



Haico van Nunen

#DuurzaamRenoveren

Hoe het wonen stap voor stap duurzaam wordt

#DuurzaamRenoveren

Hoe het wonen stap voor stap duurzaam wordt



Hogeschool Rotterdam Uitgeverij

Colofon

ISBN: 9789051799651

1^e druk, 2017

© Haico van Nunen

Dit boek is een uitgave van Hogeschool Rotterdam Uitgeverij

Postbus 25035

3001 HA Rotterdam

Publicaties zijn te bestellen via

www.hr.nl/onderzoek/publicaties

Foto verantwoording:

Alle afbeeldingen uit dit boek zijn afkomstig van BouwhulpGroep, behalve Figuur 12 (Platform31, 2017), Figuur 15a, 16, 17 en 18 zijn afkomstig van de (Stroomversnelling) en figuur 46 is afkomstig van (Ellenmacarthurfoundation).

Deze publicatie valt onder een Creative Commons Naamsvermelding-

NietCommercieel-GelijkDelen 4.0 Internationaal-licentie.



#DuurzaamRenoveren

Hoe het wonen stap voor stap duurzaam wordt

Openbare Les

Haico van Nunen

Lector Duurzame Renovatie

1 september 2017

INHOUDSOPGAVE

| | | |
|----------|---|-----------|
| 1 | Worstelen met duurzaamheid | 6 |
| 1.1 | Behoud van wooncapaciteit als noodzaak | 8 |
| 1.2 | Duurzaamheid als noodzaak | 13 |
| 1.3 | Trias Energetica wordt Trias Solida | 21 |
| 1.4 | Op weg naar #DuurzaamRenoveren | 29 |
| 2 | Nederland in beweging | 31 |
| 2.1 | De markt in beweging | 31 |
| 2.2 | De eerste Nul-op-de-meterprojecten | 34 |
| 2.3 | Belangen vanuit het eigendom bekeken | 38 |
| 2.4 | Voorwaarden voor opschaling van energieneutrale renovatie | 43 |
| 2.5 | Dilemma's en kansen | 51 |
| 3 | Kansen vanuit de markt | 53 |
| 3.1 | Kenmerken van de woningvoorraad als kans | 53 |
| 3.2 | Kansen vanuit de renovatiemarkt | 60 |
| 3.3 | Grote kans voor renoveren in componenten | 63 |
| 3.4 | Kansen ordenen | 72 |
| 4 | Onderzoeksvragen | 73 |
| 4.1 | Hoofdvragen | 74 |
| 4.2 | Aanvullende vragen | 79 |
| 4.3 | Veranderen van inzichten | 84 |
| 5 | #DuurzaamRenoveren | 85 |
| 5.1 | Renovatie-expert van de toekomst | 85 |
| 5.2 | Wonen in 2050 - de stad van de toekomst | 88 |
| | Bronnen | 90 |
| | Over de auteur | 95 |

Worstelen met duurzaamheid

Wonen is altijd een maatschappelijke opgave geweest. En op dit moment is het een opgave die om aandacht schreeuwt, maar die dat niet genoeg krijgt. Het is lastig om het probleem scherp te maken: de meeste mensen hebben een huis en overal wordt er gebouwd, dus er lijkt weinig aan de hand. Toch ligt er een vraagstuk dat groter is dan ooit en zo complex dat het nauwelijks mogelijk is een beeld van de oplossing te krijgen. Het is niet één probleem dat voor de deur staat, maar een complex aan problemen. Er komen meer huishoudens, dus zijn er meer woningen nodig. Het wordt warmer, dus de huizen moeten koeler. De zeespiegel stijgt, dus woningen moeten adaptiever (Gemeente Rotterdam, 2017). Het aardgas raakt op, terwijl er voor meer huizen gas nodig is of een gelijkwaardig alternatief. En de grondstoffen, die nodig zijn voor al dit bouwen, zijn niet meer vanzelfsprekend beschikbaar.

Tot nu toe merken individuen en instanties deze veranderingen wel, maar kunnen ze deze nog negeren of naar achter schuiven. Zelfs de overheid neemt nog niet de nodige stappen. Dat was de reden dat Urgenda in 2015 samen met andere ondertekenaars een rechtszaak tegen de Nederlandse staat aanspande, met als inzet de te beperkte inspanningen die de overheid doet om de uitstoot van broeikasgassen te beperken (Klimaatzaak, 2015). Het moment is aangebroken waarop de samenleving niet meer alles naar achter kan schuiven. Er moet actie ondernomen worden.

Dit betekent dat de eisen die we in Nederland aan het wonen stellen, moeten veranderen. En sneller, maar vooral ingrijpender dan de gemiddelde bewoner of eigenaar geneigd is te denken. Dat nieuwe woningen nagenoeg geen energie meer verbruiken is nu zo langzamerhand wel bekend; dat ook de bestaande woningen ingrijpende aanpassingen nodig hebben, is een onbekendere, maar veel grotere opgave. Dus alle woningen in Nederland die nu nog niet energieneutraal zijn, moeten uiterlijk 2049 naar dat niveau getild zijn, ook die van u! Maar met de huidige aanpak van renovatie gaat Nederland dat nooit halen! Veel van de huidige 'renovatie-oplossingen' zijn gestoeld op een 'nieuwbouwbenadering' waarin alles vooraf bedacht wordt. Maar in de praktijk blijkt het dan toch anders te zijn.

Bovendien wordt er bij die oplossingen niet gekeken naar de bewoner en de huidige kwaliteit die een woning heeft. Er is weinig oog voor de waarde van het bestaande. Daarbij zijn de huidige methoden duur en dat terwijl een huurder nu al gemiddeld 36% van zijn inkomen kwijt is aan wonen (Ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties, 2015), met uitschieters tot wel 44% (Rigo Research en advies, 2016). Een andere aanpak van renoveren is daarom nodig. Er is geen sprake van een keuze, maar van bittere noodzaak. Als renovaties niet duurzamer worden dan worden meer mensen gevelde door de warmte, zijn er wereldwijd en in Nederland meer overstromingen en wordt het verbruik van energie en grondstoffen onbetaalbaar.

Renoveren dus, maar dan anders dan de bouwsector tot nu toe gewend is: energieneutraal, voor grote aantallen, betaalbaar, met oog voor de bewoner en oog voor de te bereiken kwaliteit van de woning. Veel ingrijpender dan het onderhoud dat er nu wordt gedaan, want we moeten verder gaan dan het terugbrengen van de oorspronkelijke kwaliteit : we moeten kwaliteit gaan toevoegen. Dat gaat niet vanzelf. De beschikbare kennis van renovatie is beperkt. De afgelopen decennia heeft nieuwbouw steeds de overhand gehad en vormde renovatie slechts een niche. Dat is gelukkig aan het veranderen, maar dat betekent wel dat er een achterstand aan kennis is in de renovatiepraktijk.

Hogeschool Rotterdam heeft de kans om renovatiekennis te ontwikkelen én dat bij de beroepsprofessional te laten landen. Dat doet zij door de beroepsprofessional van de toekomst op te leiden, voorzien van de meest relevante kennis over renoveren. De studenten die onderwijs hebben gehad in renovatie, kunnen het bestaande gat dichten en daarmee het verschil maken in de toekomst waar het gaat om grootschalig duurzaam renoveren. Daarmee levert de hogeschool haar bijdrage aan een duurzaam 2050.

Er zijn er nú grote sprongen voorwaarts nodig om de door de overheid genoemde ambities richting 2050 waar te maken. Het probleem is dus tweeledig;

- 1 Enerzijds is er de behoefte aan opschaling van renovatie.
- 2 Anderzijds moeten er oplossingen gevonden worden om de benodigde stappen in de duurzaamheidsambities te kunnen maken.

Voor beide aspecten is meer kennis nodig.

Bij Kenniscentrum Duurzame HavenStad van Hogeschool Rotterdam is hiervoor binnen de onderzoekslijn 'opschaalbare energieneutrale renovatie' het lectoraat Duurzame Renovatie opgezet. Dit lectoraat werkt aan het vergroten van de beschikbare kennis over renoveren, zodat de studenten én docenten van Hogeschool Rotterdam hun rol kunnen vervullen in die grote opgave. Aangezien het praktijkgericht onderwijs betreft, wordt de ambitie van het lectoraat gekoppeld

aan de duurzaamheidsambities in Nederland en de regio Rotterdam in het bijzonder, kortom #DuurzaamRenoveren.

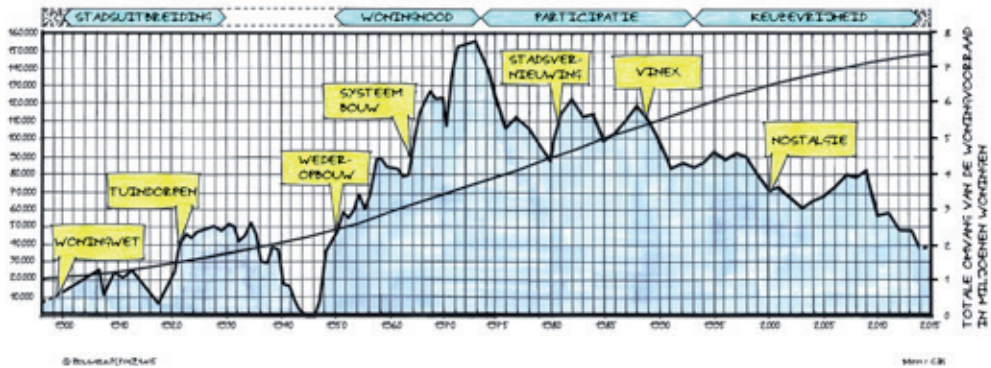
Het lectoraat Duurzame Renovatie heeft de volgende drie doelen:

- 1 kennis genereren voor het beter opleiden van de beroepsprofessional van de toekomst (onder wie ontwerpers, beheerders, beleidsmakers en managers) door kennis op te bouwen en ervaring op te doen met het afwegen en beoordelen van duurzame renovatie;
- 2 het kennisniveau bij docenten in de beroepspraktijk op het gebied van duurzaam renoveren en transformeren verhogen, zodat de benodigde afwegingen bij duurzaam renoveren bewust gemaakt kunnen worden;
- 3 de huidige stand van zaken van renovatietoepassingen in kaart brengen en een innovatieagenda #DuurzaamRenoveren opstellen, zodat de ontwikkelde kennis die een bijdrage gaat leveren aan de duurzaamheidsambitie, past in de ontwikkelingen in de praktijk van Nederland en Rotterdam in het bijzonder.

Om duidelijk te maken welke stappen mogelijk zijn op het gebied van duurzaam renoveren, duik ik dit boekje eerst in de context van de renovatieopgave en analyseer ik dit vervolgens, zodat er handvatten komen voor het duurzaam renoveren op grote schaal.

1.1 Behoud van wooncapaciteit als noodzaak

Sinds 1900 is de woningvoorraad in Nederland toegenomen van 1 miljoen woningen tot ruim 7,5 miljoen woningen (Centraal Bureau voor de Statistiek (CBS), 1989) met daarin 17 miljoen mensen. En Nederland is nog niet klaar met groeien; er zijn nog veel meer woningen nodig en de bestaande woningen zullen ook nog lang nodig blijven. Bovendien moeten de nieuwe woningen goed, gezond en veilig zijn. Omdat de gemiddelde levensduur van een woning in Nederland momenteel 47 jaar (Centraal Bureau voor de Statistiek (CBS), 2017) bedraagt en er in de loop van die tijd steeds andere eisen en wensen aan een woning werden gesteld, vraagt het in stand houden en verbeteren van deze woningen om inzicht in het verleden, maar vooral ook om visie voor de toekomst.



Figuur 1: Ontwikkeling van de woningvoorraad in Nederland

Omvang van de woningvoorraad

Er zijn drie belangrijke trends in de woningvoorraad die bepalend zijn voor de omvang van de renovatieopgave in de komende jaren:

1 De bevolking groeit en de woningvraag stijgt.

Er is voorspeld dat het aantal inwoners in Nederland blijft stijgen. Volgens het CBS hebben heeft Nederland in 2045 ongeveer 8,5 miljoen huishoudens. Ervan uitgaande dat al die mensen ergens willen wonen, hebben we nog 25 jaar de tijd om 1 miljoen woningen erbij te bouwen (Centraal Bureau voor de Statistiek (CBS), 2011).

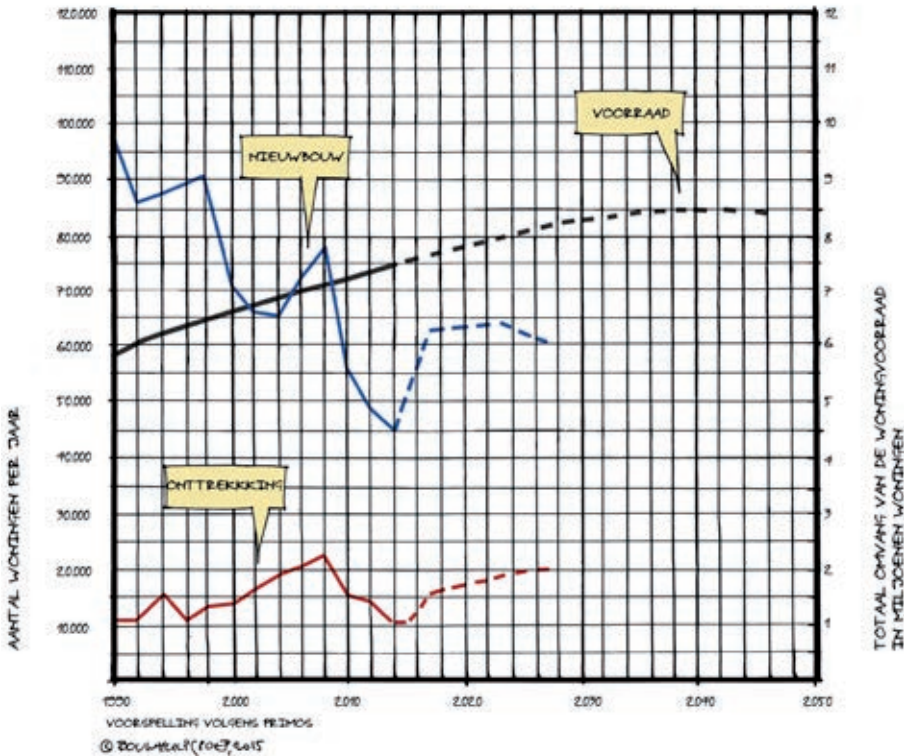
2 De capaciteit om nieuwbouw te plegen is beperkt.

De verwachting van onder meer het Planbureau voor de Leefomgeving is dat de nieuwbouwproductie de komende twintig jaar nog op het huidige, relatief lage peil blijft. In 2014 zijn er 40.000 nieuwe woningen gebouwd, in 2015 waren dat er 54.000 en in 2016 waren dat er 51.000 (Centraal Bureau voor de Statistiek (CBS), 2017). Dit aantal stabiliseert de komende jaren naar verwachting tussen de 50.000 tot 60.000; de aantallen van 70.000 of 80.000, zoals Nederland de afgelopen twee decennia had, worden voorlopig niet meer gehaald. Het tekort aan bouwvakkers, maar ook de beperkte mogelijkheden voor financiering zorgen ervoor dat er slechts beperkt geïnvesteerd wordt. De grote uitbreidingsprojecten (Vinex) lopen op hun einde en vanwege de economische situatie durven partijen geen nieuwe projecten te starten. Bovendien zijn veel bouwbedrijven in de crisisjaren geslonken in omvang en de omzet navenant. Een (snelle) opschaling naar het nieuwbouwniveau van tien jaar geleden ligt dan ook niet in de lijn der verwachtingen.

3 Sloop van bestaande woningen stabiliseert.

In Nederland hebben de laatste twintig jaar gemiddeld 16.000 woning-onttrekkingen plaatsgevonden (Centraal Bureau voor de Statistiek (CBS), 2017) (term gebruikt door CBS voor registratie van de woningvoorraad, waarbij het gaat om het aantal woningen dat is onttrokken aan de woningvoorraad door

brand, afbraak, sloop, verbouw, onbewoonbaarverklaring, verandering van bestemming en andere redenen). Dat is ongeveer 0,22% van de Nederlandse woningvoorraad. Alleen al op basis van de huidige verhouding tussen sloop en nieuwbouw zou Nederland 450 jaar nodig hebben om de nu bestaande voorraad woningen te vernieuwen. Van de woningonttrekkingen vindt driekwart in de sociale sector plaats, en een kwart in de particulier sector. Deze cijfers laten zien dat er niet veel verdwijnt. En wat niet gesloopt wordt, moet minimaal in stand worden gehouden. De verwachting is dat het aantal onttrekkingen wel iets toe zal nemen in de periode tot 2040 (Economisch Instituut voor de Bouw (EIB), 2016, p. 38). Dat een woning gesloopt wordt, ligt meestal niet aan de kwaliteit van de woning, maar aan de marktomstandigheden. Denk daarbij aan krimpgebieden of regio's met een overvloed aan identieke woningen. Sloop in de particuliere sector komt nog minder vaak voor dan in de sociale sector, en als het al gebeurt, gaat dat vaak om de grond (om die beschikbaar te krijgen voor nieuwe woningen) en in mindere mate omdat de kwaliteit niet voldoende is.



Figuur 2: Ontwikkeling van de woningvoorraad

”

‘Van de huidige voorraad woningen staat meer dan 90% er in 2045 nog steeds.’

Op basis van bovenstaande drie trends kunnen we stellen dat het merendeel van de nieuwbouwwoningen wordt ingezet om de gewenste groei in de woningaantallen waar te maken. Eén miljoen woningen in 25 jaar betekent dat er jaarlijks 40.000 woning bij moeten komen. Tel daar het huidige aantal onttrekkingen bij op (16.000) en de jaarlijkse nieuwbouwbehoefte komt op 56.000 woningen. Aantallen die in de afgelopen drie jaar niet gehaald zijn. Deze cijfers tonen ook meteen het belang aan van de bestaande woningen (en het in stand houden en verbeteren daarvan). Van de huidige voorraad woningen staat meer dan 90% er in 2045 nog steeds, dat zijn 7 miljoen woningen (zie de kadertekst voor de betekenis van deze aantallen op bijvoorbeeld gemeenteniveau). De opgave ligt dan ook in het verbeteren daarvan, en die opgave is immens. Figuur 2 toont dat, gezien het aantal toevoegingen door nieuwbouw versus het aantal onttrekkingen, de absolute toename van de woningvoorraad beperkt is.

Aantallen behapbaar maken

Als we kijken naar de huidige omvang van de woningvoorraad en ervan uitgaan dat 90% van de huidige woningen blijft bestaan, dan hebben we 6.750.000 woningen te verbeteren in 25 jaar tijd, dat zijn 270.000 woningen per jaar. Dat zijn 5200 woningen per week die van gemiddeld label D naar ver in het groene bereik gebracht moeten worden. Dat zijn nog steeds grote getallen. Om het dichterbij huis te brengen: dat betekent 591 woningen per WEEK voor de provincie Zuid-Holland, 207 woningen per WEEK voor Rotterdam, 140 woningen per WEEK voor een stad als Eindhoven en nog steeds 1 woning per WEEK voor de kleinste gemeente van Nederland (Rozendaal, Gld.) met net geen 1500 woningen. De verduurzamingsopgave is dus echt groot.

En voor diegenen die denken dat de nieuwbouw dat probleem wel op gaat lossen: alleen met een verzesvoudiging van de bouwcapaciteit van dit moment, kan Nederland voldoende nieuwbouw realiseren. Een dergelijke omvang is in de hele Nederlandse bouwgeschiedenis nooit gehaald! Bovendien levert dit zeer veel sloopafval op, waar we nog niet mee om kunnen gaan.

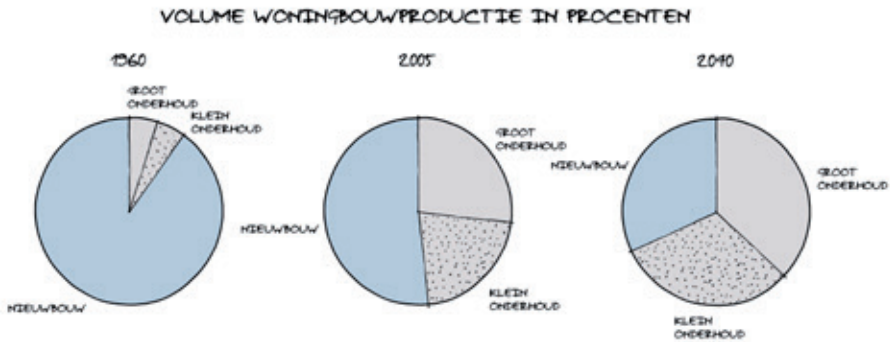


'De komende 25 jaar moeten we 5.200 woningen per week renoveren.'

Behoud vanuit volkshuisvestingsperspectief

Het is niet alleen vanuit de aantallen en de fysiek beschikbare bouwcapaciteit beredeneerd dat de bestaande bouw een belangrijke rol inneemt. De term 'bestaande bouw' is nogal abstract, maar het gaat over de plek waar mensen wonen, waar hun

'thuis' is. Mensen wonen op die plek en in die woning en hebben daar een binding mee. Mensen willen niet weg uit hun vertrouwde omgeving. Maar ook het aanpassen van woningen staat niet altijd hoog op hun agenda, dus dat vraagt een zorgvuldige benadering van de bewoners, zowel eigenaar-bewoners als huurders. Desalniettemin is dit een argument dat pleit voor het behouden van de bestaande woningen.



Figuur 3: Verwachte ontwikkeling in de verdeling in de omzet van de bouw, verdeeld naar groot en klein onderhoud, en nieuwbouw (Economisch Instituut voor de Bouw (EIB), 2016)

Vanuit betaalbaarheid biedt de bestaande voorraad ook veel kansen. Het lijkt namelijk wellicht een goede oplossing om slechte woningen te slopen en daar nieuwe woningen voor in de plaats te zetten, maar voor de huurmarkt is betaalbaarheid belangrijk en het blijkt dat de nieuwe woningen een veel hogere huur hebben. Op papier klopt het wel dat deze huur past bij betaalbare woningen, maar voor de primaire doelgroep is dat een veel te hoge huur. Dat gegeven leidt tot twee mogelijke oplossingen, namelijk woningen van minder kwaliteit bouwen (lees: kleiner) of met lagere streefhuren werken. Beide oplossingen bieden echter geen structurele oplossing. Mensen willen niet kleiner wonen en het rekenen van een lagere huren is voor woningcorporaties op de lange termijn geen houdbare situatie.

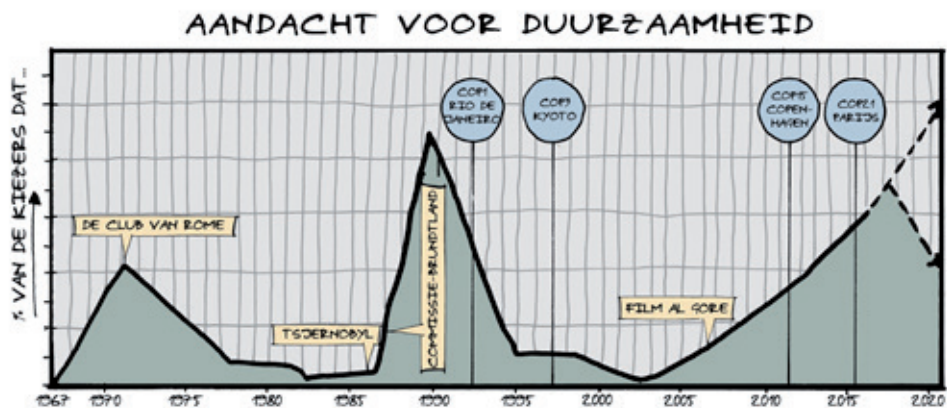
Als sloop met vervangende nieuwbouw geen optie is, dan pleit dat voor een grote renovatieslag en het behoud van de bestaande woningvoorraad waar dat kan. Renovatie is het middel om woningen aan te passen aan de tijd, de kwaliteit en het budget. De verwachting van het Economisch Instituut voor de Bouw (EIB) laat ook zien dat de uitgaven aan onderhoud en verbetering toe zullen nemen en dat van de jaaromzet van de bouw het aandeel nieuwbouw zakt naar een derde (Economisch Instituut voor de Bouw (EIB), 2016). Maar de ambities waarmee de aanpassingen plaatsvinden, moeten omhoog. De huidige renovatieoplossing ligt namelijk ergens ligt tussen schilderen en 'nul-op-de-meter' (NOM-woning, zie paragraaf 2.1).

Er is wel kennis voor nodig om tot de juiste vraag te komen die vooraf gaat aan een renovatieopgave. En bovendien zit er tussen de vraag en het aanbod van de renovatie-ingrepen nog een gat. En dat is waar het lectoraat het onderzoek op toespitst.

1.2 Duurzaamheid als noodzaak

Duurzaamheid is een begrip dat vandaag de dag vaak te horen is, maar het goed invullen van het begrip duurzaamheid vraagt veel inzicht en een goed doordachte strategie. Meer aandacht voor het milieu werd in het verleden ook altijd weer gevolgd door een afname van die aandacht. Het stond altijd even op de (politieke) agenda, maar verdween vervolgens weer. Het wereldwijde onderwerp werd landelijk verder uitgewerkt, maar daar bleef het ook bij. Momenteel is er ook weer veel aandacht voor duurzaamheid. De milieutop in Parijs wordt landelijk uitgewerkt en bij de huidige formatieonderhandelingen in Nederland was duurzaamheid een belangrijk onderwerp. Het lijkt erop dat duurzaamheid nu een vaste invulling krijgt. Figuur 4 laat zien dat het interval tussen de aandachtpieken steeds korter wordt: duurzaamheid is dus steeds vaker een onderwerp in de afweging.

Er zijn nog steeds grote spelers zoals Shell, waar de aandeelhoudersvergadering een verzoek om doelstellingen voor CO₂-reductie te formuleren, wordt weggestemd (Dijk & Grol, 2017) en de grootste vijf bedrijven (Mommers, 2017) zijn nog verantwoordelijk voor 36 Mton CO₂, met 16% van de CO₂-uitstoot in Nederland. Dus Nederland er nog niet. Maar Hogeschool Rotterdam en Kenniscentrum Duurzame HavenStad in het bijzonder hebben zich de opgave gesteld om aanwijsbare resultaten te boeken in het onderzoek dat duurzame regionale ontwikkelingen ondersteunt (Kenniscentrum Duurzame HavenStad, 2016).



Figuur 4: Pieken en dalen in de aandacht voor duurzaamheid

De verduurzamingsopgave in CO₂

Duurzaamheid wordt in veel gevallen vertaald in CO₂-reductie. Bij de CO₂-uitstoot gaat het om de bijdrage van dieren, mensen en processen, waarvan de gebouwde omgeving slechts onderdeel is. Om CO₂-reductie handen en voeten te geven heeft de Nederlandse overheid voor zes sectoren CO₂-doelstellingen geformuleerd (Ministerie van Infrastructuur en Milieu, 2013). Van iedere sector wordt verwacht dat ze een bijdrage levert aan de benodigde CO₂-reductie (zie figuur 5), op basis van de broeikasgassen. In het basisjaar 1990 had Nederland in totaal 222,3 Mton CO₂-uitstoot (Compendium voor de leefomgeving (CPL), 2017) (zie kader Sectorenbeleid). De bouwsector had in het basisjaar een uitstoot van 29,1 Mton (13,0% van de landelijke uitstoot) toegerekend gekregen. Ondertussen zijn er stappen gemaakt. In 2015 bedroeg de totale uitstoot van broeikasgassen in Nederland 196,1 Mton. De bouw was in 2015 nog verantwoordelijk voor 24,7 Mton CO₂ (12,6%). In absolute zin heeft er een afname van 4,4 Mton CO₂ plaatsgevonden, maar procentueel is het aandeel nog ongeveer even groot.

Het overleg in Parijs mikt op 85 tot 95% CO₂-reductie in 2050. In 2050 mag de bouw nog maar minder dan 5 Mton CO₂ uitstoten. Dat betekent dat die sector nog meer dan 20 Mton te gaan heeft. Dat houdt in dat nieuwe woningen géén CO₂ meer mogen uitstoten. Daartoe moet het verbruik van fossiele brandstoffen gestopt worden en moet er een zoektocht plaatsvinden naar manieren om de warmtevraag te reduceren; op die manier moet het mogelijk zijn om energie die dan nog nodig is, op een efficiënte en duurzame wijze op te wekken. Figuur 5 laat de CO₂-uitstoot in Nederland zien, met daarin weergegeven de ambitie naar 2050. De blauwe lijn laat het CO₂-niveau zien dat Nederland bereikt bij een ongewijzigd beleid, ver weg van de beoogde reducties uit Parijs.

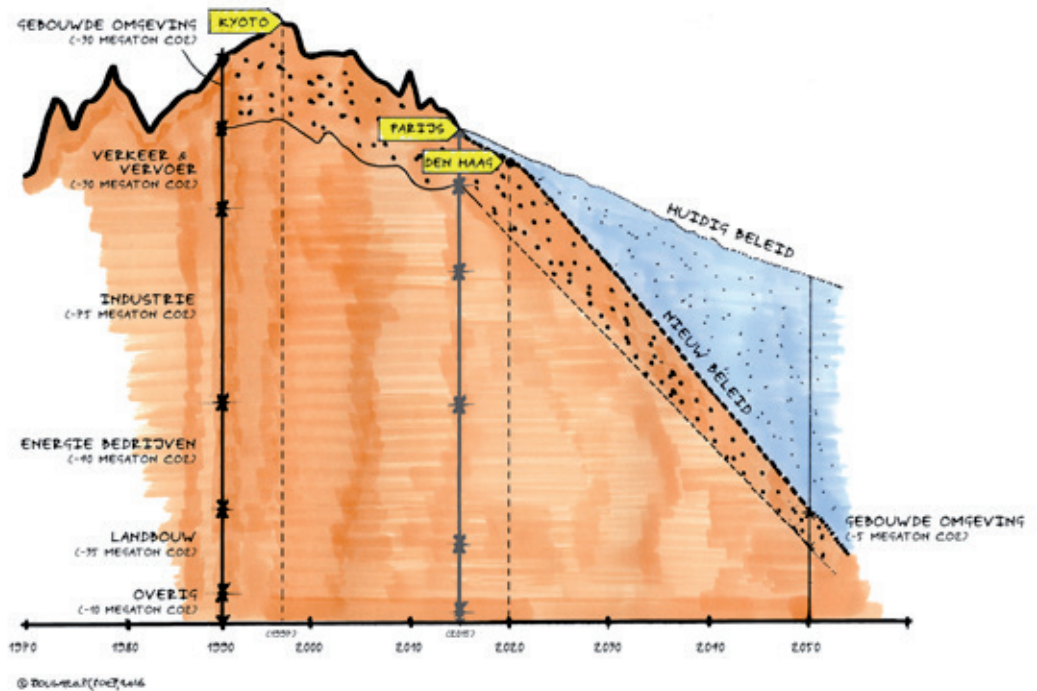
Sectorenbeleid

In Nederland zijn er zes sectoren waarvan de CO₂-uitstoot gemonitord wordt. Iedere sector heeft doelen opgelegd gekregen om tot reductie te komen. In 1990 (wat als ijkjaar voor de klimaatafspraken geldt) en in 2015 golden de volgende verdelingen: (Rijksoverheid, 2017) (Compendium voor de leefomgeving (CPL), 2017)

| | 1990 | 2015 |
|----------------------|----------------------------------|----------------------------------|
| Bouw | 29,1 Mton CO ₂ | 24,7 Mton CO ₂ |
| Vervoer en transport | 31,9 Mton CO ₂ | 34,4 Mton CO ₂ |
| Industrie | 76,0 Mton CO ₂ | 52,0 Mton CO ₂ |
| Infrastructuur | 41,8 Mton CO ₂ | 54,7 Mton CO ₂ |
| Landbouw | 32,8 Mton CO ₂ | 25,8 Mton CO ₂ |
| Overig | 10,6 Mton CO ₂ + | 4,62 Mton CO ₂ + |
| | <u>222,3 Mton CO₂</u> | <u>196,1 Mton CO₂</u> |

* 1990 wordt als referentiejaar aangehouden. De geregistreerde uitstoot bedroeg 222,3 Mton CO₂ maar dit is gecorrigeerd naar 223,8 Mton CO₂

BOUWEN ZONDER UITSTOOT



Figuur 5: CO₂-uitstoot in Nederland, verdeeld naar de sectoren

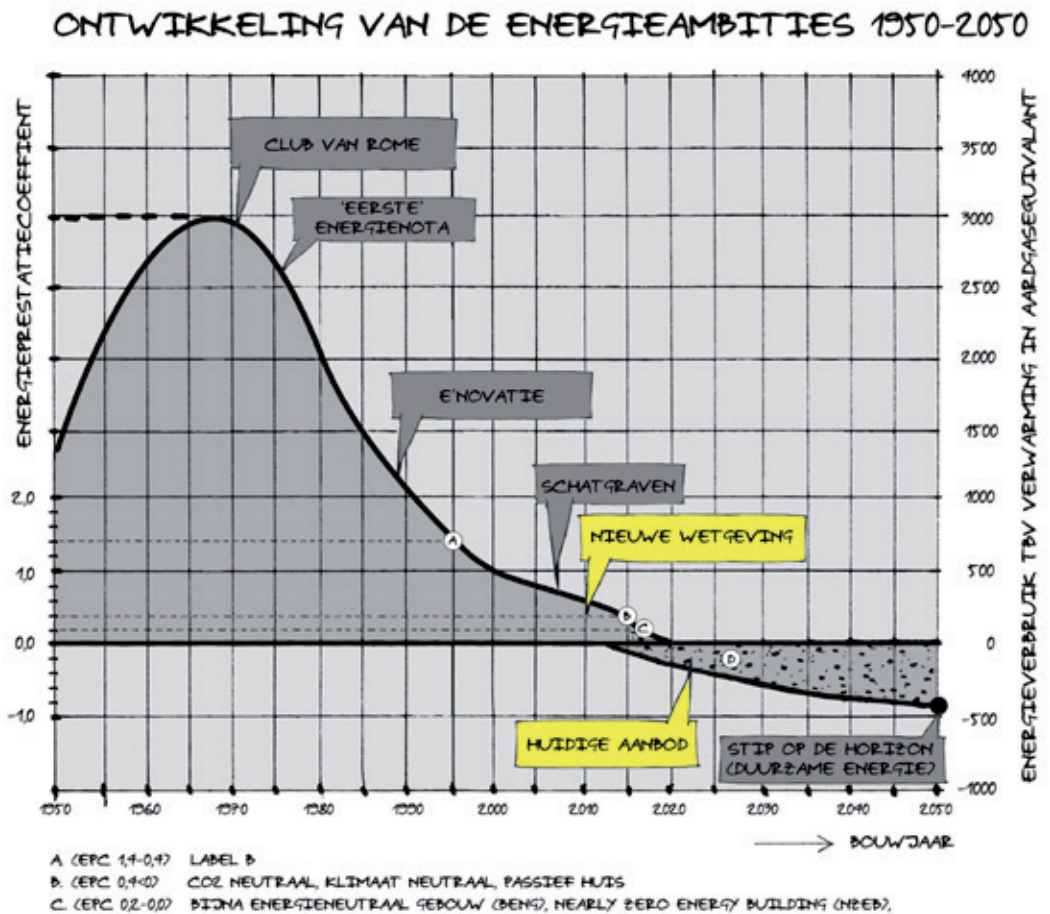
De verbeteropgave voor de bouw bedroeg in 2015 dus circa 20 Mton CO₂ bij een landelijke uitstoot in dat jaar van 196,1 Mton CO₂. Ofwel, de opgave is om met de bouw $(20/196,1=)$ 11% van de landelijke CO₂-doelstellingen te reduceren. 20 Mton is te realiseren met bijvoorbeeld het plaatsen van 340 miljoen PV-panelen (zonnepanelen), isoleren van 16,3 miljoen daken of plaatsen van 17,2 miljoen warmtepompen. Zoveel daken of woningen zijn er niet eens in Nederland, het is dus niet mogelijk om met één maatregel de doelstelling te halen. Daarom vraagt het om een verstandige mix van oplossingen om tot woningen met een gereduceerd CO₂-niveau te komen.

Het Nederlandse beleid

Binnen het huidige Nederlandse klimaatbeleid zijn er wettelijke afspraken gemaakt ter ondersteuning van de duurzaamheidsdoelen. Deze afspraken maken deel uit van de Europese klimaat- en energiedoelstellingen (2014), waarin de doelen voor 2030 staan: 40% broeikasgasreductie, 27% hernieuwbare energie en 27% energiebesparing. (European Environment Agency (EEA), 2016) Deze percentages komen deels overeen met de doelen voor 2050. Voor Nederland gelden op dit moment de volgende afspraken:

- Lenteakkoord (2008) (Ministerie van VROM, 2008): nieuwbouw vanaf 2020 alleen nog maar Bijna Energie Neutrale Gebouwen (BENG);
- Energieakkoord (2010) (Sociaal Economische Raad (SER), 2013): 1,5% besparing per jaar, 100 PJ energiebesparing per 2020, 14% hernieuwbare energie in 2020 (16% in 2023);
- Vanuit het vonnis van de rechtbank (Klimaatzaak, 2015) is aangegeven dat Nederland naar minimaal 25% CO₂-reductie moet streven.

Om het in perspectief te plaatsen: Nederland had de ambitie om in 2020 20% CO₂-reductie bereikt te hebben (Atsma, 2011). Maar zelfs dat doel wordt niet gehaald (Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC), 2016), (Centraal Bureau voor de Statistiek (CBS), 2016). Nederland moet dus echt een stapje meer doen om in lijn te blijven met de Europese afspraken. Niet vanwege de afspraken, maar vanwege de uitgangspunten bij die afspraken.



Figuur 6: Ontwikkeling van de aanscherping van energie prestaties bij nieuwbouw

De meest sturende maatregel voor de bouw is de bouwregelgeving (Bouwbesluit) en dan met name de energieprestatie van het gebouw bij nieuwbouw. Enkele jaren geleden is daarom de energieprestatiecoëfficiënt (EPC) aangepast, eerst van 1,0 naar 0,8 (2006) en later van 0,8 naar 0,6 (2011), waarbij vanuit de markt telkens geluiden werden afgegeven dat het niet kon, te duur werd of andere redenen waarom het niet mogelijk was om tot een lagere eis te komen. Bij de meest recente wijziging in 2015, bij de verlaging naar 0,4, waren deze geluiden opnieuw te horen, maar toch minder heftig. Ondertussen is er namelijk een besef gegroeid dat energie-efficiëntie nodig is. Vanuit Europese regelgeving zijn voor 2020 nearly zero energy buildings verplicht gesteld in de nieuwbouw. Voor Nederland is dat vertaald in bijna-energie neutraal gebouw, ofwel BENG (zie de eisen daarvoor in de kadertekst).

Voor de bestaande bouw gelden er ook energetische eisen, maar die liggen op een laag niveau. Wel is er bij de laatste wijziging van het Bouwbesluit besloten dat indien er bij renovatie grote vervangingen (meer dan 20%) plaatsvinden aan de schil, deze onderdelen van het gebouw aan de nieuwbouweisen moeten voldoen (Rijksoverheid). De traditie in Nederland is dat de bouw de bouwregelgeving volgt en zich richt op het behalen van de daarin gegeven waarden. En dat terwijl de waarden juist bedoeld zijn als ondergrens, en niet als streefgetal. Dat is overigens niet alleen de huidige praktijk, dat gebeurde in het verleden ook al. Bovendien gaan de opgelegde maatregelen eigenlijk niet ver genoeg. Deze zijn alleen genoeg om het gas- en energieverbruik van de Nederlandse gebouwen (woningen en utiliteitsbouw) op te vangen, maar bouwen en wonen hebben een veel grotere impact op duurzaamheid, onder meer via transport en materiaalgebruik. Voor materiaalgebruik geldt er voor de nieuwbouw een verplichting om een Milieuprestatie Gebouw (MPG) (Rijksdienst Voor Ondernemend Nederland (RVO), sd) op te stellen, maar tot op dit moment zijn daar nog geen grenswaarden aan gesteld. De minister is wel voornemens om dit te gaan doen.

BENG-eisen

De BENG-eisen (Blok, 2015) zijn (voorlopig) uitgewerkt voor woningen. Er gelden drie eisen, die alle drie behaald dienen te worden. Het gaat daarbij over een maximale energiebehoefte van de woning (vraagreductie), een maximale hoeveelheid primair energiegebruik en een verplichting dat minimaal de helft van de benodigde energie, duurzame energie betreft:

- 1 De maximale energiebehoefte is 25 kWh per vierkante meter gebruiksoppervlak per jaar.
- 2 Het maximale gebruik van primaire fossiele energie is eveneens 25 kWh per vierkante meter gebruiksoppervlak per jaar.
- 3 Het minimale aandeel hernieuwbare energie bedraagt 50%.

CO₂-uitstoot in een breder perspectief

Vanuit duurzaamheid is er nog een reden om de bestaande woningvoorraad langer in stand te houden. Gebouwen hebben invloed op de milieubelasting, door bouwen, onderhoud en verbetering en uiteindelijk door sloop. Een woning vroegtijdig (binnen 120 jaar) slopen zorgt voor een verhoging van de milieudruk. Sloop en vervangende nieuwbouw is vanuit duurzaamheidsoogpunt dan ook niet altijd de juiste keuze, zelfs als het betekent dat er een energiezuinige woning voor in de plaats komt. Het rapport geschreven door TNO in opdracht van Nederlands Verbond van Toelevering Bouw (NVTB), getiteld 'Vervangende nieuwbouw' (TNO, 2015) lijkt bijvoorbeeld wel de indruk te wekken dat vervangende nieuwbouw goed is voor het behalen van de energieambities. Het artikel 'Duurzaamheid het is maar hoe je het bekijkt' (Nunen, 2015) laat echter zien dat de discussie niet zo eenvoudig ligt en dat er veel meer speelt op het vlak van energie en materialen en hun bijdrage aan duurzaamheid. Eerder onderzoek (Nunen, Assessment of the Sustainability of Flexible building. The Improved Factor Method: service life prediction of buildings in the Netherlands, applied to life cycle assessment', 2010) heeft bijvoorbeeld aangetoond dat de materialen een grote impact hebben op duurzaamheid. Van de totale milieulast van een gebouw gedurende zijn totale levensduur van 120 jaar, wordt 45% door energie en 55% door materialen veroorzaakt. Bij woningverbetering moet we opletten dat we met het energetisch verbeteren van de woning niet zoveel materiaal toevoegen dat weliswaar de milieudruk vanuit energie afneemt, maar voor materialen toeneemt. (Nunen, Aandacht voor duurzaamheid: de uitdaging, 2016)

De activiteiten die in de sector bouw plaatsvinden, verhogen de cijfers van zowel de sector logistiek en sector industrie als de sector energievoorziening. Naast het feit dat mensen in woningen energie gebruiken, zijn er materialen nodig om het gebouw te bouwen en te onderhouden. De CO₂-uitstoot die gepaard gaat met de productie van bouwmaterialen (en dan hebben we het nog niet over de materialen voor de inrichting van de woning), valt binnen de sector industrie. Bovendien is voor het bouwen en onderhouden transport nodig; dit valt onder de sector verkeer en vervoer. Zie de kadertekst voor meer details.

Duurzaamheid lijkt nu verworden tot een boekhoudkundig probleem. Sectoren die ieder een 'opgave' hebben gekregen. De impact die de gebouwde omgeving kan hebben op de CO₂-reductie (of -productie) van Nederland gaat dan ook verder dan de bouw zelf. Bij het ontwikkelen van oplossingen moet de bouwsector ervoor waken dat zij het probleem niet gaat verschuiven, door meer te produceren en meer te transporteren waardoor andere sectoren een toename aan CO₂-uitstoot krijgen.



'Bij het ontwikkelen van oplossingen moet de bouwsector ervoor waken dat zij het probleem niet gaat verschuiven, door meer te produceren en meer te transporteren, waardoor andere sectoren een toename aan CO₂-uitstoot krijgen.'

Het is dus belangrijk dat we de gehele keten (architect, groothandel, transporteur, aannemer etc.) tegen het licht houden om te kijken waar CO₂-reductie mogelijk is. Binnen het lectoraat Duurzame Renovatie staat opschaling van energieneutrale renovatie voorop en daarbij beschouwt het lectoraat de hele keten. Dat levert voor het lectoraat de volgende aanknopingspunten voor renovatie in het (landelijke) duurzaamheidsbeleid, namelijk:

- 1 renovatieoplossingen: onderhoud en verbetering van de woning;
- 2 energiereductie: op weg naar de energieneutrale woning en verder;
- 3 productie: producten die een bijdrage leveren aan de energieambitie én een zo kleine mogelijke druk op het milieu hebben;
- 4 logistiek: een uitgekiend proces om bovenstaande stappen te realiseren;
- 5 energie-infrastructuur: met een afstemming op de lokale en landelijke energie-infrastructuur.

Sector verkeer en vervoer

De sector verkeer en vervoer had in 2014 een uitstoot van 36,8 Mton CO₂. Personenvervoer is hier de grootste vervuiler, met 53,3%. Het totale goederenvervoer heeft een uitstoot van ongeveer 25%, namelijk 9,3 Mton (Centraal Bureau voor de Statistiek (CBS), 2015). Een deel van het goederenvervoer is bouwgerelateerd. Echt harde cijfers zijn hier niet van bekend. Aan de hand van meerdere studies (CE Delft, 2016), (CE Delft, 2016) is een inschatting gemaakt van het aandeel dat de bouw heeft. Hieruit volgen de volgende bevindingen:

- Er wordt 10,6 Mton CO₂ toegerekend aan het goederenvervoer; dit wijkt licht af van de cijfers van CBS.
- In totaliteit wordt 90% van het stadstransport met busjes gedaan.
- De bestelwagen is dominant in de bouw, voor iedere kilometer rijden met een vrachtwagen worden er 18 kilometers met een bestelwagen gereden.
- Binnen de stadslogistiek is onderhoud met 66% dominant in de vervoersbewegingen van de bouw, verbouw is goed voor 10% en nieuwbouw voor 24%.
- 25% van CO₂-uitstoot in de stadslogistiek wordt door de bouw veroorzaakt. Aangezien stadslogistiek voor 3,61 Mton CO₂ verantwoordelijk is, is circa 0,9 Mton aan de bouw toe te wijzen.
- Het overige (inter)nationale transport betreft 5,352 Mton, Ook daarvan is naar schatting 25% bouwgerelateerd. Dat komt neer op 1,34 Mton CO₂. Van de totale 10,6 Mton CO₂ die door goederentransport wordt uitgestoten, is 0,9 + 1,34 = 2,24 Mton (21%) bouwgerelateerd.

Sector industrie

Bij de vergelijkingen in de sector industrie worden vaak de sectoren industrie en energie samengevoegd. Bovendien is het een brede sector, onder meer vallen de chemische industrie, staalindustrie, maar ook papier- en grafische industrie hieronder. Dit maakt het ingewikkeld om enkel over de bouw een uitspraak te doen. Om een indruk te krijgen van de CO₂-uitstoot in de sector industrie, volgt hier een aantal uitgangspunten:

- Uit CBS-gegevens (Centraal Bureau voor Statistiek (CBS), 2016) kan worden afgeleid dat in 2014 de industrie alleen een CO₂-uitstoot had van 46,8 Mton (Nationale rekening Nederland, categorie C. industrie). Aan de hand van een procentuele inschatting van de bijdrage van de bouw per deel van de nationale rekening, veroorzaakt de industrie 4,84 Mton CO₂-uitstoot bouwgerelateerd.
- De bouwnijverheid (categorie F) heeft een eigen uitstoot van 3,18 Mton CO₂.
- Vanuit de nationale rekening afgeleid komt de bouwgerelateerde uitstoot uit op totaal 8,02 Mton CO₂.
- Benaderd vanuit het gebouw zijn er twee levenscyclusanalyses bekeken op het vlak van de bijdrage in CO₂. Daarbij is gekeken naar bouwcapaciteit, sloopomvang en onderhoudsomvang zoals elders in deze publicatie beschreven. De CO₂-uitstoot van de sector bouw bedraagt bij deze benadering in dat geval 6,88 Mton CO₂.

Met bovenstaande twee benaderingen (vanuit de nationale rekening en vanuit het gebouw) is een inschatting te geven van de CO₂-uitstoot die door de industrie wordt veroorzaakt en bouwgerelateerd is: die ligt tussen 6,88 en 8,02 Mton (gemiddeld 7,45 Mton).

Sector energie

De energiesector kent ook een CO₂ uitstoot. Voor de bouw is het aandeel van het energieverbruik in Nederland en de huishoudens aangehouden als verdeelsleutel. Er werd 451PJ aan energie door huishoudens gebruikt en 3219PJ in totaal (Rijksoverheid, 2014). Dat houdt in dat $(451/3219=)$ 14% van de CO₂ van de nationale rekening D (energievoorziening) bouwgerelateerd is, oftewel 7,77 Mton CO₂.

In totaal is de bouwgerelateerde CO₂ uitstoot in 2014: 24,7 (gebouwen) + 2,24 (vervoer) + 7,45 (industrie) + 7,77 (energievoorziening) = 42,2 Mton CO₂. Ten opzicht van 196,1 (totale uitstoot) is dat 21,5%



'In totaal is de bouwgerelateerde CO₂ uitstoot in 2014 42,2 Mton CO₂. Ten opzicht van een totale uitstoot van 196,1 is dat 21,5%'

1.3 Trias Energetica wordt Trias Solida

In de eerste twee paragrafen stonden respectievelijk de ontwikkelingen in de woningvoorraad en de ontwikkelingen op het vlak van duurzaamheid centraal. De conclusie is dat verduurzaming voor een groot deel in de bestaande bouw opgelost dient te worden. Het beleid daarvoor richt zich op CO₂-reductie, maar voordat de focus enkel op CO₂ blijft liggen, verdient duurzaamheid een bredere beschouwing. Daarin komen eerder genoemde argumenten samen en wordt duidelijk hoe renovatie daadwerkelijk bijdraagt aan duurzaamheid.

Trias Energetica

Tot op heden was duurzaamheid in de bouwsector een synoniem voor energiebesparing. Het volgen van de Trias Energetica (Rijksdienst Voor Ondernemend Nederland (RVO), 2013) was dé manier om het energieverbruik van het wonen en bewonen te reduceren. De Trias Energetica is een ontwerpstrategie met:

- als eerste insteek het reduceren van de warmtevraag;
- vervolgens het benutten van duurzame energie; en
- tot slot het efficiënt gebruiken van fossiele brandstoffen.

Dit was een logische route toen met isolatie nog grote stappen gemaakt konden worden. Met nieuwe technieken en veranderde inzichten is het de vraag of deze strategie de best passende oplossing biedt. In de loop der tijd zijn er dan ook aangepaste versies van de Trias Energetica gekomen omdat een rigide toepassing van de Trias niet altijd tot de beste oplossing leidde.

Laat ik in ieder geval stellen dat het inzetten van fossiele brandstoffen over een aantal jaren echt afgelopen is. En ook kan blijken dat de keuze om eerst te isoleren en dan pas gebruik te maken van duurzame energie, vanuit het oogpunt van kosten en de exploitatie niet altijd de beste keuze is. Natuurlijk zorgt het reduceren van de warmtevraag in een gebouw voor een lager energiegebruik. Maar het verschil tussen isolatiewaarden van Rc 6 m² K/W en Rc 7 m² K/W levert een geringe prestatieverhoging op (Isover, sd), terwijl de kosten van de bouw hoger worden, niet alleen vanwege meer (dikker) materiaal, maar ook door het aanpassen van details die steeds forsere afmetingen krijgen. De hoeveelheid energie die bespaard kan worden door de betere isolatie, kan met de aanwezige installaties of een extra zonnepaneel gecompenseerd worden tegen lagere kosten. De trapsgewijze benadering van de Trias Energetica past daar niet altijd meer bij.

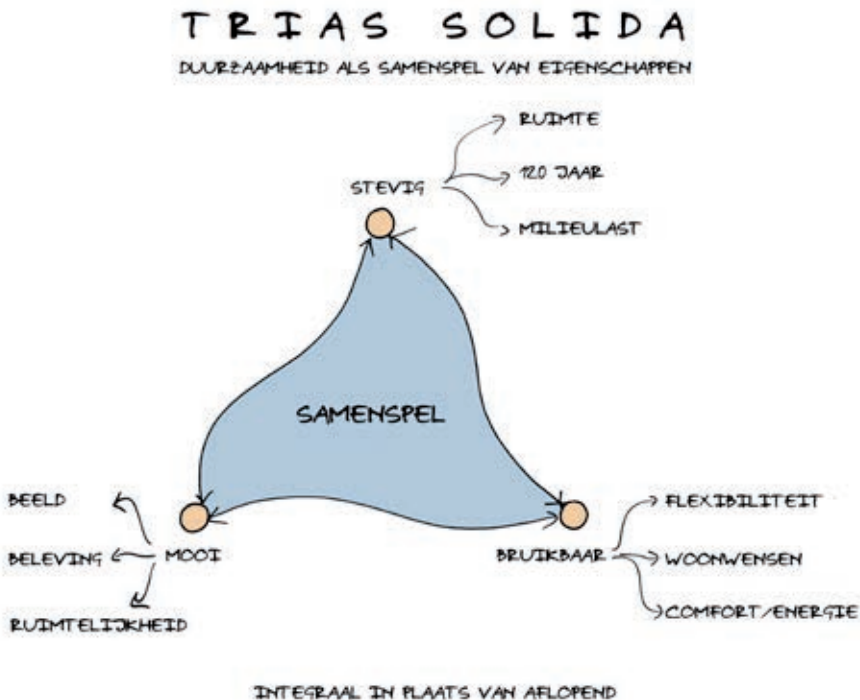


'Laat ik in ieder geval stellen dat het inzetten van fossiele brandstoffen over een aantal jaren echt afgelopen is.'

In de afgelopen jaren heeft het gebruik van de principes van de Trias Energetica geleid tot nul-energiewoningen, passiefhuizen enzovoorts. Hiermee is het aspect energie als belangrijk onderdeel van duurzaamheid verder ingevuld. Er is echter meer dan energie, dat heb ik al eerder opgemerkt. Het beperken van het aantal woningonttrekkingen draagt bijvoorbeeld ook bij aan duurzaamheid, want met minder sloop is er minder afval en dus minder milieubelasting.

Levensduurverlenging door vergroting van de bruikbaarheid

In het verre verleden werd met de drie basisprincipes van Vitruvius (Vitruvius, 2008) een gebouw omschreven: venustas, firmitas en utilitas, ofwel schoonheid, stevigheid en functionaliteit. En eigenlijk is dat waar een duurzaam gebouw aan moet voldoen. Een gebouw dat mooi, degelijk en passend te gebruiken is, voldoet aan alle kenmerken voor goed gebruik en zal geruime tijd dienstdoen. Drie zaken hierin zijn opvallend. Ten eerste wordt er nog niet over energie gerept, maar dat was twee duizend jaar geleden geen onderwerp van discussie. Ten tweede wordt duidelijk dat het niet zozeer om materialen en technieken gaat, maar om prestaties, te weten functioneel, degelijk en mooi. Ten derde gaat het niet om drie voorgedefinieerde (opeenvolgende) stappen,



Figuur 7: Samenhang tussen mooi, stevig en bruikbaar in de Trias Solida

zoals in de Trias Energetica; het zijn drie prestaties waarbinnen de duurzaamheidsopgave vorm krijgt. Het is een integrale benadering van duurzaamheid in de breedste zin, de Trias Solida. Figuur 7 illustreert de samenhang. Ik ga hier verkennen wat deze benadering toevoegt aan duurzame renovatie.



'De Trias Solida geeft duurzaamheid een integrale benadering.'

Een belangrijke pijler van de Trias Solida is de bruikbaarheid van een gebouw. Dit aspect kan grote invloed hebben op de duurzaamheid van het gebouw. Zolang het gebruik past binnen het gebouw, zijn aanpassingen of sloop niet nodig. Bij een gebouw noemen we dit het 'accomoderend vermogen' van een gebouw of in een moderner woord 'flexibiliteit'. Accomoderend vermogen heeft betrekking op de mogelijkheden van een gebouw om zich aan te passen aan andere gebruiksvormen dit is veelal een natuurlijke aanwezige kwaliteit, zonder dat er vooraf over de veranderingen is nagedacht. Bij flexibiliteit daarentegen is bewust vooraf nagedacht over de aanpassingen. Een flexibel gebouw is ontworpen op meerdere functies en aanpassingen in de tijd. In mijn proefschrift 'Assessment of the sustainability of flexible building' heb ik onderzoek gedaan naar de invloed van flexibiliteit op duurzaamheid. Daar heb ik de term levensduur-denken geïntroduceerd. Levensduur-denken houdt verband met begrip van de levensduur van het geheel en de samenstellende delen. Als de gehele woning bijvoorbeeld geen 60 maar 120 jaar meegaat, leidt dit tot een milieureductie van het bouwen en wonen, de gebruikte materialen gaan zestig jaar langer mee. Dus een casco dat lang meegaat door zijn maat en accomoderend vermogen, heeft een substantiële invloed op het milieu. Het proefschrift toont aan dat er een balans kan worden gevonden in de gebruiksduur van een woning en de milieubelasting bij sloop en afvoer. Hier komt een gemiddelde levensduur van een woning van 120 jaar uit. Woningcorporaties rekenen met een

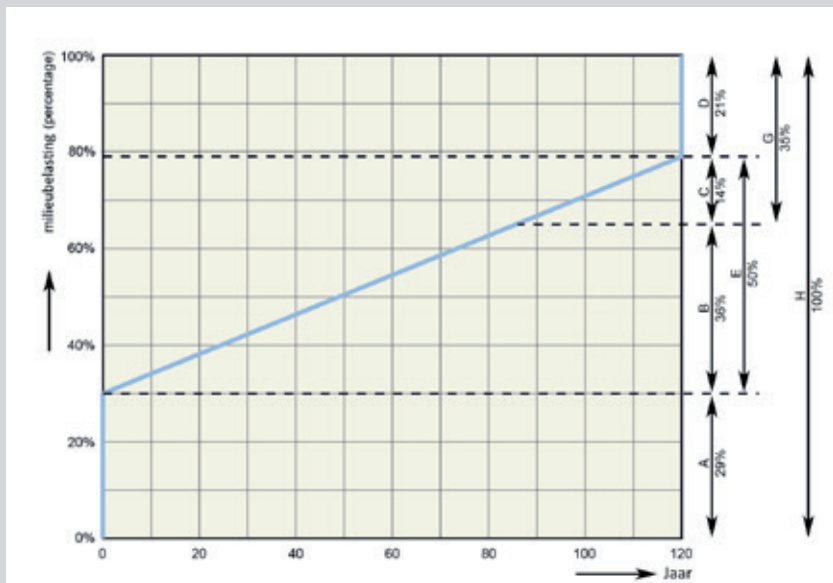


'Levensduur-denken houdt verband met begrip van de levensduur van het geheel en de samenstellende delen.'

exploitatieperiode van vijftig jaar, ingegeven door de regels vanuit financiering (Waarborgfonds Sociale Woningbouw (WSW)). Maar vanuit het perspectief van levensduur-denken zou deze leeftijd meer dan verdubbeld moeten worden. Natuurlijk moet daarbij onderscheid worden gemaakt tussen de woning als geheel en de samenstellende delen. Renovatie is de beste methode om de levensduur van een gebouw te verlengen en zorgt daarmee voor verlaging van de milieudruk (zie kader).

Milieudruk

De milieubelasting van een gebouw is met een levenscyclusanalyse (LCA) vast te stellen. In figuur 8 is te zien dat bij een gebruiksperiode van een woning van 120 jaar materialen 55% van de milieubelasting veroorzaken en energieverbruik 45%. De belasting van de materialen is vervolgens voor 30% toe te schrijven aan het bouwen, 50% aan het gebruiken en 20% aan het slopen. Bovendien heeft alleen de gebruiksfase een variabele waarde. Dat wil zeggen dat de milieubelasting $30 + 20 = 50\%$ voor het bouwen en slopen een vaste waarde is (immers als de eigenaar na een dag het gebouw sloopt, dan is er toch de milieudruk van bouw en de sloop). De overige 50% is gerelateerd aan de gebruiksperiode, waarbij 120 jaar is gehanteerd als periode. Verlengen (of verkorten) van de levensduur heeft dan ook vooral met deze 50% te maken.

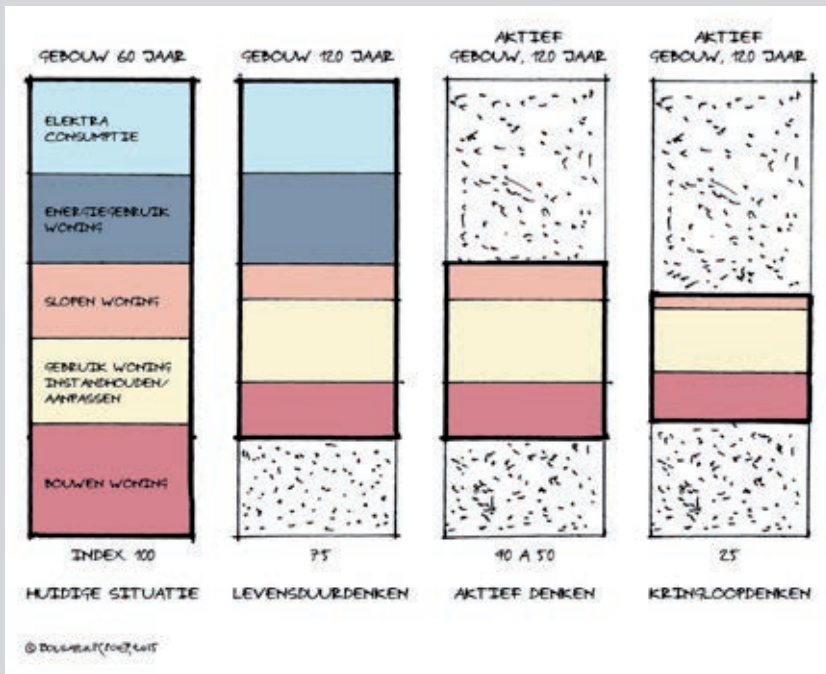


Figuur 8: Verdeling van de materiaalgebonden milieubelasting in de tijd bij de bouw, bij onderhoud en renovatie en bij de sloop

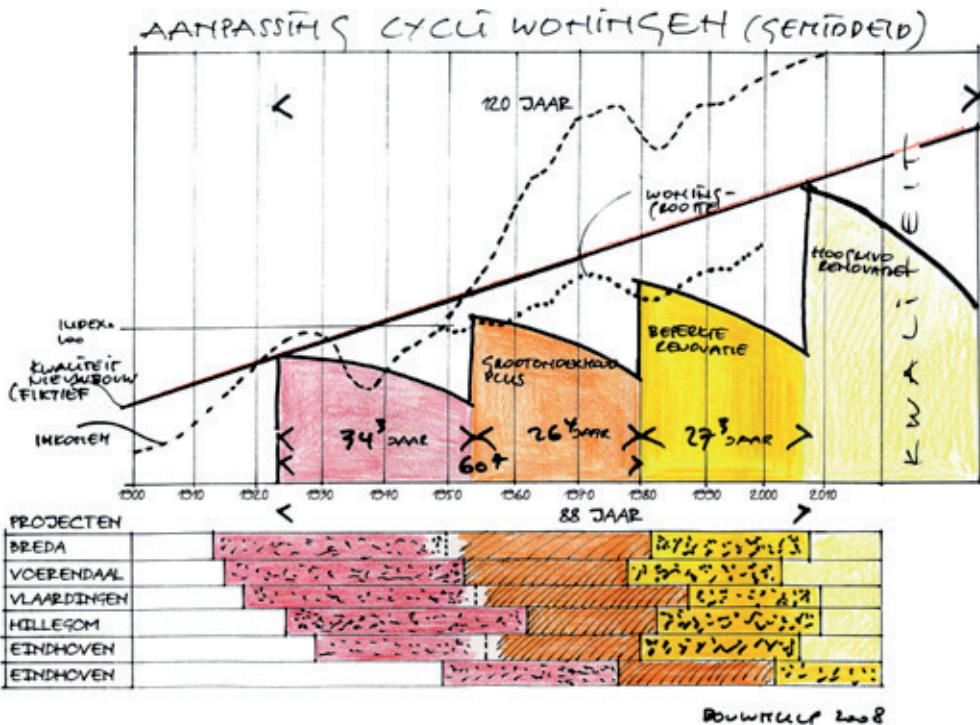
Het optimaliseren van de gebruiksfase (onderhoud, vervanging en woningverbetering) richt zich dus op het grootste deel van de materiaalgerelateerde milieubelasting. Van de 45% die door energie wordt veroorzaakt, wordt ongeveer de helft door consumptief elektra veroorzaakt en de andere helft door het woninggebonden verbruik. De woninggebonden energie vormt dus maar een beperkt deel van de totale duurzaamheidsopgave van de bouw, terwijl alle inspanningen betreffende duurzaamheid zich in het verleden richtten op die ($45\% \times 50\% =$) 22,5%. De opgave is dus veel breder is.

De indeling in energie en materialen en onderscheid in de tijd laten zien waar duurzaamheid op gericht moet zijn. Het bepaalt de 'focus van duurzaamheid'.

Figuur 9 laat de samenhang in duurzaamheid zien over een periode van 120 jaar. Het blauwe deel staat voor de milieubelasting veroorzaakt door energie, het rood/gele deel betreft de materiaalgebonden milieubelasting zoals in figuur 8 al is toegelicht. De eerste kolom gaat uit van een levensduur van de woning van 60 jaar, wat betekent dat er in 120 jaar twee woningen gebouwd moeten worden. De tweede kolom gaat uit van een levensduur van 120 jaar, daarin neemt energie (blauw) dus 45% in en materiaal rood/geel) 55%. Kolom drie laat een nul-op-de-meter woning zien, het energiegebruik (blauw) is hier verdwenen. En tot slot laat de vierde kolom de eerste aanzet naar een circulaire economie zien waar ook de milieubelasting van materialen gereduceerd is.



Figuur 9: Totale milieubelasting van een gebouw gedurende 120 jaar



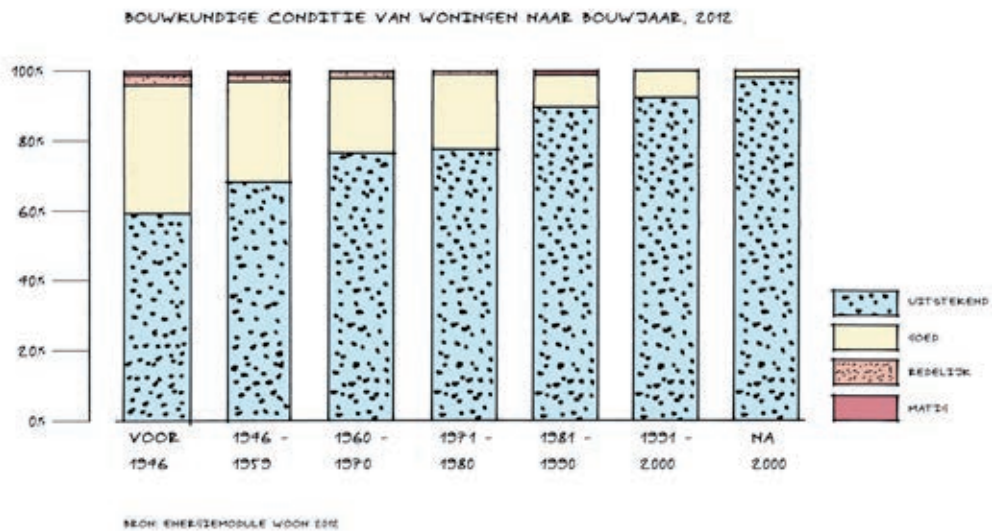
Figuur 10: Renovatie-cycli van een gebouw

Een levensduur van 120 jaar als uitgangspunt wil niet zeggen dat het gebouw na die 120 jaar niet meer functioneert. Het is een moment waarop de afweging gemaakt moet worden of met de nodige aanpassingen weer een bruikbare woning verkregen kan worden, tegen een passende prijs en kwaliteit. Om dit goed te begrijpen, is het nodig om het denken in levensduren verder te verduidelijken. Een gebouw bestaat uit een samenspel van ruimten, componenten en materialen. Dat geeft een diversiteit aan levensduren, die samen de levensduur van de woning vormen. Het is de kunst om regelmaat en samenhang te ontdekken in die levensduren. Er zijn twee aspecten die van invloed zijn op de levensduur. Ten eerste is er sprake van degeneratie of verval van een product of component. Ten tweede zijn er kwaliteitseisen die in de tijd toenemen (vandaag EPC 0,4, morgen energieneutraal en zo verder). Deze aspecten maken een tegengestelde beweging. Dit vraagt om terugkerende kwaliteitsaanpassingen in de tijd, zoals onderhoud en renovatie. De kwaliteit van een woning kan dan ook nooit gezien worden zonder onderhoud en renovatie, het zijn activiteiten die onlosmakelijk verbonden zijn met het wonen. (Ministerie Binnenlandse zaken Koninkrijksrelaties, 2015), (Planbureau voor de Leefomgeving (PBL), 2016) Een woning gaat veel langer mee dan de afzonderlijke bouwdelen, zeker als onderdelen in de tijd onderhouden en

vervangen worden. De levensduur van de woning wordt daarmee eigenlijk oneindig, met verbeteringrepen die op bepaalde momenten kwaliteit herstellen of toevoegen (zie kader).



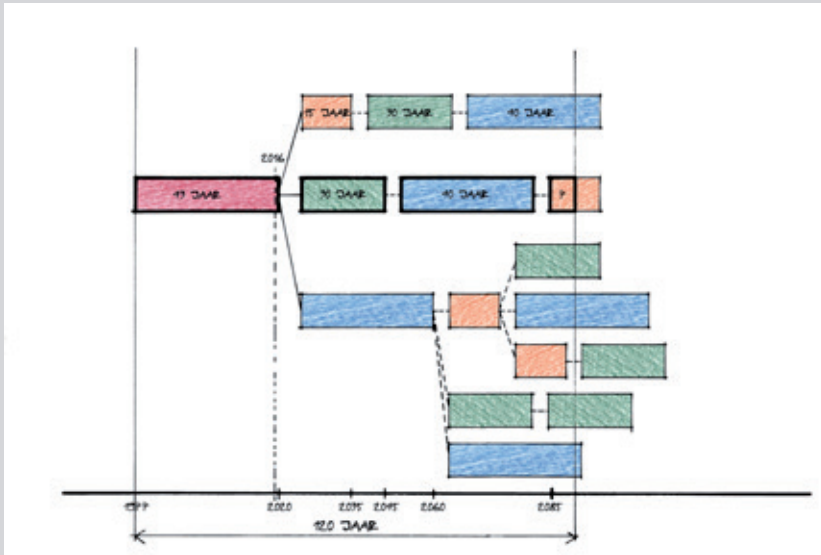
'De levensduur van de woning wordt eigenlijk oneindig, met verbeteringrepen die op bepaalde momenten kwaliteit herstellen of toevoegen.'



Figuur 11: Bouwkundige staat van de woningen naar leeftijd

Ritme in de cycli

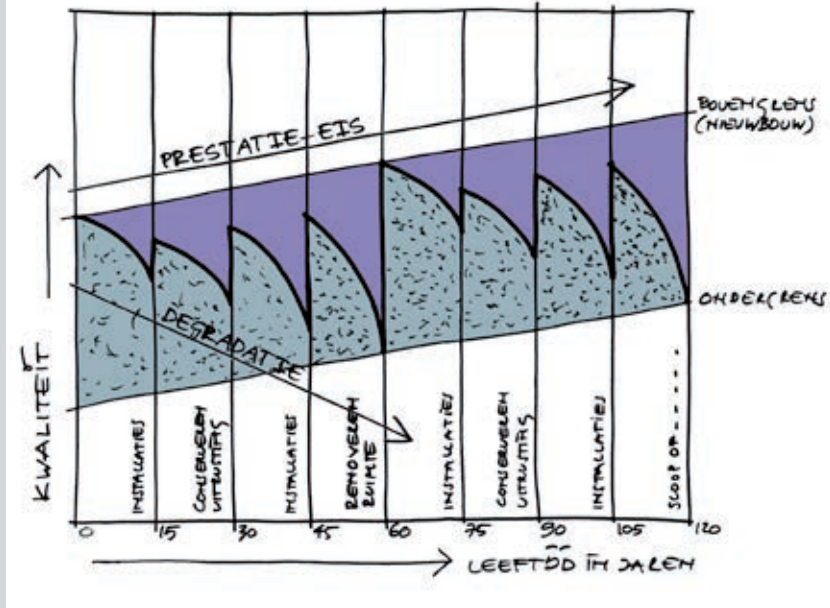
Met het bouwen van (onderdelen van) gebouwen is onlosmakelijk het onderhouden verbonden. Met 'onderhouden' wordt bedoeld 'in een goede staat houden, door de nodige zorg voor verval, bederf of verwaarlozing behoeden'. (Van Dale, 2015) Naast het onderhouden staat het verbeteren: 'overtreffen in hoedanigheid of prestatie'. Dit verschil tussen onderhoud en verbeteren is met name voor corporaties van belang, aangezien onderhoud een verplichting is en verbetering een beleidskeuze.



Figuur 12: Conserveren, renoveren en transformeren met de bijbehorende termijnen

Figuur 13 laat de kwaliteitsontwikkeling van een gebouw zien. Een gebouw wordt in jaar nul gebouwd en vanaf dat moment loopt de kwaliteit al achteruit (degradatie) (Hermans, 1995). Met periodiek onderhoud wordt de aanvangskwaliteit teruggehaald of in stand gehouden. Grofweg kan er gesteld worden dat er iedere vijftien jaar onderhoudsmaatregelen in een woning genomen dienen te worden, soms groot, soms klein.

Eén keer in de zoveel tijd vindt een ingreep plaats die kwaliteit toevoegt. Dit betreft een woningverbetering. Het gaat hier meestal om een vervanging. In de tijd neemt de gewenste kwaliteit toe (prestatie-eis). Neem alleen maar de aanscherping van de energetische kwaliteit als voorbeeld, of wensen die bewoners aan een woning stellen, zoals meer ruimte of een mooiere keuken. Dit geldt voor nieuwbouwwoningen, maar ook aan de bestaande bouw stellen bewoners steeds hogere eisen. Bovendien neemt de ondergrens toe, bijvoorbeeld vanuit een verbod op materialen (asbest) of oplossingen (locatie van een rookgasafvoer).



Figuur 13: Cycli bij een gebouw

Bij een verbeteringreep hoort een bepaald tijdspectief. Dat kan de lange of kortere termijn zijn. Het idee is dat de bewoner kijkt naar het tijdspectief en ook naar eventuele toekomstige vervangingsmomenten. Een herinvestering gericht op 'nul-op-de-meter' heeft een exploitatieduur van veertig tot vijftig jaar. Maar er zijn ook oplossingen voor een kortere tijd, bijvoorbeeld vijftien of dertig jaar.

1.4 Op weg naar #DuurzaamRenoveren

Samenvattend kunnen we uit de vorige paragrafen afleiden dat er een grote verduurzamingsopgave op Nederland afkomt. Bovendien is heel duidelijk te zien dat de oplossing hiervoor grotendeels ligt in het verduurzamen van de bestaande voorraad. De bouw heeft net als de andere sectoren in Nederland een taak gekregen om tot CO₂-reductie te komen en die ambitie wordt steeds scherper gedefinieerd. Sinds 1990 heeft Nederland aandacht besteed aan duurzaamheid, maar per saldo is er slechts 4,4 Mton gereduceerd in 27 jaar tijd. Om rampzalige problemen te voorkomen, zoals overstrooming en droogte, is er nog ongeveer dertig jaar te gaan om meer dan 20 Mton CO₂ te reduceren. Als het in hetzelfde tempo doorgaat als nu, dan redt Nederland dat nooit!

De Trias Solida geeft voor de bestaande voorraad handvatten voor duurzaamheid. Deze uitgangspunten (mooi, stevig en bruikbaar) vormen het samenspel voor een duurzame woning. Daarin ligt niet alleen de focus op energiebesparing, maar ook op de mogelijkheden van de woning, de waardering die de bewoners ervoor hebben en de manieren waarop de woning aan het gebruik in de tijd kan worden aangepast. Een woning heeft in de tijd aanpassingen nodig en als die plaatsvinden, kan de woning makkelijk 120 jaar mee. Die ingrepen kunnen worden ingegeven vanuit het oogpunt van onderhoud om de kwaliteit weer op het oude niveau te brengen of vanuit het oogpunt van gewenste verbeteringen om aan te sluiten bij de vraag. Die ingrepen zijn onlosmakelijk verbonden met de kwaliteit van een woning. Gedurende de totale levensduur van een woning vinden er op meerdere momenten werkzaamheden plaats aan de woning. Voor die momenten is het een zoektocht naar een betaalbaar aanbod, dat ruimte biedt voor individualiteit en dat de juiste duurzame ambities heeft, kortom #DuurzaamRenoveren.

Nederland in beweging

Gelukkig is er beweging rondom de energieambities. Vanuit verschillende hoeken vinden initiatieven plaats, die kort beschreven worden in dit hoofdstuk. De bekendste daarvan is de Stroomversnelling. Die wordt dan ook uitgebreider beschreven met daarbij vier voorbeelden. Het blijkt dat het eigendom van belang is bij het vormgeven en invullen van energetische ambities, dat wordt nader toegelicht. Tot slot wordt er aan het einde van dit hoofdstuk gekeken naar al die beweging die er nu al in Nederland is, en wat daar uit te halen is als voorwaarden om opschaling van energieneutrale renovatie mogelijk te maken.

2.1 De markt in beweging

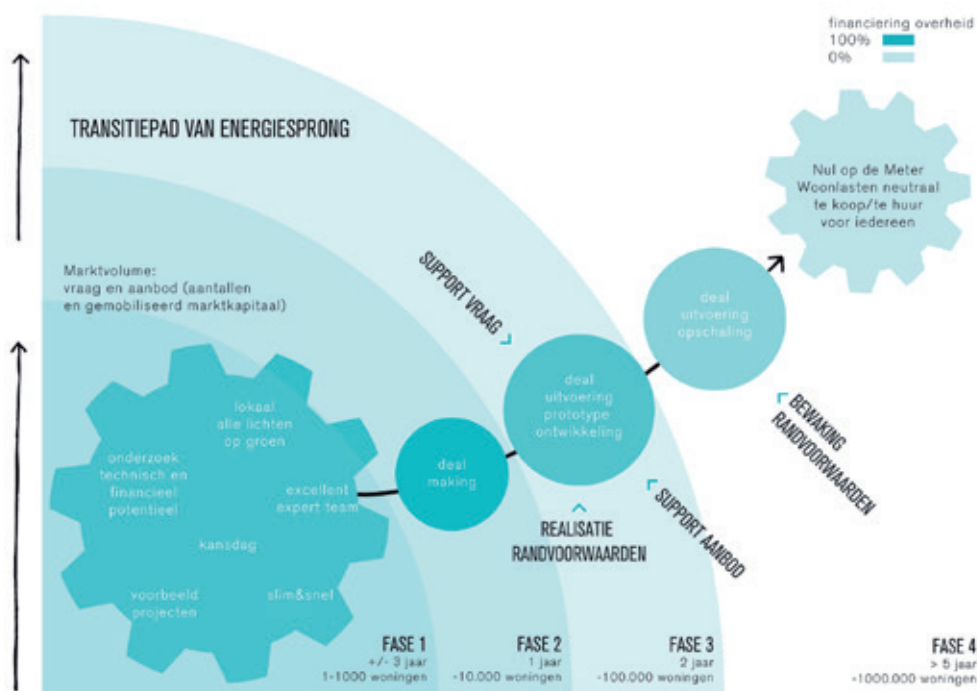
Rond 2010 is er een kentering gekomen binnen de ambities voor energiezuinig renoveren. Platform31 heeft in opdracht van het ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties (BZK) het innovatieprogramma Energiesprong uitgevoerd (Platform31, 2017).

Doel van het programma was om op grote schaal vraag en aanbod te laten ontstaan voor gebouwen zonder energienota: woningen, kantoren, scholen en gebouwen van zorginstellingen. Met dit programma is er in ieder geval in de laatste jaren begrip ontstaan voor energiezuinig bouwen en renoveren. Waar tot vijf jaar geleden nog vreemd werd gekeken naar energieneutrale woningen of woningen die volledig hun eigen benodigde energie opwekken, is nu duidelijk dat het allemaal mogelijk is. De ambities van Energiesprong lagen hoger en die zijn niet allemaal gehaald, maar er is veel in beweging gezet.

Het is dan ook voor het eerst dat er woningen worden gebouwd die wat betreft de energiezuinigheid verder gaan dan de wettelijke energie-eisen. Het gaat nog wel voornamelijk om nieuwe woningen, maar er zijn ook woningen zodanig gerenoveerd dat ze de eisen overstijgen. Het is nu zaak om woningen met verdergaande energieambities op grote schaal te bouwen, waarbij de overwegingen (betaalbaar, ruimte voor keuze en met duurzame kwaliteit) uit hoofdstuk 1 meegenomen moeten worden.

De markt is ermee bezig: veel aanbieders hebben een oplossing of concept waarmee ze een woning naar energieneutraal of nul-op-de-meter kunnen brengen. Ondanks dat deze oplossingen bijdragen aan het overheidsstreven, worden ze niet op grote schaal omarmd door woningeigenaren. Niet door de individuele bewoner, maar ook niet door de professionele beheerders zoals een woningcorporatie. Vooralsnog ontbreekt de synergie tussen het aanbod uit de markt enerzijds (gebaseerd op de hoge ambities van de overheden) en de vraag vanuit de bewoners of consumenten anderzijds. Er spelen diverse belangen, namelijk een maatschappelijk collectief belang (overheid), een privaat belang (corporaties, bouwsector, energiebedrijven) en een individueel belang (consument of eindgebruiker). De verhouding tussen de te verwachten prestaties van een duurzame renovatie en de bijbehorende prijs is nog niet zodanig dat alle lichten op groen staan voor opschaling. In dit hoofdstuk kijk ik naar de context waarbinnen de renovaties plaatsvinden. Er komen voorbeelden aan bod om te laten zien wat een nul-op-de-meter-renovatie inhoudt en wat de verschillende belangen van de betrokken partijen zijn. Bovendien sta ik stil bij kansen en dilemma's die momenteel zichtbaar zijn omtrent de opschaling van de energiezuinige renovatie.

In het energieconvenant (Aedes, 2012) tussen Aedes (koepel van woningcorporaties) en de minister, is afgesproken om de huurwoningen gemiddeld naar label B te brengen. In het licht van de ontwikkelingen en de duurzaamheidsambities is dat inmiddels een te beperkte ambitie, het niveau van de convenantafspraken is ingehaald door de tijd. Het is vandaag de dag niet vreemd om het in plaats van label B te hebben over een energieneutraal gebouw (ENG) en nul-op-de-metergebouw (NOM-gebouw). Een energieneutraal gebouw heeft (bij nieuwbouw) een EPC van nul, wat betekent dat er in de woning voor alle gebouwgebonden activiteiten (verwarmen, koelen, warm water tappen) geen energie wordt verbruikt. Nul-op-de-meter gaat nog een stapje verder en gaat ervan uit dat de energie voor het consumptieve verbruik (koelkast, computer, radio...) binnen de kavel wordt opgewekt; daarmee heeft deze woning dus geen energierekening meer (Rijksdienst Voor Ondernemend Nederland (RVO), 2017). Deze ambities zijn net zo goed te halen bij een renovatie als bij nieuwbouw. In de markt zijn allerlei verschillende namen beschikbaar, zoals klimaatneutraal, EPC-nul of CO₂-neutrale woning. #DuurzaamRenoveren richt zich op alle concepten met een hoog energetisch ambitieniveau, maar gebruikt in deze publicatie de term NOM-renovatie als voorbeeld.



Figuur 14: Fasen in het transitiepad van de Energiesprong

Een van de resultaten van het innovatieprogramma Energiesprong is de Deal Stroomversnelling. In 2013 hebben vier bouwers en zes woningcorporaties deze deal gesloten, om de NOM-renovatie bij 11.000 huurwoningen mogelijk te maken, met een vervolg van nog eens 100.000 woningen. Binnen dit programma hebben de deelnemende bouwers meerdere projecten gerealiseerd. Tijdens de 'Energy-Up 2017: Energietransitie in een versnelling!' (Stroomversnelling, 2017) werd gemeld dat er op dat moment ongeveer duizend NOM-woningen gerealiseerd waren, en de eerste particuliere woningen ook nul-op-de-meter werden gerenoveerd. (Alliantie+ een uniek aanbod in componenten, 2017) Bovendien is uit een rondje langs corporaties naar voren gekomen dat er nog eens 17.000 renovaties op de planning staan, al is de status van deze projecten niet officieel. Het aantal van duizend gerealiseerde woningen is in lijn met het genoemde aantal in het transitiepad (zie figuur 14), alleen waren deze woningen binnen drie jaar voorzien en de volgende 10.000 woningen in het jaar daarop. Dit laat zien dat het tempo niet zo hoog ligt. 'We komen niet verder dan de pilot', is een van de conclusies uit het afsluitende rapport.

2.2 De eerste Nul-Op-de-meterprojecten

Om een gevoel te geven bij de NOM-renovaties en over wat voor woningen het gaat, volgen hier vier projecten met een korte toelichting.

Zoetermeer



Figuur 15a en b: NOM-renovatie in Zoetermeer; opgeleverd (links) en de buurman in uitvoering (rechts)

Het NOM-project in Zoetermeer betreft een rijtjeswoning (drive-in) die tot een NOM-woning gerenoveerd is in enkele weken tijd en in bewoonde toestand (Primeur Zoetermeer: eerste NOM renovatie particulier, 2015), (Familie Jennissen, sd), (Energiesprong, 2015) Deze woning is in particuliere eigendom en de renovatie is uitgevoerd door onder andere CoMeg en BJW. De woning is getransformeerd naar een 'all electric' huis, waar de benodigde energie opgewekt wordt door een warmtepomp en zonnepanelen (22 stuks). Tevens is er een balansventilatie met warmteterugwinning geplaatst. De oude gebouwschil is volledig ingepakt met geïsoleerde schildelen en het dak heeft zonnepanelen gekregen. De begane grond vloer is geïsoleerd en is er bijna overal led-verlichting geplaatst. Behalve aan energiezuinigheid is er aandacht besteed aan het zuinig gebruik van (warm) water. Er is een warmte-terug-win-installatie voor de douche geplaatst, de wc wordt doorgespoeld met regenwater en de vaatwasser en de wasmachine maken gebruik van een hotfill-systeem. Voorbeelden inspireren. De buurman van deze woning wilde ook graag zijn huis aanpassen. Hij heeft voor aanbieder Alliantie+ gekozen. Deze woning wordt medio 2017 naar nul-op-de-meter gebracht.



Figuur 16: Een blok van vier woningen die na de eerste proefwoning zijn gerealiseerd

Woningcorporatie WonenLimburg heeft in Melick (Rijksdienst Voor Ondernemend Nederland (RVO), sd) zes NOM-woningen opgeleverd (Melick keuzemogelijkheden voor nul op de meter, sd). De eerste testwoning (Sint Servaasstraat) trok veel aandacht van de media. Daarna is er een tweede woning gerealiseerd en uiteindelijk een blokje van vier. De renovaties zijn uitgevoerd door VolkerWessels. De bewoners (huurders) besparen op hun energieverbruik; het bedrag dat ze besparen, gaan de huurders na de renovatie betalen aan de woningcorporatie als een soort 'energiebundel', met daarin het huidige energiegebruik als uitgangspunt (dit is vooruitlopend op de energieprestatievergoeding EPV).

De woningen zijn getransformeerd naar een 'all electric' woning, dat wil zeggen dat er geen gas meer gebruikt wordt. Bovendien is er bij deze woningen gekozen om gelijkstroom te gebruiken, om onnodige omzetting van eltriciteit tegen te gaan. De benodigde warmte wordt opgewekt door een lucht/water-warmtepomp in combinatie met zonnepanelen (21 stuks). Tevens is er een balansventilatie met warmteterugwinning geplaatst. De installaties staan in een nieuwe aanbouw aan de voorgevel, ook wel een extern Slim Portaal genoemd. De oude gebouwschil is volledig ingepakt met geïsoleerde schildelen: gevels hebben een sandwichconstructie (gelijmde constructie met plaatmateriaal) gekregen en het dak geïntegreerde zonnepanelen. De huurders konden zelf voor een bepaalde gevelafwerking kiezen (bijvoorbeeld met hout of steenstrips) en de kleur van de kozijnen. Hierdoor is differentiatie aangebracht tussen de huizen. Daarnaast hadden de huurders de keuzemogelijkheid om de woning te vergroten door middel van een uitbouw.

Heerhugowaard



Figuur 17: Eerste grootschalige NOM- renovatie (55 woningen) in Heerhugowaard

In Heerhugowaard zijn 55 rijtjeshuizen uit de jaren '70 van de vorige eeuw gerenoveerd tot NOM-woningen (Heerhugowaard jaren 70 rijtjeshuizen naar Nul op de Meter, sd). Deze woningen zijn eigendom van woningcorporatie Woonwaard en de renovatie is uitgevoerd door BAM Woningbouw. Ook hier zijn de kosten betaald met het geld dat voorheen naar de energiemaatschappij ging (circa 2000 euro per jaar). De woningen zijn in tien dagen vernieuwd naar 'all electric' huizen, waar de benodigde energie opgewekt wordt door een lucht/water-warmtepomp en zonnepanelen (28 stuks, productie van circa 6600 KW per jaar). Tevens is er een balansventilatie met warmteterugwinning geplaatst. Deze is samen met de warmtepomp achter de woning geplaatst in een 'energiemodule'. De oude gebouwschil is volledig ingepakt met prefab geïsoleerde schildelen. Op het dak zijn geïntegreerde zonnepanelen geplaatst. Daarnaast zijn de fundering en de kruipruimte geïsoleerd. Aan de binnenzijde is de woning ook aangepakt. Er is een nieuwe keuken met re-circulatiekap en inductiekookplaat geplaatst, het sanitair is vernieuwd, het tegelwerk in de badkamer is vervangen door glas wat de woning onderhoudsvriendelijker heeft gemaakt. Het huis uit de jaren '70 is door al deze ingrepen getransformeerd tot een huis dat gelijkwaardig is aan nieuwbouw, door de eigentijdse uitstraling, het volledige gebruik van hernieuwbare energie en de vernieuwde inrichting.

Er heeft een evaluatie (TNO, Rigo, 2016) van dit project plaatsgevonden. De bewoners waren op drie punten ontevreden, namelijk de planning en opzet, het nakomen van afspraken en de informatievoorziening. Ze waren wel tevreden over keuken, douche en toilet, het comfort en de inductiekookplaat. Als klachten werd in dit project genoemd: de afwerking en het geluid van de installaties en de aanloopproblemen met de installaties.



Figuur 18: NOM-renovatie in Gorredijk

Er is in Gorredijk één rijtjeshuis uit de jaren '60 gerenoveerd tot een NOM-woning. (Rijksdienst Voor Ondernemend Nederland (RVO), sd) Deze hoekwoning is eigendom van woningcorporatie Elken en is ingericht als demowoning door de uitvoerder van de renovatie, Van Wijnen Noord. De woning is energetisch aangepakt, exacte gegevens ontbreken echter. In dit project is vooral veel aandacht besteed aan het onderzoeken van de mogelijkheden voor het rollator- of rolstoeltoegankelijk maken van de woning, zodat de bewoners, - ook als ze hulpbehoevend worden - langer in hun vertrouwde omgeving kunnen blijven wonen. (Platform31, 2016) Daarnaast kan er indien gewenst een uitbreiding plaatsvinden aan de achterkant van de woning; hiertoe wordt in één dag een 'zorgkamer' aangekoppeld, zonder fundering. Dit laat zien dat een huis uit de jaren '60 met bovenstaande ingrepen veranderd kan worden in een huis dat gelijkwaardig is met nieuwbouw, door de eigentijdse uitstraling, het volledige gebruik van hernieuwbare energie en de levensloopbestendigheid.

Samenvattend

De vier voorbeelden laten zien dat NOM-oplossingen in de bestaande (sociale) bouw mogelijk zijn. De oplossing die de vier aanbieders toepassen, zijn onderling vergelijkbaar:

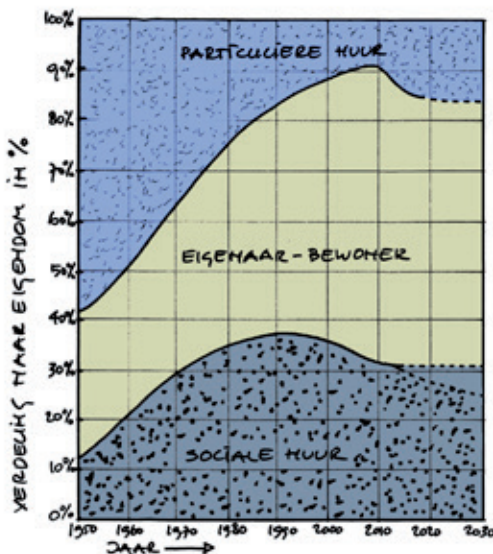
- De woningen worden zeer goed geïsoleerd. Hiervoor wordt op de bestaande buitenschil een nieuwe schil geplaatst, terwijl het bestaande buitenblad blijft zitten. Dit heeft wel als gevolg dat de totale gevel een forse maat krijgt, dat moet de eigenaar willen en bovendien moet hier ruimte voor zijn (rooilijn).

Maar als dat geen probleem vormt, dan is dit een eenvoudige en snelle oplossing.

- Alle woningen krijgen een balansventilatie met warmteterugwinning. Normale ventilatie zonder warmteterugwinning levert een grote verliespost op, die weer gecompenseerd moet worden. Voor de warmteopwekking wordt gebruikgemaakt van een luchtwarmtepomp. De laatste drie projecten hebben hiervoor een unit buiten de woning geplaatst (vanwege ruimte en geluid), waarin meer installaties zijn opgenomen.
- Om volledig nul-op-de-meter te zijn, krijgen de woningen zonnepanelen op het dak. Het gaat hier om 22 tot 28 panelen, omgerekend 35 tot 45 vierkante meter, wat een groot deel van het beschikbare dakoppervlak inneemt.

Gezien de prestaties waaraan een NOM-woning moet voldoen, zijn variaties op het bovenstaande pakket aan maatregelen maar beperkt mogelijk. De variatie die er is zit meer in materiaalkeuze, proces en afwerking. De kosten van deze ingrepen zijn niet eenduidig naar buiten gebracht. De algemene tendens is echter dat de directe kosten van dergelijke ingrepen tussen 75.000 en 85.000 euro liggen. Om de ingreep mogelijk te maken, mochten ook voor deze woningen de energiekosten buiten de huur om in rekening worden gebracht, vooruitlopend op de wetgeving hieromtrent.

2.3 Belangen vanuit het eigendom bekeken



Figuur 19: Ontwikkelingen in de verhoudingen tussen eigendom en huur (in procenten)

In Nederland betreft ongeveer 30% van de woningen sociale huur, 14% particuliere verhuur en 56% koop. (Ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties, 2016) Het is van belang om deze cijfers te kennen, aangezien er een groot verschil is in hoe eigenaren naar hun woning kijken en hoe gebruikers naar hun woning kijken. Zo heeft iedere bezitsvorm zijn eigen belangen en moet in lijn daarmee benaderd worden. De belangen van een huurder zijn veelal op de korte termijn gericht en die van de corporatie op de lange termijn. Een eigenaar-bewoner heeft weer een totaal andere agenda dan de corporatie. Zie figuur 19 voor de ontwikkeling in de verhoudingen tussen koop en (particuliere) huur. Vanaf de jaren '70 van de vorige eeuw is het particuliere bezit sterk toegenomen. De laatste jaren is een verschuiving zichtbaar van sociale huur naar particuliere huur. Een korte toelichting aan de hand van vier belangrijke bezitsvormen.

Corporaties

Woningcorporaties zijn stichtingen of verenigingen die betaalbare woningen verhuren of verkopen. (Ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties, 2017) Omdat ze in een maatschappelijke behoefte voorzien, vallen ze onder de 'toegelaten instellingen', wat wil zeggen dat ze een uitzonderingspositie hebben op de (woning)markt. Zo kunnen ze onder meer onder gunstige omstandigheden financiering aantrekken. Maar het betekent ook dat ze daardoor gebonden zijn aan bepaalde taken en regels in verband met volkshuisvesting, en een maatschappelijke positie hebben die verwachtingen schept. Binnen de duurzaamheidsdiscussie is dit merkbaar, bijvoorbeeld doordat de overheid afspraken maakt met de sociale verhuurders over de verbeteringen, onder meer in het convenant met Aedes. Het is een doelgroep waarmee de overheid in één keer (via hun koepel) afspraken kan maken. Het gaat daarbij over bijna 2,7 miljoen woningen. De sociale woningbouw richt zich met name op de mensen die geen woning kunnen kopen. Zeker met de wijziging van de Woningwet (novelle) (Aedes, 2017) moeten corporaties zich onder meer vanuit het passend toewijzen en de toewijzingsnorm beperken tot mensen die anders zelf niet in staat zijn om in huisvesting te voorzien. Dat betekent dat de hoogte van de huur in de sociale sector sterk beïnvloed wordt door de overheid, waardoor investeringen die nodig zijn voor de duurzaamheidsopgave, niet zonder meer doorberekend kunnen worden in de huur.

Huurders

Corporaties zijn professionele organisaties die zorgen voor het beheren en verbeteren van woningen. Dat doen ze voor hun huurders, maar ook voor zichzelf. Daar zit direct een dilemma: de corporatie moet rekening houden met de huidige huurder, maar moet er ook voor zorgen dat in de toekomst het bezit verhuurbaar blijft. Voor een zittende huurder is het goedkoper om geen ingrepen te doen, maar voor de verhuurbaarheid moet de corporatie wel overgaan tot verbetering. De

belangen van een huurder en van een corporatie kunnen dan ook uit elkaar lopen. Aangezien de huurder geen eigenaar van de woning is, kan of mag hij niet zomaar veranderingen aanbrengen in de woning. Over de zogenaamde zelf aangebrachte voorzieningen hebben corporaties wel afspraken vastgelegd in hun beleid. Bij verbeteringen aan de woning hebben huurders veel invloed, doordat ze inspraak hebben. Een corporatie moet onderhoud uit kunnen voeren (zie ook 'denken in cycli' in hoofdstuk 1), maar bij verbeteringen wordt van de corporatie verwacht dat ze met een 'gedegen' voorstel komen. Om te meten of dit het geval is, is er voor het kunnen uitvoeren van een verbetervoorstel, instemming van 70% van de bewoners nodig. Dat betekent dat ze met een goed voorstel moet komen, anders gaan de huurders niet akkoord en kan het hele plan niet doorgaan. Of de huurders akkoord gaan met een verbetervoorstel, zal vaak afhangen van de mate waarin hun woongenot wordt vergroot in relatie tot de huurverhoging die de corporatie daarvoor wil doorvoeren. Er is corporaties veel aan gelegen om de 70% instemming te bereiken, anders kan een verbeterplan niet doorgaan.

Eigenaar-bewoners

In het geval van de eigenaar-bewoner is de opdrachtgever ook de bewoner. Het nadeel van de particulier is dat hij geen professionele kennis van het gebouw heeft. Een particulier kijkt veelal van dag tot dag; als er iets kapot gaat, wordt dat gerepareerd en als het vaker kapot gaat, dan wordt het uiteindelijk vervangen. Bij veranderende wensen gaat hij nadenken over een nieuwe keuken, badkamer of dakkapel, maar een visie op het te bereiken energielabel en een bijbehorende onderhoudsplanning, heeft de gemiddelde particulier niet. Daar komt bij dat er geen aanbod in verbeteringen is. Er is geen winkel waar hij het vernieuwen van een compleet dak, een gevel of een uitbouw kan kopen. Dat verloopt meestal via een aannemer. Voor een keuken, badkamer of kozijn bestaat een dergelijk aanbod wel, en dat zijn dan ook verbeteringen die wel worden uitgevoerd door de particulier. Tot slot zijn de financiële middelen van een particulier beperkt; een investeringsruimte van enkele tienduizenden euro's heeft hij meestal niet. De huidige middelen voor financiering (onder meer duurzaamheidslening, objectsubsidie, overheidssubsidies) (Stimuleringsfonds Volkshuisvesting Nederland, 2017) zijn niet toereikend voor grootschalige aanpassingen. Bovendien gaan de afwegingen bij een particulier veel breder. Hij kan het geld maar één keer uitgeven. De keuze bij investeringen van een beheerder gaat tussen verschillende complexen, bij de particulier betreft het de keuze tussen investeren in de woning, in een nieuwe auto of in een vakantie.

Een speciale groep binnen de eigenaar-bewoners betreft de mensen die via een Vereniging van Eigenaren (VvE) eigenaar zijn van een woning. Hij is wel individueel eigenaar van een deel van het complex, maar kan niet zelfstandig beslissen over wat er met het geheel gebeurt. Hierbij gaat het vaak over meergezinswoningen,

maar er zijn ook eengezinswoningen die een VvE hebben. Het verkrijgen van de benodigde financiering is via een VvE nog complexer dan voor iemand die zelf eigenaar is.



Figuur 20: Wonen gaat uiteindelijk om de mensen die in de woningen moeten wonen, of ze de woning nu huren of kopen.

Particuliere verhuurders

Naast de huurder, de woningcorporatie en de eigenaar-bewoner is er de particuliere verhuurder. De afgelopen decennia is steeds ongeveer 10% van het eigendom in handen van particuliere verhuurders geweest. De laatste tijd is het aandeel weer toe aan het nemen, mede omdat de Woningwet beperkingen oplegt voor wat betreft de duurdere huurwoningen. Onder particuliere verhuurders vallen ook de grotere beleggers, zoals pensioenfondsen en investeerders. Zij vallen niet onder de toegelaten instellingen, zoals de woningcorporatie. Het grootste verschil met sociale verhuurder is dat het bij beleggers om het rendement gaat en in mindere mate om de maatschappelijke rol die ze innemen. De verduurzamingsopgave is bij de particuliere verhuurder lastiger te realiseren, omdat investeren ten koste van het rendement gaat (in ieder geval voor de korte termijn). Verder gelden hier dezelfde dilemma's die de sociale verhuurder heeft: in eerste instantie zijn de lasten van een energetische verbetering voor de verhuurder en de baten (lagere energierekening) voor de huurder. Verhogen van de huur is niet altijd mogelijk. Al geldt bij de particuliere verhuurder wel dat de vaststelling van de huursom meer naar waarde op de markt gebeurt en minder aan regels gebonden is. Een energetisch goede woning levert meer comfort en daar wordt meer voor betaald. In het verleden probeerden beleggers zoveel mogelijk om investeringen te voorkomen en op het moment dat investeringen nodig waren, verkochten ze de woning (uitponden). Dit leidde dan weer tot particulier bezit, met een slechte staat van onderhoud. Deze aanpak is steeds minder gangbaar en er zijn zelfs beleggers die op zoek zijn naar groene investeringen, als onderdeel van hun imago en hun

maatschappelijke positie. Al blijft op de achtergrond natuurlijk het rendement wel een belangrijke rol spelen.

En nu...

Bovenstaande vormen van bezit laten zien dat het niet mogelijk is om één soort afspraak te maken op het vlak van energiebesparing of CO₂-reductie. De landelijke overheid heeft via het sectorenbeleid doelstellingen geformuleerd voor de CO₂-reductie, maar het is nu aan de lokale overheden om dit uit te rollen en te faciliteren. Provincies en gemeenten zijn aan het zoeken hoe ze deze rol op kunnen pakken. Provincies hebben programma's om energiereductie te realiseren en energieopwekking op grotere schaal (windmolen, geothermie, etc.) op te starten. Vanuit de samenwerkende gemeenten zijn er via de regio's en de Vereniging Nederlandse Gemeenten (VNG) initiatieven ontwikkeld om CO₂-reductie te bewerkstelligen. Een voorbeeld is het faciliteren van eigenaar-bewoners in een energieadvies of het begeleiden bij het vinden van de juiste financiering. En in individuele gemeenten wordt beleid gevormd om per stad of gebied de doelen te halen. In Rotterdam wordt hier met het programma 'Duurzaam dichterbij de Rotterdammer' (Gemeente Rotterdam, 2015) en meer concreet met het programma 'Versnelling 010' invulling aan gegeven. Het is aan de gemeenten om de juiste voorwaarden te creëren voor zowel particulieren als huurders. En daarmee ook de juiste afspraken te maken met alle belanghebbenden.

Ontwikkeling in de positie van huurders

In alle ontwikkelingen verandert de rol van de huurder sterk. In de jaren '60 en '70 van de vorige eeuw was iemand blij als hij woonruimte had. De woningen waren relatief goed en alles wat er gebeurde, gebeurde collectief. Het was de tijd waarin de maakbaarheid van de samenleving voorop stond. Dat veranderde in de jaren '70. Er kwam inspraak en medezeggenschap. Dat wilde lang niet altijd zeggen dat huurders bepaalden wat er ging gebeuren, maar er ontstond ruimte voor inspraak. Langzaam komt de huurder binnen de corporatie meer centraal te staan. De aandacht verschuift van stenen naar mensen. In veel motto's van corporaties komt tegenwoordig 'de klant centraal' of 'wonen voor de huurder' voor. Dat zorgt ervoor dat de mogelijkheden voor huurders steeds dichterbij de mogelijkheden van eigenaar-bewoners komen te liggen. En dat maakt dat huurders en kopers nog weleens van elkaar kunnen leren. (Nunen, De woningcorporatie als rolmodel, 2016) Zo zijn er corporaties die vraaggestuurd binnenonderhoud uitvoeren. Daar is de meerjarenplanning niet meer leidend voor de verbetering, maar kan de huurder zelf vragen om vervanging van keuken, douche of toilet, op het moment dat het hem of haar uitkomt. Het onderscheid tussen een huurder en een eigenaar wordt daarmee steeds kleiner. In de benadering van de twee groepen komt dan ook steeds meer een gemene deler voor.

2.4 Voorwaarden voor opschaling van energieneutrale renovatie

Het gaat nog niet zo hard met de CO₂-reductie. Het overheidsbeleid is tot nu toe gericht op het jaar 2020. Dit zijn beperkte ambities en Nederland heeft momenteel ten opzichte van 1990 ongeveer 20% gereduceerd, waar dit 25% had moeten zijn (Klimaatzaak, 2015). Nederland moet nu dus wel harder gaan lopen dan het tot nu toe gedaan heeft. Maar het tij is aan het keren, duurzaamheid komt op de politieke agenda. Er is, hoe klein dan ook, beweging in de energieambities, zowel in vraag als aanbod. De in Parijs gemaakte afspraken moeten nog vertaald worden in nationaal beleid, maar er is meer dan ooit het besef dat het anders moet en dat de bestaande bouw hier de kansen voor biedt. Maar wat moet er dan anders gedaan worden om dit te laten lukken?

In de afgelopen jaren zijn er meerdere pilots geweest om energiezuinige woningen te realiseren. In paragraaf 2.2 zijn er vier kort toegelicht. Deze pilots hebben laten zien dat het kan. Maar de versnelling waarop werd ingezet, is niet van de grond gekomen. De eerste 1000 woningen hadden gevolgd moeten worden door nog eens 10.000 woningen. Grootschalig onderzoek naar de redenen waarom die opschaling niet gelukt is, is nog niet gedaan. Maar er zijn meerdere artikelen geschreven (Nunen, Serie Alles of niets (1-5), 2014), evaluaties geweest (EnergieInq-kennishub voor nul op de meter, 2017) en onderzoek (Dulk, 2013) naar onderdelen van de opgave uitgevoerd. Vanuit de grove verzameling aan gegevens zijn op vijf thema's aandachtspunten geformuleerd in het kader van het uitblijven van opschaling:

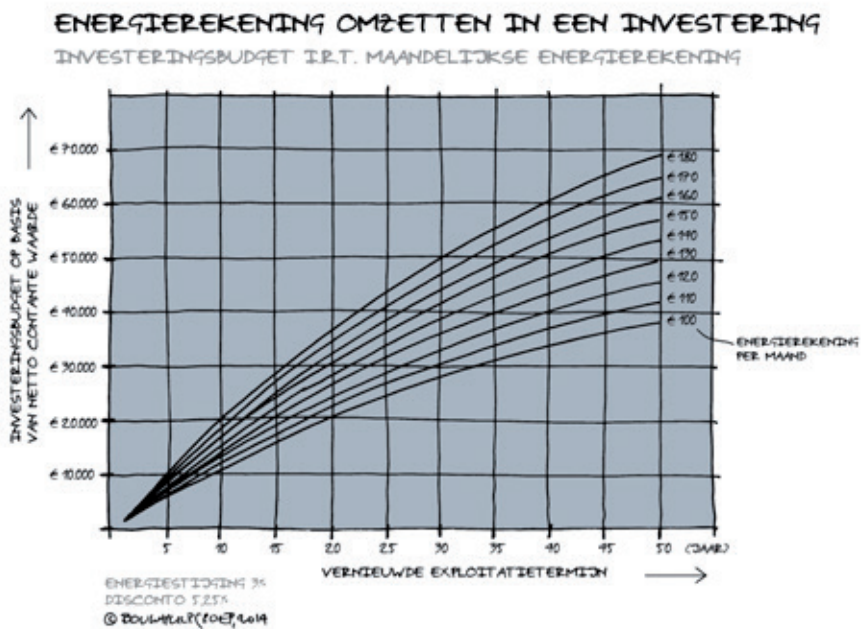
- 1 financiën;
- 2 woningtype en complexiteit van de vraag;
- 3 procesgerelateerde aspecten;
- 4 bewust zijn van vraag en aanbod;
- 5 zekerheid van de context.

Deze punten vormen de context waarbinnen #DuurzaamRenoveren aan de slag gaat. Hieronder worden die vijf thema's nader toegelicht.

Ad 1 Financiën

Het idee van veel NOM-oplossingen is gestoeld op een businesscase rondom de energierekening. Door woningen energetisch te verbeteren en het energieverbruik terug te brengen naar nul, kan financiële ruimte worden gecreëerd om een investering te doen. Het bedrag dat de bewoner eerst aan het energiebedrijf betaalt, betaalt hij daarna als aflossing van die investering. Dit zou dan een woonlasten-neutrale oplossing zijn.

Het probleem is dat de woonlastenneutrale oplossing ervan uitgaat dat er op voorhand financiële middelen aanwezig zijn om die initiële investering te doen. Een corporatie kan als toegelaten instelling dit bedrag lenen via bijvoorbeeld het Waarborgfonds Sociale Woningbouw (WSW), aangezien het om een levensduurverlenging van veertig tot vijftig jaar gaat. Een eigenaar-bewoner heeft deze mogelijkheid niet. Er bestaat voor hem wel een duurzaamheidslening, maar die gaat maar tot 25.000 euro en heeft bovendien een (hypothecaire) looptijd van dertig jaar. Daardoor kan de eigenaar minder vermogen opbouwen in die tijd. Ook heeft niet iedereen op dit moment een voldoende hoge energierekening om gedurende de exploitatie voldoende kosten te besparen om de investering te dekken (zie figuur 21). Zeker bij kleinere woningen of woningen die in het verleden al geïsoleerd zijn, zijn de energiekosten relatief laag en daarmee is het beschikbare budget te laag om de investering woonlastenneutraal uit te voeren.



Figuur 21: Opbouw potentieel investeringsbedrag

Voor het terugbetalen van het geïnvesteerde bedrag is er voor de corporatie de energieprestatievergoeding (EPV) (Rijksoverheid, 2016) bedacht (zie kader). Het toepassen van de EPV zorgt er wel voor dat de verhouding tussen huurprijs en de woonkwaliteit minder gunstig wordt. Immers de corporatie past de huurprijs niet aan, terwijl zij wel de kwaliteit van een NOM-woning levert. Dit kan ertoe leiden dat binnen het huidige strategische voorraadbeleid, waarin gerekend wordt met een streefhuurpercentage (Aedes, sd), de beoordelingskaders gewijzigd dienen te worden in het geval het om een woning met een EPV gaat. In sommige gevallen is

het beter om toch een huurverhoging door te voeren, omdat de huurder in aanmerking komt voor huurtoeslag.

45

Vanwege hun rol als professionele opdrachtgever, het schaalvoordeel dat hiermee samenhangt en de beschikbare financiering, is de insteek van veel aanbieders (waaronder ook Stroomversnelling) geweest om corporatiewoningen te verduurzamen. Maar met de invoering van de nieuwe Woningwet is het werkkterrein van corporaties ingeperkt. Hun hoofdtaak is betaalbare woningen aan te bieden. De besparing via de energierekening van ongeveer 45.000 tot 50.000 euro levert in veertig jaar te weinig op voor de benodigde ingreep. De ingreep is daarmee te duur, tenzij de corporatie deze kan combineren met gepland onderhoud. Je kunt je daarmee afvragen of corporaties de meest logische doelgroep vormen.

Energieprestatievergoeding (EPV)

De overheid heeft op 1 september 2016 de EPV in het leven geroepen. (Rijks-overheid, 2016) De constructie ziet er als volgt uit. (Nunen, Energieprestatievergoeding: vloek of zegen, 2016). Een verhuurder mag een EPV in rekening bij de huurder brengen mits de woning aan drie criteria voldoet. Als eerste mag de energiebehoefte van de woning niet hoger zijn dan 30/40/50 kWh/m², waarbij de hoogte van de energiebehoefte bepalend is voor de hoogte van de maximale vergoeding. Dit stelt dus eisen aan de isolatiegraad van de woning. Ten tweede geldt een vaste norm van 15 kWh/m² voor warmtapwater. En tot slot moet de energiebehoefte voor verwarmen, warmtapwater plus de norm van 26 kWh/m² voor consumptief energiegebruik samen, duurzaam worden opgewekt bij de woning. Als aan al die criteria wordt voldaan, mag er een EPV van maximaal € 1,40 per m² gebruiksoppervlak per maand in rekening worden gebracht bij de huurder. Dit betreft dan een vergoeding buiten de huur om, die de huurder aan de verhuurder betaalt. De huurder heeft dus geen energierekening die hij moet betalen, maar in plaats daarvan betaalt hij de EPV aan de verhuurder. Het voordeel van deze regeling is dat de huur dezelfde is als vóór de aanpassingen. Dat betekent dat de corporatie kan blijven voldoen aan andere regels, zoals het passend toewijzen. (Aedes, sd) Voor de bewoner verandert er in principe ook niets. Uitgangspunt is dat de EPV nooit hoger is dan de hoogte van de bestaande energierekening. Vanuit de woonlasten bekeken verandert 'huur en energie' in 'huur en EPV'.

Ad 2 Woningtype en complexiteit van de vraag

De verschillende aanbieders van oplossingen kiezen voor de socialewoningvoorraad als doelgroep vanwege de verwachte eenheid (repetitie) die daarin te vinden is. De massaliteit waarmee de woningen in de jaren '60 en '70 uit de vorige eeuw gebouwd zijn, nodigt uit om een collectieve ingreep toe te passen. Maar dat het identieke woningen zijn, wil nog niet zeggen dat ze uniforme maten hebben. Bovendien zijn de woningen vijftig jaar oud en in die vijftig jaar door iedere afzonderlijke bewoner anders aangepast, met uitbouwen, dakkapellen of zonweringen. Daar moet in de oplossingen rekening mee gehouden worden, maar lang niet alle aanbieders zijn hiertoe in staat.

De particuliere markt heeft het grootste marktaandeel (56% van de voorraad), maar dat is geen makkelijke doelgroep. Het is immers makkelijker voor een bouwer om in één keer een blok van tien woningen aan te pakken. Hij heeft dan met één opdrachtgever te maken, die aangeeft wat er moet gebeuren. Bij particulieren heeft hij in dat geval tien opdrachtgevers, die allemaal wat anders willen. Dit maakt de particuliere markt een lastige doelgroep.



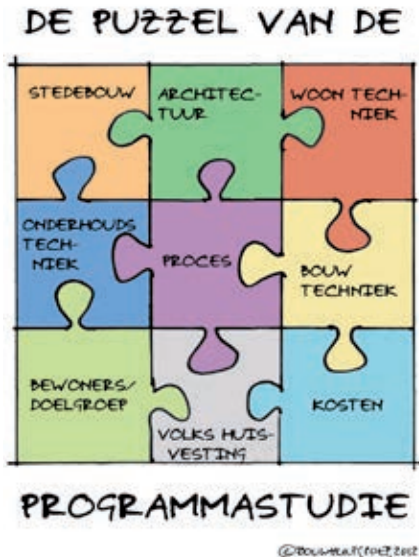
Figuur 22: Voorbeeld van identiek gebouwde woningen, maar met grote variëteit in voorzieningen aan de achterzijde

Als het gaat om het toevoegen van kwaliteit aan de woning, dan is de particuliere markt de meest geschikte markt. Daar is de opdrachtgever direct de gebruiker van de woning en die zal geld overhebben voor het toevoegen van kwaliteit. Zolang die kwaliteit zichtbaar is. Daarbij gaat het wel over substantiële bedragen en moet de investering op dit moment iets opleveren (comfort) maar ook in de toekomst (waardeontwikkeling) (Bergen, De eigenaar, bestuurder en opzichter in een huis, 2017). De eigenaar-bewoner heeft nog weinig te kiezen en komt daardoor nog niet in beweging. Grootschalige woningverbetering is een opgave die de particuliere consument nog niet bereikt heeft. Er is geen breed passend aanbod, de markt is nog onvoldoende ontwikkeld. Hier ligt een rol voor de lokale overheid als intermediair.

Ad 3 Procesgerelateerde aspecten

Renoveren is gecompliceerder dan nieuw bouwen, al is het alleen maar omdat er rekening gehouden moet worden met wat er al staat. Bovendien wonen er al mensen in de woning, dat maakt renoveren een hele andere opgave dan nieuw bouwen. De NOM-renovaties die tot nu toe gerealiseerd zijn, betreffen meestal proefwoningen, een verkenning door aanbieders én opdrachtgevers van het hele proces dat nodig is voor woningen met deze ambitie. Daarbij gaat het onder meer om financiering, communicatie, ontwerp, uitvoering en kwaliteitsborging. Het aanbod dat er is, kent technisch gefragmenteerde oplossingen, waardoor deeloplossingen die op zichzelf goed zijn, samengevoegd onvoldoende kwaliteit bieden. Het is nog te veel een stapelen van losse delen met te weinig zicht op een totaaloplossing. Een groot deel van de werkzaamheden wordt op de bouwplaats uitgevoerd waar allerlei aansluitproblemen, vaak ad hoc, opgelost moeten worden. Dit gebeurt meestal onder ongecontroleerde (weers)omstandigheden, wat leidt tot hoge kosten, een lange uitvoeringstijd en hinder voor de bewoner. Voor diverse aanbieders is dat reden om oplossingen te zoeken in vergaande prefabricage, waarmee het proces beter te beheersen is. Het tegenstrijdige is dat aanbieders zoveel mogelijk zoeken naar standaardisatie (om de prefabricage te faciliteren), maar dat de markt steeds meer om keuzevrijheid vraagt. Dit geldt voor alle bewoners, maar in hogere mate voor de eigenaar-bewoner die zelf opdrachtgever is, en dus ook zeggenschap wil hebben.

Nul-op-de-meter is een ambitie die om maatregelen in de hele woning vraagt. De vraag is of alles in één keer gerealiseerd moet worden of dat het ook gefaseerd kan plaatsvinden. Dit is een onderwerp dat ook tussen professionals tot discussies leidt. Tot nu toe wordt vaak nul-op-de-meter als doel gesteld omdat dit een meetbare prestatie is. Bij diverse subsidieregelingen en ook bij de EPV zijn de uitgangspunten op nul-op-de-meter gebaseerd. Maar kijkend naar de kosten en kwaliteit, dan is nul-op-de-meter niet altijd de beste oplossing. Stapsgewijze verbeteringen of bijna-NOM-renovaties kunnen vanwege de uitgangspunten vaak niet van die (financiële) regelingen gebruikmaken, ondanks dat een stapsgewijze



Figuur 23: Scala aan invloedsfactoren in de renovatieopgave, die onderling verbonden zijn

aanpak voor een deel van de voorraad goede kansen biedt vanwege betaalbaarheid, minder overlast en niet overal de noodzaak tot aanpassing aanwezig is. Bijkomend voordeel van de stapsgewijze aanpak is dat onderdelen niet te vroeg vervangen worden. Daarmee wordt voorkomen dat er voortijdig afval geproduceerd wordt.

Binnen het hele renovatieproces speelt de vraag hoe ervoor gezorgd wordt dat de vereiste kwaliteit geleverd wordt. Bij de oplevering is er onvoldoende zekerheid over de kwaliteit van het eindresultaat, dat wil zeggen: over de uiteindelijke prestaties en kosten (prestaties/kosten besparingen). De kwaliteitsborging laat nog te wensen over en de overheid wil dit met private kwaliteitsborging zelfs nog verder loslaten. Financiers hebben deze borging juist nodig om over te kunnen gaan tot het verstrekken van de benodigde middelen, zoals een lening. Er is wel een NOM-keur, maar dat betreft vooralsnog een (te) uitgebreid model waaraan hoge kosten zijn verbonden.

Ad 4 Bewust zijn van vraag en aanbod

De NOM-woning wordt gepresenteerd als een woning zonder energierekening voor de bewoner. Dat is echter niet geheel waar. Voor de EPV wordt een profiel of normwaarde voor het energiegebruik opgesteld en die geldt dan als nul-op-de-meter; dat staat los van het werkelijke verbruik.

Het idee achter de EPV is dat het woonlastenneutraal is. Met andere woorden: de huurder blijft hetzelfde bedrag betalen. In de communicatie wordt dus de nadruk gelegd op een betere woning voor hetzelfde geld. Maar de huurders redeneren

vanuit hun eigen perspectief: als zij in dezelfde woning blijven wonen en dezelfde woonlasten blijven betalen, wat is dan hun voordeel? Tegenover het feit dat ze een duurzamere en comfortabelere woning krijgen, staan velen sceptisch.

Bij het profiel (of normwaarde) gaat het niet om het daadwerkelijke verbruik van de individuele bewoner. Als een NOM-renovatie plaatsvindt, dan wil dat nog niet zeggen dat het verbruik automatisch nul is. De bewoner moet nog leren hoe hij de energiezuinige woning het beste kan gebruiken. Het gaat dan vooral over het 'afleren' van oude gebruiken, zoals ramen langdurig open laten staan om te luchten en de verwarming 's nachts lager te zetten. De nieuwe generatie bewoners zal daar waarschijnlijk minder moeite mee hebben, aangezien ze niet beter weten, maar voor de aanstaande transitie moet er nog veel bewustwording plaatsvinden. Daar ligt een belangrijke taak in het communiceren met de gebruikers, maar ook in het ontwikkelen van oplossingen die passen bij het gebruik. Overigens zijn bewoners soms huiverig voor het andere gebruik en dat houdt hen dan tegen.

Het huidige aanbod speelt onvoldoende in op individuele woonwensen van de bewoners en op de verschillen tussen woningen, zoals die de afgelopen decennia door allerlei ingrepen zijn ontstaan. Zo is er bijvoorbeeld vanuit de huidige demografische trend een grote vraag naar levensloopbestendige renovatieconcepten, inspeland op (toekomstige) zorgconcepten. Hier zijn echter nog geen praktische oplossingen en concepten voorhanden.

De aanverwante prestaties in de vorm van een veilige woning, een levensloopbestendige woning of een comfortabele woning, blijven onderbelicht. Indien de nadruk gelegd wordt op aanpalende kwaliteiten dan kan energiebesparing meeliften op die keuze. Als de bewoner de noodzaak vanuit het oogpunt van energie niet ziet en daarom niets ziet in een NOM-renovatie, kunnen wellicht de andere kwaliteitsaspecten, zoals levensloopbestendigheid, veiligheid, behaaglijkheid of gezondheid de bewustwording van energiebesparing vergroten en daarmee een vraag initiëren.

Ad 5 Zekerheid van de context

Het terugdringen van de energiebehoefte is een goede zaak vanuit duurzaamheid en leefbaarheid. Dit heeft echter invloed op de randvoorwaarden die de maatschappij gaat stellen aan de manier waarop wij met zijn allen leven en de wijze waarop de maatschappij is georganiseerd.

Concreet gaat het dan bijvoorbeeld over de infrastructuur waarop de woningen aangesloten zijn: die moet veranderen van een leverende infrastructuur (gas, elektra en warmte) in een bufferende infrastructuur (met overwegend elektra en in sommige delen warmte). Op dit moment bestaat het verdienmodel van energie-

leveranciers uit het in rekening brengen van enerzijds een klein deel vaste aansluitkosten en anderzijds een groot variabel deel energiekosten. Als levering niet meer hun belangrijkste functie is, dan kan deze financieringsvorm drastisch veranderen.

De rekensommen van de huidige NOM-woningen kloppen dan niet meer.

Ook voor de overheid gaan de inkomsten veranderen. Het belastingstelsel is zo ingericht dat er btw, energiebelasting en duurzame energieheffing geheven worden over energiestromen. Met het wegvallen van het energieverbruik van woningen vallen ook deze inkomsten voor de staat weg. In totaliteit gaat het over 6,8 miljard per jaar aan inkomsten voor de staat. (Gemiddelde energiegebruik in Nederland bedraagt 1200 m³ gas en 3300 kWh elektra. (Ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties, 2016) Bij 7.688.000 miljoen woningen geeft dit 4,9 miljard energiebelasting, 335 miljoen duurzame energieopslag en 1,6 miljard btw). De financiering van energie zal in de toekomst dus gaan veranderen. Een eerste stap hierin betreft het salderen (het een-op-een wegstrepen van de opbrengst van zonnepanelen tegenover het verbruik van elektrische energie). In de businesscase nul-op-de-meter is dat belangrijk, aangezien de opgewekte energie niet direct gebruikt wordt en dan tegen een lager tarief wordt terug geleverd aan het net als waar hij voor wordt ingekocht op moment dat er energie nodig is. Er is onzekerheid over het voortbestaan van deze salderingsregeling, al blijft tot 2023 de huidige regeling bestaan.



'Met het wegvallen van het energie verbruik van woningen vallen ook deze inkomsten voor de staat weg.'

Bovenstaande vijf thema's geven een breed spectrum van belemmeringen voor opschaling weer. Het zijn de ervaringen waar de praktijk elke dag tegen aanloopt. De corporatiedirecteur die een goedkoper aanbod wil, de bouwer die garanties op de energieprestatie af wil kunnen geven en de consument die geen idee heeft van wat er allemaal te krijgen is. Er ligt dan ook een belangrijke taak van het lectoraat om hier de juiste kennis in te verschaffen. Die kennis vormt daarmee de voedingsbodem van het onderwijs. Bovenstaande opsomming vormt de 'contextrijke leeromgeving' waarmee de hogeschool studenten zo concreet mogelijk aan de slag wil laten gaan.



Figuur 24: De verduurzaming wordt beïnvloed door het overheidsbeleid

2.5 Dilemma's en kansen

Samenvattend kunnen we stellen dat de technieken om tot een hoge mate van energiereductie te komen, voorhanden zijn. De prijs van de oplossingen is nog hoog en er bestaat onzekerheid over de robuustheid van de prestaties en de verdienmodellen. Alles is er, maar het is nog onvoldoende doordacht om tot opschaling te komen. Met betaalbare producten, efficiënte processen en goede samenwerking moeten zowel kwaliteit als prijs verbeteren. Dit vraagt om innovatie op product, proces en samenwerking. Ongeacht de technische oplossingen die er zijn, vormen de financiën een belemmering. Voor de sociale-huursector zijn er oplossingen bedacht (zoals de energieprestatievergoeding), maar voor de particuliere markt, het grootste marktsegment, zijn er nog veel belemmeringen rondom financiering. Een particulier kan het benodigde bedrag niet lenen en het financieringsgat dat ontstaat, is voor de meeste eigenaren te groot.

De aangeboden kwaliteit van woningverbeteringen is nog te veel gericht op het terugdringen van energieverbruik en niet op het toevoegen van woonkwaliteit. Dit laatste zou de verbetering voor bewoners interessant maken. Het gebrek aan een interessant aanbod, gecombineerd met het feit dat duurzaamheid op zichzelf geen

belangrijk thema wordt gevonden, zorgt voor een beperkt animo voor hoogwaardige woningverbetering. Daar komt bij dat de insteek van veel overheidsregelingen (en daarmee ook aanbieders) is, dat alles in één keer gebeurt. Dit hoeft niet de beste oplossing te zijn en zeker niet de financieel meest gunstige. De individuele keuze van de bewoner is bij de alles-in-een-oplossingen vaak beperkt, omdat standaardisatie het uitgangspunt van de oplossing is.

In de eerste twee hoofdstukken van dit boek heb ik stilgestaan bij de duurzaamheidsopgave die er ligt en welke stappen er tot nut toe zijn genomen. Kijkend naar het brede veld waarin de bestaande bouw zich beweegt, kan ik de volgende vijf punten aanhouden als premisses (aannames) voor het lectoraat Duurzame Renovatie:

- 1 Er is behoefte aan oplossingen om de duurzaamheidsopgave in de bouw in te vullen.
- 2 Renovatie is bij uitstek het middel om de ambitie van de duurzaamheidsopgave te realiseren.
- 3 De impact van de bouw op duurzaamheid gaat verder dan de sector bouw alleen; verkeer en vervoer, industrie en infrastructuur hebben ook een aandeel.
- 4 De kosten en de financiële regelgeving staan opschaling van #DuurzaamRenoveren in de weg.
- 5 Geleverde kwaliteit heeft voor gebruikers nog te weinig (meer)waarde.

Bij alle verdere onderzoeksvragen zijn deze premissen van belang en zij zullen in meer of mindere mate terugkomen.

Kansen vanuit de markt

De duurzaamheidsopgave is een worsteling, zoals ik in het eerste hoofdstuk heb laten zien. In hoofdstuk 2 heb ik vanuit de brede context naar renovatie en dilemma's voor opschaling gekeken. Daaruit werd duidelijk dat de handschoen wel wordt opgepakt, maar dat dit nog niet heeft geresulteerd in grootschalige toepassing van energieneutrale renovatie. Er zijn nog te veel belemmeringen, waardoor het veld telkens nog te veel met individuele oplossingen bezig is. Het gevolg is dat de bouw zich niet met opschaling bezig kan houden. Er moet een andere aanpak komen, met een zoektocht naar de kansen voor de renovatie-opgave. In dit hoofdstuk geef ik handen en voeten aan die andere manier van kijken naar de verduurzamingsopgave in de bestaande bouw. Daarbij maak ik zoveel mogelijk gebruik van de aanknopingspunten en kansen die voorhanden zijn.

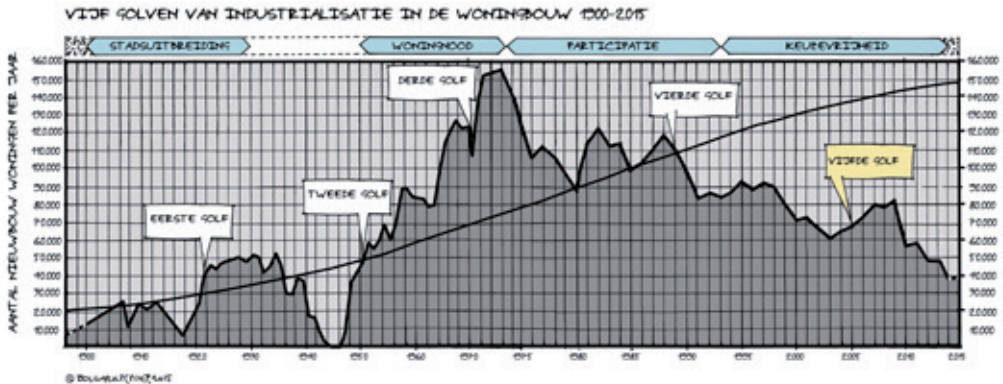
3.1 Kenmerken van de woningvoorraad als kans

Om tot opschaling te komen, is het van belang de kennis over de bestaande woningvoorraad te benutten. De ontwikkeling van de woningvoorraad heeft niet willekeurig plaatsgevonden en dat biedt aanknopingspunten voor de opschaling van renovatie. In de groei van de woningvoorraad zijn vier grote golven te onderscheiden. In ieder van die golven heeft de nieuwbouw andere kenmerken, die gerelateerd kunnen worden aan de maatschappelijk economische vraag op dat moment. De behoefte aan meer woningen is altijd een dominante drijfveer geweest. Het ging altijd om meer, beter en goedkoper. (Nunen, Conceptwoning of woningconcept?, 2014)

Vier golven

Iedere industrialisatiegolf kenmerkt zich door een andere aanpak van de nieuwbouwopgave:

- eerste golf: rationalisering van het ontwerp (herkennen van patronen en ontstaan van een standaardontwerp);
- tweede golf: vernieuwingen in het bouwen (met onder meer woningfabrieken en bouwsystemen);
- derde golf: keuzemodellen en processen (met name keuzes vanuit betaalbaarheid);
- vierde golf: conceptmatige nieuwbouw (standaardisatie in het ontwerp in plaats van een vrij ontwerp).

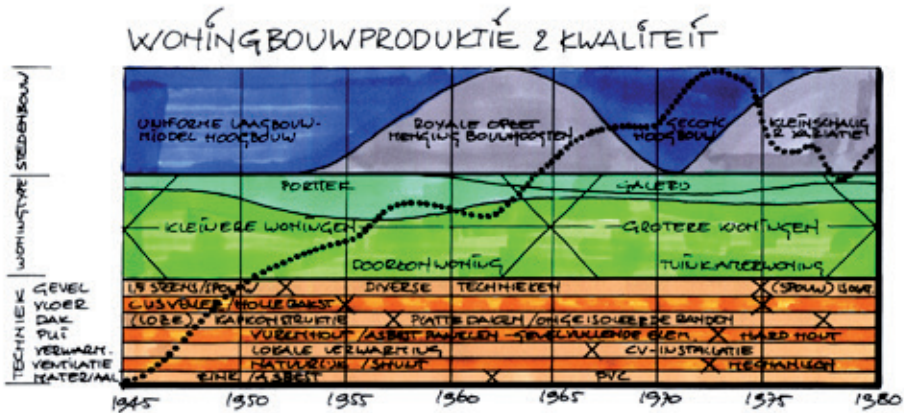


Figuur 25: Vijf golven van industrialisatie in de woningbouw

Vijfde golf

Er is nu behoefte aan een vijfde golf. Alleen, deze keer is het niet voldoende om te kiezen voor nieuwbouw. Er moet ingezet worden op renovatie. Het mooie van de ontstaansgeschiedenis van de Nederlandse woningvoorraad is dat er bij de renovatie gebruikgemaakt kan worden van de kenmerken van de huizen die in een bepaalde golf zijn ontstaan. Dit maakt het mogelijk om bepaalde kenmerken te benutten bij de renovatie, maar ook om terugkerende dilemma's gemakkelijk te herkennen. De vijfde golf zou moeten bestaan uit een combinatie van de vorige vier golven. Er is nu behoefte aan het herkennen van de aanwezige patronen binnen de woningvoorraad. Uitgangspunt is het gebruiken van de massa om de productie te optimaliseren, maar daarbij wel ruimte voor maatwerk en keuze te bieden. Dit alles moet passen binnen één standaard (het renovatieconcept), zodat de productie geoptimaliseerd kan worden. De huidige aanbieders in de markt zijn op zoek naar deze aanpak, beperken zich veelal tot een van de golven in plaats van de combinatie van de vier golven te vinden. De bestaande voorraad geeft daar een houvast bij. Er zijn vier kenmerken van de bestaande voorraad te noemen, die gebruikt kunnen worden als kans voor het verbeteren van de woningvoorraad:

- 1 gedifferentieerde kwaliteit;
- 2 bezitsvorm;
- 3 beheereenheid;
- 4 woningtypen.

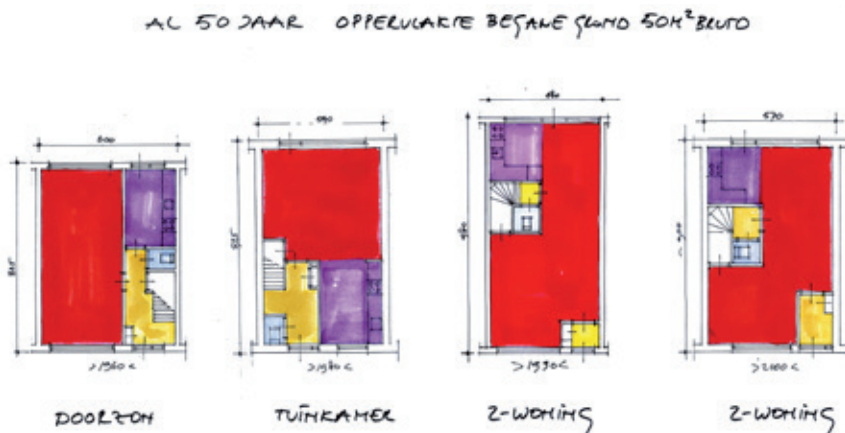


Figuur 26: Specifieke kenmerken per periode op het vlak van stedenbouw, woningtypen en techniek

Gedifferentieerde kwaliteit

De uitgangskwaliteit van woningen is afhankelijk van de bouwperiode (Liebregts & Nunen, 2011), de toen bestaande voorschriften, de bouwtechniek die gehanteerd werd en de economische ruimte. Zo zijn er na de Tweede Wereldoorlog twee perioden te onderscheiden waarin onder invloed van economische omstandigheden kleinere woningen zijn gebouwd dan in de periode daarvoor en erna: eind jaren '40 tot begin jaren '50 en eind jaren '70 tot ver in de jaren '80 van de vorige eeuw.

Een ander kenmerk van veranderende kwaliteit is de regelgeving. Zo werd in 1965 de eenheid in voorschriften groter door het invoeren van de Modelbouwverordening. De grenzen van de bouwperioden zijn afgeleid van wetgeving die door iedereen die bouwde, als leidend werden genomen. De eisen met betrekking tot energetische en akoestische kwaliteiten, brandveiligheid en gezondheid van het binnenklimaat zijn vanaf dat moment steeds toegenomen.



Figuur 27: Beperkte plattegrondvarianten voor de 3 miljoen rijtjeswoningen

Niet alleen het formaat en de kwaliteitseisen kennen een patroon, ook de typering: 7,5 miljoen woningen kunnen worden onderscheiden naar typerende ontwerp-uitgangspunten, plattegronden, ontsluitingen en stapeling, waarmee woningtypen kunnen worden gevormd (zie figuur 27). Een eerste ordening naar referentietypen is dan ook gebaseerd op woningtype en bouwjaar. De eengezinswoning is altijd een dominant type geweest in aantal, met een piek tussen 1965 en 1974. Op grotere schaal is dat terug te zien in de stedenbouwkundige opzet. (Bergen & Arts, Traktaat, voetafdrukken van de samenleving, 2015) Bovendien vormen de vrijstaande woning en de twee-onder-één-kapwoning een afgeleide hiervan. De portiekwoning is dominant in de periode net na de oorlog (tot ongeveer 1965). En ten tijde van de stadsvernieuwing in de jaren '70 komt dit woningtype, zij het op een kleinere schaal, weer terug (zie ook figuur 28). De galerijwoning is een gebouwtype dat vanaf 1965 veelvuldig wordt toegepast, maar slechts in een betrekkelijk korte periode; desondanks gaat het toch om een half miljoen woningen. Zo zijn heel snel de belangrijkste woningtypen benoemd.

VERDELING VAN WONINGSTYPEN NAAR BOUWJAAR 22/11/2012

| BOUWJAAR → WONINGSTYPEN ↓ | 1 < 1945 | 2 1946-1964 | 3 1965-1974 | 4 1975-1991 | 5 1992-2011 | TOTAAL |
|------------------------------|-----------|-------------|-------------|-------------|-------------|-----------|
| 1 VRIJSTAANDE WONING | 216.000 | 225.000 | 119.000 | 221.000 | 256.000 | 1.037.000 |
| 2 TWEE-ONDER-ÉÉN-KAP | 140.000 | 145.000 | 142.000 | 224.000 | 249.000 | 900.000 |
| 3 RIJWONING | 523.000 | 498.000 | 606.000 | 874.000 | 509.000 | 2.999.000 |
| 4 KANISCHWONING | 113.000 | 113.000 | 22.000 | 94.000 | 57.000 | 399.000 |
| 5 GALERIJWONING | ~ 5000 | 64.000 | 174.000 | 109.000 | 166.000 | 514.000 |
| 6 PORTIEKWONING | 256.000 | 267.000 | 112.000 | 142.000 | 101.000 | 878.000 |
| 7 OVERIGE FLATWONING | 49.000 | 50.000 | 125.000 | 125.000 | 196.000 | 545.000 |
| TOTAAL | 1.302.000 | 1.342.000 | 1.700.000 | 1.794.000 | 1.528.000 | 7.266.000 |

BRON: - A.F. HETEMAN
- BOUWKUNST
© 2009

Figuur 28: Verdeling in referentietypen, op basis van bouwjaar en woningtype

De leeftijd van woningen is een goede voorspeller voor de noodzaak tot verbetering. In de afgelopen tijd zijn veelal woningen uit de periode 1945 tot 1965 verbeterd. De woningen uit de zeventiger jaren komen wat betreft hun leeftijd nu aan de beurt. Maar in tegenstelling tot de vroeg-naoorlogse woningen hebben deze woningen al een (zij het beperkte) isolatiewaarde. Deze woningen vragen daarom om een andere manier van renoveren. Zo heeft iedere periode haar eigen kenmerken en gebreken. Veel van die gebreken zijn bekend; die kennis kunnen aanbieders gebruiken om de gebreken te verhelpen als ze woningen gaan renoveren. Denk daarbij aan de aanwezigheid van asbest, een beperkte isolatiewaarde of een geringe geluidsisolatie.

Maar het is niet alleen de aanvangskwaliteit die een rol speelt. In de loop van de tijd zijn er door bewoners veranderingen aangebracht aan de woningen, waarmee tijdens de renovatie ook rekening gehouden moet worden. Bij bekende tekortkomingen van woningen uit een bepaalde periode, is het heel waarschijnlijk dat bewoners die zelf al verholpen hebben, maar wel allemaal op hun eigen manier. De te verwachten eenheid in de bouwperiode wordt soms tenietgedaan door die individuele aanpassingen van bewoners. Verbeteroplossingen moeten daarom ruimte bieden aan zowel de diversiteit van de woningen in aanvangskwaliteit als de diversiteit in de woningen zoals die in de loop der tijd geworden zijn.

Bezitsvorm

De woningen in Nederland zijn wat betreft het bezit verdeeld in huurwoningen en koopwoningen. Technisch gezien maakt de bezitsvorm geen verschil. Voor de beslissing over het wel of niet renoveren en het renovatieproces van deze woningen, ligt dat echter anders.

In de huursector ligt de benadering meestal op complexniveau, dat wil zeggen voor meerdere woningen tegelijk. Dan komen al snel de corporatiemarkt en professionele huurmarkt in zicht, dat zijn voor de aanbieders de interessante partijen om passende oplossingen voor te ontwikkelen. De voorbereiding voor de renovatie van die woningen vindt in één keer plaats, bij de uitvoering wordt er achter elkaar door gewerkt en is er sprake van een groot inkoopvolume. Het is bovendien relatief eenvoudig te coördineren, omdat er slechts één opdrachtgever is met wie afstemming plaatsvindt. Er moet wel voor voldoende draagvlak onder de bewoners gezorgd worden. Daarbij is er beperkt ruimte voor maatwerk. De laatste jaren is er wel al meer ruimte gekomen voor maatwerk bij de renovatie van huurwoningen, waardoor huurders bijvoorbeeld kunnen kiezen tussen typen badkamertegels.

Een woningcorporatie heeft een strategische toekomstvisie (Liebregts & Huijbregts, Strategisch voorraadbeleid, 1990) en een maatschappelijk belang om tot verbetering van een complex over te gaan. Dit betekent dat het voor aanbiedende partijen interessant is om voor de corporatiemarkt en professionele huurmarkt passende oplossingen te ontwikkelen.

In de sector van het particuliere eigendom, waarbij de eigenaar de bewoner is, ligt de situatie anders. Daar betreft het altijd één woning en is er één opdrachtgever per woning. Bovendien is de financiering van grotere bedragen voor een particulier lastig rond te krijgen. Er is op dit moment maar een beperkt aantal particulieren bereid om over te gaan tot een hoog-niveau renovatie zoals nul-op-de-meter. De complexe vorm van opdrachtgeverschap, gecombineerd met de moeizame financiering maakt dit voor aanbieders van NOM-renovatie vooralsnog een markt met slechts een beperkte aantrekkingskracht.

Ondanks dat het overgrote deel van de Nederlandse markt uit koopwoningen bestaat, richten de meeste partijen zich nu op de sociale-huursector voor het aanbieden van NOM-renovaties. Deze keuze is vooral ingegeven door praktische voordelen en niet omdat hiermee de grootste winst in duurzaamheid bereikt kan worden. De keuze voor de huurmarkt is mogelijk, omdat de totale markt nu nog bijzonder klein is en er legio groeikansen zijn. Het is voor aanbieders niet nodig om grote risico's te lopen. Desondanks ligt hier wel een grote groeimarkt.

Beheereenheid

De professionele beheerders, zoals woningcorporaties, zijn gewend om woningen te verbeteren op complexniveau. Een complex is daarbij een administratieve eenheid voor het bundelen of ordenen van woningen. Een complex bestaat uit woningen die tegelijkertijd gebouwd zijn of van hetzelfde type zijn of gewoon bij elkaar in de buurt liggen. Bij alles wat er aan de woning wordt gedaan, vormt het complex het uitgangspunt. De meerjarenbegroting wordt voor het complex gemaakt, geplande ingrepen worden complexmatig verricht, maar ook de streefhuur en de te huisvesten doelgroep worden op complexniveau vastgelegd. Het complex is de drager voor het vormen van beleid, voor het verzamelen van informatie en uiteindelijk voor het maken en uitvoeren van de plannen. Het renoveren van panden van een professionele beheerder vindt meestal ook op complexniveau plaats.



'Bij alles wat er aan de woning wordt gedaan, vormt het complex het uitgangspunt.'

De omvang van een complex bij een woningcorporatie varieert tussen tien en meer dan driehonderd woningen. Maar het is lang niet altijd gezegd dat alle woningen dezelfde aanpak nodig hebben. In de praktijk wordt steeds meer duidelijk dat het complex niet overal het antwoord op is. Op het geplande moment worden alle maatregelen uitgevoerd, maar niet alles is op dat moment ook aan vervanging toe: de installatie is bijvoorbeeld nog goed, maar de gevel niet. De aanvangskwaliteit is binnen een complex gelijk, maar de bestaande staat is vaak zeer gevarieerd. Bij een complexgerichte aanpak waarbij geen rekening wordt gehouden met de individuele situatie, wordt het gemiddelde al snel leidend voor het totaal. Bovendien geldt bij een complexgerichte aanpak dat het lang duurt voordat er weer een renovatie plaatsvindt, dus wat de beheerder nu aan maatregelen achterwege laat, blijft de komende tijd zoals het is. Het wordt daarmee een afweging met meerdere variabelen. Er is behoefte aan maatwerk om voor nu én voor de toekomst het beste resultaat te behalen. Dat pleit ervoor om meer naar de individuele situatie te kijken in plaats van het complex als geheel te nemen. Door het complex als schaal los te laten kan individueel maatwerk geboden worden.

Bij de particulieren zijn aanbieders niet anders gewend. Het gaat daar altijd over een serie van één, maar de aanbieder benadert hen ieder keer als een nieuwe opgave, terwijl daar herhaling zit. Particulieren organiseren zich en proberen schaalvoordelen te krijgen door hun opgaven te bundelen met burens of buurtgenoten. De herhaling van individuele opgaven biedt herhaling.



Figuur 29: Het complex is niet langer leidend maar individuele keuze is mogelijk

Woningtypen

De meeste aandacht van de aanbieders gaat op dit moment uit naar eengezinswoningen, omdat deze 65% van de woningvoorraad vormen. Het voordeel van eengezinswoningen is dat daarbij per woning de ambitie van nul-op-de-meter meestal goed te realiseren is. De installaties, zoals een warmtepomp, zijn relatief eenvoudig toe te passen (opstelruimte, grondboring) en alles is bereikbaar vanaf de openbare weg. Bovendien heeft een eengezinswoning voldoende dakoppervlak om energieopwekking op grote schaal toe te kunnen passen. Wil een woning volledig nul-op-de-meter zijn, dan is er al snel 4000 tot 5000 kWh duurzaam opgewekte energie nodig (2600 kWh voor consumptief gebruik en de rest voor de woning).



Figuur 30: Voorbeeld van portiekwoningen

Meergezinswoningen, zoals de galerij- en portiekwoningen, vragen om een collectieve verbetering van het blok. Zeker als er ook aanpassingen aan de installatie plaats moeten vinden, zijn er doorvoeren nodig door meerdere woningen, of alles moet buiten de gevel gebracht worden, maar zelfs dan zijn er in de woning ingrepen nodig, zoals het aansluiten op de afgiftelichamen (bijvoorbeeld radiatoren). Dit maakt de toepassing van NOM-renovatie in de bestaande meergezinswoningen lastiger. Er is dan ook maar een beperkt aantal aanbieders in de markt dat zich op meergezinswoningen richt. Bovendien geldt dat de huidige toepassingen voor de gestapelde bouw vaak afgeleiden zijn van een oplossing die voor eengezinswoningen is bedacht en aanpassing behoeven voor een zo efficiënt mogelijke toepassing bij meergezinswoningen.

Een andere reden dat er minder duurzame renovatie plaatsvindt bij meergezinswoningen, is dat de omvang van deze groep woningen kleiner is. Van woningen uit de periode 1945-1975 (waar momenteel de grootste verbeteropgave ligt) is slechts gemiddeld 25% een portiek- en galerijwoning. In de grote steden ligt dat percentage hoger. In Rotterdam bijvoorbeeld is het aandeel meergezinswoningen 74%. (Gemeente Rotterdam, 2017) Ook in de overloopgebieden om grote steden heen is het aandeel meergezinswoningen duidelijk groter dan het landelijke gemiddelde. Dit laat zien dat er dus wel degelijk een verbeteropgave ligt, maar vanuit commercieel oogpunt gaat de voorkeur van de aanbieders van duurzame renovatieoplossingen uit naar het ontwikkelen van oplossingen voor eengezinswoningen.

3.2 Kansen vanuit de renovatiemarkt

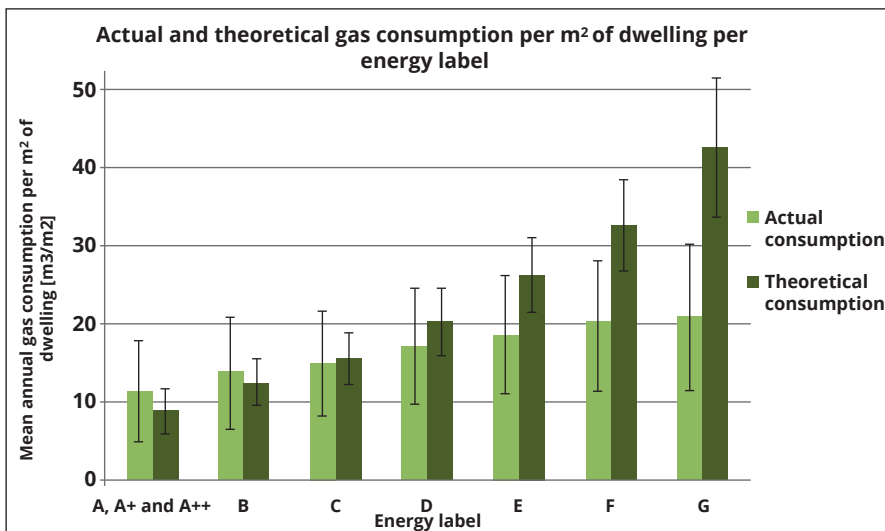
Uit recente gesprekken met diverse aanbieders van renovatietoepassingen, gehouden in het kader van een inventarisatieonderzoek (Willems, Nunen, & Laterveer, 2017), zijn ontwikkelpunten gesignaleerd. Deze inventarisatie laat zien welke ontwikkelpunten de marktpartijen in de nabije toekomst voor zichzelf zien en bieden daarmee een kans voor de benodigde opschaling.

Op zoek naar een opdracht. Alle aanbieders zijn bezig om de ontwikkeling door te maken van idee naar een toegepaste renovatie met hoge energetische ambities. Voor de een is dat de stap van de eerste proefwoning naar een complex, voor de ander de stap van het tekenbord naar de eerste woning. Alle aanbieders moeten met gerealiseerde woningen aan de potentiële opdrachtgevers laten zien wat ze in huis hebben. Zolang de woning niet daadwerkelijk gebouwd is, heeft een idee nog geen waarde. De aanbieders die al wel gebouwd hebben, willen de volgende stap maken (mede gebaseerd op de eerste proefwoning), maar omdat veel van hen ontwikkelen op projectbasis (en niet projectoverstijgend), hebben ze een project nodig alvorens tot verdere ontwikkeling te komen. Tot het moment dat er een

opdracht komt is de vooruitgang beperkt, maar afhankelijk van de omvang van de opdracht kunnen hier grote sprongen gemaakt worden.

Betrouwbaarheid van de energieprestatie. De businesscase nul-op-de-meter gaat uit van energiebesparing. Het idee is dat de bewoner zoveel energiekosten bespaart, dat de besparing de investering in de tijd goedmaakt. Een nauwkeurige energieberekening is van belang, omdat de aanbieder hierop garanties geeft. De bestaande gangbare methoden voor energieberekeningen laten te wensen over. (Majcen, Itard, & Visscher, 2013) Met name bij (zeer slechte) energetische woningen is het theoretische verbruik veel hoger dan het energiegebruik in de praktijk. Bij energetisch goede woningen is de theoretische berekening vaak weer te conservatief.

Het gaat overigens niet alleen over de berekeningen, ook de productdeclaraties van fabrikanten in relatie tot de geïnstalleerde situatie moet nauwkeuriger. Vergelijk het met het opgegeven brandstofverbruik in de folder van een auto: bij brandstofverbruik is bekend dat er grote verschillen zijn tussen de theorie en de praktijk. Van de bouw is dat ook bekend (zie het onderzoek van Majcen, Itard en Visscher in figuur 31, dat heeft uitgewezen dat er een groot verschil is tussen theoretische verbruiken en de daadwerkelijke verbruiken) en toch moeten er garanties komen voor de praktijk. Dit leidt tot een grote kennisbehoefte, namelijk hoe kan een aanbieder aantonen dat een woning daadwerkelijk NOM- of energieneutrale prestaties levert?



Actual and theoretical gas consumption per m² of floor area per label
(source Majcen and Itard, 2012)

Figuur 31: Theoretisch energieverbruik versus de praktijk

Prefabricage. Bij veel aanbieders staat prefabricage, gecombineerd met assemblage, voorop als ontwikkeling. Een korte bouwtijd met daardoor weinig overlast tijdens de uitvoering, gecombineerd met een reductie van de kosten, zijn de belangrijkste redenen om voor prefabricage en assemblage te kiezen. Daarnaast wordt de hogere te garanderen eindkwaliteit van componenten genoemd als argument, omdat er onder gecontroleerde omstandigheden wordt geproduceerd. Maar prefabricage is voor velen nog geen werkelijkheid. De aanbieders richten zich op industrialisatie van het totale proces, inclusief het opname- en meetproces, aansturing, productie en uitvoering. Dit vergt hoge investeringen, die alleen bij voldoende omvang gedaan kunnen worden. Die omvang is er nog niet. Vooralsnog worden de geprefabriceerde onderdelen met de hand gemaakt en is er wel sprake van prefabricage, maar niet onder de gunstige condities en bijbehorende voordelen.

Onderlinge verbinding. Bij de aanbieders van componenten is de ontwikkeling van hun product vooral geënt op de (universele) aansluiting tussen componenten. Zeker in een vrije markt waar er meerdere aanbieders zijn, is de vraag hoe een aanbieder ervoor zorgt dat onderdelen van een gebouw onderling goed aansluiten. Aanbieders hebben tenslotte de verantwoordelijkheid voor de totale prestatie. Deze aanbieders willen op zoek gaan naar een afbakening van de grenzen van hun product of component, zoals bij elektronische apparatuur, waarbij het verbreken van de zegel betekent dat er geen garanties meer zijn. Zodra een ander de component verder openmaakt dan aangegeven, kan de aanbieder niet langer instaan voor de volledige garantie. Er moet vooral ontwikkeling plaatsvinden op het onderling aansluiten van de onderdelen. Dit is met name van belang bij samengestelde bouwdelen (componenten), waar twee componenten samengevoegd moeten worden, zonder het andere component aan te tasten.



Figuur 32: Bij veel elektronische apparatuur wordt een verzegeling aangebracht die alleen officiële reparateurs weer kunnen aanbrenge. Daarmee wordt de demarcatie van de garantie aangegeven.

Product- of conceptontwikkeling. Er zijn verbeterde producten nodig om een verbeterd concept te bieden. De meeste marktpartijen richten zich in eerste instantie op het totale concept. Dat zijn autonome ontwikkelingen bij de betrokken

partijen. Daarnaast is er behoefte aan productontwikkeling, zoals compactere installaties, een goed isolerende (voor)deur of een boiler met een afwijkende vorm.

Bovenstaande ontwikkelpunten geven weer waar de markt zich mee bezighoudt. Het zijn vooral ontwikkelingen gericht op de eigen toepassing: betere aansluiting, optimalisatie van productie. Maar het is goed om te ontdekken wat de vraag achter deze ontwikkelingen is. En dat is toch de prijs: er is behoefte aan een lagere prijs en via optimalisatie van het product (kostprijs) en productie (schaal) willen aanbieders dat bereiken.

3.3 Grote kans voor renoveren in componenten



Figuur 33: Wat in eerste instantie een uniforme wijk lijkt te zijn biedt nog op diverse vlakken ruimte voor herordening

Binnen de woningmarkt zijn de verschillen niet zo wezenlijk groot dat oplossingen die zijn ontwikkeld voor een bepaalde situatie, nergens anders toepasbaar zijn. Het is telkens zoeken naar de juiste schaal waarop die herhaling plaats kan vinden. Soms is die schaal het complex. Maar om effect te hebben op de prijs, is een nog grotere schaal nodig, dat wil zeggen een projectoverstijgende schaal.

Beperkingen van het denken in complexniveau

De herhaling ligt meestal niet op het vlak van woningtype, maar eerder op het vlak van de context: bezitsvorm, doelgroep, gewenste kwaliteit en investeringsvermogen. In de huidige markt gaat het daar bij sommige aanbieders op mis. Ze richten zich wel op één woningtype, maar bieden te weinig variatie voor dat marktsegment. De oplossingen zijn te veel gericht op het standaardontwerp en kunnen afwijkingen niet inpassen in de renovatieoplossing. Een goed voorbeeld vormen de naoorlogse systeembouwwoningen. De gedachte was dat het om een substantieel aantal identieke woningen gaat, een eerste vorm van herhaling. Deels klopt deze veronderstelling, het gaat om 450.000 woningen. (BouwhulpGroep, 2013) Maar die zijn verdeeld over wel honderd bouwsystemen, waarvan het grootste systeem 38.000 woningen heeft gerealiseerd. Maar ondanks dat het bouwsystemen zijn, zit er te veel variatie in de techniek en het ontwerp om met één standaard op te lossen. Voor een projectoverstijgende benadering moet de aanbieder toch verder kijken dan het benoemen van het bouwsysteem.



Figuur 34a en b: Pronto systeembouwwoningen net na oplevering (circa 1960) en in 2014

Met projectoverstijgende oplossingen wil de aanbieder voorkomen dat hij iedere keer opnieuw het wiel uit moet vinden; hij wil gebruikmaken van hetgeen al bekend is. Opschaling wordt nu nog te veel gezien als stapeling van projecten. De marktverkenning liet dat ook zien. Tot op dit moment wordt de herhaling gezocht in aantallen. Dat is de reden dat veel grote bouwers zich op de woningcorporaties richten. De randvoorwaarden zijn er net iets gunstiger, de maatschappelijke verantwoordelijkheid leeft meer en als het een project wordt, gaat het direct over grotere aantallen. Maar deze benadering van het complex is minder geschikt als drager voor het bieden van een oplossing op maat, terwijl er steeds meer behoefte is om maatwerk te leveren. Zeker richting de particuliere markt.



'Er is steeds meer behoefte om maatwerk te leveren. Zeker richting de particuliere markt.'

Drager-inbouw

Het denken over het opsplitsen van een gebouw of woning in componenten, om daarmee antwoord te geven op de aanpassingsvraag in de tijd, heeft in de vorige eeuw een rol gespeeld. Wie kent niet de begrippen 'drager' en 'inbouw' van de SAR-maatsystematiek uit de jaren '60 van de vorige eeuw (Bosma, Hoogstraten, & Vos, 2000) en 'Stichting open bouwen' (1984-2000)? Het past in de tijdsgeest van de jaren '60 waarin rationalisering van de bouw en een systematische aanpak voorop stonden. Het gebouw werd daarbij onderscheiden in een drager die collectief was en de inbouw waarover de gebruiker zeggenschap had. Bij de SAR werd het onderscheid gemaakt naar zeggenschap en niet zozeer naar technische begrippen. Dat maakt dat een drager voor langere tijd geplaatst kan worden (waar de bewoner minder zeggenschap over heeft) en dat de inbouw naar wens geplaatst kan worden binnen de drager. Om dit mogelijk te maken, wordt binnen de SAR vaak modulariteit gebruikt.

Het begrip 'component' en de onderverdeling in samenhangende bouwdelen, die hun betekenis krijgen in relatie tot het gebruik, moet in dezelfde historische benadering geplaatst worden.

Anders kijken: Component Renovatie

Er zijn meerdere wegen die naar Rome leiden, of in dit geval naar 2050. Tot nu toe is er voor het realiseren van de energieambities vooral gekozen voor de makkelijke doelgroep, wat op zich goed te verklaren is. Er moet immers ergens begonnen worden, dus maak het niet te moeilijk. Maar zelfs bij de makkelijke doelgroep blijkt de renovatie maar moeizaam van de grond te komen. Dus moeten aanbieders voor hun doelgroep verder kijken dan de professionele beheerders (woningcorporaties). Meer dan de helft van de woningen is in particulier bezit, juist daar zal een passend aanbod moeten komen. Het stap-voor-stap in componenten verbeteren, zou daar weleens een beter aanbod voor kunnen zijn dan het huidige aanbod.



Figuur 35: Eengezinswoningen uit de jaren '60, zoals veel woningcorporaties die in bezit hebben

Duurzame renovatietoepassingen kunnen namelijk ook in kleine bouwdelen opgeknipt worden. Er is een groeiende behoefte aan maatwerk. Wat als niet het hele complex de drager voor verandering is, maar een component van dat complex? Een component is dan te omschrijven als 'samenhangende bouwdelen die voorzien in een gebruiksfunctie en een gebruikskwaliteit'. (Alliantie+, 2013) Component-denken maakt de renovatieopgave behapbaar. Het gaat dan niet meer om het verduurzamen van een huis, maar om het verduurzamen van bijvoorbeeld een gevel. De opgave is niet meer een betaalbare woningrenovatie, maar een oplossing voor bijvoorbeeld het dak, met de beste prijs-kwaliteitverhouding. Bij componentrenovatie staat de gebruiksfunctie centraal. Dat betekent dat er bij de component 'dak' niet alleen gekeken wordt naar het dakbeschot, maar naar het dak als drager voor het bergen van spullen of voor de extra slaapkamer. Deze benadering wordt sinds 2007 door BouwhulpGroep verder uitgewerkt. Doordat een component in meer woningen dan in het ene complex voorkomt, is de herhaalbaarheid groter. Daarmee ontstaat een opschaling die tot nu toe onderbelicht is gebleven. Het biedt nieuwe kansen voor industrieel renoveren in de 21e eeuw, en kan de vijfde industriële golf worden.



'Het stap-voor-stap in componenten verbeteren zou daar weleens een beter aanbod voor kunnen zijn, dan wat er momenteel in de markt is.'

Component Renovatie

Door de woning op te delen in componenten, wordt de bestaande woningvoorraad op een andere manier gestructureerd. In plaats van een traditionele indeling naar woningtype en bouwjaar, wordt er per component gestructureerd naar vorm en gebruik. Als voorbeeld: een dak kan voor verschillende woningtypes in verschillende complexen toch hetzelfde component zijn. Zo wordt de opgave vereenvoudigd en ontstaat er de mogelijkheid voor een aanbod dat gericht is op vorm en gebruik. Dit is een andere vorm van herhaling dan de traditionele. Componenten Renovatie onderscheidt de volgende negen componenten:

- dak
- gevel
- casco
- installatie
- uitrusting
- toegang
- ruimte
- buiten
- collectieve installatie



Figuur 36: Negen componenten

De bestaande woningvoorraad wordt momenteel beheerd door denken op stads-, wijk-, complex- en woningtypeniveau. Aan de hand van deze verschillende niveaus kunnen we in de woningvoorraad een grote diversiteit herkennen. Binnen een wijk komen meerdere complexen voor, die op zichzelf weer meerdere woningtypen kunnen bevatten. In onderstaande afbeelding is een wijk te zien van 1500 woningen, ingedeeld in 18 woningtypen, gebaseerd op bouwwijze en bouwjaar. Professionele beheerders zien dit als 18 complexen.



Figuur 37: Wijk in Eindhoven ingedeeld naar complex: 18 woningtypen (complexen) en 1500 woningen

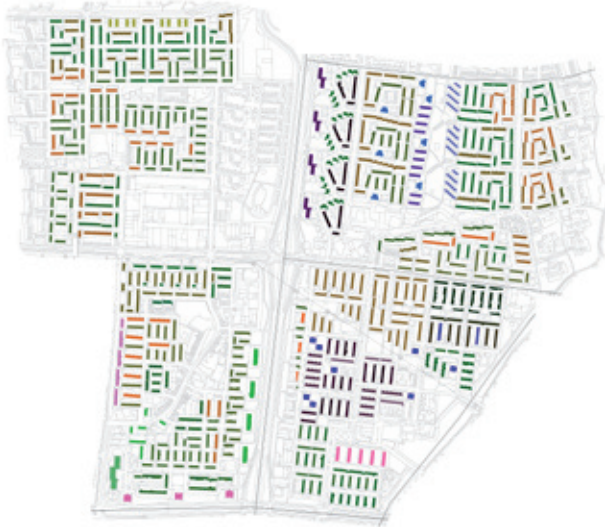
Als we de woningvoorraad bekijken vanuit componenten, dan komen we tot een hele andere indeling van deze wijk. Als we de gevel als voorbeeld nemen en deze niet alleen beschouwen vanuit technisch oogpunt maar het gebruik van de achterliggende ruimte meenemen, dan kunnen we een ander soort typering aan de woningen toekennen. We praten dan over 'families'. Een familie heeft bepaalde hoofdkenmerken (indeling, ruimte, vorm), maar op detailniveau kunnen er verschillen bestaan (afmetingen, afwerking, materialisering, kleur).



Figuur 38: Dezelfde wijk in Eindhoven ingedeeld in families: 7 geveltypen en 1500 woningen

Bijvoorbeeld de component 'gevel' zegt iets over de opbouw van de gevel, waarbij onder meer de verhouding en locatie van de open en dichte delen van belang is. Deze manier van kijken naar de componenten van een woning staat los van een woningtype of complex. Een gevefamilie is een eigenschap van een component dat bij diverse woningtypen is toegepast. Dezelfde wijk als hierboven, maar dan vanuit de component 'gevel' beschouwd, geeft een wijk met zeven families. Er hoeft dan maar over zeven oplossingen nagedacht te worden, in plaats van de achttien oplossingen bij de wijk als complex.

En dit beperkt zich niet tot die ene wijk. Als we naar de omliggende wijken kijken, dan komen daar dezelfde gevefamilies terug. We hebben het dan over ruim 6600 woningen en in totaal 7 gevefamilies, waar dat anders 63 complexen zouden zijn. En het aantal gevefamilies neemt niet meer toe: in totaal is Nederland in zeven gevefamilies in te delen.

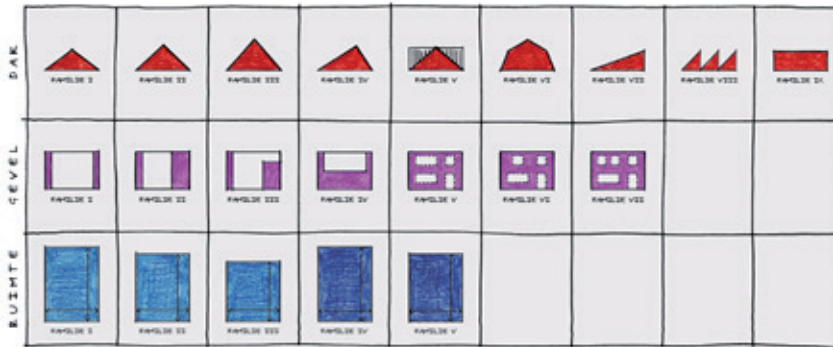


Figuur 39: Dezelfde buurt, met de omliggende buurten erbij: 6600 woningen en 7 gevefamilien tegenover de 63 complexen in deze vier buurten

Anders doen

Het denken in componenten zorgt ervoor dat de grenzen van stad, wijk, complex en woning worden overschreden en het typeren van de bestaande woningvoorraad wordt vereenvoudigd. De zoektocht naar herhaling en schaal kan met componenten worden ingevuld. De aanpak van een woning wordt behapbaar, aangezien voor een gevel in Maastricht ineens dezelfde vraag geldt als voor een gevel in Alkmaar of in Rotterdam. Maar ook het onderscheid in bezit komt te vervallen. Daarmee kan de markt zich focussen op een kleiner deel van de woning, maar met een grotere schaal. Het is natuurlijk interessant om een oplossing voor

een dak te maken dat 2,5 miljoen keer voorkomt. Of een gevel die 1,7 miljoen keer herhaald kan worden binnen Nederland. Indeling in families zorgt voor een herordening van schaal en biedt daarmee een platform voor innovatie.



Figuur 40: Indeling in families

Het eerste voordeel van deze manier van denken is dat deze het mogelijk maakt om met maatwerk de voorwaarden massa, kwaliteit en prijs te blijven waarborgen. Dat waren de voorwaarden die vanuit de industrialisatiegolven naar voren waren gekomen. Een ander voordeel is dat het opdelen in componenten het mogelijk maakt om niet alles in één keer te doen, want componenten kunnen gefaseerd in de tijd aangebracht worden.

Het denken in componenten als drager van gebruikskwaliteit is niet nieuw. Een particuliere huiseigenaar doet niets anders. Er is bijna geen particuliere huiseigenaar die zijn woning in één keer volledig aanpakt. En juist het aanbod in componenten ontbreekt tot nu toe. Deze componentbenadering sluit dan ook naadloos aan bij de grootste opgave van de verduurzaming: de particulier. Maar ook voor de verhuurders biedt dit mogelijkheden. De voorraad is lang niet zo uniform als het lijkt. En al is de voorraad uniform, dan zijn de mensen die erin wonen niet uniform. Er is behoefte aan maatwerk en componenten kunnen dat maatwerk leveren, zodat er automatisch draagvlak is bij de bewoner en 70% deelname geen discussie meer is.

Stap-voor-stap renoveren

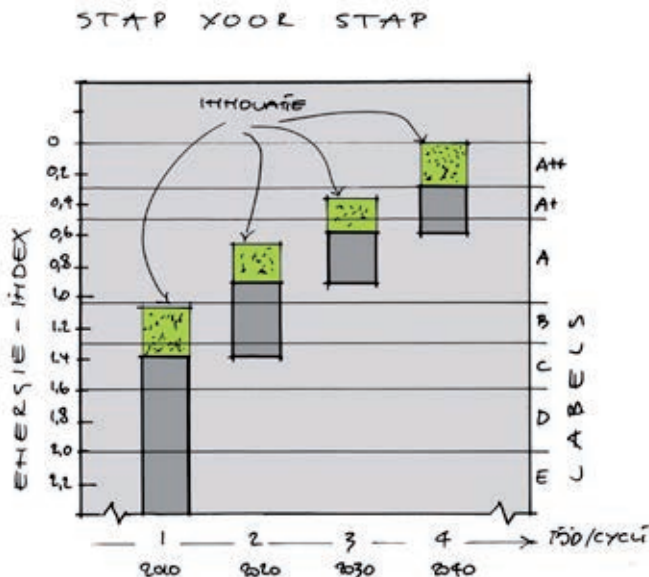
Component Renovatie maakt het mogelijk om de complexe opgave terug te brengen tot overzichtelijke stappen. Het werken in een serie van één en met componenten bedient de totale markt, zowel de professional als de particulier. Bovendien maakt Component Renovatie het mogelijk om een individueel aanbod te bieden. Deze individualiteit komt tot uiting in het moment waarop de aanbieder de component aanbrengt, maar ook in de keuze bij de realisatie van de component. En vanuit de markt bezien is het eenvoudiger om een bepaald component te ontwikkelen dan de hele woning te renoveren.

Voordelen samengevat

Samengevat biedt Component Renovatie de volgende voordelen:

- De omvang is beperkt: de component.
- Er is een beperkte investering nodig.
- De klant bepaalt het moment van renoveren.
- Er is de keuze tussen stap-voor-stap renoveren of alles in één keer.
- Er treedt schaalvoordeel op door herhaling van de componenten.
- Het is uitvoerbaar in de serie van één (particulier en huur).
- Er is een individueel aanbod met keuzevrijheid (bewoner aan de knoppen).
- Componentontwikkeling is eenvoudiger dan conceptontwikkeling.
- Het biedt de mogelijkheid tot innovatie op beperkte schaal.

Mijn overtuiging is dat met Component Renovatie de renovatiemarkt een andere benadering kan krijgen, noodzakelijk voor opschaling. Het biedt de mogelijkheid om de markt van onderaf te ontwikkelen per woning of zelfs per component in plaats van in grote aantallen gelijker tijd. Er zal altijd een markt zijn voor grote projecten, maar er liggen grote kansen voor componenten. Met stap-voor-staprenovatie zijn hoge ambities te halen, met keuze voor het moment en de omvang. Bovendien kan er gebruikgemaakt worden van toekomstige innovatie (zie figuur 41). Er is echter nog veel onduidelijk. Binnen het onderzoek van het lectoraat #Duurzame Renovatie staat Component Renovatie centraal, zodat onderwijs en praktijk met de meest recente kennis over de bestaande voorraad aan de slag kunnen.



Figuur 41: Stap-voor-stap renoveren met keuze voor het moment en de omvang

3.4 Kansen ordenen

In dit hoofdstuk heb ik de kansen in de markt geschetst, waarbij de structuur van de bestaande bouw genoeg aanknopingspunten geeft voor de ontwikkeling van oplossingen. In de praktijk gebeurt dat ook wel. Bouwbedrijven die één keer iets bouwen, willen dat herhalen. Dat maakt dat er een zoektocht ontstaat naar een herhaalbare oplossing, het liefst projectoverstijgend, zodat de oplossing herhaald kan worden zonder al te veel overheadkosten.

Vanuit de kenmerken van de voorraad liggen er kansen. De indeling in (referentie) woningen is een eerste vorm van herhaling. Maar ik heb in hoofdstuk 2 ook al laten zien dat er ruimte nodig is voor maatwerk. De individuele verschillen in woningen, maar ook de verschillende bezitsvormen stellen verschillende eisen en verwachtingen aan een oplossing. Naast de complexgewijze aanpak, zoals die bij corporatie vaak wordt gevolgd, komt er steeds meer een behoefte om in een serie van één te kunnen renoveren. Dit geldt zowel bij particulieren als bij huurders. En natuurlijk zitten de aanbieders van renovatieoplossingen niet stil. Al is te merken dat de innovatie daar meestal samenhangt met het vergaren van opdrachten. Er is nauwelijks een ontwikkelbudget, dus alle innovatie moet aan een project gekoppeld worden. Bovendien richten veel van deze partijen zich op de optimalisatie van het (productie)proces, waar schaal voor nodig is.

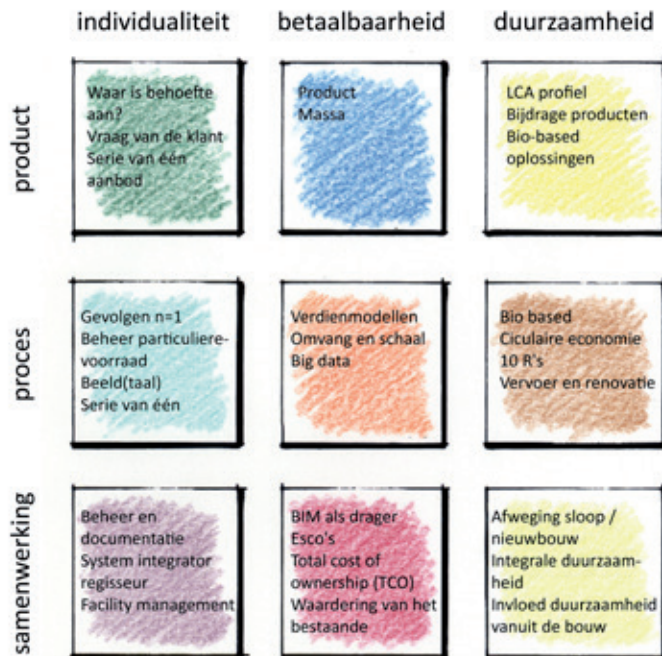


'Er is nauwelijks een ontwikkelbudget, dus alle innovatie moet aan een project gekoppeld worden.'

Tot slot is er in dit hoofdstuk stilgestaan bij renovatie in componenten. Dit biedt een nieuwe vorm van schaal. Het indelen in woningtypen leidt weliswaar tot referentietypen, maar dat is nog te grof om een passend aanbod op te ontwikkelen. Met componenten wordt de complexiteit van de opgave beperkt (het gaat bijvoorbeeld enkel nog maar om de gevel), maar tegelijkertijd neemt de herhaling toe (in heel Nederland komen maar zeven gevefamilies voor). Het denken in componenten is een voorbeeld van het herordenen van schaal. Dit biedt nieuwe kansen voor een betaalbaar, individueel en duurzaam renovatieaanbod.

Onderzoeksvragen

Het is duidelijk dat de bouwsector in transitie is. Renovatie is bij uitstek het middel om de duurzaamheidsambities te realiseren. Maar dan vraagt renovatie wel om een andere benadering dan tot nu toe. Hoe kunnen aanbieders hun (oude en nieuwe) kennis inzetten om tot betere, betaalbare en duurzame oplossingen komen? Waar na de oorlog nieuwbouw een innovatie-boost kreeg, vraagt de renovatie van de bestaande woningvoorraad van ruim 7,5 miljoen woningen op dit moment om een verbeterde aanpak. Vertaald naar de bouw is wetenschap de kennis van het verleden, maar ook continue leren van wat je op dit moment doet en daarmee de volgende stap maken. Renoveren moet de opgedane kennis over het verleden benutten bij de duurzame renovatieoplossingen voor de toekomst. Het vraagt om renoveren als wetenschap: het op grote schaal benutten van systematisch verkregen kennis. Want als aanbieders zich laten leiden door de waan van de dag en doorgaan zoals ze dat altijd hebben gedaan, dan gaan zij de duurzaamheidsambities echt niet halen! Ze blijven dan iedere keer hun best doen op projectniveau, waar ze antwoorden nodig hebben die het projectniveau overstijgen.



Figuur 42: Zeven onderzoeksthema's

Dat vraagt om herordening van schaal. Met een bundeling van opgaves zijn grote stappen mogelijk. Of de ordening nu een (referentie)type betreft, een bundeling van systeembouwwoningen of bijvoorbeeld een component. De opgave is opschaling van energieneutrale renovatie en schaal is een randvoorwaarde daarbij. Dit komt bij de diverse onderzoeksvragen dan ook aan bod.

Gesprekken met het werkveld, diverse podia en netwerken en de dagelijkse renovatiepraktijk hebben geleid tot zeven onderzoekthema's met bijbehorende vragen (zie figuur 42). In deze publicatie zijn de bouwstenen van die thema's in de eerste drie hoofdstukken aan bod gekomen. Ze vormen een voedingsbodem voor de onderzoeksvragen van #DuurzaamRenoveren. Twee thema's zijn zo breed dat ze als hoofdvraag worden beschouwd, mede doordat ze ook van invloed zijn op de andere thema's. Deze hoofdvragen worden als eerste toegelicht. Het gaat om de indicatoren voor de renovatie-expert en de rol van een informatiemodel.



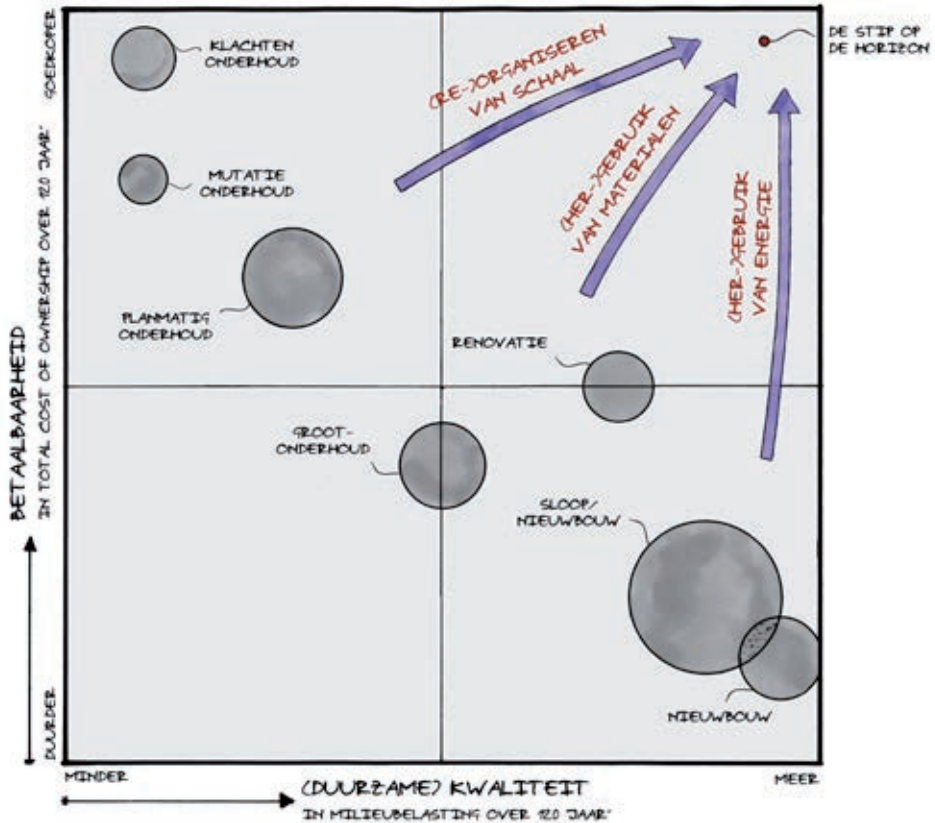
'Waar na de oorlog nieuwbouw een innovatie-boost kreeg, vraagt de bestaande voorraad van ruim 7,5 miljoen woningen op dit moment om een verbeterde aanpak.'

4.1 Hoofdvragen

Indicatoren voor de renovatie-expert

Opschaling van energieneutrale renovatie komt nog niet van de grond. En de voorgaande hoofdstukken hebben wel duidelijk gemaakt dat de complexiteit van een renovatie hierin een grote rol speelt. Als de markt met passende oplossingen wil komen, moeten duidelijk zijn hoe renovatie in elkaar steekt. Enerzijds is de omvang van renovatie (nu) te beperkt, anderzijds is het nog niet mogelijk om de duurzaamheidsambities te realiseren binnen de financiële kaders. Technisch gezien zijn er oplossingen die passen binnen de CO₂-ambities. Echter de wijze waarop die aangebracht worden (proces), de prijs die ervoor betaald dient te worden en de gewenste differentiatie in beleving zijn nog niet helder. Dat vraagt om herordening van de renovatieoplossingen, met daarin de keuze voor prijs en kwaliteit en de bijdrage aan duurzame kwaliteit. Maar handvatten voor duurzaam en betaalbaar zijn er niet. Door nu de studenten op te leiden met de juiste handvatten omtrent #DuurzaamRenoveren, kan deze broodnodige kennis bij alle partijen terecht komen.

De bijbehorende onderzoeksvraag luidt dan ook: *'Als duurzame renovatie wordt gekenmerkt door enerzijds duurzaamheid en anderzijds betaalbaarheid, welke indicatoren zijn er om duurzame renovatie (in een index) te beoordelen?'*



Figuur 43: Balans tussen prijs en duurzame kwaliteit

Indicatoren zeggen iets over een totaalbegrip, in dit geval duurzame renovatie. Indicatoren die in ieder geval in die afweging thuishoren zijn kwaliteit, duurzaamheid en prijs. Binnen de onderzoekslijn is de eerste opgave om de indicatoren zichtbaar en hanteerbaar te maken, alvorens naar oplossingen toe te werken. De opdracht houdt in het benoemen van de onderdelen die bij een renovatieafweging van belang zijn en het beoordelen van hun samenhang.

De kennis die uit dit onderzoek naar voren komt, geeft de markt het inzicht om de juiste afweging te maken en oplossingen om te ontwikkelen. Marktpartijen hebben door de projectgerichte aanpak vaak het overzicht niet om op een hoger schaalniveau naar herkenning te kijken. Het zijn juist de afstudeerders, of de juist afgestudeerden, die deze kennis in een bedrijf kunnen brengen. Dezelfde indicatoren stellen het onderwijs in staat om het curriculum in te vullen en te blijven actualiseren met relevante thema's. Deze onderzoeksvraag helpt om inzicht te krijgen in datgene wat van belang is bij renovatie. Het vormt daarmee de basis voor de 'renovatie-expert' die Hogeschool Rotterdam wil opleiden. Iedere afgestudeerde student bouwkunde moet basiskennis hebben van renoveren, maar sommigen mogen zich 'renovatie-expert'

noemen omdat zij de verbanden kunnen leggen tussen de vele aspecten die een rol spelen bij renovatie, zoals dat in de minor Renovatie & Transformatie aan bod komt. In de verdere onderzoeksvragen (paragraaf 4.2) kunnen deze indicatoren per thema verder uitgewerkt worden en kan de diepgang gezocht worden.

Zodra de relevante indicatoren bekend zijn, kan naar optimalisatie gestreefd worden. Binnen de huidige ontwikkeling van renovatieconcepten ontbreken vaak de kaders voor een dergelijke afweging. De technische oplossing is heilig, maar de integrale afweging ontbreekt. Daar ligt een van de redenen voor het gebrek aan opschaling: de kaders zijn niet vooraf gedefinieerd en er blijven altijd wel een of meerdere kwaliteiten onderbelicht. In de vijfde premisse (hoofdstuk 2) is dit gebrek aan kwaliteit ook al benoemd. Het verleden heeft juist geleerd dat eenzijdige oplossingen (oneliners) niet de gewenste verandering met zich meebrengen. Als voorbeeld gaat het in het licht van betaalbaarheid dan niet om een zo laag mogelijke kostprijs, maar juist om een optimale prijs-kwaliteitverhouding. Dan kan de keuze vallen op mindere kwaliteit (voor nu) als dat tegen een lagere prijs te realiseren is. Bovendien geldt dat niet alleen de initiële investering van belang is, maar eveneens de kosten gedurende de exploitatie (Total Cost of Ownership, TCO).

Het doel van de eerste hoofdvraag is om met docent-onderzoekers een database te vullen met maatregelen uit renovaties, met daarbij de kostprijs en de duurzaamheid (van energie en materiaal) daarvan. Studenten kunnen binnen vakken of projecten bij de inventarisatie een rol spelen middels observaties en studentenprojecten, die door de docent geaccordeerd worden voor de database. Het gaat hier om het beoordelen van (delen van) projecten. Hiervoor wordt verbinding gezocht met bouwers en opdrachtgevers uit de regio Rotterdam. De docent verzamelt, ordent en borgt deze gegevens, zodat ze in een plek kunnen krijgen in de renovatiedatabase. Deze database is vervolgens toegankelijk voor studenten gedurende de studie.

Uit de database kunnen indicatoren voor #DuurzaamRenoveren worden afgeleid en kan er een kwalitatieve uitspraak over de aangebrachte kwaliteit in relatie tot het toekomstperspectief worden gedaan. Bijkomend voordeel is dat deze database de komende jaren geüpdatet kan worden en dat studenten hier gebruik van kunnen maken voor projectwerk, maar ook docenten voor vakken en onderzoek. Deze database heeft overigens een duidelijke koppeling met de tweede hoofdvraag, waarbij het beheerproces en bouwinformatiemodel (BIM) gekoppeld worden. Door zijn breedte maakt dit deel van het onderzoek dat de renovatiestudenten goed voorbereid op de arbeidsmarkt komen. Het vormt de benodigde bagage van een 'renovatie-expert'.

Informatiemodel

De tweede onderzoeksvraag gaat over de benodigde kennis en dan met name het beheren en ontsluiten daarvan in de beheerfase. Het invullen van de volkshuisvestingsopgave wordt steeds strikter en steeds meer aan kaders onderworpen. Corporaties moeten steeds meer verantwoording afleggen over hun plannen. Dit geldt ook voor verduurzamingsplannen. Er moet op voorhand een gedegen onderbouwing worden overlegd, zeker als het om hoge investeringen gaat. Daar waar een aanbieder in het verleden nog wel weg kwam met 'Dat lossen we dan wel op', wordt er nu op voorhand al om een onderbouwing en beoordeling gevraagd. Op portfolioniveau worden keuzes voor de hele voorraad gemaakt. Maar het maken van een voorstel voor een gebouwcomplex kost veel tijd. De verzamelde gegevens en de kwaliteit en de onderhoudsgeschiedenis, maar ook de (markt) potentie en verhuurbaarheid, zijn van belang. Als dat allemaal bekend is, kan er een verbetervoorstel gemaakt worden, met maatregelen en een prijs. Deze benadering opstarten voor ieder complex is tijdrovend.

Maar niet alleen in de corporatiesector is behoefte aan gegevens. In de particuliere sector ontbreekt juist een aanbod. Zelfs bij de kleinste vraag moeten de aanbieders de situatie komen bekijken om een prijsopgave af te kunnen geven, of het nu gaat om een kleine ingreep zoals een nieuwe dakgoot of een grotere ingreep zoals een uitbouw, dakvernieuwing of hoogniveaurenovatie. De gemiddelde eigenaar-bewoner heeft geen idee wat een dakkapel, uitbouw of dak kost en gaat daarom niet zo snel op zoek. De beschikbaarheid van meer data kan er in de particuliere markt toe leiden dat er meer inzicht in prijzen komt en dat er eerder wordt overgegaan tot verbetering.

Een eigenaar-bewoner zal niet vragen om meer data over zijn woning. Maar diezelfde particulier zat 25 jaar geleden ook niet op een mobiele telefoon te wachten. Met een goede datavoorziening heeft de markt meer kansen voor een passend aanbod. Maar wat te denken als de particulier op basis van de gegevens in dit model een prijsopgave voor zijn renovatie kan krijgen? Binnen het model kunnen de vastgelegde gegevens gebruikt worden voor een kostenopgave, een onderhoudsscenario of een energiebesparing. Dat maakt voor bewoners direct zichtbaar wat de mogelijkheden zijn.

De tweede onderzoeksvraag is dan: *'Op welke wijze kan het bouw-informatiemodel (BIM) de toepassing van duurzaamheid binnen energieneutrale renovatie en NOM-renovatie gedurende het proces van ontwerp, bouw en beheer vergroten en daarmee de ontwikkeling van energieneutrale renovatie en NOM-renovatie versnellen?'*

Deze onderzoeksvraag sluit nauw aan bij de praktijk van het lectoraat Innovatie Bouwproces en duurzaamheid. Daar wordt een bouwinformatiemodel vooral ingezet bij het ontwerpen van een bouwproject. Binnen #DuurzaamRenoveren worden de randvoorwaarden voor het bouwinformatiemodel naar voren gehaald, dusdanig dat in de beheerfase al een informatiemodel kan worden gehanteerd. Er wordt onderzoek gedaan naar de kennisbehoefte bij gebruikers, in dit geval zowel de particulier als de corporatie. Hierbij is het vooral van belang om na te gaan welke gegevens iemand in de beheerfase al nodig heeft, bijvoorbeeld over ontsluiting van garantiedocumenten, onderhoudscontracten, registratie van tussentijdse wijzigingen (op individueel niveau), meerjarenonderhoudsbegroting, combineren met materialenpaspoort en zelfs verhuurgegevens. Een volledig informatiemodel, met detaillering en materialisatie, is op dat moment te ingrijpend en te kostbaar. Maar als de basisstructuur van een bouwinformatiemodel gebruikt kan worden om de benodigde gegevens van een gebouw vast te leggen, dan kan datzelfde model in de ontwerpfase gebruikt worden om specifiek te worden. Het wordt daarmee een groeimodel.

Bij dit onderzoek wordt geprobeerd om de complexiteit, die onmiskenbaar aanwezig is, te ontsluiten. Het is dan ook niet verwonderlijk dat binnen deze onderzoeksvraag meerdere opleidingen binnen het Instituut voor de Gebouwde Omgeving (IGO) betrokken zullen zijn. Naast bouwkunde zijn het beheren en investeren van belang, waarmee het voor Vastgoed en Makelaardij en Facility Management een directe meerwaarde heeft.

Dit onderzoek richt zich op de kennisbehoefte van verschillende stakeholders (professional en particulier) en op verschillende momenten. Het gaat daarbij niet alleen over zichtbare kennisbehoefte, het gaat er ook om een latent aanwezige behoefte te kunnen benoemen. Dit leidt tot kaders voor een bouwinformatiemodel, zodat de toepassing van het model gedurende het gehele gebruiksproces een bijdrage levert aan de verduurzaming van het gebouw, ook in het beheer. Zodra er een demonstratiemodel beschikbaar is, kan dit middels praktijkcases bestudeerd worden en kan het aanbod van het model aangevuld worden. Het lectoraat doet dit onderzoek met docent-onderzoekers en afstudeerders binnen IGO.

4.2 Aanvullende vragen

De hoofdvragen vormen de start van het onderzoek binnen het lectoraat. Daarnaast zijn er flankerende onderwerpen naar voren gekomen. Dit levert naast de twee hoofdvragen (renovatie-expert en informatiemodel) nog vijf deelvragen op; het is de moeite waard om nader onderzoek te doen naar impact van deze aspecten op de opschaling van #DuurzaamRenoveren. Het gaat over:

- beeld;
- productontwikkeling;
- logistiek;
- materiaalgebruik;
- waardeontwikkeling.

Beeld

De opgave is de bestaande stad zowel de originele structuren, de ontstane structuren (bijvoorbeeld door renovaties uit het verleden) en wat er in de toekomst mogelijk is. Dat is een mix van beelden. Bovendien vindt er steeds meer een verschuiving plaats van collectief renoveren naar individueel renoveren. Gecombineerd met de verandering in de bezitsvorm (paragraaf 2.2) zoals bijvoorbeeld de verschuiving van huurwoningen naar koopwoningen maar ook een verschuiving richting een individuele aanpak van de woningen. En wat te denken van transformaties met functiewisseling, zoals de transformatie van kantoor naar woonruimte. Duurzaamheid wordt via de Trias Solida (paragraaf 1.3) omschreven als mooi, functioneel en degelijk. Daarbij is 'mooi' een wezenlijk onderdeel van de duurzaamheid van een gebouw. Een mooi gebouw sluit beter aan bij de belevingswereld van de bewoner, die daardoor op zijn beurt weer meer over heeft voor het gebouw (hij investeert meer tijd - of heel plat - meer geld in het gebouw). Bovendien is 'mooi zijn' nu expliciet een kwaliteit, die tot nu toe te weinig tot uitdrukking is gekomen bij het opstellen van een verduurzamingsplan. Vanuit duurzaamheid is de stip op de horizon neergezet; de blik ligt daarbij op 2050. Naar verwachting staat 90% van de bestaande woningen er dan nog steeds. Maar wat betekent deze bestaande context voor de opgave en de gepresenteerde oplossingen? Verduurzaming van de stad, en daarmee van de woningen, wordt op dit moment vooral vanuit de techniek ingestoken. Het zijn technische oplossingen om woningen bijvoorbeeld nul-op-de-meter te maken. Maar wat is de impact van die oplossingen op het totaal: beeld, ervaring en beleving? Denk aan het plaatsen van een laag over de woningen heen ('theemutsen') en het willekeurig toepassen van zonnepanelen op beschikbare oppervlakken. Wat betekent dat voor het beeld van de stad? Doel van dit onderzoek is om studenten te laten ervaren dat beeld echt een kwaliteit is die ertoe doet. En dat renoveren meer betekent dan technisch voldoen aan de gestelde criteria op het gebied van warmteverlies.

Bij de pilots waar duurzaamheid voorop staat, lijkt tot nu toe dat de techniek de boventoon voert. Dit leidt tot de vraag: 'Wat is de impact van duurzame renovatie op de architectuur(beleving) van de woningen?'

In samenwerking met de Academie van Bouwkunst wil het lectoraat op zoek naar de grenzen van de mogelijkheden voor #DuurzaamRenoveren. Hoe komen de woningen eruit te zien en past het allemaal bij elkaar? Maar het is tevens een zoektocht naar mogelijkheden om juist met een nieuwe beeldtaal bewoners te verleiden tot een duurzame ingreep. Het gaat daarbij over het creëren van nieuwe kansen. Het laat studenten nadenken over de invloed die ze als ontwerper hebben op de dagelijkse manier van wonen.



Figuur 44: Diversiteit in het straatbeeld

Productontwikkeling

Er is gesteld dat er technisch gezien energieneutrale woningen gemaakt kunnen worden. Dat wil niet zeggen dat de ontwikkeling klaar is. Er is behoefte aan nieuwe oplossingen, die bijdragen aan de opschaling hiervan. In hoofdstuk 3 liet ik al enkele directe ontwikkelpunten van marktpartijen zien. Productontwikkeling van duurzame toepassingen kan specifiek gericht zijn op product- of materiaalgebruik, op proces (voorbereiding en uitvoering) of juist gericht op ontsluiting van de voorraad (data-infrastructuur).

De schaal waarop de oplossing kan worden toegepast, is van belang. Het product voorziet in een functie. Het kan daarmee het niveau van een lat of schroef hebben, maar ook een complete gevel of dak is een product. Zelfs een volume-uitbreiding (uitbouw) is mogelijk als een product te beschouwen. Bij renovatie gaat het niet alleen om het fysieke product, maar juist het proces kan essentieel zijn voor de prestaties.

Voor 2010 was er in renovatie een verdeling van 60% arbeid en 40% materiaal. Waar zit hier, gericht op opschaling, de optimalisatie? Met prefabricage vindt hier een verschuiving plaats; dit is door de markt als oplossingsrichting genoemd (zie paragraaf 3.2). Moet die optimalisatie worden gezocht in het product, het proces of juist de samenwerking daartussen?

Tot slot is de prijs van het product van belang. Is er door massa een kostenreductie mogelijk, of juist door een ander proces? De onderzoeksvraag die hierbij hoort, luidt: *'Hoe kan product- of conceptontwikkeling een bijdrage leveren die past binnen duurzame renovatie?'*

Onderzoek naar de kostenverdeling bij een renovatie sluit deels aan op de indicatoren van de hoofdonderzoeksvraag, al ligt bij deze vraag meer de nadruk op de randvoorwaarden voor productontwikkeling. Deze vraag betreft het meest marktgerichte en praktische deel van het onderzoek. Deze wordt zoveel mogelijk gekoppeld aan de overige onderzoeksvragen. Bovendien biedt deze vraag de meest directe link met de (lokale) industrie en marktpartijen. De driehoek onderwijs, onderzoek en de markt maakt het mogelijk om onderzoek samen met de markt en (afstudeer)studenten te verrichten. En gebruik te maken van subsidieregelingen.

Logistiek

In paragraaf 1.2 is de bouwgerelateerde bijdrage van de CO₂-uitstoot van de logistieke sector aan bod gekomen. Dat leidt tot de vraag of bij de ontwikkeling van nieuwe renovatieoplossingen rekening wordt gehouden met de logistieke opgave. Bovendien gaat het niet alleen over de impact op duurzaamheid en CO₂-uitstoot, maar ook over de leefbaarheid in de stad en het aantal bestelbusjes in de straat.



Figuur 45: Transportbusjes vormen groot deel van het bouwtransport in de stad

Traditioneel komt iedere discipline of onderaannemer in de bouw met eigen vervoer naar de bouwlocatie. Het gevolg is dat voor elke kilometer die in de bouw met de vrachtwagen wordt afgelegd er wel 18 kilometer met bestelbusjes wordt

gereden. Als uit onderzoek voorstellen kunnen komen om dat aantal terug te dringen, hebben is er niet alleen een CO₂-reductie bereikt, maar ook een enorme winst op het gebied van leefbaarheid. Op dit vlak lopen al meerdere onderzoeken aan Hogeschool Rotterdam (onder meer het lectoraat 'Haven- en Stadslogistiek' van lector Ron van Duin en het promotieonderzoek van Alexander de Vries), maar daarbij ligt de focus op nieuwbouw. De onderzoeksvraag voor duurzame renovatie is: *'Hoe kan logistiek bij renovatieprojecten de duurzaamheid beïnvloeden?'*

Het gaat binnen #DuurzaamRenoveren niet zozeer om een logistieke analyse, maar om bij renovaties rekening te houden met de logistieke gevolgen van het project en gebruik te maken van de kennis bij de andere lectoraten. Als voorbeeld de vraag of vanuit duurzaamheid nu massaal moeten kiezen voor fabricage van grote elementen (zodat er minder arbeiders met busjes nodig zijn) of moet er overgeschakeld worden op elektrische busjes. Deze vraag leent zich goed voor multidisciplinaire opdrachten voor bouwkunde- en logistiekstudenten.

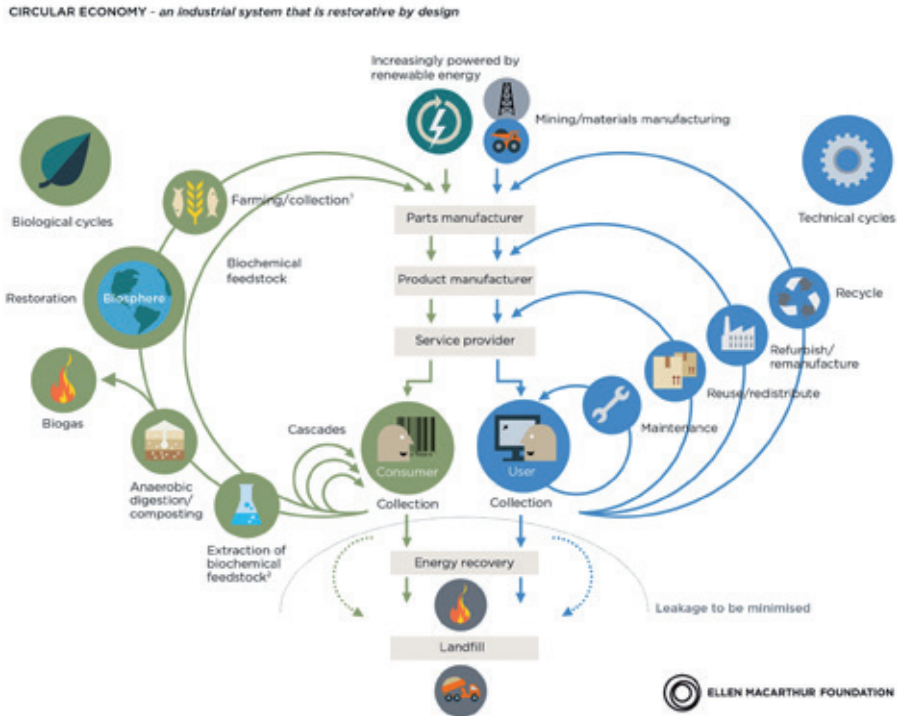
Materiaalgebruik

Milieubelasting bestaat uit meer dan energieverbruik. In hoofdstuk 1 is dat op verschillende plekken benoemd, en met de Trias Solida heb ik dit nog breder getrokken. Momenteel komen binnen de landelijke duurzaamheidsambities materiaal en materiaalgebruik nauwelijks aan bod. De focus ligt op energiegebruik en als afgeleide daarvan de CO₂-uitstoot. Een echt 'duurzame renovatie' houdt rekening met zowel het energetische deel als het materiaalgebonden deel. De impact van het aanbrengen en onderhouden van producten is een essentieel onderdeel van de milieubelasting van een gebouw. Ongeveer 16% van de CO₂-uitstoot van de industrie is voor rekening van de bouw (paragraaf 1.2). Dit betekent dat thema's zoals circulaire economie en biobased materialen meegenomen worden in het onderzoek. Er wordt echter afzonderlijk onderzoek verricht op deze onderwerpen.

Het energetisch verbeteren van woningen leidt meestal tot een toename van het materiaalgebruik en daarmee tot een hogere milieubelasting. Energiereductie en materiaalgebruik lijken daarmee contraproductief (meer isolatie levert minder energie op maar wel meer materiaal). Dat leidt tot de vraag: *'Hoe kan milieubelasting van het wonen verlaagd worden, waarbij de impact van het (circulaire) materiaalgebruik binnen duurzame renovatie benoemd wordt?'*

Binnen de scope van het lectoraat gaat het over rekening houden met materialen bij renovatie. En dan met name over het benoemen van de materialen die (veel) worden gebruikt en de alternatieven die hiervoor bestaan. De materialen kunnen dan vervangen worden door producten die minder impact hebben (bijvoorbeeld biobased materialen) of er kan een andere detaillering of een ander ontwerp (circulaire gedachte, zie ook figuur 46) gebruikt worden.

Deze onderzoeksvraag speelt al bij de opleiding Vastgoed en Makelaardij waar het beheren van 'duurzaam' vastgoed op toenemende aandacht kan rekenen.



Figuur 46: Model van de circulaire economie volgens de Ellenmacarthurfoundation (Ellenmacarthurfoundation)

Waarde

De bouwketen wordt traditioneel vanuit de techniek benaderd, zo ook de duurzaamheidsopgave. Maar wat verandert er als de opgave vanuit de waarde benaderd wordt? Hoe is het gehele beheerproces van een gebouw in te schatten? Woningcorporaties gaan uit van een exploitatieduur van vijftig jaar. Dit is een starre benadering van de exploitatie en daarmee van de verbetermogelijkheden. Kan deze benadering losgelaten worden? De particulier ziet een oneindige exploitatieduur, maar doet zijn investeringen op een andere manier dan de corporatie. Daar waar een corporatie (preventief) planmatig onderhoud uitvoert, is het bij de particulier vaak wachten tot er iets nodig is en dat (correctief) aanpakken. Dit leidt tot de vraag: 'Op welke wijze kan waardeontwikkeling bij duurzame renovatie een rol spelen bij opschaling?'

Bij deze onderzoeksvraag spelen de bestaande waarderingsgrondslagen een rol en wat er gebeurt met de waarde na een verduurzamingsmaatregel. Het verstrekken

van een duurzaamheidslening door een bank stelt de eigenaar in staat om zijn woning op te waarderen, maar investering en prijsstijging zijn niet evenredig hoog. Is het investeren in een duurzame woning de moeite waard? Of kan het aantrekkelijker gemaakt worden, zodat grote investeerders het wél interessant gaan vinden? Het kan namelijk voor beleggers een relatief zekere belegging zijn.

Bij de waardebepaling gaat het onder meer om de beoordeling van de kwaliteit in de tijd. Waardering kent meerdere aspecten, een financiële waarde (boekwaarde, marktwaarde, verkoopwaarde, etc.) maar ook (maatschappelijke) duurzaamheid, gebruik of andere aspecten kunnen als een waarde gezien worden. Er zit nog veel ontwikkeling in de beschouwing van waarde en het berekenen hiervan.

Waarde en waardebepaling raken meerdere opleidingen binnen het Instituut voor de Gebouwde Omgeving (IGO), onder meer Vastgoed en Makelaardij, maar ook Facility Management en Ruimtelijke Ordening & Planologie.

4.3 Veranderen van inzichten

De hoofdonderzoeksvragen en de thema's uit de vorige paragrafen geven de richting weer die #DuurzaamRenoveren volgt, met de kennis en inzichten van dit moment. Maar de inzichten gaan veranderen. Door eigen onderzoek maar ook door onderzoek van collega-onderzoekers, onder meer via het 'Lectorenplatform Urban Energy'. En hopelijk ook door ervaring met de uitvoering van energie-neutrale renovaties op grote schaal. Het doel van het lectoraat is om een bijdrage aan die ontwikkeling te leveren, door nieuwe kennis te ontwikkelen op basis van vragen uit de praktijk en die kennis via onderwijs weer mee te geven aan de professionals van de toekomst.

#DuurzaamRenoveren

De komende tijd gaat er veel veranderen. De ontwikkelingen in #DuurzaamRenoveren gaan invloed hebben op veel aspecten rondom de bouw. In deze openbare les is een beeld geschetst van de opgave waar Nederland voor staat en zijn een aantal aanknopingspunten genoemd. Tot slot wil ik stilstaan bij wat die verandering dan inhoudt. Voor de renovatie-expert van de toekomst maar ook voor de stad van de toekomst.

5.1 Renovatie-expert van de toekomst

De renovatieopgave wordt complexer. Dat betekent dat de rollen in het bouwproces anders zullen worden. Tot nu toe is het heel normaal dat iemand als timmerman is opgeleid en dat hij met bijscholing, maar vooral veel praktijkervaring, door kan groeien naar opzichter of projectleider. De opgaven van de toekomst gaan echter verder dan een of enkele onderdelen vernieuwen. De ambitie is verlegd van het productniveau naar een integrale prestatie van het gebouw. Bovendien worden er oplossingen geboden die de gewenste ambitie op een andere manier invullen. Het benodigde proces is versneld. Het vernieuwen van een badkamer kan in één dag, de cv-ketel maakt plaats voor een warmtepomp en naast het aanbrengen van nieuwe individuele producten wordt de algehele luchtdichting van het gebouw van belang. Dit betekent dat er mensen nodig zijn die het overzicht over een verbeteropgave hebben, maar die opgave ook kunnen plaatsen in de context van een energiezuinig gebouw en zelfs een energiezuinige samenleving. Dit zijn de renovatie-experts van de toekomst.

Specialisatie

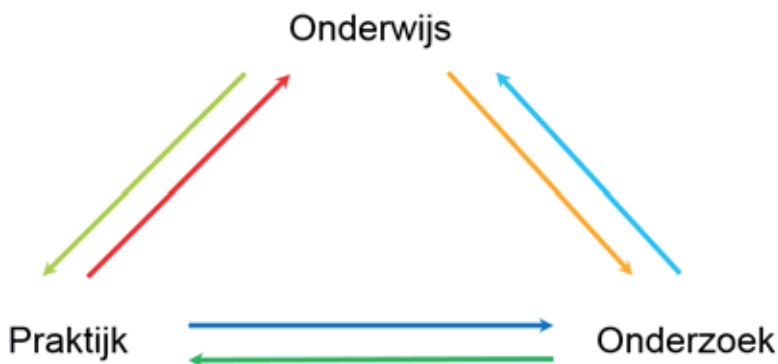
Renovatie-experts zijn nodig bij opdrachtgevers, maar ook bij bouwbedrijven en zelfs in de toeleverende industrie vindt steeds meer specialisatie naar renovatie plaats. Naast de gevestigde orde komen er nieuwe spelers naar voren. De conceptaanbieders bieden een oplossing vanuit diverse hoeken: aannemers ontwikkelen concepten voor nieuwbouw en renovatie (bijvoorbeeld VolkerWessels), architecten bieden een oplossing (bijvoorbeeld Alliantie+), producenten verbeteren een woning vanuit een bepaald (deel)product (bijvoorbeeld BJW) en consortia van partijen (bijvoorbeeld Built4U) levert een totaalresultaat, soms tot en met de beheerfase. Het

zijn deels bestaande partijen die elkaar opzoeken, deels partijen die een andere plek in de schakel innemen. Maar de gemene deler is dat er veel meer gekeken wordt naar de toegevoegde waarde die iedere partij daarin heeft. En dat is in de bouw de belangrijkste ontwikkeling die in de afgelopen tientallen jaren langzaam heeft plaatsgevonden, maar nu pas goed zichtbaar wordt. Er is sprake van een verregaande specialisatie geweest, maar nu is het weer tijd om oplossingen als een totaal aan te bieden. Waarbij specialistische kennis op de juiste manier wordt ingezet. Voor het onderwijs ligt er de uitdaging om mensen op te leiden die de behoefte aan specialistische kennis herkennen, om die in integrale oplossingen in te kunnen zetten.

Deze veranderende opgave vraagt om een brede blik van de mensen die aan de slag gaan in de bestaande bouw. In een hbo-opleiding staat het signaleren en herkennen van dilemma's centraal en het daarop reageren middels bewezen oplossingen. Het betreft een vorm van toegepaste wetenschap. Afgestudeerde hbo-studenten op het vlak van renovatie moeten in staat zijn om in bestaande gebouwen de goede en slechte kwaliteiten te signaleren en daar de best passende duurzame oplossing op toe te passen binnen de gestelde opgave. Het opmerkelijke is dat op wetenschappelijk (universitair) niveau renovatie nauwelijks aandacht krijgt. Daar ligt de nadruk veel meer op het beschrijven van de achterliggende theorie. Des te meer een taak voor Hogeschool Rotterdam om deze renovatiekennis op te bouwen en uit te bouwen.

'Renovatie-expert' van Hogeschool Rotterdam

In Rotterdam is een kenniscentrum de kern van het toegepaste onderzoek. Het is de plek waar onderwijs, bedrijfsleven en onderzoek bij elkaar komen. Over de problemen van vandaag en van morgen moet onderwezen worden aan de mensen van de toekomst en die moeten worden voorzien van passende oplossingen. Het is daarom expliciet de opgave van het lectoraat om samen met het onderwijs deze opgave in te vullen.



Figuur 47: Wisselwerking tussen onderwijs, onderzoek en praktijk in het praktijkgericht onderzoek

Het lectoraat Duurzame Renovatie richt zich op het ontwikkelen van de kaders voor renovatie; dat betekent het benoemen van de relevante indicatoren, waarmee studenten in hun opleiding leren wat er van belang is bij een renovatie. Hiermee leren de studenten de onderwerpen te herkennen waarop de dilemma's zich in de praktijk voor kunnen doen. Het onderzoek binnen #DuurzaamRenoveren zorgt ervoor dat de studenten de meest actuele kennis krijgen aangereikt. Daarmee zijn ze onderscheidend ten opzichte van de mensen die al in de praktijk werkzaam zijn en die zelf deze kennis moeten vergaren.

Aan Hogeschool Rotterdam worden de studenten van vandaag opgeleid om in de toekomst aan de slag te kunnen gaan. Ondanks dat de bouw niet vooroploopt met innovatie, staat zij ook niet stil. Vijf jaar geleden was een energieneutrale woning nagenoeg een utopie, terwijl het nu een reële optie is en voor de komende jaren een bittere noodzaak. Dit geldt ook voor de toepassingen van het bouwinformatiemodel. Het kenniscentrum heeft de taak om vooruit te kijken en studenten en docenten voor te bereiden op de werkzaamheden van de toekomst. De vernieuwing komt uit het onderzoek, de implementatie uit het onderwijs en het bedrijfsleven brengt de praktijkgerichte vragen mee.

De komende jaren moet de nadruk in het onderwijs steeds meer op renovatie komen te liggen. In deze openbare les is aangetoond dat renovatie essentieel is voor het slagen van de verduurzamingsopgave. Veel van de studenten die in de bouw gaan werken, krijgen dan ook met renovatie te maken.

Met de basiskennis van renovatie in het vaste curriculum hebben studenten in ieder geval begrip voor de complexiteit van een renovatie. Om in het onderwijs deze kennis zo optimaal mogelijk te benutten, wordt er een database met voorbeelden opgebouwd. De database stelt studenten en docenten in staat om ook deelopdrachten te doen, aan de hand van praktijkvoorbeelden uit de database. Uitgangspunt is dat de afgestudeerde studenten van Hogeschool Rotterdam in ieder geval beschikken over de basiskennis betreffende een renovatieproces. Voor de studenten die in de bestaande bouw een uitdaging zien, zijn er mogelijkheden om 'renovatie-expert' te worden. In projecten, minoren en afstudeerwerk kunnen zij renovatiegerelateerde aspecten nader uitwerken. Deze openbare les heeft al diverse onderwerpen aangestipt die daarvoor in aanmerking komen. Enerzijds om als student de ervaring op te doen door met een renovatieopgave aan de slag te zijn, anderzijds om (deel)onderzoek binnen het lectoraat te verrichten.

De komende jaren gaat het lectoraat zich richten op het vergroten van deze kennis, bij de studenten en de docenten. Op die manier creëert het een omgeving waarin nieuwe renovatieoplossingen praktisch toepasbaar gemaakt worden. Hier is

al een start mee gemaakt, onder meer met de minor 'Renovatie en transformatie' en het studententijdschrift dat hieruit is voortgekomen (Studenten Minor Renovatie en Transformatie, 2016), en workshops.



Figuur 48: Voorbeeld uit het studenten tijdschrift van de minor Renovatie en Transformatie

5.2 Wonen in 2050 - de stad van de toekomst

#DuurzaamRenoveren heeft nog een hele weg voor de boeg. De opgave is om per week 5200 woningen te renoveren, naar prestaties die tien jaar geleden nog niet eens voor mogelijk werden gehouden. De tijd gaat snel, maar toch klinkt het jaar 2050 heel ver weg. Maar zo futuristisch is het ook weer niet. Het is maar 33 jaar verder. Vliegende auto's en lopende steden zijn wellicht wat ver gezocht. Kijken we 33 jaar terug dan komen we in 1984 uit. Dat is toch niet zo ver weg?

Wat gaat er dan wel fysiek veranderen in 2050, hoe ziet de stad er in 2050 uit? Het eerste wat dan zal opvallen is dat in de stad het vervoer volledig elektrisch is. De fossiele brandstoffen zijn op, dus voor het vervoer is dat een logische stap geweest. Voor het wonen heeft de grootste verduurzamingslag bij renovatie

gelegen. Dat betekent dat in 2050 de stad voor het grootste deel bestaat uit woningen die er nu ook al staan. Dezelfde wijken, dezelfde straten. Zoveel is er dan dus niet veranderd. Wel zijn de woningen allemaal aangepast. Ondanks dat straten en volumes ongewijzigd zijn, is er een zichtbaar resultaat. De woningen moeten energetisch verbeterd zijn, daar is geen keuze in. Of het uiteindelijk heeft plaatsgevonden vanuit maatschappelijke ambities, vanuit een overheidsverplichting of omdat men op een andere manier is aangezet tot verbetering, doet er niet toe, de woningen zijn in 2050 energiezuinig. Door die energetische verbeteringen is ook de algehele staat van onderhoud van de woningen in de stad goed. Er zijn geen krotten of achterbuurten meer. Bij het verminderen van de warmtevraag is in veel gevallen gekozen voor isolatie en een nieuwe afwerking, binnen of buiten. Naast het energetisch verbeteren heeft de hele Nederlandse woningvoorraad in 2050 een grote onderhoudsingreep gekregen en de steden zijn er beter van geworden.

Naast de isolatie van woningen speelt de warmteopwekking een belangrijke rol. Aangezien het aardgas in 2050 op is, zijn er dan andere manieren voor de warmtevoorziening. In Rotterdam biedt warmtelevering een goede kans. In 2050 wordt warmtelevering ook op duurzame wijze gevoed. Daar waar warmtelevering niet mogelijk is of te duur is geworden, wordt met name de elektrische energie ingezet voor efficiënte apparaten zoals warmtepompen. Het vernieuwen van de infrastructuur heeft (tijdelijk) overlast met zich meegebracht, maar in 2050 zien we die vernieuwing niet meer en zit het allemaal onder de grond.

De grote vraag is dus: is de stad van 2050 echt anders dan de stad van 2017? Zonder uitstoot en door de fysieke opknopbeurt is het een gezondere stad en een schonere stad, maar verder is het leven gewoon verder gegaan. Wijken en buurten bestaan gewoon nog.

We moeten er wel voor zorgen dat het een gelijkmatige transitie wordt. Nu is duurzaamheid vooral een onderwerp voor de liefhebber, hoogopgeleiden en mensen met geld. De gemiddelde bewoner in de Rotterdamse wijk maakt zich anno 2017 nog niet druk om duurzaamheid. Maar duurzaamheid moet iets worden van iedereen, #DuurzaamRenoveren moet een geaccepteerde aanpak worden. Met oplossingen die kwaliteit leveren op het gebied waar mensen om vragen, en boven alles tegen een betaalbare prijs. Pas dan komen mensen in beweging en willen ze ook graag een verbeterde woning. Des te meer reden om nu vol in te zetten op de opschaling van energieneutrale renovatie. Met het onderzoek #DuurzaamRenoveren ga ik aan de slag om vanuit het kenniscentrum te werken aan die kwalitatieve duurzame oplossingen en te zorgen dat er mensen opgeleid worden die de stip op de horizon kunnen veranderen in een duurzaam gerenoveerde samenleving.

Bronnen

- Aedes. (2012, 8 9). *Energieconvenant: in 2021 naar energielabel B*. Opgehaald van Aedes.nl: <https://www.aedes.nl/artikelen/bouwen-en-energie/energie-en-duurzaamheid/energieconvenant-in-2021-naar-energielabel-b.html>
- Aedes. (2017, juli 29). *Dossier woningwet*. Opgehaald van Aedes.nl: <https://www.aedes.nl/dossiers/woningwet-in-de-praktijk.html>
- Aedes. (sd). *Dossier huurbeleid en betaalbaarheid*. Opgehaald van Aedes.nl: <https://www.aedes.nl/artikelen/klant-en-wonen/huurbeleid/passend-toewijzen/norm-passend-toewijzen-geldt-per-1-januari-2016.html>
- Aedes. (sd). *Dossier huurbeleid en betaalbaarheid*. Opgehaald van Aedes.nl: <https://www.aedes.nl/artikelen/klant-en-wonen/huurbeleid/achtergrond-hoe-komen-huurprijzen-tot-stand.html>
- Alliantie+. (2013). *Bidboek Alliantie+*.
- Alliantie+ een uniek aanbod in componenten*. (2017, mei 16). Opgehaald van [alliantieplus.com](http://www.alliantieplus.com): <http://www.alliantieplus.com/index.php/blog/item/52-alliantie-start-uitvoering-tweede-particuliere-woning>
- Atsma, J. (2011, juni 8). Kabinetsaanpak Klimaatbeleid op weg naar 2020. *Kamerbrief staatssecretaris*. Den Haag.
- Bergen, Y. v. (2017, mei 10). *De eigenaar, bestuurder en opzichter in een huis*. Opgehaald van Kennisbank bestaande woningbouw: <http://www.bestaandewoningbouw.nl/de-eigenaar-bestuurder-en-opzichter-in-een-huis/>
- Bergen, Y. v., & Arts, S. (2015). *Traktaat, voetafdrukken van de samenleving*. Boxtel: Aeneas.
- Blok, S. (2015, juli 2). Voortgang energiebesparing gebouwde omgeving. *kamerbrief minister*. Den Haag.
- Bosma, K., Hoogstraten, D. v., & Vos, M. (2000). *Housing for the millions - John Habraken and the SAR (1960-2000)*.
- BouwhulpGroep. (2013). *Documentatie Systeemwoningen 1950-1975*. Platform31.
- CE Delft. (2016). *De omvang van stadslogistiek*. Delft.
- CE Delft. (2016). *Segmentering CO₂ emissies goederenvervoer Nederland*. Delft.
- Centraal Bureau voor de Statistiek (CBS). (2011, april 4). *Een miljoen huishoudens meer in 2045*. Opgehaald van Centraal bureau voor de statistiek: <https://www.cbs.nl/nl-nl/nieuws/2011/14/een-miljoen-huishoudens-meer-in-2045>
- Centraal Bureau voor de Statistiek (CBS). (2015). *Transport en mobiliteit*. Den Haag.

- Centraal Bureau voor de Statistiek (CBS). (2017, februari 22). *Nieuwbouwwoningen; afgegeven vergunningen naar opdrachtgever, eigendomsvorm*. Opgehaald van CBS statline: <http://statline.cbs.nl/Statweb/publication/?DM=SLNL&PA=82001NED>
- Centraal Bureau voor de Statistiek (CBS). (2017, april 25). *Voorraad woningen; gemiddeld oppervlak; woningtype, bouwjaarklasse (bewerking)*. Opgehaald van Statline.nl: <http://statline.cbs.nl/Statweb/publication/?DM=SLNL&PA=82550ned&D1=0&D2=0-13&D3=0,118&D>
- Centraal Bureau voor de Statistiek (CBS). (2017, mei 24). *Voorraad woningen; standen en mutaties vanaf 1921*. Opgehaald van CBS statline: <http://statline.cbs.nl/Statweb/publication/?DM=SLNL&PA=82235ned&D1=4&D2=0,4,9,14,19,24,29,34,39,44,49,54,59,64,69,74,79,84,89-95&VW=T>
- Centraal Bureau voor de Statistiek (CBS). (1989). *1899-1989 Negentig jaren statistiek in tijdreeksen*. Voorburg.
- Centraal Bureau voor de Statistiek (CBS). (2016, oktober 14). *Emissies naar lucht door de Nederlandse economie; nationale rekeningen*. Opgehaald van Statline.nl: <http://statline.cbs.nl/StatWeb/publication/?VW=T&DM=SLNL&PA=83300NED&LA=NL>
- Compendium voor de leefomgeving (CPL). (2017, april 25). *Emissie naar lucht, water en bodem*. Opgehaald van Emissies broeikasgassen 1990-2015: <http://www.clo.nl/indicatoren/nl0165-broeikasgasemissies-in-nederland?i=9-20>
- Dijk, B. v., & Grol, C. (2017, mei 24). Shell hoeft nog niet met emissiedoelen te komen. *Financieel Dagblad*.
- Dulk, F. d. (2013). *Lokaal energieneutraal (openbare les)*. Rotterdam: Hogeschool Rotterdam.
- Economisch Instituut voor de Bouw (EIB). (2016). *Investeren in de Nederlandse woningmarkt*. Amsterdam.
- Ellenmacarthurfoundation. (sd). *Circular Economy System Diagram*. Opgehaald van [Ellenmacarthurfoundation.org](https://www.ellenmacarthurfoundation.org/circular-economy/interactive-diagram): <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/circular-economy/interactive-diagram>
- Energielinq-kennishub voor nul op de meter*. (2017, 6 29). Opgehaald van [Energielinq.nl](https://www.energielinq.nl/): <https://www.energielinq.nl/>
- Energiesprong. (2015, voorjaar). *Huisnr3*. Opgehaald van Ons huis verdient het.nl: http://www.onshuisverdiethet.nl/app/uploads/ENS-1501-magazine-huisnr_3DEF.pdf
- European Environment Agency (EEA). (2016). *Trends and projections in Europe 2016 - Tracking progress towards Europe's climate and energy targets*.
- Familie Jennissen*. (sd). Opgehaald van [dezo.eu](http://dezo.eu/familie-jennissen/): <http://dezo.eu/familie-jennissen/>
- Gemeente Rotterdam. (2015). *Duurzaam dichterbij de Rotterdammer, programma duurzaam 2015-2018*. Rotterdam.
- Gemeente Rotterdam. (2017, juni 29). *Rotterdam in cijfers-wonen Rotterdam*. Opgehaald van [rotterdam buurtmonitor.nl](http://www.rotterdam.buurtmonitor.nl): www.rotterdam.buurtmonitor.nl
- Gemeente Rotterdam. (2017, juni 16). *Wonen & Leven - waterveiligheid*. Opgehaald van Gemeente Rotterdam: <https://www.rotterdam.nl/wonen-leven/waterveiligheid/>

- Heerhugowaard jaren 70 rijtjeshuizen naar Nul op de Meter.* (sd). Opgehaald van Stroomversnelling.nl: <http://stroomversnelling.nl/projecten/heerhugowaard-jaren-70-rijtjeshuizen-naar-nul-op-de-meter/>
- Hermans, M. (1995). *Deterioration characteristics of building components*. Eindhoven.
- Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). (2016). *Global warming potential values - according to the greenhouse gas protocol*.
- Isover. (sd). *Effect verbeterde gebouwschil*. Opgehaald van EPC platform: <https://epcplatform.nl/oplossingen/effect-verbeterde-gebouwschil/>
- Kenniscentrum Duurzame HavenStad. (2016). *Strategisch Plan 2016-2020 Kenniscentrum Duurzame HavenStad*. Rotterdam.
- Klimaatzaak, C/09/456689 / HA ZA 13-1396 (Den Haag juni 24, 2015). Opgehaald van Uitspraken en nieuws: <https://uitspraken.rechtspraak.nl/inziendocument?id=ECLI:NL:RBDHA:2015:7145>
- Liebregts, M., & Huijbregts, P. (1990). *Strategisch voorraadbeleid*.
- Liebregts, M., & Nunen, H. v. (2011). *Essay, de toekomst van de woningvoorraad*. Boxtel: Aeneas.
- Majcen, D., Itard, L., & Visscher, H. (2013). Energy labels in Dutch dwellings - their actual energy consumption and implications for reduction targets. *ECEEE summer study*, (pp. 1947-1952).
- Melick keuzemogelijkheden voor nul op de meter.* (sd). Opgehaald van Stroomversnelling.nl: <http://stroomversnelling.nl/projecten/melick-keuzemogelijkheden-voor-nul-op-de-meter-renovatie/>
- Ministerie Binnenlandse zaken Koninkrijksrelaties. (2015). *Onderzoeken over bouwen, wonen en leefomgeving - Woononderzoek - WOon2015*. Opgehaald van Rijksoverheid.nl: <https://www.rijksoverheid.nl/onderwerpen/onderzoeken-over-bouwen-wonen-en-leefomgeving/inhoud/lopende-onderzoeken/woononderzoek-nederland-woon>
- Ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties. (2015). *Onderzoeken over bouwen, wonen en leefomgeving - Woononderzoek - WOon2015*. Opgehaald van Rijksoverheid.nl: <https://www.rijksoverheid.nl/onderwerpen/onderzoeken-over-bouwen-wonen>
- Ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties. (2015). *Wonen in beweging. De resultaten van het WoonOnderzoek Nederland 2015*. Den Haag.
- Ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties. (2016). *Cijfers over Wonen en Bouwen 2016*. Den Haag.
- Ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties. (2017, juli 29). *Onderwerpen-woningcorporaties*. Opgehaald van Rijksoverheid.nl: <https://www.rijksoverheid.nl/onderwerpen/woningcorporaties>
- Ministerie van Infrastructuur en Milieu. (2013). *Climate agenda Resilient prosperous and green*. Den Haag.

- Ministerie van VROM. (2008). *Lente-akkoord Energiebesparing in de nieuwbouw*.
- Mommers, J. (2017, mei 27). *De Nederlandse industrie praat groen maar stookt fossiel. Dit zijn de grootste uitstoters*. Opgehaald van De Correspondent: <https://decorrespondent.nl/6792/de-nederlandse-industrie-praat-groen-maar-stookt-fossiel-dit-zijn-de-grootste-uitstoters/1741416284256-874610ac>
- Nunen, H. v. (2010). *Assessment of the Sustainability of Flexible building. The Improved Factor Method: service life prediction of buildings in the Netherlands, applied to life cycle assessment'*. Eindhoven: Aeneas.
- Nunen, H. v. (2014). Conceptwoning of woningconcept? *Renda*, jaargang 8 (nr 6), p26-29.
- Nunen, H. v. (2014, november 4). *Serie Alles of niets (1-5)*. Opgehaald van Kennisbank bestaande woningbouw: <http://www.bestaandewoningbouw.nl/?s=alles+of+niets>
- Nunen, H. v. (2015, oktober 5). *Duurzaamheid het is maar hoe je het bekijkt*. Opgehaald van Kennisbank bestaande woningbouw: <http://www.bestaandewoningbouw.nl/duurzaamheid-het-is-maar-hoe-je-het-bekijkt-1/>
- Nunen, H. v. (2016, juli 28). *Aandacht voor duurzaamheid: de uitdaging*. Opgehaald van Kennisbank bestaande woningbouw: <http://www.bestaandewoningbouw.nl/aandacht-voor-duurzaamheid-de-uitdaging/>
- Nunen, H. v. (2016). De woningcorporatie als rolmodel. *Renda*, jaargang 10 (nr. 4), p16-19.
- Nunen, H. v. (2016, januari 28). *Energieprestatievergoeding: vloek of zegen*. Opgehaald van Kennisbank bestaande woningbouw: <http://www.bestaandewoningbouw.nl/energieprestatievergoeding-vloek-of-zegen/>
- Planbureau voor de Leefomgeving (PBL). (2016, Planbureau voor de Leefomgeving (PBL),(2016). 'Balans van de leefomgeving 2016'. PBL publicatie 1838. Den Haag.). *Balans van de leefomgeving 2016*. Den Haag: PBL publicatie 1838.
- Platform31. (2016). *Duurzaam thuis*. Opgehaald van Strichtingkien.nl: http://www.stichtingkien.nl/Uploaded_files/Publicaties/2016-04-16-duurzaam-thuis-kennisdocument-web.5e0e0e.pdf
- Platform31. (2017, februari). *Energiesprong voor de troepen uit*. Opgehaald van Platform31: <http://www.platform31.nl/publicaties/energiesprong-voor-de-troepen-uit>
- Primeur Zoetermeer: *eerste NOM renovatie particulier*. (2015, oktober 10). Opgehaald van Energievastgoed.nl: <http://www.energievastgoed.nl/2015/10/14/primeur-zoetermeer-eerste-Nul-Op-de-Meter-renovatie-particulier>
- Rigo Research en advies. (2016). *Woningmarktonderzoek Tilburg*. Amsterdam.
- Rijksdienst Voor Ondernemend Nederland (RVO). (2013). *Infoblad Trias Energetica en energieneutraal bouwen*. Utrecht: RVO-072-1401/FD-DUZA, Utrecht.
- Rijksdienst Voor Ondernemend Nederland (RVO). (2017, juni 19). *Begrippenlijst gebouwen*. Opgehaald van rvo.nl: <http://www.rvo.nl/onderwerpen/duurzaam-ondernemen/gebouwen/wetten-en-regels-gebouwen/begrippenlijst>

- Rijksdienst Voor Ondernemend Nederland (RVO). (sd). *Energiezuinig gebouwd-Fijn wonen*. Opgehaald van Rvo.nl:
<http://www.rvo.nl/initiatieven/energiezuiniggebouwd/fijn-wonen>
- Rijksdienst Voor Ondernemend Nederland (RVO). (sd). *Energiezuinig gebouwd-nul op de meter renovatie*. Opgehaald van Rvo.nl:
<http://www.rvo.nl/initiatieven/energiezuiniggebouwd/nul-op-de-meter-renovatie>
- Rijksdienst Voor Ondernemend Nederland (RVO). (sd). *Milieuprestatie gebouwen (MPG)*. Opgehaald van Rvo.nl: <http://www.rvo.nl/onderwerpen/duurzaam-ondernemen/gebouwen/wetten-en-regels-gebouwen/milieuprestatie-gebouwen>
- Rijksoverheid. (2014, september 29). *Energieverbruik per sector, 1990-2013*. Opgehaald van Compendium voor de Leefomgeving:
<http://www.clo.nl/indicatoren/nl005219-energieverbruik-per-sector>
- Rijksoverheid. (2016, september 1). *Besluit energieprestatievergoeding huur - BWBR0038456*. Opgehaald van Overheid.nl:
<http://wetten.overheid.nl/BWBR0038456/2016-09-01>
- Rijksoverheid. (2016). *Staatsblad van het Koninkrijk der Nederlanden 2016 nr. 302*. Opgehaald van Overheid.nl: <https://zoek.officielebekendmakingen.nl/stb-2016-302.html>
- Rijksoverheid. (2017, juni 29). Opgehaald van Emissieregistratie.nl:
<http://www.emissieregistratie.nl/erpubliek/content/explanation.nl.aspx>
- Rijksoverheid. (sd). *Bouwbesluit. Afdeling 5.1 Energiezuinigheid, nieuwbouw > Artikel 5.6 Verbouw*.
- Sociaal Economische Raad (SER). (2013). *Energieakkoord voor duurzame groei*.
- Stimuleringsfonds Volkshuisvesting Nederland. (2017, juni 6). *Lening-particulieren-duurzaamheidslening*. Opgehaald van svn.nl:
<https://www.svn.nl/particulieren/lening/duurzaamheidslening>
- Stroomversnelling. (2017, februari 3). *Energietransitie in een versnelling. Energy-Up 2017*.
- Stroomversnelling. (sd). *projecten*. Opgehaald van Stroomversnelling.nl:
<http://stroomversnelling.nl/projecten/>
- Studenten Minor Renovatie en Transformatie. (2016). *Renovatie en Transformatie Magazine*. Hogeschool Rotterdam.
- TNO. (2015). *Vervangende nieuwbouw*.
- TNO, Rigo. (2016). *Bewoners ervaringen en meetresultaten uit Nul op de Meter woningen in Heerhugowaard (BAM)*. Platform31.
- Van Dale. (2015). *Van Dale Groot woordenboek van de Nederlandse taal*. 15e editie, pagina 2668.
- Vitruvius. (2008). *Handboek Bouwkunde*. vertaald door Ton Peters.
- Willems, E., Nunen, H. v., & Laterveer, R. (2017). *NOM-woningrenovatie op weg naar een kwaliteitsproduct (concept)*. Utrecht: RVO en TKI.

Over de auteur: Haico van Nunen

'Door de (bestaande) kennis over duurzaamheid en renovatie beter te gebruiken, kunnen we met minder verspilling van tijd en kapitaal een duurzamere woningvoorraad realiseren waar we morgen in kunnen wonen'

Dr.ir. Haico van Nunen studeerde bouwkunde (1994-1999) aan de Technische Universiteit Eindhoven en studeerde daar af in de richting renovatie. Het afstudeeronderzoek ging in op de hergebruikmogelijkheden van systeem-bouwwoningen, en dan met name vanuit duurzaamheidsperspectief. Daarna startte hij (in deeltijd) een promotieonderzoek waar hij in 2010 promoveerde op het proefschrift 'Assessment of the sustainability of flexible building- The Improved Factor Method: service life prediction of buildings in the Netherlands, applied to life cycle assessment'. Hierin staan de ingrepen in een woning die nodig zijn om te voldoen aan wensen en eisen in de tijd, in relatie tot de milieubelasting van het wonen centraal. Belangrijk aspect in het onderzoek is de levensduur van het gebouw als totaal en de levensduur van de materialen afzonderlijk. Door hier in het ontwerp rekening mee te houden kan een gebouw tot wel 30% minder milieubelasting uitstoten.

De werkzaamheden bij het lectoraat Duurzame renovatie, onderdeel van de onderzoekslijn 'opschaalbare energieneutrale renovatie' worden gecombineerd uitgevoerd met zijn functie als adviseur bij BouwhulpGroep. Dit architecten- en adviesbureau is gevestigd in Eindhoven, waar hij sinds 1999 werkt. De werkzaamheden bij BouwhulpGroep zijn zeer breed en strekken zich uit van strategisch advies op portfolioniveau, tot ontwikkeling en onderzoek op vlak van duurzame renovatie op woningniveau, en alles wat zich daar tussenin beweegt. In het verleden is Haico onder meer betrokken bij programma's zoals Industrieel Flexibel en Demontabel (IFD) bouwen van de SEV, Schatgraven van het AgentschapNL en Inventarisatie systeembouw vanuit Platform 31 en Rijksdienst voor Cultureel Erfgoed. Daarnaast heeft hij diverse onderzoeken uitgevoerd, die tot doel hadden innovatieve oplossingen een plaats te geven binnen organisaties. Denk hierbij onder meer aan de 'Toolkit bestaande woningbouw', programmastudies door heel Nederland en begeleiding van (innovatie) programma's van de (bouw)industrie. In

de tijd heeft hij ter ondersteuning voor meerdere woningcorporaties gewerkt (zowel als adviseur als interim) met betrekking tot beheer en onderhoud en duurzaamheid.

Het delen van kennis krijgt veel aandacht binnen BouwhulpGroep en Haico wordt regelmatig gevraagd als spreker op het vlak van renovatie en duurzaamheid. Sinds 2007 is hij redactielid van het platform Renda en schrijft columns en artikelen voor onder meer Bouwkennis, Renda en andere vaktijdschriften. Hij is (mede)auteur van diverse boeken (Manifest, Pamflet, Essay, Traktaat) met als rode draad de bestaande woningbouw en haar gebruikers. Hij is eindredacteur van www.bestaandewoningbouw.nl, een kennisbank met meer dan 700 artikelen over de bestaande bouw.

Haico woont samen met Diana en hun kinderen, Eden en Collin, in een duurzaam gerenoveerde vooroorlogse woning in Eindhoven.

Eerdere uitgaven

van Hogeschool Rotterdam Uitgeverij



Visie op de toekomst van de Nederlandse procesindustrie

Auteur Marit van Lieshout
 ISBN 9789051799683
 Verschijningsdatum oktober 2017
 Aantal pagina's 68
 Prijs € 14,95



Slim bewegen tussen haven en stad

Auteur Ron van Duin
 ISBN 9789051799675
 Verschijningsdatum oktober 2017
 Aantal pagina's 84
 Prijs € 14,95



Techniek is belangrijk, maar het zijn mensen die het verschil maken

Auteur Hans van den Broek
 ISBN 9789051799644
 Verschijningsdatum oktober 2017
 Aantal pagina's 84
 Prijs € 14,95



Bewegen naar gezondheid

Auteur Maarten Schmitt
 ISBN 9789051799632
 Verschijningsdatum september 2017
 Aantal pagina's 86
 Prijs € 14,95



Studiesucces

Auteur Ellen Klatter
 ISBN 9789051799583
 Verschijningsdatum juni 2017
 Aantal pagina's 96
 Prijs € 14,95



Samen opleiden

Auteur Mariëlle Theunissen
 ISBN 9789051799590
 Verschijningsdatum juni 2017
 Aantal pagina's 76
 Prijs € 14,95



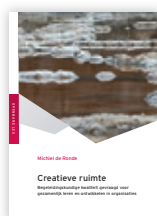
Een goed begin is het halve werk

Auteur Hanneke Harmsen van der Vliet - Torij
 ISBN 9789051799521
 Verschijningsdatum juni 2017
 Aantal pagina's 136
 Prijs € 21,95



Professionele identiteit

Auteur Martin Reekers
 ISBN 9789051799514
 Verschijningsdatum maart 2017
 Aantal pagina's 54
 Prijs € 14,95



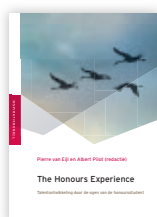
Creatieve Ruimte

Auteur Michiel de Ronde
 ISBN 9789051799373
 Verschijningsdatum juni 2016
 Aantal pagina's 96
 Prijs € 14,95



Ongebaande paden

Auteur Paul van der Aa
 ISBN 9789051799385
 Verschijningsdatum juni 2016
 Aantal pagina's 86
 Prijs € 14,95



The Honours experience

Auteurs Pierre van Eijl, Albert Pilot (redactie)
 ISBN 9789051799361
 Verschijningsdatum mei 2016
 Aantal pagina's 272
 Prijs € 26,95

Exemplaren zijn bestelbaar via www.hr.nl/onderzoek/publicaties. Hier zijn ook eerder verschenen uitgaven van Hogeschool Rotterdam Uitgeverij beschikbaar.

Haico van Nunen

#DuurzaamRenoveren

Hoe het wonen stap voor stap duurzaam wordt

ISBN 90-5179-965-9



Om duurzaamheid in de bouw te realiseren is renovatie hard nodig. Het is een opgave waar nu geen passende oplossing voor is, maar waarbij de noodzaak om te beginnen steeds zichtbaarder wordt.

Wonen en duurzaamheid zijn niet meer los van elkaar te zien. Het volume aan geplande nieuwbouw is slechts voldoende voor de verwachte woninguitbreiding tot 2050. Dus de duurzaamheidsambities voor de woningvoorraad gaan met alleen nieuwbouw niet bereikt worden. Dat betekent dat we moeten renoveren om 'duurzaam' te zijn. Maar dat renoveren moet dan wel energieneutraal, toepasbaar op miljoenen woningen, betaalbaar en met ruimte voor individueel maatwerk zijn. Het vraagt om #DuurzaamRenoveren.

Deze openbare les gaat in op de zoektocht naar duurzame opschaling. Deze publicatie laat zien welke dilemma's opschaling momenteel tegen houden, en welke kansen er zijn op de korte en lange termijn. De bestaande woningen bieden al handvatten voor oplossingen en door op een andere manier naar de voorraad te kijken ontstaat er ruimte voor nieuwe ideeën. Het anders ordenen van de woningvoorraad is een voorbeeld van een nieuw idee, waar eigenaren en bewoners de kans geboden krijgen om in plaats van in één keer, stap voor stap te renoveren en daarmee het verspillen van energie en materiaal te kunnen voorkomen. En dat is duurzaam.

Haico van Nunen is lector Duurzame Renovatie bij het Kenniscentrum Duurzame HavenStad van Hogeschool Rotterdam. Het lectoraat onderzoekt de mogelijkheden voor de opschaling van energie neutrale renovatie in Nederland, en Rotterdam in het bijzonder.

OPENBARE LES