslag	0	N.T.B.				
Toxiciteit	1	Toxisch	Toxisch met non-tox chemische smet	Toxische met non-tox fysieke smet	Non toxisch met non-tox chemische of fysieke smet	Non-toxisch
Materiaal gebruik	1	0 - 20%	20 - 40%	40 - 60%	60 - 80%	80 - 100%
Hergebruikpotentie	1	0 - 20%	20 - 40%	40 - 60%	60 - 80%	80 - 100%
Losmaakbaarheid	1	0.00 - 0.20	0.20 - 0.40	0.40 - 0.60	0.60 - 0.80	0.80 - 1.00

Figuur 4.5 Onderdeel bouwfase scorematrix (Eigen bewerking)

Het eerste onderdeel is de bouwfase weergegeven in Figuur 4.5. In dit onderdeel wordt de focus gelegd op materiaal. Voor de meetbare aspecten is gebruikgemaakt van Het Nieuwe Normaal (Hoofdstuk 3). In Het Nieuwe Normaal wordt uitgelegd hoe circulariteit meetbaar gemaakt wordt aan de hand van verschillende onderdelen en de daarbij behorende meetmethodiek. Bij verduurzamingsmaatregelen wordt gekeken naar de stoffen die in materiaal naar buiten komen die schadelijk zijn voor mens en milieu. Zo wordt gekeken naar de materiaalgebonden CO₂-uitstoot door middel van de Paris Proof Methodiek (DGBC, 2022) (Hoofdstuk 3) in deze methodiek staan ook de grenswaarden aangegeven voor de uitstoot van materialen die gebruikt worden bij de renovatie van gestapelde woningen. Dit is te zien in Figuur 4.6.

Paris Proof grenswaarden	materiaalgebonden kg CO ₂ -eq. per m ²			
	2021	2030	2040	2050
Woning (eengezinswoning)	100	63	38	23
Woning (meergezinswoning)	100	63	38	23
Kantoor	125	79	47	28
Retail vastgoed	125	79	47	28
Industrie	100	63	38	23

Figuur 4.6 Grenswaarden materiaalgebonden CO₂-uitstoot (DGBC, 2022)

Het tweede aspect, materiaalgebonden CO₂-opslag (Hoofdstuk 3), is een aspect waarvan nog geen grenswaarden bekend zijn. Op het moment van schrijven is dit aspect in de testfase om grenswaarden te bepalen. Het aspect is een mogelijke compensatie op de CO₂-uitstoot en is daarom meegenomen in de scorematrix, om het later makkelijk bij te kunnen voegen. Om deze reden is de wegingsfactor van dit aspect op 0 gezet, om te voorkomen dat het aspect invloed heeft op de score.

Het derde aspect is toxiciteit (Hoofdstuk 3), wat gaat over de schadelijke stoffen die in of op een product verwerkt zijn. De toxiciteit is bepaald door middel van een score van de mate van toxiciteit verbonden aan het product. In Figuur 4.7 zijn de verschillende niveaus van toxiciteit weergegeven volgens Heijer en Kadijk, die onderzoek hebben gedaan naar de toxiciteit van materialen, zoals beschreven in een rapport 'Circular Buildings' (Heijer & Kadijk, 2020). Zoals te zien in Figuur 4.5, is ervoor gekozen om de non-toxische smetten 3A en 3B

in Figuur 4.7 samen te voegen, omdat deze beide weinig invloed hebben op de schade voor mens en milieu.

Productieproces/toepassing	Voorbeeld
1 Toxisch	Asbest/Chroom 6/Pur/Arseen/Loden leidingen
2A Tox met non-tox chemische smet	Beton met vliegasklakken / Hergebruik van gips(platen) in landbouw / Vrijgekomen EPS bolletjes / PIR-platen als vulmiddel / PFAS-grond / Plaatmateriaal met formaldehyde / EPS met broom
2B Tox met non-tox fysieke smet	Spuitleister / Spuitisolatie / Gelakt hout / PUR-baksteen / Kit-dilatatievoeg baksteen / Glaskit / Lijm-kanaalplaat / Spuitpleister-beton / PVC-loodleiding
3A Non-tox met non-tox chemische smet	Hout met natuurbeits / Leem met natuurverf / Steenwol
3B Non-tox met non-tox fysieke smet	Gips op beton-steen
4 Non-toxisch homogeen	Onbehandeld hout

Figuur 4.7 categorieën verschijningsvormen (en mengvormen) van toxiciteit en verontreiniging in bouwmaterialen (Heijer & Kadijk, 2020)

In het kader van circulariteit is aandacht gegeven aan de gehele levenscyclus van een materiaal, wat terugkomt in de aspecten materiaalgebruik (Hoofdstuk 3), hergebruikpotentie (Hoofdstuk 3) en losmaakbaarheid (Hoofdstuk 3). Deze aspecten gaan over waar een bepaald materiaal vandaan komt en waar het aan het eind van de levensduur naartoe gaat. Voor materiaal en hergebruikpotentie wordt het schema gebruikt van het platform CB'23. De uitkomst geeft het percentage van de massa van het materiaal aan dat aan het eind van de levensduur hergebruikt kan worden. Dit schema is zichtbaar in Figuur 4.8. In dit Figuur wordt onderscheid gemaakt tussen primaire en secundaire onderdelen van een materiaal of product. Hierbij gaat secundair over het materiaalgebruik en primair over de hergebruikpotentie.



Figuur 4.8 Classificering binnen inputdimensie 1 (Platform CB'23, 2022)

Het laatste aspect van het onderdeel bouwfase is de losmaakbaarheid (Hoofdstuk 3). De losmaakbaarheid wordt berekend door indicatoren uit de meetmethodiek voor losmaakbaarheid 2.0 van W/E adviseurs in samenwerking met de DGBC (Vliet, Grinsven & Teunizen, 2021). Bij deze meetmethodiek worden vier verschillende indicatoren berekend. De uitkomsten van deze indicatoren worden in een formule gezet om de losmaakbaarheid van een product te meten. De uitkomst hiervan is een losmaakbaarheidsindex tussen de 0,00 en 1,00. De indicatoren en hoe deze score wordt berekend zijn uitgelegd in Hoofdstuk 3. De grenswaarden tussen 0,00 en 1,00 zijn toegepast in de scorematrix.

Het tweede onderdeel van de scorematrix is de gebruiksfase, waar over nagedacht wordt voordat de gevel in gebruik is. De gebruiksfase gaat over energie en de waarde in de matrix geeft aan hoe een materiaal scoort op het gebied van energieverlies door dit materiaal. Zoals

te zien is in Figuur 4.9, is dit onderdeel opgedeeld in drie aspecten: de Rd-waarde die gebruikt wordt wanneer het gaat over isolatiemateriaal (Hoofdstuk 3); de U-waarde wanneer het gaat over glas (Hoofdstuk 3) en de lambda-waarde wanneer het gaat over elk ander materiaal (Hoofdstuk 3).

Gebruiksfase (Energie)						
Rd-waarde (isolatie)	1	Rd-waarde van 1,30 of lager	Rd-waarde van 1,30 tot 2,50	Rd-waarde van 2,50 tot 4,00	Rd-waarde van 4,00 tot 6,00	Rd-waarde van 6,00 of hoger
U-waarde (beglazing)	0	U-waarde hoger dan 5,3	U-waarde van 5,3 tot 2,8	U-waarde van 2,8 tot 2,0	U-waarde van 2,0 tot 1,1	U-waarde van 1,1 of lager
Lambda waarde (overig materiaal)	0	Lambda waarde van 3,5 of hoger	Lambda waarde van 3,5 tot 1,5	Lambda waarde van 1,5 tot 0,80	Lambda waarde van 0,80 tot 0,25	Lambda waarde van 0,25 of lager
Wegingsfactor		0	1	2	3	4

Figuur 4.9 Onderdeel gebruiksfase scorematrix (Eigen bewerking)

Het eerste dat vermeld moet worden is dat het scoren van dit onderdeel afhankelijk is van het type materiaal dat gemeten wordt. Het type materiaal bepaalt welke van de drie mogelijke waarden meegenomen wordt in de score. Slechts een van de drie aspecten wordt bij de bepaling van een score meegenomen door het aanpassen van de wegingsfactor. De overige twee aspecten worden niet gescoord. In het voorbeeld in Figuur 4.2 is gekozen voor isolatiemateriaal. Dit betekent dat bij het onderdeel gebruiksfase van de scorematrix alleen de R-waarde meegenomen wordt. Dit is te zien in Figuur 4.9.

De R-waarde is bepaald voor isolatiemateriaal (Hoofdstuk 3). De waarden zijn verkregen door te kijken naar de streefwaarde van gevels via de Rijksdienst voor Ondernemend Nederland (RVO), die de streefwaarde heeft gezet op 6 m²k/w. Dit is de hoogst mogelijke score (RVO, 2021). Deze is gecombineerd met de overige waarden die te vinden zijn op Nederland Isoleert, zoals te zien is in Figuur 4.10 (Nederland isoleert, z.d.).

Niveau van isolatie	Totale isolatiewaarde (RC)
Matige isolatie	1,3
Goede isolatie	2,5
Zeer goede isolatie	4,0
Isolatie nodig voor energieneutrale woning	6,0-10,0

Figuur 4.10 niveaus van isolatie (Nederland isoleert, z.d.)

De U-waarde is voor beglazing (Hoofdstuk 3). Voor het bepalen van de maatstaven voor dit aspect is gekeken naar de huidige waardering van beglazing. Deze waardering is verkregen via Eurocave die de U-waarde van bepaalde typen beglazing heeft vergeleken. Dit is terug te vinden in Figuur 4.11 (Eurocave, z.d.)

Overzicht U of K waarden van verschillende typen beglazing

- Enkel glas : 5,7 W/m²K
- Dubbel glas : ca. 3 W/m²K (afhankelijk van spouw en dikte glasplaten)
- HR glas : tussen de 1,6 en 2,0 W/m²K (afhankelijk van fabrikant)
- HR+ glas : tussen de 1,2 en 1,6 W/m²K (afhankelijk van fabrikant)
- HR++ glas : minder dan 1,2 W/m²K (afhankelijk van fabrikant)

Figuur 4.11 U-waarde beglazing (Eurocave, 2022)

Het laatste aspect van dit onderdeel van de scorematrix is de lambda-waarde van de overige materialen (Hoofdstuk 3). Dit aspect wordt gescoord wanneer het type materiaal geen isolatiemateriaal of beglazing is. De lambda-waarde is de warmtegeleidingscoëfficiënt van een materiaal. Dit is een goede maatstaf voor overige materialen, omdat deze waarde aangeeft in welke mate een bepaald materiaal warmte doorlaat. Voor de standaarden van dit aspect zijn verschillende lambda-waarden met elkaar vergeleken om een goede maatstaf te hanteren. De

data hiervoor is gehaald van Lambda.be; een website die de lambda-waardes van veel soorten materiaal onder elkaar heeft gezet (Lambda, z.d.).

Het derde en laatste onderdeel wordt gevormd door de aspecten die belangrijk zijn voor een woningcorporatie (Hoofdstuk 2). Deze aspecten staan los van de eerste twee onderdelen en zijn bedoeld als vergelijkende aspecten die weergeven waar woningcorporaties op letten bij de renovaties met verduurzamingsmaatregelen voor de gevels van gestapelde woningen. In Figuur 4.12 is dit onderdeel weergegeven.

Aspecten woningcorporatie						
CO ₂ - uitstoot reductie ten opzichte van 1990 (of eerst bekende materiaal)	1	0% reductie	25% reductie	50% reductie	75% reductie	95% reductie
Kosten	1	Prijs per eenheid is aanzienlijk hoger dan gemiddelde	Prijs per eenheid of m ² is hoger dan gemiddelde	Prijs per eenheid of m ² is gelijk aan gemiddelde	Prijs per eenheid of m ² is lager dan gemiddelde	Prijs per eenheid of m ² is aanzienlijk lager dan gemiddelde
Wegingsfactor		0	1	2	3	4

Figuur 4.12 Onderdeel aspecten woningcorporatie (Eigen bewerking)

Bij dit onderdeel zijn twee aspecten. Het eerste aspect gaat over de reductie van de CO₂-uitstoot (Hoofdstuk 2). Dit aspect is in lijn met de in Hoofdstuk 2 benoemde doelen van de overheid en corporaties. Deze doelen geven streefpercentages van de reductie van de CO₂-uitstoot weer, gekoppeld aan de jaartallen 2030 en 2050. Dit is terug te zien in de scorematrix, waarbij 50% reductie een voldoende score behaalt van 2 en 95% een uitstekende maximale score oplevert van 4, omdat dit het uiteindelijke doel is.

Het tweede aspect is kosten (Hoofdstuk 2). Omdat corporaties het geld voor verduurzamingsmaatregelen in veel gevallen niet terug kunnen verdienen door de kosten door te berekenen in de huur, wordt gelet op de prijs van het materiaal. Om dit aspect te scoren wordt gekeken naar een gemiddelde prijs per eenheid of vierkante meter, waarbij een voldoende score de gemiddelde prijs van dit type materiaal is. Is de prijs hoger dan de gemiddelde prijs van het type materiaal, dan geeft dit een lagere score op de scorematrix. Het verschil kan bepaald worden per eenheid of per m² van een materiaal.

Het laatste onderdeel is de uiteindelijke uitslag van de scorematrix. Zoals te zien is in Figuur 4.13 worden twee scores uitgedrukt in percentages. Hiervan meet de eerste score het percentage van circulariteit van een bepaald materiaal en de tweede score meet een percentage, nadat de aspecten van woningcorporaties zijn meegenomen. Om tot deze percentages te komen, wordt het rijtje scores ingevuld door de aspecten van materialen te vergelijken met de waarde die is gegeven in de drie eerdergenoemde onderdelen. In het rijtje van scores staat altijd een getal van 0 tot een met 4. Deze waarden worden automatisch berekend door gebruik te maken van de wegingsfactor om een percentage te geven. Dit percentage geeft aan hoe circulair een materiaal voor een verduurzamingsmaatregel is. Het is belangrijk om twee verschillende scores te hanteren, om zo duidelijkheid te krijgen over de circulariteit van een materiaal dat gebruikt wordt bij verduurzamingsmaatregelen.

Om de scorematrix correct in te vullen is een stappenplan gemaakt voor de dataverzameling. In dit stappenplan is stapsgewijs weergegeven hoe het scoreformulier wordt ingevuld en waar de betreffende meetmethodieken te vinden zijn. Ook is in de opmerkingen gezet welke data in de toekomst opgeslagen wordt in de Nationale Milieudatabase (NMD, z.d.), wat het vinden van deze data om de scorematrix in te vullen in de toekomst efficiënter maakt. Het stappenplan voor het invullen van de scorematrix is weergegeven in Figuur 4.15.

Max	score	Opmerking
4	0	
0	0	
4	0	
4	0	
4	0	
4	0	
4	0	
4	0	
0	0	
0	0	
0	0	
max	score	Circulariteit materiaal
24	0	0,00%
4	0	
4	0	
max	score	Score na vergelijkende aspecten
32	0	0,00%

Figuur 4.13 Eindscores op de scorematrix (Eigen bewerking)

	Stappenplan dataverzameling scorematrix			
	Wat wordt verzameld	Actie	bronnen	opmerkingen
Stap 1	Informatie voor bepalen wegingsfactor scorematrix	Invullen van het gescoorde materiaal (gevel onderdeel, naam materiaal en materiaal type)		Deze informatie is voor het makkelijk opslaan en vergelijken van dezelfde type materialen
stap 2	Wegingsfactor invullen	Invullen van de gehanteerde wegingsfactor voor dit type materiaal		Door per type materiaal dezelfde wegingsfactor te hanteren wordt het vergelijken van dezelfde typen materialen mogelijk
stap 3	materiaal gebonden CO ₂ -uitstoot bepalen in kg CO ₂ -eq / m ² BVO	Ophalen data van de nationale milieu database en LCA van materiaal. Volgen van het paris proof protocol materiaalgebonden CO ₂ -uitstoot	<i>Dutch Green Building Council (DGBC). (2022, 14 September). Rekenprotocol Paris proof materiaalgebonden. Den Haag, Dutch Green Building Council</i>	De data voor dit aspect wordt in de toekomst opgeslagen in de Nationale Milieu Database. Wanneer dit verder is ontwikkeld is het volgen van de formule niet meer noodzakelijk.
Stap 4	Materiaal gebonden CO ₂ -opslag uitgedrukt in kg CO ₂ -eq	Ophalen data van de nationale milieu database en LCA van materiaal. Berekeningsmethodiek koolstofvastlegging in biobased materialen	<i>SGS search. (2022, 29 Juli). Onderzoeksrapport 'Voorstel berekeningsmethodiek om koolstofvastlegging in biobased bouwmaterialen te kunnen waarderen'. Versie 11 (definitief). Heeswijk, SGS search</i>	De data voor dit aspect wordt in de toekomst opgeslagen in de Nationale Milieu Database. Wanneer dit verder is ontwikkeld is het volgen van de formule niet meer noodzakelijk.
Stap 5	Toxiciteit berekend door twee vormen: humane- en ecologische toxiciteit	Ophalen data van de nationale milieudatabase	https://www.hetnieuwnormaal.nl/leidraden/gebouw/standaard/toxiciteit	De data voor dit aspect wordt in de toekomst opgeslagen in de Nationale Milieu Database. Wanneer dit verder is ontwikkeld is het volgen van de formule niet meer noodzakelijk.
Stap 6	Materiaal gebruik uitgebeeld in massa% hernieuwbaar, hergebruikt en gerecycled materiaal	Ophalen data van de milieudatabase doormiddel van LCA (LevensCyclusAnalyse)	https://www.hetnieuwnormaal.nl/leidraden/gebouw/standaard/materiaalgebruik	De data voor dit aspect wordt in de toekomst opgeslagen in de Nationale Milieu Database. Wanneer dit verder is ontwikkeld is het volgen van de formule niet meer noodzakelijk.
Stap 7	Hergebruikpotentie uitgedrukt in % materiaal dat hergebruikt wordt	Ophalen data milieudatabase doormiddel van LCA	https://www.hetnieuwnormaal.nl/leidraden/gebouw/standaard/hergebruikpotentie	De data voor dit aspect wordt in de toekomst opgeslagen in de Nationale Milieu Database. Wanneer dit verder is ontwikkeld is het volgen van de formule niet meer noodzakelijk.
Stap 8	Losmaakbaarheid uitgedrukt in eenheid tussen 0,00 en 1,00	Losmaakbaarheid berekenen doormiddel van "circular buildings - een meetmethodiek voor losmaakbaarheid V2.0"	Vliet, M. & Grinsven, J. & Teunizen, J. (2021, Mei). Circular building, Meetmethodiek losmaakbaarheid versie 2.0. Den Haag, Dutch Green Building Council	De data voor dit aspect wordt in de toekomst opgeslagen in de Nationale Milieu Database. Wanneer dit verder is ontwikkeld is het volgen van de formule niet meer noodzakelijk.
Stap 9	R-, U- of lambda waarde	Ophalen van de informatie voor het bepalen van de benodigde waarde voor 1 van deze aspecten afhankelijk van het type materiaal	Veel van deze waarden zijn online te vinden of opvragen bij de fabrikant	Maar 1 van deze aspecten wordt meegenomen in de scorematrix afhankelijk van het type materiaal dat gescoord wordt
Stap 10	CO ₂ reductie bepalen uitgedrukt in %	Vergelijken met situatie 1990		Het is onbekend welke materialen in 1990 gebruikt zijn voor de gevel. Hierdoor wordt vergeleken met het vroegst bekende en berekenbare materiaal
Stap 11	Kosten uitgedrukt in euro's per materiaaleenheid of m ²	Prijs vergelijken met andere circulaire verduurzamingsmaatregelen		Prijs is objectief maar kan subjectief benaderd worden. Een betere prijs betekent niet altijd een betere maatregel. Aangeraden wordt om de prijs mee te nemen in de beslissing bij gelijkwaardige circulaire maatregelen.

Figuur 4.15 Stappenplan dataverzameling scorematrix (Eigen Bewerking)

4.3 Conclusie

In dit hoofdstuk is antwoord gegeven op de deelvraag: *Op welke manier kan een scorematrix met meetbare aspecten van circulaire verduurzamingsmaatregelen voor de gevelrenovaties van bestaande gestapelde woningen worden opgesteld?* Om deze vraag te beantwoorden zijn de conclusies van Hoofdstuk 2 en 3 samengevoegd. Uit de verkregen gegevens is een scorematrix opgesteld en een stappenplan voor het invullen van deze scorematrix. Het stappenplan en het concept van de scorematrix zijn zichtbaar in Hoofdstuk 4; in Figuur 4.14 en 4.15. In het volgende hoofdstuk wordt het concept van de scorematrix met bijbehorend stappenplan getoetst in de praktijk.

Hoofdstuk 5: Toetsing in de praktijk

In dit hoofdstuk wordt antwoord gegeven op de deelvraag: *Hoe kan een scorematrix met meetbare aspecten van circulaire verduurzamingsmaatregelen voor de gevelrenovaties van bestaande gestapelde woningen getoetst worden in de praktijk?* De eerste drie deelvragen zijn het theoretisch kader van dit onderzoek. Deelvraag 4 (Hoofdstuk 5) is het praktisch kader van dit onderzoek. Om antwoord te geven op deze deelvraag, wordt de scorematrix getoetst in de praktijk door middel van interviews met deskundigen. In Paragraaf 5.1 wordt het vooronderzoek voor de interviews beschreven. In Paragraaf 5.2 wordt de definitieve scorematrix gepresenteerd, ook worden de uitkomsten van de interviews behandeld. In Paragraaf 5.3 is de conclusie van dit hoofdstuk uitgewerkt.

5.1 Onderzoeksopzet

In deze paragraaf wordt het vooronderzoek voor deze deelvraag beschreven. In subparagraaf 5.1.1 wordt het doel van de interviews uitgewerkt. Subparagraaf 5.1.2 wordt de doelgroep voor de interviews onderzocht. Tot slot wordt in subparagraaf 5.1.3 de onderzoeksmethode uitgewerkt.

5.1.1 Doel

Het doel van de interviews helder formuleren is belangrijk om te bepalen wie geïnterviewd worden. Door het doel duidelijk te krijgen, kan bepaald worden welke doelgroep onderzocht moet worden voor de interviews.

Het doel van de interviews is om het concept-scorematrix te toetsen bij deskundigen over deze onderwerpen. Het eerste doel is controleren of de gevonden aspecten overeenkomen met de aspecten die gehanteerd worden in het werkveld. Het tweede doel is controleren of de scores die gekoppeld zijn aan deze aspecten correct benoemd zijn in de scorematrix. Door deze aspecten en bijbehorende eenheden van de scores te controleren, wordt duidelijk of bepaalde aspecten missen of overbodig zijn. Ook wordt gekeken naar de gekoppelde scores en wordt duidelijk of de manier van scores correct toegepast is.

In de volgende subparagraaf wordt gekeken naar de doelgroepen die kennis hebben van de doelen die gesteld.

5.1.2 Doelgroep interviews

In deze subparagraaf is beschreven welke doelgroep geïnterviewd wordt voor de volgende doelen: het controleren van de gevonden aspecten en van de daaraan gekoppelde scores.

Om deze doelen te behalen is gekozen om twee verschillende groepen te interviewen. De eerste groep is deskundig in circulariteit en de tweede groep is deskundig in verduurzaming voor een woningcorporatie. Om deze reden is gekozen voor twee doelgroepen, omdat de scorematrix opgedeeld is in twee onderdelen, een onderdeel dat dieper ingaat op circulariteit en een onderdeel dat gaat over de belangen van woningcorporaties. In Bijlage H is de verdeling van de onderwerpen voor de interviews van de twee doelgroepen weergegeven. Omdat circulariteit een relatief nieuw onderwerp is en de mogelijke deskundigen moeilijk te vinden zijn, wordt in dit onderzoek bedoeld met deskundigen in circulariteit: personen die direct of indirect betrokken zijn geweest bij het uitvoeren van circulariteit in de bouw of het onderzoeken van het meetbaar maken van circulariteit. Om de populatie van experts in circulariteit in kaart te brengen is in de kamer van koophandel gezocht naar adviesbureaus voor duurzaam bouwen, hier zijn 55 resultaten naar voren gekomen (KVK, 2024). Om de steekproef te bepalen is selectief gekozen voor bedrijven waarvan bekend is dat ze zich hebben verdiept in de werking van circulariteit in de bouw. Bij de conferentie van Het Nieuwe Normaal zijn hier acht instanties in beeld gebracht. Deze instanties hebben zich ingezet voor

het meetbaar maken van circulariteit en zijn de steekproef voor de eerste doelgroep. De acht instanties die hieraan hebben gewerkt zijn te vinden in Bijlage I.

De tweede doelgroep is de woningcorporaties. Volgens de Inspectie Leefomgeving en Transport (ILT), zijn er in Nederland per 1 juli 2023 279 actieve woningcorporaties (Ilent, 2023). Dit is ook de populatie voor woningcorporaties. Om de juiste woningcorporaties te interviewen is deze populatie verkleind naar een steekproef van corporaties waarvan bekend is dat deze corporaties bezig zijn met het invoeren van circulariteit in het bouwproces van de woningcorporatie. Gekozen is voor de woningcorporaties die meedoen aan het platform Groene Huisvesters. Dit is een platform van 22 woningcorporaties die zich actief bezig houden met kennisdeling en het werken met circulariteit in verduurzaming (Groene Huisvesters, z.d.). De lijst met deze deelnemers is te vinden in Bijlage I. Alle deelnemers van bijlage I zijn benaderd. In Bijlage O zijn de volledige lijsten inzichtelijk met de benaderde deelnemers en welke deelnemers gereageerd hebben voor interviews. In de volgende subparagraaf wordt de onderzoeksmethode van de interviews uitgewerkt.

5.1.3 Onderzoeksmethode

In deze subparagraaf wordt de onderzoeksmethode voor de interviews beschreven. De doelen benoemd in subparagraaf 5.1.1 zijn uitgewerkt en geoperationaliseerd bij beide doelgroepen die benoemd zijn in subparagraaf 5.1.2. Hierdoor zijn de vragen van het interview op de juiste manier geformuleerd en gestructureerd, waardoor de juiste informatie is verzameld.

De gebruikte methode is een kwalitatief onderzoek met half-gestructureerde interviews. Een half-gestructureerd interview houdt in dat tijdens het interview kan worden doorgevraagd op bepaalde onderwerpen (Verhoeven, 2014. p. 155). Dit biedt de mogelijkheid dieper in te gaan op bepaalde antwoorden waardoor meer informatie verzameld kan worden.

De interviews worden opgedeeld in drie delen. Het eerste deel bevat algemene vragen. Deze vragen hebben als doel de deskundigheid van de geïnterviewde te bepalen. Het zijn vragen over de ervaringen die de geïnterviewde al heeft met circulariteit en hoe circulariteit is toegepast in het werkveld. Het eerste onderdeel heeft geen invloed op de uitkomsten, dit is alleen bedoeld om de deskundigheid van de respondent te toetsen. Het tweede deel gaat over circulariteit in de bouw. Deze vragen zijn gesteld zonder dat de deskundige het van beroepsproduct van de onderzoeker had ingezien. Het doel hiervan is om het perspectief van de geïnterviewde persoon te achterhalen en data te verzamelen, zonder invloeden van de ontworpen scorematrix. Het complete interview is opgedeeld in zes onderwerpen. Deze onderwerpen zijn hieronder weergegeven:

- De aspecten die respondenten zelf toepassen voor het inzien van de matrix (onderdeel 2).
- De manier van categorisatie (onderdeel 3).
- De onderdelen van de matrix (onderdeel 3).
- De aspecten behorend bij elk onderdeel (onderdeel 3).
- De scores behorende bij elk aspect (onderdeel 3).
- De mening over de totaalscore (onderdeel 3).

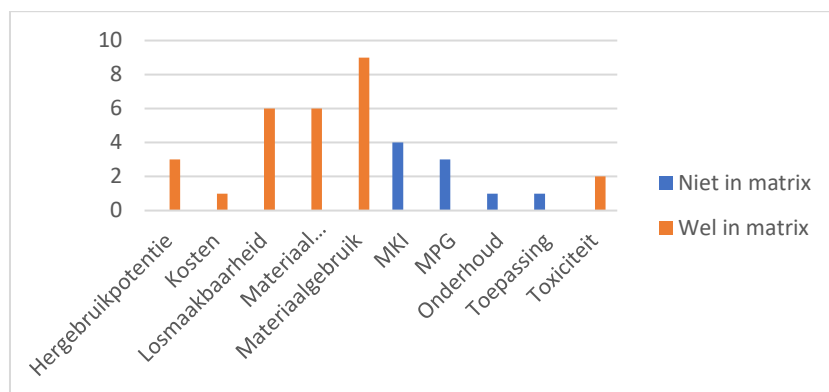
De vragen zijn identiek bij beide doelgroepen met het verschil dat de onderdelen van de scorematrix bij de doelgroepen anders zijn. Deze verdeling van onderdelen is zichtbaar in Bijlage H. De uitgewerkte opzet van de interviews voor beide doelgroepen is te vinden in Bijlages F en G. In Paragraaf 5.3 zijn de uitkomsten van de interviews uitgewerkt.

5.2 Definitieve scorematrix

In deze paragraaf worden de resultaten van de interviews verwerkt naar de definitieve scorematrix. Om dit duidelijk te presenteren wordt per onderwerp benoemd welke vragen gesteld zijn, wat de uitkomst op deze vraag was en hoe dit invloed heeft gehad op

veranderingen in de scorematrix. De respondenten staan op volgorde van R1 tot en met R10 in Bijlages J en K.

Het eerste onderwerp ging over de aspecten die de respondenten zelf toepassen in het werkveld, zonder dat hierbij de scorematrix was ingezien. De vraag die hierbij hoorde ging over de aspecten die de respondent belangrijk vond, wanneer gekeken wordt naar circulariteit. Deze vraag is gesteld aan zowel de experts en de woningcorporaties, dit betekent dat alle tien de respondenten hebben geantwoord. Het doel van deze vraag was toetsen of alle aspecten die benoemd zijn al in de scorematrix verwerkt waren. De bevindingen zijn te zien in Figuur 5.1.



Figuur 5.1 Aspecten voor invloed scorematrix (Eigen bewerking)

Zoals te zien is in Figuur 5.1, zijn voor circulariteit het materiaalgebruik, de materiaalgebonden CO₂-uitstoot, de losmaakbaarheid en de Milieu Kosten Index (MKI) belangrijk. De MKI wordt meegenomen, omdat deze samenhangt met de MPG. De MPG geeft de milieuprestatie van een compleet gebouw weer, dit wordt berekend door de MKI's van de verschillende materialen bij elkaar op te tellen. Ook laat deze tabel zien dat drie van deze aspecten in de scorematrix zijn verwerkt. Hieruit is gebleken dat de MKI een aspect is dat wel veel wordt toegepast, maar nog niet is meegenomen in de scorematrix. De MKI is met name belangrijk voor woningcorporaties, door de mogelijkheid om subsidies te krijgen bij een bepaalde MPG-score. In figuur 5.2 is weergegeven welke aspecten door respondenten benoemd zijn, die al in de scorematrix verwerkt waren.

Bouwfase (materiaal)		Aspecten woningcorporatie	
Materiaal gebonden CO ₂ -uitstoot	Gebruiksphase (Energie)	CO ₂ - uitstoot reductie ten opzichte van 1990 (of eerst bekende materiaal)	
Materiaal gebonden CO ₂ -opslag	Rd-waarde (isolatie)		
Toxiciteit	U-waarde (beglazing)		
Materiaal gebruik	Lambda waarde (overig materiaal)	Kosten	
Hergebruikpotentie			
Losmaakbaarheid	Totaal	Totaal	

Figuur 5.2 Aspecten genoemd door respondenten wel in de scorematrix voor inzage (eigen bewerking)

Het tweede onderwerp van het interview ging over de manier van categoriseren van de scorematrix. Deze vraag is alleen gesteld aan de respondenten werkzaam bij een woningcorporatie. Het doel van deze vraag was om te toetsen of de manier die is genoteerd in de scorematrix duidelijk en volledig is voor het goed categoriseren van de materialen die gescoord worden. In de categorisatie is weergegeven in figuur 5.2 is een aanpassing gemaakt door input die in een ander onderwerp, figuur 5.3 onderwerp vier, is gegeven. In figuur 5.2 is het definitieve onderdeel categorisatie weergegeven.

Scorematrix circulariteit van materiaal voor verduurzamingmaatregelen gevels		
Gevel onderdeel		Toepassing
Naam materiaal		Omschrijving toepassing:
Type materiaal		
Levensduur		
Datum		

Figuur 5.2 Aanpassing onderwerp categorisatie (eigen bewerking)

Vier van de zeven gevraagde respondenten hebben aangegeven dat levensduur en toepassing belangrijke aspecten zijn, die invloed hebben op de wegingsfactor van een bepaald materiaal. Dit is een combinatie van de antwoorden bij de vragen van onderwerp twee en vier. Volgens de respondenten hebben deze aspecten invloed op de wegingsfactor. Om deze reden is ervoor gekozen om deze aspecten niet mee te nemen als aspecten die invloed hebben op de score, maar als onderdelen voor de categorisatie. Hierin is het deel toepassing optioneel, voor wanneer gekeken wordt naar gebruik van een materiaal of product in een specifiek project. Hierdoor kan beter worden bepaald welke aspecten belangrijk zijn bij een bepaald project. Hierna volgt een korte toelichting over de aspecten en de belangrijkste input hierbij van de respondenten:

Levensduur

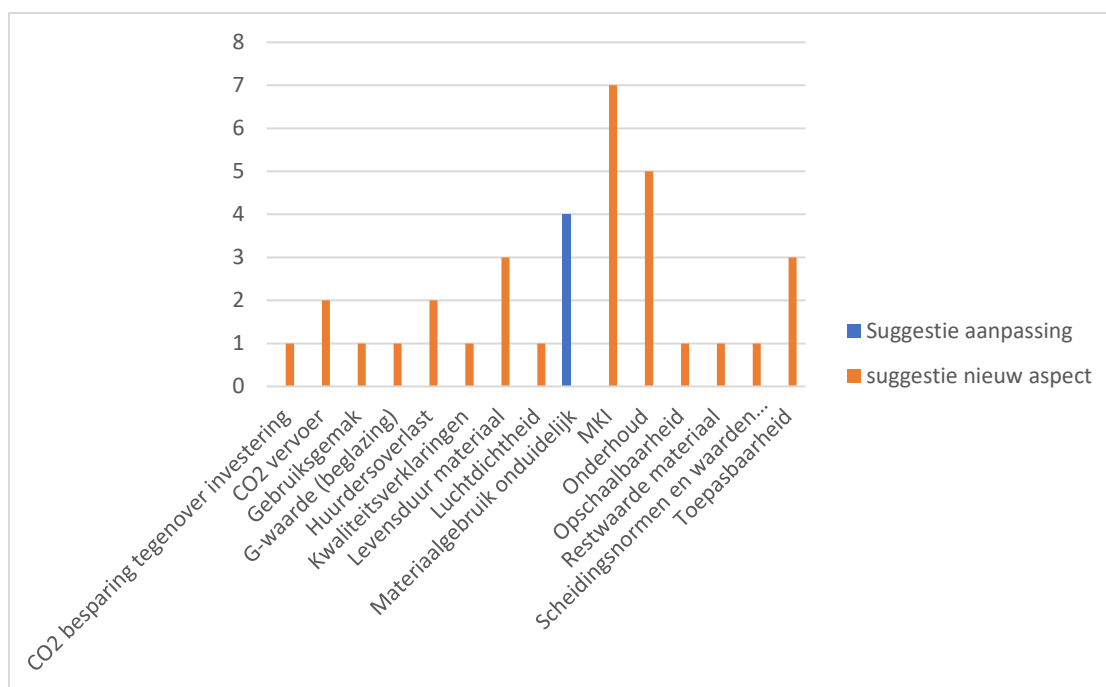
De levensduur gaat over het aantal jaren dat een bepaald materiaal bruikbaar is. Volgens respondenten heeft de levensduur invloed op de wegingsfactor. Als een materiaal een kortere levensduur heeft, is het aspect losmaakbaarheid voor woningcorporaties belangrijker.

Toepasbaarheid

Naast levensduur, is de toepasbaarheid voor corporaties belangrijk voor het bepalen van de wegingsfactor van de scorematrix. Afhankelijk van de manier van toepassing van een materiaal, wordt bepaald welke aspecten belangrijk zijn bij het scoren van een materiaal. De toepassing van glaswol kan bijvoorbeeld plaatsvinden in de vorm van isolatiedekens of worden ingespoten. De manier van toepassen heeft ook invloed op de uitkomst van bepaalde aspecten, zoals de losmaakbaarheid.

Het derde onderwerp dat onderzocht is betreft de onderdelen van de scorematrix. Dit zijn de verschillende onderdelen waaronder de aspecten genoteerd zijn. De onderdelen zijn de bouwphase (materiaal), de gebruiksfase (energie) en de aspecten voor woningcorporaties. gevraagd is of alle onderdelen voor het bepalen van de circulariteit benoemd zijn. Deze vraag is gesteld aan alle tien de respondenten. Volgens alle respondenten zijn dit de juiste onderdelen om het materiaal te scoren. In de scorematrix is om deze reden geen aanpassing gemaakt aan dit onderwerp.

Het vierde onderwerp ging over de aspecten die bij de onderdelen horen. Hierbij is gevraagd of de aspecten logisch en correct zijn en welke mogelijke aspecten volgens de respondenten missen bij het scoren van materialen op circulariteit. De vraag of de respondenten aspecten missen is aan beide doelgroepen gevraagd en heeft een respons van alle tien respondenten ontvangen. Hierbij hebben de respondenten de scorematrix doorgenomen en aangegeven welke aspecten volgens de respondent belangrijk zijn, voor het bepalen van circulariteit van materiaal. Met deze antwoorden is de grafiek in figuur 5.3 opgesteld. Deze grafiek geeft aan hoeveel van de respondenten dit aspect heeft benoemd als missend aspect. Dit heeft geleid tot de volgende resultaten, weergegeven in figuur 5.3.



Figuur 5.3 Resultaten op duidelijkheid of missende aspecten (Eigen bewerking)

Zoals te zien is in figuur 5.3, zijn de belangrijkste aspecten die missen in de scorematrix de MKI en het onderhoud. Deze twee aspecten zijn door minimaal 50% van de respondenten benoemd als aspecten die in hoge mate meespelen bij het bepalen of materiaal geschikt is voor gebruik bij woningcorporaties. Ook de levensduur en toepasbaarheid zijn benoemd als missende aspecten die invloed kunnen uitoefenen. Een andere belangrijke bevinding is dat een deel van de respondenten de definitie van het aspect materiaalgebruik, het percentage van het gewicht van het materiaal dat hergebruikt of biobased is, onduidelijk vond. In figuur 5.4 volgt welke aanpassingen zijn verricht met een korte toelichting over het aspect en de belangrijkste input van de respondenten.

Bouwfase (materiaal)	
Materiaal gebonden CO2-uitstoot	
Materiaal gebonden CO2-opslag	
Toxiciteit	
Materiaal gebruik	Gerecycled & Biobased
Hergebruikpotentie	
Losmaakbaarheid	
MKI per M2 in Euro's (Milieu Kosten Index)	

Figuur 5.4 aanpassing aspecten bij onderdeel bouwfase (eigen bewerking)

De veranderingen voor het onderdeel **bouwfase** zijn zichtbaar in figuur 5.4. Bij het onderdeel bouwfase is het aspect MKI toegevoegd. Dit aspect was volgens het merendeel van de respondenten een aspect dat veel wordt toegepast in de praktijk. Ook is bij het aspect materiaalgebruik, om duidelijkheid voor woningcorporaties te creëren, bijgevoegd dat dit aspect gaat om het percentage van gerecycled en biobased materiaal.

MKI

De MKI is een meetbare eenheid, uitgedrukt in euro per vierkante meter milieukosten van een materiaal of product. De MKI wordt gebruikt voor de MPG-berekening die daarna bruikbaar is

voor het verkrijgen van bepaalde subsidies. Dit aspect is belangrijk vanwege de invloed die het aspect heeft op de MPG. De MPG-berekening wordt gebruikt voor het verkrijgen van bepaalde subsidies voor het project. De MPG wordt berekend door de totale milieukosten van materialen voor een compleet project te berekenen.

Materiaalgebruik

Materiaalgebruik is niet een aspect dat mist, maar een deel van de respondenten begreep niet wat bedoeld werd met dit aspect. Om te voorkomen dat onduidelijkheid ontstaat bij woningcorporaties, zal bij materiaalgebruik benoemd worden dat dit gaat over het percentage van hergebruikte en biobased onderdelen in het materiaal of product

Gebruiksfasen (Energie)	
Rd-waarde (isolatie, dikte van 15cm)	
U-waarde (beglazing)	
Lambda waarde (overig materiaal)	
Onderhoud	
Totaal	

Figuur 5.5 aanpassing aspecten bij onderdeel gebruiksfase (eigen bewerking)

De verandering in het onderdeel **gebruiksfase** is zichtbaar in figuur 5.5. Voor het onderdeel gebruiksfase is één nieuw aspect toegevoegd dat door een groot deel van de respondenten als belangrijk werd gezien. Dit is het aspect onderhoud. De respondenten zeiden hierover dat onderhoud een grote onvoorziene kostenpost kan zijn, wanneer veel extra onderhoud verricht wordt aan het materiaal of product, omdat dit snel beschadigt. In sommige gevallen heeft een product meer onderhoud nodig dan een ander product met dezelfde toepassing. Hierna volgt een korte toelichting met de input van respondenten

Onderhoud

Voor veel corporaties is het belangrijk om de onderhoudsgevoeligheid van een materiaal mee te nemen in de gebruiksfase. Respondenten legden het aspect uit als extra CO₂-uitstoot die gemaakt wordt bij eventueel onderhoud dat verricht moet worden aan het desbetreffende materiaal. Een voorbeeld is het verschil tussen houten en aluminium kozijnen, waarin houten kozijnen beter scoren in het begin, maar door de noodzaak tot onderhoud toch slechter scoren aan het eind. Door de grote consensus onder respondenten over dit aspect, is dit meegenomen in de definitieve scorematrix.

Het vijfde onderwerp dat tijdens de interviews is getoetst, bestaat uit de scores die bij de aspecten zijn gegeven. Hiervoor is geluisterd naar de experts, drie respondenten, bij de scores van de aspecten van circulariteit. Bij de vergelijkende aspecten voor woningcorporaties is naar verduurzamingsexperts van woningcorporatie, zeven respondenten, gevraagd naar de input van deze respondenten. Aan de verduurzamingsexperts van woningcorporaties is gevraagd of de respondent diepere kennis en ervaring heeft over circulariteit. Deze vraag heeft een respondent positief beantwoord. De input van deze respondent, respondent negen (R9), in bijlage L onderwerp vijf is meegenomen als expert circulariteit. Hierna volgt voor elk onderdeel van de scorematrix de aanpassingen die gemaakt zijn met een toelichting:

Bouwfase (materiaal)						
Materiaal gebonden CO2-uitstoot	1	Meer dan 2,0 kg CO2- eq per m2	Tussen 2,0 tot 1,0 kg CO2- eq per m2	Tussen 1,0 tot 0,5 kg CO2- eq per m2	Tussen 0,5 tot 0,2 kg CO2- eq per m2	Gelijk als of lager dan 0,2 kg CO2- eq per m2
Materiaal gebonden CO2-opslag	0	N.T.B.				
Toxiciteit	1	Toxisch	Toxisch met non-tox chemische smet	Toxische met non-tox fysieke smet	Non toxisch met non-tox chemische of fysieke smet	Non-toxisch
Materiaal gebruik (Gerecycled & Biobased)	1	0 - 20%	20 - 40%	40 - 60%	60 - 80%	80 - 100%
Hergebruikpotentie	1	0 - 20%	20 - 40%	40 - 60%	60 - 80%	80 - 100%
Losmaakbaarheid	1	0,00 - 0,20	0,20 - 0,40	0,40 - 0,60	0,60 - 0,80	0,80 - 1,00
MKI per M2 in Euro's (Milieu Kosten Index)	1	Hoger dan €5,00	Tussen de €5,00 en €2,50	Tussen de €2,50 en €1,00	Tussen de €1,00 en €0,50	€0,50 of lager

Figuur 5.5 aanpassingen scores onderdeel Bouwfase (Eigen bewerking)

Bij het onderdeel bouwfase zijn aanpassing gemaakt aan de scores bij materiaalgebonden CO2-uitstoot en het MKI. Allereerst het MKI, deze score is nieuw toegevoegd. Om de grenswaarden van de scores bij dit aspect te bepalen is het advies gevolgd van de respondenten en de vergelijkende methode gebruikt met informatie gehaald uit de Nationale MilieuDatabase, hieruit zijn deze waardes bepaald. Voor materiaalgebonden CO2-uitstoot hebben twee van de vier respondenten, R1 en R9, aangegeven dat de grenswaardes bij de scores op materiaal niveau te hoog zijn. R3 heeft aangegeven dat de ervaring van de respondent niet ligt bij CO2-uitstoot en daar geen uitspraak over maakt. De reden die R1 en R9 hiervoor geven is dat de oude grenswaardes op gebouw niveau staan. Voor grenswaardes op materiaal niveau is aanbevolen te kijken in de National MilieuDatabase (NMD) om verschillende materiaalgebonden CO2-scores te vergelijken en dit hierop aan te passen. In figuur 5.6 zijn de adviezen te zien behorend bij de bouwfase.

Adviezen	Aantal
Materiaal gebonden co2 opslag	1
Mondiale score toepassen	1
Materiaal gebonden co2 uitstoot	2
Te hoog	2

Figuur 5.6 adviezen experts voor scores bij onderdeel bouwfase (eigen bewerking)

Het volgende onderdeel is de gebruiksfase. Bij dit onderdeel is gevraagd of de scores compleet en correct zijn aan de vier experts. In figuur 5.7 zijn de aanpassingen die gemaakt zijn weergegeven met daarna een toelichting.

Gebruiksfase (Energie)						
Rd-waarde (isolatie, dikte van 15cm)	1	Rd-waarde lager dan 3,50	Rd-waarde van 3,50 tot 4,50	Rd-waarde van 4,50 tot 6,00	Rd-waarde van 6,00 tot 8,5	Rd-waarde van 8,5 of hoger
U-waarde (beglazing)	0	U-waarde van meer dan 3,0	U-waarde van 3,0 tot 2,0	U-waarde van 2,0 tot 1,3	U-waarde van 1,3 tot 0,8	U-waarde van 0,8 of lager
Lambda waarde (overig materiaal)	0	Lambda waarde van 3,5 of hoger	Lambda waarde van 3,5 tot 1,5	Lambda waarde van 1,5 tot 0,80	Lambda waarde van 0,80 tot 0,25	Lambda waarde van 0,25 of lager
Onderhoud	1	Planmatig en extra onderhoud		Alleen planmatig onderhoud		Geen onderhoud

Figuur 5.7 aanpassingen scores onderdeel gebruiksfase (eigen bewerking)

Bij de gebruiksfase zijn de scores voor onderhoud toegevoegd. Ook zijn zowel de Rd-waarde als de U-waarde aangepast. De reden hiervoor is dat respondenten aangaven dat de scores die in eerste instantie bij een score van 0 stonden, al niet meer gebruikt mochten worden. Op basis van de uitleg van de respondent (R3) die gespecialiseerd is in het verduurzamen van gevels, zijn de scores naar links gehaald. Wat betekent dat de minimum grenswaarde voor de Rd-waarde hoger en voor de U-waarde lager ligt. Ook is op advies van deze respondent een standaard dikte isolatiemateriaal toegevoegd om te voorkomen dat dit invloed kan hebben op de uitkomsten van de scorematrix. In figuur 5.8 zijn de adviezen weergegeven over de scores behorend bij de gebruiksfase van de scorematrix.

Adviezen	Aantal
Isolatiewaarden	1
Te laag	1
Rd-waarde	4
Dikte toevoegen	1
Te laag	3

Figuur 5.8 adviezen experts voor scores onderdeel gebruiksfase (eigen bewerking)

Het laatste onderdeel is aspecten woningcorporatie. Dit onderdeel is gevraagd aan de zeven verduurzamingsexperts bij woningcorporaties of de scores correct en compleet zijn. Van de zeven bevraagde respondenten vonden vier respondenten de scores goed weergegeven. Drie respondenten hadden input voor de score bij het aspect kosten. In figuur 5.9 is deze aanpassing weergegeven met daarna een toelichting.

Aspecten woningcorporatie						
CO2- uitstoot reductie ten opzichte van 1990 (of eerst bekende materiaal)	1	0% reductie	25% reductie	50% reductie	75% reductie	95% reductie
Kosten	1	Prijs per eenheid is 10% hoger dan het traditionele materiaal	Prijs per eenheid of m2 is tussen 5% of 10% hoger dan het traditionele materiaal	Prijs per eenheid of m2 is gelijk aan het traditionele materiaal	Prijs per eenheid of m2 is tussen de 5% en 10% lager dan het traditionele materiaal	Prijs per eenheid of m2 is 10% lager dan het traditionele materiaal

Figuur 5.9 aanpassingen scores voor onderdeel aspecten woningcorporatie (eigen bewerking)

Bij de aspecten woningcorporaties zijn de scores van kosten aangepast. Drie van de vier respondenten (R4, R5 en R9) hebben het advies gegeven de kosten op een andere manier uit te drukken. De reden hiervoor is dat de grenswaarden in het concept subjectief waren. Om deze reden is gekozen voor een objectieve manier van vergelijken. Door het invoeren van een percentageel verschil, tussen het materiaal dat gescoord wordt en het materiaal dat traditioneel gebruikt wordt door de woningcorporatie. De adviezen zijn weergegeven in figuur 5.10.

Adviezen	Aantal
Kosten	3
Andere manier kostenberekening	1
In percentage doen	2

Figuur 5.10 adviezen voor scores aspecten woningcorporaties (eigen bewerking)

Het zesde onderwerp heeft de manier van scoren getoetst. Hierbij is gevraagd naar de mening over de eindscore in percentage en de manier van scoren. Hierbij is gekeken naar de drie onderdelen die van toepassing zijn op de score, namelijk: De wegingsfactor, de eenheden van score (de scores 0 t/m 4) en de eindscores van circulariteit en totaalscore. Deze vraag is gesteld aan alle tien de respondent. Hiervan waren vijf respondenten positief en vijf respondenten negatief. Wat opviel was dat de experts van circulariteit kritischer zijn op de eindscore in percentage. De aanpassingen aan de scorematrix worden hierna weergegeven met een toelichting.

Bij de eindscore zijn de totaal scores gesplitst. Deze aanpassing is doorgevoerd omdat de experts aangaven dat de aspecten bij de gebruiksfase geen invloed hebben op de circulariteit, maar wel op de duurzaamheid van een materiaal. Op deze manier wordt eerst de score op circulariteit bepaald in het onderdeel bouwphase, waarna het onderdeel gebruiksfase erbij wordt gerekend en als laatste de aspecten voor woningcorporaties. Door deze scores te splitsen is het mogelijk materialen en producten op verschillende onderdelen apart te toetsen.

					Circulariteit materiaal
					0,00%
					Score na Aspecten gebruiksfase
					0,00%
1	2	3	4	5	Score na aspecten woningcorporatie
					0,00%

Figuur 5.11 aanpassing eindscores scores in matrix (eigen bewerking)

Tot slot zijn de scores aangepast van 0 t/m 4 naar 1 t/m 5. Deze aanpassing is gedaan door het argument dat gegeven is door een respondent. Deze respondent (R10) gaf aan dat een 0-score een vertekend beeld geeft van de totaalscore, wanneer dit aspect als belangrijk wordt gezien in de wegingsfactor. Als bijvoorbeeld de MKI als belangrijk wordt gezien, met een wegingsfactor van 3, en de score zou 0 zijn, betekent dit dat in de eindscore dit resultaat $3 \times 0 = 0$ is. Door de minimale score op 1 te zetten, ontstaat een realistischer beeld. Dan wordt bij het voorgaande voorbeeld bij de laagst haalbare score in plaats van 0 punten, 3 punten behaald. In de volgende paragraaf wordt de conclusie voor Hoofdstuk 5 gegeven door het weergeven van de definitieve scorematrix met ingevoerde aanpassingen.

5.3 Conclusie

Deze paragraaf geeft als tussenconclusie een antwoord op deelvraag 4: *Hoe kan een scorematrix met meetbare aspecten van circulaire verduurzamingsmaatregelen voor de gevelrenovaties van bestaande gestapelde woningen getoetst worden in de praktijk?* Deze vraag is beantwoord door het concept voor de scorematrix te toetsen in de praktijk. Dit is gedaan door semigestructureerde interviews te houden met deskundigen in circulariteit en met verduurzamingsexperts bij woningcorporaties. De uitkomsten van deze interviews zijn vertaald naar verbeterpunten voor de scorematrix, waarna deze is aangepast van een conceptueel ontwerp naar een definitief ontwerp. De definitieve scorematrix is weergegeven in figuur 5.12. In Hoofdstuk 6 wordt de eindconclusie uitgewerkt.

Scorematrix circulariteit van materiaal voor verduurzamingsmaatregelen gevels									
Gevel onderdeel		Toepassing							
Naam materiaal		Omschrijving toepassing:							
Type materiaal									
Levensduur									
Datum									
	Wegingsfactor	1	2	3	4	5	Max	score	Opmerking
Bouwfase (materiaal)									
Materiaal gebonden CO ₂ -uitstoot	1	Meer dan 2,0 kg CO ₂ -eq per m ²	Tussen 2,0 tot 1,0 kg CO ₂ -eq per m ²	Tussen 1,0 tot 0,5 kg CO ₂ -eq per m ²	Tussen 0,5 tot 0,2 kg CO ₂ -eq per m ²	Gelijk als of lager dan 0,2 kg CO ₂ -eq per m ²	5	0	
Materiaal gebonden CO ₂ -opslag	0	N.T.B.					0	0	
Toxiciteit	1	Toxisch	Toxisch met non-tox chemische smet	Toxische met non-toxische fysieke smet	Non toxisch met non-tox chemische of fysieke smet	Non-toxisch	5	0	
Materiaal gebruik (Gerecycled & Biobased)	1	0 - 20%	20 - 40%	40 - 60%	60 - 80%	80 - 100%	5	0	
Hergebruikpotentie	1	0 - 20%	20 - 40%	40 - 60%	60 - 80%	80 - 100%	5	0	
Losmaakbaarheid	1	0,00 - 0,20	0,20 - 0,40	0,40 - 0,60	0,60 - 0,80	0,80 - 1,00	5	0	
MKI per M2 in Euro's (Milieu Kosten Index)	1	Hoger dan €5,00	Tussen de €5,00 en €2,50	Tussen de €2,50 en €1,00	Tussen de €1,00 en €0,50	€0,50 of lager	5	0	
	Wegingsfactor	1	2	3	4	5	max	score	Circulariteit materiaal
Totaal							30	0	0,00%
Gebruiksfase (Energie)									
Rd-waarde (isolatie, dikte van 15cm)	1	Rd-waarde lager dan 3,50	Rd-waarde van 3,50 tot 4,50	Rd-waarde van 4,50 tot 6,00	Rd-waarde van 6,00 tot 8,5	Rd-waarde van 8,5 of hoger	5	0	
U-waarde (beglazing)	0	U-waarde van meer dan 3,0	U-waarde van 3,0 tot 2,0	U-waarde van 2,0 tot 1,3	U-waarde van 1,3 tot 0,8	U-waarde van 0,8 of lager	0	0	
Lambda waarde (overig materiaal)	0	Lambda waarde van 3,5 of hoger	Lambda waarde van 3,5 tot 1,5	Lambda waarde van 1,5 tot 0,80	Lambda waarde van 0,80 tot 0,25	Lambda waarde van 0,25 of lager	0	0	
Onderhoud	1	Planmatig en extra onderhoud		Alleen planmatig onderhoud		Geen onderhoud	5	0	
	Wegingsfactor	1	2	3	4	5	max	score	Score na Aspecten gebruiksfase
Totaal							40	0	0,00%
Aspecten woningcorporatie									
CO ₂ - uitstoot reductie ten opzichte van 1990 (of eerst bekende materiaal)	1	0% reductie	25% reductie	50% reductie	75% reductie	95% reductie	5	0	
Kosten	1	Prijs per eenheid is 10>% hoger dan het traditionele materiaal	Prijs per eenheid of m2 is tussen 5% of 10% hoger dan het traditionele materiaal	Prijs per eenheid of m2 is gelijk aan het traditionele materiaal	Prijs per eenheid of m2 is tussen de 5% en 10% lager dan het traditionele materiaal	Prijs per eenheid of m2 is 10>% lager dan het traditionele materiaal	5	0	
	Wegingsfactor	1	2	3	4	5	Max	Score	Score na aspecten woningcorporatie
Totaal							50	0	0,00%

Figuur 5.12 Definitieve scorematrix (eigen bewerking)

Hoofdstuk 6: Conclusie

In dit hoofdstuk wordt in 6.1 antwoord gegeven op de hoofdvraag van dit onderzoek. In paragraaf 6.2 wordt de evaluatie van het onderzoek uitgewerkt. In deze paragraaf wordt ingegaan op de kwaliteit van het onderzoek en wordt een evaluatie gegeven op het onderzoeksproces. In paragraaf 6.3 worden aanbevelingen gedaan. Deze aanbevelingen gaan over de scorematrix zelf en over toekomstige onderzoeken naar dit onderwerp.

6.1 Conclusie

In deze paragraaf worden alle deelconclusies op een rij gezet, waarna een eindconclusie voor het onderzoek volgt.

De hoofdvraag was hoe een scorematrix ten behoeve van woningcorporaties eruitziet, waarmee meetbare aspecten voor circulaire verduurzamingsmaatregelen voor gevelrenovaties bij bestaande gestapelde woningen vergeleken kunnen worden. Om deze hoofdvraag te beantwoorden, zijn theoretische en praktische deelvragen opgesteld. Door middel van literatuuronderzoek zijn de belangrijkste begrippen van de theoretische deelvragen uitgewerkt in een concept-ontwerp voor een scorematrix. Om antwoord te kunnen geven op de deelvraag in het praktisch kader is gebruikgemaakt van kwalitatieve interviews met deskundigen. In deze interviews is het concept-ontwerp getoetst aan de hand van zes onderwerpen die elk een deel van de scorematrix toetsten op correctheid en volledigheid. Hieruit is een definitief ontwerp voor de scorematrix ontstaan, waarmee woningcorporaties inzicht krijgen in de circulariteit van materialen en producten die gebruikt worden voor verduurzamingsmogelijkheden bij renovaties van bestaande gestapelde woningen. Hieronder wordt voor elke deelvraag de deelconclusie weergegeven:

1. Wat is belangrijk voor woningcorporaties bij de verduurzamingsopgave van bestaande gestapelde woningen?

Om deze vraag te beantwoorden zijn eerst de kernbegrippen operationeel gemaakt. De kernbegrippen gestapelde woningen en woningcorporatie staan centraal. In het kader van dit onderzoek is ook gekeken naar de verduurzamingsopgave voor woningcorporaties. Door dit kader toe te voegen in het hoofdstuk blijven de resultaten aansluiten op de hoofdvraag van dit onderzoek. In dit onderzoek is gekeken naar de betekenis van gestapelde woningen vanuit het perspectief van een woningcorporatie in het kader van verduurzaming, om zo een relatie te behouden met de hoofdvraag van dit onderzoek. Hieruit is gebleken dat twee aspecten belangrijk zijn voor woningcorporaties wanneer gekeken wordt naar de verduurzaming van bestaande gestapelde woningen. Aan verduurzaming zijn veel kosten verbonden en daarom is het van belang dat gekeken wordt naar de prijs van een maatregel. Het tweede aspect dat belangrijk is voor een corporatie is het halen van de CO₂-doelstellingen die gesteld zijn door de overheid. Daarom wordt door corporaties goed gekeken naar de CO₂-uitstoot van de verduurzamingsmaatregel.

2. Wat zijn de meetbare aspecten van circulaire verduurzamingsmaatregelen voor gevelrenovaties?

Om de vraag te beantwoorden, is eerst gekeken naar de begrippen gevel, renovaties en verduurzamingsmaatregelen. Hieruit is gebleken dat een gevel bestaat uit drie onderdelen, namelijk de verticale afsluiting, daglicht en toegang. Dit kwam terug bij renovaties waarin werd aangegeven dat bij een renovatie de complete gevel gerenoveerd wordt of een onderdeel. Nadat bekend was dat gevels ook deels verduurzaamd kunnen worden, is gekeken wat mogelijke verduurzamingsmaatregelen zijn. Om verduurzamingsmaatregelen te benoemen, is eerst gekeken naar wat verduurzamen in de bouw betekent. Hieruit is gebleken dat bij verduurzamen gekeken wordt naar twee fasen van verduurzamen, de bouwfase en de gebruiksfase. Bij de bouwfase gaat het om materiaalkeuze en bij de gebruiksfase gaat het om energieverbruik.

Voor beide fases is gekeken naar circulariteit, waaruit duidelijk werd dat circulariteit aansluit bij deze fases. Circulariteit gaat over het sluiten of verkleinen van lussen in het gebruik van grondstoffen. Dit betekent dat om circulair te verduurzamen, gekeken wordt naar waar materiaal vandaan komt en wat met het materiaal gebeurt aan het einde van de levensduur. Dit heeft geleid naar Het Nieuwe Normaal; een standaard voor het meten van circulariteit op zes verschillende thema's, waaronder materiaal en energie. Hierbij is ervoor gekozen om aan te sluiten en de al bekende aspecten van circulariteit.

3. Op welke manier kan een scorematrix met meetbare aspecten van circulaire verduurzamingsmaatregelen voor de gevelrenovaties van bestaande gestapelde woningen worden opgesteld?

Voor deze deelvraag zijn de uitkomsten van deelvraag 1 en 2 samengevoegd en is een concept gemaakt van de scorematrix. Om de scorematrix in te vullen, is een stappenplan ontwikkeld voor het doorlopen van de scorematrix. Het concept voor de scorematrix is te vinden in hoofdstuk 4, Figuur 4.2. Het concept voor het stappenplan is te vinden in Hoofdstuk 4, Figuur 4.15.

4. Hoe kan een scorematrix met meetbare aspecten van circulaire verduurzamingsmaatregelen voor de gevelrenovaties van bestaande gestapelde woningen getoetst worden in de praktijk?

Deze vraag is beantwoord door het concept voor de scorematrix te toetsen in de praktijk. Dit is gedaan door interviews te houden met deskundigen. De uitkomsten van deze interviews zijn vertaald naar verbeterpunten voor de scorematrix, waarna deze is aangepast naar een definitief ontwerp. De definitieve scorematrix is weergegeven in figuur 6.1.

Scorematrix circulariteit van materiaal voor verduurzamingsmaatregelen gevels									
Gevel onderdeel		Toepassing							
Naam materiaal		Omschrijving toepassing:							
Type materiaal									
Levensduur									
Datum									
Wegingsfactor		1	2	3	4	5	Max	score	Opmerking
Bouwfase (materiaal)									
Materiaal gebonden CO ₂ -uitstoot	1	Meer dan 2,0 kg CO ₂ -eq per m ²	Tussen 2,0 tot 1,0 kg CO ₂ -eq per m ²	Tussen 1,0 tot 0,5 kg CO ₂ -eq per m ²	Tussen 0,5 tot 0,2 kg CO ₂ -eq per m ²	Gelijk als of lager dan 0,2 kg CO ₂ -eq per m ²	5	0	
Materiaal gebonden CO ₂ -opslag	0	N.T.B.					0	0	
Toxiciteit	1	Toxisch	Toxisch met non-tox chemische smet	Toxische met non-tox fysieke smet	Non toxisch met non-tox chemische of fysieke smet	Non-toxisch	5	0	
Materiaal gebruik (Gerecycled & Biobased)	1	0 - 20%	20 - 40%	40 - 60%	60 - 80%	80 - 100%	5	0	
Hergebruikpotentie	1	0 - 20%	20 - 40%	40 - 60%	60 - 80%	80 - 100%	5	0	
Losmaakbaarheid	1	0,00 - 0,20	0,20 - 0,40	0,40 - 0,60	0,60 - 0,80	0,80 - 1,00	5	0	
MKI per M2 in Euro's (Milieu Kosten Index)	1	Hoger dan €5,00	Tussen de €5,00 en €2,50	Tussen de €2,50 en €1,00	Tussen de €1,00 en €0,50	€0,50 of lager	5	0	
Wegingsfactor		1	2	3	4	5	max	score	Circulariteit materiaal
Totaal							30	0	0,00%
Gebruiksfase (Energie)									
Rd-waarde (isolatie, dikte van 15cm)	1	Rd-waarde lager dan 3,50	Rd-waarde van 3,50 tot 4,50	Rd-waarde van 4,50 tot 6,00	Rd-waarde van 6,00 tot 8,5	Rd-waarde van 8,5 of hoger	5	0	
U-waarde (beglazing)	0	U-waarde van meer dan 3,0	U-waarde van 3,0 tot 2,0	U-waarde van 2,0 tot 1,3	U-waarde van 1,3 tot 0,8	U-waarde van 0,8 of lager	0	0	
Lambda waarde (overig materiaal)	0	Lambda waarde van 3,5 of hoger	Lambda waarde van 3,5 tot 1,5	Lambda waarde van 1,5 tot 0,80	Lambda waarde van 0,80 tot 0,25	Lambda waarde van 0,25 of lager	0	0	
Onderhoud	1	Planmatig en extra onderhoud		Alleen planmatig onderhoud		Geen onderhoud	5	0	
Wegingsfactor		1	2	3	4	5	max	score	Score na Aspecten gebruiksfase
Totaal							40	0	0,00%
Aspecten woningcorporatie									
CO ₂ - uitstoot reductie ten opzichte van 1990 (of eerst bekende materiaal)	1	0% reductie	25% reductie	50% reductie	75% reductie	95% reductie	5	0	
Kosten	1	Prijs per eenheid is 10%- hoger dan het traditionele materiaal	Prijs per eenheid of m2 is tussen 5% of 10% hoger dan het traditionele materiaal	Prijs per eenheid of m2 is gelijk aan het traditionele materiaal	Prijs per eenheid of m2 is tussen de 5% en 10% lager dan het traditionele materiaal	Prijs per eenheid of m2 is 10%- lager dan het traditionele materiaal	5	0	
Wegingsfactor		1	2	3	4	5	Max	Score	Score na aspecten woningcorporatie
Totaal							50	0	0,00%

Figuur 6.1 definitieve scorematrix (eigen bewerking)

Hoofdvraag: Hoe wordt een scorematrix ten behoeve van woningcorporaties waarmee meetbare aspecten voor circulaire verduurzamingsmaatregelen voor gevelrenovaties bij bestaande gestapelde woningen opgesteld? Deze vraag is beantwoord met de definitieve scorematrix die voortkomt uit de vier deelvragen. Deze definitieve scorematrix is weergegeven in figuur 6.1 en is het antwoord op de hoofdvraag.

6.2 Evaluatie

In deze paragraaf wordt een evaluatie op het onderzoek weergegeven. Dit wordt gedaan in twee onderdelen. Allereerst wordt in subparagraaf 6.2.1 de methodologische verantwoording gegeven, waarin gekeken wordt naar de validiteit en betrouwbaarheid van dit onderzoek. In subparagraaf 6.2.2 wordt gereflecteerd op het onderzoeksproces vanuit het oogpunt van de onderzoeker

6.2.1 Evaluatie kwaliteit van het onderzoek

In deze subparagraaf wordt teruggeblikt op de onafhankelijkheid, betrouwbaarheid, validiteit en bruikbaarheid van het onderzoek. Bij de reflectie wordt gekeken of de in Hoofdstuk 1 geformuleerde doelstellingen met betrekking tot de kwaliteit, gewaarborgd zijn tijdens het onderzoek.

Onafhankelijkheid

In Hoofdstuk 1 is over de onafhankelijkheid benoemd dat de onderzoeker afstand probeert te houden van de invloeden en meningen van de opdrachtgever en zichzelf bij het uitvoeren van dit onderzoek. Tijdens het onderzoek is regelmatig gesproken met de opdrachtgever over de voortgang van het onderzoek. Hierbij kwamen ook onderwerpen op tafel die buiten het kader van dit onderzoek vielen. Door deze niet mee te nemen in het onderzoek, maar alleen te kijken naar de feiten en gegevens die zijn verzameld door middel van literatuuronderzoek en kwalitatieve interviews, is de onafhankelijkheid van het onderzoek gewaarborgd.

Betrouwbaarheid

In het eerste hoofdstuk heeft de onderzoeker aangegeven de betrouwbaarheid te waarborgen door middel van vier verschillende elementen. Zoals aangegeven is de betrouwbaarheid gewaarborgd door het bijhouden van een logboek, zodat de gemaakte stappen in het onderzoek opnieuw doorlopen kunnen worden. De interviews met deskundigen zijn opgenomen en getranscribeerd, zodat de interviews teruggeluisterd kunnen worden. De Interbeoordelaarsbetrouwbaarheid is toegepast, door verschillende deskundigen te laten kijken naar het onderzoek. Het beroepsproduct, 'de scorematrix', is getoetst bij deskundigen met verschillende perspectieven op het onderwerp circulariteit, waardoor ook op een andere manier gekeken is naar de uitkomsten van het onderzoek. Ook triangulatie is toegepast. Tijdens het onderzoek heeft de onderzoeker uitgevonden dat circulariteit in verschillende disciplines verschillende betekenissen heeft. Door deze verschillende betekenissen te bestuderen, is een passende definitie gegeven van circulariteit voor dit onderwerp. Ook door het toepassen van literatuurbronnen uit verschillende disciplines, is triangulatie toegepast en dit draagt eraan bij om de betrouwbaarheid te waarborgen.

Validiteit

De validiteit is in Hoofdstuk 1 opgesplitst in drie vormen: interne, externe en begripsvaliditeit. Hieronder wordt kort toegelicht hoe de validiteit gewaarborgd is tijdens het onderzoek.

Interne validiteit

Om de interne validiteit te waarborgen, is gekeken naar de betrouwbaarheid van de gekozen bronnen voor het verzamelen van data. Om verdere interne validiteit te waarborgen, is een logboek bijgehouden, waarin de doorlopen stappen van de onderzoeker zijn weergegeven. Ook is er bij de interviews rekening mee gehouden dat de respondenten niet allemaal uit hetzelfde bedrijf of uit dezelfde discipline moeten komen. Door het toepassen van deze technieken is de interne validiteit gewaarborgd.

Externe validiteit

Om de externe validiteit te waarborgen, is gekeken naar de inhoudelijke generaliseerbaarheid van het onderzoek. Dit betekent dat wanneer dit onderzoek met corporaties buiten de steekproef, maar dezelfde afdeling wordt uitgevoerd, dezelfde resultaten behaald zouden

worden. Om dit te waarborgen is voor de interviews gekozen voor een steekproef met woningcorporaties waarvan openbaar bekend is dat deze bezig zijn met het toepassen van circulariteit in de bedrijfsvoering. Hieruit is een steekproef van 22 woningcorporaties naar voren gekomen, waarvan er 7 geïnterviewd zijn, dit is 30%. Dat maar 30% van deze populatie geïnterviewd is, komt met name door de periode waarin de interviews gehouden zijn. Deze periode was rond de Kerstdagen en veel woningcorporaties hadden weinig tijd en mensen op kantoor. De onderzoeker kan daarom de externe validiteit niet garanderen. Voor de experts in circulariteit geldt hetzelfde probleem. Er zijn acht respondenten gevonden. Hiervan is maar een respondent geïnterviewd. De overige twee experts zijn benaderd via andere de sneeuwbal methode. Hierdoor kan voor de experts de inhoudelijke generaliseerbaarheid niet gewaarborgd worden. Bij woningcorporaties zijn voornamelijk duurzaamheidsadviseurs gesproken wat de inhoudelijke generaliseerbaarheid vergroot.

Begripsvaliditeit

Begripsvaliditeit wil zeggen dat gemeten wordt wat gemeten moet worden. Hierbij is het van belang dat alle belangrijker begrippen helder gedefinieerd zijn om de begripsvaliditeit te waarborgen. In dit onderzoek is dit gedaan door de kernbegrippen te operationaliseren. Het begrip circulariteit heeft bij verschillende disciplines een andere betekenis. Door aan te sluiten bij 'Het Nieuwe Normaal' sluit de onderzoeker aan bij het taalgebruik in de bouwsector voor circulariteit, om de begripsvaliditeit te waarborgen. Hierdoor is tijdens de interviews de juiste informatie verzameld bij deskundigen in het werkveld.

Bruikbaarheid

Om de bruikbaarheid te waarborgen is regelmatig gespard met de opdrachtgever. Hierbij is gekeken naar de manier waarop het beroepsproduct toegepast wordt in de praktijk. Ook is tijdens de kwalitatieve interviews duidelijk geworden dat het beroepsproduct verschillende gebruiksmogelijkheden heeft voor woningcorporaties. Om deze reden wordt gesteld dat de bruikbaarheid gewaarborgd is.

6.2.2 Evaluatie onderzoeksproces

In deze subparagraaf wordt teruggekeken op het onderzoeksproces. Hierin wordt teruggeblikt op de verschillende onderdelen van het onderzoeksproces en welke problemen tijdens het proces aanwezig waren.

Het onderzoek is gestart op maandag 4 september 2023. De eerste weken zijn gebruikt voor het opstellen van een plan van aanpak. Het plan van aanpak is gebruikt om te zorgen dat de tijd goed benut werd. In het plan van aanpak werd duidelijk welke onderwerpen onderzocht werden en hoe deze bijdroegen aan de uiteindelijke conclusie.

Bij deelvraag 1 is gekeken naar gestapelde bestaande woningen voor woningcorporaties in het kader van de verduurzamingsopgave. Hier werd al tegen het eerste probleem aangelopen. In eerste instantie was de deelvraag niet op de juiste manier gesteld. Hierdoor is aan het begin geen nuttige informatie verzameld die bruikbaar was in het onderzoek. Hier is na hoofdstuk 3 deelvraag 2 op gereflecteerd om te zien hoe de deelvraag beter geformuleerd kon worden. Dit heeft tot de juiste informatie geleid. In het vervolg dient beter nagedacht te worden over de bruikbaarheid van de informatie die verzameld wordt met de gestelde vraag. Dit had veel aanpassingen voorkomen.

Voor deelvraag 2 is onderzocht wat de circulaire verduurzamingsmogelijkheden van de gevels van bestaande woningen zijn. Hiervoor is eerst gekeken naar verduurzaming zelf en wat dit betekent. Dit heeft geleid tot het definiëren van de onderdelen van verduurzaming, waarna de mogelijkheden voor gevels onderzocht zijn. Deze mogelijkheden zijn daarna vertaald naar circulariteit, waarbij een probleem ontstond. Circulariteit in de bouw gaat met name over grondstoffen. Dit betekende dat het plan van aanpak aangepast moest worden naar het meten op materiaal- en productniveau, in plaats van op het initieel verwachte elementniveau.

Hiervoor heeft de onderzoeker zich aangesloten bij Het Nieuwe Normaal; een onderzoek dat heeft geleid tot een gezamenlijke spreektaal met in eerste instantie nog niet goedgekeurde standaarden bij de gestelde indicatoren. De keuze om over te stappen naar materiaal- of productniveau was lastig voor de onderzoeker, omdat het zo lastiger af te kaderen was voor de gevels.

Deelvraag 3 was interessant om uit te voeren. In deze deelvraag is de verzamelde informatie samengevoegd tot een concept beroepsproduct. Duidelijk werd dat het concept niet alle facetten behandelde die voor woningcorporaties belangrijk zijn bij het vergelijken van materialen en producten. Het lastige was dat de andere facetten buiten het kader van het onderzoek vielen. Omdat de keuze is gemaakt op materiaalniveau, zijn elementen die later in het stadium op projectniveau spelen, buiten beschouwing gebleven. De onderzoeker wilde graag alles meenemen, maar omdat dit buiten het kader van dit onderzoek viel is toen al nagedacht over eventuele aanbevelingen voor een vervolgstudie.

Voor deelvraag 4 is het concept getoetst in de praktijk. Voor de onderzoeker was dit een lastige periode. Dit komt voornamelijk door de beperkte periode waarin tijd was voor de interviews. De respondenten moesten specifieke kennis hebben over een nog redelijk nieuw onderwerp. Hierdoor was de populatie relatief klein en het bereiken van respondenten tijdens de kerstperiode was bijna onmogelijk. Dit was het lastigste probleem voor de onderzoeker. Alle respondenten zijn op verschillende manieren, koud en warm, benaderd. Door een semigestructureerd interview te houden met de respondenten was de mogelijkheid om door te vragen op gegeven antwoorden, terwijl de rode draad van het interview intact bleef. In totaal zijn tien interviews gehouden met deskundigen binnen circulariteit en woningcorporaties. De resultaten van deze interviews zijn meegenomen en verwerkt in het definitieve beroepsproduct.

Door een semigestructureerde interviewmethode toe te passen is meer informatie verzameld maar dit heeft ook gezorgd dat het moeilijk wordt om dezelfde antwoorden weer te krijgen. Dit heeft twee redenen, de eerste reden is dat de mening van mensen veranderd hierdoor kan het zijn dat iemand de ene dag het ene zegt en de ander dag iets anders. De tweede reden is de verandering van techniek en beleid in Nederland hierdoor wordt de kennis van mensen groter en liggen prioriteiten bij een volgend onderzoek anders. In het vervolg is het belangrijk meer tijd te nemen voor interviews. Door gebrek aan kennis over circulariteit en te lang bezig zijn met het onderzoeken van de grenswaardes, is veel tijd verloren die beter besteedt had kunnen worden. Dit houdt in dat de volgende keer beter gepland moet worden om meer tijd voor interviews te hebben.

Wanneer de onderzoeker terugkijkt op het proces, wordt duidelijk dat er veel is geleerd, met name over het onderwerp circulariteit. Het onderwerp was lastig door de een gebrek aan beschikbare informatie. Het onderwerp circulariteit werd op het moment van onderzoek nog niet uitgebreid toegepast. Ook was nog niet veel literatuuronderzoek gedaan dat gebruikt kon worden tijdens dit onderzoek. Uiteindelijk kijkt de onderzoeker met tevredenheid terug op de leerzame periode en hoopt hij de kennis en ervaring die hier is opgedaan zelf te kunnen toepassen in het werkveld.

6.3 Aanbevelingen

In deze paragraaf worden in subparagraaf 6.4.1 aanbevelingen gedaan aan de organisatie waarvoor het onderzoek is verricht. In subparagraaf 6.4.2 worden aanbevelingen gedaan voor toekomstige onderzoeken en in subparagraaf 6.4.3 een aanbeveling op het externe doel (het geleverde beroepsproduct).

6.3.1 Aanbevelingen organisatie

Tijdens het onderzoek is duidelijk geworden dat circulariteit een steeds belangrijkere rol gaat spelen in de bouwconomie van Nederland. De verduurzamingsdoelen die vastgesteld zijn in Nederland tonen aan dat de CO₂-uitstoot aanzienlijk minder moet worden en dat circulair bouwen en renoveren hierbij een grote stap is. Daarom worden de volgende aanbevelingen gedaan:

Beleid

De eerste stap is een beleid uitschrijven voor het toepassen van circulariteit. Hierbij is het belangrijk dat de organisatie duidelijk heeft welke indicatoren van circulariteit belangrijk zijn voor de organisatie en hier grenswaarden aan hecht die behaald moeten worden. Dit kan gedaan worden door dit in de uitschrijvingen van nieuwbouw- en renovatieprojecten te zetten.

Kennis in huis houden

De tweede stap is zorgen dat in de woningcorporatie voldoende kennis omtrent circulariteit in huis is. Door de kennis binnen de organisatie te verkrijgen en te houden kan worden bespaard op externe partijen. Ook is het dan mogelijk om duidelijk te maken welke aspecten van circulariteit bij welk project belangrijk zijn, om zo een duidelijke uitschrijving te maken voor de partners waarmee wordt gewerkt. Ook kan dan een materiaaldatabase worden opgesteld om snel informatie te vinden. Het verkrijgen van kennis binnen de organisatie is ook het zorgen voor een overzichtelijke database voor bruikbare en niet bruikbare materialen bij renovaties. Denk hierbij aan een rood/groen lijst waaruit in één oogopslag duidelijk wordt of materialen goed scoren of niet.

6.3.2 Aanbevelingen vervolgonderzoek

Een aanbeveling is om de scorematrix verder te toetsen in de praktijk, om zo de validiteit en betrouwbaarheid te vergroten. De aanbevelingen voor vervolgonderzoeken worden hieronder weergegeven:

- De steekproef en aantallen van de interviews vergroten om een groter deel van de populatie te interviewen over de scorematrix. Hierdoor wordt de validiteit van het beroepsproduct vergroot.
- Het is mogelijk het onderzoek uit te breiden naar projectniveau, waarbij nieuwe aspecten kunnen worden toegevoegd. Hierbij kan worden gedacht aan CO₂-uitstoot door vervoersbewegingen of huurderstevredenheid.
- Een onderzoek naar klimaatkosten per euro kan onderbouwen waarom een eventueel duurder materiaal toch voordeliger kan zijn door de klimaatkosten ook in beeld te brengen.
- Onderzoeken of nog niet kwantitatief gewaardeerde aspecten toch in getallen te kwalificeren zijn, kan het ontwerp verder verbeteren. Dergelijke onderzoeken worden op het moment van schrijven gedaan.

6.3.3 Aanbevelingen extern doel

Het externe doel van de opdrachtgever, zoals beschreven in Hoofdstuk 1 was: 'inzicht krijgen in de circulaire verduurzamingsmogelijkheden bij het renoveren van de gevels van bestaande gestapelde woningen in de portefeuille.' Dit doel is behaald door het opstellen van een scorematrix waarin de circulariteit van materialen en producten die gebruikt worden bij het renoveren van gevels van bestaande gestapelde woningen gemeten wordt op verschillende aspecten van circulariteit en belangrijke aspecten voor woningcorporaties.

De aanbeveling is om niet alleen te kijken naar de eindscores van deze matrix. De eindscores geven een indicatie of een materiaal of product goed scoort. Belangrijk is dat per project gekeken wordt welke aspecten voor dat project belangrijk zijn in dat type materiaal. Ook hebben de experts vermeld dat het niet goed is om circulariteit aan te duiden met maar één score, ondanks dat de overheid hiervan uitgaat, omdat het situatie-afhankelijk is welke

aspecten belangrijk zijn. Daarom is het belangrijk om altijd te kijken naar de specifieke situatie en daar de wegingsfactor op aan te passen. De eindscore dient vooral als eerste indicatie, maar kan niet het enige doorslaggevende argument zijn bij het bepalen van een materiaal of product.

Bibliografie

- ABN Amro. (2020, September). *De Circulaire Gevel*. Whitepaper. Coalitie Circulaire Accounting
- Advocaten. (z.d.). *Splitsing van eigendom*. Geraadpleegd op 1 oktober 2023, Van <https://www.advocaten.nl/appartementsrecht-splitsing-van-eigendom/>
- Aedes. (z.d.-a). *Klimaatakkoord voor corporaties*. Geraadpleegd op 11 september 2023, van <https://aedes.nl/verduurzaming/wat-betekent-het-klimaatakkoord-voor-corporaties>.
- Aedes. (z.d.-b). *Kerntaken*. Geraadpleegd op 20 September 2023, van <https://aedes.nl/over-aedes/kerntaken>.
- Aedes. (z.d.-c). *Over aedes*. Geraadpleegd op 28 September 2023, van <https://aedes.nl/over-aedes>
- Aedes. (2022, Juli 1). *Vergoedingentabel voor verduurzamingsinvesteringen*. Geraadpleegd op 10 Oktober 2023, van <https://aedes.nl/huurbeleid-en-betalbaarheid/verbeterde-vergoedingentabel-voor-duurzaamheidsinvesteringen#:~:tekst=Onderdeel%20van%20de%20afspraken%20is,Vergoedingentabel%20voor%20die%20specifieke%20verduurzamingsmaatregelen>.
- Aedes. (2023). *Woningcorporaties partners in wonen*. (brochure), Aedes, Den Haag.
- Bastelein, T. Rietveld, E. Bouma, G. Heezen, M. (2022, september). *Circulariteit en mobiliteit in Rotterdam*. Rotterdam, TNO.
- Beemsterboer, G. (z.d.). *Wat is circulariteit*. Geraadpleegd op 11 Oktober 2023, van <https://www.circulairinbedrijf.nl/wat-is-circulariteit/>
- Bloemendal, B. (2021). *Wetgeving Makelaardij, taxatie en Vastgoed*. Den Haag. SDU uitgevers
- Bocken, N. Ritala, P. (2021, 8 Februarie). *Six ways to build circular bussiness models*. DOI: 10.1108/JBS-11-2020-0258
- Bone, A.H.L.G. (2021-A). *Algemene bouwkunde voor makelaar deel A*, vijfde druk. Amersfoort. ThiemenMeulenhoff
- Bone, A.H.L.G. (2021-B). *Algemene bouwkunde voor makelaar deel B*, vijfde druk. Amersfoort. ThiemenMeulenhoff
- CB'23. (2021). *Platformcb23.nl*. Geraadpleegd op 25 September 2023, <https://platformcb23.nl/actieteam/archief/meten-van-circulariteit>.
- Centraal bureau voor de statistiek. (2001, 29 Juni). *Mededeling wonen*. CBS Persbericht PB01-138. CBS-persdienst, Den Haag
- Centraal bureau voor de statistiek. (2022). *Voorraad woningen: eigendom, type verhuurder, bewoning, regio*, (Dataset). Geraadpleegd op 8 September 2023, <https://opendata.cbs.nl/#/CBS/nl/dataset/82900NED/table>.
- Centraal Bureau voor de Statistiek (CBS). (z.d.-a). *Appartementen*. Geraadpleegd op 2 Oktober 2023, van <https://www.cbs.nl/nl-nl/nieuws/2017/22/kwart-minder-nieuwbouw-door-woningcorporaties/appartementen>
- Circulairemaakindustrie. (2019, September). Martijn Veerman
- Cirkelstad. (2023-a). *cirkelstad.nl*. Geraadpleegd op 4 Oktober 2023, van <https://www.cirkelstad.nl/het-nieuwe-normaal/>
- Cirkelstad (2023-b). *hetnieuwenormaal.nl*. Geraadpleegd op 4 Oktober 2023, van <https://www.hetnieuwenormaal.nl/leidraden/gebouw/raamwerk>

Cirkelstad (2023-c). *Algemene uitleg HNN* (pdf). Alkmaar, Cirkelstad

Cirkelstad (2023-d). *hetnieuwenormaal.nl*. Geraadpleegd op 16 Oktober 2023, van <https://www.hetnieuwenormaal.nl/leidraden/gebouw/standaard/materiaalgebonden-co2-uitstoot>

Cirkelstad (2023-e). *hetnieuwenormaal.nl*. Geraadpleegd op 16 Oktober 2023, van <https://www.hetnieuwenormaal.nl/leidraden/gebouw/standaard/materiaalgebruik>

Cirkelstad (2023-f). *hetnieuwenormaal.nl*. Geraadpleegd op 16 Oktober 2023, van <https://www.hetnieuwenormaal.nl/leidraden/gebouw/standaard/hergebruikpotentie>

Cirkelstad (2023-g). *hetnieuwenormaal.nl*. Geraadpleegd op 16 Oktober 2023, van <https://www.hetnieuwenormaal.nl/leidraden/gebouw/standaard/losmaakbaarheid>

Cirkelstad (2023-h). *hetnieuwenormaal.nl*. Geraadpleegd op 16 November 2023, van <https://www.hetnieuwenormaal.nl/leidraden/gebouw/duurzame-context/energie>

Cirkelstad (2023-h). *hetnieuwenormaal.nl*. Geraadpleegd op 16 Oktober 2023, van <https://www.hetnieuwenormaal.nl/leidraden/gebouw/standaard/toxiciteit>

College van rijksadviseurs. (z.d.). *collegevanrijksadviseurs.nl*. Geraadpleegd op 25 September 2023, van <https://www.collegevanrijksadviseurs.nl/projecten/nieuwe-bouwcultuur>.

Cooiman, A. Ouwehand, A. (2023, 19 Januari). *Woningmarkt heeft corporaties hard nodig*. Geraadpleegd op 28 September 2023, van <https://www.rabobank.nl/kennis/d011346409-woningmarkt-heeft-woningcorporaties-hard-nodig>

Corporatiebouw. (2023, 21 Juni). *Corporatiebouw.nl*. Geraadpleegd op 14 September 2023, van <https://corporatiebouw.nl/opgezette-programma-verbouwstromen/>.

Cramer, J. (2020). *How network governance powers the circular economy, ten guiding principles for building a circular economy, based on Dutch experiences*. Amsterdam, Amsterdam Economic Board
Dingemans, B. (z.d.). Data modelling scorematrix. White paper.

Domijn. (2023-b). *Circulair bouwen*. Geraadpleegd op 11 September 2023, van <https://www.domijn.nl/over-ons/duurzaamheid/circulair-bouwen/>.

Domijn. (2023-a). *Waar we voor staan*. Geraadpleegd op 11 September 2023, van <https://www.domijn.nl/over-ons/wie-wij-zijn/waar-we-voor-staan/>.

Domijn. (2023-c). *Jaarrekening 2022*. Domijn, Enschede.

Dutch Green Building Council (DGBC). (2022, 14 September). *Rekenprotocol Paris proof materiaalgebonden*. Den Haag, Dutch Green Building Council

DWE. (2022, 25 Mei). *Dwe-nieuwbouw.nl*. Geraadpleegd op 25 September 2023, van <https://dwe-nieuwbouw.nl/nieuws/20-meest-gebruikte-vastgoed-begrippen-uitgelegd/>.

Ellenmacarthurfoundation. (z.d.) *Circular Economy*. Geraadpleegd op 3 Oktober 2023, van https://ellenmacarthurfoundation.org/topics/circular-economy-introduction/overview?gad=1&gclid=EAIaIQobChMIsL8p6jZgQMVH4yDBx0XZAg-EAAYASAAEgK98fD_BwE

Eurocave. (2022, 5 Mei). *Eurocave.nl*. Geraadpleegd op 16 November 2023, van <https://eurocave.nl/isolatiewaarde-van-glas/#:~:text=Bepaling%20U%20of%20K%20waarde,glasplaten%2C%20hoe%20beter%20de%20isolatie>

Europese Commissie. (2023). *Europa.eu*. Geraadpleegd op 6 September 2023, van https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/european-green-deal_nl.

Gevel&wand. (z.d.). *gevelenwand.nl*. Geraadpleegd op 14 Oktober 2023, van <https://gevelenwand.nl/wat-is-een-gevel/#:~:tekst=Een%20gevel%20is%20opgebouwd%20uit,beide%20muren%20met%20elkaar%20verbindt>.

Groene huisvesters. (z.d.). *www.groenehuisvesters.nl*. Geraadpleegd op 8 December 2023, van <https://groenehuisvesters.nl/deelnemers-groene-huisvesters/>

Handelbouwadvies. (z.d.). *www.handelbouwadvies.nl*. Geraadpleegd op 6 November 2023 van <https://www.handelbouwadvies.nl/mpg-berekening/>

Heijer R. & Kadijk J. (2020, Oktober). *Circular Buildings, verkenning schone en smet(loze) materiaalstromen*. Den Haag, Dutch Green Building Council

Het groene brein. (z.d.). *Kenniskaarten*. Geraadpleegd op 8 September 2023, van <https://kenniskaarten.hetgroenebrein.nl/kenniskaart-circulaire-economie/is-definitie-circulaire-economie/> (geopend September 08, 2023).

Homedeal. (z.d.). *Homedeal.nl*. Geraadpleegd op 25 September 2023, van <https://www.homedeal.nl/gevelreiniging/gevelrenovatie-prijzen/#:~:tekst=Gevelrenovatie%20omvat%20verschillende%20werkzaamheden%2C%20zoals,en%20conditie%20van%20de%20gevel>.

Hypotheker (z.d.), *hypotheker.nl*. Geraadpleegd op 15 November 2023, van <https://www.hypotheker.nl/begrippenlijst/duurzaam-wonen/energiebesparende-voorzieningen-en-je-hypotheek/>

Ilent. (2023), *www.ilent.nl*. Geraadpleegd op 6 December 2023, van <https://www.ilent.nl/onderwerpen/publicaties-cijfers-en-wetgeving-autoriteit-woningcorporaties/actuele-gegevens-woningcorporaties/corporatieregister#:~:text=Er%20zijn%20in%20totaal%20279,stand%20per%201%20juli%202023>).

Ilent. (z.d.). *ilent.nl*. Geraadpleegd op 21 September 2023, van <https://www.ilent.nl/onderwerpen/vastgoed/duurzaamheid-woningcorporaties-en-de-woningwet/activiteiten-woningcorporatie-verduurzaming>.

Inspectie leefomgeving en transport. (z.d.). *ilent.nl*. Geraadpleegd op 13 September 2023, van <https://www.ilent.nl/onderwerpen/vastgoed/duurzaamheid-woningcorporaties-en-de-woningwet>.

Isolatieshop. (z.d.). *isolatiemateriaal.nl*. Geraadpleegd op 16 November 2023, van <https://www.isolatiemateriaal.nl/kenniscentrum/isolatiewaarde-de-rd-waarde-rc-waarde-en-lambdawaarde#:~:text=Een%20isolatiemateriaal%20heeft%20altijd%20een,te%20beter%20is%20de%20isolatiewaarde>.

Jacqueline Cramer (2017, 19 April) *The Raw Materials Transition in the Amsterdam Metropolitan Area: Added Value for the Economy, Well-Being, and the Environment, Environment: Science and Policy for Sustainable Development*, Artikel, P. 14-21, DOI: 10.1080/00139157.2017.1301167

Kamer van koophandel (kvk). (2024) *Trefwoorden: Adviesbureau duurzaam bouwen*. Geraadpleegd op 30 januari 2024, van <https://www.kvk.nl/zoeken/>

Lambda. (z.d.), *Lambda-waarde van alle materialen*. Geraadpleegd op 20 November 2023, van <https://www.lambda.be/nl/energietips/lambda-waarde-van-alle-materialen>

Leefmilieu Brussel (2022, 17 Mei). *Gidsduurzamegebouwen.brussels*. Geraadpleegd op 16 Oktober 2023, van <https://www.gidsduurzamegebouwen.brussels/circulaire-gevel>

Lerenvoormorgen. (z.d.) *guides.lerenvoormorgen.nl*. Geraadpleegd op 12 September 2023, van <https://guides.lerenvoormorgen.org/g/verkeningsrapport-circular-skills/203928>.

Linkedin. (z.d.) *linkedin.com*. Geraadpleegd op 15 September 2023, van <https://nl.linkedin.com/>.

Maatwerkadviesenergiebesparing. (Z.d.) *www.maatwerkadviesenergiebesparing.nl*, Geraadpleegd op 14 November 2023, van <https://www.maatwerkadviesenergiebesparing.nl/maatregelen/>

Milieucentraal. (z.d.-a). *www.milieucentraal.nl*. Geraadpleegd op 17 November 2023, van <https://www.milieucentraal.nl/energie-besparen/isoleren-en-besparen/isolatiemateriaal-kiezen/>

Milieucentraal. (z.d.-b). *www.milieucentraal.nl*. Geraadpleegd op 17 November 2023, van <https://www.milieucentraal.nl/energie-besparen/isoleren-en-besparen/isolerende-raambekleding/>

Ministerie van binnenlandse zaken en koningsrelaties. (z.d.) *Volkshuisvesting Nederland*. Geraadpleegd op 13 September 2023, van <https://www.volkshuisvestingnederland.nl/onderwerpen/verduurzaming-door-woningcorporaties#:~:text=Die%20rol%20 vervullen%20corporaties%20onder,weg%20of%20lopen%20zelfs%20voorop>.

Ministerie van economische zaken en klimaat. (2022). *Ontwerp beleidsprogramma klimaat*. Rijksoverheid, Den Haag.

Nederlandisoleert. (z.d.). *www.nederlandisoleert.nl*. Geraadpleegd op 17 November 2023, van <https://www.nederlandisoleert.nl/kenniscentrum/advies/rd-waarde>

Planbureau voor de Leefomgeving (2019), *Circulaire economie in kaart*, Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving.

Platform CB'23. (2019, Juli). *Framework Circulair Bouwen*. Platform CB'23

Platform CB'23. (2022, 30 Juni). *Leidraad, meten van circulariteit*. Versie 3. Platform CB'23

Prins, Michèlle. (2023, 10 Juli). *Welke rol speelt circulariteit in een duurzame industrie?* Geraadpleegd op 4 Oktober 2023, van <https://natuurenmilieu.nl/themas/energie/schone-industrie/welke-rol-speelt-circulariteit-in-een-duurzame-industrie/>

Rijksdienst voor ondernemend Nederland (RVO) (2017, 1 Juni). *Wetten en regels gebouwen*. Geraadpleegd op 29 September 2023, van <https://www.rvo.nl/onderwerpen/wetten-en-regels-gebouwen>

Rijksdienst voor ondernemend Nederland (RVO) (2020, 30 Juli). *R-ladder – Strategieën van circulariteit*. Geraadpleegd op 26 Oktober 2023, van <https://www.rvo.nl/onderwerpen/r-ladder>

Rijksdienst voor ondernemend Nederland (RVO). (2021, 23 Juli). *Standaard streefwaarden voor woningisolatie*. Geraadpleegd op 20 November 2023, van <https://www.rvo.nl/onderwerpen/wetten-en-regels-gebouwen/standaard-streefwaarden-woningisolatie>

Rijksoverheid. (2019). *Klimaatakkoord*. Rijksoverheid, Den Haag. Geraadpleegd op 8 September 2023, van <https://www.rijksoverheid.nl/onderwerpen/klimaatverandering/klimaatakkoord/wat-is-het-klimaatakkoord>.

Rijksoverheid. (2021, 30 december). *Vanaf 1 januari 2022 meer subsidie voor isolatie en warmtepomp*. Geraadpleegd op 30 januari 2024, van <https://www.rijksoverheid.nl/actueel/nieuws/2021/12/30/vanaf-1-januari-2022-meer-subsidie-voor-isolatie-en-warmtepomp#:~:text=Onder%20verduurzamingsmaatregelen%20worden%20isolatie%20gerekend,waarmtepomp%20of%20een%20hybride%20warmtepomp>.

Rijksoverheid (2022, 30 Juni). *Nationale prestatieafspraken*. Rijksoverheid, Den Haag

Rijksoverheid. (z.d.-a) *Circulaire economie*. Geraadpleegd op 11 September 2023, Circulaire economie | Rijksoverheid.nl.

Rijksoverheid. (z.d.-b). *Woningcorporaties*. Geraadpleegd op 11 September 2023, van <https://www.rijksoverheid.nl/onderwerpen/woning-verhuren/woningwet-regels-voor-woningcorporaties#:~:text=De%20belangrijkste%20taak%20van%20woningcorporaties,afgesproken%20met%20de%20Europese%20Commissie.&text=Woningcorporaties%20moeten%2080%25%20van%20h>.

Rijksoverheid. (z.d.-c). *Vereniging van Eigenaren*. Geraadpleegd op 1 Oktober 2023, van <https://www.rijksoverheid.nl/onderwerpen/huis-kopen/vraag-en-antwoord/wat-houdt-een-vereniging-van-eigenaars-vve-in#:~:text=Als%20u%20een%20appartement%20koopt,de%20gevel%20of%20het%20dak>.

Rijksoverheid (z.d.-d). *Wat zijn mijn rechten bij renovatie van mijn huurwoning*. Geraadpleegd op 2 Oktober 2023, van <https://www.rijksoverheid.nl/onderwerpen/woning-huren/vraag-en-antwoord/wat-zijn-mijn-rechten-bij-renovatie-van-mijn-huurwoning>

SGS search. (2022, 29 Juli). *Onderzoeksrapport 'Voorstel berekeningsmethodiek om koolstofvastlegging in biobased bouwmaterialen te kunnen waarderen'*. Versie 11 (definitief). Heeswijk, SGS search

Slagter, S. & Struiksmā, A. (2020 Mei 14). *Verduurzaming van de gebouwschil*. Geraadpleegd op 14 November 2023, van <https://www.nieman.nl/publicatie/verduurzaming-van-de-gebouwschil/>

Smit, H.H., Dirkse, G. (2023, 7 Februari). *Meer met minder: bouwen binnen het CO2-budget*. Geraadpleegd op 28 September 2023, van <https://www.rabobank.nl/kennis/d011348145-meer-met-minder-bouwen-binnen-het-co2-budget>

Stolke, M. & Stijn, A. (2021, 25 Maart). *Handboek circulair renoveren woningcorporaties*. Amsterdam, C-creators

Takkenkamp. (z.d.), *Takkenkamp.com*. Geraadpleegd op 16 November 2023, van <https://www.takkenkamp.com/kennisbank/r-waarde#:~:text=De%20r%2Dwaarde%20wordt%20ook,glas%2C%20daken%20en%20vloeren%20aan%20gegeven>.

Triodos Bank. (2023, 11 april). *Dit zijn de 7 effectiefste stappen om jouw huis te verduurzamen*. Geraadpleegd op 30 januari 2024, van <https://www.triodos.nl/artikelen/2023/effectiefste-stappen-huis-verduurzamen>

Vereniging van Nederlands Gemeenten (VNG). (z.d.). *Begrip gestapelde woning*. Geraadpleegd op 1 Oktober 2023, van <https://begrippenomgevingswet.nl/gemeente/150/begrip/gestapelde%20woning>

Verhoeven, Nel. (2014) *Wat is onderzoek?*, door Nel Verhoeven. Den Haag: Boom Lemma.

Versteeg, D.-R., Koolhoven, R., Boeve, M.-N., Backes, C.-W. (2018) *Circulair bouwen*. Stichting instituut voor bouwrecht uitgevers.

Vliet, M. & Grinsven, J. & Teunizen, J. (2021, Mei). *Circular building, Meetmethodiek losmaakbaarheid versie 2.0*. Den Haag, Dutch Green Building Council.

Vogels, L. (2023, 13 maart). *Circulaire geveleconomie*. Geraadpleegd op 26 September 2023, van <http://tw.nl/circulaire-geveleconomie/>.

Vrieling, A.-C. (2020, 24 November). *Nlco2neutraal*. Geraadpleegd op 21 September 2023, van <https://nlco2neutraal.nl/wat-is-circulair-bouwen/>.

Bijlagen

Bijlage A: Regels woningcorporaties

Regels voor woningcorporaties (Rijksoverheid, z.d.-b)

- **Zorgen voor betaalbare huurwoningen**

De belangrijkste taak van woningcorporaties is zorgen voor betaalbare woningen voor mensen met lage inkomens. Dit is afgesproken met de Europese Commissie.

- **Passende toewijzing huurwoningen**

Woningcorporaties moeten 80% van hun betaalbare woningen toewijzen aan [huishoudens onder een bepaalde inkomensgrens](#).

- **Strengere regels voor commerciële projecten woningcorporaties**

Woningcorporaties moeten [maatschappelijke activiteiten scheiden van commerciële activiteiten](#). Huurders mogen namelijk niet de dupe worden van verliezen uit die commerciële activiteiten.

- **Meer invloed gemeenten en huurders op woningcorporaties**

Gemeenten en huurdersorganisaties hebben meer invloed op het beleid van woningcorporaties. Zo maken deze 3 partijen onder meer elk jaar afspraken over het aantal te bouwen woningen.

- **Onafhankelijk toezicht**

Een onafhankelijke toezichthouder (de [Autoriteit Woningcorporaties](#)) houdt toezicht op de woningcorporaties.

- **Geschiktheidstoets voor bestuurders**

Kandidaat-bestuurders en kandidaat-toezichthouders (commissarissen) van de woningcorporatie moeten een 'geschiktheidstoets' doen. De toets bepaalt of de bestuurder of commissaris van een woningcorporatie geschikt is voor de baan, voordat hij of zij wordt benoemd. Ook blijkt uit de toets of er een incident uit het verleden is.

- **Nevenfuncties bestuurders**

Een bestuurder van een woningcorporatie mag geen functie hebben bij een andere woningcorporatie. Ook mag een bestuurder geen lid zijn van het bestuur van een gemeente, provincie of waterschap. Dit voorkomt belangenverstrengeling.

- **Instemmingsrecht huurders bij fusies**

Huurdersorganisaties hebben instemmingsrecht bij fusies en andere vormen van samenwerking tussen woningcorporaties.

- **Voordracht toezichthouders door huurders**

Huurdersorganisaties dragen minimaal een derde van de leden van de raad van commissarissen voor. Deze voordracht is bindend.

- **Huurdersraadpleging**

Huurdersorganisaties kunnen een huurdersraadpleging houden. Dit kan gebeuren in de vorm van een schriftelijke enquête of een bijeenkomst. Ook gemeenten en corporaties kunnen dit middel inzetten.

- **Staatssteun voor woningcorporaties**

Alleen onder strikte voorwaarden is staatssteun aan woningcorporaties toegestaan. Bijvoorbeeld dat zij jaarlijks minimaal 80% van de vrijgekomen DAEB-woningen verhuren aan huishoudens met een inkomen tot € 39.055.

Bijlage B: Vergoedingentabel

Vergoedingentabel

Aedes en de Woonbond adviseren corporaties om deze tabel vanaf 1 juli 2022 te hanteren. De tabellen worden jaarlijks op 1 juli geïndexeerd.

Woningen < 70 vierkante meter

Van Naar 		A++	A+	A	B	C	D	E	F
A+	Redelijke vergoeding	€ 4							
A	Redelijke vergoeding	€ 8	€ 4						
B	Redelijke vergoeding	€ 12	€ 8	€ 4					
C	Redelijke vergoeding	€ 16	€ 12	€ 8	€ 4				
D	Redelijke vergoeding	€ 21	€ 17	€ 13	€ 9	€ 5			
E	Redelijke vergoeding	€ 24	€ 20	€ 16	€ 12	€ 8	€ 3		
F	Redelijke vergoeding	€ 29	€ 25	€ 21	€ 17	€ 13	€ 8	€ 5	
G	Redelijke vergoeding	€ 31	€ 27	€ 23	€ 19	€ 15	€ 10	€ 7	€ 2

Woningen van 70 – 90 vierkante meter¹

Van Naar 		A++	A+	A	B	C	D	E	F
A+	Redelijke vergoeding	€ 6							
A	Redelijke vergoeding	€ 8	€ 2						
B	Redelijke vergoeding	€ 17	€ 11	€ 9					
C	Redelijke vergoeding	€ 26	€ 20	€ 18	€ 9				
D	Redelijke vergoeding	€ 36	€ 30	€ 28	€ 19	€ 10			
E	Redelijke vergoeding	€ 39	€ 33	€ 31	€ 22	€ 13	€ 3		
F	Redelijke vergoeding	€ 44	€ 38	€ 36	€ 27	€ 18	€ 8	€ 5	
G	Redelijke vergoeding	€ 45	€ 39	€ 37	€ 28	€ 19	€ 9	€ 6	€ 1

Woningen > 90 vierkante meter

Van Naar 		A++	A+	A	B	C	D	E	F
A+	Redelijke vergoeding	€ 6							
A	Redelijke vergoeding	€ 10	€ 4						
B	Redelijke vergoeding	€ 19	€ 13	€ 9					
C	Redelijke vergoeding	€ 27	€ 21	€ 17	€ 8				
D	Redelijke vergoeding	€ 35	€ 29	€ 25	€ 16	€ 8			
E	Redelijke vergoeding	€ 41	€ 35	€ 31	€ 22	€ 14	€ 6		
F	Redelijke vergoeding	€ 42	€ 36	€ 32	€ 23	€ 15	€ 7	€ 1	
G	Redelijke vergoeding	€ 43	€ 37	€ 33	€ 24	€ 16	€ 8	€ 2	€ 1

¹ Voor woningen van exact 70 en exact 90 vierkante meter, geldt deze tabel.

Figuur B: Vergoedingentabel huurprijsverhoging (Aedes, 2022)

De vergoedingen tabel geeft de huurprijsverhoging weer in euro's per energielabelverbetering.

Bijlage C: Tabel raamwerk Gebouw

Thema	Onderwerp	
Het Nieuwe Normaal		
Milieu-impact & materiaalgebruik	Milieu-impact (MPG)	De totale milieu-impact over de gehele levensduur van het bouwwerk
	Materiaalgebonden CO ₂ -uitstoot	De CO ₂ -impact van de productie van bouwmaterialen en -onderdelen, inclusief het bouwproces
	Materiaalgebonden CO ₂ -opslag	De CO ₂ -opslag in bouwmaterialen, voornamelijk in biobased producten
	Materiaalgebruik	De totale hoeveelheid gebruikt materiaal (nieuw, hergebruikt of biobased)
	Hergebruikpotentie	De mate waarin producten, onderdelen of materialen aan het einde van hun levensduur hergebruikt kunnen worden
Gebouwflexibiliteit	Adaptief vermogen	De mate van aanpasbaarheid van een gebouw tijdens de levensduur, bijvoorbeeld naar nieuwe functies
	Losmaakbaarheid	De mate waarin producten, onderdelen en materialen onderling losmaakbaar zijn
Omgang restmateriaal	Omgang restmateriaal (bouw)	De mate waarin restmateriaal vanuit de bouw opnieuw wordt toegepast
	Omgang restmateriaal (sloop)	De mate waarin restmateriaal vanuit sloop opnieuw wordt toegepast
Gezonde Materialen	Toxiciteit	Het aantal producten of materialen dat niet-toxisch is
Duurzame context		
Energie	Energiebehoefte (BENG-1)	De totale energievraag van het gebouw
	Primair fossiel energieverbruik (BENG-2)	De totale benodigde fossiele energiebehoefte van het gebouw
	Hernieuwbaar opgewekte energie (BENG-3)	De totale hoeveelheid op te wekken duurzame energie op of aan het gebouw
Water	Waterverbruik	De mate van toepassing van grijs water
Stikstof	Bouwlogistiek	De mate van optimalisatie van bouwlogistiek om uitstoot te verminderen
	Bouwmethodiek	De mate van optimalisatie van bouwmethodiek om uitstoot te verminderen
Versnellers		
Sociaal	Re-integratie	Het aandeel werknemers met afstand tot de arbeidsmarkt dat reïntegreert in het project
	Participatie	De mate waarin bewoners of werknemers kunnen meedenken, meebeslissen en meewerken
Management	Uitvraag	De wijze waarop de uitvraag circulaire ambities stimuleert
	Contractuele afspraken	De wijze waarop circulaire prestaties juridisch of financieel zijn geborgd in contracten
	Samenwerkingsdynamiek	De wijze waarop partijen oplossingsgericht en met onderling vertrouwen samenwerken
	Interne organisatie	De mate van steun vanuit de eigen organisaties van opdrachtgevers en -nemers

Figuur C Tabel raamwerk gebouw (Cirkelstad, 2023-b)

Bijlage D: Prestatieniveaus gebouwen

Onderwerp	Type	Woningbouw		Utiliteitsbouw	Eenheid	Methode
		grondgebonden	gestapeld	kantoren		
Milieu-impact & materiaalgebruik						
Milieu-impact (MPG)	S I B	0,50	0,55	0,70	€MKI / m² BVO / jaar	Bepalingsmethode Milieuprestatie Gebouw
Materiaalgebonden CO ₂ -uitstoot	S I B	200	220	250	kg CO ₂ -eq / m² BVO	Paris Proof Protocol
Materiaalgebonden CO ₂ -opslag	S I B	Nieuwe methode: beperkte gegevens			kg CO ₂ -eq	Bepalingsmethode koolstofvastlegging biobased materialen
Materiaalgebruik	S I B	25%	20%	25%	% massa hernieuwbaar, hergebruikt, gerecycled	CB'23 Leidraad Meten van Circulariteit versie 2.0
Hergebruikpotentie	S I B	Beperkte gegevens			%	CB'23 Leidraad Meten van Circulariteit versie 2.0
Gebouwflexibiliteit						
Adaptief vermogen	S I B	Nieuwe methode: geen gegevens			%	Methode Adaptief Vermogen Gebouwen
Losmaakbaarheid	S I B	55%	50%	55%	%	Leidraad Circular Buildings versie 2.0
Omgang restmateriaal						
Omgang restmateriaal (sloop)	S I B	Aangescherpte methode: beperkte gegevens			% massa	Inventarisatie materiaalstromen & aantoonbare afspraken
Omgang restmateriaal (bouw)	S I B	55%			% massa	Inventarisatie materiaalstromen & aantoonbare afspraken
Gezondheid						
Toxiciteit	S I B	Methode nog in ontwikkeling			# producten	Diverse certificaten o.a. C2C, REACH

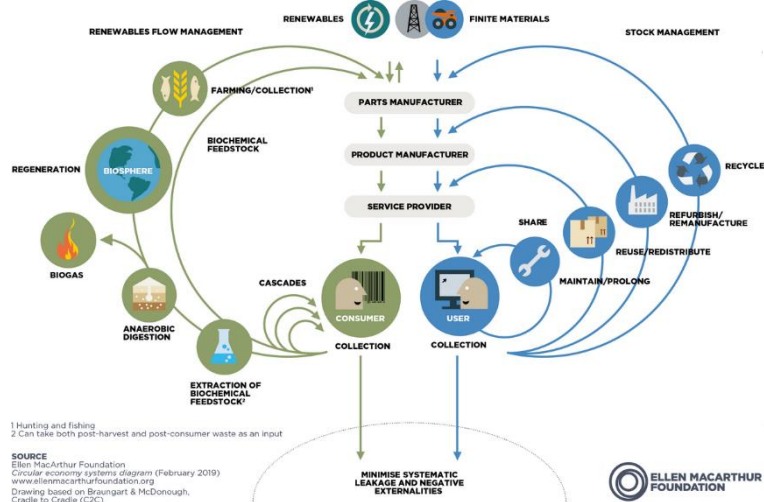
Figuur D Prestatieniveaus gebouwen (Cirkelstad, 2023-b)

Bijlage E: Principes en strategieën circulariteit

De principes van circulariteit zijn het fundament waarop circulariteit bereikt wordt. Waarna deze principes vertaald zijn in strategieën. De strategieën voor het behalen van circulariteit zijn belangrijk, omdat hierdoor inzicht wordt verkregen in de manier waarop gekeken wordt naar circulariteit.

In figuur 3.1 is een vlinder diagram te zien van de circulaire economie. In deze diagram zijn de verschillende lussen te zien die in lijn zijn met de drie principes. Deze lussen geven aan hoe een bepaalde lus gesloten wordt door middel van een strategie.

Deze lussen hebben verschillende functies en sluiten aan bij de drie circulaire strategieën. De lussen en strategieën waarover wordt gesproken gaan over de lussen verkleinen, vertragen of sluiten (Bocken, N. & Ritala, P. 2021). Wanneer een lus wordt verkleind gaat het over de efficiëntie van het productieproces van het product. Dit kan gedaan worden door het gebruik van minder middelen in een schoner productieproces. Het vertragen van de lus betekent het verlengen van de levensduur van een product of materiaal. Dit wordt gedaan door middel van onderhoud en reparaties om het product een langere levensduur van hoge kwaliteit te geven. De laatste is het sluiten van de lus en gaat over het hergebruik van materialen na de gebruiksduur van het product. Dit kan door bruikbare materialen uit een product op een ander manier toe te passen in een ander product (2021).



Figuur 3.1: Vlinderdiagram "visualiseren van de circulaire economie".

Cramer (Cramer, 2020) heeft de bovengenoemde strategieën vertaald naar een hiërarchische ladder. Het 10R-model geeft aan welke stap de beste impact heeft voor het milieu. Het 10R-model is weergegeven in figuur 3.2. Zoals te zien heeft het weigeren van bepaald materiaal de beste impact op het milieu. Het slechts voor het milieu zijn de materialen die niet gerecycled worden, vaak worden deze verbrand of gedumpt.



Figuur 3.2 10R-model circulariteit (Bastelein, T. et al. 2022)

Volgens de 10R-ladder is het belangrijk welk materiaal gebruikt wordt en waarvoor het wordt gebruikt na de leventijd van het product. Hoe hoger op de R-ladder hoe lager het grondstofgebruik en dus hoe hoger de circulariteit (RVO, 2020).

Door het uitvoeren van het 10R-model wordt de economie omgezet van een lineair proces naar een circulair proces (2020). Dit is ook het streven van Nederland door middel van het klimaatakkoord. Hierin staat aangegeven dat Nederland in 2050 een volledig circulaire economie heeft. Het klimaatakkoord geeft ook richtlijnen voor de bouw. Het klimaatakkoord geeft aan dat de CO₂ uitstoot van gebouwen in 2030 met 45% verminderd moet zijn en in 2050 met 95% (Rijksoverheid, 2019).

Bijlage F: Opzet interview deskundigen circulariteit

Interview deskundigen Circulariteit

Naam geïnterviewde:

Bedrijf:

Functie:

Jaren in dienst:

Algemene vragen

1. Heeft u projecten/onderzoek verricht waarbij circulariteit een onderdeel in de bouw was?
2. Wat was het doel van het onderzoek/project?
3. Hoe passen jullie circulariteit toe bij het meetbaar maken van materialen in het project/onderzoek?
4. Kunt u voorbeelden geven hoe circulariteit is toegepast bij een project? (bij een project)

Vragen circulariteit

5. Wat zijn volgens u de belangrijkste aspecten om de meetbaarheid van circulariteit bij materialen gebruikt in de bouw te meten?
6. Waarom zijn deze aspecten belangrijk?
7. Hoe worden de aspecten gemeten?
8. Hoe wordt bepaald wanneer iets voldoet aan de benoemde aspecten om te gebruiken?

(Tijd om de scorematrix door te nemen)

Vragen scorematrix

9. Zijn in de scorematrix voldoende onderwerpen genoemd voor het bepalen van de circulariteit van een materiaal?
 - a. (wanneer nee) welke onderwerpen missen in de scorematrix?
 - b. Waarom is dit/ zijn deze onderwerp(en) van belang bij het bepalen van circulariteit?
 - c. Welke aspecten behoren bij dit onderwerp?
 - d. Op welke manier kan dit aspect gemeten worden?
10. Zijn er in de scorematrix aspecten die missen voor het bepalen van de circulariteit van een materiaal?
 - a. (Wanneer ja) welke aspecten missen in de scorematrix
 - b. Waarom zijn deze aspecten belangrijk voor het bepalen van circulariteit?
 - c. Op welke manier kan dit aspect gemeten worden?
11. Zijn de scores juist weergegeven bij elke aspect?
12. Zijn er verschillen in belangrijke aspecten wanneer naar verschillende types materialen of producten wordt gekeken?
 - a. (Wanneer ja) kunt u voorbeelden geven van deze verschillen?
13. Zijn de scores/grenswaardes juist weergegeven bij elke aspect?
 - a. (Wanneer nee) Hoe zou dit anders ingevuld kunnen worden?
14. Wat is uw mening over de manier van scoren op circulariteit in deze scorematrix?
15. Zijn er nog dingen die niet gevraagd zijn die wel belangrijk zijn bij het meetbaar maken van de circulariteit van materialen?

Bijlage G: Opzet interview woningcorporaties

Interview beleidsmakers/verduurzamingsexperts woningcorporaties

Naam geïnterviewde:

Bedrijf:

Functie:

Jaren in dienst:

Algemene vragen

1. Op welke manier speelt circulariteit bij verduurzaming een rol binnen jullie organisatie?
2. Hoe wordt bij verduurzamingsprojecten circulariteit toegepast?
3. Kunt u voorbeelden geven hoe circulariteit wordt toegepast bij verduurzaming binnen het werkveld?

Vragen circulariteit

4. Wat zijn volgens u de belangrijkste aspecten om de meetbaarheid van circulariteit bij materialen gebruikt in de bouw te meten?
5. Waarom zijn deze aspecten belangrijk?
6. Hoe worden de aspecten gemeten?
7. Hoe wordt bepaald wanneer iets voldoet aan de benoemde aspecten om te gebruiken?

(Tijd om de scorematrix door te nemen)

Vragen scorematrix

8. Wat vindt u van de manier van categoriseren in de scorematrix?
9. Zijn er verschillen in belangrijke aspecten wanneer naar verschillende types materialen of producten wordt gekeken?
 - a. (Wanneer ja) kunt u voorbeelden geven van deze verschillen?
10. Zijn in de scorematrix onderwerpen die missen voor het bepalen van circulariteit
 - a. (wanneer ja) welke onderwerpen missen in de scorematrix?
 - b. Waarom is dit/ zijn deze onderwerp(en) van belang bij het bepalen van circulariteit?
 - c. Welke aspecten behoren bij dit onderwerp?
 - d. Op welke manier kan dit aspect gemeten worden?
11. Zijn in de scorematrix aspecten die missen voor het bepalen van de circulariteit?
 - a. (Wanneer ja) welke aspecten missen in de scorematrix
 - b. Waarom zijn deze aspecten belangrijk voor het bepalen van circulariteit
 - c. Op welke manier kan dit aspect gemeten worden?
12. Zijn de scores juist weergegeven bij elke aspect?
 - a. (Wanneer nee) Hoe zou dit anders ingevuld kunnen worden?
13. Wat is uw mening over de manier van scoren op circulariteit in deze scorematrix?
14. Zijn er nog dingen die niet gevraagd zijn die wel belangrijk zijn bij het meetbaar maken van de circulariteit van materialen?

Bijlage H: Verdeling vragen per doelgroep

Scorematrix circulariteit materiaal verduurzaming gevels									
Gevel onderdeel	Verticale afsluiting, daglicht of toegang (voorbeeld)								
Naam materiaal	Glaswol (voorbeeld)								
Type materiaal	Isolatie (voorbeeld)								
Datum	6-11-2023- (voorbeeld)								
Wegingsfactor		0	1	2	3	4	Max	score	Opmerking
Bouwphase (materiaal)									
Materiaal gebonden CO2-uitstoot	1	Meer dan 100 kg CO2- eq per m2	Gelijk als of lager dan 100 kg CO2- eq per m2	Gelijk als of lager dan 63 kg CO2- eq per m2	Gelijk als of lager dan 38 kg CO2- eq per m2	Gelijk als of lager dan 23 kg CO2- eq per m2	4	0	
Materiaal gebonden CO2-opslag	0	N.T.B.					0	0	
Toxiciteit	1	Toxisch	Toxisch met non-tox chemische smet	Toxische met non-tox fysieke smet	Non toxisch met non-tox chemische of fysieke smet	Non-toxisch	4	0	
Materiaal gebruik	1	0 - 20%	20 - 40%	40 - 60%	60 - 80%	80 - 100%	4	0	
Hergebruikpotentie	1	0 - 20%	20 - 40%	40 - 60%	60 - 80%	80 - 100%	4	0	
Losmaakbaarheid	1	0,00 - 0,20	0,20 - 0,40	0,40 - 0,60	0,60 - 0,80	0,80 - 1,00	4	0	
Gebruiksphase (Energie)									
Rd-waarde (isolatie)	1	Rd-waarde van 1,30 of lager	Rd-waarde van 1,30 tot 2,50	Rd-waarde van 2,50 tot 4,00	Rd-waarde van 4,00 tot 6,00	Rd-waarde van 6,00 of hoger	4	0	
U-waarde (beglazing)	0	U-waarde hoger dan 5,3	U-waarde van 5,3 tot 2,8	U-waarde van 2,8 tot 2,0	U-waarde van 2,0 tot 1,1	U-waarde van 1,1 of lager	0	0	
Lambda waarde (overig materiaal)	0	Lambda waarde van 3,5 of hoger	Lambda waarde van 3,5 tot 1,5	Lambda waarde van 1,5 tot 0,80	Lambda waarde van 0,80 tot 0,25	Lambda waarde van 0,25 of lager	0	0	
Wegingsfactor		0	1	2	3	4	max	score	Circulariteit ma
Totaal							24	0	0,00%
Aspecten woningcorporatie									
CO2- uitstoot reductie ten opzichte van 1990 (of eerst bekende materiaal)	1	0% reductie	25% reductie	50% reductie	75% reductie	95% reductie	4	0	
Kosten	1	Prijs per eenheid is aanzienlijk hoger dan gemiddelde	Prijs per eenheid of m2 is hoger dan gemiddelde	Prijs per eenheid of m2 is gelijk aan gemiddelde	Prijs per eenheid of m2 is lager dan gemiddelde	Prijs per eenheid of m2 is aanzienlijk lager dan gemiddelde	4	0	
Wegingsfactor		0	1	2	3	4	Max	Score	Score na vergelijken
Totaal							32	0	0,00%

Onderdelen voor woningcorporaties

- Manier van categoriseren
- Aspecten circulariteit bij materialen
- Aspecten met belang voor woningcorporaties
- Score behorende bij aspecten woningcorporaties
- Manier van scoren

Onderdelen deskundigen circulariteit

- Aspecten behorende bij circulariteit van materialen in de bouw
- De scores behorende bij de aspecten van circulariteit in de bouw
- De grenswaarden bij de scores
- Manier van scoren

Bijlage I: Bronnen populatie



Figuur I-1: Experts circulariteit (eigen foto van presentatie “conferentie het nieuwe normaal”, 2023)

Deelnemers



Figuur I-2: Deelnemers De Groene Huisvesters (Groene Huisvesters, z.d.)

Bijlage J: Interviews experts

Interview deskundige Circulariteit Tomas Peeters, Copper8

Naam geïnterviewde: Tomas Peeters

Bedrijf: Copper8

Functie: Adviseur duurzaamheid/circulariteit

Jaren in dienst: 1 Jaar

Algemene vragen

1. Heeft u projecten/onderzoek verricht waarbij circulariteit een onderdeel in de bouw was?

Wij zijn veel bezig met het MKI (milieu kosten Index) aspect, milieukosten indicator om de mpg vast te stellen, dit zijn de meerkosten voor het milieu van een project of product. Ook betrokken geweest bij het ontwikkelen van het nieuwe normaal.

2. Wat was het doel van het onderzoek/project?

Een gezamenlijke spreektaal ontwikkelen doormiddel van 9 indicatoren op het meten van de milieu impact van het gebouw. Door te meten op de impact van materialen op het milieu, toekomstbestendigheid en materiaalgebruik. Deze indicatoren zijn bedoeld om prestatieniveaus neer te zetten voor het meten van circulariteit die ook wat zinnigs zeggen. Deze indicatoren zijn bedoeld om ambitieus te zijn voor de bouwsector.

3. Hoe passen jullie circulariteit toe bij het meetbaar maken van materialen in het project/onderzoek?

De indicatoren worden toegepast door standaarden of prestatieniveaus vast te stellen om te bepalen hoe circulair een bepaald gebouw of project is.

4. Kunt u voorbeelden geven hoe circulariteit is toegepast bij een project? (bij een project)

-

Vragen circulariteit

5. Wat zijn volgens u de belangrijkste aspecten om de meetbaarheid van circulariteit bij materialen gebruikt in de bouw te meten?

- *Op gebied van materiaal is de herkomst belangrijk. Dat het niet primair materiaal is (oftewel nieuw) maar secundair dus biobased (wanneer iets terug kan groeien in de natuur denk aan stro vlas), hergebruikt of gerecycled.*
- *Gezonde materialen dus geen toxische stoffen. Bijvoorbeeld muur met toxische verf deze schadelijke stoffen kunnen ervoor zorgen dat deze materialen in de toekomst minder herbruikbaar zijn.*
- *Gebruik maken van wat we al hebben dus niet wat we uit andere landen weer uit de grond moeten halen maar gebruiken wat we al hebben. Kijken naar het complete productieproces. In Nederland gebruiken we daarvoor voornamelijk de MKI.*
- *Kijken naar welke milieu impact van het materiaal een negatief effect vormen hiervoor praten we over CO2 uitstoot, stikstofuitstoot, verzuring van de oceaan door bepaald gassen je kijkt naar de hele impact.*
- *Milieu impact categorieën is co2 extra relevant dus co2 uitstoot en co2 opslag. Co2 opslag betekent dat wanneer hout wordt als je zorgt dat op dezelfde een boom*

terugplaatst kun je de co2 uitstoot van dat hout kun je dat hout toegepast in een project zien als tijdelijke co2 opslag. Die de co2 uit de lucht onttrekt

6. Waarom zijn deze aspecten belangrijk?

Deze aspecten zijn belangrijk omdat op dit moment een milieucrisis aan de gang is hierdoor moet worden nagedacht over de impact op het milieu.

7. Hoe worden de aspecten gemeten?

-

8. Hoe wordt bepaald wanneer iets voldoet aan de benoemde aspecten om te gebruiken?

Voor het nieuwe normaal zijn allemaal projecten onderzocht hierdoor zijn bepaalde standaarden en waardes ontstaan waaraan gemeten kan worden wanneer een project voldoet aan deze indicatoren.

(Tijd om de scorematrix door te nemen)

Vragen scorematrix

9. Zijn in de scorematrix voldoende onderwerpen genoemd voor het bepalen van de circulariteit van een materiaal?

Onderwerpen zijn logisch ingedeeld

e. (wanneer nee) welke onderwerpen missen in de scorematrix?

-

f. Waarom is dit/ zijn deze onderwerp(en) van belang bij het bepalen van circulariteit?

-

g. Welke aspecten behoren bij dit onderwerp?

-

h. Op welke manier kan dit aspect gemeten worden?

-

10. Zijn er in de scorematrix aspecten die missen voor het bepalen van de circulariteit van een materiaal?

Ja

d. (Wanneer ja) welke aspecten missen in de scorematrix

- *Losmaakbaarheid is alleen van toepassing op product of gebouw niveau. Materiaal is niet een samengesteld iets. Toch is het mogelijk wanneer een bepaald product wordt gemeten.*
- *MKI-milieukosten index in euro's per vierkante meter per jaar. Kan worden toegepast per eenheid of m2.*

e. Waarom zijn deze aspecten belangrijk voor het bepalen van circulariteit?

-

f. Op welke manier kan dit aspect gemeten worden?

-

11. Zijn de scores juist weergegeven bij elke aspect?

- *Voor materiaal gebonden CO2 opslag is de methodiek bekend maar zijn nog geen getallen zichtbaar omdat de methodiek nog niet breed gedragen is in onderzoeken. Hierdoor kan nog geen indicatie worden vastgesteld.*

- *Ik weet niet zo heel veel van isolatie ik zie Rd waardes links en rechts vliegen maar dat betekent niet dat ik daar iets van weet.*

12. Zijn er verschillen in belangrijke aspecten wanneer naar verschillende types materialen of producten wordt gekeken?

Ja

c. (Wanneer ja) kunt u voorbeelden geven van deze verschillen?

Kijk bijvoorbeeld naar toxiciteit, een toxisch product wil je natuurlijk niet in je woning hebben hiervoor zou de wegingsfactor veel hoger moeten zijn.

13. Zijn de scores/grenswaardes juist weergegeven bij elke aspect?

- *Isolatie kan ik niks over zeggen is niet mijn expertise.*
- *Materiaal gebruik en hergebruikpotentie en losmaakbaarheid kan ik in meekomen.*
- *Toxiciteit, wat bedoel je met smet? (uitgelegd waar waardes vandaan komen). Toxiciteit vinden mensen heel lastig dus daar is ook vooralsnog geen getal aan te hangen. Toch zou ik toxiciteit een veel grotere wegingsfactor geven want een volledig toxisch product in je huis is vrij matig. Toxische tijd in een scorematrix op numerieke wijze meten lukt niet. Zoals het er nu staat is het niet correct. Misschien als randvoorwaarde dat wanneer er toxisch materiaal in het product zit dat het automatisch niet gebruikt wordt. Wordt het automatisch een knock-out criterium.*
- *Materiaal gebonden CO-uitstoot is erg hoog. Is niet gebaseerd op iets maar gewoon gevoel. Als ik zie 100 KgCO₂ per m² isolatie vind ik wel heftig. Ik weet niet of 23 dan goed is vind ik nog steeds vrij veel. (deelt zijn scherm en laat via de nationale milieudatabase om te laten zijn wat normale waardes zijn) klinkt willekeurig isolatielagen aan als voorbeeld. Categorie 3 kaarten zijn compleet ingevuld. 0,27 cent m² mki, daaronder een tabel waarin klimaatverandering de indicator is en dan zie je hier CO₂ per m² 2,6 kgCo₂ per m² uitstoot heeft. Dus co-2 uitstoot de waardes zijn hoog.*

b. (Wanneer nee) Hoe zou dit anders ingevuld kunnen worden?

Zie antwoord hierboven

14. Wat is uw mening over de manier van scoren op circulariteit in deze scorematrix?

In het nieuwe normaal is bewust gekozen om niet een punt score te maken alle indicatoren worden expliciet los van elkaar berekent. Dit is een aspect dat in mijn ogen circulariteit in de weg zit. Dit ene getalletje zegt weinig. Iedereen wil graag 1 getalletje zien en daaruit bepalen wat bruikbaar is of niet. Omdat voor elk geval een andere indicator belangrijk kan zijn. Ik vind een getal problematisch. Voor een woningcorporatie kan een getal wel handig zijn afhankelijk van wat het doel is voor dit materiaal of product maar er moet altijd uitleg bij waarom deze bepaalde keuze is gemaakt.

15. Zijn er nog dingen die niet gevraagd zijn die wel belangrijk zijn bij het meetbaar maken van de circulariteit van materialen?

Als het gewoon in het kader van het nieuwe normaal bekijk lijkt de matrix compleet. Het is belangrijk dat die niet veel moeilijker gemaakt wordt dan dit want dan raken mensen in de war. Dus als je hier mee aanhaakt aan het gedeelde concept en woningcorporaties hierin meewerken en een gevoel krijgen bij deze indicatoren dan helpt dat in de gezamenlijke taal spreken.

Interview deskundigen Circulariteit Mathijs Vallinga Reimarkt

Naam geïnterviewde: Mathijs Vallinga

Bedrijf: Reimarkt

Functie: Directeur

Jaren in dienst: 10 jaar

Algemene vragen

1. Heeft u projecten/onderzoek verricht waarbij circulariteit een onderdeel in de bouw was?
Wij doen veel projecten in verduurzaming voor woningcorporaties

2. Wat was het doel van het onderzoek/project?
Op een efficiënte manier bezig zijn met de verduurzaming van de bestaande portefeuille van woningcorporaties. Wij regelen eigenlijk alle verduurzaming voor woningen van woningcorporaties doormiddel van verduurzamingspakketten.

3. Hoe passen jullie circulariteit toe bij het meetbaar maken van materialen in het project/onderzoek?
Op dit moment voegen wij met name dingen toe aan een gebouw en hierbij wordt veel rekening gehouden met de circulariteit van het materieel dat wij toevoegen aan een gebouw. Dit toevoegen is voornamelijk omdat reststromen coördineren op dit moment nog een niche is.

4. Kunt u voorbeelden geven hoe circulariteit is toegepast bij een project? (bij een project)
Wij werken veel met biobased materiaal, zo hebben wij het beleid dat "we werken met biobased materiaal, tenzij..." regel.

Vragen circulariteit

5. Wat zijn volgens u de belangrijkste aspecten om de meetbaarheid van circulariteit bij materialen gebruikt in de bouw te meten?
Veel dingen waar wij op letten gaat over de co2 uitstoot van een materiaal en de oorsprong van het materiaal. Ook losmaakbaarheid is belangrijk en kijken naar wat is nog bruikbaar van wat op dit moment in het gebouw zit hierdoor kan worden bespaard op wat toegevoegd moet worden.

Wij kijken naar de R-ladder, met die insteek kijken we naar welke materialen voegen we toe. Dus wat is de oorsprong, wat gebeurt aan het einde van de levensduur een wat is de embedded carbon. Natuurlijk kijken we ook naar het financiële deel het moet wel betaalbaar blijven en kunnen we dat verantwoorden. Wat zijn de gezondheidsrisico's van de werkers want sta je een pitplaat te zagen dan heb je te maken met fijnstof. Dit zijn wel dingen die daarbij komen kijken. Maar verder kijken we naar grote klappers nog niet naar de verfijnde dingen.

6. Waarom zijn deze aspecten belangrijk?

-

7. Hoe worden de aspecten gemeten?

-

8. Hoe wordt bepaald wanneer iets voldoet aan de benoemde aspecten om te gebruiken?

-

(Tijd om de scorematrix door te nemen)

Vragen scorematrix

9. Zijn in de scorematrix voldoende onderwerpen genoemd voor het bepalen van de circulariteit van een materiaal?

Ja onderwerpen zijn goed

- i. (wanneer nee) welke onderwerpen missen in de scorematrix?
-
- j. Waarom is dit/ zijn deze onderwerp(en) van belang bij het bepalen van circulariteit?
-
- k. Welke aspecten behoren bij dit onderwerp?
-
- l. Op welke manier kan dit aspect gemeten worden?
-

10. Zijn er in de scorematrix aspecten die missen voor het bepalen van de circulariteit van een materiaal?

Ja

- g. (Wanneer ja) welke aspecten missen in de scorematrix
 - *Temperatuur over scheidingsnormen en waarden als die meetbaar gemaakt zou kunnen worden kan dat als extra argument dienen voor een corporatie. Maar we merken dat dat nog heel erg in de kinderschoenen staat.*
 - *Huurdersoverlast*
 - *Onderhoudsaspecten.*
 - *Is het technisch toepasbaar (toepassing)*
- h. Waarom zijn deze aspecten belangrijk voor het bepalen van circulariteit?
*Dit aspect wordt steeds meer opgestuurd en gaat over materialen die een woning in de zomer veel langer koel houden dan een ander materiaal.
het gaat over 40 jaar exploitatie hoeveel onderhoud wordt gedaan in deze 40 jaar dit brengt ook extra kosten mee.*
- i. Op welke manier kan dit aspect gemeten worden?
Staat nog in de kinderschoenen is wel interessant maar nog niet gekwantificeerd.

11. Zijn de scores juist weergegeven bij elke aspect?

Ik zou niet iets anders doen, wat ik wel belangrijk vind en wat wij zien is dat de vermeende energie dus de reductie van warmtebehoefte van een woning is niet lineair aan ten opzichte van de stijging aan isolatiewaarde. Dus bijvoorbeeld een gevel isoleren met een Rd-waarde van 2 bespaart 100 en met 6 bespaart misschien 110. Dus hoeveel co2 bespaar je nou daadwerkelijk door wanneer je al dat extra isolatiemateriaal toevoegt. Bij nieuwbouw kan dat makkelijker maar bij renovatie zien we steeds vaker dat gekozen wordt voor minimale toevoeging omdat dit circulaarder is. een hoge RD-waarde heeft minder effect dan we dachten dit geldt ook voor het geld, maar de kosten voor het plaatsen van de extra isolatie dat deze kosten niet te verantwoorden zijn tegenover de besparing die gedaan wordt in energiekosten. Het verschil tussen een isolatiewaarde van 0 naar 1,8 is gigantisch en ga je echt merken in de kosten en comfort maar een verbetering van 1,8 naar 5 veel minder dit is wel een overweging die gemaakt moet worden.

12. Zijn er verschillen in belangrijke aspecten wanneer naar verschillende types materialen of producten wordt gekeken?

Ja

- d. (Wanneer ja) kunt u voorbeelden geven van deze verschillen?
Dit hangt af van de toepassing van het materiaal en wat voor die toepassing van belang is.

13. Zijn de scores/grenswaardes juist weergegeven bij elke aspect?
Zie vraag 11

c. (Wanneer nee) Hoe zou dit anders ingevuld kunnen worden?

-
14. Wat is uw mening over de manier van scoren op circulariteit in deze scorematrix?
Waarom heeft de energiewaarde invloed op de score op circulariteit van materiaal?
Onderzoekstechnische is dat geen zuivere manier voor het meten van circulariteit. Als je hebt over het begrip duurzaamheid dan zou ik zeggen oké want dat is een containerbegrip maar als je het gaat hebben over circulariteit en je vermengt daar in een keer de isolatiewaarde in dan weet ik niet of ik dat een zuivere scoringsmethodiek vind. Dan kun je dus door een slecht materiaal toe te voegen dat misschien slecht losmaakbaar is en een hoge CO2 uitstoot heeft maar een hele hoge Rd waarde wel hoog scoren. Ik weet niet of je ze moet vermengen of je moet het niet circulariteitsscore noemen.

15. Zijn er nog dingen die niet gevraagd zijn die wel belangrijk zijn bij het meetbaar maken van de circulariteit van materialen?
Waar we het nu al over hebben, als je iets meetbaar maakt in een score wat is dan de definitie van die score. Zegt de uiteindelijke score daadwerkelijk iets over de circulariteit waar gaat circulariteit over.

Interview deskundigen Circulariteit Leonie Frontwise Facades

Naam geïnterviewde: Leonie van Ginkel
Bedrijf: Frontwise Facades
Functie: Mede-eigenaar
Jaren in dienst: 2,5 Jaar

Algemene vragen

1. Heeft u projecten/onderzoek verricht waarbij circulariteit een onderdeel in de bouw was?
Zeker

2. Wat was het doel van het onderzoek/project?
Nou vaak komen opdrachtgevers bij ons met een ambitie naar circulariteit waarbij ze graag wat willen uitvoeren of onderzoeken met betrekking tot circulariteit. Met de vraag hoe ze dat het beste in de gevel kunnen oplossen.

3. Hoe passen jullie circulariteit toe bij het meetbaar maken van materialen in het project/onderzoek?

4. Kunt u voorbeelden geven hoe circulariteit is toegepast bij een project? (bij een project)
Bijvoorbeeld een groot woningbouwproject met 2000 woningen in Haarlem waarbij ze wilden dat wij keken wat we konden doen met baksteenuitstraling maar wel in het teken van circulariteit of toekomstbestendig bouwen. Daarin zijn we dus gaan kijken naar verschillende types steenachtig materiaal zoals keramiek, bakstenen en ook droogstapelmethodes. Daar hebben we uiteindelijk stenen met een heel hoog aantal gerecycled content en droogstapelsysteem toegepast.

Vragen circulariteit

5. Wat zijn volgens u de belangrijkste aspecten om de meetbaarheid van circulariteit bij materialen gebruikt in de bouw te meten?
Nou wij kijken naar de schaduwkosten (MKI) in het NMD (Nationale Milieu database) maar ook de LCA's (levenscyclusanalyses) want we hebben vaak te maken met innovatieve producten waarvan niet alle scores beschikbaar zijn of vergelijkbaar zijn.

Q: in zo'n LCA staan dan bepaalde aspecten van circulariteit welke van deze aspecten letten jullie op die de doorslag kan geven om te bepalen dit nemen wij wel mee en dit niet?

We gaan niet heel vaak heel diep in op de aspecten die in een LCA staan dit is bij ons niet vaak doorslaggevend. Dit gaat over methodieken in relatie met het project en dan een globaal overzicht van de duurzaamheidsaspecten maar ik denk wat jij bedoelt daar zit bij ons nog een duurzaamheidsadviseur die daarvoor de diepte in duikt zoals een alba concepts of copper8.

6. Waarom zijn deze aspecten belangrijk?

-

7. Hoe worden de aspecten gemeten?

-

8. Hoe wordt bepaald wanneer iets voldoet aan de benoemde aspecten om te gebruiken?

-

(Tijd om de scorematrix door te nemen)

Vragen scorematrix

9. Zijn in de scorematrix voldoende onderwerpen genoemd voor het bepalen van de circulariteit van een materiaal?

Ja

m. (wanneer nee) welke onderwerpen missen in de scorematrix?

-

n. Waarom is dit/ zijn deze onderwerp(en) van belang bij het bepalen van circulariteit?

-

o. Welke aspecten behoren bij dit onderwerp?

-

p. Op welke manier kan dit aspect gemeten worden?

-

10. Zijn er in de scorematrix aspecten die missen voor het bepalen van de circulariteit van een materiaal?

voor gevels is luchtdichtheid wel belangrijk maar dat is niet per materiaal te scoren maar het valt gelijk op dat die mist.

Voor de beglazing zou ik ook zeggen de G-waarde want aan de ene kant gaat het om de U waarde dit is de isolatiewaarde en de G-waarde gaat over de zontoetreding die zou ik er ook zeker als apart onderdeel bij zetten wanneer het over beglazing gaat. Voor beglazing is dit wel een doorslaggevende factor.

Voor de rest ziet het er compleet uit.

j. (Wanneer ja) welke aspecten missen in de scorematrix?

Zie antwoord bij 10

k. Waarom zijn deze aspecten belangrijk voor het bepalen van circulariteit?

-

l. Op welke manier kan dit aspect gemeten worden?

-

11. Zijn de scores juist weergegeven bij elke aspect?

Oeh ja, kijk de isolatie gaat het over de dikte van de isolatie dus alleen een Rd of rc waarde invullen kan wel maar dan heb je ook een dik pakket nodig om bijvoorbeeld een Rd waarde van 6 te halen. Als je glaswol toepast ten opzichte van pir isolatie bijvoorbeeld want pir isolatie heeft weer een betere warmte doorlaat coëfficiënt en ik weet niet of dat een disqualifier is op dat moment.

Q: dus als je een de Rd waarde wilt vergelijken is het belangrijk om een standaard dikte te kiezen om deze vergelijking te kunnen maken?

Ja dat zou beter werken en ik kan me ook voorstellen dat dat beter zou werken met het bepalen van de CO2 die nu uitgestoten wordt per m2. Want je hebt het dan ook over hoe dik dat pakket is misschien is dat nog wel een goeie.

Q: maar wat is dan ongeveer de gemiddelde dikte die wordt gehanteerd bij isolatie in bijvoorbeeld een spouwmuur? Wat zijn gemiddelde diktes die worden toegepast bij bijvoorbeeld verduurzaming?

Het ligt eraan in wat voor systeem je hem dan inpakt, las het bijvoorbeeld een houtskeletbouw element is zit je te denken aan 235 mm want dat zijn standaard houtmaten. Of 284 of zoiets dan heb je bepaalde sprongen. Maar als je hem gaat inbrengen in een

normale spouw met geblazen PIR-isolatie dan heb je daar een veel dunner pakket nodig maar dan moet je weer denken aan het aantal ankers dat benodigd is om je gevelbekleding op te hangen want dat allemaal gaat uiteindelijk de totale je Rc waarde bepalen. En die Rc waarde staat in het bouwbesluit en je moet een minimale Rc waarde van 4,7 behalen en dat is een combinatie van alle randeffecten door je isolatie. Dus het kan best zijn dat je een Rd waarde nodig hebt van 6 of 8 of weet ik het om uiteindelijk uit te komen op die minimale waarde van 4,7. En voor renovatie kun je ook nog wel eens lagere isolatiewaardes nemen als je kunt aantonen dat je hetzelfde kunt behalen.

Voor de beglazing geldt hetzelfde.

Q: als we dan uitgaan van de gemiddelde dikte van isolatie neem bijvoorbeeld 285mm zijn de R waardes dan kloppend?

Ja ik denk dat als je dan een dikte hebt en de isolatiewaarde een Rd-waarde van 1,3 of lager is dan weet ik niet wat voor upgrades je dan aan het doen bent. Je zou bijna je vakjes naar links willen trekken en dan een Rd van 6 tot 8 en dan 8 of hoger.

Q: dus eigenlijk zijn de scores wat te laag wanneer gesproken wordt over renovatieprojecten?

Ja want meestal als je de hele gevel gaat aanpakken dan mag je niet meer zeggen ik heb nu een rc waarde in mijn gevel van 1 en als ik ga renoveren is een rc waarde van 1,5 al goed genoeg. Dit mag niet meer dus als je nu je hele gevel aanpakt dan moet je ook voldoen aan het bouwbesluit.

Q: nu dezelfde vraag maar dan over beglazing kloppen de U-waarde?

Ja ik denk een u-waarde van 5,3 kan dat? Enkel glas kom je al op een u waarde van 5 ik denk weer hetzelfde de score in het vakje 0 moet ook gelijk weer afvallen want met enkel glas zit je al op een score van 5,3 en dat mag volgens het bouwbesluit ook niet meer. Ik denk zelfs dat de score bij 1 dus 5,3 tot 2,8 lijkt me stug dat iemand dat als renovatie maatstaf overweegt en kan ook verder naar links. Je zit al snel op een 1,4 of 1,2 dus dat derde vakje is wel interessant, dan heb je een u waarde van 1,1 of lager dan zou ik daarvan maken iets meer tussen de 1,2 en 1,0 want dan spreek je nog van hr++ echt goed functionerend glas en dan zou ik vervolgens nog een vakje maken met triple glas dus 0,8 of lager.

Q: dan nog één waarde te gaan namelijk de lambda waarde wat heeft u hierover te zeggen?

Dit is een lastige, want als je bijvoorbeeld kijkt naar aluminium dan zit je echt op de 200. Ik zou het toch anders doen. Voor het kozijn heb je bijvoorbeeld een U-frame waarde. Als je dit invult dan zou dat betekenen dat je bijvoorbeeld geen aluminium of metaal kan gebruiken want dan zit je automatisch laag terwijl in bijvoorbeeld een aluminium kozijn zitten thermische koppelingen in waardoor de uiteindelijke thermisch prestatie van dat kozijn wel weer heel goed is.

Q: en als je dit zou toepassen voor andere onderdelen bijvoorbeeld materialen in de binnen- of buitenmuur is de lambda waarde dan wel van toepassing?

Bedoel je de gevelbekleding? Ah ja, maar die wordt in alle gevallen geventileerd aangebracht, dit betekent dat een luchtspouw tussen de isolatie en gevelbekleding zit en deze wordt door ankers aan de draagconstructie gemaakt. En daartussen zitten openingen. Dit betekent eigenlijk voor je isolatiewaarde dat die gevelbekleding niks doet. Deze reken je niet mee.

12. Zijn er verschillen in belangrijke aspecten wanneer naar verschillende types materialen of producten wordt gekeken?

Ja

e. (Wanneer ja) kunt u voorbeelden geven van deze verschillen?

Zie vraag 11

13. Zijn de scores/grenswaardes juist weergegeven bij elke aspect?

nee

d. (Wanneer nee) Hoe zou dit anders ingevuld kunnen worden?

Zie vraag 11

14. Wat is uw mening over de manier van scoren op circulariteit in deze scorematrix?

Dat is prima

15. Zijn er nog dingen die niet gevraagd zijn die wel belangrijk zijn bij het meetbaar maken van de circulariteit van materialen?

Nouja dit is waar wij vaak tegen aan lopen, dit is een mooie tool en ook heel nuttig maar ik vind hem wel een beetje eendimensionaal. Het gevaar is dat het niet goed inzichtelijk wordt hoe de componenten samenhangen of hoe ze zijn ingevoerd en waarom ze zo zijn ingevoerd. Waardoor het ook zo zou kunnen zijn dat je bijvoorbeeld een beslissing maakt omdat de tool zegt ja of nee en dat je eigenlijk het totale plaatje van hoe het binnen je project valt kwijtraakt.

uitgelegd waarvoor de tool ontworpen is

Ah precies, dus het is geen besluit tool maar een informerende tool. In dat geval heel mooi en nuttig als die goed wordt ingevuld.

Bijlage K: Interviews woningcorporaties

Interview verduurzamingsexperts woningcorporaties Sophie Oosterbroek, Domijn

Naam geïnterviewde: Sophie Oosterbroek

Bedrijf: Woningcorporatie Domijn

Functie: Ontwikkelmanager

Jaren in dienst: 15 Jaar

Algemene vragen

1. Op welke manier speelt circulariteit bij verduurzaming een rol binnen jullie organisatie?

Ik ben wat minder betrokken bij de verduurzaming ik werk zelf bij nieuwbouw maar zit wel in de werkgroep circulariteit. Wat ik wel merk is dat wij als Domijn meer zijn gaan richten bij verduurzaming op CO2 vermindering. Dat is ook wel logisch want dat raakt ook meteen de portemonnee van onze huurders en dat circulariteit ook meteen wat minder opgepakt is en dat we daar nu mee bezig zijn een inhaalslag mee te halen. Op verduurzamingsgebied zijn we in het beginstadium van circulariteit in de nieuwbouw zijn wij hiermee al verder.

2. Hoe wordt bij verduurzamingsprojecten circulariteit toegepast?

Ik weet het alleen voor nieuwbouw. Bij nieuwbouw kijken we naar de mpg (Milieu Prestatie Gebouw). Afhankelijk van het type project en locatie wordt ook rekening gehouden met de losmaakbaarheid. Het hangt af van de locatie maar we proberen aan te sluiten met rekenmethodieken die al wel bekend en getest zijn.

3. Kunt u voorbeelden geven hoe circulariteit wordt toegepast bij verduurzaming binnen het werkveld?

Wat we de laatste keer gedaan hebben bij de nieuwbouw van het kennispark is dat we dat gedaan hebben op basis van het nieuwe normaal.

Vragen circulariteit

4. Wat zijn volgens u de belangrijkste aspecten van circulariteit bij materialen in de bouw?

De mpg want daar kun je een subsidie voor behalen als de mpg lager is dan 0,5 hebt, dit zegt iets over de milieu impact dat een bepaald gebouw heeft op het milieu. Dit is afhankelijk van de locatie wanneer je een locatie hebt waar je iets tijdelijks neerzet dan ga je meer kijken naar losmaakbaarheid omdat je het dan weer voor de toekomst kunt hergebruiken. Het is heel verschillend per onderwerp maar wij proberen hierbij wel aan te sluiten bij het nieuwe normaal hoewel het nieuwe normaal nog niet heel concreet qua wetgeving of bruikbare methodieken heeft om dat volledig te gebruiken.

5. Waarom zijn deze aspecten belangrijk?

-

6. Hoe worden de aspecten gemeten?

Door bekende meetmethodieken.

7. Hoe wordt bepaald wanneer iets voldoet aan de benoemde aspecten om te gebruiken?

Dit ligt nog niet Domijn breed vast wel proberen we de grenzen hiervan op te zoeken. Het liefst hebben we een mpg van 0,5 maar dat betekent dat we alleen maar in hout zouden kunnen bouwen en dat kan ook niet alleen maar omdat het wel wat prijzig is dus dat is heel erg afhankelijk van het project. Het verschilt ook weer of je een appartement hebt of een eengezinswoning. Dit doen we nu dus nog projectmatig maar ik denk wel dat het goed is dat daar ook gewoon vanuit Domijn beleidsmatig een keuze wordt gemaakt wat het nu wordt maar dat is er nog niet.

(Tijd om de scorematrix door te nemen)

Vragen scorematrix

8. Wat vindt u van de manier van categoriseren in de scorematrix?

Misschien kun je daarbij zetten wat het materiaal dat gebruikt is in 1990 was. (hiervoor is ook een kopje toepassing nodig zodat de juiste toepassingen met elkaar vergeleken worden). Want je moet daar wel een waarde aan leggen als je het wilt uitleggen aan bijvoorbeeld het MT (managementteam) die willen graag weten waar die waarde vandaan komt.

9. Zijn er verschillen in belangrijke aspecten wanneer naar verschillende types materialen of producten wordt gekeken?

-

f. (Wanneer ja) kunt u voorbeelden geven van deze verschillen?

-

10. Zijn in de scorematrix onderwerpen die missen voor het bepalen van circulariteit
Nee

e. (wanneer ja) welke onderwerpen missen in de scorematrix?

-

f. Waarom is dit/ zijn deze onderwerp(en) van belang bij het bepalen van circulariteit?

-

g. Welke aspecten behoren bij dit onderwerp?

-

h. Op welke manier kan dit aspect gemeten worden?

-

11. Zijn in de scorematrix aspecten die missen voor het bepalen van de circulariteit?
Ja

d. (Wanneer ja) welke aspecten missen in de scorematrix

1. *Bij de gebruiksfase, kan ook een onderdeel van materiaal voor wanneer je een materiaal kiest met een hoge onderhoudsfactor kan dat een belangrijke beslissingsfactor zijn. Dit hebben we gezien toen we aanvraag deden bij de KGO hierbij kwam een bepaald materiaal goed naar voren in de bouwphase maar werd in de gebruiksfase duidelijk dat het materiaal heel slecht deed doordat het een hoog onderhoudsgehalte heeft. (Onderhoud materiaal)*

2. *Bij aspecten woningcorporatie misschien een aspect van toepasbaarheid en is het op schaalbaar. Want je kan wel iets gaan bedenken we gaan iets toepassen het is circulair maar als het niet op schaalbaar is in grote oplages dan is het niet interessant om toe te passen.*

3. *Ook misschien iets van klanttevredenheid, is de acceptatie van het materiaal groot. (buiten kader onderzoek)*

4. *MKI, milieu kosten index zijn de milieukosten per materiaal/product deze zijn opvraagbaar bij de fabrikant*

5. *Logistieke co2 kosten (vervoersbewegingen)*

e. Waarom zijn deze aspecten belangrijk voor het bepalen van circulariteit

1. *Heeft invloed op kosten en uiteindelijk ook co2 uitstoot wanneer het materiaal onderhoudsgevoelig is.*
2. *Voor een woningcorporatie bij grote projecten niet interessant als het materiaal dat gebruikt gaat worden niet op schaalbaar is.*
3. *Voor woningcorporaties is het belangrijk dat de acceptatie van huurders voor materiaal waar ze dagelijks naar kijken ook een bepaald acceptatiegraad heeft omdat huurders hier elke dag mee in aanraking komen.*
4. *Overlast ten opzichte van het product dat daarvoor kwam*

f. *Op welke manier kan dit aspect gemeten worden?*

Voor materiaal gebruik misschien anders invullen ik zou niet begrijpen zonder uitleg dat materiaalgebruik ook ging over biobased materialen.

1. *Niet numerale score doormiddel van geen weinig of veel onderhoud*
2. *Niet numerale score doormiddel van niet, redelijk of goed op schaalbaar.*
3. *Goed bij een acceptatie van 70% dus scoren op percentages waarbij 70% een voldoende geeft. Is meer subjectief dus niet hard meetbaar.*
4. *Minder last, vergelijkbaar of meer last, ik kan me voorstellen dat dit bij bewoners iets meer overlast veroorzaakt afhankelijk wat je gaat doen qua verduurzaming.*

12. *Zijn de scores juist weergegeven bij elke aspect?*

Nee

b. *(Wanneer nee) Hoe zou dit anders ingevuld kunnen worden?*

Bij de kosten kan je beter percentages gebruiken om een duidelijkere verdeling van scores te laten zien, het zou ook in 3 scores kunnen in plaats van 5 verschillende scores.

13. *Wat is uw mening over de manier van scoren op circulariteit in deze scorematrix?*

Manier van scoren vind ik op zich wel goed, heb geen sterke mening over de uiteindelijke manier van scoren. Je ziet makkelijk of iets beter is of niet.

14. *Zijn er nog dingen die niet gevraagd zijn die wel belangrijk zijn bij het meetbaar maken van de circulariteit van materialen?*

Nee volgens mij wel redelijk compleet heb hier verder niks aan toe te voegen.

Interview beleidsmakers/verduurzamingsexperts woningcorporaties Tom Suijkerbuijk

Naam geïnterviewde: Tom Suijkerbuijk
Bedrijf: Woningstichting thuis
Functie: Vastgoedadviseur
Jaren in dienst: 4 jaar

Algemene vragen

1. Op welke manier speelt circulariteit bij verduurzaming een rol binnen jullie organisatie?
Als vastgoed adviseur kijk ik naar hoe we circulariteit en duurzaamheid kunnen inbrengen in ons vastgoed. Daarvoor ben ik opgeleid, ken je het nieuwe normaal? Dit willen wij bij thuis implementeren. Ik ben aan het kijken met collega's welke onderdelen we stap voor stap kunnen inbrengen in de organisatie. In het zuiden maken we gebruik van building balance, dit betekent eigenlijk van land naar pand. Hier wordt voornamelijk gewerkt aan producten van bijvoorbeeld vlas of hennep voor isolatiemateriaal.

2. Hoe wordt bij verduurzamingsprojecten circulariteit toegepast?
Het is eigenlijk heel breed we zijn voornamelijk bezig met een pilot om zo nieuwe dingen te toetsen en te proberen. We hebben nu een routekaart circulariteit hierin staat dat we voor volgend jaar 12% circulair willen werken. Binnen onze renovatie en nieuwbouw de vraag is hoe gaan we dit precies meten.

3. Kunt u voorbeelden geven hoe circulariteit wordt toegepast bij verduurzaming binnen het werkveld?
We hebben een compleet appartementencomplex met biobased materialen uitgevoerd doormiddel van hout.

Vragen circulariteit

4. Wat zijn volgens u de belangrijkste aspecten om de meetbaarheid van circulariteit bij materialen gebruikt in de bouw te meten?
*Wij letten op de instroom van materialen (materiaal gebruik) en uitstroom (hergebruik) dan merk je al vrij snel dat je met biobased materialen gaat werken. Dat is natuurlijk vrij tastbaar en meetbaar.
Niet weghalen wat niet weg hoeft. Verder meten we bijna niet, het is nu gewoon toepassen en kijken wat werkt en niet werkt. Er zit nog geen grotere structuur achter. Bij nieuwbouw hebben we natuurlijk de mpg maar ons grootste probleem zit in de verduurzaming. Hier is nog geen scoringsmodel voor op dit moment. Wij willen kijken of we de mki kunnen gebruiken voor het meten voor verduurzaming.*

5. Waarom zijn deze aspecten belangrijk?

-

6. Hoe worden de aspecten gemeten?

-

7. Hoe wordt bepaald wanneer iets voldoet aan de benoemde aspecten om te gebruiken?

-

(Tijd om de scorematrix door te nemen)

Vragen scorematrix

8. Wat vindt u van de manier van categoriseren in de scorematrix?
Manier van categoriseren is wel oké

9. Zijn er verschillen in belangrijke aspecten wanneer naar verschillende types materialen of producten wordt gekeken?

Zie vraag 14

g. (Wanneer ja) kunt u voorbeelden geven van deze verschillen?

Zie vraag 14

10. Zijn in de scorematrix onderwerpen die missen voor het bepalen van circulariteit
nee

i. (wanneer ja) welke onderwerpen missen in de scorematrix?

-

j. Waarom is dit/ zijn deze onderwerp(en) van belang bij het bepalen van circulariteit?

-

k. Welke aspecten behoren bij dit onderwerp?

-

l. Op welke manier kan dit aspect gemeten worden?

-

11. Zijn in de scorematrix aspecten die missen voor het bepalen van de circulariteit?

De aspecten voor CO2 en isolatiewaarde zijn volgens mij meer duurzaamheidsaspecten en niet zozeer circulariteit. Als ik het heb over co2 en isolatiewaarde dan zit je meer aan de duurzaamheidskant maar veel meer energetisch.

g. (Wanneer ja) welke aspecten missen in de scorematrix

De MKI mist wel want als we ergens naar kijken dan kijken we naar de milieuklasse doormiddel van de NMD.

Bij de gebruiksfase als we denken aan kozijnen bij houten kozijnen moet een keer in de zoveel jaar geschilderd worden dit is bij kunststof weer minder dat veroorzaakt ook milieubelasting dus misschien onderhoud aan het materiaal.

Gebruiksgemak

h. Waarom zijn deze aspecten belangrijk voor het bepalen van circulariteit?

Bij gebruiksgemak zie je tegenwoordig steeds technische installatie bijvoorbeeld bij een warmte terug win installatie waarbij je vaker filters moet vervangen en producten waarbij twee keer per jaar het filter moet worden vervangen door de huurder zelf. Ja dan vragen we eigenlijk iets van onze huurder waar die niet mee om kan gaan. In sommige gevallen zijn die kosten zelfs voor de huurder en die huurder denkt dan dat zal allemaal wel. Gebruiksgemak moet heel simpel zijn

i. Op welke manier kan dit aspect gemeten worden?

Voor gebruiksgemak kan worden gemeten door te stellen de huurder moet iets jaarlijks doen en heeft daar kosten aan, de andere de huurder moet jaarlijks iets doen zonder kosten, de huurder heeft hier geen omkijken naar.

12. Zijn de scores juist weergegeven bij elke aspect?

Nee

c. (Wanneer nee) Hoe zou dit anders ingevuld kunnen worden?

Misschien bij kosten interessanter om CO2 kosten per euro te doen. Je kan je euro's maar een keer inzetten en dan is het de bedoeling dat je daar de grootste impact mee maakt. Sommige zaken zijn misschien wel duurder maar per saldo beter door de impact mee te nemen kan misschien wel meerwaarde gecreëerd worden voor hetgeen dat je daarboven doet.

13. Wat is uw mening over de manier van scoren op circulariteit in deze scorematrix?
Een % is wel de norm zoals die ook gehanteerd wordt door de overheid. Dus hanteer inderdaad een percentage omdat dit in lijn is met hoe de overheid het ook classificeert. Mensen snappen dat, een percentage kan je voortschrijdend krijgen over de tijd zoals wij dat nu ook doen bij thuis met het behalen van een percentage van 12% en het jaar daarna willen we naar 25%. Een percentage zegt wel iets het is ook onderling vergelijkbaar.

14. Zijn er nog dingen die niet gevraagd zijn die wel belangrijk zijn bij het meetbaar maken van de circulariteit van materialen?
Ik denk dat zo'n matrix als dit handig kan zijn voor een soort rood/groene lijst. Dit is ook weer z'n term. Dit betekent eigenlijk dat je bepaalde materialen die slecht scoren op bepaalde aspecten liever vermijdt. Dus op de rode lijst zet. De groene lijst zijn juist materialen die je wel wilt toepassen. Dit kan de basis zijn voor het opstellen van een rood/groene lijst daar zijn partijen nog wel naar op zoek. Ik weet dat meerdere partijen en aannemers hier wel mee bezig zijn.

Ik zit ook te kijken naar wegingsfactoren dat wordt wel een grote discussie wat wordt in welke mate meegenomen.

uitleg voor de reden van wegingsfactor

Ohja want intern leg je andere accenten hé, je kunt ze niet onderling met elkaar vergelijken maar wel zelf bepalen wat jij belangrijk vindt.

Interview verduurzamingsexpert woningcorporatie Jorrit Herrera Farfan

Naam geïnterviewde: Jorrit Herrera Farfan

Bedrijf: Wonion

Functie: Duurzaamheidsadviseur

Jaren in dienst: 2,5 jaar

Algemene vragen

1. Op welke manier speelt circulariteit bij verduurzaming een rol binnen jullie organisatie?

Nou ja, bij nieuwbouw kijken we daar al naar doormiddel van het uitvragen met het nieuwe normaal als leidraad. En proberen we ook in sloop/nieuwbouw hergebruik van materialen toe te passen.

2. Hoe wordt bij verduurzamingsprojecten circulariteit toegepast?

Bij verduurzaming ligt het er soms een beetje aan we proberen wel zoveel mogelijk biobased materialen in te zetten dus hernieuwbare materialen waar dat kan. Zoveel mogelijk gebruik maken van leidingen en systemen die al in de woning zijn.

3. Kunt u voorbeelden geven hoe circulariteit wordt toegepast bij verduurzaming binnen het werkveld?

Radiatoren controleren of deze nog met een warmtepomp kunnen en deze nog genoeg warmte genereren. En we zijn nu bezig met het hergebruiken van zonnepanelen. Al 10 jaar lang kunnen bewoners al zonnepanelen bij ons bestellen en we zijn bezig 150 woningen naar nul op de meter te verduurzamen en om dat te halen hebben we nieuwe zonnepanelen nodig die veel beter rendement opleveren. Dus wat we nu proberen te doen zijn bij woningen die op de verduurzamingslijst staan maar waar wel al plannen voor zijn daar plaatsen we geen nieuwe zonnepanelen meer op maar de wat oudere zonnepanelen van daken die al wel worden verduurzaamd.

Ook hebben we afgelopen zomer een haalbaarheidsstudie gedaan om een woning zo circulair mogelijk te renoveren. Dit was iets meer dan een verduurzaming om te zorgen dat er ook echt een kwaliteitsslag gemaakt kon worden door die renovatie. Hieruit is gebleken dat het wel kon technisch maar dat ging zoveel geld kosten dat we beter gewoon een nieuwe woning konden plaatsen maar de insteek daarvan was eigenlijk wel om de woning daar te behouden. En dat op een zo circulair mogelijke manier uit te voeren.

Q: lag het probleem dan bij het feit dat circulaire materialen zoveel duurder waren dan traditionele materialen?

Nee niet per se, ja het had eigenlijk verschillende oorzaken die bij elkaar opgehoopt dit veroorzaakte. De plattegrond was niet ideaal, want we wilden renoveren naar nieuwbouw kwaliteit, nieuwbouw kwaliteit is een vaag begrip dat wij niet echt gedefinieerd hadden maar wat we zoveel mogelijk als hoe wij nieuwbouw zouden doen wordt gerealiseerd. Daar kwamen gewoon heel veel kleine dingen bij kijken in zo'n oude woning en dat maakte de kosten dan zo hoog. En als je het dan ook nog circulair of biobased wordt doen worden de kosten misschien nog wat hoger.

Q: Dus het was meer locatie specifiek niet geschikt?

Ja ja

Vragen circulariteit

4. Wat zijn volgens u de belangrijkste aspecten om de meetbaarheid van circulariteit bij materialen gebruikt in de bouw te meten?

Ik probeer al zoveel mogelijk aan te sluiten op dingen die er al zijn en niet zelf het wiel proberen opnieuw uit te vinden. En in dat aspect is het nieuwe normaal wel heel handig om circulariteit te behalen. Dit hoeft niet altijd als kwantitatieve score maar meer als een kapstok om te kijken heb je daar ook aan gedacht.

De vuistregel bij ons qua circulariteit is:

Kijk of je het ook met hergebruikte materialen kan doen en zoveel mogelijk op eigen locatie, lukt dat niet gebruik dan biobased/hernieuwbare materialen.

Losmaakbaarheid, aandeel hergebruikt/biobased materiaal, MPG en emissie bij het maken van materialen (materiaal gebonden CO2 uitstoot)

5. Waarom zijn deze aspecten belangrijk? (veranderd naar waarom is het nieuwe normaal zo belangrijk als uitgangspunt voor circulariteit)

Ik denk de gemeenschappelijke taal is erg belangrijk, ook als wij dat uitvragen naar onze aannemers of mensen die woonconcepten aanbieden. Je kan dan appels met appels vergelijken en het maakt het zoals ik net zei een kapstok met bijvoorbeeld losmaakbaarheid, aandeel hergebruikt of biobased materialen, de MPG, de emissie bij het maken van materialen (de materiaal gebonden CO2 uitstoot). Die kun je makkelijk naast elkaar leggen en dan hoeft je niet overal de meest perfecte score op te hebben en dan kun je vragen aan de partijen waarmee samen wordt gewerkt of hierover is nagedacht.

6. Hoe worden de aspecten gemeten?

-

7. Hoe wordt bepaald wanneer iets voldoet aan de benoemde aspecten om te gebruiken?

-

(Tijd om de scorematrix door te nemen)

Vragen scorematrix

8. Wat vindt u van de manier van categoriseren in de scorematrix?

Ja je zou bijvoorbeeld kunnen kijken naar hoe houtwol scoort tegenover glaswol als materiaal maar je hebt natuurlijk ook nog binnen één materiaal verschillende merken. Daarin zit ook nog verschil want het ene merk doet wat brandvertragend poeder en de ander doet dat niet en dat doet ook nog wel wat met de score.

Q: zijn er nog dingen die u anders zou doen om het beter te categoriseren?

Ja waar ik zelf wel fan van ben is in één opslag zien of iets biobased is of niet.

9. Zijn er verschillen in belangrijke aspecten wanneer naar verschillende types materialen of producten wordt gekeken?

a. (Wanneer ja) kunt u voorbeelden geven van deze verschillen?

10. Zijn in de scorematrix onderwerpen die missen voor het bepalen van circulariteit
nee

- a. (wanneer ja) welke onderwerpen missen in de scorematrix?
-
- b. Waarom is dit/ zijn deze onderwerp(en) van belang bij het bepalen van circulariteit?
-
- c. Welke aspecten behoren bij dit onderwerp?
-
- d. Op welke manier kan dit aspect gemeten worden?
-

11. Zijn in de scorematrix aspecten die missen voor het bepalen van de circulariteit?

Ja

- a. (Wanneer ja) welke aspecten missen in de scorematrix

Ja niet zichtbaar wat biobased is of niet. Interviewer: ah dit valt onder het aspect materiaalgebruik geïnterviewde: Ah ik zou dat anders verwoorden

Q: zijn er nog andere aspecten die belangrijk zijn voor jullie om te bepalen of een bepaald materiaal bruikbaar is?

Ja levensduur misschien of onderhoud iets wat het nodig heeft dit zijn opties die je altijd al hebt maar wat wel meespeelt bij het gebruik.

Als je het over de carbon credit hebt dan is de co2 uitstoot misschien nog wel belangrijker dan andere dingen

- b. Waarom zijn deze aspecten belangrijk voor het bepalen van circulariteit?

Materiaal gebonden co2 uitstoot en uitstoot reductie zijn misschien nog wel belangrijker dankzij de carbon credit die gehanteerd wordt in Nederland.

- c. Op welke manier kan dit aspect gemeten worden?

-

12. Zijn de scores juist weergegeven bij elke aspect?

Ja de scores begrijp ik wel die zijn wel logische ingedeeld.

- d. (Wanneer nee) Hoe zou dit anders ingevuld kunnen worden?

-

13. Wat is uw mening over de manier van scoren op circulariteit in deze scorematrix?

Vind ik misschien nog wel lastig ook omdat je losmaakbaarheid misschien nog wel zwaarder laat wegen dan de massa die je toevoegt. Om daar uiteindelijk op één score te komen is misschien interessant maar ik ben bang dat misschien dan te veel op dat percentage gelet wordt. In plaats van dat je kijkt naar wat in jouw situatie meer van belang is. soms is losmaakbaarheid veel belangrijker dan dat iets biobased is bijvoorbeeld. Dan kun je weer op andere dingen goed scoren. Het percentage zou een indicatie kunnen geven maar er zit een gevaar in dat je daar ook weer misbruik van kunt maken.

14. Zijn er nog dingen die niet gevraagd zijn die wel belangrijk zijn bij het meetbaar maken van de circulariteit van materialen?

Ja de MKI of milieukosten misschien dat je die nog ergens mee kan nemen dat is iets wat wel vaak mee wordt genomen. Ook omdat dit vaak gevraagd wordt om mee te nemen in de hele businesscase.

Interview verduurzamingsexperts woningcorporatie Davy Fonteine Bevelandwonen

Naam geïnterviewde: Davy Fonteine

Bedrijf: Bevelandwonen

Functie: vastgoedadviseur

Jaren in dienst: 25 Jaar

Algemene vragen

1. Op welke manier speelt circulariteit bij verduurzaming een rol binnen jullie organisatie?
In principe wel ik ben nu bezig met de quick winst qua circulariteit te implementeren binnen het bedrijf.

Q: wat houdt de quick winst qua circulariteit precies in?

De snelle dingen die we op dit moment kunnen doen om snel te kunnen implementeren in het teken van circulariteit. Dit doen we door nu te kijken wat we binnen 2 maanden in het beleid kunnen zetten van zo gaan we het voortaan doen. Later gaan we wel de moeilijke dingen aanpakken.

2. Hoe wordt bij verduurzamingsprojecten circulariteit toegepast?

3. Kunt u voorbeelden geven hoe circulariteit wordt toegepast bij verduurzaming binnen het werkveld?

Sowieso onze sloopwoningen hiervan kunnen we heel makkelijk materialen hergebruiken. Nu doen we dat al wel gedeeltelijk maar het staat nog niet vast. We hebben hier ook nog geen goede opslagplek voor. Dus er wordt budget vrijgemaakt om opslag te regelen zodat we ook bijvoorbeeld de wastafels van de badkamers kunnen opslaan en hergebruiken.

Dakbedekking wordt nu ook mechanisch bevestigd in plaats van gelijmd. Dit helpt bij de sloop want gelijmde dakbedekking wordt verbrand en nu kan een groot deel nog hergebruikt worden.

Nog een leuk voorbeeld is wanneer een groot sloopproject gestart wordt dan houden wij speciale roofdagen dat betekent dat mensen uit de buurt kunnen komen en dan mogen ze alle tuinen en huizen leegtrekken behalve elektriciteit en dingen om te kijken wat ze nog willen gebruiken.

Vragen circulariteit

4. Wat zijn volgens u de belangrijkste aspecten om de meetbaarheid van circulariteit bij materialen gebruikt in de bouw te meten?

Wij kijken veel naar biobased materialen en voor circulariteit kijken wij veel naar de losmaakbaarheid en het hergebruik daar heeft meer de focus gelegen.

Nu met onze verduurzamingsopgave werken we met onze samenwerkingspartners hebben we ook de opdracht gegeven voor de woningen die niet langer meegaan dan 2050 dat de isolatie zo wordt aangebracht dat aan het einde van de levensduur het product ook wordt teruggenomen door de leverancier.

Wij gebruiken NIBE, die meet schaduwkosten (MKI) van bepaalde producten maar het is heel veel navragen vanwege greenwashing.

5. Waarom zijn deze aspecten belangrijk?

Kijk wanneer iets over 20 à 25 jaar gesloopt wordt is het belangrijk dat nu al wordt nagedacht over hoe je bepaalde producten/ materialen weer terugkrijgt in de materiaalstroom/cyclus

6. Hoe worden de aspecten gemeten?

NIBE

7. Hoe wordt bepaald wanneer iets voldoet aan de benoemde aspecten om te gebruiken?

-

(Tijd om de scorematrix door te nemen)

Vragen scorematrix

8. Wat vindt u van de manier van categoriseren in de scorematrix?

Dat is een beetje hoe je er zelf in staat. Dit kun je natuurlijk zelf indelen. Dus dat is prima.

9. Zijn er verschillen in belangrijke aspecten wanneer naar verschillende types materialen of producten wordt gekeken?

Ja

a. (Wanneer ja) kunt u voorbeelden geven van deze verschillen?

-

10. Zijn in de scorematrix onderwerpen die missen voor het bepalen van circulariteit
nee

a. (wanneer ja) welke onderwerpen missen in de scorematrix?

-

b. Waarom is dit/ zijn deze onderwerp(en) van belang bij het bepalen van circulariteit?

-

c. Welke aspecten behoren bij dit onderwerp?

-

d. Op welke manier kan dit aspect gemeten worden?

-

11. Zijn in de scorematrix aspecten die missen voor het bepalen van de circulariteit?

Ja

a. (Wanneer ja) welke aspecten missen in de scorematrix

Levensduur bijvoorbeeld

Ik ben altijd heel benieuwd naar restwaardes ik weet natuurlijk dat dit niet te doen is.

Vervoer van produceren naar de bouwplaats dit geeft ook co2 kosten. Ik denk dat dit stiekem heel veel doet. Ik weet alleen niet hoe je dit zou meenemen in iets als dit. Dit is ook niet makkelijk te doen.

In de gebruiksfase vind ik levensduur wel belangrijk want het ene product gaat heel lang mee en het andere product veel minder.

Onderhoud is ook belangrijk, want voor het ene product moet ik dingen vervangen of schilderen en het andere product is geen omkijken naar.

Materiaalgebruik is niet duidelijk verwoord ik zou dit anders benoemen.

b. Waarom zijn deze aspecten belangrijk voor het bepalen van circulariteit?

Je hebt soms materialen die een levensduur hebben van 50 à 60 jaar terwijl je keuzes maakt voor een verduurzaming die bijvoorbeeld nog maar 20 jaar duurt. Dit heeft wel invloed op de keuzes die je maakt want dan wordt losmaakbaarheid en hergebruikpotentie veel belangrijker.

Restwaardes zijn belangrijk want je krijgt nu vaak een businesscase en dan kiezen ze voor een standaard manier of de circulaire manier en dan is de circulaire manier eigenlijk altijd duurder. En dan gaan ze afwegen is dat dan wel handig en dan zeggen we dan moet je over de gehele looptijd kijken, ook prima maar dan heb je hem nog niet terugverdiend. Maar dan aan het einde dan komt het als je materiaal gaat slopen of wat dan ook dan is het wat wordt dan je duurste grap. En je ziet gewoon dat heel vaak circulariteit wordt afgeschoten in veel gevallen bij corporaties omdat het best duur is maar als je het goed insteekt weet je eigenlijk dat je goedkoper uit bent over zoveel jaar.

Het materiaal kan best goed losmaakbaar zijn maar het is afhankelijk van hoe het toegepast wordt. Dus misschien belangrijk om de toepassing te benoemen. Hoe wordt dit het meest toegepast dus bijvoorbeeld ga je het verkleven of mechanisch bevestigen. Dat maakt wel uit in de losmaakbaarheid. Dat stukje is wel essentieel om te weten voor het maken van een keuze.

c. Op welke manier kan dit aspect gemeten worden?

Zie a/b

12. Zijn de scores juist weergegeven bij elke aspect?

Ja ik zou het zo laten.

a. (Wanneer nee) Hoe zou dit anders ingevuld kunnen worden?

13. Wat is uw mening over de manier van scoren op circulariteit in deze scorematrix?

Wat ik heel lastig vind is dat je aan het einde één score ziet, maar die score zegt eigenlijk niet heel veel. Ik weet dat het zo werkt want zo is het systeem. Maar dan denk ik hoe leg ik dit uit aan een huurder. Voor tijdens je bouwproces vind ik dit goed want dan moet je iets hebben om het meetbaar te maken maar omdat je natuurlijk heel vaak participatieprojecten hebt dan wordt het best lastig om dit uit te leggen en waarom je een bepaalde keuze hebt gemaakt. Op welk moment in het proces wil je dit gebruiken dat is wel belangrijk om te bepalen. Ik snap de manier van scoren wel.

14. Zijn er nog dingen die niet gevraagd zijn die wel belangrijk zijn bij het meetbaar maken van de circulariteit van materialen?

De wegingsfactor is wel essentieel in deze matrix.

Ook de opmerkingen zijn essentieel om duidelijk te maken hoe iets precies scoort. Heel verstandig.

Het is belangrijk dat je het goed uit kan leggen. Dus eerst duidelijk moet worden vermeld wat circulariteit precies inhoudt want iedereen geeft een eigen invulling aan circulariteit. Dus de gezamenlijke taal is erg belangrijk.

Interview verduurzamingsexpert woningcorporatie Marieke Keyzer

Naam geïnterviewde: Marieke Keyzer
Bedrijf: Alwel
Functie: Senior Projectleider
Jaren in dienst: 18 Jaar

Algemene vragen

1. Op welke manier speelt circulariteit bij verduurzaming een rol binnen jullie organisatie?
Eigenlijk nog nauwelijks, ik ben wel bezig om dat meer in het werk van vastgoed erin te krijgen
2. Hoe wordt bij verduurzamingsprojecten circulariteit toegepast?
Het is geen beleid maar we zijn wel bezig om dat beleid te maken, we hebben wel afgesproken om een paar pilotprojecten te doen in de nieuwbouw en renovatie/verduurzamingsprojecten en de kennis die we daar opdoen te gebruiken.
3. Kunt u voorbeelden geven hoe circulariteit wordt toegepast bij verduurzaming binnen het werkveld?
-

Vragen circulariteit

4. Wat zijn volgens u de belangrijkste aspecten om de meetbaarheid van circulariteit bij materialen gebruikt in de bouw te meten?
Ja dat zijn we in de pilotprojecten aan het uitzoeken. Welke kpi's kun je het beste gebruiken. Op het ogenblik kijken we voornamelijk naar financieel en kwaliteit. Maar we hebben nog niet echt iets vastgelegd.

Q: Dus jullie hebben nog niet concrete aspecten van circulariteit waar jullie echt aandacht aan geven?

Niet wat we dan al hebben vastgelegd in beleid. Met de pilotprojecten zijn we nu aan het kijken naar wat is de CO2-emissie. We kijken ook naar losmaakbaarheid en de mpg het gebruik van biobased materialen al die verschillende kpi's die je voor circulariteit gebruikt.

5. Waarom zijn deze aspecten belangrijk?
-

6. Hoe worden de aspecten gemeten?
-

7. Hoe wordt bepaald wanneer iets voldoet aan de benoemde aspecten om te gebruiken?
Nog niet vastgesteld in beleid

(Tijd om de scorematrix door te nemen)

Vragen scorematrix

8. Wat vindt u van de manier van categoriseren in de scorematrix?
De Praktische toepasbaarheid mist wel want er zijn veel verschillende manieren waarop een materiaal of product toepasbaar is wat de eigenschappen veranderd.

9. Zijn er verschillen in belangrijke aspecten wanneer naar verschillende types materialen of producten wordt gekeken?

-

a. (Wanneer ja) kunt u voorbeelden geven van deze verschillen?

-

10. Zijn in de scorematrix onderwerpen die missen voor het bepalen van circulariteit
nee

a. (wanneer ja) welke onderwerpen missen in de scorematrix?

-

b. Waarom is dit/ zijn deze onderwerp(en) van belang bij het bepalen van circulariteit?

-

c. Welke aspecten behoren bij dit onderwerp?

-

d. Op welke manier kan dit aspect gemeten worden?

-

11. Zijn in de scorematrix aspecten die missen voor het bepalen van de circulariteit?
ja

a. (Wanneer ja) welke aspecten missen in de scorematrix

Kwaliteitsverklaringen/garanties dus certificering

Schaduwkosten (MKI)

b. Waarom zijn deze aspecten belangrijk voor het bepalen van circulariteit?

Er zijn heel veel materialen op de markt zonder certificering dit is wel belangrijk om te weten.

c. Op welke manier kan dit aspect gemeten worden?

-

12. Zijn de scores juist weergegeven bij elke aspect?

Dit is wel in hoofdlijn waar je naar gaat kijken.

a. (Wanneer nee) Hoe zou dit anders ingevuld kunnen worden?

-

13. Wat is uw mening over de manier van scoren op circulariteit in deze scorematrix?

Dat is prima

14. Zijn er nog dingen die niet gevraagd zijn die wel belangrijk zijn bij het meetbaar maken van de circulariteit van materialen?

nee volgens mij heb ik die al genoemd

Interview verduurzamingsexpert woningcorporatie Arthur Friederichs

Naam geïnterviewde: Arthur Friederichs

Bedrijf: De Alliantie

Functie: Projectleider & adviseur circulariteit

Jaren in dienst: 2,5 jaar

Algemene vragen

1. Op welke manier speelt circulariteit bij verduurzaming een rol binnen jullie organisatie?
Dat is best wel een breed antwoord maar ik probeer het beknopt te houden. Het belangrijkste is en waar we bewust van moeten worden is dat verduurzaming niet alleen maar draait om energie maar ook materiaal. Veel van de productie zit ook in materiaal waaruit co2 vrijkomt en die willen we ook verlagen. Dit doen we in lijn met Paris proof.

2. Hoe wordt bij verduurzamingsprojecten circulariteit toegepast?
Er is de afgelopen jaar best wat projecten geweest zo hebben we projecten met houtbouw gedaan dus volledig bio based. We proberen dingen her te gebruiken. Alleen heb ik met mijn team gezegd het is heel goed dat we daar mee bezig zijn maar het is ook belangrijk dat we een strategie hebben wat we nou precies moeten gaan verminderen en hoe we dat moeten gaan doen. Dus hebben we vanuit de strategie gezegd we willen sowieso op de materiaal transitie sturen daarbij is co2 ook een belangrijk punt. Daar passen we ook de doelstellingen op aan en dan gaan we per regio kijken, want de alliantie zit in meerdere regio's. per regio gaan we kijken welke routekaart we kunnen bewandelen van circulariteit bij nieuwbouw en renovatie. Allemaal met het doel de co2 te verlagen. Ik en veel collega's hebben ook al veel met circulariteit gewerkt hiervoor dus de tijd van spelen is voor ons wel voorbij het is nu de bedoeling dat we ook echt wat gaan doen.

3. Kunt u voorbeelden geven hoe circulariteit wordt toegepast bij verduurzaming binnen het werkveld?

Zie antwoord bij 2.

Vragen circulariteit

4. Wat zijn volgens u de belangrijkste aspecten om de meetbaarheid van circulariteit bij materialen gebruikt in de bouw te meten?
Nouja voor mij is het belangrijk dat even uitgezoomd wordt waarom we dit doen. De aarde warmt op doordat we zoveel co2 uitstoot hebben met zijn allen. Dus het is belangrijk dat we daar wat aan doen, dat is de bron van het probleem, de co2 uitstoot.

In eerste instantie kijk ik dus naar de uitstoot van co2 in een materiaal. En wat ik vervolgens probeer is de middelen zoals losmaakbaarheid en herbruikbaarheid dat dat de middelen zijn om dat doel te behalen. Dat gaat niet in alle gevallen natuurlijk want soms heb je ook bijvoorbeeld een biobased product dat meer energie nodig heeft om te maken maar het is ook een biobased product dus je hebt geen fossiele brandstof nodig wat nog best een moeilijke afweging is. ga ik dan voor minder fossiele brandstof want uitputting van de aarde is ook een probleem of ga ik voor minder co2 in de lucht.

Hoe duurzaam een materiaal is maakt wat minder uit dan hoe een materiaal wordt toegepast. Al helemaal bij een corporatie voornamelijk met onderhoud. Wij hebben heel veel problemen met onderhoud en je wilt niet dat alles continu lekt dus het moet wel goed worden gedaan. Dus als je werkt met biobased materialen of een nieuw soort glas of iets dan is het van belang dat het materiaal op de juiste manier wordt toegepast. Dit kan gedaan worden door dit in de aanvraag te zetten en de juiste partners bij je te betrekken.

5. Waarom zijn deze aspecten belangrijk?

Zie antwoord bij 4.

6. Hoe worden de aspecten gemeten?

-

7. Hoe wordt bepaald wanneer iets voldoet aan de benoemde aspecten om te gebruiken?

-

(Tijd om de scorematrix door te nemen)

Vragen scorematrix

8. Wat vindt u van de manier van categoriseren in de scorematrix?

Ja lijkt me goed.

Misschien levensduur dat is wel interessant

9. Zijn er verschillen in belangrijke aspecten wanneer naar verschillende types materialen of producten wordt gekeken?

ja

a. (Wanneer ja) kunt u voorbeelden geven van deze verschillen?

-

10. Zijn in de scorematrix onderwerpen die missen voor het bepalen van circulariteit

nee

a. (wanneer ja) welke onderwerpen missen in de scorematrix?

-

b. Waarom is dit/ zijn deze onderwerp(en) van belang bij het bepalen van circulariteit?

-

c. Welke aspecten behoren bij dit onderwerp?

-

d. Op welke manier kan dit aspect gemeten worden?

-

11. Zijn in de scorematrix aspecten die missen voor het bepalen van de circulariteit?

Wat bedoel je met materiaalgebruik?

A: dat is het percentage gewicht in primair, dus nieuw, secundair en tertiaire materialen hergebruikt of biobased.

Maar dan zeg je eigenlijk bij materiaal gebruik 0 tot 20% dat is dus bijna helemaal "Virgin materiaal" en dan 80 tot 100 is dus bijna helemaal hergebruikt of biobased. Dan zou je eigenlijk mate van hergebruikt of biobased materiaal van moeten maken.

Verder mis ik niet zoveel bij de bouwfase (materiaal).

Gebruiksfase is ook wel compleet.

a. (Wanneer ja) welke aspecten missen in de scorematrix

-

b. Waarom zijn deze aspecten belangrijk voor het bepalen van circulariteit?

-

c. Op welke manier kan dit aspect gemeten worden?

-

12. Zijn de scores juist weergegeven bij elke aspect?

De scores bij co2 uitstoot zijn te hoog, dit zijn de grenswaarden voor een gebouw. je moet eigenlijk hierna nog een slag maken van het project waar het in zit. Kozijnen gaan bijvoorbeeld in strekkende meter sommige materialen gaan in kubieke meter. Je kan het wel

terug rekenen naar m2 maar je moet even kijken of dat een logische manier is van omrekenen want die gebruiken we niet per se zo heel vaak. Soms wel hé voor isolatie bijvoorbeeld voor 1 m2 PIR-plaat standaard heeft bijvoorbeeld 9 kg co2 uitstoot per m2 en biobased PIR-plaat heeft 3 kg per m2. Dat is dan een het verschil. Andere materialen hebben weer een groter verschil dus het is heel relatief aan elkaar.

Bij de materiaal gebonden co2 opslag zou je eventueel nog een mondiale score kunnen geven van niet matig goed zeer goed en excellent. Want als je bijvoorbeeld een biobased PIR-plaat die wordt gebouwd met restafval van hout en biogas is wel een biobased plaat ongeveer maar heeft in veel mindere mate een biobased opslag dan een houten constructie balk dus daarin kan je nog wel weer verschil maken. Ook in de biobased materialen want die is wel interessant ook voor de toekomst.

Bij de kosten wat is dan een gemiddelde. Je kan dit misschien met percentages doen. Als ik zeg maar bereken of een bepaald materiaal een prijs heeft probeer ik die prijs te koppelen aan wat je mag betalen voor co2 uitstoot. Dat betekent dat je het koppelt aan de co2 taks in Nederland hanteren we in de zware industrie ongeveer 65 euro per ton co2 uitstoot (in 2024 is dit 74,17 euro per 1000kg co2). Dus als je een ton co2 uitstoot hebt dan betaal je daar 65 euro voor dus je legt bijvoorbeeld een asfalt weg aan die asfalt weg is 20 meter lang en die heeft in totaal 20.000 kg co2 uitgestoten dan betaal je dus 20x 65 euro aan belasting. Dat is best wel een laaggetal. In Utrecht hanteren ze nu bijvoorbeeld een fictieve taks daar hanteren ze nu 875 euro per ton co2 dus voor elke ton die je uitstoot betaal je fictief 875 euro belasting. Die belasting tellen we fictief op bij de kosten en dan kunnen we zeggen wordt iets maatschappelijk te duur of niet. Dus als je de bandbreedte pakt tussen de 65 en 875 euro dan heb je een beetje een bandbreedte om te kunnen zeggen bij die prijsvermeerdering kan ik verantwoorden naar maatschappelijke maatstaaf. Als je dat doet dan kom meestal eigenlijk op een 1 tot 5% kosten vermeerdering uit. Dus 6% is al best wel veel want 875 euro per ton is best een hoog getal. Dan zou je bijvoorbeeld kunnen zeggen kosten meerprijs op basis van co2 uitstoot of taks per ton. 1 tot 2% duurder 2 tot 5% duurder 8 tot 10% duurder of goedkoper. En als jij als corporatie leest dat jij gemiddeld 3% duurder is maar een hele lage co2 score heeft maar wel een hoger prijs dan kiest bijna elke directeur voor de lagere co2 score omdat de uiteindelijke meerwaarde groter is.

a. (Wanneer nee) Hoe zou dit anders ingevuld kunnen worden?

Zie antwoord bij 12

13. Wat is uw mening over de manier van scoren op circulariteit in deze scorematrix?

Ja ik denk prima. Het is wel belangrijk dat je de benchmark goed ziet want als jij alles een 80% geeft weet ik niet wat is een goed cijfer en wat is een slecht cijfer.

14. Zijn er nog dingen die niet gevraagd zijn die wel belangrijk zijn bij het meetbaar maken van de circulariteit van materialen?

Niet zozeer je hebt nog iets zoals de MKI's dat wel interessant kan zijn maar ik denk dat je wel een prima beeld schetst

Interview verduurzamingsexpert woningcorporatie Janine van de Kerkhof

Naam geïnterviewde: Janine van den Kerkhof

Bedrijf: Wonen Limburg

Functie: Technisch assetmanager duurzaamheid/circulariteit

Jaren in dienst: 0,5 jaar

Algemene vragen

1. Op welke manier speelt circulariteit bij verduurzaming een rol binnen jullie organisatie?
Het eerlijke antwoord is dat we daar nog niet heel ver in zijn, het staat in het strategisch kompas en dat we naar minimaal 25% duurzame materialen heen willen. Die vertaalslag ben ik nu aan het maken.
2. Hoe wordt bij verduurzamingsprojecten circulariteit toegepast?
Op dit moment voornamelijk met nieuwbouw, waar we veel met houtbouw doen.
3. Kunt u voorbeelden geven hoe circulariteit wordt toegepast bij verduurzaming binnen het werkveld?

-

Vragen circulariteit

4. Wat zijn volgens u de belangrijkste aspecten om de meetbaarheid van circulariteit bij materialen gebruikt in de bouw te meten?
Duurzaam materiaal gebruik in de breedte, dan zijn voor mij belangrijke factoren embodied carbon (materiaal gebonden co2) maar ook de mate van biobased materiaal in het product, de mate van recyclage. Als het over producten gaat is de losmaakbaarheid ook belangrijk maar dan zijn we wel iets minder mee bezig zeker in de bestaande bouw. Wat we wel al standaard doen en dat is vooral wanneer we keukens renoveren is zorgen dat afvalstromen weer naar de leverancier gaan.
5. Waarom zijn deze aspecten belangrijk?
Voor ons is dat een stukje beschikbaarheid van informatie, we zijn ook bezig met initiatieven van boer naar bouw (Building Balance). Wat we daar nog missen is dat we ook de product en kwaliteitsgaranties willen. En de bovengenoemde elementen zijn meer beschikbaar.
6. Hoe worden de aspecten gemeten?
Door de beschikbare informatie
7. Hoe wordt bepaald wanneer iets voldoet aan de benoemde aspecten om te gebruiken?
Op dit moment ligt dat initiatief bij de netwerkpartners zij hebben vooralsnog de meeste productkennis. Dus ook als er goeie alternatieven komen verwachten wij dat zij ons informeren waarom dat goed is.

(Tijd om de scorematrix door te nemen)

Vragen scorematrix

8. Wat vindt u van de manier van categoriseren in de scorematrix?
Ja het ziet er compleet uit
9. Zijn er verschillen in belangrijke aspecten wanneer naar verschillende types materialen of producten wordt gekeken?
Ja.

a. (Wanneer ja) kunt u voorbeelden geven van deze verschillen?
Bij glaswol bijvoorbeeld met toxiciteit. Voor werknemers de bewerkbaarheid kan bij het ene product wel een issue zijn bij de andere niet.

10. Zijn in de scorematrix onderwerpen die missen voor het bepalen van circulariteit
Ik snap niet helemaal wat je bedoelt met aspecten woningcorporatie.

*Interviewer: *uitleg**

Ah ja, dan denk ik wel dat het compleet is.

- a. (wanneer ja) welke onderwerpen missen in de scorematrix?
-
- b. Waarom is dit/ zijn deze onderwerp(en) van belang bij het bepalen van circulariteit?
-
- c. Welke aspecten behoren bij dit onderwerp?
-
- d. Op welke manier kan dit aspect gemeten worden?
-

11. Zijn in de scorematrix aspecten die missen voor het bepalen van de circulariteit?
Ja, hier wordt gebruik gemaakt van de co2 uitstoot en opslag maar we werken ook veel met schaduwkosten (MKI).

a. (Wanneer ja) welke aspecten missen in de scorematrix
De MKI

Materiaalgebruik wat bedoel je daarmee?

*Interviewer: *uitleg**

Ik zou het ook zo benoemen want dat is herkenbaar voor mensen.

Verder stuur ik niet als op extra dingen als dit dus ik denk dat de aspecten in de bouwfase verder compleet zijn.

Q: en als we kijken naar de gebruiksfase?

Voor ons niet, nee.

Q: en bij de vergelijkende aspecten?

Ja ik denk dat die co2 uitstoot een hele grote gaat zijn. Ik denk dat wij de vergelijking gaan maken met het standaardproduct dat we nu gebruiken.

- b. Waarom zijn deze aspecten belangrijk voor het bepalen van circulariteit?
-
- c. Op welke manier kan dit aspect gemeten worden?
-

12. Zijn de scores juist weergegeven bij elke aspect?
Ik zou toch voor een andere score gaan dan 0 t/m 4. In plaats daarvan misschien 1 t/m 5 doen. Want door de wegingsfactor als ik het goed begrijp wordt de wegingsfactor maal de score gedaan. Dit betekent dat als je iets heel belangrijk vindt en de wegingsfactor

bijvoorbeeld 3 heeft en het product scoort 0 dan blijft het 0 en dat is wel vertekend. Als het laagste een 1 is en de wegingsfactor is 3 scoort het in ieder geval nog 3 punten totaal ik denk dat dat een realistischer beeld geeft.

- a. (Wanneer nee) Hoe zou dit anders ingevuld kunnen worden?
Zie antwoord bij 12

13. Wat is uw mening over de manier van scoren op circulariteit in deze scorematrix?
Ik kan me voorstellen dat dat een vertekend beeld kan geven.

Q: waarom is dit?

Ergens geef je hiermee het idee, stel het is een circulariteitsscore van 95% dan lijkt dat misschien heel goed terwijl die misschien toxisch is. Dat is eigenlijk al een no go. Eigenlijk blijf je elk component toch altijd apart afwegen.

14. Zijn er nog dingen die niet gevraagd zijn die wel belangrijk zijn bij het meetbaar maken van de circulariteit van materialen?

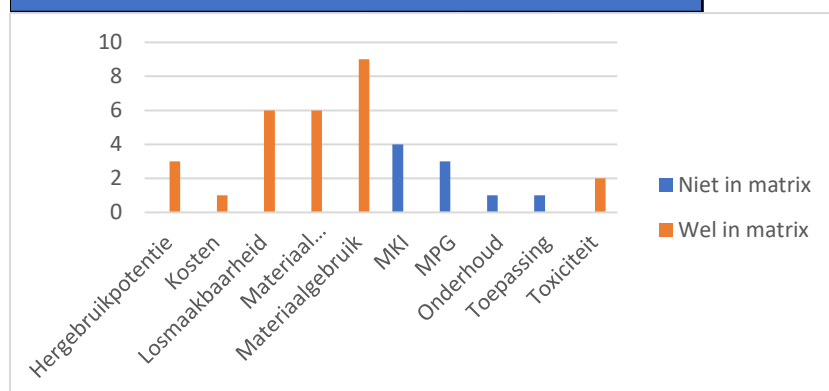
Nee, ik ben even aan het denken. Het is in lijn met hoe wij het ook voor ogen zien. Wat ik nog hier mis misschien en wat wij ook nog niet doen. Op product niveau kun je wat zeggen over circulariteit en of je het een goed product vindt dat weeg je hier af. Maar het laat nog niet echt zien en maakt het moeilijke om nog onderscheidt te maken tussen materialen die al minder impact hebben. Wat ik misschien nog mis is de co2 besparing tegenover je investering. Dus dat je het terugrekend naar de besparing per euro investering. Maar je moet hem altijd afwegen tegen een standaard

Bijlage L: Uitwerking data interviews per onderwerp

Onderwerp 1: Aspecten circulariteit gebruikt voor invloed van scorematrix

Uitwerking coderen aspecten belangrijk voor respondenten (Zonder inzien Matrix)		Doel: wel of niet in matrix		
Respondent	Tekstfragment	open coderen	axiaal coderen	uitkomst
R1	Kijken naar het complete productieproces. In Nederland gebruiken we daarvoor voornamelijk de MKI.	Milieu Kosten index	MKI	Niet
R1	milieukosten indicator om de mpg vast te stellen, dit zijn de meerkosten voor het milieu van een project of product	Milieu Prestatie Gebouw	MPG	Niet
R1	Op gebied van materiaal is de herkomst belangrijk	herkomst materiaal	Materiaalgebruik	Wel
R1	Gezonde materialen dus geen toxische stoffen.	geen toxische stoffen	Toxiciteit	Wel
R1	Kijken naar welke milieu impact van het materiaal een negatief effect vormen hiervoor praten we over CO2 uitstoot, stikstofuitstoot, verzuring van de oceaan door bepaald gassen je kijkt naar de hele impact.	negatieve effecten op het milieu	Materiaal gebonden CO2-uitstoot	Wel
R1	Milieu impact categorieën is co2 extra relevant dus co2 uitstoot en co2 opslag.	CO2 uitstoot CO2 opslag	Materiaal gebonden CO2-uitstoot	Wel
R2	Veel dingen waar wij op letten gaat over de co2 uitstoot van een materiaal	CO2 uitstoot	Materiaal gebonden CO2-uitstoot	Wel
R2	De oorsprong van het materiaal.	Oorsprong materiaal	Materiaalgebruik	Wel
R2	Losmaakbaarheid is belangrijk	losmaakbaarheid	Losmaakbaarheid	Wel
R2	Kijken naar wat is nog bruikbaar van wat op dit moment in het gebouw zit hierdoor kan worden bespaard op wat toegevoegd moet worden	Hergebruik	Materiaalgebruik	Wel
R2	Het financiële deel het moet wel betaalbaar blijven en kunnen we dat verantwoorden	Financieel, betaalbaar	Kosten	Wel
R2	Wat zijn de gezondheidsrisico's van de werkers	Gezondheidsrisico's, toxiciteit	Toxiciteit	Wel
R4	Wij kijken naar de schaduwkosten (MKI) in het NMD (Nationale Milieudatabase)	Schaduwkosten, MKI's	MKI	Niet
R5	De mpg want daar kun je een subsidie voor behalen	MPG, subsidie	MPG	Niet
R5	wanneer je een locatie hebt waar je iets tijdelijks neerzet dan ga je meer kijken naar losmaakbaarheid	Losmaakbaarheid	Losmaakbaarheid	Wel
R5	omdat je het dan weer voor de toekomst kunt hergebruiken	Hergebruiken	Hergebruikpotentie	Wel
R6	Wij letten op de instroom en uitstroom van materialen	Instroom en uitstroom materialen	Materiaalgebruik	Wel
R6	Niet weghalen wat niet weg hoeft	Hergebruiken	Materiaalgebruik	Wel
R6	Wij willen kijken of we de mki kunnen gebruiken voor het meten voor verduurzaming	Milieu Kosten Index	MKI	Niet
R7	aandeel hergebruik/biobased materiaal	Gerecyclede materialen	Materiaalgebruik	Wel
R7	Losmaakbaarheid	Losmaakbaarheid	Losmaakbaarheid	Wel
R7	MPG	Milieu Prestatie Gebouw	MPG	Niet
R7	Emissie bij het maken van materialen	CO2 uitstoot	Materiaal gebonden CO2-uitstoot	Wel
R8	Wij kijken veel naar biobased materialen	Biobased materiaal	Materiaalgebruik	Wel
R8	Voor circulariteit kijken wij veel naar de losmaakbaarheid	Losmaakbaarheid	Losmaakbaarheid	Wel
R8	Het hergebruik	gerecyclede materialen	Materiaalgebruik	Wel
R8	Wij gebruiken NIBE, die meet schaduwkosten (MKI) van bepaalde producten	Schaduwkosten, MKI's	MKI	Niet
R9	In eerste instantie kijk ik dus naar de uitstoot van co2 in een materiaal	Co2 uitstoot	Materiaal gebonden CO2-uitstoot	Wel
R9	vervolgens probeer is de middelen zoals losmaakbaarheid	losmaakbaarheid	Losmaakbaarheid	Wel
R9	en herbruikbaarheid	Hergebruiken	Hergebruikpotentie	Wel
R9	Hoe duurzaam een materiaal is maakt wat minder uit dan hoe een materiaal wordt toegepast.	Toepassing	Toepassing	Niet
R9	Wij hebben heel veel problemen met onderhoud	Onderhoudsgevoelig	Onderhoud	Niet
R10	Dan zijn voor mij belangrijke factoren embodied carbon	Embodied carbon, CO2	Materiaal gebonden CO2-uitstoot	Wel
R10	Maar ook de mate van biobased materiaal in het product, de mate van recyclage	biobased materiaal, gerecyclede materiaal	Materiaalgebruik	Wel
R10	Als het over producten gaat is de losmaakbaarheid ook belangrijk	Losmaakbaarheid	Losmaakbaarheid	Wel
R10	is zorgen dat afvalstromen weer naar de leverancier gaan.	Hergebruik na gebruiksfase	Hergebruikpotentie	Wel

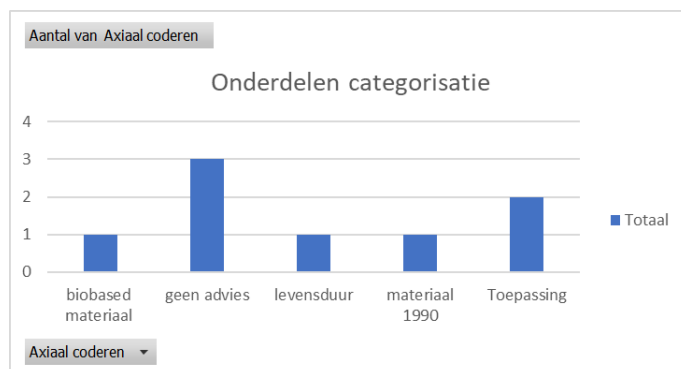
Uitkomsten belangrijke aspecten volgens respondent			
benoemde aspecten	Niet in matrix	Wel in matrix	Aantal keer benoemd
Hergebruikpotentie			3
Kosten			1
Losmaakbaarheid			6
Materiaal gebonden CO2-uitstoot			6
Materiaalgebruik			9
MKI			4
MPG			3
Onderhoud			1
Toepassing			1
Toxiciteit			2



Onderwerp 2: Categorisatie (Alleen woningcorporaties)

Resultaten op de manier van categoriseren in de scorematrix			
Respondent	Tekstfragment	open coderen	Axiaal coderen
R4	Misschien kun je daarbij zetten wat het materiaal dat gebruikt is in 1990 was	Materiaal gebruikt in 1990	materiaal 1990
R4	hiervoor is ook een kopje toepassing nodig zodat de juiste toepassingen met elkaar vergeleken worden	Toepassing	Toepassing
R5	Manier van categoriseren is wel oke	niks	geen advies
R6	waar ik zelf wel fan van ben is in één opslag zien of iets biobased is of niet	biobased of niet	biobased materiaal
R7	Dat is een beetje hoe je er zelf in staat. Dit kun je natuurlijk zelf indelen. Dus dat is prima.	niks	geen advies
R8	De Praktische toepasbaarheid mist wel	Toepassing	Toepassing
R9	Misschien levensduur dat is wel interessant	levensduur	levensduur
R10	Jah het ziet er compleet uit	niks	geen advies

toevoeging aan categorisatie	Aantal van open coderen
biobased materiaal	1
R6	1
geen advies	3
R10	1
R5	1
R7	1
levensduur	1
R9	1
materiaal 1990	1
R4	1
Toepassing	2
R4	1
R8	1
Eindtotaal	8



Onderwerp 3: Onderdelen van de matrix

Respondent	Ja/nee
R1	Nee
R2	Nee
R3	Nee
R4	Nee
R5	Nee
R6	Nee
R7	Nee
R8	Nee
R9	Nee
R10	Nee

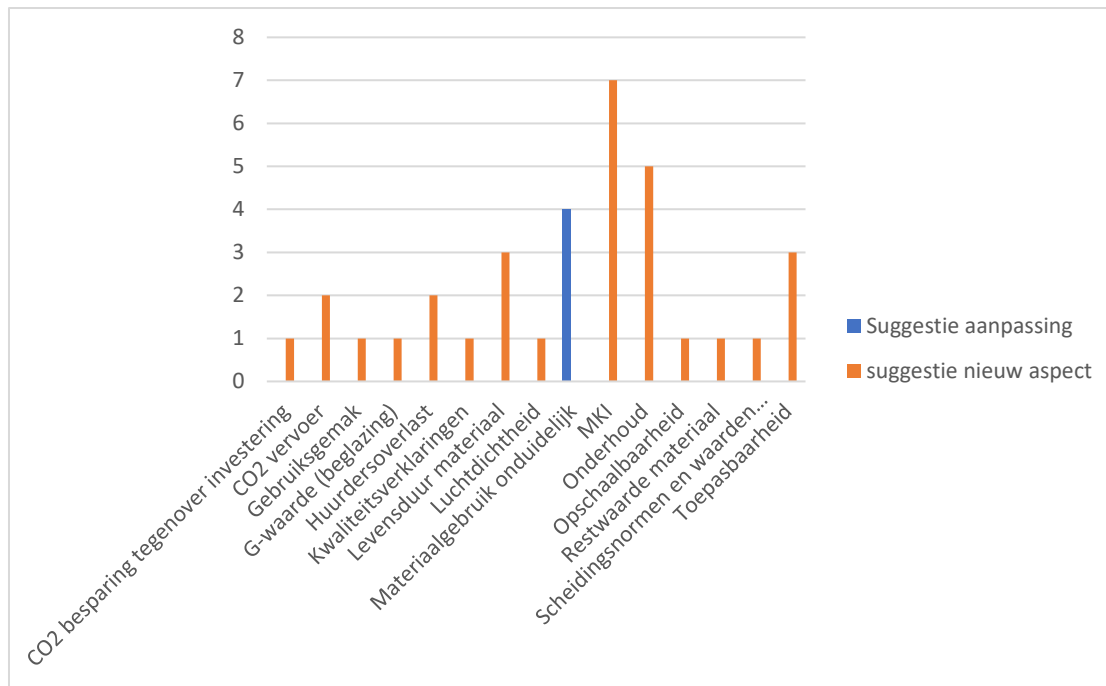


Onderwerp 4: Missende Aspecten matrix

allereerst is onderzocht of in de scorematrix missende aspecten zijn volgens de respondenten. De antwoorden op deze vraag zijn hieronder weergegeven:

Respondent	Antwoord
R1	Ja
R2	Ja
R3	Ja
R4	Ja
R5	Ja
R6	Ja
R7	Ja
R8	Ja
R9	Ja
R10	Ja

Hierna is gevraagd welke aspecten missen de resultaten van deze vraag staan hieronder weergegeven:

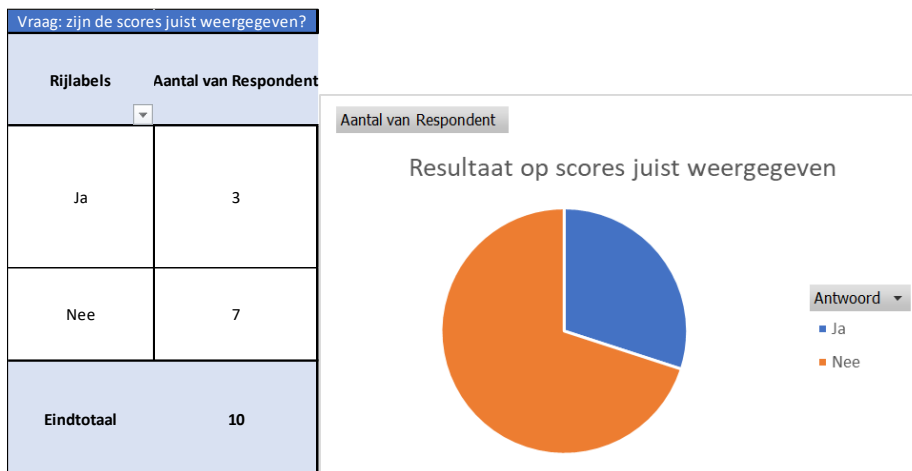


Deze resultaten zijn gehaald uit de hieronder weergegeven data. De data zijn uit de getranscribeerde interviews gehaald waarna deze op en axiaal zijn gecodeerd.

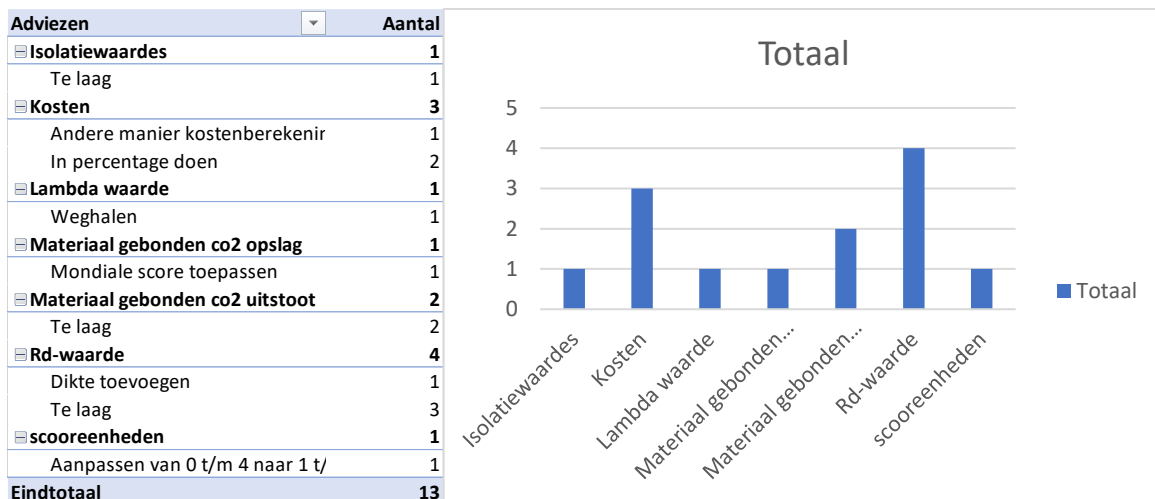
Resultaten voor aspecten die missen in de scorematrix				
Respondent	Tekstfragment	Open coderen	Axiaal coderen	Resultaat
R1	MKI milieukosten index in euro's per vierkante meter per jaar	MKI, Milieu kosten index	MKI	suggestie nieuw aspect
R2	Temperatuur over scheidingsnormen en waarden als die meetbaar gemaakt	scheidingsnormen en waarden, temperatuur	Scheidingsnormen en waarden temperatuur	suggestie nieuw aspect
R2	Huurdersoverlast	huurdersoverlast	Huurdersoverlast	suggestie nieuw aspect
R2	Onderhoudsaspecten.	onderhoud	Onderhoud	suggestie nieuw aspect
R2	Is het technisch toepasbaar	technische toepasbaarheid	Toepasbaarheid	suggestie nieuw aspect
R3	voor gevels is luchtdichtheid wel belangrijk maar dat is niet per materiaal te scoren	luchtdichtheid, niet op materiaalniveau	Luchtdichtheid	suggestie nieuw aspect
R3	Voor de beglazing zou ik ook zeggen de G-waarde	Beglazing, G-waarde	G-waarde (beglazing)	suggestie nieuw aspect
R4	een hoge onderhoudsfactor kan dat een belangrijke beslissingsfactor zijn	hoge onderhoudsfactor	Onderhoud	suggestie nieuw aspect
R4	Bij aspecten woningcorporatie misschien een aspect van toepasbaarheid	toepasbaarheid, aspecten woningcorporatie	Toepasbaarheid	suggestie nieuw aspect
R4	maar als het niet op schaalbaar is in grote oplages dan is het niet interessant	opschaalbaar, grote oplages	Opschaalbaarheid	nieuw aspect
R4	misschien iets van klanttevredenheid, is de acceptatie van het materiaal groot	acceptatie materiaal	Huurdersoverlast	nieuw aspect
R4	MKI, milieu kosten index zijn de milieu kosten per materiaal/product	MKI, Milieu kosten index	MKI	suggestie nieuw aspect
R4	Logistieke co2 kosten	logistieke Co2 kosten, vervoerbeweging	CO2 vervoer	suggestie nieuw aspect
R5	De MKI mist wel want als we ergens naar kijken dan kijken we naar de milieuklasse doormiddel van de NMD	MKI, Milieu kosten index	MKI	suggestie nieuw aspect
R5	dus misschien onderhoud aan het materiaal	onderhoud	Onderhoud	suggestie nieuw aspect
R5	Gebruiksgemak	gebruiksgemak	Gebruiksgemak	suggestie nieuw aspect
R6	Ja niet zichtbaar wat biobased is of niet. Interviewer: ah dit valt onder het aspect materiaal gebruik geïnterviewde: Ah ik zou dat anders verwoorden	niet duidelijk, biobased of gerecycled	Materiaalgebruik onduidelijk	Suggestie aanpassing
R6	levensduur misschien	levensduur	Levensduur materiaal	suggestie nieuw aspect
R6	onderhoud iets wat het nodig heeft dit zijn opties die je altijd al hebt maar wat wel meespeelt bij het gebruik	onderhoud	Onderhoud	suggestie nieuw aspect
R6	de MKI of milieukosten misschien dat je die nog ergens mee kan nemen	MKI, Milieu kosten index	MKI	suggestie nieuw aspect
R7	Levensduur bijvoorbeeld	levensduur	Levensduur materiaal	suggestie nieuw aspect
R7	Ik ben altijd heel benieuwd naar restwaardes ik weet natuurlijk dat dit niet te doen is	restwaarde, onzeker of mogelijk	Restwaarde materiaal	suggestie nieuw aspect
R7	Vervoer van produceren naar de bouwplaats dit geeft ook co2 kosten	Co2 vervoer	CO2 vervoer	suggestie nieuw aspect
R7	In de gebruiksfase vind ik levensduur wel belangrijk	gebruiksfase, levensduur	Levensduur materiaal	suggestie nieuw aspect
R7	Onderhoud is ook belangrijk	onderhoud	Onderhoud	suggestie nieuw aspect
R7	Materiaalgebruik is niet duidelijk verwoord materiaal kan best goed losmaakbaar zijn maar het is afhankelijk van hoe het toegepast wordt. Dus misschien belangrijk om de toepassing te benoemen	niet duidelijk, materiaalgebruik	Materiaalgebruik onduidelijk	Suggestie aanpassing
R8	Kwaliteitsverklaringen/garanties dus certificering	toepasbaarheid	Toepasbaarheid	suggestie nieuw aspect
R8	Schaduwkosten (MKI)	kwaliteitsverklaringen/garanties	Kwaliteitsverklaringen	suggestie nieuw aspect
R8		Schaduwkosten, MKI, Milieu kosten index	MKI	suggestie nieuw aspect
R9	Dan zou je eigenlijk mate van hergebruikt of biobased materiaal van moeten maken.	onduidelijk, materiaalgebruik	Materiaalgebruik onduidelijk	Suggestie aanpassing
R9	je hebt nog iets zoals de MKI's dat wel interessant kan zijn	MKI, Milieu kosten index	MKI	suggestie nieuw aspect
R10	De MKI	MKI, Milieu kosten index	MKI	suggestie nieuw aspect
R10	Materiaalgebruik wat bedoel je daarmee?	onduidelijk, materiaalgebruik	Materiaalgebruik onduidelijk	Suggestie aanpassing
R10	de co2 besparing tegenover je investering. Dus dat je het terugrekend naar de besparing per euro investering	Co2 besparing tegenover investering	CO2 besparing tegenover investering	suggestie nieuw aspect

Onderwerp 5: Correctheid van de scores

Allereerst is gevraagd of de scores bij elk aspect juist zijn weergegeven hieruit zijn de volgende resultaten gekomen:



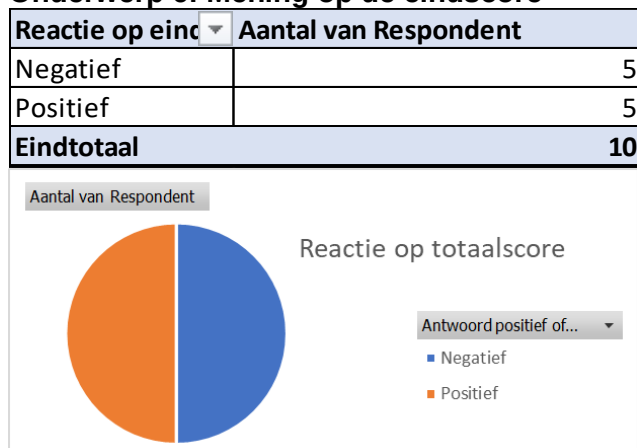
Hierna is onderzocht welke scores incorrect of onvolledig zijn ingevuld hieruit zijn de volgende resultaten naar voren gekomen:



Dit resultaat is gehaald uit de volgende getranscribeerde en gecodeerde interviews:

Resultaten interviews controle op scores				
Respondent	Tekstfragment	Open coderen	Axiaal coderen	Suggestie
R1	klimaatverandering de indicator is en dan zie je hier CO2 per m2 2,6 kgCo2 per m2	CO2 waardes te hoog	Materiaal gebonden co2 uitstoot	Te hoog
R2	een isolatie waarde van 0 naar 1,8 is gigantisch en ga je echt merken in de kosten en comfort maar een	Verschil in isolatiewaarde	Rd-waarde	Te laag
R3	waarde invullen kan wel maar dan heb je ook een dik pakket nodig om	Dikte isolatie materiaal	Rd-waarde	Dikte toevoegen
R3	staat in het bouwbesluit en je moet een minimale Rc waarde van 4,7 behalen en dat is een	minimale van 4,7 voor Rc waarde	Isolatiewaardes	Te laag
R3	Je zou bijna je vakjes naar links willen trekken en dan een	vakjes van isolatiewaarde naar links	Rd-waarde	Te laag
R3	Ik denk zelfs dat de score bij 1 dus 5,3 tot 2,8 lijkt me stug dat iemand dat als	vakjes van isolatiewaarde naar links	Rd-waarde	Te laag
R3	Dit betekent eigenlijk voor je isolatiewaarde dat	isolatiewaarde gevelbekleding telt niet mee	Lambda waarde	Weghalen
R4	Bij de kosten kan je beter percentages gebruiken om een duidelijkere verdeling van scores	voor kosten percentages gebruiken	Kosten	In percentage doen
R5	Misschien bij kosten interessanter om CO2 kosten per euro te doen. Je kan je euro's maar een	bij kosten co2 kosten per euro maken	Kosten	Andere manier kostenberekening
R9	De scores bij co2 uitstoot zijn te hoog, Andere materialen hebben weer een	CO2 waardes te hoog	Materiaal gebonden co2 uitstoot	Te hoog
R9	Bij de materiaal gebonden co2 opslag zou je eventueel nog een mondiale score	materiaal gebonden co2 opslag mondiaal scoren	Materiaal gebonden co2 opslag	Mondiale score toepassen
R9	Bij de kosten wat is dan een gemiddelde. Je kan dit misschien	voor kosten percentages gebruiken	Kosten	In percentage doen
R10	Ik zou toch voor een andere score gaan dan 0 t/m 4. In	scooreenheden niet 0 t/m 5	scooreenheden	Aanpassen van 0 t/m 4 naar 1 t/m 5

Onderwerp 6: Mening op de eindscore



Deze resultaten zijn gehaald op basis van de van deze getranscribeerde gegevens:

Resultaten interviews op uiteindelijk score		
Respondent	Antwoord positief of negatief	Tekstfragment reden
R1	Negatief	<i>In het nieuwe normaal is bewust gekozen om niet een punt score te maken alle indicatoren worden expliciet los van elkaar berekent.</i>
R2	Negatief	<i>Als je hebt over het begrip duurzaamheid dan zou ik zeggen oké want dat is een containerbegrip maar als je het gaat hebben over circulariteit en je vermengt daar in een keer de isolatiewaarde in dan weet ik niet of ik dat een zuivere scoringsmethodiek vind</i>
R3	Positief	<i>Dat is prima</i>
R4	Positief	<i>Manier van scoren vind ik op zich wel goed, heb geen sterke mening over de uiteindelijke manier van scoren. Je ziet makkelijk of iets beter is of niet</i>
R5	positief	<i>Een % is wel de norm zoals die ook gehanteerd wordt door de overheid. Dus hanteer inderdaad een percentage omdat dit in lijn is met hoe de overheid het ook classificeert</i>
R6	negatief	<i>Om daar uiteindelijk op één score te komen is misschien interessant maar ik ben bang dat misschien dan teveel op dat percentage gelet wordt. In plaats van dat je kijkt naar wat in jouw situatie meer van belang is.</i>
R7	Negatief	<i>Wat ik heel lastig vind is dat je aan het einde één score ziet, maar die score zegt eigenlijk niet heel veel. Ik weet dat het zo werkt want zo is het systeem.</i>
R8	Positief	<i>Dat is prima</i>
R9	Positief	<i>Ja ik denk prima. Het is wel belangrijk dat je de benchmark goed ziet want als jij alles een 80% geeft weet ik niet wat is een goed cijfer en wat is een slecht cijfer.</i>
R10	Negatief	<i>Ergens geef je hiermee het idee, stel het is een circulariteitsscore van 95% dan lijkt dat misschien heel goed terwijl die misschien toxisch is. Dat is eigenlijk al een no go. Eigenlijk blijf je elk component toch altijd apart afwegen</i>

Bijlage M: Definitieve scorematrix

Scorematrix circulariteit van materiaal voor verduurzamingmaatregelen gevels									
Gevel onderdeel		Toepassing							
Naam materiaal		*Omschrijving toepassing*							
Type materiaal									
Levensduur									
Datum									
Wegingsfactor		1	2	3	4	5	Max	score	Opmerking
Bouwfase (materiaal)									
Materiaal gebonden CO2-uitstoot	1	Meer dan 2,0 kg CO2- eq per m2	Tussen 2,0 tot 1,0 kg CO2- eq per m2	Tussen 1,0 tot 0,5 kg CO2- eq per m2	Tussen 0,5 tot 0,2 kg CO2- eq per m2	Gelijk als of lager dan 0,2 kg CO2- eq per m2	5	0	
Materiaal gebonden CO2-opslag	0	N.T.B.					0	0	
Toxiciteit	1	Toxisch	Toxisch met non-tox chemische smet	Toxische met non-tox fysieke smet	Non toxisch met non-tox chemische of fysieke smet	Non-toxisch	5	0	
Materiaal gebruik (Gerecycled & Biobased)	1	0 - 20%	20 - 40%	40 - 60%	60 - 80%	80 - 100%	5	0	
Hergebruikpotentie	1	0 - 20%	20 - 40%	40 - 60%	60 - 80%	80 - 100%	5	0	
Losmaakbaarheid	1	0,00 - 0,20	0,20 - 0,40	0,40 - 0,60	0,60 - 0,80	0,80 - 1,00	5	0	
MKI per M2 in Euro's (Milieu Kosten Index)	1	Hoger dan €5,00	Tussen de €5,00 en €2,50	Tussen de €2,50 en €1,00	Tussen de €1,00 en €0,50	€0,50 of lager	5	0	
Wegingsfactor		1	2	3	4	5	max	score	Circulariteit materiaal
Totaal							30	0	0,00%
Gebruiksfase (Energie)									
Rd-waarde (isolatie, dikte van 15cm)	1	Rd-waarde lager dan 3,50	Rd-waarde van 3,50 tot 4,50	Rd-waarde van 4,50 tot 6,00	Rd-waarde van 6,00 to 8,5	Rd-waarde van 8,5 of hoger	5	0	
U-waarde (beglazing)	0	U-waarde van meer dan 3,0	U-waarde van 3,0 tot 2,0	U-waarde van 2,0 tot 1,3	U-waarde van 1,3 tot 0,8	U-waarde van 0,8 of lager	0	0	
Lambda waarde (overig materiaal)	0	Lambda waarde van 3,5 of hoger	Lambda waarde van 3,5 tot 1,5	Lambda waarde van 1,5 tot 0,80	Lambda waarde van 0,80 tot 0,25	Lambda waarde van 0,25 of lager	0	0	
Onderhoud	1	Planmatig en extra onderhoud		Alleen planmatig onderhoud		Geen onderhoud	5	0	
Wegingsfactor		1	2	3	4	5	max	score	Score na Aspecten gebruiksfase
Totaal							40	0	0,00%
Aspecten woningcorporatie									
CO2- uitstoot reductie ten opzichte van 1990 (of eerst bekende materiaal)	1	0% reductie	25% reductie	50% reductie	75% reductie	95% reductie	5	0	
Kosten	1	Prijs per eenheid is 10>% hoger dan het traditionele materiaal	Prijs per eenheid of m2 is tussen 5% of 10% hoger dan het traditionele materiaal	Prijs per eenheid of m2 is gelijk aan het traditionele materiaal	Prijs per eenheid of m2 is tussen de 5% en 10% lager dan het traditionele materiaal	Prijs per eenheid of m2 is 10>% lager dan het traditionele materiaal	5	0	
Wegingsfactor		1	2	3	4	5	Max	Score	Score na aspecten woningcorporatie
Totaal							50	0	0,00%

Bijlage N: Definitief stappenplan

Stappenplan dataverzameling scorematrix				
	Wat wordt verzameld	Actie	bronnen	opmerkingen
Stap 1	Informatie voor bepalen wegingsfactor scorematrix	Invullen onderdeel categorisatie		Deze informatie is voor het makkelijk opslaan en vergelijken van dezelfde type materialen
stap 2	Wegingsfactor invullen	Bepalen van de gehanteerde wegingsfactor voor dit type materiaal bij deze toepassing		Door per type materiaal dezelfde wegingsfactor te hanteren wordt het vergelijken van dezelfde typen materialen mogelijk
stap 3	materiaal gebonden CO2-uitstoot bepalen in kg CO2-eq / m2BVO	Ophalen data van de nationale milieu database en LCA van materiaal. Volgen van het paris proof protocol materiaalgebonden CO2-uitstoot	<i>Dutch Green Building Council (DGBC). (2022, 14 September). Rekenprotocol Paris proof materiaalgebonden. Den Haag, Dutch Green Building Council</i>	In het NMD wordt dit bij categorie 3 materialen/producten aangegeven onder het kopje klimaatverandering.
Stap 4	Materiaal gebonden CO2-opslag uitgedrukt in kg CO2-eq	Ophalen data van de nationale milieu database en LCA van materiaal. Berekeningsmethodiek koolstofvastlegging in biobased materialen	<i>SGS search. (2022, 29 Juli). Onderzoeksrapport 'Voorstel berekeningsmethodiek om koolstofvastlegging in biobased bouwmaterialen te kunnen waarderen'. Versie 11 (definitief). Heeswijk, SGS search</i>	De data voor dit aspect wordt in de toekomst opgeslagen in de Nationale Milieu Database. Wanneer dit verder is ontwikkeld is het volgen van de formule niet meer noodzakelijk.
Stap 5	Toxiciteit berekend door twee vormen: humane- en ecologische toxiciteit	Ophalen data van de nationale milieudatabase	https://www.hetnieuwenormaal.nl/leidraden/gebouw/standaard/toxiciteit	Is nog geen kwantitatieve methode voor. Het aspect wordt beoordeeld op de in het NMD weergegeven mogelijk schadelijke stoffen en per stof beoordeeld
Stap 6	Materiaal gebruik uitgebeeld in massa% hernieuwbaar, hergebruikt en gerecycled materiaal	Ophalen data van de milieudatabase doormiddel van LCA (LevensCyclusAnalyse)	https://www.hetnieuwenormaal.nl/leidraden/gebouw/standaard/materiaalgebruik	Het is ook mogelijk deze informatie via de fabrikant te verkrijgen
Stap 7	Hergebruikpotentie uitgedrukt in % materiaal dat hergebruikt wordt	Ophalen data milieudatabase doormiddel van LCA	https://www.hetnieuwenormaal.nl/leidraden/gebouw/standaard/hergebruikpotentie	De data voor dit aspect wordt in de toekomst opgeslagen in de Nationale Milieu Database. Wanneer dit verder is ontwikkeld is het volgen van de formule niet meer noodzakelijk.
Stap 8	Losmaakbaarheid uitgedrukt in eenheid tussen 0,00 en 1,00	Losmaakbaarheid berekenen doormiddel van "circular buildings - een meetmethodiek voor losmaakbaarheid V2.0"	Vliet, M. & Grinsven, J. & Teunizen, J. (2021, Mei). Circular building, Meetmethodiek losmaakbaarheid versie 2.0. Den Haag, Dutch Green Building Council	Dit aspect is deels afhankelijk van de manier van toepassing voor het materiaal of product.
Stap 9	De Milieukosten van het materiaal/product	Ophalen data milieudatabase		MKI wordt weergegeven in prijs en is een van de eerst benoemde indicatoren bij een categorie 3 materiaal/product
Stap 10	R-, U- of lambda waarde	Ophalen van de informatie voor het bepalen van de benodigde waarde voor 1 van deze aspecten afhankelijk van het type materiaal	Veel van deze waarden zijn online te vinden of opvragen bij de fabrikant	Maar 1 van deze aspecten wordt meegenomen in de scorematrix afhankelijk van het type materiaal dat gescoord wordt
Stap 11	Onderhoudsgevoeligheid	Bepalen van onderhoudsgevoeligheid van een materiaal middels ervaring		navragen bij de fabrikant of ervaring op doen middels een pilot
Stap 12	CO-2 reductie bepalen uitgedrukt in %	Vergelijken met situatie 1990		Het is onbekend welke materialen in 1990 gebruikt zijn voor de gevel. Hierdoor wordt vergeleken met het vroegst bekende of traditioneel gebruikte materiaal/product.
Stap 13	Kosten uitgedrukt in euro's per materiaaleenheid of m2	Prijsvergelijking met het traditioneel gebruikt materiaal/product en percentuele verschil berekenen		

Bijlage O: Benaderd voor interview

Woningcorporaties:

Aantal	Woningcorporaties	benaderd	gereageerd	Afspraak	Geïnterviewde	
1	Alwel		Ja, doorgestuurd naar juiste persoon, wacht op vervolg. Terug gemaild en afspraak is gemaakt	Woensdag 3 Jan 12:00	Marieke Keyzer	
2	De alliantie		automatisch bericht, donderdag of vrijdag bellen	Donderdag 4 Jan 10:00	Arthur Friederichs	
3	bevelandwonen		Ja heeft gebeld afspraak gemaakt	Woensdag 20 Dec 13:30 uur	Davy Fonteine	
4	Brabantwonen		gemaild en gebeld	afgewezen		
5	eigenhaard		gemaild en gebeld	reageerde 19 januari (te laat) geen interview		
6	haagwonen		gemaild en gebeld	geen reactie		
7	intermaris		gemaild	afgewezen		
8	OFW		gemaild en gebeld	Afgewezen		
9	Portaal		gemaild en gebeld	geen reactie		
10	SWZ		afgewezen voor interview			
11	thuis		Ja, gebeld en afspraak gepland	vrijdag 15 Dec 10:00 uur	Tom Suijkerbuijk	Wilt onderzoek ontvangen wanneer af
12	veenvesters		gemaild en gebeld	afgewezen		
13	Volksbelang		gemaild en gebeld	geen reactie		
14	Wonenlimburg		gereageerd via mail afspraak wordt ingepland	Woensdag 10 Jan 13:00	Janine van den Kerkhof	
15	Wooncompagnie		Bericht gehad, geschikte persoon langdurig aanwezig kunnen hier in januari op terug komen	Zijn hier op terug gekomen en was toch niet mogelijk		
16	Woonpunt		gemaild en gebeld	geen reactie		
17	Woonin		gemaild en gebeld	geen reactie		
18	Woonbron		ben gebeld nieuw mailadres ontvangen, dit mailadres gemaild. Wacht op respons	afgewezen		
19	Wonenbreburg		gemaild en gebeld	geen reactie		
20	Wonion		benaderd afspraak ingepland	Dinsdag 19 Dec 14:00 uur	Jorrit Herrera Farfan	
21	Ymere		geen mail dus bellen	geen reactie		
22	Domijn		benaderd afspraak ingepland	Donderdag 14 Dec 13:00 uur	Sophie Oosterbroek	

Experts:

Experts	Benaderd	gereageerd	afpraak	Geïnterviewde
Witteveen en bos		gemaild en gebelt	geen reactie	
Alba Concepts		warme connectie via subvention. Afspraak volgt	geen reactie	
Copper8		Ja, telefoon nummer gekregen en bellen voor afspraak	donderdag 14 dec 14:00 uur	Tomas Peeters
Metabolic		Gemaild en gebeld	geen reactie	
Aumento Impact		Geen website of bekend bedrijf, andere benaderings-mogelijkheid zoeken	niet gevonden	
TU Delft		gemaild	geen reactie	
Frontwise Facades		benaderd naar aanleiding van Copper8, reactie gekregen afspraak ingepland	Maandag 18 Dec 15:00 uur	NTB
SKG-IKOB		expert op gebied van toxiciteit, benaderd naar aanleiding van conferentie het nieuwe normaal. Gemaild en gebeld	geen reactie	
Reimarkt		benaderd afspraak ingepland	Vrijdag 15 Dec 09:00 uur	Mathijs Vallinga