



Woningcorporaties Aan de slag met circulair renoveren!

Rapport



BouwhulpGroep

advies en architectuur

Inhoudsopgave

1. Voorwoord	3
2. Samenvatting	4
3. Leeswijzer	7
4. Opgave circulariteit	9
5. Verwachtingen bij corporaties	11
6. Ingrepen	12
7. Plannen op hoofdlijnen	13
8. Resultaten: Milieu-impact (MKI)	15
9. Resultaten: ingreep	17
10. Resultaten: woningtype	18
11. Resultaten: component	19
12. Resultaten: hoofdgroepen	21
13. Resultaten: materialen	23
14. Conclusies	24
15. Conclusies gehele sector	28
16. Advies	29
17. Bestaande kennis	32
Bijlage 1: Verzamelde cijfers EIB	33
Bijlage 2: 30-50-20 regel	34
Bijlage 3: Voorbeeld uitgewerkt MKI blad	35



Opdrachtgever: Rijksdienst voor Ondernemend Nederland (RVO), namens het Transitieteam Circulaire Bouweconomie, Irma Thijssen.

In samenwerking met: De Groene Huisvesters, Paul Terwisscha en Gerrolt Ooijman.

Met dank aan de zes deelnemende corporaties die hun data beschikbaar hebben gesteld voor analyse.

Onderzoek en rapportage: BouwhulpGroep, dr.ir. Haico van Nunen, oktober 2022

BouwhulpGroep

advies en architectuur

1. Voorwoord

Circulariteit is een thema waarvoor de aandacht in de corporatiesector enorm aan het groeien is. Dat zien we onder andere met de goed bezochte activiteiten van de Groene Huisvesters. Daarmee stellen meerdere collega's zich de vraag: "en waar beginnen we dan, hoe kunnen we dit onderdeel maken van ons duurzaamheidsbeleid?". Met de Groene Huisvesters ontwikkelen we daartoe een pad.

Als basis hebben we in 2021 het Pamflet Circulaire Corporaties ontwikkeld en vastgesteld. Daarin bepleiten en onderbouwen we dat circulair werken een belangrijke directe bijdrage levert in het terugbrengen van onze impact op het klimaat. In dit pamflet hebben we ook een aantal opdrachten voor ons zelf geformuleerd. Het Transitieteam Circulaire Bouweconomie herkent en ondersteunt dit en heeft verdiepend onderzoek mogelijk gemaakt.

Ik ben erg blij met voorliggend rapport wat antwoord geeft op de eerste opdracht uit het Pamflet: *Het in beeld brengen van de eigen materiaalstromen. Inzicht in de materiaalstromen die gebruikt worden voor nieuwbouw, transformatie, renovatie en onderhoud maar ook inzicht in de vrijkomende materiaalstromen uit renovaties en sloopwerkzaamheden*. De resultaten van dit onderzoek geven ons beeld op 3 impactvolle 'stromen' met voldoende circulaire potentie om als corporaties gezamenlijk op te pakken. Het betreft installaties, isolatie en beglazing. De volgende stap zal zijn dat we opdracht 2 gaan oppakken; *De opschaling van impactvolle circulaire oplossingen mogelijk maken*. Zo gaan we per impactvolle stroom corporaties bij elkaar brengen en onze innovatie- en inkoopkracht bundelen. De resultaten passen in opdracht 3, *kansrijke en gerealiseerde oplossingen plaatsen in een circulaire gereedchapskist*. Succesvolle oplossingen zijn open source en komen voor iedereen beschikbaar waarmee we de opschaalbaarheid en betaalbaarheid bevorderen.

Stap voor stap naar een circulaire economie vraagt dat we gezamenlijk investeren in het opzetten van circulaire ketens waarbij ook bewoners positie hebben. Hun ondersteuning en acceptatie is voorwaardelijk voor succesvolle introductie. Ik heb alle vertrouwen in de sector van woningcorporaties dat zij ook op circulariteit voorloper en mogelijkmaker zijn. Ik wens u veel leesplezier en inspiratie op basis van dit rapport en nodig u uit om zich bij ons te melden om samen de volgende stappen mogelijk te maken.

Paul Terwisscha

Directeur- bestuurder Volksbelang

Groene Huisvester en lid transitieteam circulaire bouweconomie



Pamflet circulaire corporaties:

www.groenehuisvesters.nl/wp-content/uploads/2022/02/Pamflet-Circulaire-Corporaties.pdf

2. Samenvatting

Woningcorporaties aan de slag met circulair renoveren!

Nederland werkt hard aan het verduurzamen van het klimaat. RVO ondersteunt hierin het Rijksbrede programma Circulaire Economie. Dit wordt voor de bouw uitgewerkt in de Circulaire Bouweconomie. Het doel hiervan is het verlagen van de milieu-impact in de bouw, door het verminderen van primair grondstoffengebruik en het verhogen van hoogwaardige inzet van secundaire materialen. Tegelijkertijd wordt het opschalen van de inzet van hernieuwbare en biobased materialen versterkt.

De publicatie "Woningcorporaties aan de slag met circulair renoveren!" is erop gericht om te laten zien welke potentie er schuilt in het bezit van woningcorporaties. Zij hebben een omvangrijke (onderhouds- en) verbeteropgave. Bovendien kijken en plannen zij vooruit in de tijd. In deze publicatie laten we daarom zien hoe je circulariteit concreet kunt maken voor deze groep woningeigenaren. Deze rapportage vormt daarmee een verdieping op rapporten van PBL en EIB/Metabolic, die de gehele circulaire economie beschrijven. Stap voor stap is in deze studie gekeken naar de milieubijdrage van de sociale woningbouw. Hiervoor is de Milieu Kosten Indicator (MKI) gebruikt. Doel is om corporaties handvatten te geven om circulariteit in de praktijk toe te passen op plekken waar de meeste impact te creëren is.

Aanpak

Voor zes corporaties zijn de plannen tot en met 2030 verzameld. Bij de corporaties die beschouwd worden, wordt tot 2030 22% van hun voorraad aangepakt. Dit betreft een gemiddelde, er zijn corporaties die bijna 50% van hun bezit ingepland hebben waar anderen 10% nog niet halen.

In de analyses is achtereenvolgens gekeken naar de belasting van het milieu per mate van ingreep (conserveren, renoveren, transformeren), per woningtype (eengezinswoningen en meergezinswoningen), per component (dak, gevel, casco, etc.) en tenslotte naar dominante maatregelen die voorkomen gedurende de levensduur.

Deze studie is niet gericht op optimalisatie van specifieke producten of componenten, maar juist op de materiaalstromen die in de corporatie sector tot 2030 gaan ontstaan, met name in de gebruiksfase, en hoe die te beïnvloeden zijn

De beoordelingen vinden plaats op basis van de MilieuKostenIndicator (MKI). Er zijn drie variabelen die deze MKI bepalen: de hoogte van de MKI van de oplossing, de omvang per ingreep in hoeveelheid en de frequentie van deze ingreep waarmee dat gebeurt. Dit zijn knoppen die de corporaties bepalen met hun beleid. Welke kwaliteit wordt nagestreefd, en hoe frequent wordt er onderhoud gepleegd? Het zijn de keuzes in strategie waar voor veel corporaties nog grote slagen te maken zijn. En dan niet alleen of onderhoud nodig is, maar ook nadenken over het inzetten van bijvoorbeeld bestaande casco's (woningsplitsing), veranderen van doelgroepen of het herwaarderen van gebouwen om aanpassingen mogelijk te maken. Voor veel corporaties is het opnemen van circulaire kwaliteit in hun beleid en activiteiten nog onvoldoende uitgewerkt. Maar de geplande verbeteractiviteiten nodigen uit om



Op basis van cijfers van het EIB is voor 2019 herleid dat de impact van corporaties als volgt is:

MKI nieuwbouw	€ 64.653.000
MKI Onderhoud en verbetering	€ 49.980.000
MKI verduurzaming	€ 129.531.000
MKI sloop	€ 7.156.000 +
MKI totaal	€ 251.320.000

2. Samenvatting

hier circulair naar te kijken. Zeker wanneer blijkt dat deze activiteiten gedeelde activiteiten met collega corporaties betreft en de markt deze gebundelde verbeteropties op zich kan nemen.

Er zijn vier strategieën die het transitieteam circulaire bouwconomie nastreeft:

- narrow the loop (minder bouwen, meer nadenken over hoe we gebouwen (anders) kunnen gebruiken)
- slow the loop (minder materiaal gebruik efficiënter met materialen omgaan)
- close the loop (hoogwaardig hergebruik)
- substitute (andere materialen gebruiken die hergroeibaar zijn en geen impact hebben op het milieu)

Deze vier vormen de komende tijd de speerpunten van ontwikkelingen op het vlak van circulariteit. Het laat zien dat circulariteit meer is dan producten hergebruiken. Het vraagt om strategische keuzes om verantwoord met vastgoed om te gaan.

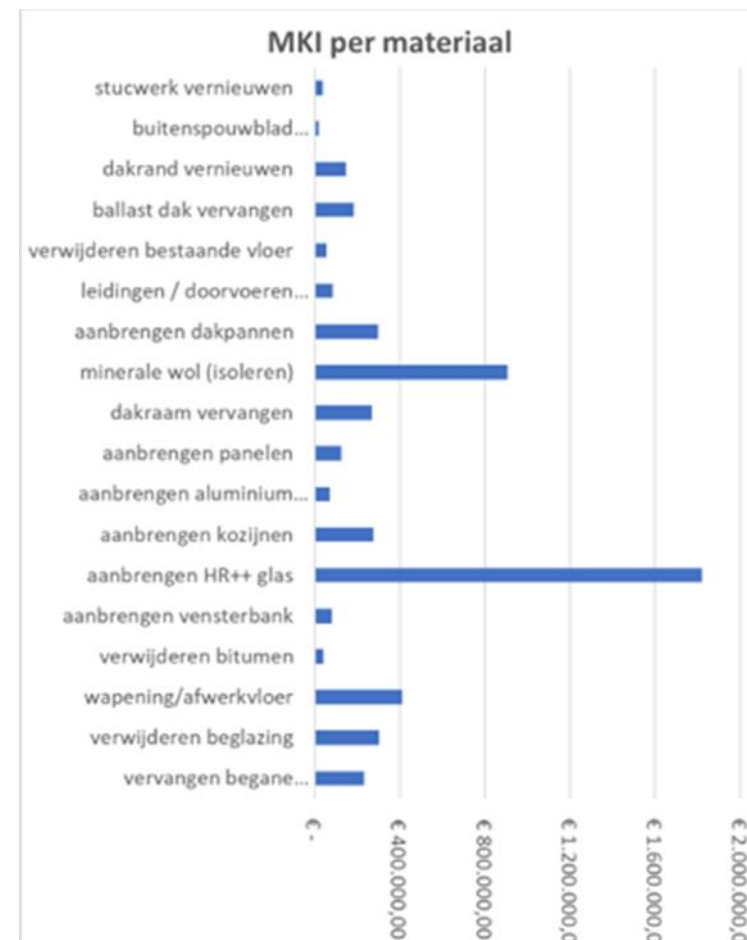
Vanuit de analyses in dit rapport zijn oplossingsrichtingen af te leiden, van verschillende omvang en aard, namelijk op woningtype-, component- en productniveau.

Bevindingen

De verschillende analyses hebben veel inzicht gegeven, soms een bevestiging, maar op andere vlakken een verrassende uitkomst. Op woningtype niveau blijkt dat meergezinswoningen relatief gezien een grotere impact veroorzaken dan eengezinswoningen. Daar waar vaak automatisch wordt gezocht naar een voor de hand liggende doelgroep (de jaren zestig rijwoning) verdient het een aanbeveling om tevens voor meergezinswoningen passende oplossingen te zoeken in het onderhoud binnen de strategieën 'close the loop' en 'substitutie'.

Op component niveau is de gevel in grote mate bepalend in verduurzaming en circulariteit. Bij gevels wordt de gewenste aanpassing veelal gedictieerd door de wens (eis) om energiebesparing te realiseren. Zeker als prestaties zoals Nul Op de Meter of energieneutraal het doel is en de woning met midden temperatuur of zelfs lage temperatuur wordt verwarmd, worden er strengere eisen aan de isolatiewaarde van de gevel gesteld. Kozijnvervanging en (buiten)gevelisolatie zijn dan veel toegepaste maatregelen. Deze maatregelen hebben echter een hoge milieu impact, aangezien het om veel materiaal gaat dat in één keer wordt vervangen. Het is daarom aan te bevelen om de bijdrage van de warmtevraag van een gevel te beschouwen in relatie tot zowel de energiebesparing als de materiaalimpact. Dit is een variant op 'narrow the loop', waarbij de functie gelijk blijft maar de eisen toenemen. Hierbij kan er overwogen worden om de benodigde optimalisatie niet alleen in de gevel te leggen, maar ook op andere plekken in het gebouw te compenseren. Denk aan verhoogde isolatiewaarde in het dak, om een lagere isolatiewaarde in de gevel te compenseren.

Op productniveau vormt beglazing een belangrijke en veelvuldig toegepaste maatregel. Echter door de energie intensieve productie van glas is de milieu impact van beglazing hoog. Substitutie van het glas zelf zou tot verbetering kunnen leiden, maar er zijn niet direct alternatieven voor het materiaal glas. De ontwerpvrage die hier centraal



2. Samenvatting

gesteld moet worden is op welke andere wijze vergelijkbare isolatiewaarden behaald kunnen worden, met behoud van de andere kwaliteiten zoals transparantie. Een richting die nog niet direct onderzocht is, is welke prestaties zijn haalbaar bij het plaatsen van een voorzetraam, en zijn er wellicht koppelkansen, aangezien het kozijn vanaf dat moment beschermd is en dus minder degradeert? 'Slow the loop' vormt hier het uitgangspunt.

Binnen deze analyses zijn er twee onderdelen niet beschouwd: installaties en de interne verbeteringen. Van deze maatregelen zijn nog weinig data beschikbaar en bovendien zijn deze maatregelen moeilijk te plannen, of kennen andere vervangingsstromen. Het verdient daarom aanbeveling naar beide onderdelen een verdiepend onderzoek te doen naar de impact die ze kunnen hebben

Stellen we de verbeteropgave in perspectief tot de nieuwbouwopgave van woningcorporaties, die de afgelopen jaren rond 15.000 lag, dan zien we dat met €5.620,- per rijwoning, de MKI veroorzaakt door nieuwbouw vanuit corporaties 84 miljoen euro bedraagt. Nemen we de Meer Jaren Renovatie Planning van de betrokken zes corporaties (circa 7 miljoen) en extrapoleren we dat naar de gehele sociale sector, dan veroorzaken de renovatie-, en onderhoudsingrepen samen een MKI van 165 miljoen euro. Dat betekent dat renovatie en onderhoud twee keer zoveel milieulast veroorzaakt dan nieuwbouw en daarmee voor de corporatie sector een grotere impact op circulariteit heeft dan nieuwbouw. Nog even enkel stromen op een rij:

- Renovatie levert 2x zoveel milieudruk dan nieuwbouw in de corporatiesector
- Transformatie van het dak is in omvang een grote productiestroom (MKI >30 miljoen)
- Meergezinswoningen (portiek en galerij) veroorzaken samen net zoveel milieu impact als rijwoningen
- Conserveren van portieken is vanwege de hoeveelheid woningen een belangrijke stroom (MKI > 22,4 miljoen)
- Vanuit de maatregelen zijn het vervangen van beglazing (43 miljoen) en het isoleren van gevels (MKI > 21 miljoen) stromen met een hoge impact. Mogelijke oplossingen zijn andere benaderingen dan HR++ glas inzetten en bij isolatie het overstappen op meer circulaire en/of biobased materialen, in plaats van de traditionele materialen.
- Installaties hebben naar verwachting een hoge impact, maar zijn in dit onderzoek niet nader beschouwd

Circulariteit is dus een opgave waar mee gestart moet worden, zeker in de corporatie sector. Met alleen nadenken over circulariteit bereiken we de top nooit. Het gaat om leren in de praktijk, met alle betrokkenen.

Woningcorporaties, aan de slag met circulair renoveren!

Bestaande woningbouw op de kaart gezet op conferentie

Met name tijdens de deelsessie over woningbouw, werd bestaande woningbouw stevig op de kaart gezet tijdens de Nationale Conferentie Circulaire Bouweconomie. "Bestaande woningen verdienen meer aandacht, omdat daar ook op circulair gebied veel winst valt te behalen", betoogde adviseur Haico van Nunen van de BouwhulpGroep.

20

"De optie 'slopen/nieuwbouwen' heeft bij ons plaatsgemaakt voor de optie 'vernieuwbouwen'"

Binnen de Routekaart Woningbouw is veel aandacht voor nieuwbouw. "Terecht, want de woningbouwopgave is enorm. Maar een woning heeft veel meer milieu-impact in de gebruiksfase dan tijdens de bouw of de sloop", stelde Van Nunen. "De gemiddelde woning in Nederland is 60 jaar oud en moet 120 jaar meegaan. Levensduurverlenging biedt dus grote circulaire mogelijkheden, bijvoorbeeld door reparaties en groot onderhoud zo circulair mogelijk uit te voeren."



"Vernieuwbouwen" Als launching customers spelen woningcorporaties daarbij uiteraard een belangrijke rol, als eigenaar van ruim twee miljoen sociale huurwoningen. Ruim 4.000 daarvan

worden zo duurzaam mogelijk beheerd door de Achterhoekse corporatie Woning. "De optie 'slopen/nieuwbouwen' heeft bij ons plaatsgemaakt voor de optie 'vernieuwbouwen', stelde directeur-bestuurder Gerrold Ooijman, die de Heuvelstraat in Sivalde als voorbeeld aanhaalde. Van de 34 woningen die daar stonden, konden dankzij de inzet van de circulaire sloper Dusseldorp de bakstenen, de dakpannen en veel hout worden hergebruikt in 28 nieuwe nul-op-de-meter huurwoningen. "We hebben de lat met opzet heel hoog gelegd, door te stellen dat we alle materialen opnieuw wilden gebruiken", blikt Ooijman terug. "Dat lukt natuurlijk nooit voor 100% en veel partijen waren sceptisch, maar het leidde wel tot fundamentele discussies over circulariteit, klimaatadaptatie en de energietransitie. Uiteindelijk hebben we aangetoond dat je veel meer kunt bereiken als je heel ambitieus opstelt."

MPG: 0,4 of heel goed mogelijk Dat geldt zeker ook voor de 600 nieuwe woningen die de Brabantse woningcorporatie Area gaat

3. Leeswijzer

Context

RVO ondersteunt het Rijksbrede programma Circulaire Economie. Dit wordt voor de bouw uitgewerkt in de Circulaire Bouweconomie. Het doel hiervan is het verlagen van de milieu-impact, door het verminderen van primair grondstoffengebruik en het verhogen van hoogwaardige inzet van secundaire materialen. Met tegelijkertijd opschalen van de inzet van hernieuwbare en biobased materialen. Hiervoor zijn in de afgelopen periode diverse initiatieven gestart, die nu bij elkaar komen. Een volgende stap is om samen met woningcorporaties deze eerste resultaten breder in de praktijk te gaan brengen.

In 2019 heeft het EIB/Metabolic het rapport 'Materiaalstromen, milieu-impact en energieverbruik in de woning- en utiliteitsbouw -uitgangssituatie en doorkijk naar 2030' opgesteld. In dit rapport wordt gekeken naar de materiaalstromen in de bouw zonder onderscheid te maken tussen de woningbouw en utiliteit. De Groene Huisvesters (een samenwerking tussen corporaties, het Ministerie van Binnenlandse Zaken (BZK), VNG, de Woonbond en Aedes om de verduurzaming van de bestaande woningvoorraad te versnellen) hebben aangegeven meer te willen weten over de impact voor de sociale woningbouw. Bovendien staat er een grote opgave te wachten in de gehele bestaande woningbouw, om de verduurzamingsdoelen in 2050 te halen. Namelijk dat 90% van de huidige voorraad er nog steeds staat in dat jaar (huur- en koopwoningen), maar dat elke woning minimaal één grote verbetering heeft ondergaan. Dat resulteert in een grote verwachting van materialen in de komende jaren.

Daarbij is het bekend dat sociale woningcorporaties als professionele woningeigenaar hun ingrepen vooruit plannen middels een begroting. Deze MeerJarenOnderhoudsBegroting (MJOB) bepaalt, samen met hun strategische visie, hun aanpak de komende tien jaar. En juist deze vooraf georganiseerde bouwstroom biedt kansen om, voor een deel van deze woningvoorraad, de potentie van deze materiaalstromen te beschouwen.

Aanpak

Daar waar de particulier vaak reageert in de waan van de dag, is het hebben van een Meer Jaren Onderhoud Beleid, de normaalste zaak van de wereld voor woningcorporaties. Die bestaande strategische kaders en een woonagenda maken het eenvoudiger om na te gaan wat deze visie en de bijbehorende plannen voor impact zullen hebben. Als we deze impact op circulariteit daarin beter begrijpen dan kunnen we deze kennis en bewezen praktijk écht benutten voor duurzame opschaling.

Deze publicatie is erop gericht om te laten zien welke potentie er schuil gaat in het bezit van woningcorporaties. Zij hebben een omvangrijke (onderhouds- en) verbeteropgave. Daarom laten we achtereenvolgens zien hoe je circulariteit zichtbaar kunt maken voor deze groep woningeigenaren.

Daarvoor wordt in eerste instantie de circulaire opgave besproken (4) en de wijze waarop woningcorporaties hun beheertaak inrichten (5 en 6). Hoofdstuk 7 gaat in op de rapportages die nu al beschikbaar zijn. Echter betreft dit rapportages die de hele circulaire economie belichten en daardoor niet diep op de bouw sector in kunnen gaan.



3. Leeswijzer

Het introduceert de opgave die in deze publicatie centraal staat: welke kansen liggen er op het gebied van een circulaire bouweconomie voor het bezit woningcorporaties.

Om deze kansen te onderbouwen gebruiken we de MilieuKostenIndicator (MKI), een waarde die alle milieueffecten in één score noemt en in relatie staat met de Milieuprestatie Gebouw (MPG) zoals die in het Bouwbesluit wordt omschreven. In hoofdstuk 8 wordt deze methode toegelicht. Vervolgens zijn er verschillende manieren om te kijken naar de impact die materialen hebben. Dit kan vanuit de maatregelen en het niveau van de maatregelen, maar er zit bijvoorbeeld ook verschil tussen woningtypen. Bovendien zijn er onderdelen van een gebouw die een kleine impact hebben en onderdelen die een grote impact veroorzaken. Doordat er meerdere variabelen zijn waar op te sturen valt, zijn deze verschillende invalshoeken in aparte hoofdstukken beschreven. (hoofdstuk 9-13). Met de kennis uit de voorgaande hoofdstukken kan een strategie worden opgesteld. Mogelijk dat de strategie die een corporatie nu hanteert wordt gewijzigd op basis van de inzichten uit deze hoofdstukken. Denk hierbij aan de keuze voor het niveau van ingrijpen (conserveren-renoveren-transformeren), maar ook of dit dient te gebeuren in de een-gezinswoningen of de meergezinswoningen. Tot slot worden een aantal aanbevelingen gegeven die het voor corporaties mogelijk maken om op het gebied van circulariteit stappen voorwaarts te maken.



4. Opgave circulariteit

Transitieteam circulaire bouweconomie

Nederland circulair in 2050, de wereld is in beweging. De wereldbevolking neemt toe en ook onze welvaart groeit. Voor onze materiële behoeften en de technologische ontwikkelingen doen we een steeds groter beroep op grondstoffen en materialen. Meer dan de planeet bieden kan. Er ontstaan milieuproblemen, zoals vervuiling van lucht, water en bodem, klimaatverandering en het verdwijnen van planten- en diersoorten. We moeten slimmer en efficiënter omgaan met grondstoffen en materialen: de transitie naar een circulaire economie is hier het antwoord op (1).

Doelen

Op basis van 5 productgroepen: Woningen, Bedrijfshallen & kantoorgebouwen, Kunstwerken, Wegen en Installaties, zijn door het transitieteam circulaire bouweconomie doelstellingen geformuleerd en per productgroep benoemd in de adviesroute. Het doel voor de geselecteerde productgroepen samen bedraagt 46% MKI-reductie in 2030. Op de totale bouweconomie is dit 18%. Voor de productgroep woningen ligt de gewenste MKI-reductie op 48%, en het middel dat daarvoor wordt ingezet is het verlagen van de MPG voor nieuwbouw. Dit lijkt wellicht een beperkt doel, maar het laat zien dat hiermee in korte tijd (8 jaar tot 2030) toch grote stappen zijn te maken (18% van de totale opgave). De Milieu impact van de productgroep woningen kan op verschillende manieren worden ingevuld en begint met het beschouwen en waarderen wat er al staat. Juist onze huidige woningen en hun aanpassingsbehoefte zijn hierin van belang. Voor de gehele opgave voor de bouw worden er vier sporen gehanteerd om daar invulling aan te geven (2). (Zie ook hoofdstuk 14)

- *Narrow the loop*, de bouwopgave heroverwogen: reductie en andere invulling
- *Slow the loop*, koester het bestaande en bouw voor de toekomst
- *Close the loop*, materialen behouden hun waarde
- *Substitutie*, toepassing van biobased grondstoffen en innovatieve bouwmaterialen

Het eerste spoor, 'Narrow the loop' sluit nauw aan op de aanscherping van de MPG. Door strikter naar de opgave te kijken vindt een eerste reductie plaats. Bij 'Slow the loop' komt de bestaande bouw naar voren. Het effect dat daar te behalen is, is in zijn totaliteit natuurlijk groter (bijna 8 miljoen bestaande woningen in Nederland) maar de cyclus waarin maatregelen voorkomen ligt lager. In deze publicatie is ingegaan om dit deel van de circulariteitsopgave inzichtelijk te maken, gericht op de sociale huur woningmarkt aangezien dit een substantieel deel uitmaakt van de Nederlandse woningvoorraad. 'Close the loop' en 'Substitutie' zijn daarbij de middelen om de inzet van materialen efficiënter te maken.

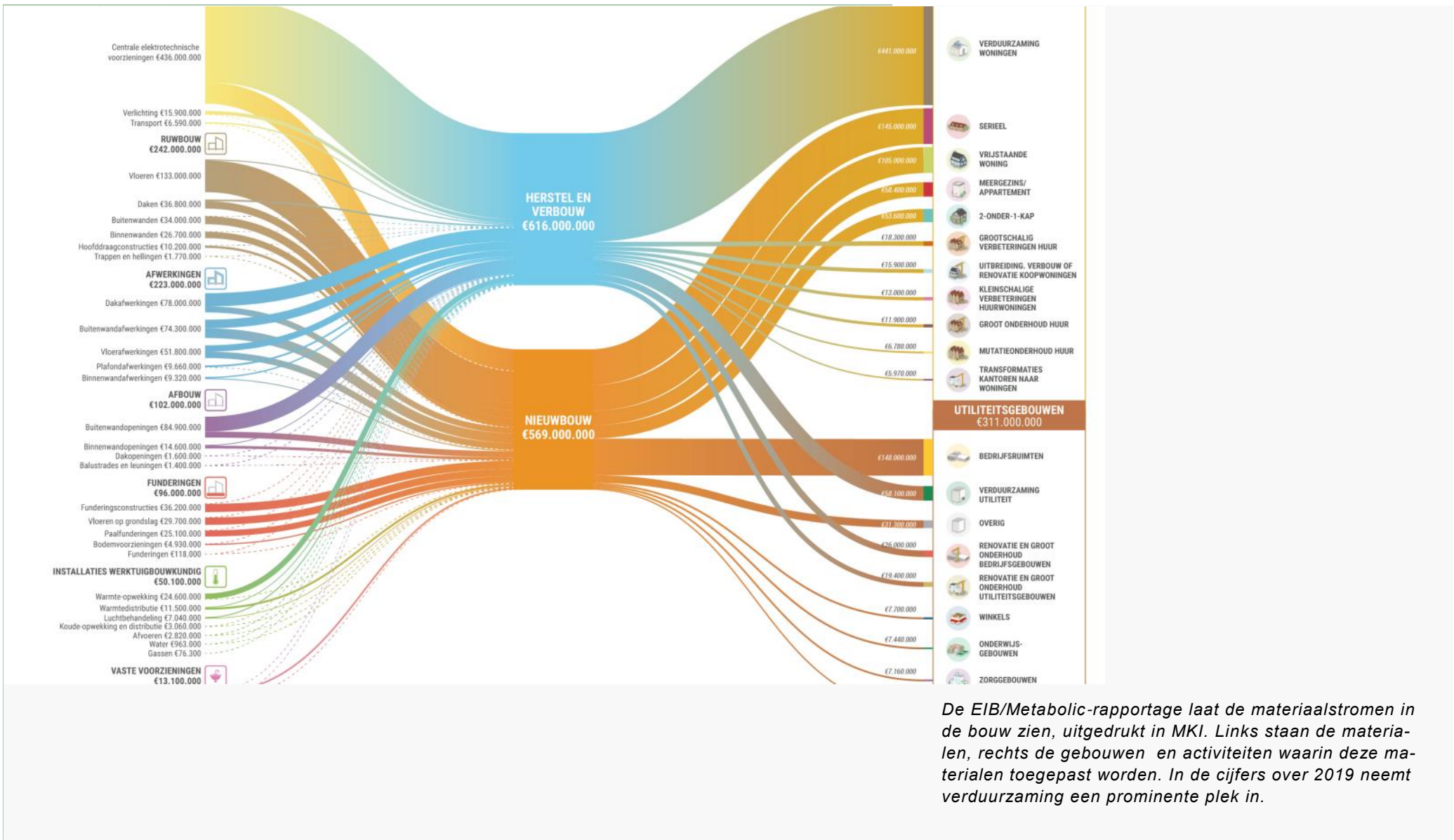
(1) Adviesroute naar circulaire economie voor de bouw 2022

(2) Deze sporen zijn afgeleid van de 10R-strategieën, de methodologie van PBL en studies aan TU Delft.



De doelenstrategie wijst de weg naar de vijf productgroepen die de focus krijgen. Het betreft Utiliteitsbouw, Bruggen en viaducten, asfaltwegen, woningbouw en installaties.

4. Opgave circulariteit



5. Verwachtingen bij corporaties

De bestaande bouw omvat momenteel 7.966.331 woningen. Daarvan is 2.295.522 een sociale huurwoning (28,8%) (3). Corporaties zijn organisaties die gericht zijn op het huisvesten van doelgroepen die niet zelfstandig in huisvesting kunnen voorzien. Daarvoor hebben ze woningen in bezit die ze moeten onderhouden en verbeteren om de kwaliteit op peil te houden. De woningen zijn hun productiemiddelen (assets), waarvan wordt verwacht dat er op een professionele manier mee wordt omgegaan. Dit betekent onder meer vooruit kijken en maken van keuzes, passend bij het bezit, de vraag in de markt en de te verwachten ontwikkelingen. Voor het onderhoud wordt hiervoor een MeerJarenOnderhoudsPlanning (MJOP) gehanteerd waarin belangrijke onderhoudsmomenten zijn opgenomen. Daarnaast zal de afdeling strategie plannen hebben met de woningvoorraad om ze aan te passen aan veranderende omstandigheden. Dit betreft onder meer de verduurzamingsopgave. Het begroten, plannen en het gebruik van een systematische aanpak van de woningen zorgen ervoor dat woningcorporaties beschouwd worden als organisaties die vooruitkijken en een visie hebben wat er met een complex van woningen gaat gebeuren.

Deze systematisch aanpak is de aanleiding dat binnen dit onderzoek is opgehaald wat corporaties de komende jaren gaan doen. De volgende vraag is gesteld: Welke maatregelen hebben woningcorporaties in de planning staan tot en met 2030?

Deze vraag is bij een aantal corporaties (groot en klein) voorgelegd. Echter had het verzamelen van deze data toch wat voeten in aarde. De initiële vraag betrof zowel aantallen woningen als de (te verwachten) aard van de ingrepen. Het is gebleken dat deze informatie bij corporaties vaak verspreid aanwezig is; de afdeling vastgoed is op de hoogte wat er met een complex moet gebeuren, en de afdeling strategie (of asset) weet wel de aantallen maar niet de ingrepen. Dit heeft er toe geleid dat de data inventarisatie is aangepast: de focus bij de uitvraag is gelegd op aantallen en ambitie vanuit beleid. De bijbehorende maatregelen zijn vervolgens op basis van eigen ervaringen ingevuld.

Circulaire corporaties

Zoals in het vorige hoofdstuk al zichtbaar was, is de impact vanuit de corporaties aanzienlijk, aangezien zij een groot deel van de totale woningvoorraad in Nederland beheren. Juist omdat zij hun activiteiten plannen is de omvang van deze activiteiten (redelijk) goed in te schatten. De opgave voor de particuliere woningeigenaar is fysiek wellicht vergelijkbaar, maar doordat er sprake is van een andere dynamiek - waarin (onderhoud)planning en verbeterbehoefte op een ander manier worden ingevuld - is dit marktsegment minder goed voorspelbaar. Daar is minder sprake van planning en meer van ad hoc oplossingen. Vanwege de omvang en de mate van organisatiekracht wordt binnen de transitieagenda voor de circulaire bouwconomie de corporatiesector als een specifieke doelgroep gezien.

(3) Cijfers over bouwen en Wonen, januari 2022



De stad als circulaire opgave. Binnen de grote hoeveelheid aan woningen hebben woningcorporaties een belangrijke rol. Mede door hun planning en strategische werkwijze is met enige mate van zekerheid aan te geven welke opgave er de komende jaren aan komt.

Met die kennis kunnen zowel de corporaties als de markt voorsorteren op deze opgave en deze zo circulair mogelijk oppakken.

6. Ingrepen

Ingrepen aan woningen kunnen op verschillende manieren plaatsvinden. Het gaat van reinigen en onderhouden tot vervangen, vernieuwen en uitbreiden. Een heel scala aan mogelijke ingrepen is voorhanden. Er zijn echter drie niveaus te onderscheiden die eenduidiger te definiëren zijn:

Conserveren: hierbij wordt uitgegaan van het terugbrengen en herstellen van de aanwezige kwaliteit. Denk hierbij aan schilderen of houtrotherstel, of het vervangen van een dakpan.

Renoveren: een renovatie gaat een stap verder en brengt meer kwaliteit aan dan er voorheen aanwezig was. Het aanbrengen van een luifel, het plaatsen van HR++ glas, maar ook het vervangen van een dakpan in combinatie met extra isolatie.

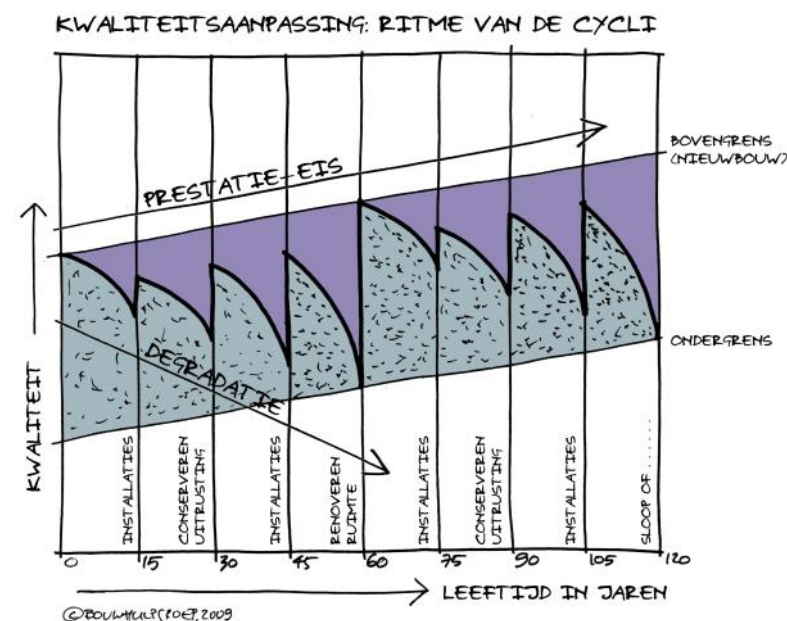
Transformeren: Bij transformeren wordt ook meer kwaliteit aangebracht, maar kan er tevens worden gekeken of er veranderingen nodig zijn in doelgroep/gebruik of grenzen van het gebouw. Dat betekent dat bij transformatie grotere aanpassingen mogelijk zijn. Te denken valt aan het vervangen van een compleet dak, het plaatsen van een aanbouw, of het veranderen van een kantoor naar woonruimte.

Binnen deze studie is deze driedeling aangehouden voor het vastleggen van de ingrepen. Zeker omdat het vooruit kijken is, heeft het geen zin om specifiek op maatregelen in te gaan. Maar het is wel belangrijk om te weten of een kozijn gehandhaafd blijft, ander glas krijgt of compleet vernieuwd wordt.

Bovendien is de vraag of alle ingrepen tegelijk plaatsvinden. Soms zijn alle onderdelen (componenten) van een gebouw gelijktijdig aan vervanging toe. Steeds vaker wordt duidelijk dat er verschil zit in het ritme van de verschillende componenten. Een dak is aan verbetering toe, terwijl de gevel nog goed is. Zeker wanneer het gebruik en prestaties in de tijd worden beschouwd, is het voor circulariteit van belang om hierover na te denken. Het past in strategieën als 'Narrow the loop' en 'Slow the loop' (zie ook hoofdstuk 12). Ga efficiënt om met wat er is, kijk of het aan te passen is en wanneer het meest geschikte moment voor aanpassing is.

Naast de aard van de ingreep en het moment van de ingreep is er ook nog een verschil te maken naar woningtypen. De gevel van een grondgebonden woning kent een andere omvang dan de gevel van een appartement. Er wordt daarom onderscheid gemaakt tussen eengezinswoningen (EGW) en meergezinswoningen (MGW). Met als resultaat dat de maatregelen zijn vastgelegd naar ingreep (aard), planning (moment) en woning (type).

Er is nog gesproken over een verbijzondering naar bouwjaarklasse, eventueel in combinatie met locatie van de corporatie. Dit vergt echter specifieke data van complexen, om daar vergelijkbare data uit te halen. Het verzamelen van data heeft voor deze studie al veel moeite gekost. De kennis over complexen ligt verspreid binnen corporaties. De afdeling strategie en beleid kunnen informatie geven over aantallen woningen, maar niet over 'de aard van' de ingreep. Terwijl projectleiders wel weten wat er nodig is of gaat gebeuren met een gebouw, maar niet weten wat de totale omvang is. Dat leidt er toe dat data over de voorraad, nodig voor een vergelijking als deze, niet eenvoudig te verkrijgen is.



Het ritme van een gebouw wordt bepaald door de gekozen materialen, maar is onderhevig aan gebruik en onderhoud. Ieder onderdeel kent zijn eigen moment om te vervangen. Vanuit efficiëntie zoeken we naar momenten om dit in een keer te doen. Dat is echter niet altijd nodig. Het is goed om af te ragen of een bepaald onderdeel nu al mee moet in de vervanging, of dat handhaven (eventueel met repareren) mogelijk is.

7. Plannen op hoofdlijnen

Er zijn de afgelopen periode een aantal rapporten verschenen waarin de circulaire economie centraal staat. In 'Integrale Circulaire Economie rapportage 2021' (4) kijkt het PBL vooruit naar de verwachtingen rondom de circulaire economie. Daarbij wordt de gehele economie beschouwd met de bouwsector als onderdeel hiervan. De gebouwde omgeving wordt hier vooral gezien als een onderdeel van de 'voorraad' materialen (alles wat langer dan 1 jaar gebruikt wordt). Jaarlijks vinden daar mutaties op plaats. In dit geval een instroom van 124 miljard kilo materialen en een uitstroom van 53 miljard kilo materialen. Niet alles zit in woningen, maar het spreekt voor zich dat de gebouwde omgeving een substantieel aandeel heeft hierin.

In het rapport 'The circularity Gap' (5) is een analyse terug te vinden waarin 20,6 Mton aan materialen de bouwsector in gaat, en er 4,2 Mton uit komt. Daarvan wordt een deel circulair ingezet, al is de vraag, die ook in die rapportage centraal staat, wat circulair is? Drie belangrijke waarden uit dit rapport op een rij:

- 8% van de totale materiële consumptie betreft secundaire materialen.
- 4% van alle gebruikte materialen zijn hernieuwbaar
- 88% van al het afval dat de bouwsector genereert wordt hergebruikt of gerecycled.

Het laat zien dat op papier de goede weg is ingeslagen, maar dat in de praktijk (hoeveel wordt nu werkelijk hergebruikt) nog zeker stappen te maken zijn. Het rapport laat duidelijk zien dat beton (in massa) het grootste aandeel heeft in de materialenstroom en bij de verschillende gebouwtypen wel meer dan de helft van het gewicht omvat.

In de rapporten opgesteld in opdracht van het EIB/Metabolic (6 en 7) komen figuren terug met een vergelijkbare opzet. Alleen wordt daar niet gerekend in het gewicht, maar wordt direct de vertaalslag gemaakt naar de Milieu Kosten Indicator (MKI). De MKI vat alle milieueffecten samen in één gewogen score en wordt uitgedrukt in euro's. Het staat voor de schaduwkosten die horen bij de ingreep, oftewel welke kosten moeten er gemaakt worden om de veroorzaakte milieu impact te compenseren. Vanuit die hoedanigheid geldt dan ook hoe lager de MKI, des te beter het is. Om een beeld te vormen van de huidige ontwikkelingen van de MKI voor de gebouwde omgeving is er gekeken naar de materiaalstromen van 2014 en 2019 en verder vooruit gekeken naar 2030 en 2050. De volledige onderbouwing hiervan is opgenomen in bijlage 1.

De combinatie van deze twee rapporten laat het volgende beeld zien voor wat betreft de verdeling van de MKI:

- 41% nieuwbouw,
- 6% verbetering huurwoningen,
- 2% verbetering koopwoningen
- 50% verduurzaming

Met name die laatste post (verduurzaming) leidt tot onduidelijkheden. Zeker omdat in 2019 en 2050 verduurzaming

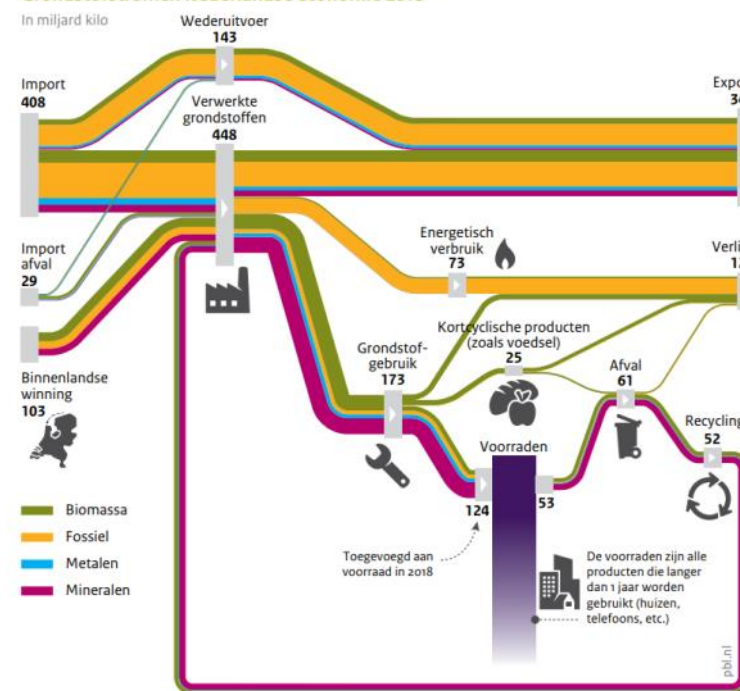
(4) PBL: Integrale Circulaire Economie Rapportage 2021, Planbureau voor de leefomgeving; publicatie nummer 4124

(5) THE CIRCULARITY GAP REPORT Built Environment, the Netherlands; circle economy, 2022

(6) Materiaalstromen, milieu impact en energieverbruik in de woningbouw en utiliteitssector; EIB, Metabolic SGS, 2020

(7) Materiaalstromen in de bouw en infra; EIB, Metabolic 2022.

Grondstofstromen Nederlandse economie 2018



Bron: CBS 2021

In de Integrale Circulaire Economie rapportage 2021 wordt de volledige grondstoffenstroom van de Nederlandse economie bekeken. De woningbouw wordt met name gezien als een voorraad, vanuit de stromen beschouwd verandert er niet veel. Desondanks zijn er diverse onderhoud/ en verbetermaatregelen die materiaalstromen tot gevolg hebben. Deze studie is juist hierop gericht, om deze stromen voor de sociale huurwoningen zichtbaar te maken.

7. Plannen op hoofdlijnen

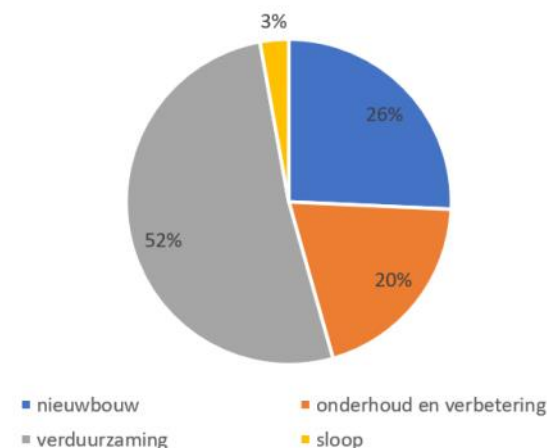
wel is meegenomen in het overzicht, en in 2014 en 2030 niet. Hierdoor fluctueren de totaalaantallen per jaar ook. Daarom is op basis van de beschikbare data een verdere uitwerking naar de corporatiesector uitgevoerd, met het volgende resultaat:

MKI Nieuwbouw:	€ 64.653.000
MKI Onderhoud en verbetering:	€ 49.980.000
MKI Verduurzaming:	€ 129.531.000
MKI Sloop:	€ 7.156.000 +
MKI Totaal:	€ 251.320.000

Daarmee is de corporatiesector verantwoordelijk voor 28,7% van de MKI impact van de gehele woningbouw sector. Dit is nagenoeg gelijk aan het aandeel corporatie woningen (28,8%) en ligt daarmee in lijn der verwachting

Het transitieteam circulaire bouweconomie heeft in juli 2022 de stand van zaken gedeeld met de staatsecretaris. Kort gezegd betekent dit dat de milieu-impact van een circulaire bouweconomie niet groter mag zijn dan de natuurlijke draagkracht van de aarde. Bij het realiseren van deze doelstelling is een belangrijke rol ingeruimd voor de milieukostenindicator MKI/MPG als sturingsmechanisme voor deze impact. In deze studie wordt hier dieper op ingegaan. Het volgende hoofdstuk benoemt de impact uitgedrukte MKI.

Totale MKI corporatiesector 2019



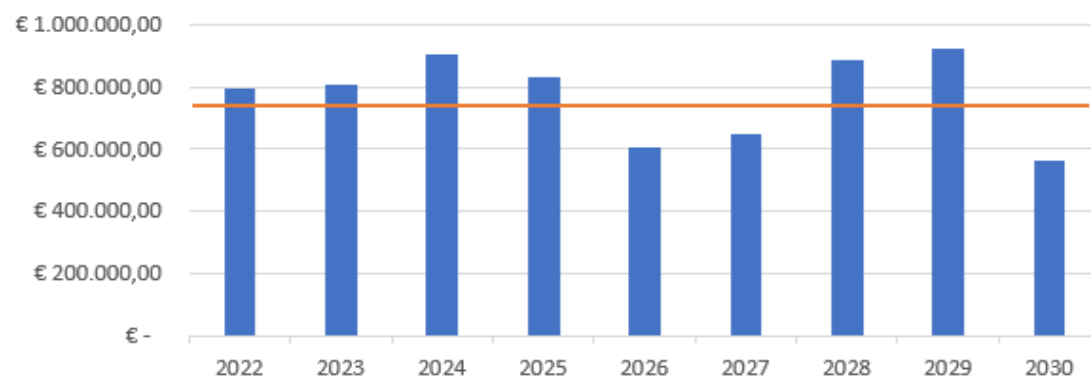
25% van de MKI in de corporatiesector ontstaat tijdens nieuwbouw. Het grootste aandeel wordt veroorzaakt door de verduurzaming.

8. Resultaten: Milieu Impact (MKI)

In de analyse zijn 6 woningcorporaties betrokken, die gezamenlijk 96.500 woningen in bezit hebben. De omvang van deze corporaties varieert van klein (4.000) tot groot (> 50.000). Deze steekproef is niet dekkend voor de gehele sociale huur sector, maar geeft een indicatie van de omvang.

Om een oordeel te kunnen geven over de milieu impact van wonen gebruiken we de MilieuKostenIndicator. De MKI vat alle milieueffecten samen in één gewogen score en wordt uitgedrukt in euro's. Het staat voor de schaduwkosten die horen bij de ingreep, oftewel welke kosten moeten er gemaakt worden om de veroorzaakte milieu impact te compenseren. Vanuit die hoedanigheid geldt dan ook hoe lager de MKI, des te beter het is. De MKI wordt bepaald aan de hand van materialen en processen (o.a. vervoer) die worden toegepast. Het is dezelfde informatie die gebruikt wordt voor een MPG. De MPG van een gebouw is de som van de schaduwkosten van alle toegepaste materialen in een gebouw. Al deze materialen samen, opgeteld voor de gehele woning en gedeeld door het bruto vloeroppervlak vermenigvuldigd met de levensduur levert een waarde op, de zogenaamde Milieu PrestatieGebouwen (MPG). Momenteel bedraagt de grenswaarde voor de MPG 0,8. Dat betekent dat een gebouw met een oppervlakte van 120m², gebaseerd op de forfaitaire levensduur van 75 jaar € 7.200 aan schaduwkosten mag hebben.

Jaar-MKI 6 corporaties (bestaand)



De jaar kosten, gebaseerd op de MKI voor alle geplande ingrepen (inclusief nieuwbouw) zijn gemiddeld 5 miljoen per jaar. Een groot deel hiervan betreft nieuwbouw. Extrapolatie naar de totale huursector levert een bijdrage 125 miljoen op. Kanttekening hierbij is dat niet alle nieuwbouw volledig is opgenomen in de planningen van de betrokken corporaties. Daarom is ook de planning exclusief nieuwbouw beschouwd. In dat geval zijn voor de 6 corpora-

corporate	totale bezit	verbeterde			percenta-ge van totaal
		MGW	EGW	totaal	
1	4.000	704	953	1.657	41%
2	55.000	6.642	3933	10.575	19%
3	15.000	293	543	836	6%
4	7.500	526	1289	1.815	24%
5	4.000	59	911	970	24%
6	11.000	3.226	2151	5.377	49%
96.500		11.450	9.780	21.230	

Overzicht van het bezit van de deelnemende corporaties en het aantal woningen dat in de periode tot en met 2030 wordt aangepakt.

Woningtype	Totaal MKI nieuwbouw
vrijstaande woning	€ 10.294,00
2-1kap	€ 7.326,00
rijwoning	€ 5.620,00
appartement	€ 2.150,00

Het EIB rapport geeft een overzicht van materiaalstromen en hun toepassing (zie ook pagina 7). Op basis van deze stromen en het aantal gerealiseerde nieuwbouwwoningen kan een gemiddelde MKI per woningtype worden bepaald.

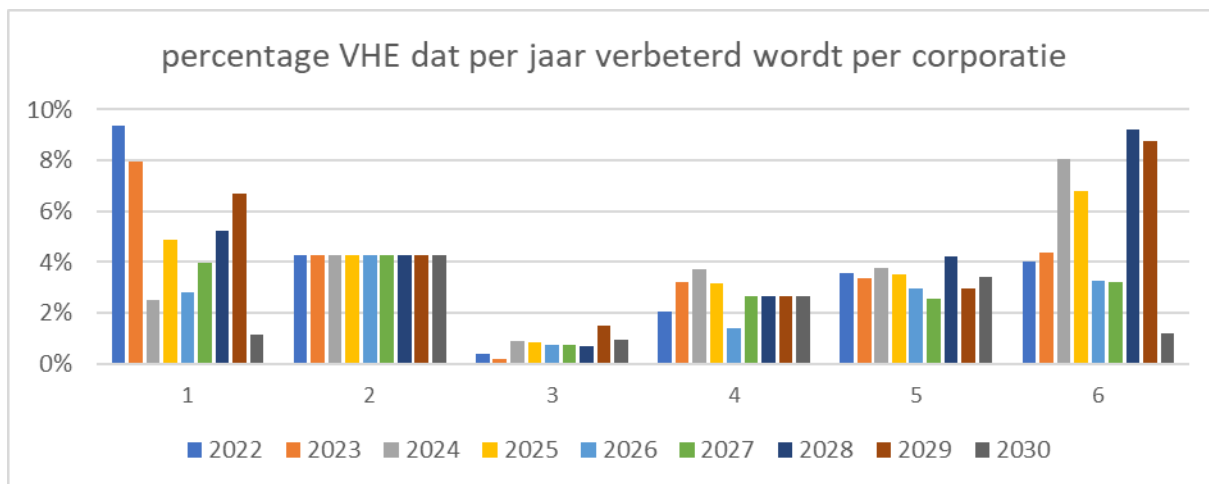
8. Resultaten: Milieu Impact (MKI)

de hele huursector 18,5 miljoen, per jaar. Hierbij is met name gekeken naar de opgave om de schil van gebouwen te verbeteren. Interne aanpassingen (keuken, douche toilet) zijn niet meegenomen.

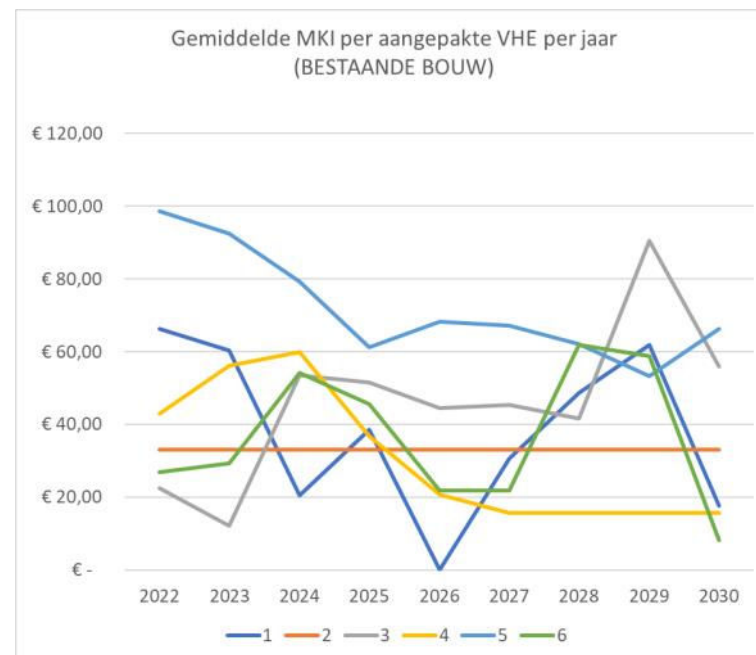
Dat betekent dat de komende jaren een groot deel van het bezit van woningcorporaties wordt aangepakt, elk jaar een deel. Aannee binnen dit onderzoek is dat met de opgave voor de komende 8 jaar er een redelijk gemiddeld beeld is van de woningen die verbeterd worden per corporatie. Derhalve wordt niet de MKI per corporatie vermeld, maar is gekeken naar de MKI per aan te pakken verhuureenheden (woning).

Voor zes corporaties zijn de plannen tot en met 2030 verzameld. Corporaties hebben twee knoppen om de MKI direct te beïnvloeden. Enerzijds de *aard* van de aanpak, wat wordt er gedaan en hoeveel maatregelen zijn daarvoor nodig. Het schilderen van een kozijn heeft een totaal andere impact dan het vervangen van een kozijn. Daarbij worden dan drie niveaus zichtbaar; corporaties die behoudend zijn in hun opgave, corporaties die direct voor de hoogste ambities gaan en corporaties die daar tussenin zitten. Dit wordt verderop in hoofdstuk 9 beschreven.

Een tweede knop waaraan gedraaid kan worden is het *tempo*. In de figuur hieronder is zichtbaar welk deel van de voorraad per corporatie wordt aangepakt. Hierin kan worden versneld of juist getemporiseerd worden, naar gelang ambities en beschikbaarheid. Bij de corporaties die beschouwd worden, wordt tot 2030 22% van hun voorraad aangepakt. Dit betreft een gemiddelde, er zijn corporaties die bijna 50% van hun bezit ingepland hebben waar anderen 10% nog niet halen.



Overzicht van de zes corporaties, geordend op nummer. De kleuren laten de verschillende jaren tot 2030 zien.

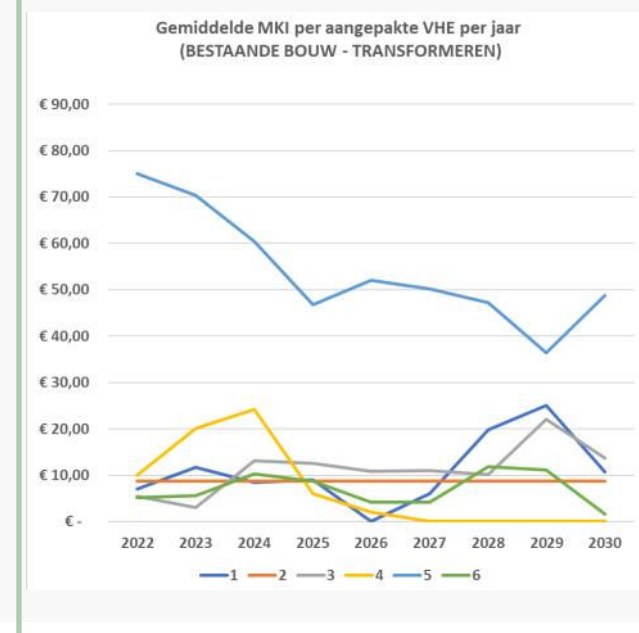
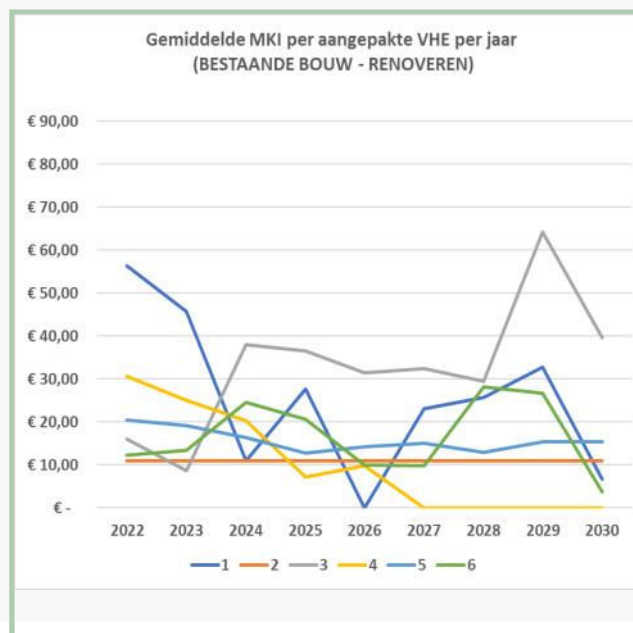
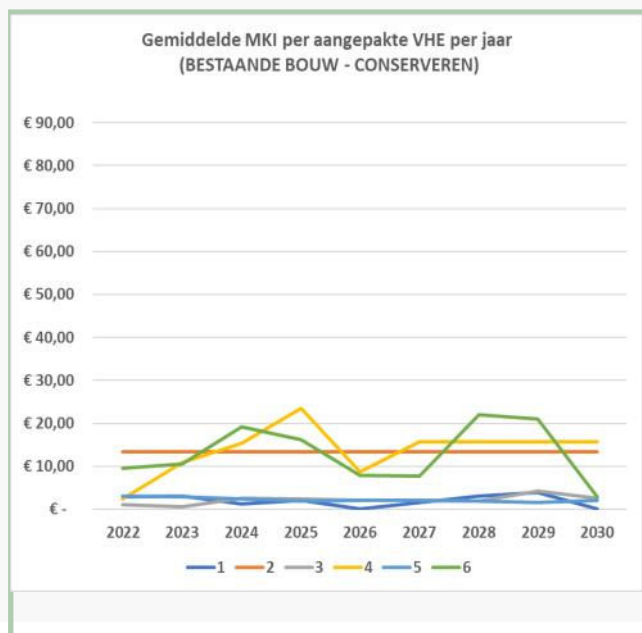
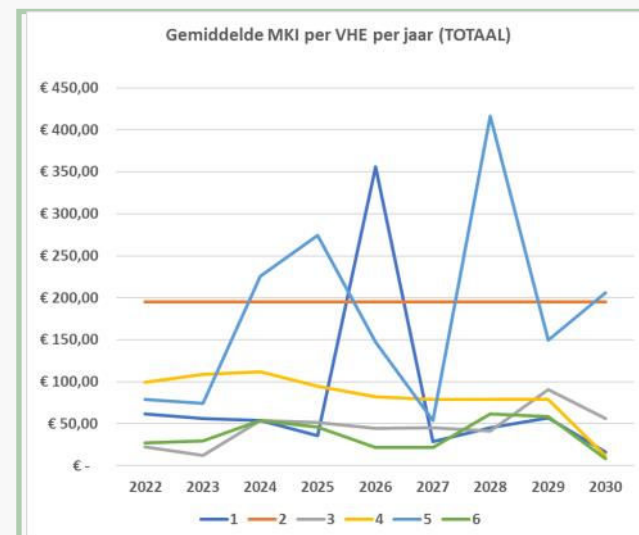


MKI van de zes corporaties verdeeld over de tijd. Hierin is zichtbaar dat er schommelingen in de te realiseren kwaliteit voorkomen. Als voorbeeld corporatie 5 (blauw). Die begint hoog en neemt daarna af.

9. Resultaten: ingreep

De zes corporaties zorgen gezamenlijk voor een totaal MKI, echter dit absolute getal zegt niet zoveel. Om beter in beeld te krijgen wat er gebeurt is de totale MKI per corporatie gedeeld door het aantal aan te pakken verhuureenheden per corporatie, waarmee een 'MKI per VHE' wordt verkregen. Dit geeft aan hoe groot de impact is van één woning die door de corporatie wordt verbeterd in relatie tot hun totale woningvoorraad en maakt ook een onderlinge vergelijking tussen de corporaties (de verschillende kleuren) en hun beleid mogelijk.

De figuur laat twee dingen zien. Enerzijds zijn er pieken en dalen per jaar waarneembaar. Dit wordt veelal veroorzaakt door de fluctuaties in aantallen per jaar. Daarnaast is een groot verschil te zien in gemiddelde MKI, variërend tussen € 10,- en € 420,-. Maar hierin is bij enkele corporaties ook de nieuwbouwopgave opgenomen. Om beter inzichtelijk te krijgen wat de impact is van de bestaande bouw, is de nieuwbouw uit de beschouwing gehaald. Dat levert onderstaande beeld op, met een gemiddelde MKI onder de 80 euro. De gekleurde lijnen staan voor de zes deelnemende corporaties. Wat opvalt is dat conserveren een lagere MKI heeft, maar dat renoveren en transformeren in hun gemiddelde waarden elkaar niet veel ontlopen. Dat heeft met name te maken met de levensduur waarop deze maatregelen beschouwd worden. In beide gevallen worden vervangen daarin meegenomen, zodat het verschil (30 of 45 jaar) niet meer opvalt. Wel is duidelijk dat bij transformeren er een corporatie bij zit die hogere ambities nastreeft. Daar gaat meer materiaal naar de gevel, waardoor een hogere MKI ontstaat. Overigens is dit met gebruik van traditionele bouwmaterialen.

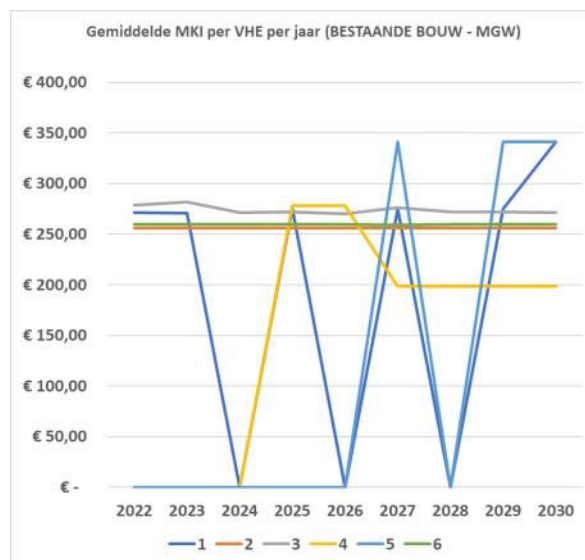
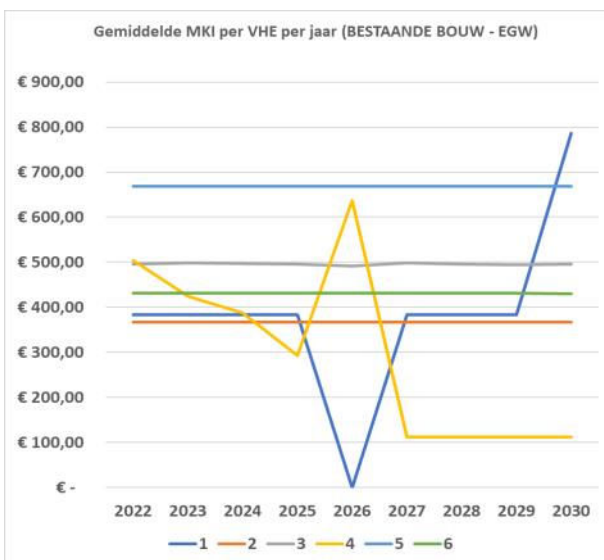


10. Resultaten: woningtype

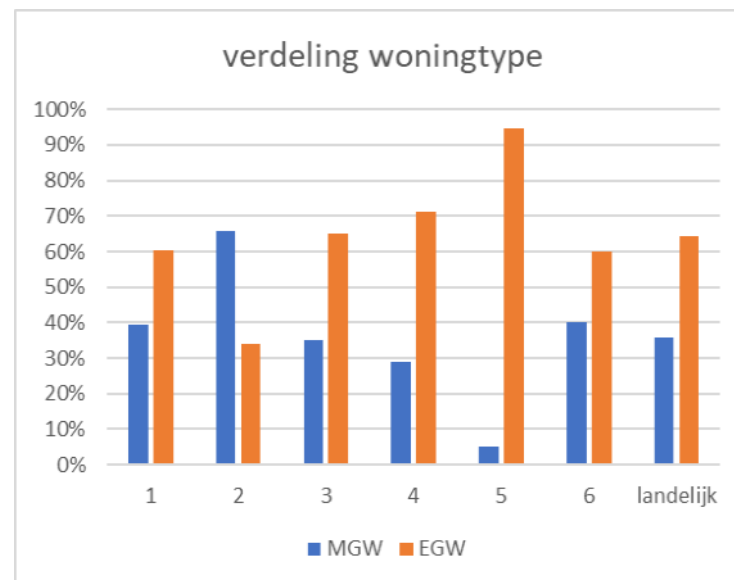
Op basis van de ingreepniveaus is er een onderscheid mogelijk naar aard van de aanpak (hoofdstuk 6). Een andere variabele die mogelijk een rol kan spelen bij de hoogte van de MKI is het woningtype. De ondervraagde corporaties hebben (deels) onderscheid aangegeven in hun bezit. Landelijk gezien hebben woningcorporaties 35,7% meergezinswoningen en 64,3% (8) eengezinswoningen in bezit. In bijgaande figuur is dit voor de betrokken corporaties weergegeven. Hierin zien we dat er verschillen voorkomen.

In de analyse is gekeken naar de MKI per woningtype (eengezinswoningen en meergezinswoningen). Hierin is een duidelijk verschil waarneembaar. Een verbetering van een eengezinswoning bedraagt gemiddeld € 449,86 terwijl dat bij de meergezinswoningen €266,52 bedraagt. Dit verschil is te verklaren in het oppervlak van de woning, en natuurlijk de hoeveelheid materiaal die in de schil verwerkt zit.

In het geval dat woningtype en ingreep gelijk zijn, zou er door de jaren heen geen verschil optreden en zouden de figuren enkel horizontale lijnen laten zien. Echter zorgt de planning wijzigingen in de tijd zien. Aan de hand van corporatie (4) een toelichting hierop. Deze corporatie heeft bij de eengezinswoningen in het begin nog enkele woningen waarbij het dak getransformeerd wordt, in combinatie met gevel renovatie. In jaar 2026 is er een piek te zien, waarbij meer gevels en vloeren gerenoveerd worden. Vervolgens wordt vanaf 2027 de focus gelegd op conserveren en daalt de MKI per verbeterde eenheid. Dit beeld zien we ook terug bij de meergezinswoningen. Bij de beschouwing van de meergezinswoningen zijn er de jaren dat er geen meergezinswoningen aangepakt worden.



(8) Compendium voor de leefomgeving, <https://www.clo.nl/indicatoren/nl2166-woningvoorraad-naar-bouwjaar-en-woningtype>



Overzicht van de verdeling tussen eengezinswoningen en meergezinswoningen, met daarbij ook het landelijke gemiddelde weergegeven de MKI voor meergezinswoningen is lager dan die van eengezinswoningen. Dit zit vooral in de hoeveelheid materiaal.

Figuren aan de linkerkant laten de fluctuaties in de tijd zien bij eengezinswoningen (links) en meergezinswoningen.

11. Resultaten: component

Ordenen naar woningtype (hoofdstuk 10) en aard van de ingrepen (hoofdstuk 9) zijn de meest voor de hand liggende ordeningsprincipes. Voor dit onderzoek is de opgave om beter in beeld te krijgen welke materiaalstromen er aan zitten te komen vanuit de corporatiesector. Dit hangt samen met de maatregelen die worden genomen. Hiervoor heeft eerst een beschouwing op het niveau van de component plaatsgevonden. Daarbij verschilt de hoogte van de MKI per component. Betreft het behouden van de component (conserveren), of is het een volledige vervanging (transformeren). Een vervanging gaat gepaard met meer milieubelasting, maar gaat veelal langer mee. Bijgaande figuur laat de range zien in MKI en levensduur van de gehanteerde maatregelen. In deze studie wordt een gemiddelde belasting per jaar gehanteerd. Dat wil zeggen dat de MKI, die altijd gekoppeld is aan de theoretische levensduur van een product, wordt teruggerekend naar een MKI/jaar. Vervolgens wordt de MKI per jaar toegepast om een productvergelijking te maken. Deze waarde is overigens ook opgenomen in de Nationale Milieudatabase (9). Dit is niet geheel correct, maar om discussie te voorkomen wordt de breuken methoden (10) toegepast, waarbij de MKI en de levensduur rechtlijnig aan elkaar gekoppeld zijn (zie bijlage 2 voor verschillen).

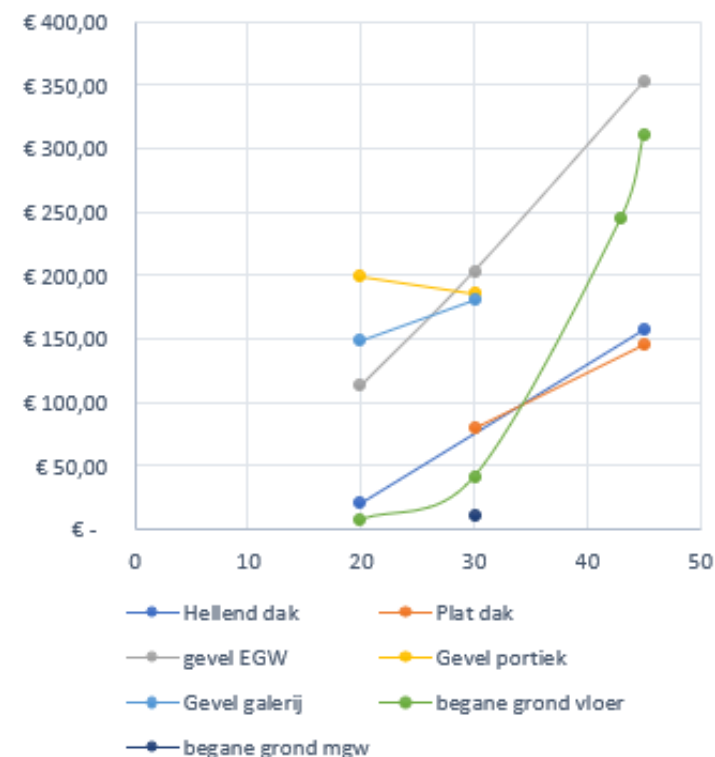
Deze studie is niet gericht op optimalisatie van producten of componenten, maar op de materiaalstromen die in de corporatie sector gaan ontstaan. Daarom wordt de opgave van de corporaties geanalyseerd naar de componenten dak, gevel en casco. Bij de gevel wordt zichtbaar dat corporatie 5 structureel hoger zit in de kosten dan de anderen. Deze corporatie richt zich bij verbetering ook op hoogwaardige ambities zoals NOM en energieneutraal. Corporaties 2, 4 en 6 richten zich meer op conserveren, al zitten daar bij corporatie 4 ook ingrepen bij met een langere scope, en als gevolg een hoger MKI.

Deze deelanalyses leveren, naast inzicht in beleid ook de bandbreedte van de oplossingen op. Met name bij de gevel is deze bandbreedte groot. Dit komt overeen met de praktijk, conserveren betreft enkele isolatie, en eventueel glas vervangen. De transformatie oplossing van een gevel betreft het inpakken en van buitenaf isoleren, inclusief het vernieuwen van de kozijnen. Dit laatste is een oplossing die nog niet altijd direct wordt op grote schaal wordt toegepast. Bij het component dak liggen de oplossingen veel meer bij elkaar, net als bij de vloeren.

(9) Compendium Nationale Milieu Database (NMD), www.nationalemilieudatabase.nl

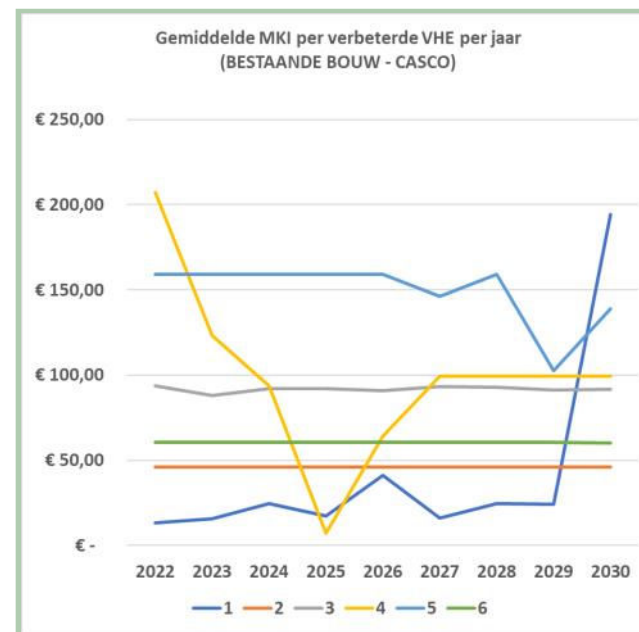
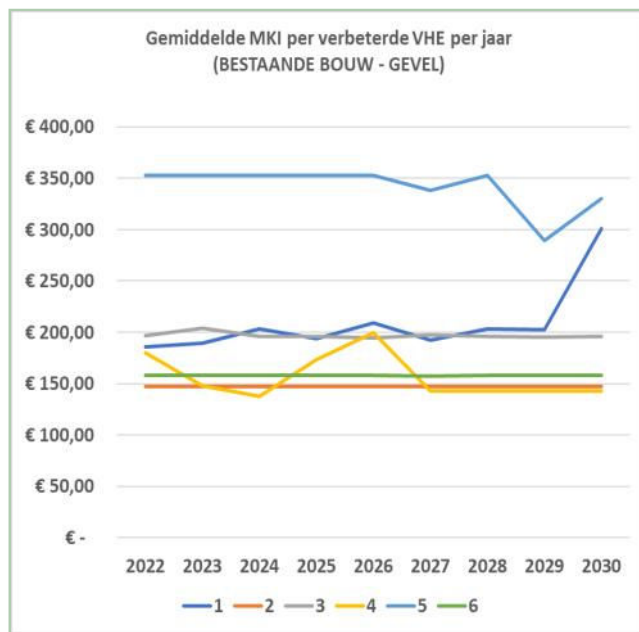
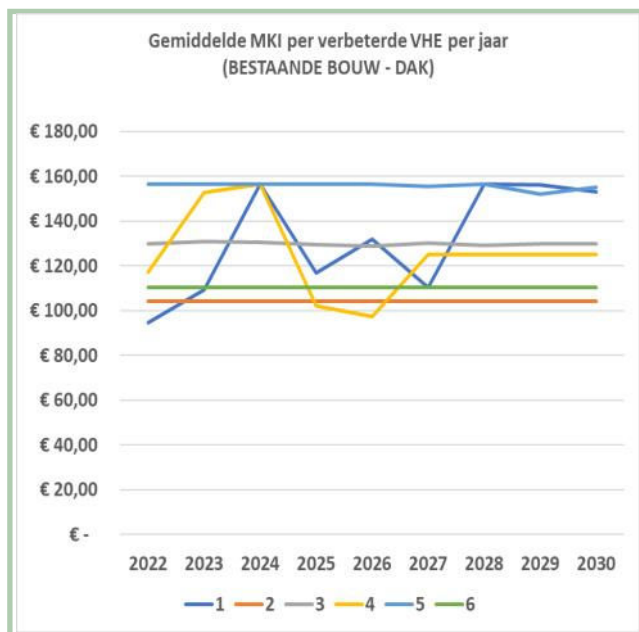
(10) Rekenregels en richtlijnen bepaling Milieuprestatie Bouwwerken Versie: 1.0 (november 2021) NMD

Spreiding van oplossingen
(MKI i.r.t levensduur)



Iedere component komt in meerdere kwaliteitsniveaus aan bod. Maar niet alleen de kwaliteit varieert, ook de bijbehorende exploitatieduur verandert. Dat laat zien de MKI wel toeneemt, maar dat ook de periode waarin de maatregel effect heeft daarmee samenhangt. Bij het vaststellen van scenario's is het goed om te kijken naar de MKI per jaar.

11. Resultaten: component



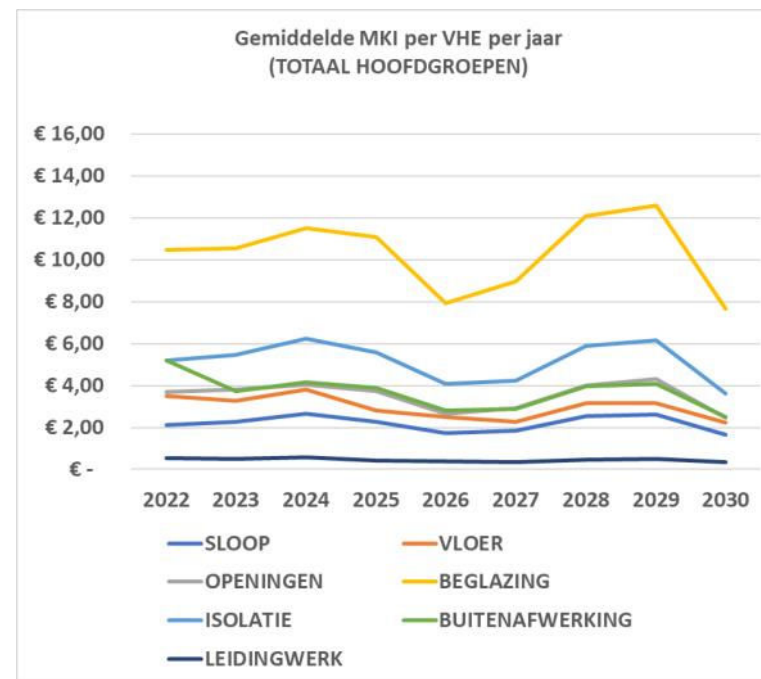
Componenten dak, gevel en casco op een rij. De kleuren staan voor de deelnemende corporaties. Daarmee ontstaat een bandbreedte waarbinnen de componenten gerealiseerd kunnen worden.

12. Resultaten: hoofdgroepen

Om de stap van component naar materiaal te kunnen zetten, zijn eerst de verschillende oplossingen nader beschouwd. Er is gekeken welke maatregelen binnen een oplossing over de hoogste MKI-waarde beschikken. Dit heeft geresulteerd in een ordening van dominante maatregelen naar negen hoofdgroepen waar activiteiten op plaatsvinden:

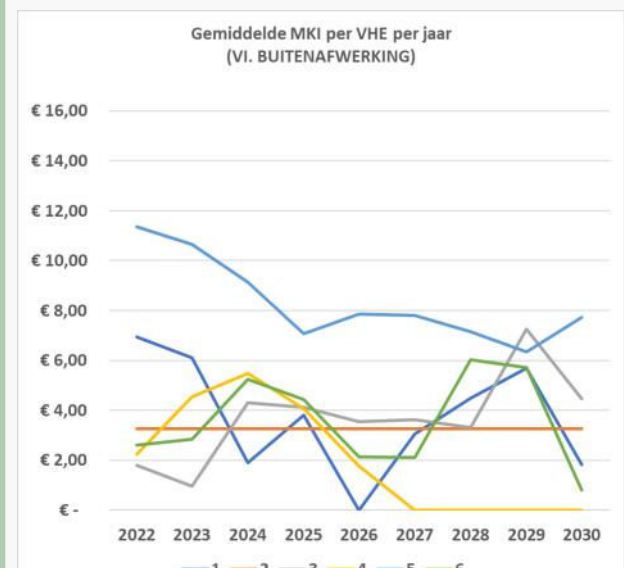
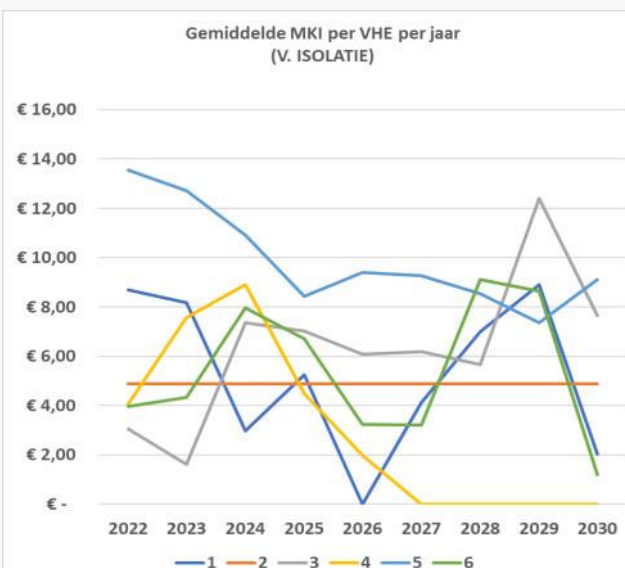
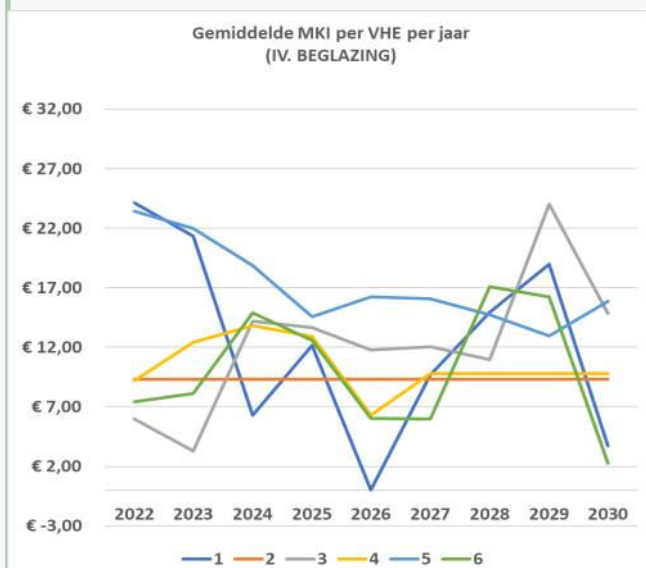
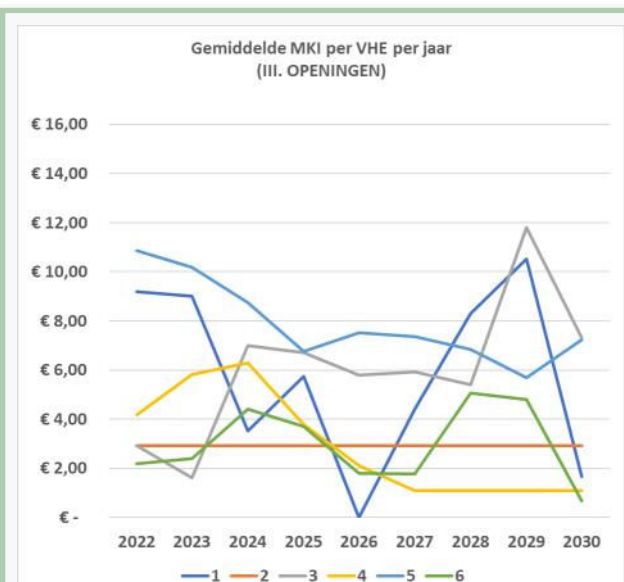
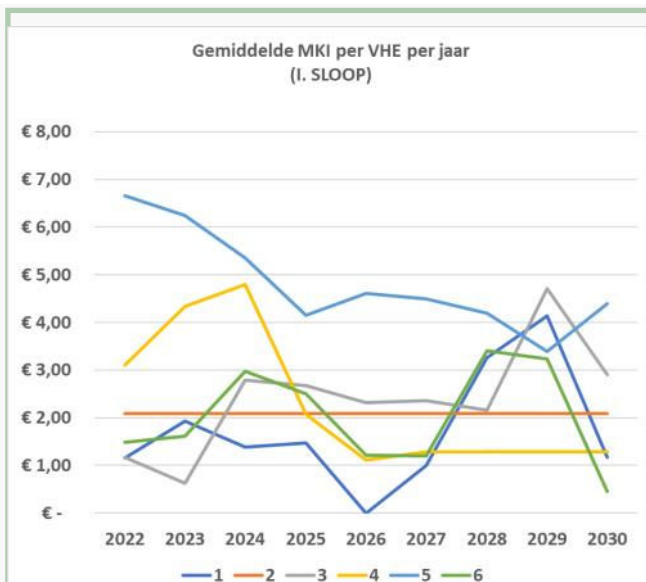
- Sloop
- Vloer
- Openingen
- Beglazing
- Isolatie
- Buitenafwerking
- Leidingwerk

Vervolgens zijn deze hoofdgroepen gekoppeld aan de woningaantallen in de tijd en uitgedrukt in gemiddelde MKI per VHE. De gemiddelde MKI-waarden variëren daarbij tussen € 0,50 en ruim € 10,00. Met name de hoofdgroep 'beglazing' valt op, aangezien de MKI-waarde hier veel hoger uitvalt dan de andere groepen. En vraagt daarom om een nadere beschouwing (zie hoofdstuk 13). Maar ook de groepen 'openingen' en 'isolatie' trekken de aandacht, al is het op een aardige afstand. Op de volgende pagina zijn de hoofdgroepen afzonderlijk weergegeven per corporatie. De verticale schalen zijn gebaseerd op een schaal van 16 of 32 euro. De aanpak door de jaren heen verschilt niet zoveel. Het wordt duidelijk dat per corporatie de aanpak wel verschilt, maar dat hangt samen met de variatie in projecten. Door de bank genomen hebben de zes corporaties gezamenlijk een continue opgave. Sloop (het verwijderen van producten) heeft een beperkte invloed op de MKI van het totaal. Dat wordt voornamelijk veroorzaakt waar het verwijderen van een aanwezig product expliciet vermeld wordt. Bij andere oplossingen is het verwijderen van het product een inherente werkzaamheid die hoort bij het aanbrengen of vervangen.



Analyse in de tijd naar de MKI-bijdrage per hoofdgroep.

12. Resultaten: hoofdgroepen

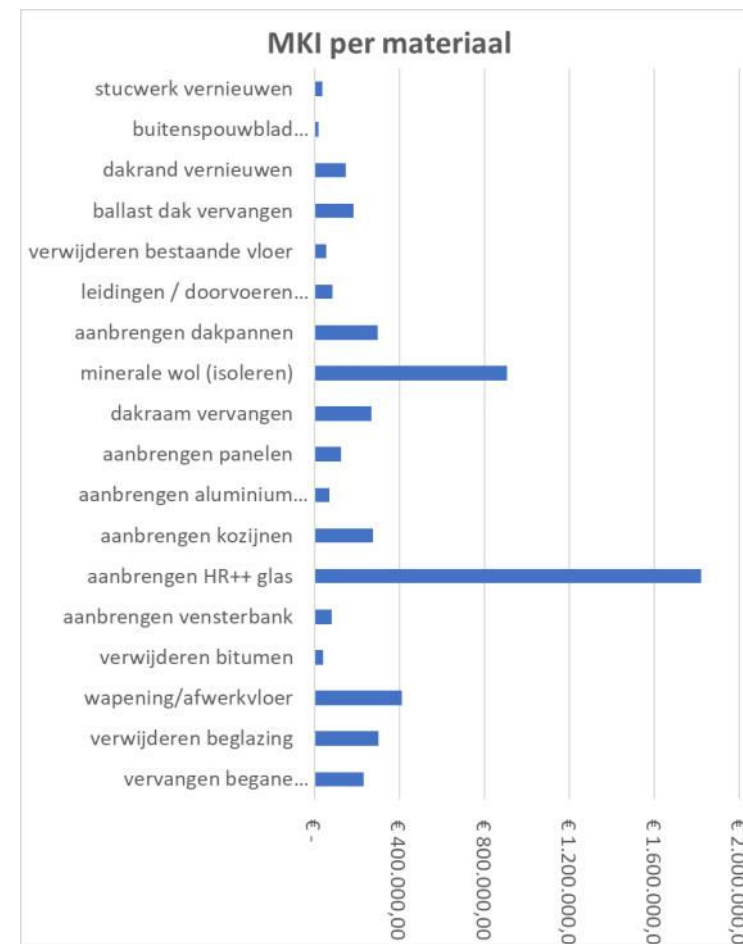


13. Resultaten: materialen

De studie richt zich op het inschatten van materiaalstromen die te verwachten zijn in de komende jaren. In de voorgaande hoofdstukken is het onderscheid steeds gedetailleerder geworden. Van de gehele voorraad, naar ingrepen en woningtypen. Vervolgens wordt er een onderscheid gemaakt naar componenten en binnen componenten naar hoofdgroepen en nu als laatste stap tot op het materiaalniveau. Uit het vorige hoofdstuk is op te maken dat de hoofdgroep 'aanbrengen HR++' er met kop en schouder bovenuit steekt. Het gaat dan specifiek om het aanbrengen van HR++ beglazing in bestaande dan wel nieuwe kozijnen en ramen. Bij het conserveren van de gevel wordt HR++ glas aangebracht in bestaande kozijnen. Bij renoveren is dat eveneens het geval en bij transformeren worden kozijnen en beglazing samen vervangen. De hoge score wordt enerzijds veroorzaakt doordat glas een hoge MKI waarde heeft (11). Anderzijds betreft het een maatregel die in vrijwel alle oplossingen wordt toegepast.

In eerdere rapportages (o.a. Lente corporaties) komen materialen zoals metaal en beton dominant naar voren. Deze materialen komen in deze studie in veel mindere mate naar voren. Het verschil zit vooral in het feit dat het hier om renoveren gaat en bij andere studies de totale materialen die bij sloop vrijkomen worden beschouwd. Bij renoveren blijft het casco staan, en komen dus ook materialen als steen, beton en (wapenings)staal niet vrij.

Dat betekent dat zolang de in het gebouw opgenomen materialen nog in het gebouw blijven zitten, dit een positief effect heeft op de milieulast. Binnen de vier strategieën richten 'narrow the loop' en 'slow the loop' zich op het materiaalgebruik. Maar met name de vierde strategie, 'substitutie', richt zich op materialen. Denk hierbij aan het vervangen van kunststof of minerale isolatie door hergroeiende materialen, of het toepassen van houtbouwsystemen in plaats van hout.



Overzicht van de materialen die gepaard gaan met het bouwen en onderhouden van de schil.

(11) <https://viewer.milieudatabase.nl/producten> Buitenbeglazing, HR++ (dubbel) glas; coating / gasvulling (argon), 4/15/5 mm

14. Conclusies

Corporaties zijn een belangrijke speler in de volkshuisvesting. Mede door hun planning en de behoefte om kwaliteit op orde te houden vinden er continue activiteiten plaats vinden. De aard van deze activiteiten wisselt, van behoudend tot vernieuwen. Bovendien zijn er tussen corporaties verschillen waarneembaar. Dit maakt de corporatiesector interessant om nader te beschouwen als het gaat om circulariteit. Landelijke publicaties rondom circulariteit zoals PBL en EIB beschrijven materiaalstromen op sectorniveau (bijvoorbeeld 'bouw') en niet op specifieke delen daarvan, zoals de sociale woningbouw. Maar vanwege het aanwezige professionalisme biedt juist dit marktsegment veel haakjes voor de circulaire economie.

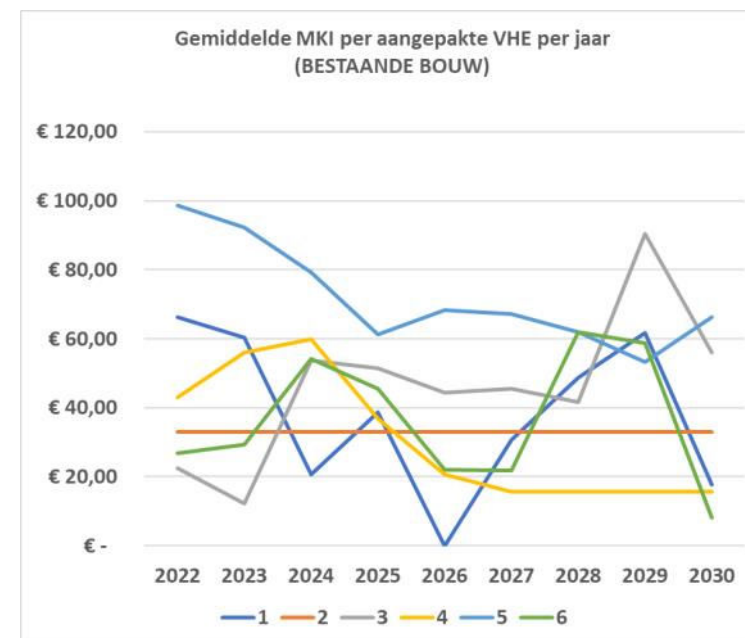
Het belangrijkste haakje voor de sociale huurwoningen is de te verwachten continuïteit. Zowel in activiteiten als in aantallen woningen. De 300 corporaties in Nederland hebben de komende jaren veel woningen te verbeteren. En bij elke verbetering gaat een milieu impact ontstaan. Er komen materialen vrij bij het verwijderen en er zijn nieuwe materialen nodig om de woning te onderhouden, te verbeteren en kwaliteit toe te voegen. Om te sturen moet er besef zijn hoe groot deze impact daadwerkelijk is.

Cijfers

Stap voor stap is in deze studie gekeken naar de milieubijdrage van de sociale woningbouw. Hiervoor is de Milieu Kosten Indicator (MKI) gebruikt. De EIB-cijfers laten zien dat nieuwbouw van belang is (MKI: 65 miljoen), maar dat onderhoud en verbetering met bijna 50 miljoen ook een grote impact heeft. Bovendien is er de niet gespecificeerde post 'verduurzaming' die nog groter is dan nieuwbouw en onderhoud bij elkaar (MKI: 130 miljoen).

Op basis van de niveaus van de ingrepen (conserveren-renoveren-transformeren) is zichtbaar geworden wat de orde en grote is van ingrepen. Een nieuwbouwwoning rijwoning veroorzaakt een MKI van circa € 5.000 en één woning dak en gevel transformeren zorgt voor een MKI van € 500,-. Dat is 10% van de nieuwbouwwaarde, en gedurende de levensduur van een gebouw zijn er een aantal momenten dat dit soort (of kleinere) maatregelen nodig zijn. Dit komt overeen met de beschrijving in bijlage 1 waarin de verdeling 30-50-20 wordt aangehouden. Die verdeling maakt duidelijk dat de helft van de milieulast van een gebouw wordt veroorzaakt gedurende de gebruikperiode. Dat vraagt om het maken van de juiste keuzes binnen de gebruikperiode en niet allen de focus op nieuwbouw te leggen. Dit onderzoek laat zien dat juist in de bestaande bouw ook een grote impact veroorzaakt wordt op het vlak van circulariteit.

De onderdelen die beschouwd zijn hebben allen betrekking op de schil van de woning. Natuurlijk zijn er intern ook aanpassingen. Denk daarbij met name aan keuken, douche en toilet. Deze zijn wellicht minder in omvang, maar vanwege hun frequentie kan dit wel weer interessant zijn. De benodigde data is echter meer verspreid en vergt een andere aanpak om de juiste frequentie en omvang te bepalen. Keuken, douche en toilet zijn dan ook achterwege gebleven. Het gebrek aan data geldt eveneens voor installaties. Gebaseerd op de cycli van de installaties vormt dit ook een onderdeel wat verdere verdieping vraagt.



De gemiddelde impact bedraagt € 43,70. De eerdere deelstudies in deze rapportage hebben al laten zien dat dit slecht een gemiddelde betreft en dat individuele ingrepen hoger (of lager) uit kunnen vallen.

14. Conclusies

Impact

Per woning (verhuureenheid (VHE)) die aangepakt wordt is de MKI bepaald. Voor de beschouwde corporaties bedraagt dit gemiddelde € 43,70, gebaseerd op alle woningen in hun bezit. Daarbij is het totaal aan MKI gedeeld over het aantal VHE waar iets aan gebeurt. Tussen de betrokken corporaties treden verschillen op. Dit heeft met name met de aard van de ingrepen te maken die de betreffende corporatie neemt. Zijn er veel transformaties voorzien (en daarmee veel vervangingen van producten) dan ligt de MKI hoger dan bij corporaties waar de nadruk ligt op conserveren, waarbij er veel meer materiaal behouden blijft. De bandbreedte ligt tussen €9,- en € 98,- Hierbij is er geen rekening behouden met de spreiding in de tijd. Bovendien zijn we bij de vervangingen uitgegaan van reguliere vervangingen. Corporaties die nu al hun best doen met circulaire producten, worden in deze methodiek nog niet beloond. De bestaande bouw speelt wel degelijk een rol in de circulaire opgave, en de sociale woningbouw heeft de kans om die rol nu direct goed op te pakken.

Sturen

Er zijn drie knoppen waar aan gedraaid kan worden om de milieu impact van woningcorporaties te beïnvloeden. Het gaat om de:

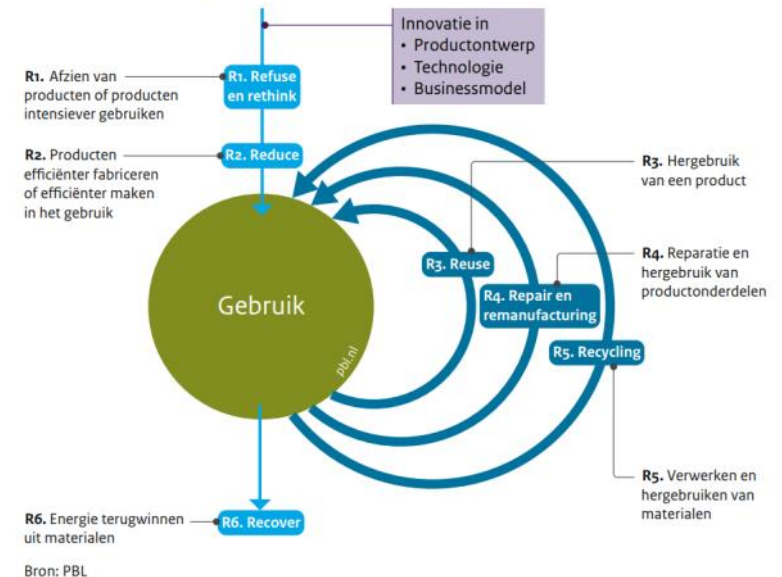
- hoogte van de MKI van de ingreep;
- hoeveelheden (per woning);
- frequentie waarin dit voorkomt.

Deze drie variabelen samen bepalen de omvang van de milieulast. Op alle drie de vlakken kan gestuurd worden binnen een circulaire bouweconomie. Binnen dit onderzoek hebben we gebruik gemaakt van de Nationale Milieu Database om de hoogte van de MKI te bepalen. Deze database omvat steeds meer materialen en producten, maar kent ook blinde vlekken. Dit wordt onderkend door de organisatie. Zo is er nu een tegemoetkoming in de vergoeding voor het aanmelden van biobased producten, om duurzame alternatieven te promoten. Een andere blinde vlek betreft de installaties. Ondanks dat we weten dat die van invloed zijn op de milieulast komen die in dit onderzoek niet als zodanig naar voren.

De hoeveelheden en frequentie zijn knoppen die de corporaties bepalen middels hun beleid. Welke kwaliteit wordt nagestreefd, en hoe frequent wordt onderhoud gepleegd? Het zijn de keuzes in strategie waar voor veel corporaties nog een grote slag te maken is. En dan niet alleen of onderhoud nodig is, maar tevens nadenken over het inzetten van bestaande casco's (woningsplitsing), veranderen van doelgroepen of het herwaarderen van gebouwen om aanpassingen mogelijk te maken. Daar zijn beleidskeuzes nader uitgewerkt.

Vanuit PBL wordt de R-ladder strategie (12) aangehouden. Deze R-ladder kent zes strategieën, waar er in de markt 3 tot 10 R-strategieën (en zelfs 13!) worden toegepast. Om deze strategieën te monitoren wordt de figuur

R-ladder met strategieën van circulariteit



De R-ladder zoals die door PBL gebruikt wordt onderscheid 6 strategieën.

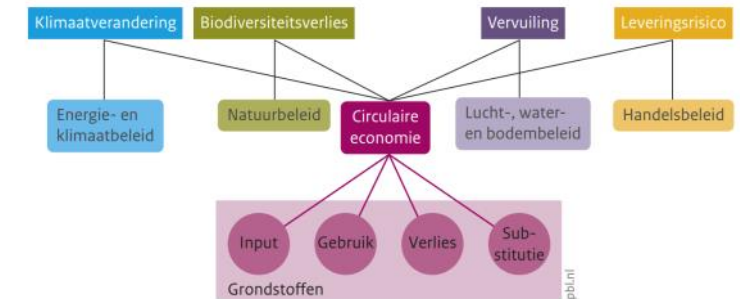
14. Conclusies

'positionering van de circulaire economie' gebruikt. Daarbij staan input, gebruik, verlies en substitutie centraal. Dit leidt tot vier strategieën die het transitieteam circulaire bouweconomie nastreeft en in de inleiding al genoemd zijn:

- narrow the loop (minder bouwen, meer nadenken over hoe we gebouwen (anders) kunnen gebruiken)
- slow the loop (minder materiaal gebruik efficiënter met materialen omgaan)
- close the loop (hoogwaardig hergebruik)
- substitute (andere materialen gebruiken die hergroeibaar zijn en geen impact hebben op het milieu)

Deze vier vormen de komende tijd de speerpunten van de ontwikkelingen op het vlak van circulariteit. Het laat zien dat circulariteit meer is dan producten hergebruiken. Het vraagt om strategische keuzes om verantwoord met vastgoed om te gaan. Dat betekent nadenken hoe gebouwen anders te gebruiken zijn, hoe dit zo efficiënt mogelijk materiaal gebruik kan plaatsvinden en als er dan materialen gebruikt worden hoe er direct nagedacht kan worden over het einde van de gebruiksfase. Dit wordt aangevuld met een zoektocht naar alternatieve materialen en alternatieve oplossingen, vergeleken met onze traditionele bouwwijze.

Positionering circulaire economie ten opzichte van maatschappelijke opgaves en andere beleidsthema's



Bron: PBL

Voor de verdere uitwerking worden van de 6 R'en worden deze vier stromen gehanteerd, die gericht zijn op input, gebruik, verlies en substitutie. Dit vertaalt zich in de aanpakken narrow the loop, slow the loop, close the loop en substitute.

14. Conclusies

Met de informatie die in deze rapportage naar voren is gekomen wordt corporaties een handvat geboden om circulariteit te concretiseren. Het geeft de grote massastromen uit andere publicaties (EIB, PBL) een invulling die gericht is op het eigen werkveld: de sociale woningbouw. Aan de hand van de meerjarenplanning is inzicht gegeven waar in de schil de veranderingen plaats gaan vinden, en hoe die zich verhouden naar woningtypen, componenten en ingrepen. Bovendien zijn er op ingrepen en materialen al verdiepingsslagen gemaakt, zodat er concrete acties gekoppeld kunnen worden aan de resultaten. Een aantal bevindingen op een rij.

- De initiele MKI die ontstaat bij nieuwbouw is afgeleid uit EIB/Metabolic publicaties. Daarbij ontstaan verschillen tussen vrijstaande woning (MKI: € 10.294), 2-1 kap (MKI: € 7.236,-), rijwoning (MKI: € 5.620,-) en appartementen (MKI: € 2.150)
- Nieuwbouw neemt een belangrijke plek in bij de jaarlijkse MKI van corporaties. In de huidige markt zijn de plannen voor nieuwbouw moeilijk concreet te maken. Ze zijn afhankelijk van beschikbare grond, budget, materiaal-kosten etc. 8 jaar vooruit kijken is daardoor lastig. De focus van dit onderzoek lag vooral op de bijdrage van de bestaande bouw.
- Kijken we naar de gemiddelde MKI per ingreep dan zien we wel schommelingen per corporatie per jaar, maar binnen een bandbreedte van € 10 en € 90.
- De ingreepniveaus conserveren, renoveren, transformeren zijn duidelijk herkenbaar in de MKI.
- Verbeteringrepen bij eengezinswoningen hebben een MKI tussen € 300,- en € 680,-. Bij de meergezinswoningen ligt dit tussen € 200,- en € 350,-. Dit is vergelijkbaar met het verschil tussen eengezinswoningen en meergezinswoningen bij nieuwbouw.
- Op componentniveau zijn voor dak, gevel en casco de MKI bepaald. Bij het dak varieert de MKI tussen € 100,- en € 160,-. Bij de gevel is de marge € 150,- en € 350,-. Bij casco is de spreiding groter, € 10,- en € 150,-.
- Op hoofd maatregel niveau zien we dat de MKI redelijk constant zijn. De wijst erop dat je met een groep van bijna 100.000 woningen een redelijk constante renovatiestroom beschrijft. Met een grotere steekproef zal de nauwkeurigheid toenemen, maar vooral in de bandbreedte van de spreiding, en niet in nieuwe data. Hieruit kunnen we concluderen dat dit onderzoek een goede aanzet voor de gehele sociale huursector is.
- Bij de materialen springen HR++ glas en minerale wol eruit vanwege hun grote impact. Dit wordt waarschijnlijk veroorzaakt doordat beiden een energie intensief productieproces hebben. Dit is terug te zien in de MKI (en in de opbouw daarvan).



15. Conclusie: gehele sector

Terugkijkend kunnen we uit de PBL en EIB/Metabolic rapportage afleiden dat de bestaande bouw, inclusief de verduurzaming een substantieel deel van de milieudruk veroorzaakt. Daarbij is de bijdrage van corporaties groter dan die van nieuwbouw. Maar we willen niet alleen terugkijken, de circulaire bouweconomie moet nog vorm krijgen. Het is van belang om vooruit te kijken en de kansen te benoemen die de sector heeft. De extrapolatie van de resultaten van de zes corporaties laten zien dat de bestaande bouw dominant is als het gaat over milieudruk.

De resultaten van deze studie zijn gebaseerd op de deelname van zes corporaties. Samen goed voor 96.891 woningen. De gehele sociale huursector bedraagt 2.295.522. Als we er vanuit gaan dat de overige corporaties gemiddeld een zelfde aanpak voor ogen hebben als deze zes dan kunnen we middels extrapolatie laten zien wat de bijdrage van de corporaties is (zie figuur rechts).

Uit de figuur blijkt dat transformatie van het dak een grote post (MKI > 30 miljoen) is, net als het conserveren van portieken (MKI > 22,4 miljoen). Bij de portieken wordt deze hoge post met name veroorzaakt door het aantal portieken wat geconserveerd wordt. Blijkbaar is dit een type waarin men minder wil of kan investeren, en er dus voor conserveren gekozen wordt. Op maatregel niveau zien we dat beglazing en minerale wol ingrepen zij die hoog scoren. (respectievelijk MKI: 40 miljoen en MKI: 20 miljoen)

Stellen we de verbeteropgave in perspectief van de nieuwbouwopgave van woningcorporaties, die de afgelopen jaren rond 15.000 (13) lag, dan zien we dat met € 5.620,- per rijwoning (zie hoofdstuk 6) de MKI veroorzaakt door nieuwbouw vanuit corporaties 84 miljoen euro bedraagt. Nemen we de MeerJaren Renovatie Planning van de betrokken zes corporaties (circa 7 miljoen) en extrapoleren we dat naar de gehele sociale sector, dan veroorzaken de renovatie ingrepen samen een MKI van 165 miljoen euro. Dat betekent dat renovatie twee keer zoveel milieulast veroorzaakt dan nieuwbouw. En daarmee voor de corporatie sector een grotere impact op circulariteit heeft dan nieuwbouw.

Uitgedrukt in per woning en voor de gehele sociale sector:

Nieuwbouw

 MKI € 5.620,- (per nieuwe rijwoning)

15.000 woningen

MKI sector: 84 miljoen

Renovatie

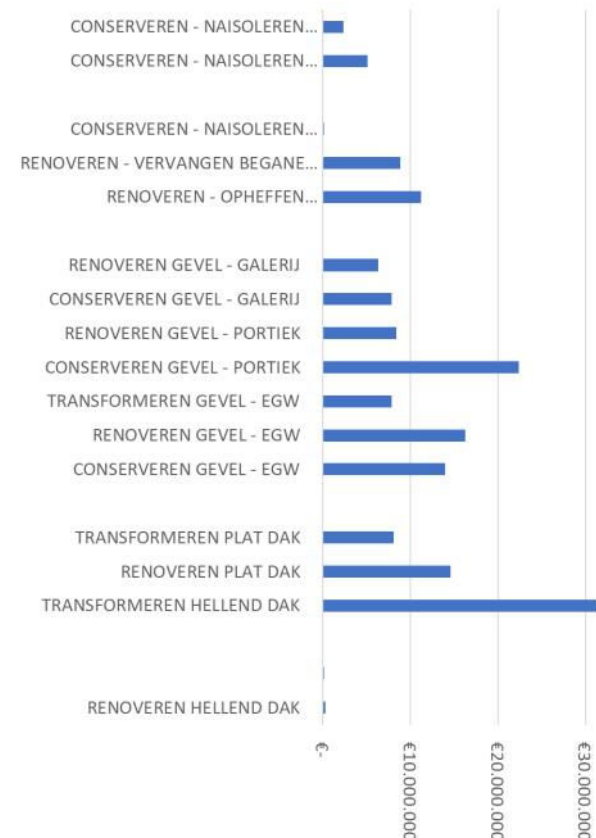
 MKI € 72,- (per woning per jaar)

2.299.000 woningen

MKI sector :165 miljoen

(13) <https://aedes.nl/aedes-benchmark-woningbouwproductie-corporaties-weer-toegenomen>

Overzicht totale MKI obv hoofdmaatregelen extrapolatie sociale huursector (2022-2030)



Extrapolatie van de uitkomsten op ingreepniveau (conserveren –renoveren-transformeren), de woningtypen (eengezinswoningen portiekwoningen en galerijwoningen) en het casco.

16. Advies

Deze rapportage gaat in op de bijdrage van woningcorporaties bij circulaire toepassingen. De MilieuKostenIndicator wordt hierbij als instrument gebruikt. Er zijn drie variabelen die de MKI bepalen: de MKI van de oplossing, de omvang per ingreep en de frequentie waarmee dat gebeurt. Dat betekent dat oplossingen niet altijd gezocht moeten worden in het verlagen van de milieubelasting van een product. Het nadenken over de in te zetten strategieën is een essentieel onderdeel van een circulaire economie. Dit komt ook duidelijk naar voren in de vier circulariteit strategieën. Close the loop (hoogwaardig hergebruik) is slechts een van de strategieën. Het anders inzetten van een bestaand gebouw is net zozeer een circulaire toepassing als het hergebruiken van dakpannen. Een circulaire economie begint vooral met anders nadenken over de opgave. Uiteindelijk moet deze nieuwe manier van denken onderdeel zijn van de dagelijkse praktijk. Via Cirkelstad is de weg ingeslagen van 'Het Nieuwe Normaal' (14). Maar voordat circulariteit in eenieders hoofd zit hebben we nog een lange weg te gaan. Daarvoor moeten we concreet aan de slag gaan, en bij voorkeur op die plekken waar de meeste impact te genereren is. In dit hoofdstuk worden drie voorbeelden van oplossingsrichtingen genoemd, van verschillende omvang en aard, namelijk op woningtype-, component- en productniveau.

Woningtype: meergezinswoningen hebben een grote impact

In hoofdstuk 8 is er gekeken naar het verschil tussen eengezinswoningen en meergezinswoningen. Daarbij ligt de MKI op basis van een verbeterde eengezinswoning op € 449,66 ten opzicht van € 266,52 voor een meergezinswoning, een verschil van 40%. Indien beoordeling plaatsvindt bij alle woningtypen over de gehele periode dan worden er 11.450 eengezinswoningen aangepast, wat gemoeid gaat met 3,5 miljoen aan MKI. Bij de meergezinswoningen gaat het over 9.780 woningen, samen ook goed voor een MKI bijna 3,5 miljoen. Gemiddeld scoort een eengezinswoning daar MKI € 355, ten opzichte van MKI € 306,- voor meergezinswoningen. Het verschil is dan nog maar 15%. Dit betekent dat ondanks dat een meergezinswoning een lagere aanvang MKI heeft (nieuwbouw) maar bij het verbeteren een hogere MKI optreedt dan verwacht. Dat betekent dat meergezinswoningen relatief gezien, een grotere impact veroorzaken dan eengezinswoningen. Daar waar vaak automatisch wordt gezocht naar een voor de hand liggende doelgroep (de jaren zestig rijwoning) verdient het de aanbeveling om tevens voor meergezinswoningen passende oplossingen te zoeken in het onderhoud binnen de strategieën 'close the loop' en 'substitutie'.

Component gevel: bepalend in verduurzaming en circulariteit

De component gevel omvat zowel dichte delen als open delen. Kijkend naar de producten die de grootste impact veroorzaken dan wordt duidelijk dat zowel isolatiematerialen als beglazing een hoge impact hebben. In ieder geval

(14) <https://www.cirkelstad.nl/project/samen-versnellen/>



Afweging maken tussen wat behouden kan blijven en wat vernieuwd dient te worden. Er kunnen verschillende invalshoeken gekozen om worden om een bijdrage aan circulariteit te geven.

16. Advies

zolang we gebruik maken van traditionele materialen en traditionele maatregelen. Bovendien gaat het over grote hoeveelheden per woning, 50-60m² voor gevel open en gevel dicht samen. Bij de component gevel is direct zichtbaar dat er verschillende kwaliteitsniveaus gehanteerd worden. Er worden gevels toegepast die passen binnen een strategie van energieneutraliteit (en daarvoor hoogwaardig geïsoleerd dienen te worden), maar ook gevels passend binnen onderhoud scenario's. Ieder met een eigen investeringsniveau, aard van maatregelen en mate van circulariteit.

Bij gevels wordt de gewenste aanpassing veelal gedicteerd door de wens (eis) om energiebesparing te realiseren. Zeker indien NOM of energieneutraal het doel is en de woning met midden temperatuur of zelfs lage temperatuur wordt verwarmd, worden er strenger eisen aan de isolatiewaarde van de gevel gesteld. Kozijnvervanging en (buiten)gevelisolatie zijn dan veel gebruikte maatregelen. Deze maatregelen hebben echter een hoge milieu impact.

Het is daarom aan te bevelen om de bijdrage van de warmtevraag van een gevel te beschouwen in relatie tot zowel de energiebesparing als de materiaalimpact. Dit is een variant op 'narrow the loop', waarbij de functie gelijk blijft maar de eisen toenemen. Hierbij kan er overwogen worden om de benodigde optimalisatie niet alleen in de gevel te leggen, maar ook op andere plekken in het gebouw te compenseren. Denk aan verhoogde isolatiewaarde in het dak, om een lagere isolatiewaarde in de gevel te compenseren. Bovendien zijn er diverse alternatieven nu al in de markt aanwezig die gebruikt kunnen worden. Denk aan cellulose isolatie of andere biobased isolatiematerialen. Die bestaan al, echter is het inzetten van deze materialen geen gemeengoed. 'Substitutie' zou een normale afweging moeten zijn bij ieder (renovatie)project.

Product: Beglazing

Energetisch gezien blijft beglazing een zwakke plek. Bouwen zonder ramen zou energetisch gezien het beste zijn, maar daglicht en uitzicht zijn zeer gewenst en nodig voor een comfortabele woning. Net als bij de component gevel wordt bij gevelopeningen vaak besloten tot vervanging. Nu zijn er kozijnen op de markt waar substitutie plaats vindt (o.a. gebruikt hout), maar productie van glas blijft een product dat veel energie vergt, zelfs bij gebruik van bestaand glas (als dit al op hetzelfde niveau gebruikt kan worden). Substitutie van het glas zelf zou tot verbetering kunnen leiden, maar er zijn niet direct alternatieven voor het materiaal glas. De ontwerp vraag die hier centraal gesteld moet worden is op welke andere wijze vergelijkbare isolatiewaarden behaald kunnen worden, met behoud van de andere kwaliteiten zoals transparantie. Daarin in het verleden al wel onderzoeken naar geweest, maar nog niet direct vanuit een circulaire gedachte. Een richting die nog niet direct onderzocht is, is welke prestaties zijn haalbaar bij het plaatsen van een voorzetraam, en zijn er wellicht koppelkansen, aangezien het kozijn vanaf dat moment beschermd is en dus minder degradeert? 'Slow the loop' vormt hier het uitgangspunt en er kunnen keuzes vanuit een andere strategie gekozen worden. Levensduurverlenging in plaats van de standaard opgenomen vervanging.



16. Advies

Aanvullingen

Binnen deze rapportage zijn er twee onderdelen niet beschouwd: installaties en de interne maatregelen. Er zijn belangrijke overeenkomsten tussen deze twee groepen. Beiden kennen een relatief korte cyclus (15-25 jaar) en ook geldt voor beiden dat de beschikbare data in de NMD op dit moment nog beperkt is. Bovendien zijn de momenten waarop de ingrepen plaatsvinden minder goed te plannen. Het verdient daarom aanbeveling naar beide onderdelen een verdiepend onderzoek te doen naar de impact die ze kunnen hebben. Het zal daarbij vooral gaan over de uitgangspunten die een rol spelen. Bij installaties is de vraag of je preventief installaties vervang of reactief, en bij keuken, douche en toilet is met name de vraag welke levensduur je hanteert. Op dit moment is de energietransitie een leidende ambitie. Dit vraagt om meer isolatie, maar vaak ook meer installaties. Het is nog maar de vraag of dit ook de meest effectieve oplossing is. Zo is een van de deelnemende corporaties juist aan het zoeken om met zo min mogelijk installaties de woning van het gewenste comfort te voorzien. Ook hier vraagt het om buiten de gebaande paden te denken. Beperken van energiebehoefte kan met isolatie, maar ook met (natuurlijke) zonwering, of andere vormen van ventileren. Het toevoegen van installaties zou echt als laatste stap gezien moeten worden. Bovendien moet het als een systeem worden beschouwd: terugbrengen van de energiebehoefte, in relatie tot de (warmte)opwekking en in balans met de ventilatie. De keuze die men maakt bij de een, heeft effect op het ander. Deze impact zou bij een andere studie naar de impact van installaties meegewogen moeten worden.

Aan de slag!

Circulariteit is een opgave waar mee gestart moet worden. Het leent zich uitermate goed om uitgebreid onderzoek naar te doen. Terwijl er vooral behoefte is aan ervaring opdoen. Wat werkt wel en wat werkt niet? Daarbij helpt inzicht in de hoeveelheden die gaan ontstaan. Het verwijderen van een buitenblad is per woning best ingrijpend, maar op de totale opgave valt het best mee, aangezien dit niet de meest voorkomende maatregel is. De impact van dakramen of ballast is hoger, niet alleen vanuit impact, maar met name vanwege de frequentie. Voor woningcorporaties is het van belang om te zien waar ze circulaire impact kunnen bereiken. Het gaat erom genoeg informatie te hebben om degelijke keuzes te maken. In de praktijk komen dan voldoende dilemma's naar voren. Maar die zijn op dat moment op te lossen, omdat ze een specifieke opgave beschouwen. Met alleen nadenken over circulariteit bereiken we de top nooit. Het gaat om leren in de praktijk, met alle betrokkenen.

17. Bestaande kennis

Het onderwerp circulariteit leeft. Daarmee is een van de doelstellingen van het Transitieteam Circulaire Bouweconomie bereikt. Dit weerspiegelt zich in de groeiende hoeveelheid circulaire toepassingen en voorbeeld projecten, maar ook in de diverse onderzoeken en publicaties die onlangs zijn verschenen. Hieronder vindt u een selectie van relevante publicaties en websites.

Het Economisch Instituut voor de Bouw (EIB) en Metabolic hebben in opdracht van De Rijksdienst voor Ondernemend Nederland (RVO) en Rijkswaterstaat, voor het Transitieteam Circulaire Bouweconomie onderzoek gedaan naar [Materiaalstromen in de Bouw en Infra](#). Dit rapport geeft een overzicht van de materiaalstromen, de milieukosten en de CO₂-emissies in de B&U en GWW.

De publicatie [Woningcorporaties als opdrachtgever voor circulaire renovatie en nieuwbouw](#) is in opdracht van RVO namens het Transitieteam Circulaire Bouweconomie opgesteld door de BouwhulpGroep, in samenwerking met De Groene Huisvesters..

Het [Handboek Circulair Renoveren voor Woningcorporaties](#) is ontwikkeld door C-Creators, TU Delft en het AMS Institute in opdracht van de provincie Noord-Holland en het Ministerie van BZK.

In de handreiking [Tenderen voor Circulaire Woningbouw](#) zijn tien tips, twintig adviezen en elf voorbeeldprojecten beschreven voor gemeenten om circulaire woningbouw in gebiedsontwikkeling via tenderen uit te vragen. Dit rapport is ontwikkeld door Merosch in opdracht van RVO namens het Transitieteam Circulaire Bouweconomie..

W/E Adviseurs heeft in opdracht van Onderhoud NL, de ondernemersvereniging voor schilders en onderhoudsspecialisten, en met ondersteuning van TKI Urban Energy de methodiek [MKI-onderhoud](#) ontwikkeld. MKI staat voor Milieu Kosten Indicator. Deze tool maakt circulariteit en CO₂-impact bij renovatie en onderhoud meetbaar.

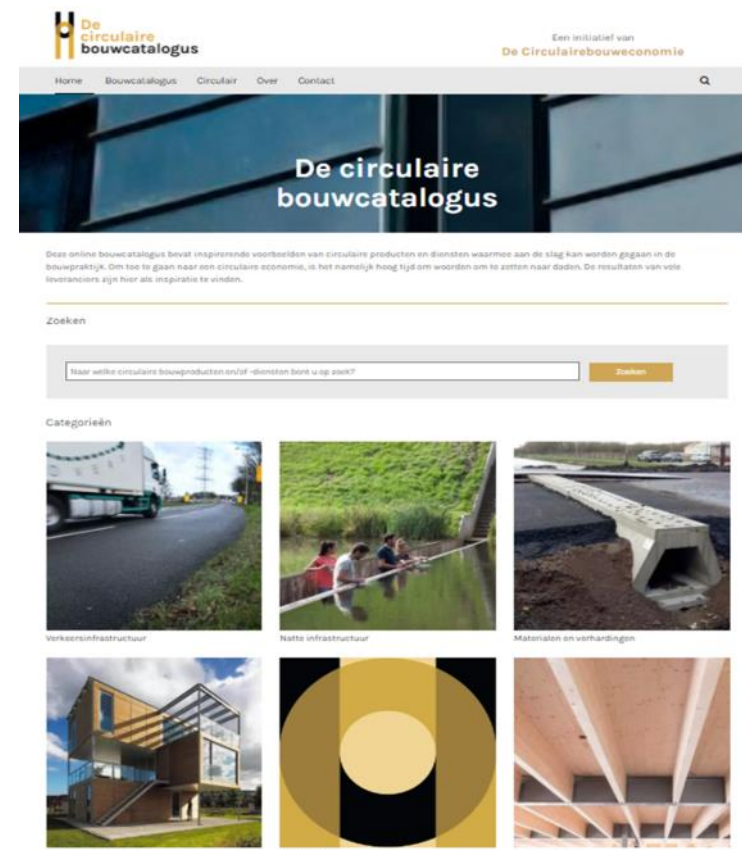
[De Circulaire Bouwcatalogus](#) is een initiatief van W/E adviseurs. In opdracht van het Transitieteam Circulaire Bouweconomie zijn veel innovatieve circulaire producten en diensten beschreven.

Het [Inspiratieboek Woningbouw in Hout](#) is een uitgave van het Transitieteam Circulaire Bouweconomie, ontwikkeld in het kader van de PIANOo Buyer Group Houtbouw Woningcorporaties, en gefinancierd door het ministerie van BZK. Hierin staan 18 praktijkvoorbeelden van houtbouw, met interviews met gemeenten, architecten, corporaties en bouwers.

Ook de [Rapportage Woningbouw in Hout](#) is ontwikkeld in het kader van de Buyer Group Houtbouw Woningcorporaties, in opdracht van RVO en gefinancierd door PIANOo. Deze rapportage bevat informatie over verschillende houtbouwsystemen, bouwkosten, bouwkundige en bouwtechnische aspecten, en gaat in op beschikbaarheid van hout, milieu-impact, bosbeheer, onderhoud, huurder-verhuurder en het opstellen van een uitvraag.

De [Marktvisie en -strategie Buyer Group Houtbouw](#) en [Marktvisie en Inkoopstrategie Buyer Group Circulaire Nieuwbouw Woningen](#) zijn ontwikkeld door de RVO en PIANOo. Deze uitgaven beschrijven het leerproces en de resultaten van de Buyer Groups Houtbouw Woningcorporaties en Circulaire Nieuwbouw Woningen die mogelijk zijn gemaakt door de Ministeries BZK en IenW.

Op de website van de [Circulaire Bouweconomie](#) zijn meer publicaties te vinden. Diverse circulaire praktijkvoorbeelden in de woningbouw kan je vinden op [Podium Duurzame Gebouwen van RVO](#).



Voorbeeld van de circulaire bouwcatalogus.

Bijlage 1

Verzamelde cijfers EIB

	2014	2019	2030	2050
woningen				
serieel	63.081	145.000	122.444	82.500
meergezins / appartement	84.518	58.400	106.290	59.100
vrijstaande woningen	46.079	105.000	50.798	62.500
2-onder-1 kap	21.055	53.600	14.442	31.100
<i>nieuwbouw</i>	<i>214.733</i>	<i>362.000</i>	<i>293.974</i>	<i>235.200</i>
uitbreiding verbouw of renovatie koopwoning	34.841	15.900	76.288	26.900
<i>koop</i>	<i>34.841</i>	<i>15.900</i>	<i>76.288</i>	<i>26.900</i>
grote verbeteringen huurwoningen	31.245	18.300	68.413	30.900
groot onderhoud huur	13.567	11.900	29.705	20.100
kleinschalige verbeteringen huurwoningen	12.499	13.000	27.368	21.900
mutatieonderhoud huurwoningen	5.079	6.780	11.120	11.500
<i>huur</i>	<i>62.390</i>	<i>49.980</i>	<i>136.606</i>	<i>84.400</i>
kantoor naar woning transformatie	4.810	5.970	6.917	10.100
<i>transformatie</i>	<i>4.810</i>	<i>5.970</i>	<i>6.917</i>	<i>10.100</i>
	316.774	433.850	513.785	356.600
verduurzaming		441.000		766.000
woningen	316.774	874.850	513.785	1.122.600
	2014	2019	2030	2050
utiliteit				
bedrijfsruimten	58.484	148.000	102.544	141.000
kantoren	30.124	5.220	23.827	13.800
onderwijsgebouwen	19.116	7.440	20.462	15.300
winkels	18.288	7.700	13.971	7.090
overig	14.123	31.300	32.207	34.100
zorggebouwen	5.399	7.160	26.399	16.500
<i>nieuwbouw</i>	<i>145.534</i>	<i>206.820</i>	<i>219.410</i>	<i>227.790</i>
renovatie en groot onderhoud bedrijfsgebouwen	33.024	26.000	47.492	34.200
renovatie en groot onderhoud andere utiliteit	11.355	19.400	16.330	25.400
<i>onderhoud en renovatie</i>	<i>44.379</i>	<i>45.400</i>	<i>63.822</i>	<i>59.600</i>
	189.913	252.220	283.232	287.390
verduurzaming		58.100		132.000
utiliteit	189.913	310.320	283.232	419.390
B & U	506.687	686.070	797.017	643.990
totaal	506.687	1.185.170	797.017	1.541.990

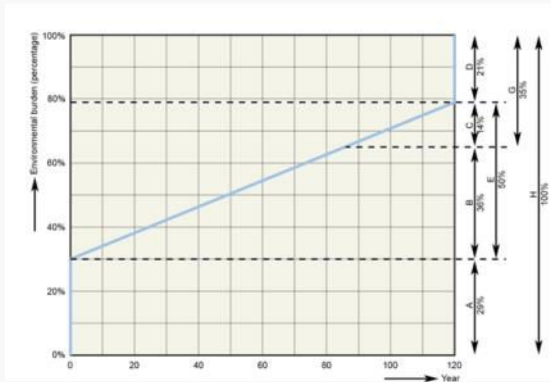
Cijfers samengevoegd uit de EIB rapportages 'Materiaalstromen, milieu impact en energieverbruik in de woningbouw en utiliteitssector' (EIB, Metabolic SGS, 2020) en 'Materiaalstromen in de bouw en infra' (EIB, Metabolic 2022). Zowel de sector woningbouw als Utiliteit zijn in dit overzicht opgenomen. De jaartotalen laten grote schommelingen zien, met name veroorzaakt door de opgenomen verduurzaming in 2019 en 2050)

Bijlage 2

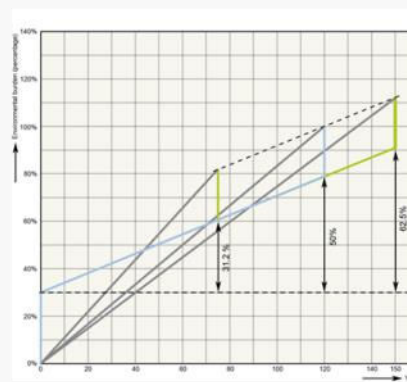
30-50-20 regel

Als onderdeel van het promotie onderzoek 'Assessment of the sustainability of Flexible Building' (van Nunen, 2010) zijn een aantal woningen in een Levenscyclusanalyse (LCA) doorgerekend over een periode van 120 jaar. Daarbij is er gekeken naar wat er gebeurt, nadat gebouwen gebouwd zijn, immers dan begint de gebruiksfase. Op basis van de gehanteerde voorbeelden werd duidelijk dat milieubelasting ontstaat tijdens het bouwen, het slopen, maar ook geurende de levensduur. Tijdens het gebruik worden producten namelijk onderhouden en vervangen. De verzameling van voorbeelden liet zien dat het bouwen circa 30% van de belasting veroorzaakt, het gebruiken goed is voor 50% en het slopen voor de resterende 20%.

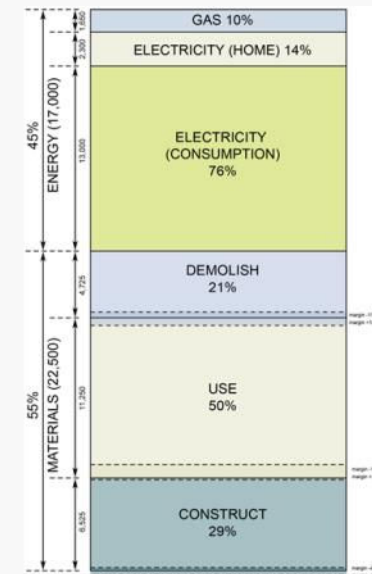
Dat betekent dat gebouweigenaren (en dus corporaties) ook tijdens het gebruik van de woning invloed uit kunnen oefenen op de milieulast. Omdat 20% van de milieulast pas aan het einde vrij komt is in deze studie bij het verwijderen van producten telkens gerekend met 20% van de originele MKI.



Milieubelasting over 120 jaar zit voor 30% in het bouwen, 50% in het gebruiken, onderhouden en aanpassen, en 20% bij het slopen/afdanen van het gebouw



Dat betekent dat verlengen (of verkorten) van de levensduur vooral van invloed is op de 50% gebruiksfase. Dat is de periode waar corporaties (vanuit hun functie als beheerder) de grootste invloed kunnen uitoefenen



Op de totale milieulast van een gebouw (over 120 jaar) is energy circa 45% en materiaal 55% van de last.

Bijlage 3

Voorbeeld uitgewerkt MKI blad

De maatregelen in deze rapportage zijn uitgewerkt naar drie niveaus (conserveren, renoveren en transforme-
ren) en betreffen maatregelen op componentniveau. Dat wil zeggen dat er niet wordt gekeken naar het vervan-
gen van glas, maar dat de hele gevel wordt verbeterd tot het corresponderende niveau. Iedere component is
uitgewerkt in meerdere regels. Voor elke regel is aangegeven of het materialen betreft die uit het gebouw
gaan, materialen die onderhouden worden of materialen die nieuw nodig zijn. Vervolgens is de bijpassende MKI
waarde opgezocht in de Nationale Milieu Database. Daar niet voor alle individuele regels MKI-waarden aanwe-
zig zijn in de database is de best passende omschrijving aangehouden. Er is vervolgens gerekend met de MKI
waarde (per functionele eenheid) gedeeld door de levensduur van het losse product. Dat geeft een MKI/jr (ook
vermeld in de NMD). Op basis van de gekozen maatregel (conserveren, renoveren, en transformeren) hoort
daar een exploitatietermijn bij. Dit geeft uiteindelijk de MKI die hoort bij de ingreep. Opnieuw wordt dit vertaald
naar stromen uit het gebouw, onderhoud en stromen in het gebouw.

CONSERVEREN GEVEL - EGW										niveau		MKI	levensduur	FE /jr	FE/ woning / jr	Exploitatie	20	jaar
		IN	LIT	OH								FE	levensduur	FE /jr	FE/ woning / jr			
Gevel open	verwijderen buitenside beglazing				x	100%	15,11	m2	1	0,766	1	0,766	11,620	48%	0,213	1%	11,620	10%
Gevel dicht	vervangen voegwerk, platvol		LIT			100%	5,60	m2	1	0,0361	1	0,0361	0,213	1%	0,213	0%		LIT
Gevel open	verwijderen voordeur		LIT			100%	1,00	stuk	1	0,1532	1	0,1532	0,153	1%	0,153	0%		1%
Gevel installatie	verwijderen buitenside handwaterafvoer		LIT			100%	5,50	m1	1	0,02224	1	0,02224	0,122	1%	0,122	0%		
Gevel dicht	kerstelen scheren metselwerk, halfsteens			OH		100%	1,00	m1	1	0,009525	1	0,009525	0,010	0%	0,010	0%		
Gevel dicht	kerstelen vervuld metselwerk (reinigings middelen (sandstrak-methode - water en olievrijend)			OH		100%	27,01	m2	1	0,441	1	0,441	5,376	22%	5,376	5%		
Gevel open	kerstelen afwerking houten kozijnen inclusief draaiende delen (vervuld met)			OH		100%	26,83	m2	1	0,019395	1	0,019395	0,536	2%	0,536	0%		
Gevel open	isoleren hang- en zluurwerk en tochtstriking (5% vervangen), stelpoort			OH		100%	12,00	stuk	1	0,08395	1	0,08395	1,070	4%	1,070	1%		OH
Gevel open	repareren kozelhoof, afdekken open verbindingen			OH		100%	15,00	stuk	1	0,01935	1	0,01935	0,359	1%	0,359	0%		1%
Gevel open	repareren kozelhoof, behandelen schadevorming <50cm in kozijn, rams- en dierhout			OH		100%	1,00	stuk	1	0,01935	1	0,01935	0,020	0%	0,020	0%		
Gevel open	repareren kozelhoof, ramsen d.m.v. opvullen (grote postreparatie > 15 cm3)			OH		100%	1,00	stuk	1	0,01935	1	0,01935	0,020	0%	0,020	0%		
Gevel open	repareren kozelhoof, ramsen d.m.v. opvullen (kleine postreparatie < 15 cm3)			OH		100%	5,00	stuk	1	0,003330	1	0,003330	0,030	0%	0,030	0%		
Gevel dicht	aanbrengen epoxideoliatie, opoewbreeds 50mm	IN				100%	27,01	m2	1	0,44	75	0,005667	0,213	1%	4,378	4%		
Gevel dicht	vervangen metselwerk, oppervlakte tot 0,5 m2	IN				100%	1,87	m2	1	2,892	120	0,024067	0,045	0%	0,045	1%		0,3%
Gevel dicht	vervangen voegwerk, platvol	IN				100%	5,60	m2	1	0,1905	120	0,0015875	0,009	0%	0,178	0%		IN
Gevel installatie	aanbrengen pvc handwaterafvoer	IN				100%	5,50	m1	1	0,1112	20	0,00556	0,031	0%	0,612	1%		
Gevel installatie	aanbrengen ventilatieopeningen traditioneel op vast glas (ogre)	IN				100%	6,90	m1	1	0,203	20	0,01015	0,061	0%	1,218	1%		
Gevel open	vervangen buitenside beglazing in buitenside kozijnen, inclusief eventuele hangzittingen kozijn, br++	IN			x	100%	15,11	m2	1	7,7621	30	0,2587367	3,325	16%	78,501	70%		
Gevel open	vervangen pvc-schutting, geïsoleerd hardglas, 6 mm, PG isolatie 60 mm	IN				100%	5,06	m2	1	4,4219	75	0,0589587	0,238	1%	5,367	5%		
Gevel open	vervangen voegwerk waterdicht, keramische randdorpelsteens	IN				100%	1,40	m1	1	0,0126	75	0,0001707	0,001	0%	0,025	0%		
Gevel open	vervangen voordeur standaard uitvoering, incl. eventuele beglazing, hang- en zluurwerk, PKVW keurmerk en schilderswerk	IN				100%	1,00	stuk	1	2,5645	40	0,0641125	0,064	0%	1,282	1%		
Prosto Afbouwkosten	schilderswerk baten, houten kozijnen, ramsen en deuren, vlak vol per m2	IN				100%	23,9	m2	1	0,40269	35							
												24,103 MKI		112,59		1,20411971 MKI/vee		
												MKI/jr		5,63		0,064705905 MKI/jr/vee		