

Transitie naar een circulaire woningsector

Een missie-gedreven innovatiesysteem analyse
Achtergrondrapport van de Productgroep Analyse Woningen
i.o.v. Planbureau voor de Leefomgeving

Datum: 03-09-2024

Auteurs:

Sanne Bours* – Utrecht University
Robert Harmsen – Utrecht University

In samenwerking met:

Anton van Hoorn – Planbureau voor de Leefomgeving

Alexander Bletsis – TNO
Jisca van Bommel – TNO
Martijn Kamps – TNO

Remi Elzinga – Utrecht University
Simona Negro – Utrecht University

Janneke van Oorschot – Universiteit Leiden

*s.a.m.j.v.bours@uu.nl



Utrecht University



Planbureau voor de Leefomgeving

TNO



Universiteit
Leiden

Dit rapport is tot stand gekomen in het kader van het Werkprogramma Monitoring en Sturing Circulaire Economie 2019-2024. Dit werkprogramma is een samenwerkingsverband van het Centraal Bureau voor de Statistiek (CBS), Centrum voor Milieuwetenschappen Leiden (CML), het Centraal Planbureau (CPB), het Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM), RVO.nl, Rijkswaterstaat, TNO en de Universiteit Utrecht (UU) onder leiding van het Planbureau voor de Leefomgeving (PBL). Het kabinet streeft naar een volledig circulaire economie in 2050. Het doel van het werkprogramma is om de door het kabinet uitgezette koers naar 2050 te kunnen monitoren en te evalueren en de overheid te voorzien van de kennis die nodig is voor de vormgeving of bijsturing van beleid. Meer informatie over het Werkprogramma Monitoring en Sturing Circulaire Economie is te vinden op <https://www.pbl.nl/monitoring-circulaire-economie>.



**Monitoring en Sturing
Circulaire Economie**

Inhoudsopgave

1. Introductie.....	4
2. Methode.....	6
2.1. Waarom een Missie-gedreven innovatiesysteem analyse.....	6
2.2. Stappen MIS-analyse.....	6
2.2.1. Stap 1: Probleem-oplossingen diagnose.....	6
2.2.2. Stap 2: Structurele analyse	7
2.2.3. Stap 3: Functionele analyse & barrière analyse	8
2.3. Data collectie.....	9
3. Resultaten.....	12
3.1. Stap 1: Probleem-oplossingen diagnose	12
3.1.1. Stap 1.1 Identificatie gestelde doelen voor de missie	12
3.1.2. Stap 1.2 Identificatie problemen en oplossingen missie circulaire woningsector.....	13
3.1.3. Stap 1.3 Analyse samenhang problemen en oplossingen.....	15
3.1.4. Stap 1.4 Analyse van de interactie tussen de circulariteitsmissie en de andere missies	16
3.2. Stap 2: Structurele analyse.....	18
3.2.1. Stap 2.1 Overzicht sector.....	18
3.2.2. Stap 2.2 Sturing op circulariteit	21
3.3. Functionele analyse & barrière analyse.....	24
3.3.1. Narrow the loop.....	25
3.3.2. Slow the loop	30
3.3.3. Close the loop	35
3.3.4. Substitutie.....	39
4. Conclusies & aangrijpingspunten	43
4.1. Conclusies.....	43
4.2. Aangrijpingspunten.....	46
4.3. Reflectie.....	48
5. Referenties.....	49
6. Bijlage I: Opdrachtgevers	54
7. Bijlage II: Actoren.....	55

1. Introductie

Transitie naar een circulaire woningsector in Nederland

In 2016 heeft het kabinet het doel geformuleerd om in 2050 over een volledig circulaire economie te beschikken (Nederland Circulair in 2050, 2016). Vervolgens is er in 2017 een Grondstoffenakkoord getekend waar 180 partijen afspraken hebben gemaakt over maatregelen ter versnelling van de transitie naar een circulaire economie (Grondstoffenakkoord, 2017). Om deze transitie vervolgens verder uit te werken zijn vijf sectoren en ketens gekozen die specifiek zijn uitgewerkt in transitieagenda's (Rijksoverheid, z.d.-a). Eens in de twee jaar publiceert het PBL de Integrale Circulaire Economie Rapportage (ICER) die de voortgang van de transitie naar een circulaire economie in Nederland monitort en het beleid van overheden evalueert om de transitie naar een circulaire economie te bevorderen. De ICER geeft ook inzicht in de mogelijkheden om de transitie naar een circulaire economie te versnellen.

De bouwsector is een van de vijf sectoren die uitgewerkt is in een Transitieagenda. De bouw neemt 50% van het grondstoffenverbruik in Nederland voor zijn rekening, zorgt voor een groot gedeelte van het sloopafval en draagt aanzienlijk bij aan de uitstoot van CO₂, deels nationaal, deels over de grens door import van materialen. De totale jaarlijkse broeikasgasemissies uit de materiaalinzet bij nieuw- en verbouwwerkzaamheden was 6,2 Mton CO₂ eq. in 2020 (van Oorschot & van der Voet, 2024).

In de ICER van 2023 werd voor alle transitieagenda's geconcludeerd dat er grote verschillen zijn tussen productgroepen, onder meer wat betreft grondstof- en materiaalstromen, circulaire maatregelen en betrokken actoren (Hanemaaijer et al., 2023). Daarom is het zinvol, ook voor de bouwsector, om productgroepen afzonderlijk te beschouwen. De productgroep 'woningen' is gekozen als een van die productgroepen.

Dit rapport is een deelonderzoek van de Productgroep Analyse Woningen (Bletsis et al., 2024), dat als input dient voor de ICER van 2025. Het doel van dit deelonderzoek is het evalueren van de huidige stand van de socio-technische aspecten en dynamieken in de transitie naar een circulaire economie in de woningsector.

Binnen de woningsector wordt in dit deelonderzoek onderscheid gemaakt tussen nieuwbouw en renovatie/verduurzaming van de bestaande woningen. Voor de analyse van de verschillende strategieën om circulariteit te behalen en de daaraan gerelateerde materiaalstromen wordt voor zowel nieuwbouw als bestaande bouw specifiek gekeken welke actoren welke rol spelen. Materiaalstromen voor keuken, badkamer, vloerbedekking etc. (de "aankleding van het huis"), en voor de energie-installaties vallen buiten de scope van dit onderzoek.

Analyse van de transitie op basis van het MIS-raamwerk

In dit rapport wordt de huidige stand van de transitie naar een circulaire woningsector onderzocht. Hiervoor wordt gebruik gemaakt van het Missie-gedreven Innovatiesysteem (MIS) raamwerk. De missie beschrijft een aanpak om innovatie activiteiten en capaciteit te mobiliseren om zo een maatschappelijk probleem aan te pakken (Mazzucato, 2018). De missie is een gedeeld doel dat vaak door een overheid wordt geformuleerd en geleid (Mazzucato, 2018). Kenmerkend voor de missie is dat deze meetbaar, ambitieus en tijdgebonden is om verschillende belanghebbenden te betrekken bij het missiebeheer (Kattel & Mazzucato, 2018).

Het MIS raamwerk kan helpen duiden in welke mate sturing en coördinatie van alle noodzakelijke onderdelen voor succes van de missie aanwezig zijn en hoe bedrijven en overheden inspelen op de missie. Een MIS kenmerkt zich door het creëren van een richting (directionaliteit genoemd) die

noodzakelijk is om een maatschappelijk probleem aan te pakken (Elzinga et al., 2023). Het innovatiesysteem van de missie wordt gedefinieerd als: *‘het netwerk van actoren en een set aan instituties die de ontwikkeling en diffusie beïnvloeden van innovatieve technologische en sociale oplossingen die huidige productie- en consumptiesystemen vervangen met als doel om een maatschappelijke missie te behalen’* (vertaald uit Hekkert et al., 2020, p. 77). Deze innovatieve oplossingen dragen bij aan de opbouw van het missiedoel, in ons geval een circulaire woningsector, maar kunnen ook bijdragen aan de afbouw van bestaande belemmerende praktijken. Het raamwerk bakent het innovatiesysteem af door te focussen op actoren en instituties die een rol spelen in het behalen (of belemmeren) van de missie.

Binnen een MIS zijn meerdere oplossingen en ook verschillende soorten oplossingen mogelijk. De missie schrijft niet één oplossing voor en laat ruimte voor meerdere oplossingen om tegelijk te bestaan en ontwikkeld te worden. Het is echter noodzakelijk dat innovatieve activiteiten gecoördineerd worden door actoren en instituties om ervoor te zorgen dat een coherente set aan technologische, institutionele en gedragsoplossingen ontwikkeld worden. Met behulp van een MIS-analyse worden deze oplossingen en hun barrières voor de transitie naar een circulaire woningsector geïdentificeerd, als mede onderzocht hoe verschillende oplossingen interacteren, elkaar aanvullen of juist belemmeren (Elzinga et al., 2023). De resultaten van de analyse geven belangrijke aanknopingspunten voor het beoordelen en het eventueel aanscherpen van beleid en leveren daarmee een bijdrage aan het volbrengen van de missie.

De centrale vraagstelling van dit deelonderzoek is: *‘Welke dynamieken zijn bepalend voor de huidige staat van de transitie naar een circulaire woningsector, wat zijn de grootste barrières in de huidige transitie en welke kansen zijn er voor beleid om de transitie te versnellen?’*

Leeswijzer

Hoofdstuk 2 beschrijft de drie deel stappen van de MIS-methodiek en de gebruikte databronnen. Vervolgens worden in Hoofdstuk 3 de resultaten per deelstap gepresenteerd. Ten slotte volgt in Hoofdstuk 4 de conclusie met aangrijpingspunten voor beleid.

2. Methode

In dit hoofdstuk lichten we eerst de drie deelstappen van de MIS-methodiek toe, gevolgd door de afbakening van de productgroep, de benodigde data en de dataverzameling.

2.1. Waarom een Missie-gedreven innovatiesysteem analyse

We gebruiken voor dit onderzoek de MIS analyse. Het Missie-gedreven Innovatie Systeem is een raamwerk waarbinnen een specifieke missie centraal staat om een (maatschappelijk) probleem op te lossen (Elzinga et al., 2023; Hekkert et al., 2020). In dit onderzoek is de missie die centraal staat de missie naar een *'circulaire bouweconomie in 2050'* (Transitieteam CBE, 2018).

Om de koers naar het doel voor 2050 te kunnen monitoren en evalueren is een goed inzicht benodigd in de huidige staat van de transitie op socio-technisch vlak. Het MIS-raamwerk is hiervoor geschikt omdat een MIS analyse gericht is op actoren, instituties en stimulerende, dan wel belemmerende dynamieken rond de missie in kaart te brengen. Met de verkregen inzichten is het vervolgens mogelijk om aangrijpingspunten voor beleid te formuleren om de transitie te versnellen naar een volgende fase.

2.2. Stappen MIS-analyse

Om een MIS-analyse uit te voeren worden drie deelstappen uitgevoerd, gebaseerd op Elzinga et al. (2023) en Wesseling en Meijerhof (2023):

1. Probleem-oplossingen diagnose
2. Structurele analyse
3. Functionele analyse & barrière analyse

In de volgende paragrafen worden deze stappen beschreven voor de analyse van de productgroep woningen.

2.2.1. Stap 1: Probleem-oplossingen diagnose

Stap 1.1 Identificatie gestelde doelen voor de missie

Als eerste stap van de analyse wordt de missie vastgesteld die als afbakening dient als mede de interpretaties in (tussentijdse) doelen. Voor dit onderzoek gaan we uit van de missie naar een circulaire bouweconomie in 2050, zoals opgesteld in het Rijksbreed Programma Circulaire Economie in 2016. De interpretaties van de missie worden in tussendoelstellingen geformuleerd door actoren die programmerend optreden, zoals een transitieteam. Het inzicht dat met deze stap wordt vergaard is het startpunt voor stap 1.2. De data voor deze stap is verzameld via overheidsdocumenten en roadmaps die duiding geven aan de gestelde circulaire missie.

Stap 1.2 Identificatie problemen en oplossingen missie circulaire woningsector

In deze stap worden de problemen in kaart gebracht die de missie streeft op te lossen. Daarnaast wordt een overzicht gegeven van de circulaire oplossingen, zowel voor bestaande bouw als nieuwbouw, die bij kunnen dragen aan het vormen van een circulaire woningsector. De gebruikte data voor dit deel van de analyse is samen met de scenario-studie van TNO verzameld (Kamps et al., 2024) en bestaat uit papers, rapporten, nieuwsberichten en overheidsdocumenten.

Stap 1.3 Analyse samenhang problemen en oplossingen

In deze stap wordt op basis van interviews geanalyseerd of en zo ja welke accenten actoren in de woningsector leggen wat betreft het belang of de urgentie van de problemen en oplossingen voor een circulaire woningsector. De mate waarin actoren convergeren rondom één probleem of oplossing of juist divergeren naar meerdere problemen en oplossingen heeft gevolgen voor het momentum van het innovatiesysteem en kan voor een aanjagend of juist vertragend effect zorgen. Deze stap wordt gezet door de percepties van actoren, opgehaald in interviews en workshops, te analyseren. Voor iedere oplossing wordt bepaald in welk stadium van ontwikkeling iedere oplossing zich bevindt (cf. Hekkert et al., 2011). Dit is namelijk grotendeels bepalend voor de aandacht die uitgaat naar iedere oplossing. Hoe verder een oplossing ontwikkeld is, des te meer (financiële) middelen, beleid en lobby er voor die oplossing zullen zijn.

Stap 1.4 Analyse van de interactie tussen de circulariteitsmissie en de andere missies in de woningsector

In deze stap wordt de missie die in deze analyse centraal staat (circulaire woningsector) in perspectief geplaatst met andere missies of geformuleerde doelen die een belangrijke rol spelen in de woningsector. De actoren en instituties die gericht zijn op het behalen van de maatschappelijke missie hebben veelal ook met andere belangen en bestaand beleid te maken waar de ontwikkeling en diffusie van circulaire initiatieven van afhankelijk zijn. Inzicht in de spanningen of synergiën die hierbij ontstaan zijn gebaseerd op rapporten, nieuwsberichten, beleidsdocumenten en interviews.

2.2.2. Stap 2: Structurele analyse

Stap 2.1 Overzicht sector

In deze stap worden de actoren in kaart gebracht die betrokken zijn bij de geformuleerde missie in de woningsector. De actoren zijn de partijen, organisaties en bedrijven die betrokken waren bij het formuleren van de missie of met de missie te maken krijgen vanuit de productieketen van de woningsector. Daarnaast wordt ook de woningsector getalsmatig in kaart gebracht. Deze data wordt verzameld vanuit document analyses in combinatie met verkennende interviews met experts.

Stap 2.2 Analyse van sturing op circulariteit

In deze stap wordt het krachtenveld van actoren en instituties geanalyseerd om te bepalen welke actoren en instituties de richting en het tempo van de transitie bepalen. Daarbij is er een onderscheid te maken in actoren die sturend kunnen optreden richting de gestelde doelen en oplossingen en de actoren die juist uitvoerend werk verrichten. De sturende actoren bevinden zich in de *missie arena*, gedefinieerd als *'een structuur waar actoren de missie formuleren en besturen door het mobiliseren en regisseren van reeds bestaande systeemcomponenten'* (vertaald uit: Wesseling & Meijerhof, 2023, p.1). Sturende actoren hebben als doel om de missie te programmeren en oefenen invloed uit op de formulering en het ambitieniveau van de missie (Janssen et al., 2020). Alle andere actoren die niet zozeer sturend optreden maar meer betrokken

zijn bij de daadwerkelijke ontwikkeling en verspreiding van verschillende oplossingen behoren tot de *periferie* van het innovatiesysteem, omdat ze voornamelijk uitvoerend werk doen en reageren op de geboden sturing. Sturende actoren spelen een belangrijke rol in het bevorderen van oplossingen en het aanbrengen van urgentie en richting in de missie. Onder instituties verstaan we zowel formele instituties, zoals wetten en regels, als ook informele instituties, zoals gedrag, normen en waarden die van invloed zijn op de ontwikkeling van oplossingen.

2.2.3. Stap 3: Functionele analyse & barrière analyse

Stap 3.1 Analyse van functionaliteit van oplossingen

In deze stap worden de oplossingen (circulaire strategieën) geanalyseerd op basis van de innovatieve activiteiten die plaatsvinden ter bevordering (of barrière) van de ontwikkeling van een oplossing. Hoe goed een oplossing functioneert, zich ontwikkelt en verspreid is sterk afhankelijk van de transitiefase waarin de oplossing zich bevindt. Op basis van het stadium van ontwikkeling van iedere oplossing uit stap 1.3 vormt het startpunt voor het analyseren van de functionaliteit. Deze analyse vindt plaats aan de hand van de kwalitatieve beoordeling en scoring van negen MIS-functies door middel van document analyse en verdiepende interviews, zie Sectie 2.3. De functies zijn in de MIS gedefinieerd als sleutelprocessen die plaatsvinden om het innovatiesysteem op te bouwen. Op basis van een 5-punts Likertschaal wordt aan iedere functie een score van ‘zeer slecht’ tot ‘zeer goed’ gegeven door de onderzoekers, welke visueel in spindigram wordt weergegeven. Deze scores zijn vooral bedoeld voor het vergelijken van functies binnen een circulaire strategie en gelden veel minder als absolute score. Bij het slecht presteren van een functie wordt deze in de tekst met een (-F) aangeduid en bij goed presteren met een (+F) gevolgd door het nummer van de desbetreffende functie. Een goed functionerend en opgebouwd innovatiesysteem zorgt voor een grotere kans dat de missie wordt behaald. Tabel 1 introduceert en beschrijft de negen MIS-functies die in dit onderzoek geanalyseerd worden.

Tabel 1: MIS-functies en beschrijvingen (op basis van Elzinga et al. (2023) en Wesseling & Meijerhof (2023))

Functie	Beschrijving
F1 Ondernemerschap	Ondernemers spelen een cruciale rol in het innovatiesysteem door (non)-technologische oplossingen te verkennen, variatie te creëren, investeren door middel van eigen middelen, oplossingen ontwikkelen en opschalen.
F2 Kennisontwikkeling	Kennis over nieuwe technologieën, producten, regels en de markt zijn nodig om te kunnen innoveren.
F3 Kennisverspreiding	Om snel te innoveren is toegang nodig tot kennis. Daarom moet kennis uitgewisseld worden tussen partijen die geïnteresseerd zijn in het versnellen van de innovatie.
F4 Directionaliteit	Innovatie is per definitie onzeker, maar wordt vergemakkelijkt met eenduidige verwachtingen vanuit sturende partijen over hoe een circulaire strategieën een bijdrage kan leveren aan het oplossen van de maatschappelijke problemen.
F5 Marktformatie	Toepassen van innovaties passen vaak niet in het huidige socio-technische systeem dat bestaat uit reeds uitontwikkelde producten en diensten. Er moet daardoor ruimte gecreëerd worden voor nieuwe oplossingen bijvoorbeeld met beleidsinstrumenten.

F6 Mobiliseren van middelen	Actoren dienen werk te verzetten om middelen beschikbaar te krijgen in het innovatiesysteem. Denk hierbij aan financiën, grondstoffen en materialen, arbeid en infrastructuur om de ontwikkeling en opschaling van innovaties te realiseren en versnellen.
F7 Legitimiteit creëren	Vernieuwing kan weerstand oproepen. Ook zijn er commerciële belangen verbonden aan het in standhouden van bestaande technologie. Door het creëren van een ondersteunende socio-institutionele omgeving en het creëren van bewustzijn omtrent het maatschappelijke probleem, kan deze weerstand verzwakt te worden om zo de legitimiteit, draagvlak en vraag naar innovatie te versterken.
F8 Coördinatie	Coördinatie van en tussen de circulaire strategieën is essentieel zodat deze gezamenlijk de missie kunnen volbrengen. Deze coördinerende rol kan vervuld worden door overheden, bedrijven, Ngo's, brancheverenigingen of een consortium van deze type actoren.
F9 Destabiliseren regime	Naast opbouw van het systeem is de afbouw van het oude systeem net zo belangrijk. Hieronder wordt het uitfasen en afleren van belemmerende praktijken als belangrijk beschouwd. Zowel de institutionele kaders als de verwachtingen van consumenten moeten opnieuw worden vormgegeven om de huidige markt en gewoontes af te breken.

Stap 3.2. Analyse van barrières voor de ontwikkeling van de oplossingen

In deze vervolgstap worden de belangrijkste barrières en dieperliggende oorzaken voor slecht presterende innovatiesysteem functies van iedere oplossing (circulaire strategie). Dit wordt gedaan door de interacties tussen de functies te analyseren. Functies staan namelijk niet op zichzelf maar kunnen zowel positief als negatief met elkaar interacteren. Positieve interacties versnellen de opbouw van het innovatiesysteem, waar negatieve interacties voor een barrière of vertraging zorgen. Daarnaast is het mogelijk dat dieperliggende oorzaken voortkomen uit de huidige structuur van het innovatiesysteem. Zo kunnen bepaalde actoren afwezig zijn voor oplossingen of zijn de regels van het spel niet passend om een benodigde verandering mogelijk te maken. In de resultaten van deze rapportage worden de functies niet één voor één nagelopen, maar is de functionele analyse opgebouwd aan de hand van de voornaamste barrières, gebaseerd op de verdiepende interviews.

2.3. Data collectie

Voor de MIS-analyse zijn verschillende methoden gebruikt om inzicht te krijgen in de meest recente innovatie en transitie-activiteiten in de woningsector. Voor het onderzoek zijn data verzameld en geanalyseerd door middel van oriënterende document analyse, verdiepende interviews en verschillende validatie workshops. Er is een database opgesteld van 108 nieuwsartikelen, overheidsrapporten en sectordocumenten zoals roadmaps in de tijdperiode tussen juni 2022 en december 2023. Voorbeelden uit deze nieuwsartikelen en rapporten zijn gebruikt om conclusies te onderbouwen en illustreren.

Aanvullend op de document analyse zijn 16 interviews met organisaties uit de bouwketen en experts uit de woningsector gehouden. Deze interviews zijn uitgevoerd met actoren die betrokken zijn op verschillende plekken in de bouwketen en de institutionele keten van de woningsector, zoals bouwers,

projectontwikkelaars, overheidsorganisaties en kennisinstellingen. In de selectie van de geïnterviewden is gestreefd naar een representatieve afspiegeling van de sector zodat verschillende percepties goed met elkaar vergeleken kunnen worden. Om tot robuuste conclusies te komen, zijn de data uit de interviews aangevuld en gevalideerd met expertbeoordelingen (workshops, zie onder) en document analyse. De interviews vonden plaats tussen mei 2023 en januari 2024. Een geanonimiseerd overzicht van de partijen die geïnterviewd zijn voor dit onderzoek is terug te vinden in tabel 2.

Tabel 2: Lijst met geïnterviewden

Organisatie	Code	Datum	Functie
Bouwer	B1	1-11-2023	Manager Duurzaamheid Woningbouw
Consultancy (publiek/privaat)	C1	9-5-2023	Business ontwikkelaar circulaire bouw en infrastructuur
	C2	26-10-2023	Senior-Adviseur
	C3	17-11-2023	Senior Consultant Circulair bouwen en infrastructuur
Gemeente	G1	26-1-2023	Team Coordinator Circular & biobased built environment
Kennisinstelling	K1	1-6-2023	PhD kandidaat
	K2	1-6-2023	Assistant Professor
	K3	7-6-2023	Professor
Overheidsinstelling	O1	8-6-2023	Adviseur Duurzaam Bouwen
Projectontwikkelaar	P1	30-10-2023	Directeur
	P2	30-10-2023	Communicatieadviseur Energiezuinig, Circulair en Industrieel Bouwen
Transitieprogramma Bio grondstof	TB1	26-10-2023	Ondernemer
Urban Miner	U1	26-10-2023	Ondernemer
Woningcorporatie	W1	7-11-2023	Duurzaamheidsadviseur
	W2	19-1-2023	Adviseur Vastgoedkwaliteit en Duurzaamheid
	W3	26-1-2023	Oprichter

Ten slotte zijn in dit onderzoek vier verschillende workshops gehouden met drie verschillende groepen. In totaal hebben 22 verschillende personen van 15 verschillende organisaties deelgenomen aan deze workshops. De workshops dienden om de resultaten uit deze studie te verifiëren en te verdiepen om zo toe te werken naar mogelijke aangrijpingspunten voor beleid. Details over de workshops zijn te vinden in tabel 3.

Tabel 3: Lijst met workshop details

Groep	Beschrijving groep	#	Beschrijving workshop	Deelnemers
Begeleidings-commissie (BGC)	Verschillende actoren uit alle delen van de bouwketen en experts die vanuit analytisch oogpunt de sector kennen.	1	Toetsing eerste resultaten	8
		2	Verificatie resultaten	7
Planbureau voor de Leefomgeving (PBL)	Onafhankelijke kennisorganisatie van het Rijk om op beleid te reflecteren.	1	Toetsing resultaten en aangrijpingspunten beleid formulering	7



Transitieteam Circulaire Bouweconomie (TTB)	Vanuit hun verantwoordelijkheid voor de uitvoering en monitoring van de Transitieagenda Circulaire Bouweconomie hebben ze input geleverd en gereflecteerd op de resultaten voor Slow the loop.	1	Toetsing eerste resultaten en verdieping Slow the loop	11
--	---	---	---	----

3. Resultaten

3.1. Stap 1: Probleem-oplossingen diagnose

3.1.1. Stap 1.1 Identificatie gestelde doelen voor de missie

De missie die centraal staat in dit onderzoek volgt uit het Rijksbreed Programma Circulaire Economie (2016): ‘een volledig circulaire bouwsector in 2050’. De bouwsector onderscheidt zich in de Burgerlijke en Utiliteitsbouw (B&U) en de Grond-, Weg- en Waterbouw (GWW). Binnen de B&U wordt er gestreefd naar een circulaire woningsector in 2050. Het transitieteam circulaire bouweconomie heeft deze missie vertaald in verschillende uitvoeringsprogramma’s, routekaarten en een nationaal programma, zie tabel 4. Het einddoel voor 2050 wordt direct gelinkt aan de emissies en milieuprestaties in woningsector.

Tabel 4: Geformuleerde doelen met betrekking tot een circulaire woningsector

Jaar	Doel	Wie?
2023	Circulair bouwen	Platform CB’23 (2018)
2030	Één miljoen nieuwe, energieneutrale en circulaire woningen	Min. BZK (2022)
		Transitieteam CBE (2018)
	Als effectdoel streven naar een stapsgewijze halvering van de milieuprestatie van nieuwe woningen (MPG)	Kabinet (2019)
	Effectdoel 0,3 MPG; Reductie van 50% van de MKI ¹	NPCE (2023)
2050	Een bouweconomie die volledig circulair is. [...] Een compleet energieneutrale gebouwde omgeving die zoveel mogelijk circulair wordt uitgevoerd.	Transitieteam CBE (2022)
	Een bouweconomie die volledig circulair is - betekent dat we er dan in slagen om te voorzien in de sociaaleconomische behoeften aan huisvesting en infrastructuur zonder daarbij de draagkracht van de aarde te overschrijden in de vorm van uitputting, CO ₂ -uitstoot, vervuiling, biodiversiteitsverlies en andere milieuschade	Transitieteam CBE (2021)

Uit bovenstaande tabel met geformuleerde doelen is een aantal conclusies te trekken:

- De zoektocht naar de invulling van de missie is in volle gang. Daarin wordt vanuit verschillende samenwerkingsverbanden en de overheid nagedacht over hoe de missie te bereiken en wat de missie moet inhouden.
- Pas in latere iteraties van het transitieteam wordt expliciet gemaakt dat een brede set aan doelen wordt nagestreefd, inclusief het sociaaleconomische doel van huisvesting (Transitieteam CBE, 2021).
- Er is een duidelijke koppeling tussen het doel voor enerzijds een circulaire economie en anderszijds de onderliggende maatschappelijke problemen en energieneutrale bouw.
- De missie is tijdsgebonden vanwege het tussendoel voor 2030 waarin de helft van de reducties voor de MPG en MKI behaald dienen te worden en er een streven is voor 2050. Hoe dit doel te behalen wordt echter niet gespecificeerd en wat er na 2050 moet gebeuren blijft onduidelijk.

De missie voor 2050 lijkt daarmee ambitieus. Het transitieteam erkent de opgave in de sector en dat er binnen krap 30 jaar een overstap gemaakt moet worden naar geheel andere en slimmere manieren van

¹ De milieuprestatie gebouwen (MPG) en milieukostenindicator (MKI) worden verder toegelicht in sectie 3.2.

ontwerpen, ontwikkelen en bouwen met circulaire strategieën, contractvormen, businessmodellen en duurzame materialen (Circulaire Bouweconomie, z.d.). De discussie verschuift naar de invulling en specifieke maatregelen om de missie te behalen. Evenzeer blijft de vraag wat precies ‘volledig circulair’ betekent en hoe tradeoffs tussen de verschillende doelen voor maatschappelijke problemen beschouwd zou moeten worden.

3.1.2. Stap 1.2 Identificatie problemen en oplossingen missie circulaire woningsector

Voor de missie circulaire woningsector is circulariteit geen doel op zichzelf maar een middel om bij te dragen aan het oplossen van verschillende maatschappelijke problemen: (1) tegengaan van klimaatverandering (door het reduceren van CO₂ en andere broeikasemissies), (2) schoner milieu en schonere leefomgeving (door het voorkomen van vervuiling van water, lucht en bodem), (3) herstel van biodiversiteit (door minder landgebruik voor primaire grondstofwinning en -teelt), en (4) grotere leveringszekerheid van grondstoffen (door waarde behoud van grondstoffen en materialen) (Hanemaaijer et al., 2021; NPCE, 2023).

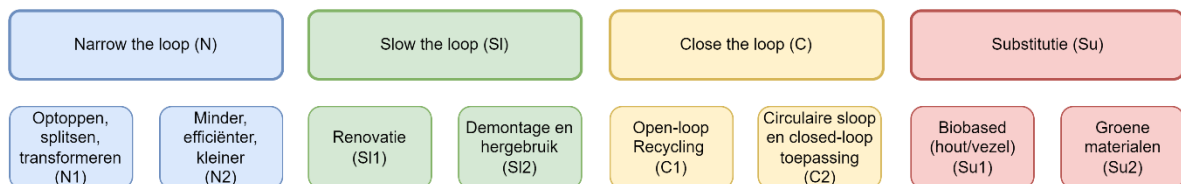
Al deze opgaven zijn gebaat bij vermindering van problematische stromen (grondstoffen, materialen, producten die broeikasemissies toevoegen, slecht zijn voor het milieu en niet circulair te krijgen zijn) in de bouw. Echter zonder aanvullende maatregelen blijven zowel in de nieuwbouw als in het onderhoud, verduurzaming, en transformatie van de bestaande bouw de omvang van materiaalstromen toenemen in de komende decennia, waarmee ook de negatieve effecten in stand worden gehouden. De woningsector moet immers ook zorgen voor adequate huisvesting en inspelen op veranderende demografie.

Er zijn verschillende oplossingen beschikbaar om zowel aan de missie van de woningsector als aan de missie om de effecten te reduceren te voldoen en zo een bijdrage te leveren aan deze maatschappelijke problemen. We baseren ons in dit onderzoek aan de vier circulariteitsstrategieën (ofwel vier knoppen) uit het Nationaal Programma Circulaire Economie (NPCE): narrow the loop, slow the loop, close the loop en substitutie van grondstoffen en materialen. De invulling van deze vier strategieën voor de woningsector, ook wel de circulaire maatregelen genoemd, komen voort uit een literatuurstudie, gebaseerd op onder andere Barendregt et al. (2023), Van Oorschot et al. (2023) en Van Stijn en Gruis (2020) die uitgevoerd is in één van de andere deelonderzoeken voor deze studie (Kamps et al., 2024). De maatregelen zijn verdeeld in toepassingen in de bestaande bouw en nieuwbouw, zie Tabel 5 en Figuur 1.

Tabel 5: Overzicht circulaire strategieën en circulaire maatregelen voor bestaande bouw en nieuwbouw

Circulaire strategie (NPCE, 2023)	Bestaande Bouw maatregelen	Nieuwbouw maatregelen
Narrow the loop (N): minder (primaire) grondstoffen gebruiken door af te zien van produceren of kopen van producten, te delen of efficiënter te maken	<ul style="list-style-type: none"> Het creëren van extra woningen zonder nieuwbouw (en dus materiaalbesparing): optoppen, splitsen en transformeren Het efficiënter gebruiken van de bestaande woningvoorraad (oplossingen met geen tot heel weinig materiaalgebruik): kleiner wonen (doorschuiven) en woningdelen 	<ul style="list-style-type: none"> Kleinere woningen bouwen (voor hetzelfde aantal mensen, dus minder woonoppervlak per persoon), efficiënter bouwen (prefab)

Slow the loop (SI): producten en onderdelen langer en intensiever gebruiken door hergebruik en reparatie	<ul style="list-style-type: none"> Levensduurverlenging van bestaande gebouwen door renovaties (materiaalbesparing door uitstel van nieuwbouw), en demonteren en hergebruiken van onderdelen van oude woningen 	<ul style="list-style-type: none"> Ontwerp voor demontage (losmaakbaar) en hergebruik van onderdelen
Close the loop (C): kringloop sluiten door recycling van materialen en grondstoffen zodat er meer hoogwaardig aanbod van secundaire grondstoffen ontstaat	<ul style="list-style-type: none"> Toepassen van secundair materiaal, circulair slopen (urban mining) 	<ul style="list-style-type: none"> Ontwerp voor demontage (losmaakbaar) en toepassen secundair materiaal
Substitutie (Su): niet-duurzaam geproduceerde primaire grondstoffen vervangen door duurzame bio grondstoffen of door duurzaam geproduceerde grondstoffen met een lagere milieudruk.	<ul style="list-style-type: none"> Gebruik van biogebaseerd of duurzame geproduceerde materialen toepassen, zoals hout en vezelgewassen in combinatie met slow the loop. Toepassen van duurzaam geproduceerd primair materiaal: bv. groen beton in bestaande bouw 	<ul style="list-style-type: none"> Biogebaseerd bouwen of bouwen met duurzaam geproduceerde materialen, zoals hout en vezelgewassen in combinatie met narrow the loop Toepassen van duurzaam geproduceerd primair materiaal: bv. groen beton in nieuwbouw



Figuur 1: Verdeling maatregelen onder circulaire strategieën op basis van bestaande bouw en nieuwbouw²

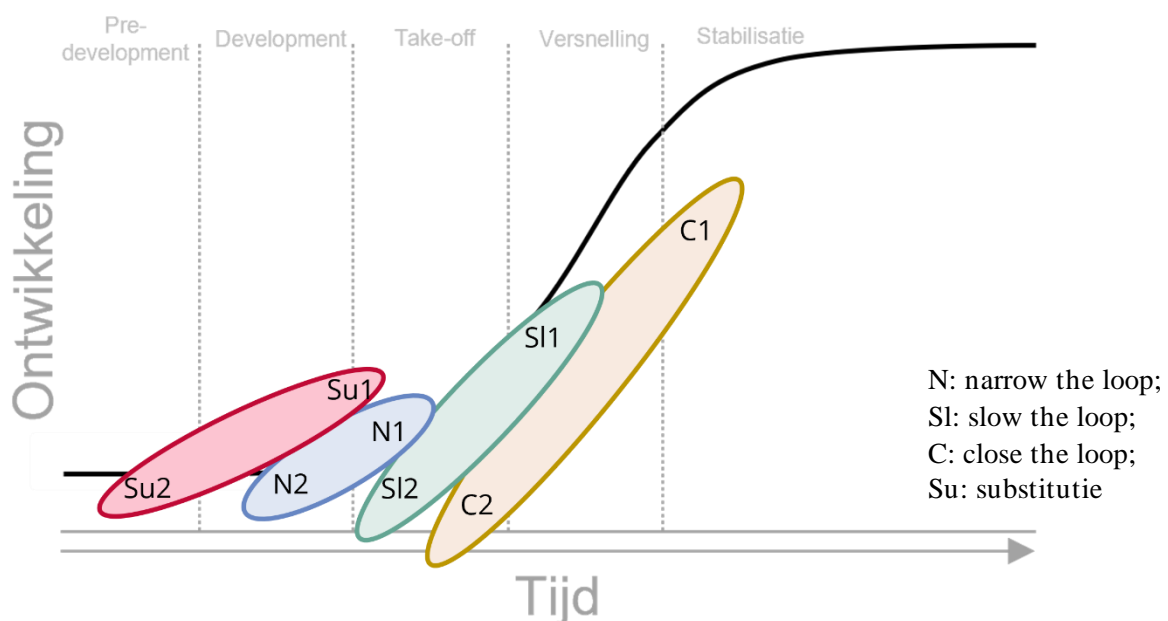
Voor de eerste drie strategieën gebruiken we de definitie van het Nationaal Programma Circulaire Energie. Dit doen we niet voor substitutie, omdat onder de definitie van het NPCE de toepassing van secundaire grondstoffen onder zowel de strategie close the loop als onder substitutie vallen. Dit zou voor de analyse van de functies en onderliggende barrières van oplossingen voor de missie voor herhaling van resultaten leiden. Omdat het recyclen van materiaal binnen close the loop valt, nemen we het toepassen van gerecycled materiaal alleen bij deze strategie mee, aangezien deze twee stappen zo dicht met elkaar verbonden zijn. Voor substitutie beschouwen we daarom alleen het vervangen van primaire grondstoffen door bio grondstoffen.

² Om een duidelijk verschil in de maatregelen van Close the loop aan te duiden is ervoor gekozen om C1 te specificeren naar open-loop recycling – de toepassing van secundair materiaal buiten de keten.

3.1.3. Stap 1.3 Analyse samenhang problemen en oplossingen

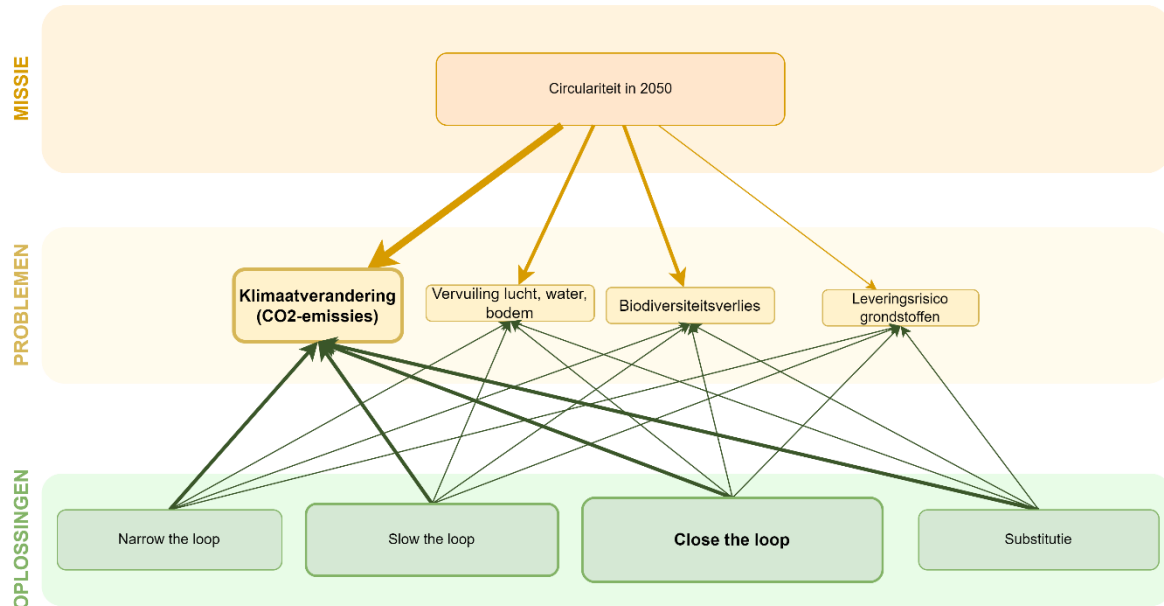
In theorie kunnen circulaire principes bijdragen aan het oplossen van alle vier de bovengenoemde maatschappelijke problemen. In praktijk prioriteren sommige geïnterviewden echter de reductie van broeikasgasemissies en zouden graag CO₂-reductie als proxy zien voor circulariteit, waarmee de andere problemen dus onderbelicht blijven. De CO₂-reductie die met circulaire strategieën gerealiseerd kan worden zorgt er dan wel voor dat *‘mensen snappen waar circulariteit impact heeft [...] en waarom ze circulariteit zouden moeten toepassen’* (Interview B1). Over het algemeen zien we dat actoren convergeren rondom het onderliggende probleem voor de missie naar circulariteit, namelijk rondom het reduceren van CO₂-emissies in de bouwketen (Interview B1, G1, P1, U1; Workshop BGC4). Dit geeft richting aan de actoren in de bouwketen, maar zorgt er ook voor dat de rijkheid van circulariteit wordt gereduceerd tot emissiereductie. Andere maatschappelijke problemen zoals biodiversiteitsverlies en leveringsrisico's ontvangen daardoor minder aandacht. Een toename van biogebaseerd materiaalgebruik kan juist leiden tot meer biodiversiteitsverlies: *‘Het probleem zit hem hierin: zolang we biobased materiaal telen binnen reguliere landbouw kunnen we ons opmaken voor een andere crisis: die van de biodiversiteit. Willen we alles uit biobased bouwmaterialen halen, dan moet de teelt ervan óók op een natuur-inclusieve manier. En de bouwsector zelf speelt daar een cruciale rol in.’* (Cobouw, 2023a). Ook te weinig aandacht voor leveringszekerheid kan op termijn voor problemen zorgen als bouwmaterialen schaarser worden.

In principe kunnen alle circulaire strategieën bijdragen aan het oplossen van de genoemde problemen (CO₂-emissie bouwketen, vervuiling van bodem, water en lucht, leveringonzekerheid, biodiversiteitsverlies). Geen van de circulaire strategieën kan alleen tot een volledige circulaire bouweconomie leiden (Van Oorschot & Van der Voet, 2024). Alle circulaire strategieën zullen nodig zijn om naar de missie toe te werken. Momenteel bevinden de meeste circulaire strategieën zich nog in een vroeg stadium van ontwikkeling. Close the loop en slow the loop zijn het meest ver ontwikkeld, met name de maatregelen gericht op open-loop toepassingen van secundair materiaal door vrijgekomen materiaal uit sloop buiten de woningsector toe te passen, in dit geval onder wegen (C1) en renovaties van bestaande bouw om de levensduur te verlengen (S11), zie Figuur 2. De andere circulaire strategieën en maatregelen bevinden zich in een eerder stadium van ontwikkeling. Er worden al experimenten uitgevoerd, maar zijn nu in een fase waarin ze verder opgeschaald moeten worden.



Figuur 2: fase van ontwikkeling van iedere circulaire strategie (1 = bestaande bouw, 2 = nieuwbouw)

Zo lijkt er convergentie te zijn voor close the loop en slow the loop, maar neemt de aandacht geleidelijk aan ook steeds meer toe voor maatregelen die substituuት bieden voor traditionele materialen en alternatieve bouwmethoden (narrow the loop). Samen geven de maatschappelijke problemen en circulaire oplossingen de volgende samenhang waarin er veel aandacht is voor CO₂-emissies in de bouwketen vanuit alle circulaire strategieën, close the loop in het eerste stadium van ontwikkeling is en daarna slow the loop, zie Figuur 3.



Figuur 3: Samenhang missie – problemen – oplossingen³

3.1.4. Stap 1.4 Analyse van de interactie tussen de circulariteitsmissie en de andere missies

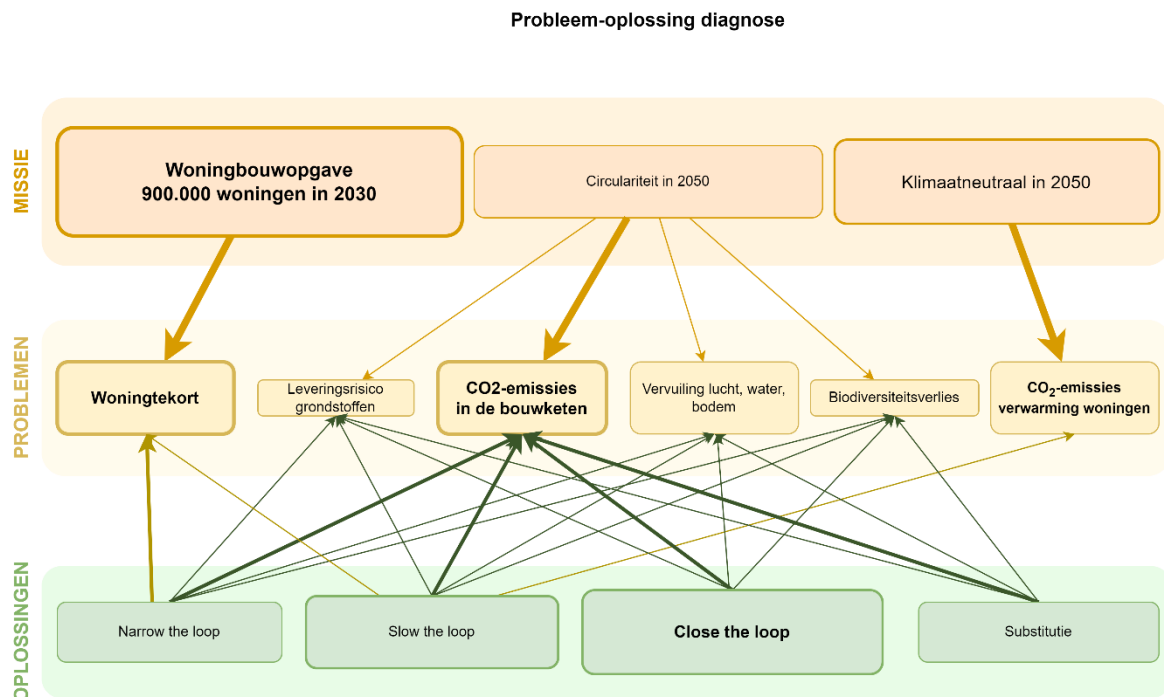
Naast een circulaire ambitie voor 2050, zijn er een aantal andere missies en doelen geformuleerd voor de woningsector. Zo zijn het woningtekort (900 duizend extra woningen in de periode 2021-2030) en de warmtetransitie twee andere grote uitdagingen waar de Nederlandse woningsector voor staat (zie figuur 4). Deze doelen zijn gelinkt aan circulariteit, maar worden in beleid nog amper samengenomen. Zo is het einddoel voor een circulaire economie voor 2050 gericht op het voorzien in sociaaleconomische behoeften aan huisvesting, wat via de Nationale Woon- en Bouwagenda linkt aan het woningtekort in de sector. Het realiseren van de bouwopgave om het woningtekort tegen te gaan, verloopt moeizaam en heeft onder meer last van het stikstofoverschot. Ook de warmtetransitie is nog niet vol op stoom. Dit komt onder ander door trage institutionele verandering die noodzakelijk is om knelpunten die door gemeentes ervaren worden op te lossen. Ook beschikbaarheid van middelen (geld, arbeid) spelen een belangrijke rol bij zowel de bouwopgave als de warmtetransitie.

De bouwopgave kan samengaan met circulaire principes (bijvoorbeeld via Narrow the loop, door het splitsen of optoppen van huizen), maar volgens actoren in de sector kan een focus op circulariteit ook knellen met de 'voornaamste missie in de woningsector, namelijk betaalbaar huisvesten' (Workshop

³ De dikte van de pijlen en de grootte van de tekstvakken geven aan welke onderdelen of relaties door de actoren uit het innovatiesysteem belangrijk worden bevonden.

TTB8). Daarnaast zijn de ambities uit het Klimaatakkoord gericht op de transformatie naar een duurzame woningvoorraad. Dit houdt in dat woningen in 2050 goed geïsoleerd zijn en emissievrij verwarmd worden. Om deze transformatie mogelijk te maken moeten extra (isolatie) materialen toegevoegd worden. Deze klimaatambities knellen met circulaire principes als aan de inputkant voor niet-duurzaam geproduceerd primair materiaal wordt gekozen.

De warmtetransitie, maar vooral de bouwopgave worden door de geïnterviewden (Interview K2, O1, W2; Workshop TTB8) vooralsnog gezien als belangrijkste missies die in de woningsector aandacht bij circulariteitsambities weg kunnen nemen. Dat komt door een veronderstelde afruil tussen de bouwopgave en warmtetransitie aan de ene kant en circulariteit aan de andere kant, die zorgt voor een (ondervonden) extra complexiteit en daarmee vertraging van de circulaire transitie. Echter, ook voor de bouwopgave en de verduurzaming van de voorraad kunnen de circulaire strategieën volgens geïnterviewden voor een hefboom in het duurzame denken zorgen, bijvoorbeeld door het krachtig inzetten op woning splitsen, transformatie en optoppen, en de inzet van secundair of biogebaseerd materiaal (Interview C2, TB1, W2).



Figuur 4: Interactie tussen missies in de woningsector

3.2. Stap 2: Structurele analyse

De structurele analyse bestaat uit twee onderdelen. Het eerste deel bevat een beschrijvend overzicht van de woningsector, bestaande uit de aantallen woningen, verdeeld over woningtypen in de huidige situatie en als woningbouwopgave tot 2030 en het eigendom en opdrachtgeverschap van woningen. Vervolgens bevat het tweede gedeelte een analyserende stap die laat zien welke partijen en instituties sturend (kunnen) optreden in de transitie naar een circulaire woningsector.

3.2.1. Stap 2.1 Overzicht sector

Aantallen nu

In de periode 2019-2022 is de woningvoorraad toegenomen van 7,8 naar 8,1 miljoen. Gemiddeld bestaat een huishouden in Nederland uit 2,2 personen. Van de bestaande voorraad is 42% rijtjeswoning, 36% appartement, en 22% vrijstaand of twee-onder-een-kap. (CBS, 2024; Van Oorschot & Van der Voet, 2024)

In de periode 2019-2022 werden gemiddeld 72 duizend nieuwe woningen per jaar gebouwd en nog eens 27 duizend niet-nieuwbouwoningen aan het totaal toegevoegd. Dit laatste cijfer betreft ca. 10 duizend transformaties (van niet-woonfunctie naar woonfunctie) en ruim 3000 woningsplitsingen. Naast de toevoegingen worden er ook woningen gesloopt (gemiddeld ruim 11 duizend per jaar) en nog eens 10 duizend woningen aan het woningbestand onttrokken, bijvoorbeeld doordat woningen worden samengevoegd tot één of omdat een woningen een niet-woonfunctie krijgt. (CBS, 2024)

Getalsmatig is 60% van de nieuwbouw op dit moment een appartement en de overige 40% een eengezinswoning. Van die laatste groep is twee derde een rijtjeswoning (hoek- of tussenwoning) (CBS, 2024).

Gemiddeld worden er op dit moment tienduizenden woningen per jaar verduurzaamd en/of hersteld of verbouwd. Exacte cijfers zijn niet bekend. Tabel 6 geeft een overzicht van de energetische kwaliteit van het huidige woningbestand op basis van energie-labels.

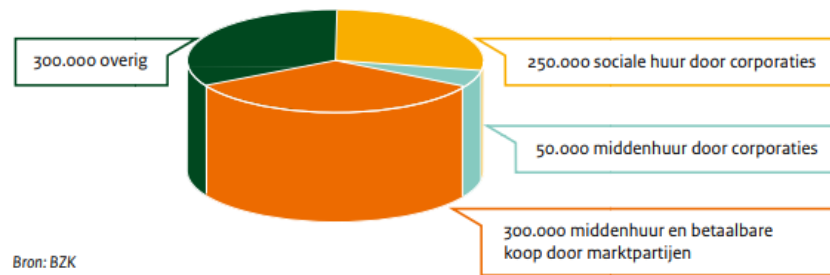
Tabel 6: Energie labels en eigendom (bron: Dashboard Klimaatbeleid)

	Eigenaar/bewoners	Corporatiebezit	Investeerders
A en beter	24.6%	32.5%	31.5%
B	15.8%	19.8%	12.1%
C	27.4%	27.7%	19.9%
D	11.9%	11%	12.3%
E	7.9%	5.2%	9.2%
F	6.3%	2.2%	6.1%
G	6.2%	1.5%	8.8%

Aantallen tot 2030

Het huidige woningtekort is vertaald in een bouwopgave van 900 duizend extra woningen in de periode 2021-2030, met een bandbreedte van 759 miljoen tot ruim een miljoen woningen (Min. BZK, 2022). Woningbouwcorporaties nemen ongeveer een derde van de opgave op zich (Figuur 5). In de afgelopen jaren (2021-2023) is het gemiddelde van 90 duizend woningen per jaar niet gehaald, waardoor de opgave voor de periode 2024-2030 100 duizend woningen per jaar is.

Figuur 7: Verdeling 900.000 woningen naar segment



Figuur 5: Verdeling van de bouwopgave (Volkshuisvesting, z.d.)

Precieze cijfers voor verduurzaming en herstel/verbouw van bestaande woningen zijn niet bekend. De ambitie van het Klimaatakkoord is om voor 2030 1 miljoen woningen klaar voor de transitie te maken. De woningbouwcorporaties die bijvoorbeeld voor 2028 hun E, F & G label woningen verduurzaamd moeten hebben zullen hiervan minimaal 200 duizend woningen voor hun rekening nemen.

Eigendom & opdrachtgeverschap bestaande woningen

Van het huidige woningbestand is 57% koopwoning, 29% corporatiewoningen, en de overige 14% is in bezit van private verhuurders, zowel institutionele beleggers als (kleine) particuliere verhuurders (CBS, 2024).

Het landschap van eigenaren voor bestaande woningen is rijk geschakeerd. De meest homogene groep betreft de woningbouwcorporaties. Omdat het aantal woningbouwcorporaties relatief klein is en ze sterk georganiseerd zijn, fungeren ze vaak als de startmotor om nieuw beleid in de woningsector op stoom te krijgen. Een voorbeeld hiervan is de voortrekkersrol die corporaties spelen in de warmtetransitie. Corporaties en gemeenten zitten vaak aan dezelfde tafel en landelijk speelt koepelorganisatie AEDES een belangrijke rol.

Omdat corporaties een groot aantal woningen beheren, worden verduurzamings- en renovatiewerkzaamheden in de regel uitbesteed aan grotere aannemers. De huurder speelt een belangrijke rol in verduurzamingsplannen van de corporaties omdat wettelijk geregeld is dat minimaal 70% van de huurders akkoord moeten zijn met de plannen, bijvoorbeeld over de installatie van gezamenlijke zonnepanelen. Hier gaat het om verduurzamingsplannen, maar nog niet per se om circulair uitgevoerde plannen. Daar hebben huurders vaak niet veel mee te maken, omdat corporaties vaak voor materialen met een lage prijs kiezen waar de huurder vaak niet bij betrokken wordt (Interview W2).

De groep eigenaar/bewoners is de grootste en meest diverse groep eigenaren en alleen al om die reden een lastige groep om beleidsmatig te vangen. Renovatie en verduurzaming van de woning wordt door deze groep heel divers aangevlogen. Soms gaat dat in een collectief, via de VvE (zie ook onder), geïnitieerd door buurtbewoners zelf of door een gemeente, soms door het inhuren van een kleinere aannemer of klusjesman, soms door de doe-het-zelver, en soms gebeurt er helemaal niets om verschillende redenen. Hoe kleinschaliger de aanpak, hoe meer reguliere bouwmarkten in beeld komen als de leverancier van materialen, en de plaatselijke stort voor het dumpen van het bouwafval. De bouwketen voor deze groep is zeer divers.

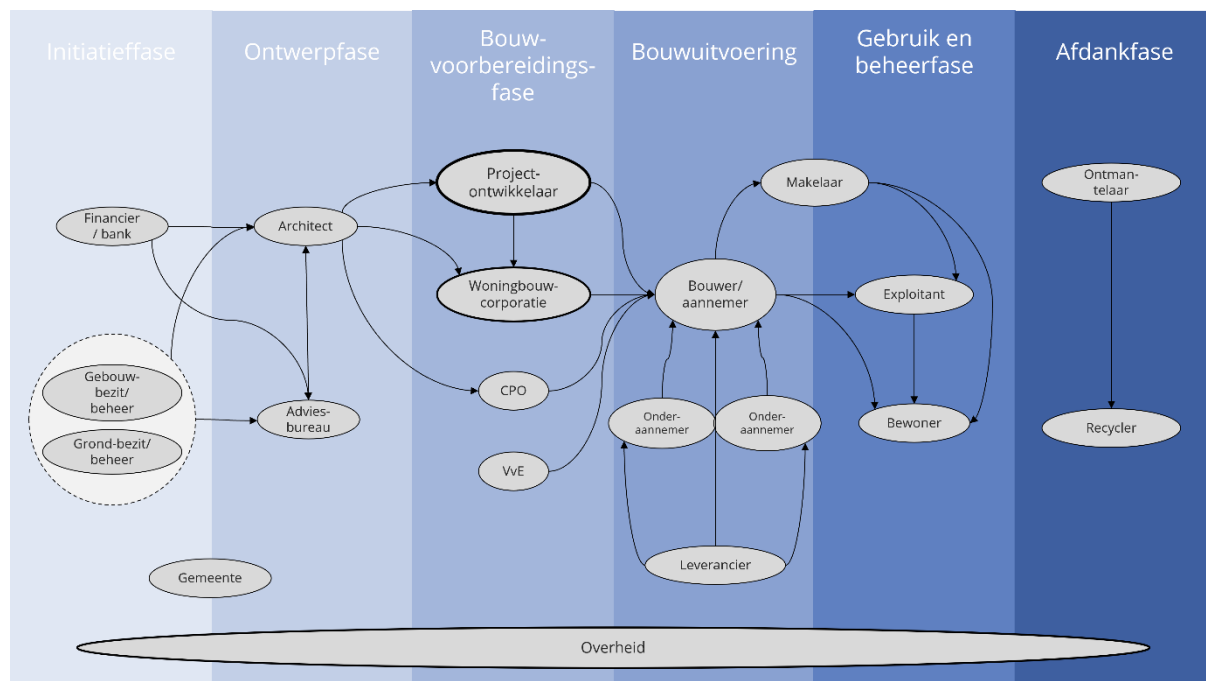
Dit geldt ook voor de private verhuurders. Dit is beleidsmatig ook een lastige groep, omdat het een gemêleerde groep is, al biedt de schaal waarop grote institutionele beleggers opereren kansen. De kleine particuliere verhuurder kent ook meerdere gezichten: van verhuurders die zorg dragen voor hun eigendom vanuit een lange termijnperspectief tot verhuurders gefocust op kortetermijnwinst.

Een andere groep is de VvE (vereniging van eigenaar), vooral te vinden bij appartementen. VvE's zijn wettelijk verplicht een meerjarenonderhoudsplan te hebben waar verduurzaming een steeds grotere rol in speelt (Interview W2). Deze plannen vormen in potentie een aangrijpingspunt om ook circulariteitseisen aan het onderhoud te stellen, maar dat is vooralsnog niet het geval. Voor de verduurzaming van VvE's in het algemeen geldt dat “de slak in de VvE het tempo bepaalt”. Dit blijkt vooral (maar niet exclusief) lastig in zogenaamde gespikkelde VvE's waar corporaties en eigenaar/bewoners samen in een vereniging zitten. Nederland kent ca. 125 duizend VvE's (waarvan ca. de helft gespikkeld) met in totaal ca. een miljoen woonadressen. Omdat er hele grote en zeer kleine VvE's zijn, blijkt het in praktijk lastig om deze groep onder één beleidsparaplu te vangen (Interview K2).

Als laatste noemen we hier een aantal specifieke type woningen om de diversiteit van het Nederlands woningbestand te illustreren: zorgwoningen (ruim 120 duizend), vakantiewoningen (zo'n 85 duizend), woonboten (ca. 12 duizend), rijksmonumenten met woonfunctie (ruim 30 duizend), gemeentelijke monumenten in corporatiebezit (bijna 8 duizend).

Eigendom en opdrachtgeverschap nieuwbouw

Als we kijken naar de nieuwbouw in de afgelopen jaren, dan is grofweg 10% particulier opdrachtgeverschap (projecten van één woning), 55% projecten van twee tot vijftig woningen en het restant projecten van meer dan vijftig woningen (CBS, 2024). Belangrijke opdrachtgevers voor de grotere projecten zijn de woningbouwcorporaties en de grote projectontwikkelaars, zie Bijlage I voor het totaaloverzicht aan opdrachtgevers (Hilgersom Deen, 2020). Architecten en adviesbureaus spelen voor opdrachtgevers een belangrijke rol in de ontwerpfase, een fase waarin ook gemeenten hun ambities op tafel kunnen leggen. Grotere aannemers, onderaannemers en leveranciers zijn betrokken bij het bouwproces, en pas als de meeste knopen (lees: ontwerp- en materiaalkeuzes) doorgehakt zijn komt de toekomstig bewoner of huurder in beeld, zie figuur 6. Het totaaloverzicht aan actoren betrokken in de *bouwketen* (actoren betrokken bij totstandkoming van bouwprojecten) en de *institutionele keten* (niet direct betrokken bij materialen, maar wel van invloed op keuzes in het bouwproject) is terug te vinden in Bijlage II.



Figuur 6: Actoren in de bouwketen en institutionele keten

Opvallend is hier vooral dat de woningsector een gefragmenteerde sector is met veel verschillende organisaties die moeten samenwerken voor de totstandkoming van het bouwproject. In een circulaire economie wordt ketensamenwerking belangrijk geacht (Interview C1, K1) en als cruciale activiteit beschreven waar meer aandacht voor moet komen (Interview C1, TB1). Juist in een sector die gefragmenteerd is en uit veel kleine bedrijven bestaat kan ketensamenwerking gericht op circulariteit een probleem zijn, omdat *'je meer partijen mee moet krijgen'* (Interview TB1).

3.2.2. Stap 2.2 Sturing op circulariteit

Actoren en netwerken in de missie arena

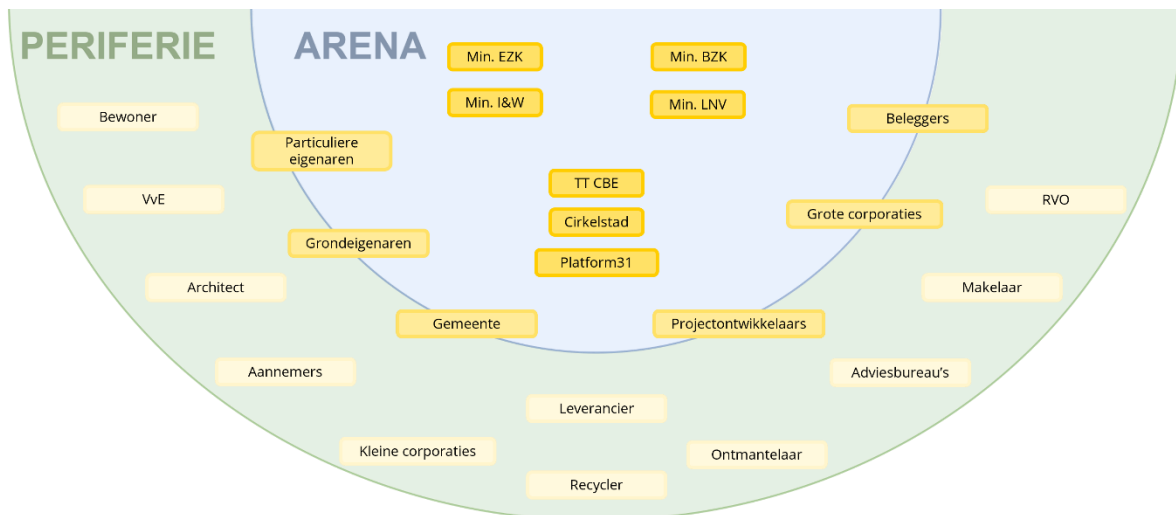
Tot op het moment van datacollectie (januari 2024) is de staatssecretaris van Infrastructuur en Waterstaat de coördinerend bewindspersoon voor de transitie naar een circulaire economie. Voor de transitie naar een circulaire woningbouw komt de sturing, in de vorm van beleid, vooral van andere ministeries⁴:

- Beleid op gebied van woningbouw en ruimtelijke ordening ligt bij het ministerie van Binnenlandse Zaken (BZK)
- Beleid voor de verduurzaming van de bestaande woningen ligt bij BZK en het ministerie van Economische Zaken en Klimaat (EZK)
- Beleid voor biogebaseerd materialen (in de woningbouw) ligt bij het ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit (LNV), BZK en EZK
- Beleid voor verduurzaming van de bouwindustrie ligt bij EZK

De coördinatie en aansturing voor de transitie naar een circulaire bouweconomie ligt, niet exclusief voor de woningsector, in handen van het Transitieteam, in dit geval het Transitieteam Circulaire Bouweconomie (TT CBE). Met het uitvoeringsprogramma van het TT CBE worden actoren (nationale, regionale en lokale) overheden, (grote) opdrachtgevers, (grote) opdrachtnemers, en programma's en netwerken met elkaar verbonden.

Netwerken die zich actief inzetten voor de transitie naar een circulaire woningbouw zijn bijvoorbeeld Cirkelstad, Platform31, Platform CB'23 en de Groene Huisvesters. Samen met Alba Concepts hebben deze netwerken gezamenlijk het Versnellingslab Circulair Bouwen opgericht, een driejarig programma gericht op woningbouwcorporaties. Een belangrijk programma is Samen Versnellen, waarin zes grote opdrachtgevers en zes grote opdrachtnemers samenwerken op initiatief van Cirkelstad en BZK. In dit programma is Het Nieuwe Normaal (HNN) ontwikkeld, een instrument dat als basis dient voor de wettelijk aangewezen bepalingsmethode voor de milieuprestatie-eis. Hoewel bijvoorbeeld in het Versnellingslab Circulair Bouwen ook aandacht wordt besteed aan woningrenovatie, lijkt de meeste aandacht voor toepassing van circulaire principes vooralsnog uit te gaan naar nieuwbouw. Dit wordt in de leidraad voor HNN Gebouw 1.0 (2023a) beaamd. Dit betekent overigens niet dat er helemaal niet gestuurd wordt op circulariteit in de bestaande bouw. Sinds januari 2024 geldt bijvoorbeeld een bonus binnen de ISDE-subsidie wanneer biogebaseerd isolatiemateriaal wordt toegepast.

⁴ Sinds juli 2024 is het nieuwe kabinet-Schoof beëdigd. Daarin zijn een aantal nieuwe ministeries die voor de woningsector van belang, zoals het Ministerie van Klimaat en Groene Groei (KGG) en het Ministerie van Volkshuisvesting en Ruimtelijke Ordening (VRO). Deze worden echter in deze analyse niet verder genoemd, omdat ten tijde van de onderzoeksperiode deze ministeries nog niet bestonden en een evaluatie van het sturingspotentieel en de interacties met andere ministeries nog niet mogelijk is. Naast de twee additionele ministeries is het ministerie van Economische Zaken en Klimaat veranderd naar het Ministerie van Economische Zaken (EZ).



Figuur 7: Actoren in de missie arena en de periferie

Naast de actoren en netwerken die direct via beleid, transitieagenda's of richtlijnen richting aanbrengen aan de transitie, zijn er verschillende actoren die zich op de rand van de missie arena en de periferie bevinden, dit zijn met name de (grote) opdrachtgevers van bouwprojecten, zoals projectontwikkelaars, grote corporaties, particuliere eigenaren, grondeigenaren, gemeenten en beleggers. Deze actoren zetten individuele opdrachten voor de bouw of renovatie van woningen uit waarin zij eisen voor circulariteit kunnen vastleggen in de aanbesteding. Hierdoor hebben zij de mogelijkheid om circulair uit te vragen voor hun eigen projecten en daarmee invloed uit te oefenen op opdrachtnemers, maar zijn ze daarbuiten weinig sturend voor de rest van de actoren in het innovatiesysteem. Daardoor bevatten de actoren op de rand van de missie arena zowel eigenschappen die programmerend (*missie arena*) als uitvoerend (*periferie*) zijn.

Instituten

In de woningsector zijn er verschillende wetten en regels die een richting bepalen. De belangrijkste wetgeving in de woningsector voor (ver)bouw is het Besluit bouwwerken leefomgeving (Bbl; opvolger van het Bouwbesluit), waarin regels voor veiligheid, gezondheid, bruikbaarheid, energiezuinigheid en milieu zijn vastgelegd voor bouwwerken, waaronder woningen, (Rijksoverheid, z.d.-b). Daarnaast is er voor nieuwbouwwoningen een bouwvergunningen of omgevingsvergunning nodig om het bouwwerk te kunnen realiseren.

Binnen het Bbl en om aan de aanvraag voor de omgevingsvergunning te voldoen dienen woningen te voldoen aan verschillende duurzaamheidseisen, zoals de Bijna Energieneutrale Gebouw Eisen (BENG-eisen) de energiebehoefte, -gebruik en hernieuwbare energie berekent voor nieuwbouwwoningen (RVO, 2017) en de MilieuPrestatie Gebouwen (MPG) die de duurzaamheid van nieuwbouwwoningen berekend, uitgerekend in de milieulast van materialen (RVO, 2024). Een hogere score aan de energie eis zorgt echter in praktijk wel vaker voor een slechtere score op de milieuprestatie, omdat vaak voor het verbeteren van de energieprestatie meer materiaal nodig is (Informatiepunt Leefomgeving, 2024, Interview C1, W1). Voor circulariteit raken beide eisen aan de materiaalbehoefte van woningen, maar is met name de MPG een indicator voor materiaalgebruik. De MPG-eis is momenteel 0,8/m²/jaar bvo (bruto vloeroppervlakte), maar deze wordt binnenkort aangescherpt naar 0,5 en er zijn geluiden dat deze verder aangescherpt zal worden (Interview C1). Dit laat zien dat de MPG berekend wordt op basis van het vloeroppervlak van de woning. Kleinere huizen moeten meer doen om een lagere MPG te behalen (Cobouw, 2023b).

De MPG score wordt uitgedrukt in een cijfer dat de milieubelasting per materiaal bepaalt via een levenscyclusanalyse, welke verkrijgbaar is via de Nationale Milieudatabase (NMD) (Cobouw, 2023b). Daarin zitten de schaduwkosten veel bouwproducten, -installaties en -processen. De MPG en circulair bouwen worden vaak aan elkaar gelinkt, maar dat betekent niet dat een lage MPG gelijk staat aan circulariteit (Interview B1, C2, K1, O1, W2). Of zoals een consultant stelde:

'De huidige beleidsinstelling is circulair bouwen is MPG. En ik denk dat dat gewoon echt niet meer van deze tijd is. Dat is ooit met een goede reden bedacht. Toen we nog weinig kennis hadden. Maar inmiddels zou het weer beter moeten weten en die wijzigingen en het voortschrijdend inzicht dat neem ik de rijksoverheid wel kwalijk dat ze daar eigenlijk heel weinig mee doen.' (Interview C2)

Verder zijn er verschillende instrumenten die een invloed uitoefenen op de circulaire transitie in de woningsector, namelijk Het Nieuwe Normaal (HNN) en het Lenteakkoord 2.0 en zijn verschillende leidraden uitgegeven door CB'23 met het doel om bouwbrede afspraken te maken ten behoeve van de circulaire bouw:

- HNN is een nieuwe standaard voor circulair bouwen waarbij er geen totaalscore is, maar individuele indicatoren op verschillende aspecten meten hoe goed het gebouw scoort (HNN, 2023b). Daarin is de MPG maar één indicator, maar wordt er in totaal op 14 onderdelen gemeten die bijvoorbeeld ook gericht zijn op de herkomst van materialen, hergebruikpotentie, losmaakbaarheid en energieprestatie. Het Nieuwe Normaal (HNN) wordt door meerdere geïnterviewden gezien als een goede stap naar een standaard die zich richt op circulair bouwen (Interview C3, O1, W2, W3).
- Lente-akkoord 2.0 is een meerjarig programma om circulair industrieel bouwen te verankeren in bouwpraktijk, opgezet door brancheverenigingen uit de bouw (Lente-akkoord 2.0, 2024). Dit samenwerkingsverband is erop gericht om met een groep koplopers te laten zien wat er via opdrachtgeverschap mogelijk is aan het behalen van duurzaamheidseisen. Het Lente-akkoord is erop gericht om corporaties én bouwbedrijven te stimuleren om ook mee te doen (Interview W2).
- Leidraden door Platform CB'23 (2018) opgezet om voor 2023 tot nationaal gedragen afspraken te komen voor circulair bouwen. Dit heeft in totaal voor zeven leidraden geleid, onder andere voor circulair ontwerp, meten van circulariteit, circulair inkopen en materiaalpaspoorten.

Voor bestaande woningen die aan renovatie opgaven doen ten behoeve van duurzaamheid is er een specifiek beleidsinstrument: Investeringssubsidie duurzame energie en energiebesparing (ISDE)-regeling (RVO, 2019). Deze is voor woningeigenaren en zakelijke gebruikers om subsidie te ontvangen voor het gebruik van energiebesparende en duurzame maatregelen zoals voor isolatiemateriaal, warmtepompen en zonneboilers.

Op Europees vlak worden via het Level(s) raamwerk zes macro-doelstellingen gesteld om de duurzaamheid van gebouwen over de hele levenscyclus te meten aan de hand van zestien indicatoren (European Commission, z.d.). Daarbinnen wordt er gepleit voor een Whole Life Carbon berekening om in de gebouwde omgeving onder andere afval en circulariteit mee te nemen over de gehele levenscyclus van het product, bouwproject of gebouw (DBGC, 2023; European Commission, 2024). Via whole life carbon en carbon budgetten kan er vastgesteld worden hoeveel CO₂ een gebouw tijdens de hele levensduur mag uitstoten met als onderliggend doel een CO₂-neutrale bouwkolom. Dit wordt door verschillende geïnterviewden als een goede stap gezien om circulariteit een prominentere plek te geven in bouwprojecten (Interview B1, C3, G1, W3).

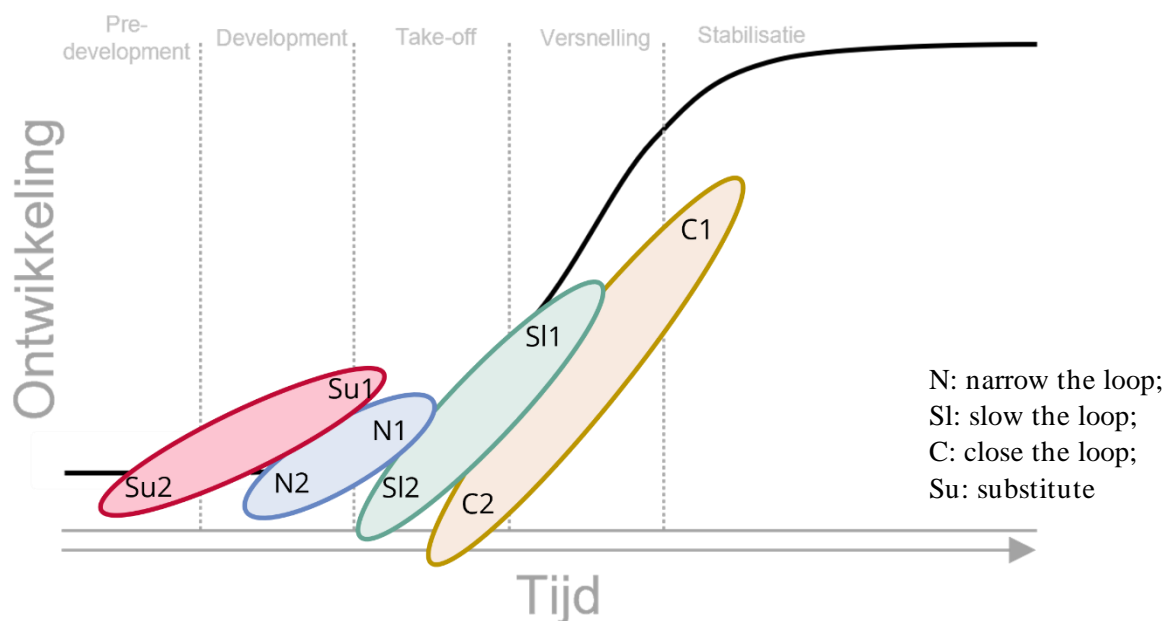
3.3. Functionele analyse & barrière analyse

In dit deelhoofdstuk worden de drie stappen uit de functionele analyse doorlopen. Deze zijn het identificeren van hoe bepaalde functies vervuld worden voor de oplossingen en welke barrières de verdere ontwikkeling van een oplossing belemmeren. Het functioneren en de barrières van het innovatiesysteem worden geanalyseerd voor elk van de vier circulaire strategieën:

1. Narrow the loop (Vermindering van grondstoffengebruik)
2. Slow the loop (Levensduurverlenging)
3. Close the loop (Hoogwaardige verwerking)
4. Substitutie (Substitutie van grondstoffen)

Er is onderscheid gemaakt tussen de barrières te maken hebben met maatregelen die in nieuwbouw en bestaande bouw actief zijn. Het is mogelijk dat de dynamieken verschillen tussen nieuwbouw en bestaande bouwprojecten. Per circulaire strategie is op een 5-punts Likertschaal een score tussen van ‘zeer slecht’ tot ‘zeer goed’ toegekend aan de prestatie van alle MIS-functies en worden de belangrijkste functies die een barrière vormen voor de versnelling van de transitie uitgelicht.

Vanuit de probleem-oplossingen diagnose konden we al zien dat circulariteit principes in de woningsector over het algemeen zich nog in een vroeg stadium van ontwikkeling bevinden. Close the loop en slow the loop zijn het meest ver ontwikkeld. De andere strategieën lopen achter. Binnen de woningsector is er ruimte om te experimenteren met nieuwe bouwconcepten (**F1**) en bevindt het gros van de circulaire strategieën zich in de *take-off* fase, zie figuur 8. Dit betekent dat er werkende prototypes zijn en dat de eerste commerciële toepassingen al hebben plaatsgevonden (Hekkert et al., 2011). Zo wordt er binnen iedere circulaire strategie geëxperimenteerd, maar is het nu zaak om naar de *versnellingsfase* door te groeien waarin maatregelen op grotere schaal in de markt toegepast worden. Om in deze volgende fase te geraken is het volgens Hekkert en collega's (2011) van belang om op een aantal functies te focussen, namelijk kennis van succesverhalen voldoende delen (**F3**) en ervoor zorgen dat deze breed geaccepteerd worden (**F7**), zodat er voldoende middelen ter beschikking worden gesteld (**F6**) en er gunstige marktomstandigheden (**F5**) komen voor de doorontwikkeling van succesvolle circulaire toepassingen.



Figuur 8: Fase van ontwikkeling van iedere circulaire strategie

3.3.1. Narrow the loop

Stap 3.1.a Analyse van functionaliteit van Narrow the loop – Bestaande bouw (N1⁵)

Onder de circulaire strategie narrow the loop (verminderen van (primaire) grondstoffen door afzien van producten, deze te delen of ze efficiënter te maken (NPCE, 2023)) onderscheiden we voor bestaande bouw de maatregelen: optoppen, splitsen en transformeren. Deze maatregelen bevinden zich voornamelijk in de *take-off* fase, omdat getransformeerde of opgetopte woningen al op commerciële schaal worden uitgevoerd. Hier zijn de functies *experimenteren door ondernemers* (F1) en het *creëren van legitimiteit* (F7) van belang, gevoed door de functies *creëren van legitimiteit* (F4) en *mobiliseren van middelen* (F6) (Hekkert et al., 2011). In tabel 7 wordt een geaggregeerd beeld gegeven van de prestatie van de functies voor deze drie maatregelen. Dit is (samen met de functiescore voor narrow the loop - nieuwbouw initiatieven) visueel weergegeven in figuur 9. In onderstaande scores worden de drie circulaire maatregelen gegroepeerd, wat ervoor zorgt dat er een gemiddelde score wordt gegeven voor maatregelen gericht op verminderen in de woningsector. Overigens kunnen individuele maatregelen anders scoren dan hier weergegeven is. Zo zal transformeren bijvoorbeeld hoger scoren dan optoppen, omdat het gebruikelijker is dan optoppen.

Tabel 7: Functie scores Narrow the loop Bestaande bouw

Functie	Score	Uitleg
F1. Ondernemerschap	Zeer goed	Experimenten met het optoppen, splitsen en transformeren van gebouwen door woningcorporaties vinden steeds meer plaats.
F2. Kennis ontwikkeling	Matig	Kennis over deze circulaire maatregelen wordt ontwikkeld, maar dit is met name op experimentele schaal met verschillende materialen en op verschillende plekken om constructieve veiligheid te toetsen en toe te passen. Verder is er een programmatische aanpak Optoppen geformuleerd, gericht op het ontwikkelen van gestandaardiseerde of modulaire producten om de haalbaarheid van de maatregel te vergroten.
F3. Kennis verspreiding	Matig	Op conferenties over circulair bouwen is optoppen wel eens een onderwerp, maar het staat niet centraal op deze plekken waar kennis wordt uitgewisseld.
F4. Directionaliteit	Slecht	Het creëren van extra woonruimte (mogelijk via deze strategieën) is met name belangrijk voor de periode tot 2030. Er wordt amper actie ondernomen (alleen ambities) om deze maatregelen vooruit te duwen.
F5. Marktformatie	Slecht	Besluitvorming rondom het splitsen en optoppen van woonruimte of transformeren van gebouwen is ingewikkeld. Zorgt voor zorgen bij gemeenten en wordt niet actief gestimuleerd.
F6. Mobiliseren van middelen	Matig	Er zijn wel financiële middelen die ter beschikking worden gesteld, zoals de Transformatiefaciliteit (Min. BZK, 2023) maar daar wordt nog niet volop ingezet.
F7. Legitimiteit creëren	Matig	Er is groeiende legitimiteit voor het efficiënter omgaan met ruimte, maar enkele specifieke belemmeringen per circulaire maatregel die draagvlak doen inperken.
F8. Coördinatie	Goed	Ambities zoals geformuleerd in een brief aan de Kamer door Hugo de Jonge om 260.000 extra woningen toe te voegen door splitsen en optoppen van woningen, maar nog geen actieve monitoring.

⁵ De verwijzing (N1) komt uit figuur 8.

F9. Destabiliseren regime	Matig	Er wordt wel ruimte geboden aan ondernemers om deze circulaire maatregelen te toetsen. Grote woningcorporaties hebben in sommige gevallen de mogelijkheid om op te toppen en passen dit toe.
---------------------------	-------	--

Stap 3.2.a Analyse van barrières voor de ontwikkeling van Narrow the loop – Bestaande bouw

Meer aandacht voor maatregelen gericht op minder bouwen (F7) met ruimte voor experimenten (F1), maar de stimulans van deze maatregelen is beperkt (-F5)

Over het algemeen zien we dat de geïnterviewden positief staan tegenover de maatregelen gericht op het toevoegen van woningen op hetzelfde woonoppervlak, zoals door splitsen en optoppen, maar ook door functieverandering van bijvoorbeeld kantooroppervlak naar woonoppervlak (transformeren). Daarmee ontstaat er meer legitimiteit voor deze circulaire strategie (F7) (Interviews G1, P1, U1, TB1). De potentie van deze maatregelen wordt wel gezien, zoals ook uit de Kamerbrief van de Minister voor Volkshuisvesting en Ruimtelijke Ordening, Hugo de Jonge, naar voren kwam waarin hij opriep tot het beter benutten van de bestaande voorraad om aan de woonvraag te voldoen (Min. BZK, 2023). Dit duidt op een coördinerende activiteit (F8) vanuit het ministerie die bijdraagt aan de richting voor circulariteit (F4). Echter wordt de potentie van deze ‘verminderingmaatregelen’ nog niet volledig benut. Het optoppotentieel is 100.000 woningen en voor splitsen is dat 80.000 tot 160.000 tot 2030 (Stec Groep, 2023). Van het aantal opgetopte woningen worden geen statistieken bijgehouden, waardoor dit lastiger te monitoren is. Daarnaast is binnen de verminderingstrategie het bevorderen van de doorstroom van ouderen of sociale huurwoningen een mogelijkheid om de huidige woningvoorraad beter te benutten, maar gebeurt dit in de praktijk niet snel en vaak, bijvoorbeeld doordat bejaardenhuizen vol zitten of omdat huurprijzen zo hoog zijn dat sociale huurders niet verder kunnen, waardoor kansen op een woning voor starters afnemen (Interview C2, C3, U1; Woonin, 2019). Om aan de woningvraag tot 2030 te voldoen zijn op kortetermijnmaatregelen nodig die deze circulaire maatregelen in de bestaande bouw stimuleren (-F5).

De grootste barrière voor deze narrow the loop maatregelen voor bestaande bouw is dat besluitvorming ingewikkeld is (-F5) wat de opschaling van deze maatregelen belemmert

De besluitvorming van beleid op gemeentelijk niveau kan deze circulaire maatregelen bemoeilijken (Interview C2) (-F5). Vaak liggen bestemmingsplannen en ruimtelijke kaders al vast en is het lastig om op korte termijn snelle, flexibele processen in gang te zetten (Interview B1). Daarnaast is het afhankelijk van de huidige woningeigenaar, ofwel grote corporaties voor (sociale) huurwoningen of particuliere eigenaren, hoe de besluitvorming plaatsvindt. Daarbinnen kent iedere situatie zijn eigen juridische barrières. Zo is toestemming van de huidige bewoners nodig voordat corporaties kunnen optoppen of splitsen (Interview C2, C3). Dat wordt door geïnterviewden als barrière genoemd voor inwoners (Interview TB1). Daarnaast is er vaak toestemming van de hypotheekverstrekker nodig om een splitsing van een woning te realiseren of moet het appartementsrecht opgesplitst worden, zoals bij VvE's het geval is. Deze aspecten dragen bij aan de complexiteit van deze maatregelen en belemmeren de opschaling ervan.

‘De gemeente Rotterdam wijst op de complexiteit bij deze manier [optoppen] van bouwen.’ (NOS, 2022)

‘Mensen die nu een bepaalde positie hebben als omwonenden of als de stemgerechtigden in een bepaalde gemeente hebben veel meer invloed dan mensen die daar nu nog geen positie hebben, terwijl dat juist de mensen zijn die nu geen positie hebben voor wie je een probleem wilt oplossen. Dus de hele besluitvormingsstructuur vanuit het individuele belang in plaats van het gezamenlijke gemeenschappelijk belang.’ (Interview C2)

Enkele specifieke barrières voor circulaire maatregelen belemmeren echter het draagvlak voor narrow the loop (-F7)

Zo zorgen optoppen en splitsen ervoor dat in hetzelfde gebied meer woonoppervlak beschikbaar komt waar meer personen kunnen wonen, waardoor de bevolkingsdruk toeneemt. De sociale impact van deze maatregelen zorgt met name voor gemeenten en bewoners voor problemen zoals parkeerdruk, extra druk op voorzieningen en overlast voor de huidige bewoners tijdens de bouw waar bijvoorbeeld in Almere voor problemen heeft gezorgd (Interview TB1). Naast de sociale impact van deze maatregelen wegen constructieve veiligheidseisen (-F5) mee in de mate waarin optoppen een mogelijke strategie is voor woningen (Interview TB1). Ten slotte heeft één geïnterviewde (B1) benoemd dat optoppen *'niet fraai voor de welstand'* kan zijn en daarmee als potentieel ongewenst worden gezien. In hoeverre dit veel voorkomt is niet verder onderzocht in dit onderzoek, maar het kan wel een argument zijn wat het draagvlak voor deze maatregelen afzwakt (-F7).

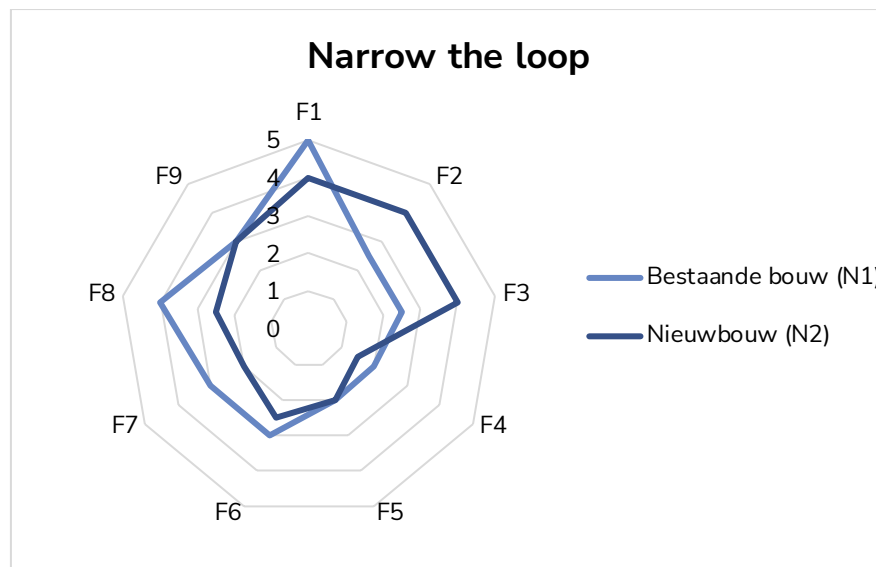
Stap 3.1.a Analyse van functionaliteit van Narrow the loop – Nieuwbouw (N2)

Onder de circulaire strategie narrow the loop (verminderen van (primaire) grondstoffen door afzien van producten, deze te delen of ze efficiënter te maken (NPCE, 2023) onderscheiden we voor nieuwbouw de maatregelen: minder bouwen, efficiënter bouwen (prefabricage) en kleiner bouwen. Deze maatregelen bevinden zich voornamelijk in de *development* fase, omdat er al wel prototypes zijn gericht op de bouw van kleinere huizen (zoals tiny houses) en experimenten met prefabricage, maar minder en kleiner bouwen vindt voornamelijk plaats wanneer er problemen zijn (uitstel van bouwen door bijvoorbeeld stikstofproblematiek) en is daarmee nog geen keuze die om circulariteitsreden wordt uitgevoerd. Hier is met name de functie *experimenteren door ondernemers* (F1) en *kennisontwikkeling* (F2) van belang, gevoed door de functies *verspreiden van kennis* (F3), *creëren van directionaliteit* (F4) en *mobiliseren van middelen* (F6) (Hekkert et al., 2011). Tabel 8 geeft een geaggregeerd beeld van de prestatie van de functies voor deze nieuwbouw maatregelen.

Tabel 8: Functie scores Narrow the loop Nieuwbouw

Functie	Score	Uitleg
F1. Ondernemerschap	Goed	Experimenten om te bouwen met minder materialen via prefabricage vindt al volop plaats met bijvoorbeeld beton en kruislaaghout (CLT).
F2. Kennis ontwikkeling	Goed	Kennis wordt ontwikkeld om goed draagbare constructies te ontwikkelen die efficiënter gebouwd worden.
F3. Kennis verspreiding	Goed	Nieuws over efficiënter bouwen wordt veelal verspreid op bouwnieuwsfora
F4. Directionaliteit	Slecht	Minder bouwen wordt niet nagestreefd. Het gebrek aan woonruimte wordt hoofdzakelijk vertaald in een nieuwbouwvraag.
F5. Marktformatie	Slecht	Huidige beleidsinstrumenten stimuleren minder en kleiner bouwen niet en zijn juist tegenstrijdig hieraan.
F6. Mobiliseren van middelen	Matig	Investeringen in prefab fabrieken vinden plaats. Bezetting en afstemmen van vraag en aanbod is nog een uitdaging. Efficiënter bouwen (met minder materialen) zorgt voor lagere kosten, wat positief is voor opdrachtgevers. Voor kleiner bouwen niet van toepassing.
F7. Legitimiteit creëren	Slecht	Er is groeiende legitimiteit voor efficiënter bouwen van nieuwe woningen, maar er is tegenspraak gericht op 'beknibbelen' van woonkwaliteit, of het niet bouwen van woningen.

F8. Coördinatie	Matig	Er wordt wel gecoördineerd op efficiënter bouwen, maar niet zozeer op minder en kleiner bouwen.
F9. Destabiliseren regime	Matig	Regime actoren willen vasthouden aan oude, en steeds smallere waardeketens. Prikkel in de sector zijn gericht op meer bouwen.



Figuur 9: Spindigram Narrow the loop

Stap 3.2.a Analyse van barrières voor de ontwikkeling van Narrow the loop – Nieuwbouw

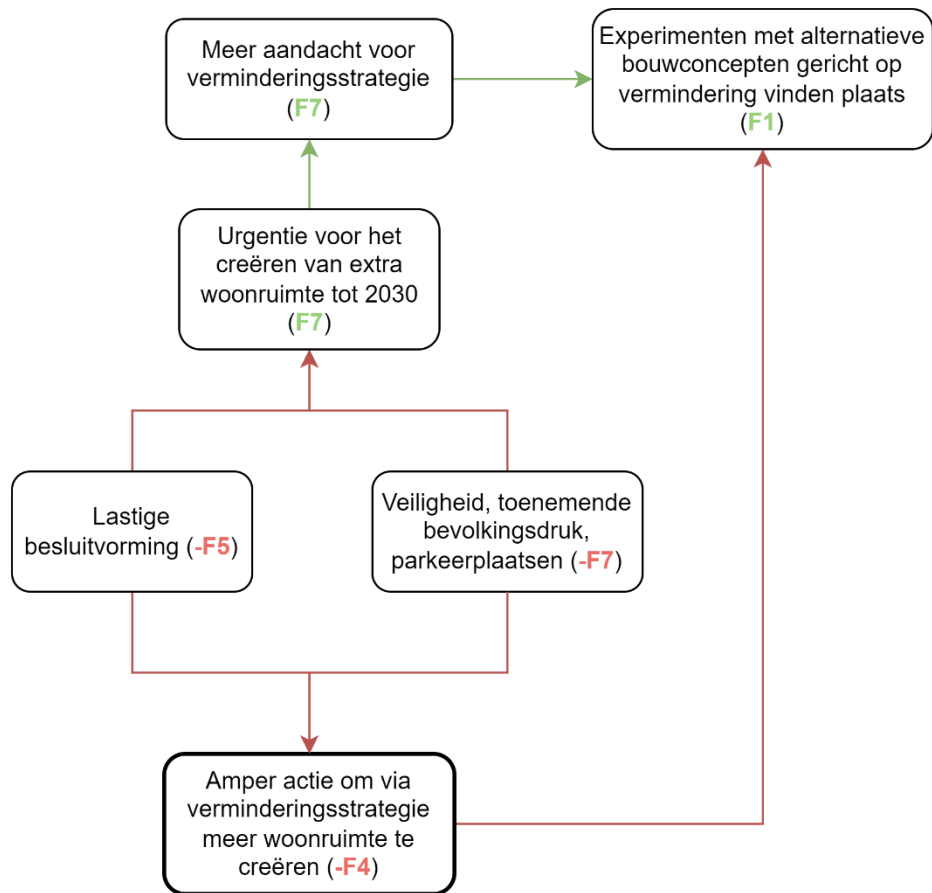
Het draagvlak voor de circulaire maatregelen gericht op het verminderen van grondstofinzet in de nieuwbouw (minder, kleiner, prefabricage) loopt nogal uiteen (F7)

Dit komt omdat iedere circulaire maatregel andere kenmerken heeft en daarmee ook andere barrières met zich meebrengt. Allereerst vindt minder bouwen momenteel alleen plaats vanwege problemen in de sector die het bouwproces belemmeren. Er is momenteel geen beleidsinzet op minder woningen bouwen. Het huidige beleid focust op meer bouwen, waardoor de sturing voor deze specifieke oplossing beperkt en zelfs negatief is (-F4), namelijk 900.000 woningen bijbouwen tot 2030 (-F8) wat haaks staat op een verminderingdoel.

Ten tweede zijn verschillende partijen met name projectontwikkelaars (P1, P2) en urban miners (U1) sceptisch ten opzichte van het bouwen van kleinere huizen (-F7). Door het verkleinen van het woonoppervlak wordt er een 'hype gefaket' door projectontwikkelaars en worden woningen met een kleiner woonoppervlak gecreëerd om binnen bepaalde budgetten te blijven (Interview U1). De vrees is daarmee of deze huizen nog wel aansluiten bij de woonwensen van bijvoorbeeld starters en middeninkomens op de korte en lange termijn en de zorg dat er 'beknibbeld wordt op de kwaliteit' bij de bouw van kleinere woningen (Interview P1). Daarnaast scoren kleinere huizen volgens de huidige milieu-indicator voor nieuwbouw (MPG) slechter dan huizen met een groter oppervlak (Interview W3). Dit komt omdat je alle schaduwkosten door het bruto vloeroppervlak deelt, met dezelfde materiaalcomponenten is de uitkomst op de MPG dan hoger (Cobouw, 2023b). Daarmee stimuleert het huidige beleidsinstrument niet op kleiner bouwen (-F5)

'Ze rekenen uit wat iemand nog kan betalen. Wat kunnen ze nog bouwen voor 300.000 euro. Dat is echt een trend. Mensen kunnen niet meer betalen.' (Interview U1)

Ten derde wordt er volop geëxperimenteerd met prefabricage en daarmee het slanker en slimmer ontwerpen van materiaalcomponenten (**F1**). Dat is onder andere te zien binnen betonconstructies (Cobouw, 2023c), kruislaaghout-elementen (ook wel CLT genoemd) die als prefab element naar de bouwplaats worden gebracht (Interview TB1) en houtskeletbouw (Cobouw, 2023b). Deze maatregelen worden door bouwers en aannemers getest op de constructieve veiligheid en waar mogelijk toegepast aangezien een reductie in materialen ook een kostenreductie betekent en daardoor interessant is (**F5**).



Figuur 10: Functie interactie Narrow the loop

3.3.2. Slow the loop

Stap 3.1.b Analyse van functionaliteit van Slow the loop - Bestaande bouw (S11)

Onder de circulaire strategie slow the loop (langer en intensiever gebruik van producten en onderdelen door hergebruik en reparatie (NPCE, 2023)) onderscheiden we voor bestaande bouw de maatregel: renoveren ten behoeve van levensduurverlenging van de woning, zoals (energie)renovaties die ervoor zorgen dat bewoners langer in hun huis kunnen blijven wonen in plaats van slopen (voor nieuwbouw) en daarmee de levensduur van de woning verlengen. Deze maatregel wordt in de *versnellingsfase* geplaatst omdat, renoveren reeds commercieel wordt toegepast en op steeds grotere schaal uitbreidt. In deze fase is met name de functie *markt ontwikkelen* (F5) van belang, maar moet dit gevoed worden door een goede invulling van de functies gericht op *experimenteren door ondernemers* (F1) (Hekkert et al., 2011). In tabel 9 wordt een geaggregeerd beeld gegeven van de prestatie van de functies voor deze maatregelen in de bestaande bouw. Dit is (samen met de functiescore voor slow the loop - nieuwbouw initiatieven) visueel weergegeven in figuur 11.

Tabel 9: Functie scores Slow the loop Bestaande bouw

Functie	Score	Uitleg
F1. Ondernemerschap	Goed	Renovaties waarbij de woning (of het casco) kunnen blijven staan in plaats van sloop voor nieuwbouw vindt steeds meer plaats. Deze vorm waarbij (delen van) de originele woning kan blijven staan, gaat bij corporaties en particuliere eigenaren vaak voor sloop voor nieuwbouw, maar er worden nog steeds appartementencomplexen gesloopt om bijvoorbeeld te verdichten.
F2. Kennis ontwikkeling	Matig	Er is een kennisvraagstuk aanwezig, enerzijds omdat er andere kennis benodigd is om gebouwen te renoveren in plaats van slopen en nieuwbouwen, anderzijds vanwege ontbrekende data van bouwtekeningen. Er zijn wel onderzoeken, zoals van de Circulaire Bouweconomie (2022) om bijvoorbeeld woningcorporaties te voorzien van informatie met circulair renoveren.
F3. Kennis verspreiding	Matig	Deze kennis die er is komt bij sommige corporaties terecht, maar landt nog niet bij alle partijen.
F4. Directionaliteit	Zeer slecht	Ondanks de woningbouwopgave als duidelijke richting ontvangt het renoveren van bestaand vastgoed geen directe sturing.
F5. Marktformatie	Matig	Naast de MPG voor nieuwbouw is er sinds 2021 een opgesteld addendum voor Renovatie en Transformatie op de MPG-bepalingsmethode als methodische uitbreiding voor bestaande bouw die stimulans biedt voor duurzame renovaties (Nationale Milieudatabase, 2021).
F6. Mobiliseren van middelen	Matig	Renoveren kan duurder uitvallen dan sloop voor nieuwbouw. Wanneer het duurder is om op een goede manier te renoveren dan opnieuw bouwen, kiezen corporaties eerder voor sloop voor nieuwbouw dan voor renoveren.
F7. Legitimiteit creëren	Goed	De legitimiteit van (energie)renovaties van woningen groeit. Al heerst er wel nog onduidelijkheid rondom de mogelijk te behalen milieuwinst en CO ₂ -besparing.
F8. Coördinatie	Matig	Er is meer coördinatie benodigd om de richting voor renovatie als oplossing op te schalen naar een volgend stadium van ontwikkeling en uit te dragen voor de transitie naar een circulaire economie.
F9. Destabiliseren regime	Matig	De rol voor nieuwkomers is beperkt, de markt wordt gedomineerd door grote marktspelers. Daarnaast wegen verschillende argumenten, zoals financiën, funding(splann)en en portefeuillestrategieën, voor

	eigenaren/opdrachtgevers mee in de keuze om te renoveren of de woning(en) te slopen voor nieuwbouw.
--	---

Stap 3.2.b Analyse van barrières voor de ontwikkeling van Slow the loop – Bestaande bouw

Renovatie en slimmer omgaan met elementen ontvangt groeiende legitimiteit (F7), maar het is nog niet de (markt)standaard voor woningen (-F5)

Het renoveren van woningen wordt geïnitieerd vanuit de woning- of grondeigenaar. Dit zijn voornamelijk grote woningcorporaties, particuliere eigenaren of projectontwikkelaars. Renovaties kunnen groot- of kleinschalig zijn waarbij het doel is herstellen en wanneer nodig gedeeltelijk vernieuwen van de woning. Een mogelijke vorm is hergebruik van het casco van een woning (Interview W2). Vanwege de omvangrijke onderhouds- en verbeteropgave van woningcorporaties zijn zij een belangrijke actor die cruciale (circulaire) keuzes kan maken (Circulaire Bouweconomie, 2022).

Kosten (-F6) en de woningeigenaar zijn belangrijke aspecten in de beslissing om voor renovatie of sloop voor nieuwbouw te gaan

De drijfveer om op een circulaire maatregel zoals (grootschalig) renoveren over te gaan komt voor wanneer het kosten bespaart (-F6). Voor grote corporaties is het nog vaak voordeliger om een oud pand te slopen en er een nieuwbouwproject te starten dan het oude te behouden en volledig op te knappen om aan alle standaarden te voldoen (Interview W2; Workshop TTB1). Echter wanneer de eigenaar ook bewoner is, zal deze niet snel over gaan op sloop voor nieuwbouw en eerder verkoop van de woning (Workshop BGC7). Dit duidt op afhankelijkheid van de structurele en institutionele setting of actoren op deze richting inzetten of niet (-F7).

Inzet op renovatie als circulaire strategie loopt uiteen (-F7), kennisgebrek (-F2) duidt op behoefte aan duidelijke richting en sturing (F4/F5)

Bij verschillende geïnterviewden staat renoveren hoog op de agenda (Interview B1) en wordt het belang van reductie in milieu-impact hierdoor voor de grote hoeveelheden bestaande woningen ingezien (F7). Dit is echter geen representatief beeld voor de gehele sector, aangezien anderen (Workshop TTB9) juist aangeven dat onduidelijkheid vanuit opdrachtgevers omtrent milieuwinsten en CO₂-besparing renoveren minder hoog op de agenda zetten (-F2). Om deze circulaire strategie te volgen, is het nodig om de kennis te ontwikkelen over de te behalen milieuwinsten voor renoveren (-F2), welke volgens verschillende geïnterviewden vaak nog ontbreekt (Workshop TTB1, TTB9). Het transitieteam circulaire bouweconomie werkt hieraan middels publicaties (Circulaire Bouweconomie, 2022) voor woningcorporaties om aan de slag te gaan met circulair renoveren (F8). Een andere kennisbarrière wordt ervaren wanneer bouwtekeningen ontbreken of gegevens niet beschikbaar zijn (-F2), waardoor de risico's voor opdrachtgevers groter worden (-F7) (Interview W1). Dit duidt op de behoefte aan meer richting (F4) en stimulans (F5) op de circulaire strategie voor renovatie (Workshop TTB1)

'We moeten veel meer renoveren, veel meer behouden en slimmer mee omgaan. We zijn alleen maar met nieuwbouw bezig.' (Interview B1)

'Renovatie gaat altijd voor sloop voor nieuwbouw. Anders kom je later in de problemen. (...) Wanneer je een complex renoveert, altijd beoordelen is het de kwaliteit die we willen houden. (...) De voornaamste afweging gaat vanuit financieel oogpunt, de portefeuillestrategie en het huisvesten van welke mensen.' (Interview W2)

'Als corporaties 5% extra moeten betalen voor het renoveren van alle gebouwen, dan betekent dit dat je 1/10^e minder nieuwe woningen kan plaatsen, dat is een afweging.' (Interview W1).

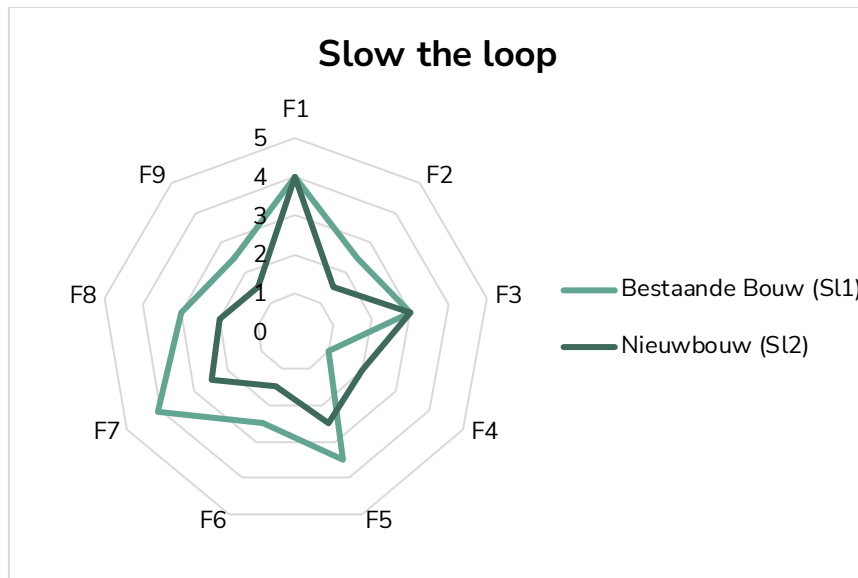
Stap 3.1.b Analyse van functionaliteit van Slow the loop - Nieuwbouw (S12)

Onder de circulaire strategie *slow the loop* (langer en intensiever gebruik van producten en onderdelen door hergebruik en reparatie (NPCE, 2023)) onderscheiden we voor nieuwbouw de maatregelen: demonteren⁶ en hergebruiken van objecten of elementen van een woning. Deze maatregel bevindt zich in de *take-off* fase, omdat het toepassen van hergebruikte objecten uit bestaande woningen in verschillende projecten wordt toegepast, maar nog geen snelle markttoename ondervindt. In deze fase zijn de functies *experimenteren door ondernemers* (F1) en het *creëren van legitimiteit* (F7) van belang, gevoed door de functies *creëren van legitimiteit* (F4) en *mobiliseren van middelen* (F6) (Hekkert et al., 2011). Tabel 10 geeft een geaggregeerd beeld van de prestatie van de functies voor deze nieuwbouw maatregelen.

Tabel 10: Functie scores *Slow the loop* Nieuwbouw

Functie	Score	Uitleg
F1. Ondernemerschap	Goed	Steeds meer ondernemers (circulaire slopers) worden actief op het gebied van demontage voor hergebruik. Men ziet steeds meer waarde in het gebruik van secundaire objecten.
F2. Kennis ontwikkeling	Slecht	Onbekendheid over de kwaliteit en garanties van secundaire objecten zorgt voor terughoudendheid bij opdrachtgevers en heeft onderzoek.
F3. Kennis verspreiding	Matig	Communicatie over hergebruiken van onderdelen door urban miners neemt wel toe in de media, maar is nog geen norm.
F4. Directionaliteit	Slecht	Groeiend perspectief voor demontage en hergebruik, maar deze maatregelen worden nog belemmerd door het 'oude-denken van een groei-economie'.
F5. Marktformatie	Matig	Wet- en regelgeving weinig stimulerend voor het gebruiken van secundaire objecten. Hergebruiken wordt belemmerd door wijzigingen in bijvoorbeeld het Bouwbesluit welke bepaalt dat deuren 10 centimeter hoger moeten zijn. De bepalingsmethode MPG is wel gericht op lange levensduur, maar niet op toekomstig hergebruik.
F6. Mobiliseren van middelen	Slecht	Afhankelijk van de nieuwprijs, de termijn waarop objecten beschikbaar moeten zijn en opslagmogelijkheden vergt hergebruiken extra middelen die vaak niet beschikbaar zijn.
F7. Legitimiteit creëren	Matig	Acceptatie van hergebruikte objecten (voor bewoners) is vaak lastig. Daarnaast is de onzekerheid over de kwaliteit van hergebruikte objecten een pijnpunt. Ondernemers zien wel steeds meer waarde in het gebruiken van secundaire objecten.
F8. Coördinatie	Slecht	Het hergebruiken van onderdelen heeft meer richting en coördinatie die standaarden voorschrijft en onzekerheid van secundaire toepassingen wegneemt.
F9. Destabiliseren regime	Slecht	Onzekerheid om met hergebruikte objecten te werken wordt gevoed door de economie gericht op groei (nieuwbouw) en 'het oude denken'.

⁶ Uiteraard vindt demontage plaats bij bestaande woningen. Echter, nemen we het hier onder nieuwbouw mee, omdat de toepassingsmogelijkheden van hergebruikte onderdelen in nieuwe woningen afhankelijk zijn van hoe het gebouw ontworpen is en hoe er gedemonteerd wordt.



Figuur 11: Spindigram Slow the loop

Stap 3.2.b Analyse van barrières voor de ontwikkeling van Slow the loop – Nieuwbouw

Instrumentarium voor nieuwbouw (MPG) is gericht op een lange levensduur van grondstoffen (F5)

Zoals reeds in de instituties van de structurele analyse aangegeven is de MPG-bepalingsmethode gericht op bouwwerken met een lange levensduur, wat richting geeft (F4) mogelijkheden voor de markt creëert (F5) voor de circulaire strategie Slow the loop. De MPG houdt er echter geen rekening mee dat woningen worden ontworpen voor een tweede leven of het daadwerkelijke hergebruik van objecten of elementen. Daarmee werkt de MPG maar deels als stimulans voor de maatregelen binnen deze circulaire strategie (-F5).

‘Alleen milieu impact op de korte termijn is meegenomen in de MPG. Toekomstig hergebruik zit er niet in.’ (Interview K1)

Het hergebruiken van objecten wordt steeds aantrekkelijker met opkomende businessmodellen zoals urban miners (F1), maar het ‘oude denken’ overheerst (-F9) door onzekerheden over garanties en kwaliteit (-F7) en gebrekkig inzicht in het vrijkomen van materialen (-F2)

Ondernemers zien steeds meer waarde in de retourstroom door elementen in dezelfde of een andere functie te hergebruiken, zoals deuren (Interview K1, O1) (F7). Meerdere organisaties erkennen de meerwaarde van demonteren en hergebruiken, en zien dat weggooien steeds duurder wordt (ChangeInc, 2023). Circulaire slopers, demontagebedrijven of urban miners doen daar hun voordeel mee en zetten hierop in (F1), maar volgens experts is er nog steeds een mindsetverandering nodig in het hergebruiken van elementen uit de woningsector (-F9) (Interview C2).

Echter zijn nieuwe materialen, zoals ‘beton en kanaalplaatvloeren veel te goedkoop’ (Interview C1), onder andere doordat de aanschaf van secundaire objecten meer tijd kost (Interview C1, O1, W1). Daarnaast is het borgen van veiligheid en zekerheid van materialen belangrijke pijlers voor bouwconstructies. Dit is een mogelijk pijnpunt voor secundaire objecten omdat dit vaak onduidelijk is door de wisselende herkomst, waardoor garanties van kwaliteit minder zijn dan voor primair materiaal (Interview W3). Dit kan voor spanning bij opdrachtgevers zorgen (-F7) en voor een vertraging van de ontwikkeling van deze circulaire strategie zorgt (Interview O1). Gestandaardiseerde procedures voor secundaire objecten kunnen hier een uitkomst bieden (Interview W3) (F5).

Verder spelen de bewoners van (huur)woningen een belangrijke rol vanwege hun perceptie ten aanzien van hergebruikte objecten. Bewoners willen over het algemeen graag nieuw en zitten daarmee vast in het oude, lineaire systeem (-F9). Huurdersparticipatie werd door meerdere geïnterviewden aangehaald als een mogelijk obstakel (-F7) waarbij allen het voorbeeld van wc-potten of wasbakken aanhaalden om aan te duiden dat huurders daar afkeurend in kunnen staan (Interview B1, W1, W2).

Ten slotte is er een gebrek aan inzicht waar en wanneer materialen vrijkomen (-F2). Vraag en aanbod moeten op elkaar aansluiten op het juiste moment, in de juiste hoeveelheid om ingezet te kunnen worden en dat is niet altijd het geval (O1, W1). Als deze marktwerking niet voldoende functioneert (-F5), belemmert dat deze circulaire strategie.

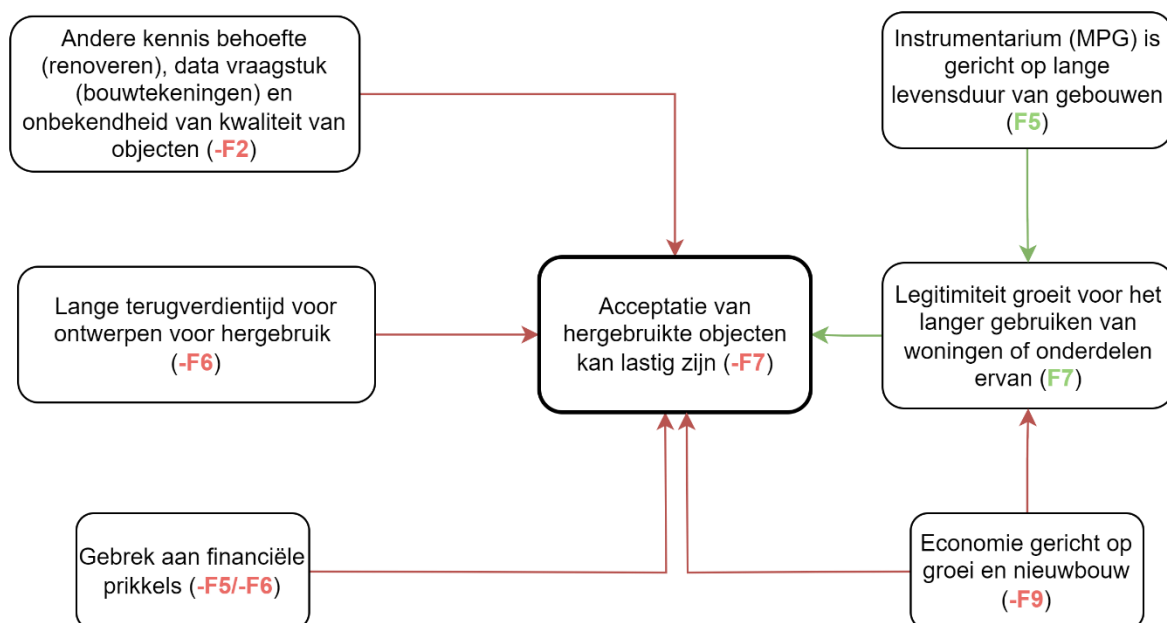
‘Er is wel aanbod en vraag, maar dat sluit niet altijd op elkaar aan in het moment en de hoeveelheden. Opslaan kost ook weer geld en ruimte.’ (Interview O1)

‘Die mindset verandering naar “hé die retourstroom, daar zitten hartstikke mooie dingen in en daar kunnen we heel veel van doen.” Dat is stap één.’ (Interview C2)

Voor het ontwerpen voor hergebruik zijn enkele onzekerheden die de transitie belemmeren, zoals de lange terugverdiëntijd van investeringen (-F6)

Het demonteren en hergebruiken van (onderdelen van) woningen heeft profijt bij een goed ontworpen huis met losmaakbare onderdelen. De benodigde ontwerpkeuzes zijn echter pas op de lange termijn merkbaar, waardoor het lang duurt voordat deze investeringen terugverdiend kunnen worden (-F6). Dat is een obstakel vormt voor opdrachtgevers, omdat zij meerdere cycli van materialen en objecten moeten overzien, wat lastig is en duidt op het vasthouden aan ‘oude denkpatronen’ (-F9) (Interview W1). Ook worden slopers amper meegenomen in ontwerpkeuzes en is dit meer uitzondering dan regel (Interviews K1, K2).

‘Hergebruik moet normaler worden’ (Cobouw, 2023d door circulaire expert (strategisch adviseur circulair inkopen) Rijksvastgoedbedrijf Jille Koop)



Figuur 12: Functie interactie Slow the loop

3.3.3. Close the loop

Stap 3.1.c Analyse van functionaliteit van Close the loop - Materiaal uit bestaande bouw recyclen (C1)

Onder de circulaire strategie close the loop (sluiten kringlopen door recycling van materialen en grondstoffen (NPCE, 2023)) onderscheiden we voor bestaande bouw de maatregel recycling. Deze maatregel bevindt zich in de *stabilisatie* fase, omdat momenteel 90% van al het bouw- en sloopafval gerecycled wordt. Daarmee is er marktverzadiging voor deze circulaire strategie.

Stap 3.2.c Analyse van barrières voor de ontwikkeling van Close the loop – Materiaal uit bestaande bouw recyclen

Als men over circulaire economie praat, dan gaat het al snel over secundaire materialen (F7)

In Nederland wordt momenteel 90% van het bouw- en sloopafval gerecycled (AfvalOnline, 2023), wat over het algemeen als positief wordt gezien ten opzichte van andere Europese landen (F7). Daarbij is er een trend geobserveerd waarin de sloopkogel is vervangen door circulair slopen waarbij (ChangeInc, 2023). Via nieuwe projecten en experimenten (F1) gericht op urban mining is het mogelijk om beton, baksteen en bitumen te recyclen (ChangeInc, z.d.). Daarnaast zijn er op Europese schaal plannen om de kaderrichtlijn Afvalstoffen aan te passen en bijvoorbeeld recyclingdoelstellen (F4) per bouw materiaal in te stellen om recycling na sloop zoveel mogelijk te stimuleren (AfvalOnline, 2023).

Toch eindigt het gros (90%) van de secundaire stroom aan materialen als ophoogmateriaal voor wegen en infrastructuur en kan daarna niet meer toegepast worden in woningen (Van Oorschot & Van der Voet, 2024; Cobouw, 2023d; Interview O1). Dit wordt door verschillende actoren erkend als suboptimaal (-F7), omdat op deze manier grondstoffen verloren gaan en in de toekomst niet meer toegepast kunnen worden in woningen (Interviews C1, K3, U1). Dit duidt op een behoefte aan meer closed-loop toepassingen van vrijgekomen materialen uit de woningsector.

‘Recyclen is downcyclen. Mengpuin, menggranulaat, en betonpuin eindigen in wegen, die markt satureert. Dat geldt voor 80-90% die gerecycled wordt.’ (Interview C1)

‘Wij vermengen bakstenen met beton. Dat is inderdaad heel erg, want beton is daar zit de hele waardevolle grondstoffen in keramiek ook. En als je ze mengt, dan maak je eigenlijk een onomkeerbaar proces. Dat ga je nooit meer onder die weg uithalen en als je het al doet, dan krijg je het ook nooit meer uit elkaar, dus dat vind ik een beetje zonde.’ (Interview U1)

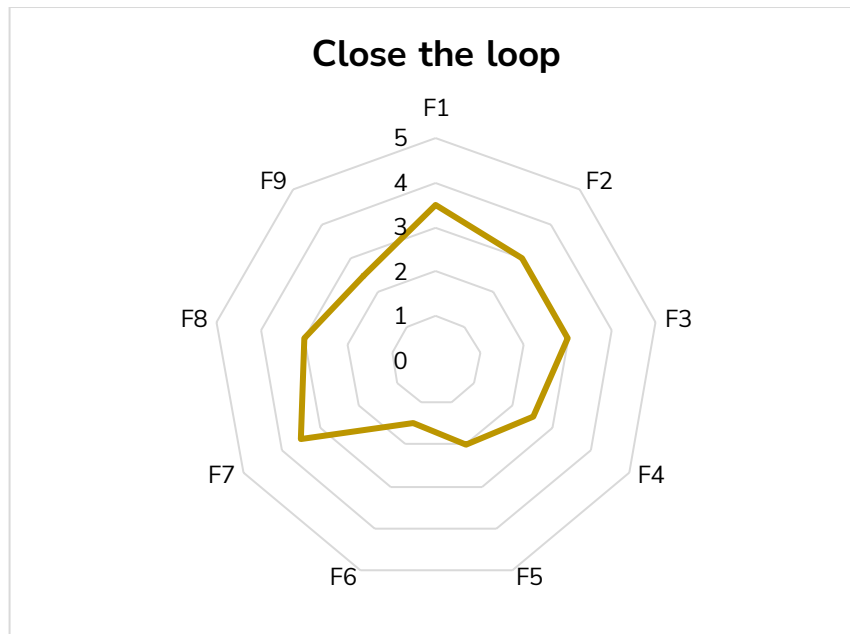
Stap 3.1.c Analyse van functionaliteit van Close the loop - Materiaal uit gedemonteerde gebouwen inzetten in nieuwbouw (closed-loop) (C2)

Ondanks dat er veel gerecycled wordt, is dit voor het grootste gedeelte open-loop recycling (toepassen van materialen buiten de woningsector). Binnen de woningsector wordt er nog maar weinig recycalaat weer toegepast (closed-loop). Daardoor bevindt de (open-loop) recycling strategie zich wel in een ver stadium van ontwikkeling, maar is er nog ruimte voor de closed-loop recycling om te verbeteren. Daarmee verstaan we de closed-loop recycling als het demonteren van objecten en de materialen opnieuw gebruiken in nieuwe woning(project)en. Deze maatregel bevindt zich in de *take-off* fase, omdat er wel experimenten plaatsvinden om bijvoorbeeld vrijgekomen beton te breken tot zand, grind en cement zodat deze onderdelen weer toegepast kunnen worden in nieuw cement, maar dit nog vooral in experimenten gebeurt en nog niet op grote schaal wordt toegepast. In deze fase zijn de functies *experimenteren door ondernemers* (F1) en het *creëren van legitimiteit* (F7) van belang, gevoed door de

functies *creëren van legitimiteit* (F4) en *mobiliseren van middelen* (F6) (Hekkert et al., 2011). In tabel 11 is een geaggregeerd beeld van de prestatie van de functies voor (closed-loop) recycling weergegeven. Dit is visueel weergegeven in figuur 13.

Tabel 11: Functie scores Closed loop recycling

Functie	Score	Uitleg
F1. Ondernemerschap	Matig	Recyclen van bouwmaterialen gebeurt al volop. Het gros van de vrijgekomen materialen worden echter buiten de woningsector toegepast, met name onder wegen. Er zijn wel experimenten om bijvoorbeeld het vrijgekomen beton te breken tot zand, grind en cement om het weer toe te passen in nieuw cement.
F2. Kennis ontwikkeling	Matig	Er wordt wel kennis ontwikkeld om gerecycled materiaal toe te passen, maar dat is nog op kleine schaal. Er is veel onzekerheid over de kwaliteit van secundaire materialen.
F3. Kennis verspreiding	Matig	Kennis en afspraken over recycling en toepassen van gerecyclede bouwmaterialen worden gedeeld tijdens jaarlijkse conferenties, bijvoorbeeld voor bouwbedrijven (AfvalOnline, 2023).
F4. Directionaliteit	Matig	Er is geen recyclingdoelstelling ter stimulans van deze circulaire strategie. Er zijn wel plannen om deze vanuit de Europese Commissie in de kaderrichtlijn Afvalstoffen per materiaalsoort te formuleren.
F5. Marktformatie	Slecht	De marktomstandigheden om secundair materiaal toe te passen binnen de woningmarkt worden amper tot niet gestimuleerd. Er kunnen geen garanties worden gegeven die wel nodig zijn voor de veiligheid.
F6. Mobiliseren van middelen	Slecht	Prijs van primaire materialen ligt lager dan het gebruik van secundair materiaal.
F7. Legitimiteit creëren	Matig	Als het over circulariteit in de woningsector gaat, gaat het al snel over recycling. Daar staat tegenover dat de bereidheid van ontwikkelaars en corporaties om met secundair materiaal te werken sporadisch voorkomt.
F8. Coördinatie	Matig	Evaluatie en monitoring van hoeveel materiaal er weer toegepast wordt na recycling vindt wel plaats voor open-loop recycling, maar voor closed-loop recycling is dit beperkt.
F9. Destabiliseren regime	Matig	Het gebruik van primair materiaal is nog de standaard. Alleen in pilots ruimte voor toepassingen secundair materiaal binnen de woningsector op kleine schaal.



Figuur 13: Spindidiagram Close the loop

Stap 3.2.c Analyse van barrières voor de ontwikkeling van Close the loop – Materiaal uit gedemonteerde gebouwen inzetten in nieuwbouw (closed-loop)

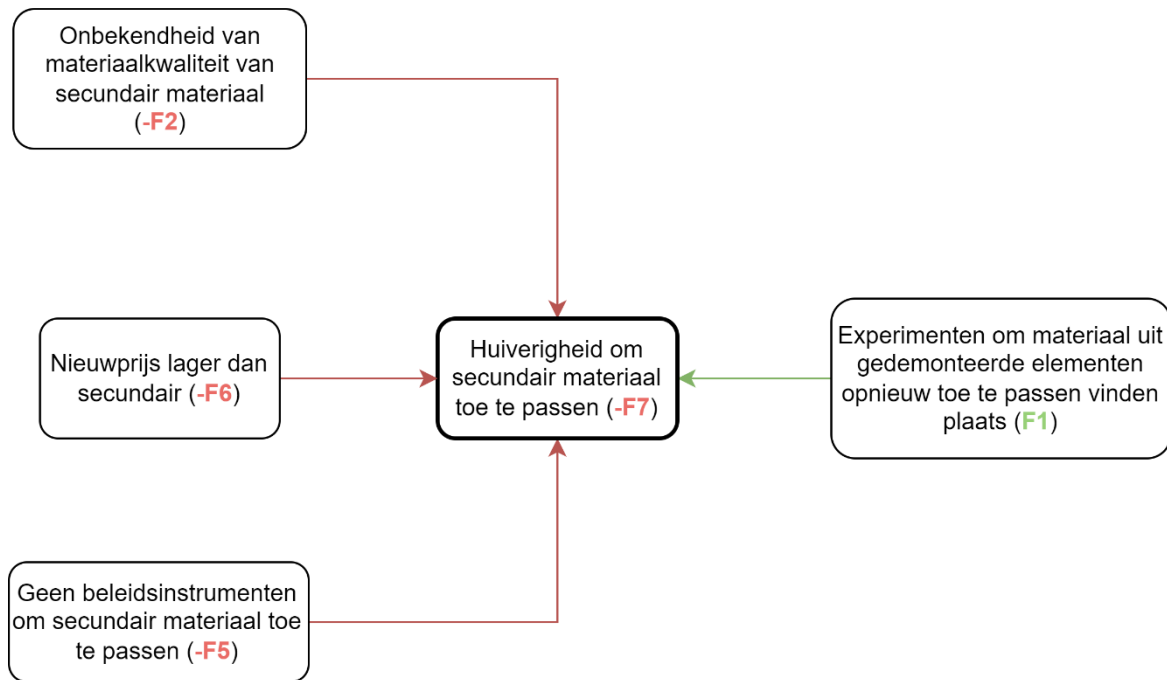
Bereidheid van corporaties en ontwikkelaars om met gerecycled materiaal te werken heeft met name te maken met de garanties van secundair materiaal (-F5), de onbekendheid van de kwaliteit die daarbij komt kijken (-F2) en de prijs (-F6)

Vanwege de prominente rol die veiligheid speelt bij bouwprojecten is het belangrijk dat de kwaliteit van materialen gegarandeerd wordt. Er zijn momenteel niet of nauwelijks beleidsinstrumenten die ruimte creëren voor het toepassen van secundaire materialen (-F5). Via de aanpassing van de einde-afval status in de Europese kaderrichtlijn Afvalstoffen wordt wel getracht om het toepassen van secundaire bouwmaterialen te stimuleren (AfvalOnline, 2023).

Aangezien secundaire materialen reeds voor (tientallen) jaren zijn toegepast, is het vaak onduidelijk wat de kwaliteit is (-F2) van het vrijgekomen materiaal (Interview P1, W1). Dit is voor opdrachtgevers, zoals corporaties en ontwikkelaars, van bouwprojecten cruciaal in het verstrekken van een opdracht en is daarmee een rigide element in het huidige socio-technische systeem. Daarmee is er momenteel ook een behoefte aan keurmerken en certificaten (F5) voordat materialen op grotere schaal toegepast kunnen worden (Interview P1). Ook speelt eigenaarschap van de materialen en de actoren aan wie de materialen vervallen een rol. Het is tot op heden onduidelijk hoe dit in de markt geregeld is (-F5). Vaak vervallen materialen nu aan de circulaire sloper, terwijl woningcorporaties ook graag waarde van materialen willen behouden (Interview W1).

Ten slotte speelt de prijs van materialen (F6) een belangrijke rol in hoe welwillend partijen zijn om met secundaire materialen te werken (Interview W1). De nieuwprijs (inkoop ruwe grondstoffen), de kosten voor weggooien en de kosten voor demonteren en toepassen secundair materiaal bepalen samen of het een voordelige beslissing is voor woningeigenaren zoals corporaties. Daarin is een trend geobserveerd dat circulair slopen en de levering van tweedehands bouwmaterialen bedrijfseconomisch gezien voordelig is en door zowel (semi-)overheden als commerciële partijen wordt geëist in aanbestedingen (ChangeInc, 2023).

'Het toepassen van secundair materiaalgebruik door beton en grind te vervangen door puingranulaat. Dat is afhankelijk van in hoeverre je garanties kunt krijgen.' (Interview P1)
'Als nieuwprijs goedkoop is, dan kost het je geld.' (Interview W1)



Figuur 14: Functie interactie Close the loop

3.3.4. Substitutie

Stap 3.1.d Analyse van functionaliteit van Substitutie (Su)

Onder de circulaire strategie substitutie (primaire grondstoffen vervangen door duurzame bio grondstoffen die zo hoogwaardig mogelijk toegepast worden of door andere meer algemeen beschikbare grondstoffen met een lagere milieudruk (NPCE, 2023)⁷) onderscheiden we voor de maatregelen: biogebaseerd materialen, inclusief hout (Su1), en groene materialen (Su2). Onder groene materialen verstaan we het gebruik van groene energiebronnen om schonere materialen te produceren, zoals groen beton. Deze groene materialen bevinden zich nog een vroeg stadium van ontwikkeling, ofwel de *pre-development* fase, omdat er nog voornamelijk experimenten worden uitgevoerd met deze toepassingen. In deze fase van ontwikkeling is de functie *kennisontwikkeling* (F2) met name van belang. Er moet eerst kennis ontwikkeld worden voordat er verder op ingezet wordt.⁸

De biogebaseerd materialen bevinden zich in de *take-off* fase omdat, er al werkende prototypes zijn waarvan verschillende vormen ook al commercieel toegepast zijn, maar er nog geen sprake is van snelle markttoename. Hier zijn de functies *experimenteren door ondernemers* (F1) en het *creëren van legitimiteit* (F7) van belang, gevoed door de functies *creëren van legitimiteit* (F4) en *mobiliseren van middelen* (F6) (Hekkert et al., 2011). Tabel 12 geeft een geaggregeerd beeld van de prestatie van de functies voor deze substitutie maatregelen. Dit is visueel weergegeven in figuur 15.

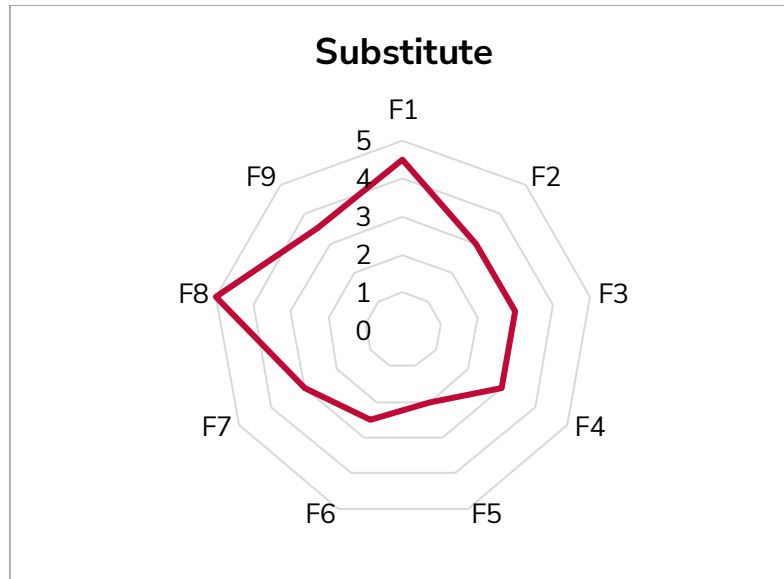
Tabel 12: Functie scores Substitutie

Functie	Score	Uitleg
F1. Ondernemerschap	Goed	Experimenten met biogebaseerde toepassingen in woningen vinden volop plaats op zowel kleine als grote schaal.
F2. Kennis ontwikkeling	Matig	Er wordt wel kennis ontwikkeld over de toepassingen voor biogebaseerde materialen en deze wordt ook steeds breder gedeeld, maar is nog niet gestandaardiseerd.
F3. Kennis verspreiding	Matig	Onbekendheid van materialen zorgt voor terughoudendheid bij aanbestedingen. Wel steeds meer initiatief om kennis over biogebaseerde toepassingen te verspreiden.
F4. Directionaliteit	Matig	Positieve bijdrage van bio grondstoffen wordt meer erkend door sturende partijen zoals de rijksoverheid in de nationale aanpak. Dit ligt echter nog niet verankerd in eenduidig beleid of doelen en blijft nog bij ambities.
F5. Marktformatie	Slecht	Weinig stimulerende instrumenten die de marktcondities voor meer biogebaseerd bouwen verbeteren. In de Nationale Milieudatabase worden nieuwe materialen nog niet meegenomen, waardoor ze in de MPG slecht scoren.
F6. Mobiliseren van middelen	Matig	Prijs van biogebaseerde toepassingen ligt nu vaak nog hoger dan die van traditionele bouwmaterialen. Er is wel geld vrij gemaakt door de rijksoverheid voor de stimulans van biogebaseerd bouwmaterialen.
F7. Legitimiteit creëren	Matig	De lobby en legitimiteit van biogebaseerd bouwen is sterk toegenomen in de afgelopen jaren. Echter zijn er ook

⁷ Substitutie van primair materiaal door inzet van secundair materiaal zien we voor de MIS analyse als een onderdeel van de Close the loop strategie, omdat de knelpunten van recyclen en het toepassen van recyclaat met elkaar verbonden zijn. Onder substitutie analyseren we hier dus alleen de hernieuwbare grondstoffen stroom.

⁸ Voor deze analyse is de keuze gemaakt om de dynamieken en functionele interacties van deze groene materialen buiten beschouwing te laten, vanwege het vroege stadium van ontwikkeling van deze technologieën.

F8. Coördinatie	Zeer goed	Er is steeds meer aandacht voor het formuleren van strategieën voor biogebaseerde bouwmaterialen, zoals in de nationale aanpak biogebaseerd bouwen.
F9. Destabiliseren regime	Matig	Ruimte voor ondernemers om biogebaseerde materialen toe te passen neemt toe.



Figuur 15: Spindigram Substitutie

Stap 3.2.d Analyse van barrières voor de ontwikkeling van Substitutie

De afgelopen jaren vinden meer experimenten plaats met biogebaseerde materialen (F1) en is er een steeds grotere hype en lobby voor het toepassen van biogebaseerde materialen (F7).

Biogebaseerd bouwen heeft in de afgelopen jaren meer draagvlak ontvangen en een positief imago ontwikkeld (Interview C1, C2, K1, P1, TB1). Dat is onder andere te zien aan de vele initiatieven die via lobby (F7), pilots, experimenten (F1) en onderzoeken (F2) trachten om het voordeel van hernieuwbare grondstoffen te laten zien. Zo wordt er onder andere onderzocht welke biogebaseerde materialen geschikt zijn voor emissieloze hoogbouw (WUR, 2023), een nieuwe buyer group voor bouwen met hout door RVO gericht op kennisdeling (Het Houtblad, 2023) en worden Amsterdamse opgetopt met paprikastengels (Interview TB1) of appartementencomplexen voornamelijk in houtskeletbouw en kruislaaghout (CLT) platen uitgevoerd (Interview W3).

‘Alleen er ligt vanuit hoek van de circulaire economie en de circulaire bouwconomie wat bij betreft veel te weinig focus op het gebruik van die hernieuwbare grondstoffen. Omdat ik denk dat die je enige kans zijn om die doelen in 2035 te gaan halen.’ (Interview TB1)

‘Biobased bouwen is een hype. Er zijn lobbyclubs genoeg om de overheid te overtuigen ervan.’ (Interview U1)

Ambities voor biogebaseerd (F8) worden samen met maatregelen (F5) geformuleerd in een nationale aanpak

De toegenomen aandacht en draagvlak voor biogebaseerd bouwen is op 8 november 2023 vastgelegd in de Nationale Aanpak Biobased Bouwen (NABB) door verschillende ministers van de rijksoverheid (Nationale Aanpak Biobased Bouwen, 2023). In deze aanpak worden ambities geformuleerd (30% van materialen bij renovatie en nieuwbouw van gebouwen biogebaseerd) voor de versnelling van bio grondstoffen (F8), en is er €200 miljoen vrijgemaakt (F5/F6) om de biogebaseerde markt te stimuleren en uit te breiden tot 2030 (Circulaire Bouweconomie, 2023a). Het momentum voor biogebaseerd

bouwen neemt toe (F7), wat verder blijkt uit moties die worden aangenomen in de Tweede Kamer om de teelt van vezelgewassen op landbouwgrond te stimuleren, wat onder andere in de bouwsector wordt toegepast (WUR, 2023). Daarnaast worden verduurzamende energiemaatregelen in combinatie met biobaseerde materialen beloond via de ISDE-subsidieregeling (F5) (Circulaire Bouweconomie, 2023b). Deze maatregelen worden als positieve ontwikkelingen beschouwd door de geïnterviewden (Interview C2, TB1, W1, W2).

Daar staat tegenover dat andere partijen nog huiverig zijn over de toepassing van biobaseerde materialen (-F7), door onbekendheid (-F2), gebrek aan garanties van de kwaliteit (-F5) en kosten en mogelijke schaarste (-F6) van biobaseerde materialen.

Ondanks het groeiende draagvlak voor biobaseerde toepassingen, is het nog niet de standaard en zijn verschillende partijen onbekend met de materialen (-F2) wat voor huiverigheid zorgt (Interview O1). Zo zijn nieuwe materialen nog niet opgenomen in de Nationale Milieudatabase (Aedes, 2023) en wordt er voor hout in de MPG van uitgegaan dat het aan het eind van de levensduur wordt verbrand waardoor het over de hele MPG geen positief effect heeft (Interview P1, TB1) (DGBC, 2021). Het opdoen van meer ervaring met deze materialen wordt aangehaald als een belangrijke pijler om de ontwikkeling verder te stimuleren (Interview P2, W1).

‘Toch is het aandeel houtbouw nog altijd marginaal en gek genoeg is er ook nog veel onbekendheid over biobased materialen. Bouwers, maar ook studenten kennen de producten niet. Niet alleen bij bouwbedrijven is er een gebrek aan kennis, ook bij de experts die de aanbestedingen doen. Zij kunnen daardoor onvoldoende beoordelen of constructies wel kloppen.’ (Cobouw, 2023e)

‘Houtbouw en biobased materialen moeten zich nog bewijzen. Hout en CO2-emissies komt nu niet [goed] uit de MPG-methodiek.’ (Interview P1)

‘De hele MKI/MPG zijn gericht op de lange termijn en de producenten van de niet-hernieuwbare grondstoffen die spinnen daar garen bij. Er zit een soort probleem volgens mij in dat circulaire denken waarbij sustainable and durable nogal door elkaar heen gebruikt worden.’ (Interview TB1)

Samenhangend met de onbekendheid van het toepassen van biobaseerde materialen of houtbouw zijn in de woningsector garanties van de kwaliteit en veiligheidsnormen van materialen nodig (Interview P1). Bij onzekerheid kiezen opdrachtgevers liever voor bekende materialen (Interview W2). Dit bepaalt de marktdynamieken en toepassingsmogelijkheden van biobaseerde en houten toepassingen (-F5). Zo moet hout bijvoorbeeld aan een bepaalde brandklasse voldoende en FSC-hout zijn om toegepast te mogen worden. Wanneer het een tweede leven krijgt moet het een FSC-gerecycled label hebben, wat een goede documentatie van materialen vergt en een obstakel kan vormen voor opdrachtgevers en bouwers in het bouwproces (Interview W3).

‘Garanties is natuurlijk erg belangrijk, he. De onbekendheid van dat nieuwe materiaalgebruik en wat dat met zich meebrengt. [...] We hebben ervaring met steenachtig glaswol en minerale wol. Maar biobased is een stuk ingewikkelder.’ (Interview P1)

‘Er zit sowieso een onzekerheid in. Je moet garanties halen, dat geldt niet alleen voor biobased. Als het gedoe oplevert, dan kiezen we voor de bekende materialen.’ (Interview W2)

Ten slotte zijn de toepassingsmogelijkheden van biobaseerde bouwmaterialen afhankelijk van de prijs van het materiaal ten opzichte van traditionele, bekende materialen en de beschikbaarheid van de materialen (-F6). Voor opdrachtgevers is de prijs doorslaggevend (Interview P2, W1, W2, W3) wat voor verschillende experts en andere partijen uit de bouwketen werd bevestigd (Interview C3, U1). Momenteel zijn biobaseerde materialen en uitvoeringen in hout nog duurder dan andere materialen, maar dat verschil wordt kleiner omdat andere bouwmaterialen in prijs stijgen (Cobouw, 2023b). Zolang het prijsverschil nog te groot is, is er voor opdrachtgevers geen financiële prikkel om over te stappen.

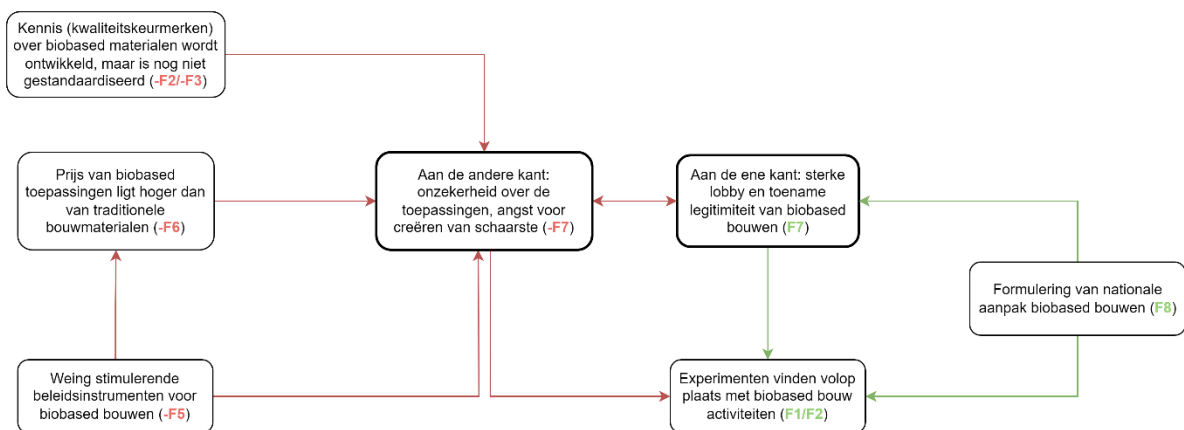
Daarnaast speelt een constante beschikbaarheid van materialen een rol in de mate van zekerheid die geboden kan worden over de toepassingsmogelijkheden (Interview U1, W2).

‘Inkoop technisch kijken wij naar de laagste prijs.’ (Interview W2)

‘Materialenprijzen hebben veel impact. Zodra beton en staal duurder worden, dan gaat men nadenken over alternatieven.’ (Interview P2)

‘Wij hebben ons project voornamelijk in hout uitgevoerd (houtskeletbouw en CLT platen), maar ook vloeren van beton vanwege de kosten’ (Interview W3)

Deze dynamieken zorgen samen voor een achterblijvende vraag van opdrachtgevers naar de materialen en bio grondstoffen waardoor schaalvergroting uitblijft en aannemers ook met bekende materialen blijven bouwen (Cobouw, 2023a). Dit werd onder andere duidelijk uit het ‘afketsen’ van de bouw van de eerste kruislaaghout fabriek in Nederland (Cobouw, 2024).



Figuur 16: Functie interactie Substitutie

4. Conclusies & aangrijpingspunten

In dit onderzoek, onderdeel van de hoofdrapportage Productgroep Analyse Woningen (Bletsis et al., 2024) en input voor de tweejaarlijkse Integrale Circulaire Economie Rapportage (ICER), zijn de huidige kansen en barrières in kaart gebracht voor de transitie naar een circulaire woningsector als een onderdeel van de Nederlandse beleidsdoelstelling voor een *circulaire economie in 2050*. De analyse van de huidige staat van de transitie naar een circulaire woningsector is in dit rapport uitgevoerd via een Missie-gedreven Innovatie Systeem (MIS) analyse, waarin drie stappen zijn uitgevoerd; (1) probleem-oplossingen diagnose, (2) structurele analyse en de (3) functionele & barrière analyse. Daarbij ligt de focus op het innovatiesysteem van actoren en instituties die de ontwikkeling en diffusie van de vier circulariteitstrategieën (narrow the loop, slow the loop, close the loop en substitutie) beïnvloeden.

4.1. Conclusies

Uit de probleem-oplossingen diagnose volgen drie hoofdconclusies die de huidige staat van de transitie bepalen:

Ten eerste is binnen de woningsector *steeds meer aandacht voor circulariteit*, sterker of minder sterk gekoppeld aan andere doelen in de volkshuisvesting, wat blijkt uit een toename aan beleidsdocumenten, leidraden en initiatieven zoals Het Nieuwe Normaal (HNN). Wel bestaat onduidelijkheid over wat een circulaire woningsector in 2050 precies betekent en hoe deze eruit moet zien. De legitimiteit groeit, maar de invulling van het concept circulariteit wordt door bijvoorbeeld bouwers en corporaties nog als ‘relatief nieuw’ en een ‘vaag en moeilijk tastbaar begrip’ gezien. De precieze uitwerking van de circulaire doelen voor de woningsector zijn daarmee nog niet volledig uitgekristalliseerd.

Ten tweede, aanhakend op het eerste punt, pleiten meerdere partijen ervoor de maatschappelijke uitdaging waar circulariteit aan kan bijdragen te *versmallen naar milieu-impact*, en dan vooral CO₂-emissies voorop te stellen om meer grip te krijgen op het circulariteitsdoel. Dit is in lijn met zowel de voorstellen van het Transitieteam Circulaire Bouweconomie, als de voorgenomen koers van de oud-minister van BZK Hugo de Jonge. Klimateffecten reduceren is een onderdeel van de circulariteitsdoelstelling, en de twee transities hebben een overlap. Echter, door circulariteit vooral te zien als een bijdrage aan CO₂-emissiereductie gaat de breedte van wat circulariteit kan betekenen verloren. Hierdoor kunnen nuances in de afruil tussen klimaat- en andere doelstellingen van de circulaire bouweconomie over het hoofd gezien worden.

Ten derde groeit ook de *legitimiteit voor de oplossingen*, hoewel deze zich in wisselende stadia van ontwikkeling bevinden (zie figuur 8). Circulariteit wordt in de woningsector ingevuld door de vier circulaire strategieën als mogelijke oplossingen: narrow the loop, slow the loop, close the loop en substitutie. Daarin zijn verschillende maatregelen mogelijk om invulling te geven aan de circulaire strategieën. De meeste circulaire strategieën zitten in de take-off fase van ontwikkeling. Dit betekent dat er geëxperimenteerd is, dat er werkende prototypes zijn en dat de eerste commerciële toepassingen hebben plaatsgevonden. De circulaire strategie close the loop is in het verste stadium van ontwikkeling is, omdat het meeste bouw- en sloopafval gerecycled wordt en dit vooralsnog de standaard manier is om vrijgekomen materiaal via open-loop recycling te verwerken. Dit betekent wel dat het gros van het gerecycled materiaal hergebruikt wordt buiten de woningsector in andere toepassingen zoals in ophoogmateriaal voor asfalt.

Uit de structurele analyse volgen drie hoofdconclusies die de huidige staat van de transitie bepalen:

Ten eerste is de woningsector een sterk gereguleerde, maar ook *sterk gefragmenteerde sector* met veel verschillende partijen, groot en klein, die in wisselende samenstelling betrokken zijn bij nieuwbouw dan wel verduurzaming en/of herstelbouw van bestaande bouw. De belangrijkste groepen woningeigenaren die met circulariteitsbeleid bereikt moeten worden zijn de woningbouwcorporaties, projectontwikkelaars, investeringsmaatschappijen, grote private verhuurders en de eigenaar-bewoners. Naast deze groepen zijn ook VvE's relevant omdat beslissingen collectief genomen worden en omdat alle type woningeigenaren elkaar in een VvE kunnen tegenkomen.

Ten tweede is er *convergentie binnen verschillende sturende netwerken*. De beleidssturing voor de transitie naar een circulaire woningsector komt van verschillende ministeries: Woningbouw en ruimtelijke ordening: BZK⁹; Verduurzaming van de bestaande woningen: BZK, EZK; Biobased materialen: LNV, BZK, EZK; Verduurzaming van de bouwindustrie: EZK. Voor de transitie naar een circulaire bouweconomie, niet exclusief voor de woningsector, ligt de coördinatie, aansturing en het overzicht houden in handen van het Transitieteam Circulaire Bouweconomie. In maart 2024 riep het transitieteam op tot meer systeemverandering in de circulaire bouweconomie (Circulaire Bouweconomie, 2024). Om het circulariteitsdoel in de praktijk verder te brengen zijn naast woningeigenaren ook andere partijen van cruciaal belang, zoals producenten en toeleveranciers van de bouwmaterialen, grote ontwikkelaars, en woningbouwcorporaties. Uit het programma Samen Versnellen, waarin opdrachtgevers en opdrachtnemers samenwerken, is Het Nieuwe Normaal (HNN) ontwikkeld, een instrument dat voortborduurt op de milieuprestatie-eis en de sector op een meer eenduidige manier naar de materie laat kijken.

Ten derde lijkt de meeste aandacht voor toepassing van circulaire principes vooralsnog uit te gaan naar *nieuwbouw*. Dit betekent niet dat er helemaal niet gestuurd wordt op circulariteit in de bestaande bouw. Sinds januari 2024 geldt bijvoorbeeld een bonus binnen de ISDE-subsidie wanneer biobaseerd isolatiemateriaal wordt toegepast. Ook wordt in het Versnellingslab Circulaire Bouw voor woningbouwcorporaties aandacht besteed aan circulariteit bij verduurzaming en/of herstelbouw en vinden pilots plaats.

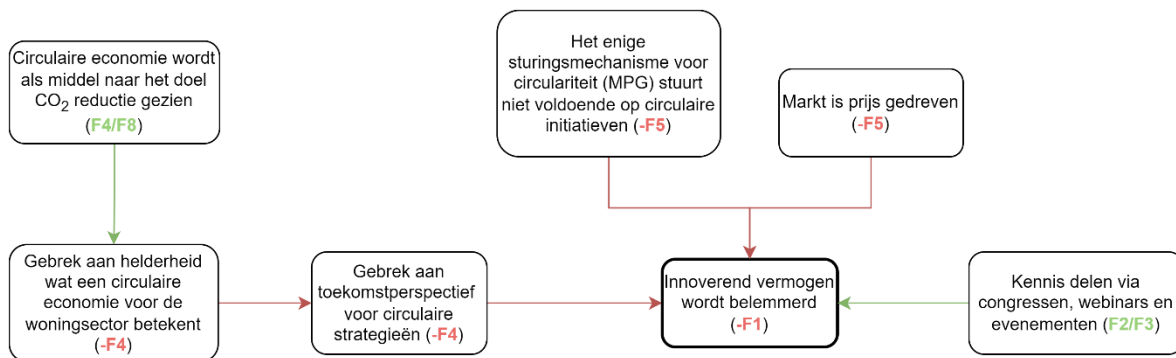
Uit de functionele analyse volgen drie hoofdconclusies die stimulansen en barrières aanduiden:

Ten eerste geldt dat het *beleid in beweging* is, met wisselende uitwerking op de missie. De MPG is tot nog toe het meest, vooral voor nieuwbouw, sturende beleidsinstrument voor circulariteit, maar werkt niet voor iedere circulaire maatregel voordelig uit. Verschillende initiatieven waarin marktpartijen zich gegroepeerd hebben en leidraden of standaarden opzetten, zoals HNN en het Lente-akkoord lijken wel een richting uit te willen zetten voor de toekomst, maar deze liggen (nog) niet verankerd in beleid en kunnen daarmee niet handhaafbaar sturen. Recente veranderingen in de bouwregels en in de kennisontwikkeling bieden echter wel een steeds betere basis voor verdere ontwikkeling van het circulariteitsdoel, zoals de wet kwaliteit bouwwerken, materiaalpaspoorten, en onderzoeken naar optoppen en transformatie. Er worden momenteel dus stappen gezet die nodig zijn voor beleidsversnelling.

Ten tweede zijn er verschillende dynamieken die overeenkomen voor alle circulaire strategieën, zie figuur 17. Zo wordt er binnen alle strategieën ingezet op het ontwerpen en ontwikkelen van proeftuinen

⁹ Sinds instelling van kabinet-Schoof in juli 2024 zullen de verantwoordelijkheden voor deze onderwerpen veranderen en is de verwachting dat het Ministerie van Volkshuisvesting en Ruimtelijke Ordening en het Ministerie van Klimaat en Groene Groei een grotere rol zullen gaan spelen.

voor ondernemers om te experimenteren met nieuwe bouwconcepten (F1). De ontwikkelde kennis (F2) wordt vervolgens gedeeld op jaarlijkse conferenties voor een circulaire bouweconomie (F3). Hierdoor wordt extra bewustzijn en draagvlak voor circulaire principes gecreëerd (F7). Daar staat tegenover dat prijzen voor materialen en bouwconcepten bepalend zijn voor de keuzes die gemaakt worden in de woningsector (-F5). Aanbestedingen worden veelal gedaan op basis van de *laagste prijs* en de bestaande instrumenten zoals de MPG *sturen niet voldoende* om circulaire maatregelen een financieel voordeel te geven. Duurdere materialen, met hogere risico's vanwege onbekendheid en onzekere garanties zijn minder aantrekkelijk dan traditionele materialen en bouwmethoden. Dit geldt voor alle circulaire strategieën. 'Als er geen winst in zit voor de individuele partij, alleen voor de maatschappij dan is het niet aantrekkelijk' (TTB7). Opdrachtgevers en financiers, zoals banken, spelen hierin een belangrijke rol, maar uit interviews blijkt dat aanbestedingen voornamelijk nog worden verleend aan goedkopere en niet per se duurzamere keuzes waar de impact van materialen is meegenomen.



Figuur 17: Functie interactie algemene dynamieken circulariteit in de woningsector

Ten derde zijn er opmerkelijke verschillen tussen de verschillende circulaire strategieën (oplossingen). Deze verschillen tussen circulaire strategieën hangen samen met het *ontwikkelstadium* waarin de strategieën en maatregelen zich bevinden. Bijvoorbeeld recycling van sloopmaterialen (close the loop) en het gebruik van biogebaseerde materialen. Recycling van sloopmateriaal is breed bekend, krijgt al langer beleidsaandacht, ontvangt meer subsidies, terwijl het gebruik van biogebaseerde materialen een vrij recente ontwikkeling is en een hele (nieuwe) ketenaanpak behoeft. Daarnaast zorgt de tijdspanne met doelen voor 2030 voor een verschil tussen de urgentie voor 'narrow the loop' maatregelen en de andere circulaire strategieën. Hoewel optoppen, transformeren, en splitsen voor huisvesting op relatief *korte termijn* in theorie verlichting aan het woningtekort zou kunnen betekenen, staat deze strategie – om allerlei redenen – op achterstand in de toepassing, waardoor een deel van het grote technische potentieel dat er met de woningbouwopgave voor 2030 concreet ligt, niet benut dreigt te worden. Dit zorgt er dus voor dat het potentieel van de verminderingsmaatregelen binnen zeer korte tijd bereikt dient te worden om een bijdrage aan de huisvestingsopgave te leveren.

4.2. Aangrijpingspunten

Effectief beleid maken voor het realiseren van een circulaire woningsector is niet eenvoudig. Op basis van de hierboven benoemde barrières in de huidige staat van de circulaire woningtransitie, biedt dit ook kansen en aangrijpingspunten voor beleid. Circulariteit in de woningsector is geen doel op zich, maar een middel om maatschappelijke uitdagingen, zoals klimaatverandering en vervuiling (mede) te helpen oplossen. Daarom is het in de huidige tijdsgeest van belang voor de transitie naar een circulaire economie om aansluiting te vinden bij andere beleidsterreinen die aan dezelfde maatschappelijke uitdagingen bijdragen. Uit deze analyse bleken dat drie relevante beleidsterreinen: het woningtekort, de verduurzaming van de bouwsector (bijvoorbeeld CO₂-reductie in de bouwkolom bij productiematerialen) en synergie met warmtetransitie bestaande bouw. Daarbinnen worden aangrijpingspunten geformuleerd hoe beleid bepaalde functies uit het innovatiesysteem die momenteel slecht scoren kan aanpakken. Andere problemen (biodiversiteitsverlies en leveringszekerheid) laten we hier buiten beschouwing, waarmee niet gezegd dat niet ook op deze beleidsterreinen (tijdig) aansluiting gevonden moet worden.

Woningtekort

Het woningtekort kan op verschillende manieren aangepakt worden. In deze studie richten wij ons op nieuwbouw, het creëren van nieuwe woningen door transformeren, optoppen of splitsen, en levensduurverlenging van bestaande woningen.¹⁰ Hoewel niet hoeven nieuwbouwen of minder nieuwbouw door maximaal in te zetten op transformeren, optoppen, (bouwkundig) splitsen en levensduurverlenging vanuit circulariteitsgedachte de preferente oplossing is (want veel minder materiaalverbruik), is het beleid juist voor die oplossingen nog het minst ontwikkeld. Voor het splitsen van particuliere woningen is niet alleen een bouwkundige maar ook een juridische splitsing nodig in verband met het gescheiden (ver)kopen van de nieuwe woningen. Voor woningsplitsen kunnen onder andere gemeentelijke regels en procedures in de weg zitten (bijv. wanneer een gemeente een parkeernorm hanteert) of tot vertraging leiden. Dit geldt ook voor optoppen. Voor transformatie wordt in het kader van het Nationaal Transformatieplan gesteld dat een groot deel van het laaghangend fruit (vooral lege kantoorpanden) inmiddels geoogst is en dat beleidsintensivering noodzakelijk is om het huidige aantal transformaties per jaar in stand te houden, laat staan te laten groeien. Per saldo wordt nieuwbouw door velen als de standaardoplossing gezien om het woningtekort op te lossen en krijgt (dus) de meeste beleidsaandacht. Door deze focus en de urgentie om het woningtekort op te lossen, kan het substantiële potentieel dat splitsen, optoppen en transformatie op dit moment biedt snel verdampen als tot 2030 vooral wordt ingezet op nieuwbouw. Om dit te voorkomen zou een integrale en breed gedragen aanpak zoals voor biogebaseerd materiaal al gebeurt met het Nationaal Actieplan Biobased Bouwen (NABB) kunnen helpen, al moet zo'n aanpak wel snel handen en voeten krijgen om impact te genereren.

Het huidige circulariteitsinstrumentarium speelt qua zwaartepunt goed in op de focus op nieuwbouw. De MPG en het HNN zijn zinvolle instrumenten die hun bijdrage aan de transitie zullen leveren. Doorontwikkeling van deze instrumenten zoals het verder aanscherpen van de MPG, het toevoegen van nieuwe materialen aan de NMD en het faciliteren van kwaliteitsgaranties, het hoger leggen van de lat van de HNN-indicatoren, en het ontwikkelen van nu nog ontbrekende indicatoren zijn daarbij een

¹⁰ Twee andere manieren om het woningtekort op te lossen is het stimuleren van woningdelen (waarbij bijv. huurtoeslag niet mogelijk is), het laten doorstromen van senioren of het verminderen van de vraag naar woonruimte (bijv. door migratiebeperking). Deze laatste drie vielen buiten de scope van dit onderzoek.

vereiste. Dit kan besluitvorming op basis van prijs ten nadele van circulaire ambities in toekomstige projecten voorkomen.

Ook kleiner bouwen sluit in potentie uitstekend aan op circulariteit denken. Dit geldt echter alleen als het gemiddeld woonoppervlak per inwoner kleiner wordt. Het gemiddeld woonoppervlak per inwoner kan namelijk ook stijgen, bijvoorbeeld door huishoudensverdunding als gevolg van vergrijzing, wat per saldo alleen maar leidt tot extra vraag naar nieuwbouwwoningen en materialen.

Verduurzaming in de bouwkolom

Beleid gericht op verduurzaming van de bouwsector en circulariteitsbeleid sluiten in principe uitstekend op elkaar aan. Voor het realiseren van de klimaatdoelen is het noodzakelijk om de productie van bouwmaterialen te verduurzamen. Deze verduurzaming van de productie kan aangevuld worden met een reductie van de vraag naar primair materiaal (door inzet van secundair materiaal) en materiaal substitutie (toepassing van biogebaseerd materialen). Voor verduurzaming van de productie is CO₂-beprijzing (emissiehandel) het al bestaande instrument. Door generieke aanscherping van de aanbestedingseisen in grote nieuwbouw- en renovatieprojecten kan de woningsector vanuit de vraagkant een extra impuls geven, bijvoorbeeld door niet-duurzaam geproduceerde materialen geleidelijk uit te faseren richting een situatie waarin alleen biogebaseerd, secundaire en duurzaam geproduceerde materialen worden toegepast. Voor de secundaire materialen (dan wel gebouwelementen die hergebruikt kunnen worden) is het belangrijk dat beschikbare outputstromen (of outputstromen waarvan bekend is dat ze snel beschikbaar zullen komen vanuit sloop- of renovatieprojecten) qua samenstelling en kwaliteit, volume/gewicht en locatie eenduidig en systematisch gedocumenteerd worden om te kunnen makelen en schakelen tussen vraag en aanbod.

Warmtetransitie bestaande bouw

Warmtetransitie- en circulariteitsbeleid sluiten niet per se goed op elkaar aan. Wanneer het verbeteren van de energetische prestatie van een woning in combinatie met renovatiewerkzaamheden wordt uitgevoerd met levensduurverlenging als resultaat, dan is er gedeeltelijk sprake van aansluiting. Per saldo geldt echter dat voor een betere energieprestatie (isolatie)materialen aan de woning worden toegevoegd.

Hoewel de focus van het circulariteitsbeleid op dit moment voornamelijk op nieuwbouw ligt, geldt, met de warmtetransitie die op stoom komt, dat de bestaande bouw alleen maar belangrijker wordt. Voor grootschalige projecten kan een *HNN voor bestaande bouw* helpen om ook hier richting te geven aan een circulaire woningsector. Outputstromen moeten in beeld gebracht worden en aan inputstromen moeten circulariteitseisen meegegeven worden.

In een markt die van oudsher stuurt op de laagste prijs bestaat echter het risico dat voornamelijk gekozen wordt voor materialen die vanuit circulariteitsgedachte ongewenst zijn. Wat gaat er bijvoorbeeld gebeuren met de verduurzaming van de ruim 200 duizend EFGH-woningen van de corporaties die voor 2028 gerealiseerd moet zijn? Omdat veel corporaties ervoor kiezen de kosten voor de verduurzaming niet of marginaal door te vertalen in een huurverhoging omdat aan de 70%-regeling te voldoen, zal er een sterke incentive zijn om de investeringskosten te drukken.

Waar in grootschalige projecten in sommige situaties nog ruimte gevonden kan worden voor circulaire ambities, is de markt voor particuliere woningeigenaren wellicht vooral gebaat bij het verbieden of sterk beprizen van bepaalde materialen (zoals PUR). Dat hier vooralsnog op twee gedachten gehinkt wordt zie je bij de ISDE-subsidie. Ook voor niet-duurzame materialen kun je op dit moment subsidie

aanvragen. Dit is begrijpelijk omdat men de warmtetransitie een duw in de rug wil geven, maar minder begrijpelijk met de circulariteitsambitie in gedachten. Voor het gebruik van biogebaseerd isolatiemateriaal geeft de ISDE weliswaar een bonus subsidie, maar of deze hoog genoeg is om veel mensen over de streep te trekken is twijfelachtig.

Coördinatie en sturing circulariteit woningsector

Sturing is momenteel afkomstig vanuit verschillende kanten. Er zijn veel verschillende ministeries betrokken bij de transitie in de woningsector. Het coördinerende departement voor de circulaire economie ligt bij het Ministerie van I&W, terwijl andere ministeries zoals BZK wellicht meer betrokken zijn bij de woningsector. Dit zorgt enerzijds voor neutraliteit binnen de sector en kan voor prioritering van de CE-missie zorgen ten opzichte van snel nieuwbouwen, maar anderzijds ook voor minder expertise in de bouwsector waardoor er niet het maximale uit bepaalde circulaire strategieën gehaald kan worden met behulp van krachtig instrumentarium. Verder vervullen het Ministerie van BZK, EZK en LNV ook belangrijke rollen voor de (toekomstige) invulling van de woningsector. De nieuwe ministeries voor VRO en KGG zullen naast de eerdergenoemde ministeries ook belangrijke rollen gaan vervullen in de toekomst. Om de transitie in deze sector in goede banen te leiden is een goede coördinatie nodig tussen deze partijen.

4.3. Reflectie

Het gebruik van het innovatiesysteemraamwerk in deze rapportage, en specifiek het missie-gedreven innovatiesysteem (MIS) raamwerk heeft tot verschillende inzichten geleid. Het MIS raamwerk heeft via een systeembenadering de transitie naar een circulaire woningsector in kaart gebracht en de dynamieken tussen verschillende actoren en instituties laten zien voor de vier verschillende circulaire strategieën. Het MIS raamwerk geeft concrete handvatten via drie opeenvolgende stappen om tot de systemische problemen in de transitie naar een circulaire economie te komen en daarmee de huidige staat van de transitie in kaart te brengen. Hierin zijn knelpunten geïdentificeerd om vervolgens sturingsmogelijkheden te ontdekken. Andere transitieraamwerken kunnen (aanvullend) dienen om inzicht te geven welke (kleinschalige) initiatieven versterkt kunnen worden, zoals small wins of transformatieve governance. In dit onderzoek lag de nadruk op het komen tot systemische interventies, waardoor een missie-gedreven innovatiesysteem raamwerk toepasbaar en nuttig was.

Binnen het uitgevoerde onderzoek zijn we ons bewust van enkele beperkingen. Zo berust dit onderzoek op de interpretatie van kwalitatieve data waarin 16 respondenten geselecteerd zijn voor interviews en 22 individuen hebben deelgenomen aan vier workshops. De selectie van de respondenten is zorgvuldig gedaan om de diversiteit van de sector zo goed mogelijk te vatten. Dit neemt niet weg dat de verschillen in de woningsector op het gebied van nieuwbouw en bestaande bouw, de veertien circulaire maatregelen binnen vier circulaire strategieën en de diversiteit aan eigenaren en opdrachtgevers van woningen voor een complexiteit zorgt die met een andere groep respondenten tot nuanceverschillen had kunnen leiden. Door triangulatie van de data met wetenschappelijke en grijze literatuur en toetsing van voorlopige conclusies met experts uit de sector is geprobeerd de verschillen zoveel mogelijk te beperken. Daarnaast zorgt de interpretatie van de opvattingen van respondenten ervoor dat deze innovatiesysteem analyse voortbouwt op de kennis en het perspectief dat de actoren uit de sector hebben ten aanzien van deze transitie in de circulaire woningsector. Daardoor kunnen argumenten voor en tegen innovaties, maatregelen en actoren tegenstrijdig zijn en was het van belang om de perspectieven van de geïnterviewden te wegen ten aanzien van elkaar.

5. Referenties

- Aedes. (2023). *Circulair werken: standpunt Aedes*. Geraadpleegd van: <https://aedes.nl/verduurzaming/circulair-werken-standpunt-aedes>
- AfvalOnline (2023). *EC wil toepassing gerecyclede bouwmaterialen stimuleren*. Geraadpleegd van: <https://afvalonline.nl/bericht/38858/ec-wil-toepassing-gerecyclede-bouwmaterialen-stimuleren>
- Barendregt, E., Gerritse, E., Van Raak, R., Van 't Zelfde, J. & Ooms, J. (2023). *Toekomstbeelden Bouw. Rebel*. Geraadpleegd van: https://drift.eur.nl/app/uploads/2023/08/230411_Rapportage-Toekomstbeelden-Bouw_def.pdf
- Bletsis, A., Van Bommel, J., Bours, S.A.M.J.V., van Hoorn, A., Kamps, M. & van Oorschot, J. (2024). *Productgroep Analyse Woningen: Een Productgroep Analyse Aanpak voor de Monitoring en Sturing in de transitie naar een Circulaire Economie*. (Nr. 060.55583). Utrecht: TNO.
- Bouwjeeigenhuis.nl (z.d.). *Gezamenlijk bouwen of beleggen?* Geraadpleegd van: <https://www.bouwjeeigenhuis.nl/proces/collectief-opdrachtgeverschap-cpo>
- CBS (2024). *Voorraad woningen en gebouwen*. Geraadpleegd van: <https://opendata.cbs.nl/statline/#/CBS/nl/navigatieScherm/thema?themaNr=51300>
- ChangeInc. (2023). *Trend is gezet: bij 4 op de 10 gebouwen wordt bouw materiaal hergebruikt na sloop*. Geraadpleegd van: <https://www.change.inc/circulaire-economie/trend-is-gezet-bij-4-op-de-10-gebouwen-wordt-bouw-materiaal-hergebruikt-na-sloop-40228>
- ChangeInc. (z.d.) *Michel Baars*. Geraadpleegd van: <https://www.change.inc/changemakers/michel-baars>
- Circulaire Bouweconomie (2022). *Woningcorporaties. Aan de slag met circulair renoveren! BouwhulpGroep advies en architectuur*. Geraadpleegd van: https://circulairebouweconomie.nl/wp-content/uploads/2022/11/Woningcorporaties-aan-de-slag-met-circulair-renoveren_Rapport_Bouwhulp_221110_STD.pdf
- Circulaire Bouweconomie (2023a). *Nationale Aanpak Biobased Bouwmaterialen van start*. Geraadpleegd van: https://circulairebouweconomie.nl/nieuws/nationale-aanpak-biobased-bouwmaterialen-van-start/?utm_source=Circulaire+Bouw+Economie&utm_campaign=29b6b033d5-Nieuwsbrief&utm_medium=email&utm_term=0_911e7d31bc-29b6b033d5-535604832
- Circulaire Bouweconomie (2023b). *Subsidieregeling voor verduurzaming woningen en gebouwen opnieuw open met verhoogd budget*. Geraadpleegd van: <https://circulairebouweconomie.nl/nieuws/subsidieregeling-voor-verduurzaming-woningen-en-gebouwen-opnieuw-open-met-verhoogd-budget-2024/>
- Circulaire Bouweconomie (2024). *Manifest Circulaire Bouweconomie 2050 roept op tot systeemveranderingen*. Geraadpleegd van: <https://circulairebouweconomie.nl/nieuws/manifest-circulaire-bouweconomie-2050-roept-op-tot-systeemveranderingen/>
- Circulaire Bouweconomie. (z.d.) *Einddoel en Uitvoering*. Geraadpleegd van: <https://circulairebouweconomie.nl/uitvoeringsprogramma/>
- Cobouw (2019). *Ikea gaat modulaire huizen bouwen in Verenigd Koninkrijk*. Geraadpleegd van: https://www.cobouw.nl/274261/ikea-gaat-modulaire-huizen-bouwen-in-verenigd-koninkrijk?vakmedianet-approve-cookies=1&_ga=2.108387969.2014527465.1561991064-598822400.1525179482
- Cobouw (2023a). *Biobased bouwmaterialen? Ja, maar dan wel natuurinclusief*. Geraadpleegd van: https://www.cobouw.nl/312285/biobased-bouwmaterialen-ja-maar-dan-wel-natuurinclusief?utm_source=Selligent&utm_medium=email&utm_campaign=219_COB_RN_2_0230105&utm_content=456_COB-RN_Maandag_tot_Vrijdag&utm_term=229

- Cobouw (2023b). *Huis met Mpg van 0,5 hoeft niet veel duurder te zijn dan huis met Mpg van 0,8*. Geraadpleegd van: https://www.cobouw.nl/314667/huis-met-mpg-van-05-hoeft-niet-veel-duurder-te-zijn-dan-huis-met-mpg-van-08?utm_source=Selligent&utm_medium=email&utm_campaign=219_COB_RN_20230105&utm_content=2222_COB-RN_Maandag_tot_Vrijdag&utm_term=229&M_BT=733737106200
- Cobouw (2023c). *Hoogopgelopen discussie over verduurzaming verscheurt Betonhuis*. Geraadpleegd van: https://www.cobouw.nl/313455/hoogopgelopen-discussie-over-verduurzaming-verscheurt-betonhuis?utm_source=Selligent&utm_medium=email&utm_campaign=219_COB_RN_20230105&utm_content=456_COB-RN_Maandag_tot_Vrijdag&utm_term=228&M_BT=733737106200
- Cobouw (2023d). *Weg van bouwafval | Aflevering 8: Circulair aanbesteden bij het Rijksvastgoedbedrijf*. Geraadpleegd van: <https://www.cobouw.nl/312143/rijksvastgoedbedrijf-hergebruik-moet-normaler-worden-in-bouw>
- Cobouw (2023e). *Toen ik begon was bouwen met hout nog een vies woord*. Geraadpleegd van: https://www.cobouw.nl/314163/houtbouwer-van-het-eerste-uur-traditionele-bouwers-kennen-de-biobased-materialen-niet?utm_source=Selligent&utm_medium=email&utm_campaign=219_COB_RN_20230105&utm_content=2222_COB-RN_Maandag_tot_Vrijdag&utm_term=229&M_BT=733737106200
- Cobouw (2024). *Plan voor Nederlandse CLT-fabriek gesneuveld: 'Onvoorstelbaar dat grote aannemers niet mee wilden doen'*. Geraadpleegd van: https://www.cobouw.nl/318486/onvoorstelbaar-dat-grote-aannemers-niet-mee-wilden-doen-met-nederlandse-clt-fabriek?utm_source=Selligent&utm_medium=email&utm_campaign=219_COB_RN_20230105&utm_content=2222_COB-RN_Maandag_tot_Vrijdag&utm_term=228&M_BT=733737106200
- DGBC. (2021). *Waarderen van CO2 prestaties van biobased bouwen*. Geraadpleegd van: <https://www.dgbc.nl/upload/files/Circulariteit/Waarderen%20van%20CO2%20prestaties%20van%20biobased%20bouwen.pdf>
- DGBC. (2023). *DBGC steunt ontwikkeling Whole Life Carbon Roadmap door EU*. Geraadpleegd van: <https://www.dgbc.nl/nieuws/dgbc-steunt-ontwikkeling-whole-life-carbon-roadmap-door-eu-6665>
- Economisch Instituut voor de Bouw [EIB]. (2012). *Bouwen voor de zorg. Perspectief voor de Nederlandse bouw*. Geraadpleegd van: https://www.eib.nl/pdf/bouwen_voor_de_zorg.pdf
- Elzinga, R., Janssen, M. J., Wesseling, J., Negro, S. O., & Hekkert, M. P. (2023). Assessing mission-specific innovation systems: towards an analytical framework. *Environmental Innovation and Societal Transitions*, 48, 100745.
- Eindhoven University of Technology (2022). *Bouw 735 studentenwoningen op TU/e-campus gestart*. Geraadpleegd van: <https://www.tue.nl/nieuws-en-evenementen/nieuwsoverzicht/15-11-2022-bouw-735-studentenwoningen-op-tue-campus-gestart>
- European Commission (z.d.). *How does Level(s) work?* Geraadpleegd van: https://environment.ec.europa.eu/topics/circular-economy/levels/lets-meet-levels/how-does-levels-work_en
- European Commission (2024). *EU Whole Life Carbon approach for the built environment*. Geraadpleegd van: <https://build-up.ec.europa.eu/en/resources-and-tools/publications/eu-whole-life-carbon-approach-built-environment>
- Grondstoffenakkoord (2017). *Grondstoffenakkoord. Intentieovereenkomst om te komen tot transitieagenda's voor de Circulaire Economie*. Geraadpleegd van: <https://open.overheid.nl/repository/ronl-e7081689-7484-40ac-b339->

[bcb2af364769/1/pdf/grondstoffenakkoord-intentieovereenkomst-om-te-komen-tot-transitieagenda-s-voor-de-circulaire-economie.pdf](https://www.pbl.nl/uploads/default/downloads/pbl-2023-icer-2023-4882.pdf)

- Hanemaaijer, A., Kishna, M., Koch, J., Lucas, P., Rood, T., Schotten, K & Van Sluisveld, M. (2023). *Integrale Circulaire Economie Rapportage 2023*, Den Haag, PBL-publicatienummer: 4882. <https://www.pbl.nl/uploads/default/downloads/pbl-2023-icer-2023-4882.pdf>
- Hanemaaijer, A., Kishna, M., Koch, J., Prins, A.G. & Wilting, H. (2021). *Mogelijke doelen voor een circulaire economie*, Den Haag, PBL-publicatienummer: 4610. https://www.pbl.nl/sites/default/files/downloads/pbl-2021-mogelijke-doelen-voor-een-circulaire-economie-4610_0.pdf
- Hekkert, M. P., Janssen, M. J., Wesseling, J. H., & Negro, S. O. (2020). Mission-oriented innovation systems. *Environmental Innovation and Societal Transitions*, 34, 76-79.
- Hekkert, M.P., Negro, S.O, Heimeriks, G., Harmsen, R. & De Jong, S. (2011). *Technological Innovation System Analysis. A manual for analysts*. Geraadpleegd van: <https://pdfs.semanticscholar.org/68e1/abecbbe0da073c7e63d95dbb750f5d910024.pdf>
- Het Houtblad (2023). *RVO start nieuwe 'buyers group' voor woningbouw in hout*. Geraadpleegd van: <https://www.hethoutblad.nl/houtbouwnieuws/rvo-start-nieuwe-buyers-group-voor-woningbouw-in-hout/70775/>
- Het Nieuwe Normaal [HNN] (2023a). *Uitgangspunten*. Geraadpleegd van: <https://www.hetnieuwenormaal.nl/leidraden/gebouw/uitgangspunten/>
- Het Nieuwe Normaal [HNN] (2023b). *Prestatieniveaus*. Geraadpleegd van: <https://www.hetnieuwenormaal.nl/leidraden/gebouw/prestatieniveaus/>
- Hilgersom Deen (2020). *Institutionele analyse van de gebouwde omgeving en circulaire bouweconomie*. (Nr. 201202 PBL-10def) Planbureau voor de Leefomgeving.
- Huurwoningen (z.d.). *Woningcorporatie*. Geraadpleegd van: <https://www.huurwoningen.nl/info/woningcorporatie/>
- Informatiepunt Leefomgeving. (2024). *Milieuprestatie: regels bij nieuwbouw*. Geraadpleegd van: <https://iplo.nl/regelgeving/regels-voor-activiteiten/technische-bouwactiviteit/nieuwbouw/rijksregels/milieuprestatie/>
- IVBN (z.d.). *Wij zijn IVBN*. Geraadpleegd van: <https://ivbn.nl/>
- Janssen, M., Hekkert, M.P. & Frenken, K. (2020). Missiegedreven innovatiebeleid: een nieuw perspectief op vernieuwing en vergroening. Wetenschappelijk Bureau GroenLinks. Geraadpleegd van: https://www.wetenschappelijkbureaugroenlinks.nl/sites/wetenschappelijkbureau/files/2021-02/missiegedreven_innovatiebeleid_groene_industriepolitiek_website.pdf
- Kabinet (2019). *Brief van de minister van binnenlandse zaken en koninkrijksrelaties*. [Kamerstuk]. Geraadpleegd van: <https://zoek.officielebekendmakingen.nl/kst-32852-94.html>
- Kamps, M., Bommel, J. & Bletsis, A. (2024). *Toekomstbeelden en circulaire maatregelen voor een circulaire woningsector*. Utrecht: TNO
- Kattel, R., & Mazzucato, M. (2018). Mission-oriented innovation policy and dynamic capabilities in the public sector. *Industrial and corporate change*, 27(5), 787-801.
- Lente-Akkoord 2.0. (2024) *Lente-akkoord 2.0. Circulair Industrieel Bouwen. Het verschil maken we samen*. Geraadpleegd van: <https://www.lente-akkoord.nl/>
- Mazzucato, M. (2018). Mission-oriented innovation policies: challenges and opportunities. *Industrial and corporate change*, 27(5), 803-815.
- Ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijkrelaties [Min. BZK] (2022). *Nationale Woon- en Bouwagenda*. Geraadpleegd van:

- <https://www.volkshuisvestingnederland.nl/binaries/volkshuisvestingnederland/documenten/publicaties/2022/03/11/nationale-woon--en-bouwagenda/nationale-woon-en-bouwagenda.pdf>
- Ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties [Min. BZK] (2023). *Beter benutten van de bestaande voorraad*. Geraadpleegd van: <https://open.overheid.nl/documenten/ronl-a53eb5ddfa49350dc199ce169b52dc90f1c832ca/pdf>
- Nationaal Programma Circulaire Economie [NPCE]. (2023). *Nederland circulair in 2050*. Geraadpleegd van: <https://www.rijksoverheid.nl/binaries/rijksoverheid/documenten/beleidsnotas/2023/02/03/nationaal-programma-circulaire-economie-2023-2030/Nationaal+Programma+Circulaire+Economie+2023-2030.pdf>
- Nationale Aanpak Biobased Bouwen (2023). *Nationale Aanpak Biobased Bouwen. Van boerenland tot bouw materiaal*. Geraadpleegd van: <https://circulairebouweconomie.nl/wp-content/uploads/2023/11/NAAB.pdf>
- Nationale Milieudatabase. (2021). *Milieuprestatie bij renovatie en transformatie*. Geraadpleegd van: <https://milieudatabase.nl/nl/actueel/nieuws/milieuprestatie-bij-renovatie-en-transformatie/>
- NOS (2022). *'Optoppen' als oplossing voor de woningnood? 'Alleen nog de burens overhalen'*. Geraadpleegd van: <https://nos.nl/nieuwsuur/artikel/2446001-optoppen-als-oplossing-voor-de-woningnood-alleen-nog-de-burens-overhalen>
- Omroep Brabant (2022). *ASML wil meebetalen aan nieuwe woningen en wegen in regio Eindhoven*. Geraadpleegd van: <https://www.omroepbrabant.nl/nieuws/4100810/asml-wil-meebetalen-aan-nieuwe-woningen-en-wegen-in-regio-eindhoven>
- Platform CB'23 (2018). *Platform CB'23*. Geraadpleegd van: <https://platformcb23.nl/>
- Rijksbreed Programma Circulaire Economie (2016). *Nederland circulair in 2050*. Geraadpleegd van: <https://www.rijksoverheid.nl/binaries/rijksoverheid/documenten/rapporten/2016/09/14/bijlage-1-nederland-circulair-in-2050/bijlage-1-nederland-circulair-in-2050.pdf>
- Rijksdienst voor Ondernemend Nederland [RVO] (2017). *Milieuprestatie Gebouwen - MPG*. Geraadpleegd van: <https://www.rvo.nl/onderwerpen/wetten-en-regels-gebouwen/milieuprestatie-gebouwen-mpg>
- Rijksdienst voor Ondernemend Nederland [RVO] (2019). *Investeringsubsidie duurzame energie en energiebesparing (ISDE)*. Geraadpleegd van: <https://www.rvo.nl/subsidies-financiering/isde>
- Rijksdienst voor Ondernemend Nederland [RVO] (2021). *Flexwonen*. Geraadpleegd van: <https://www.rvo.nl/onderwerpen/expertteam-woningbouw/flexwonen>
- Rijksdienst voor Ondernemend Nederland [RVO] (2024). *Energieprestatie indicatoren – BENG*. Geraadpleegd van: <https://www.rvo.nl/onderwerpen/wetten-en-regels-gebouwen/beng/indicatoren>
- Rijksoverheid. (z.d.-a) *Omslag naar circulaire economie versnellen*. Geraadpleegd van: <https://www.rijksoverheid.nl/onderwerpen/circulaire-economie/omslag-naar-circulaire-economie-versnellen>
- Rijksoverheid. (z.d.-b) *Bouwvoorschriften*. Geraadpleegd van: <https://www.rijksoverheid.nl/onderwerpen/bouwregelgeving/bouwvoorschriften#:~:text=Bouwr egels%20en%20%2Dwetten&text=Dit%20besluit%20bevat%20voorschriften%20over,en%20b randveilig%20gebruiken%20van%20gebouwen>
- Rijksoverheid. (z.d.-c). *Kan ik zelf een huis laten bouwen?* Geraadpleegd van: <https://www.rijksoverheid.nl/onderwerpen/eigen-huis-bouwen/vraag-en-antwoord/kan-ik-zelf-een-huis-laten-bouwen#:~:text=U%20kunt%20zelf%20een%20huis,meestal%20waar%20u%20mag%20bouw en.>

- Stec Groep (2023). *De potentie van splitsen en optoppen*. Geraadpleegd van: <https://open.overheid.nl/documenten/ronl-ec7ca4104f328d35d1e83b450f931d0772260857/pdf>
- Transitieteam Circulaire Bouweconomie [Transitieteam CBE] (2018). *Transitieagenda Circulaire Bouweconomie. Samen bouwen aan de circulaire economie voor Nederland in 2050*. Geraadpleegd van: <https://circulairebouweconomie.nl/wp-content/uploads/2019/07/1821700-01-Transitie-Agenda-Circulaire-Bouweconomie.pdf>
- Transitieteam Circulaire Bouweconomie [Transitieteam CBE] (2021). *De inrichting van het basiskamp. Uitvoeringsprogramma 2021-2023*. Geraadpleegd van: https://circulairebouweconomie.nl/wp-content/uploads/2021/11/CirculaireBouweconomie_Brochure2021.pdf
- Transitieteam Circulaire Bouweconomie [Transitieteam CBE] (2022). *Woningen. Work in progress*. Geraadpleegd van: <https://circulairebouweconomie.nl/wp-content/uploads/2022/08/296-D3-RWS-RVO-woningbouw-hoofdbord-DEF.pdf>
- Van Oorschot, J., Sprecher, B., Rijken, B., Witteveen, P., Blok, M., Schouten, N., & van der Voet, E. (2023). Toward a low-carbon and circular building sector: Building strategies and urbanization pathways for the Netherlands. *Journal of Industrial Ecology*, 27(2), 535-547.
- Van Oorschot, J. & van der Voet, E. (2024). *Productgroep analyse woningbouw. Analyse huidige situatie & Baseline scenario*. Universiteit Leiden
- Van Stijn, A., & Gruis, V. (2020). Towards a circular built environment: An integral design tool for circular building components. *Smart and Sustainable Built Environment*, 9(4), 635-653.
- Volkshuisvesting. (z.d.). *900.000 nieuwe woningen om aan groeiende vraag te voldoen*. Geraadpleegd van: <https://www.rijksoverheid.nl/onderwerpen/volkshuisvesting/nieuwe-woningen>
- Wageningen University & Research [WUR]. (2023). *Biobased bouwen in de versnelling: van Wagenings lab naar de praktijk in Amsterdam*. Geraadpleegd van: <https://www.wur.nl/nl/onderzoek-resultaten/themas/een-circulaire-economie/show/biobased-bouwen-in-de-versnelling-van-wagenings-lab-naar-de-praktijk-in-amsterdam.htm#:~:text=Achtergrond-.Biobased%20bouwen%20in%20de%20versnelling%3A%20van%20Wagenings%20lab%20naar%20de,hel%20gebied%20van%20biobased%20bouwen.>
- Wesseling, J., & Meijerhof, N. (2023). Towards a Mission-oriented Innovation Systems (MIS) approach, application for Dutch sustainable maritime shipping. *PLOS Sustainability and Transformation*, 2(8), e0000075.
- WijkWijzer (z.d.). *Integrale wijkaanpak*. Geraadpleegd van: <https://www.wijkwijzer.org/wat-is-wijkaanpak/>
- Woonin (2019). *Kleiner wonen*. Geraadpleegd van: <https://www.woonin.nl/nieuws/archief/kleiner-wonen/>

6. Bijlage I: Opdrachtgevers

Tabel 13: Opdrachtgevers in de woningsector (nieuwbouw)

Actor	Mogelijkheid waarop actor initiërend is (opdrachtgever)	Bron
Particuliere eigenaar	Bouwt het huis zelf en wordt ook de bewoner van de woning	Rijksoverheid (z.d.-c)
	Laat een aannemer de woning bouwen en wordt zelf bewoner	
	Laat een aannemer de woning bouwen en verhuurt de woning aan derden	
CPO (collectief particulier opdrachtgeverschap)	Een groep particulieren start samen een bouwproject en gaan er zelf wonen. Daarmee een vorm van sociale projectontwikkeling.	Bouw je eigen huis (z.d.)
Financiële partij	Investering in een woning als belegging. Vaak meerdere appartementen of een wijk.	IVBN (z.d.)
Corporaties	Sociale woningbouworganisatie die gericht is op het bouwen, beheren en verhuren van woonruimte.	Huurwoningen (z.d.)
Vakantieparken/recreatieparken	Als investering, ter huisvesting van vakantiegangers.	
Universiteiten	Ter huisvesting van studenten, zoals in Eindhoven – tijdelijke migratie	Eindhoven University of Technology (2022)
Grote bedrijven	Ter huisvesting van werknemers, zoals ASML of Philips	Omroep Brabant (2022)
Zorginstelling	Ter huisvesting van bewoners verzorgings- en verpleeghuizen	EIB (2012)
Modulaire bouwers	Bedrijven die op zoek gaan naar gemeenten om (modulaire) huizen te mogen bouwen, bijvoorbeeld Ikea.	Cobouw (2019)
Flexwoningen (tijdelijke woningen)	Woningen met een verplicht kortere levensduur, bijvoorbeeld voor studenten, thuislozen of gescheiden personen. Deze woningen kunnen relatief snel en goedkoop gerealiseerd worden.	RVO (2021)

Tabel 14: Opdrachtgevers in de woningsector (bestaande bouw)

Actor	Mogelijkheid waarop actor initiërend is (opdrachtgever)
Corporaties	Onderhoud, renovatie van woningen, maar ook bijvoorbeeld bij optoppen van woningen.
Particuliere eigenaar	Regulier onderhoud, ofwel zelf uitgevoerd, ofwel via een aannemer, vaak bij groter onderhoud
VvE	Via het appartementsrecht van het gebouw besluiten leden van de VvE over aanpassingen, renovaties en verbouwingen aan het complex. Verder moet iedere VvE over een meerjarenonderhoudsplan beschikken om het onderhoud voor de komende vijf tot tien jaar vast te leggen.
Wijkgerichte aanpak	Integrale aanpak waarin meerdere partijen (gemeente, woningcorporaties en bewoners, maar ook bijvoorbeeld politie en onderwijs) samenwerken om maatregelen voor een langere tijd in te zetten door opstapeling van meerdere opgaven, met als doel de leefsituatie van bewoners verbeteren (Wijkwijzer, z.d.).

7. Bijlage II: Actoren

Tabel 15: Actoren in de bouwkolom en hun rol

Nieuw/bestaand	Actor	Rol
Nieuwbouw	Grondeigenaren	Beschikken over de rechten van de grond.
Beide	Opdrachtgevers	De initiatiefnemer van het woningproject. Er zijn verschillende type opdrachtgevers binnen woningen, zoals woningcorporaties, particuliere eigenaren, CPO (collectief particulier opdrachtgeverschap), vastgoedbeleggers of de overheid (NEPROM, z.d.). De opdrachtgever kan ook de eigenaar van de woning zijn (Hilgersom Deen, 2020).
	Adviesbureaus	Leveren een adviesdienst om met de complexiteit van het projectproces te verminderen (Hilgersom Deen, 2020). Dit kan gaan om procesmanagement, financiering of bouwfysica, waarbij adviseurs binnen bijna alle van het projectproces betrokken kunnen zijn.
	Gemeente	Verstrekker van vergunningen voor projecten, maar kan ook fungeren als beleidsmaker, ontwikkelaar of regelgever (Hilgersom Deen, 2020).
	Projectontwikkelaars	Bedrijven die als kernactiviteit gebouwen ontwikkelen en realiseren (Hilgersom Deen, 2020). ‘Ze verwerven grond om te mogen bouwen en tendert aan bouwers’ (Interview C1). Projectontwikkelaars kunnen ook grote bouwbedrijven zijn
	Leveranciers/producenten	Verzorgen de levering van bouwcomponenten (Hilgersom Deen, 2020). Daarmee spelen ze in op verzoeken van opdrachtgevers, ontwerpers en bouwbedrijven. Een specifieke groep waar ze aan kunnen leveren zijn bouwmarkten, waar particuliere eigenaren vervolgens bouwcomponenten kunnen verkrijgen.
	Bouwbedrijven/aannemers	Zij zijn de schakel tussen de wensen en de eisen van de opdrachtgever en de levering van materialen door producenten (Hilgersom Deen, 2020). Daarbinnen zijn aannemers ontwikkeld van een aannemerij met veel kennis en vakmanschap in huis, naar een management rol op de bouwplaats (Interview C1) door het uitbesteden van werkt aan onderaannemers (zoals installateurs, monteurs of metselaars).
Bestaande bouw	Slopers/ontmantelaars	Slopen de woning aan het eind van de levensduur van een woning. Een specifieke groep die gebouwen ontmantelt door de vrijgekomen materialen zoveel mogelijk te oogsten om deze vervolgens weer door te verkopen om nieuwe gebouwen neer te zetten worden ook wel ‘urban miners’ genoemd (New Horizon, z.d.). Het materiaal kan ook tijdelijk worden opgeslagen in zogenaamde ‘bouwhubs’.
	Afvalverwerkers/recyclers	Laatste schakel in de keten waarbij het vrijgekomen materiaal verwerkt wordt (Hilgersom Deen, 2020).

Tabel 16: Institutionele actoren in de woningsector en hun rol/functie

Nieuw/bestaand	Actor	Rol
Nieuwbouw	Grondeigenaar	Eigenaar van het perceel waar een woning staat of waar een woning op wordt gebouwd. Dit kan dezelfde actor zijn als de woningeigenaar, maar het eigenaarschap van de grond kan ook bij de gemeente liggen (gemeentelijke erfpachtgrond) of bij een projectontwikkelaar of bouwer.
Beide	Woningeigenaar	Kan bestaan uit woningcorporaties, privaat, particuliere huur, beleggers of investeerders. Bij nieuwbouw is de bewoner van een woning vaak nog niet in beeld, maar kan de eigenaar van de woning, zoals een woningcorporatie wel al een belangrijke rol spelen in het bouwproces.
	Financiële instellingen (zoals banken, beleggers, verzekeraars)	Verstrekken van financiële diensten, maar kunnen ook investeren in woningen als beleggingsobject (Hilgersom Deen, 2020).
	Overheid	Landelijk als lokaal, voorschrijven van eisen van bouwwerken middels wet- en regelgeving (BouwhulpGroep, 2020). Daarnaast ook ministeries, zoals BZK, EZK en I&W spelen een rol in het formuleren van beleid.
Bestaande bouw	Bewoner	Burger die in de woning verblijft, kan een huurder of particuliere eigenaar van de woning zijn.
	Makelaardij/vastgoedbeheerders	Zowel technische kennis over onderhoud, renovatie en eventueel transformatie, als financiële en organisatorische kennis over verhuur, verkoop en waardebeoordeling (Hilgersom Deen, 2020). Voor het beheer van appartementencomplexen kan een VvE ook een belangrijke rol spelen (Vereniging eigen huis, z.d.).