



RmR

Literatuur onderzoek

Samenvatting

In het literatuuronderzoek wordt de ‘state of the art’ in het onderzoek naar duurzame renovatie van woongebouwen in kaart gebracht. Hierbij is specifiek gezocht naar wetenschappelijke studies waarbij een methode wordt ontwikkeld of gebruikt voor het bepalen en monitoren van waarden. Met behulp van online databases Scopus en Google Scholar zijn 30 artikelen geselecteerd. De methodes uit die artikelen zijn geëvalueerd op relevantie en toepasbaarheid voor het onderzoek Renoveren met Respect. Een aantal artikelen wordt in deze deelpublicatie toegelicht. Bij veel van de bestudeerde studies blijkt de nadruk op energiebesparing te liggen. Ook economische haalbaarheid is onderdeel van de afweging in veel studies. Erfgoedwaarden zijn minder vertegenwoordigd in de bestaande literatuur over duurzame renovatiemodellen voor woningbouw. De studie ‘Sustainability focussed decision-making in building renovation’ door Kamari et al (2017) komt op diverse aspecten overeen met het onderzoek Renoveren met Respect. Het in deze studie gebruikte model wordt daarom als mogelijke basis gezien voor Renoveren met Respect.

Deze deelpublicatie is onderdeel van het onderzoeksproject Renoveren met Respect, uitgevoerd door de TU Delft met subsidie van de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed, in kader van het programma Erfgoed en Duurzaamheid. Betrokken onderzoekers zijn:

Lidwine Spoormans, Sean Huizinga, Nicholas Clarke, Hielkje Zijlstra, Wessel de Jonge, Thaleia Konstantinou, Alexandra Fröwis, Erwin Mlecnik, Vincent Gruis.

Tekst: Sean Huizinga, Hielkje Zijlstra

Redactie: Lidwine Spoormans

Lay-out en webdesign: Armance Coppoolse en Rein Bange

Afbeelding op de omslag: Jacobsplaats - Haagse Veer

© TU Delft, 2023

Aanpak

Het doel van dit deel van het onderzoek Renoveren met Respect is om via de analyse van literatuur tot een vergelijking te komen van renovatie- en waarderingsmodellen. Hieruit worden aspecten gehaald die gezamenlijk het uitgangspunt vormen voor een Renoveren met Respect waardenmodel dat de waardering van het bestaande en van renovatie-interventies door diverse belanghebbenden en op diverse schaalniveaus integreert. De ambitie is om daardoor (erfgoed)waarden beter te kunnen respecteren in duurzame renovatie. Naast een algemene geldigheid van deze waarden-gebaseerde aanpak, wordt ook specifiek gekeken naar toepassing op Post 65 woongebouwen.

Literatuuronderzoek

Het bestuderen van de 'state of the art' in het onderzoek naar duurzame renovatie van woongebouwen en gebieden is de eerste stap in het literatuuronderzoek. Met behulp van online databases Scopus en Google Scholar is een selectie gemaakt uit ruim 2500 artikelen. De volgende zoektermen werden hierbij gehanteerd: Heritage Models; Heritage Sustainability Models; Mid Century Sustainability; Renovation Heritage; Renovation Heritage Sustainability; Renovation Models; Renovation Model Heritage; Post 65 Architecture; Post 65 Architecture Renovation; Post war Sustainability; Sustainability dwellings. Van het totale zoekresultaat zijn dertig artikelen geselecteerd, gearchiveerd en bestudeerd. Hiervan zijn er twaalf relevant bevonden, waarvan er één in grote mate vergelijkbaar is met wat we in het onderzoek Renoveren met Respect nastreven. Als theoretische basis en referentiekader zijn de twaalf artikelen voor dit onderzoek samengevat, waarbij met name de renovatieopgave in relatie tot verduurzamen en waarderen aan de orde wordt gesteld. Vervolgens wordt de literatuurstudie geëvalueerd en de relevantie en toepasbaarheid voor het RmR onderzoek omschreven.

Annotated bibliography

In dit document worden deze artikelen kort omschreven in de vorm van een 'annotated bibliography', waarin ook de relevantie en toepassing voor het RmR onderzoek wordt aangeduid. Het artikel 'Sustainability focused decision-making in building renovation' (Kamari et al., 2017), dat hierboven als vergelijkbaar is aangemerkt, wordt uitgebreider toegelicht omdat het uitgangspunten bevat waar we in ons onderzoek op voort bouwen.

Early stage decision support for sustainable building renovation – A Review (Nielsen et al., 2016).

Er worden talloze afwegingen gemaakt tijdens een renovatieproces. Het gebruik van een multi-criteria-keuze methodiek is hiervoor populair. Doel van het onderzoek dat in dit artikel wordt beschreven is om een overzicht te geven van de ontwikkeling van keuze-ondersteunende-modellen. De modellen zijn gecategoriseerd in zes categorieën op basis van de respectievelijke bijdrage in het proces: doelstelling, weging van criteria, gebouwdiagnose, ontwerp alternatieven, energieprestatie en evaluatie. Drieënveertig modellen - bruikbaar voor het renovatieproces - werden geanalyseerd. De eerste stap binnen deze modellen is het bepalen van de doelstelling en de afwegingscriteria. Bij een klein deel van de onderzochte modellen moeten de criteria vooraf vastgesteld worden, bij het overgrote deel zijn de criteria vaststaand en hoeft alleen een waardering plaats te vinden.

De duurzaamheidscriteria in de modellen zijn verdeeld in drie categorieën; sociaal, economie en milieu. Het afwegingproces is noodzakelijk om geheel te doorlopen om het belang van de criteria te bepalen en daarmee de invloed op het uiteindelijke ontwerp. Er zijn hierin twee mogelijkheden; een gelijke weging zonder prioriteren en een weging met prioriteren. De afweging met betrekking tot de prioriteit kan subjectief of objectief bepaald worden. Vervolgens wordt de fysieke staat van het gebouw bepaald, dit kan echter ook vóór het bepalen van de doelstelling gedaan worden. Door de toepassing van het model wordt bepaald welke optie het meest geschikt is.

Sommige modellen zullen hierin de voorgenomen situaties simuleren. Zodoende kunnen de modellen verdeeld worden in twee groepen; de modellen gekoppeld aan externe simulatie of calculatieprogramma's en de modellen met een geïntegreerde simulatie- of calculatie module. De uitkomsten in de modellen kunnen hierna zowel op kwalitatieve- en kwantitatieve wijzen beoordeeld en geëvalueerd worden. De uiteindelijke keuze voor een renovatieoptie is gebaseerd op de keuzes van een groep of individu.

Doel van het artikel is om een samenvatting te geven van de op dat moment aanwezige en toegepaste modellen. Hoewel duurzaamheid binnen deze modellen breed opgepakt wordt, is de inpassing van monumentwaarden afwezig.

The Challenge of sustainable building renovation: assessment of current criteria and future outlook (Pombo et al., 2015)

Het grootste deel van de woningvoorraad is gebouwd tussen 1940 en 1970. Door de gebrekkige energiezuinigheid van de woningen moet er de actie worden ondernomen om energieconsumptie te verminderen en de CO2 uitstoot te beperken. Vanuit de bestaande literatuur wordt op basis hiervan een overzicht gegeven van mogelijke beoordelingsmodellen. Deze zijn allemaal vergelijkbaar in hun aanpak en zijn met name gericht op de gebouwschil maar, onderling kunnen de uitkomsten verschillend zijn. Multi Criteria Analyses op basis van de toetsing van levensduur (LCA) en de kosten gedurende deze levensduur (LCC) worden gebruikt om het optimum te vinden, vanuit een milieukundig en economisch perspectief. Een goede analyse, een kwalitatieve beoordeling en een onderbouwde afweging leiden tezamen tot een kwalitatieve uitkomst. Op basis van de onderzoeksresultaten zou meer onderzoek gedaan moeten worden naar de verbanden tussen de resultaten en hoe de sociale dimensie eraan kan worden toegevoegd.

A Theoretical Framework of Sustainable Housing Renovation (Liu et al., 2019).

Een groot deel van de Zweedse woningvoorraad is gebouwd in de jaren '60 en '70 van de vorige eeuw. Deze (huur)woningen zijn nu op een leeftijd dat – bij voorkeur een duurzame – renovatie noodzakelijk is. Eén van de moeilijkste factoren hierin is hoe duurzaamheidsdoelstellingen en economische aspecten samengaan. Wanneer de investeerder namelijk geen profijt heeft van zijn investering dan is er weinig motivatie om het uit te voeren. Er is een gebrek aan modellen die zich met name op de combinatie van deze twee aspecten richten. Daarom is er binnen het onderzoek een theoretisch model opgesteld. Door bestaande modellen te analyseren en ontleden, de doelstellingen te bepalen, de uitdagingen te prioriteren, en door te realiseren dat het proces altijd aan verandering onderhevig is door innovatie, is een model ontwikkeld. Het model begint met de belangrijkste uitdagingen op het gebied van stakeholders en duurzaamheid. Centraal in het model staat het 'Sustainable housing renovation system'. Dit omvat het proces, de betrokkenen en de institutionele omgeving. De uitkomst van het 'Sustainable housing renovation system' zijn de 'Triple Sustainability Goals' op basis van economische-, milieukundige- en sociale duurzaamheid. Innovatie is vervolgens gelinkt aan alle drie de onderdelen om de belangrijkste uitdagingen in kaart te brengen. Het ontwikkelde model is door de duidelijke focus eenzijdig en niet allesomvattend. Wel wordt renovatie benaderd vanuit diverse perspectieven.

Value based building renovation

– A tool for decision making and evaluation (Jensen & Masala, 2015)

Het artikel is gebaseerd op het Europese onderzoeksproject "A concept for promotion of sustainable retrofitting and renovation in early stage (ACES)". In het artikel presenteert men de bevindingen en het ontwikkelde model genaamd 'RENO-EVALUE'. Dit model werd ontwikkeld omdat een eenvoudig model voor een holistische aanpak voor renovatie in Denemarken ontbreekt. Aan de hand van vier casestudies is het model ontworpen.

De input is gebaseerd op waarden vanuit de verschillende interesses en waarden welke vastgesteld zijn door de betrokkenen. Vanuit de output is het mogelijk om toegevoegde waarden te vergelijken met bijvoorbeeld het economische aspect en het eindproduct. Berekeningen of calculaties en de betrokkenheid van technische experts zijn niet noodzakelijk. Het model vormt de basis om de dialoog aan te gaan tussen professionals en gebruikers.

Hoewel het model waarschijnlijk zeer bruikbaar is en overeenkomt met het voorgenomen te ontwikkelen model, ontbreekt het aan diepgang om waarden op basis van attributen op te nemen. De eenvoud van het model lijkt ook de belangrijkste beperking te zijn.

A holistic multi-methodology for sustainable renovation (Kamari et al., 2018).

Het is belangrijk om in renovatieprojecten maatregelen voor te stellen die de energiezuinigheid verbeteren, waarbij de energievraag nodig voor koeling, verwarming en verlichting wordt verminderd. Hierbij moet ook rekening gehouden worden met het klimaat, materiaalgebruik, de impact, onderhoud, binnenklimaat, gebouw functionaliteit, et cetera. Renovatie heeft vele tastbare en niet-tastbare voordelen. Het is van belang om deze vooraf inzichtelijk te maken zodat hierop gestuurd kan worden. Ervaring en onderzoek heeft in het afgelopen decennium de nodige beperkingen voor renovaties opgeleverd. Eerder zijn vijf beperkingen geconstateerd welke het renovatieproces kunnen beïnvloeden: reeds bestaande (verborgen) voorwaarden welke pas laat geïdentificeerd zijn; het niet rekening houden met het afstemmen van gebouwssystemen op elkaar; het gebrek aan kennis door professionals; en slechte metingen van de te behalen voordelen van de duurzame renovatie. De belemmeringen kunnen onderverdeeld worden in politiek-economisch, technisch en gedrag gerelateerd. De meest voorkomende barrière voor renovaties is het zogenaamde 'pre-bound effect'. Dit is het verschil tussen het verwachte en de werkelijke energieconsumptie, waarbij het werkelijke energieverbruik hoger uitvalt als gevolg van een gedragsverandering van de gebruikers.

Zodoende is het sociale aspect minstens zo belangrijk als de andere aspecten.

In het artikel suggereert men dat de redenen om over te gaan tot renovatie in twee categorieën verdeeld kunnen worden; aanpassingen aan het gebouw zelf en de veranderingen welke gerelateerd zijn aan de gebruiker(s).

A Multi-criteria decision support method towards selecting feasible and sustainable housing renovation strategies (Serrano-Jiménez, 2020).

Het onderzoek dat in dit artikel wordt besproken presenteert een keuzehulpmiddel voor woningcorporaties en andere vastgoedeigenaren om de best toepasbare renovatiestrategie te bepalen. De mogelijke renovatiestrategieën zijn onderverdeeld in: een kleine renovatie, een gematigde renovatie, een grote renovatie en een diepe (hoogwaardige) renovatie. De methode combineert een multi-criteria analyse van tien renovatie factoren met een economische haalbaarheidsanalyse. Hiermee wordt niet alleen de impact getoetst, maar het bevat en evalueert ook de technische, economische en sociale variabelen gerelateerd aan de renovatie ingrepen. De resultaten worden berekend door een aantal specifieke formules waarmee de uiteindelijke score wordt aangegeven voor de individuele renovatiestrategie. Via een grafische weergave worden de resultaten inzichtelijk gemaakt voor elke strategie op basis van duur, schaal, technische complexiteit, verhuizing, sociale zorgen, geluid en overlast, afvalproductie, energiereductie, standaard verbeteringen en visuele verandering. Het betreft een tamelijk compleet, maar complex model.

Door de complexiteit van met name de berekeningen, is het model slecht of niet aanpasbaar aan een specifieke situatie. Bovendien vindt er geen weging plaats van de individuele factoren. Monumentale waarden kunnen niet verwerkt worden in het model.

Sustainable Renovation Strategy in the Swedish Million Homes Programme: a case study (Lind et al., 2016).

Het grootste deel van de meergezinswoningen in Zweden zijn gebouwd tussen 1960 en 1975. Een belangrijk hedendaags probleem is hoe deze woningvoorraad duurzaam gerenoveerd moeten worden. In het artikel wordt een strategie geanalyseerd toegepast door een woningbouwvereniging welke zeer sociale ambities had en die de bewoners drie opties boden voor renovatie; mini, midi en maxi. De meeste bewoners kozen voor de mini-aanpak zodat er geen verhoging van de huur nodig was en ze er tijdens de renovatie konden blijven wonen. Een analyse naar deze investering toont aan dat de andere twee opties lucratiever (duurzamer) waren geweest. Ondanks dat er geen duurzaamheidsdoelstelling lag, werd het energieverbruik toch gereduceerd met 8%. Geconcludeerd moet worden dat het onderzoek aantoont dat een duurzame renovatie mogelijk is, maar dat er de nodige conflicten kunnen zijn tussen de verschillende aspecten van duurzaamheid.

De tekst is algemeen van aard en beschrijft een verschijnsel maar komt niet met een oplossing of methodiek.

Rethinking deep renovation:

The perspective of rental housing in Sweden (Femenias, et al., 2018).

De bestaande woonvoorraad is één van de doelgroepen voor energiebesparing en CO2 reductie. Dit sluit aan bij de noodzaak om meergezinswoningen – met name gebouwd na de 2^e wereldoorlog – te renoveren. Dit biedt de kans om over te gaan tot een uitgebreide en allesomvattende renovatie. Een dergelijke renovatie reduceert het energieverbruik gemiddeld voor meer dan 60%. Reeds is bewezen dat dit technisch mogelijk en financieel haalbaar is. Het onderzoek combineert de houding van woningeigenaren en renovatie strategieën, en hoe politiek en doelstellingen voor energiezuinigheid geïntegreerd kunnen worden in concrete plannen.

Sustainability and universal design aspects in heritage building refurbishment (Kristl, et al., 2020).

Doel van het artikel is om met een uitgebreid overzicht te komen van de renovatie van erfgoedgebouwen met een toespitsing op duurzaamheid en het ontwerp zelf. Aan de hand van een literatuurstudie naar specifieke elementen voor erfgoedrenovatie zijn die factoren bepaald waarmee rekening gehouden dient te worden. Het onderzoek laat zien dat de huidige onderzoeken, gericht op gebouwrenovatie en hergebruik, niet allesomvattend zijn met betrekking tot duurzaamheid en ontwerp dilemma's. Overwegend worden de onderwerpen van erfgoed, duurzaamheid en universele ontwerp dilemma's afzonderlijk van elkaar afgewogen. In de werkelijke situatie zijn deze aspecten echter met elkaar verweven en hierdoor hebben ze ook invloed op elkaar. De aanpassingen voor mensen met beperkingen in relatie tot gebouwd erfgoed zijn bijvoorbeeld niet goed onderzocht. Daarom is het belangrijk dat deze aspecten niet afzonderlijk, maar in relatie tot elkaar worden bekeken. Projecten die meerdere disciplines/ aspecten omvatten vragen om interdisciplinaire oplossingsmodellen. In het artikel is dit echter niet verder uitgewerkt.

Energy Efficiency and thermal comfort in historic buildings: A review (Martínez-Molina, et al., 2016).

In de afgelopen jaren zijn energiezuinigheid en thermisch comfort voor historische gebouwen een populair onderwerp geworden voor onderzoek. De resultaten tonen aan dat het renoveren van gebouwen noodzakelijk is voor het verbeteren van energiebesparing, duurzaamheid, en voor behoud van gebouwd erfgoed. Het onderzoek dat in het artikel wordt beschreven geeft een uitgebreid overzicht van literatuur met betrekking tot dit onderwerp. Het vat de verschillende methoden en technieken welke gebruikt worden voor energetisch duurzame renovaties van over de gehele wereld samen. De resultaten laten zien dat met name woningen, kerken en museale gebouwen uit de laatste twee eeuwen het meest worden gebruikt als referentie- en onderzoeksobjecten in publicaties tot 2014. Europa – en met name Italië – is leidend in dit onderzoeksveld.

Doel van het onderzoek is verder om zichtbaar te maken dat het behouden van monumentaliteit en erfgoedwaarden mogelijk is, terwijl er toch significante verbeteringen plaats kunnen vinden op het gebied van energiezuinigheid en thermisch comfort.

Het onderzoek geeft een algemene conclusie van de mogelijkheid – en wellicht noodzaak – van dergelijke ingrepen.

Holistic renovation of historic and heritage buildings: comparing New Zealand and international scenarios (Paschoalin & Isaacs, 2020).

Door klimaatverandering is er een nieuwe relatie ontstaan tussen energie en erfgoed, dit zorgt voor veranderingen in opvattingen over van het bestaande en levert nieuwe uitdagingen op. Het rekeninghouden met historische, culturele en milieukundige waarden in de renovatie van historische gebouwen en erfgoed vraagt om een ander proces dan veelal in de huidige praktijk plaatsvindt. De belangrijkste uitdaging hierbij vormt de verbetering van gebouwprestatie zonder de culturele waarden aan te tasten. Deze ontwikkeling heeft geleid tot diverse publicaties.

Dit artikel behandelt het concept van een holistische renovatie voor historische gebouwen en vergelijkt dit met een aantal (inter)nationale projecten waar dit is toegepast.

Sustainability focused decision-making in building renovation (Kamari, et al. 2017).

Terwijl mensen zich meer en meer bewust worden van energiegebruik, zijn er diverse redenen aan te wijzen waarom men in bestaande gebouwen wil blijven wonen. Historische waarden, identiteit, esthetiek, integriteit, innovatie, continuïteit, etc. Dit zijn allemaal waardevolle factoren, die lastig meetbaar zijn, maar waar rekening mee gehouden moet worden bij renovaties. Om een gebouw te her ontwikkelen met een hoge prestatie op diversie vlakken is een holistisch en geïntegreerd ontwerpproces noodzakelijk. In het artikel wordt de ontwikkeling van een model dat hierbij behulpzaam kan zijn behandeld.

Het onderzoek is onderdeel van het Deense RE-VALUE project dat in het teken staat van de ontwikkeling en inpassing van een zo volledig mogelijk model. De bestaande modellen beperken zich namelijk vaak tot milieukundige aspecten. Als onderdeel van het project analyseerde men zeven bestaande toetsingsmodellen op het gebied van duurzaam renoveren. Het doel was om deze op basis van een aantal criteria met elkaar te vergelijken. Veel van de modellen zijn niet in iedere situatie toepasbaar en kenmerken zich door een beperkte focus. Ondanks dat veel modellen een 'holistische' aanpak nastreven is dit vaak relatief. Veel van de modellen richten zich met name op energetische (technische) duurzaamheid, waarbij andere aspecten – zoals sociale duurzaamheid – beperkt of niet aanwezig zijn. Zodoende is er binnen het onderzoek door Kamari et al. een nieuw holistisch model ontwikkelt op basis van een combinatie van de bestaande modellen, waarbij naar een meer volledige holistische aanpak wordt gestreefd.

Om tot een nieuw duurzaamheids-keuzemodel voor de renovatie te komen moet er rekening gehouden worden met de relaties die er bestaan tussen de technische en de maatschappelijk doelstellingen en de wijze waarop ze elkaar beïnvloeden. De methodieken die werden toegepast in het RE_VALUE onderzoek zijn: SSM (Soft System Methodology - een collectieve aanpak met alle stakeholders om het probleem te structureren en collectief op te lossen) - en VFT (Value Focussed Thinking) waarbij de waarden, die van invloed zijn op het maken van de keuzes worden bepaald. De onderzoeksmethode is opgedeeld in zeven stappen en uitgevoerd via workshops en bijeenkomsten. De focusgroep bestond uit architecten, aannemers, adviseurs & experts, besluitvormers, professoren, studenten, leden van de technische vakbond en ambtenaren vanuit de overheid. De onderzoekers observeerden en bezochten gebruikers. Individuele- en groepsinterviews werden gehouden om informatie te vergaren en om gestructureerde gesprekken te kunnen voeren. Hierdoor werd duidelijk op welke gebieden een dergelijk model meerwaarde zou kunnen genereren in het renovatie proces. Het toepassen van SSM was hierin zeer bruikbaar omdat het probleem, de doelstelling en de benodigde uitkomst niet eenduidig te definiëren waren.

Het zorgde ervoor dat de complexiteit van de problematiek en de oplossingen vanuit verschillende perspectieven konden worden bekeken. De basis voor het te ontwikkelen model was dat het benoemen van de juiste waarden de drijvende kracht kan zijn achter het keuzeprocess. De VFT werd ingezet om nadat men de gegevens had verkregen via de SSM-methode, zodat men wist wat van daaruit gewenst was, doelstellingen te formuleren voor het proces zelf. Deze doelstellingen werden vervolgens vertaald in eind-doelstellingen en doelstellingen in de vorm van criteria en indicatoren. De uitkomsten zijn vervolgens verwerkt in een model voor een geïntegreerd ontwerp- en evaluatieproces van gebouwrenovaties. Het ontwikkelde model zou mogelijk moeten maken om te toetsen of een renovatie succesvol is geweest in het behalen van een bepaald niveau of hoe het dit behaald had kunnen worden. Het is bruikbaar voor- en na een renovatie.

In het onderzoek bepaalde men dertig cruciale factoren waar rekening mee gehouden moet worden in de beginfase van een renovatieproces. Van hieruit kunnen conclusies worden getrokken over: de noodzaak, de potentie en de haalbaarheid van het voorgenomen plan. Daarnaast werden drie (nieuwe) categorieën (functionality, feasibility en accountability) met in totaal achttien op duurzaamheidswaarden georiënteerde criteria bepaald. De criteria zijn opeenvolgend gekoppeld aan meerdere indicatoren. Deze indicatoren of sub-criteria onderbouwen de (hoofd) criteria en werken die op detailniveau uit. Deze indicatoren werden gecontroleerd en gevalideerd door de participanten in het onderzoek. Het hieruit ontwikkelde model (nader te noemen 'Kamari-model') bestaat uit twee gedeeltes. Ten eerste het externe deel, dat gebruikt kan worden voor het verzamelen van de benodigde data in de aanloopfase van het renovatieproject. De hoofdfactoren in dit deel van het model moeten vooraf bepaald worden, voordat er keuzes gemaakt worden. Ten tweede is er het interne deel dat als een waarderingskaart functioneert. Dit is onderverdeeld in drie gelijke segmenten die ieder staan voor een categorie. De uitkomsten van de beoordeling worden verwerkt in deze waarderingskaart, zodat het resultaat gevisualiseerd wordt en verbanden kunnen worden gelegd.

Het model kan niet alleen als toetsingsmodel gebruikt worden om te zien welke oplossing het meest wenselijk is, maar het kan ook gebruikt worden om tot een holistische renovatieaanpak te komen. Dit vraagt wel om een gedegen onderzoek en dataverzameling vooraf. De criteria moeten voorafgaand aan het invullen van het model beoordeeld worden aan de hand van een één tot vijf duurzaamheidsschaal. Hierbij staat één voor 'ondermaats' en vijf voor 'volledig duurzaam'. Ook om tot deze beoordeling te komen is het noodzakelijk om initieel onderzoek te doen om de beoordeling van de indicatoren te kunnen onderbouwen. De indicatoren zijn op te delen in 'hard' (meetbaar) en 'zacht' (niet-meetbaar). Het uiteindelijk ontwikkelde holistische Kamari-model kan toegepast worden om renovatieprocessen te onderzoeken, te ontwikkelen, te beoordelen, te realiseren en te evalueren en het kan helpen verdere keuzes in de levenscyclus van het gebouw te onderbouwen.

Relevantie en toepasbaarheid

Bij veel voorbeelden ligt de nadruk alleen op energiebesparing en is er geen sprake van een holistische aanpak. De holistische aanpak integreert sociale en economische aspecten, de milieutechnische en de duurzame ontwikkelingen. Er wordt in het artikel van Paschoalin & Isaaca (2020) benadrukt dat het belangrijk is om projecten holistisch te benaderen, rekening houdend met alle criteria (erfgoedwaarden, energie, comfort, uitstoot, kosten, milieu impact, etc.) waarbij alle stakeholders in het proces worden betrokken.

Het aantal publicaties over de onderwerpen die in het RmR literatuuronderzoek werden aangemerkt is in het laatste decennium sterk toegenomen. Op basis van een analyse van deze literatuur zijn de volgende vijf criteria geïdentificeerd; erfgoedwaarden, energie en binnenklimaat, kosten, gebruikersgedrag en overig. In de publicaties worden deze criteria (met sub-criteria) verschillend aan de orde gesteld, waarbij de focus niet vaak op de erfgoedwaarden ligt. In alle artikelen wordt de afhankelijkheid van energie en binnenklimaat benoemd en wordt geconcludeerd dat ze onlosmakelijk met elkaar zijn verbonden.

Het beperken van de energiebehoefte en CO₂ uitstoot, terwijl het binnenklimaat wordt verbeterd, is een gezamenlijk doel in vele onderzoeksprogramma's.

Kosten zijn het volgende veel besproken aspect. De economische haalbaarheid is één van de categorieën die meegenomen worden en beoordeeld worden in de verschillende programma's. Hierbij wordt met name gekeken naar: investering, onderhoud, operationele kosten en de verschillende renovatieoplossingen in relatie tot de kosten en de (financiële) opbrengsten.

Gebruikersgedrag wordt niet in alle onderzoeken meegenomen of wordt niet in detail uitgewerkt. In het RE-VALUE project (Kamari et al., 2017) staan zeven criteria concreet benoemd die gaan over gebruik, gebruikers en gedrag. Dit is belangrijk omdat ze van invloed zijn op de waardering en waardes die onderkent worden van een gebouw. In de meeste onderzoeken wordt dit niet zo expliciet aan de orde gesteld en er geen rekening mee gehouden. De categorie 'overige' is soms impliciet opgenomen maar soms helemaal niet. Door wel een 'overig' categorie te integreren blijft het onderzoek open voor andere 'onverwachte' aspecten. Het RE-VALUE project (Kamari et al., 2017) houdt bijvoorbeeld wel rekening met bredere aspecten ten aanzien van de gebouwde omgeving.

In het RE-VALUE model wordt de brede input van waarden, verkregen uit het interviewen van stakeholders en gebruikers, als een sterk punt gezien. Het slechts in beperkte mate rekening houden met erfgoed maakt dat het Kamari-model niet volledig bruikbaar is voor het RmR project. Echter, het model biedt wel mogelijkheid om erfgoed toe te voegen. In alle onderzoeken wordt gebruik gemaakt van meerdere criteria, zodat er een meer holistische aanpak wordt nagestreefd. Veel onderzoeken leiden uiteindelijk tot een model. De strekking en reikwijdte van de modellen verschillen onderling, maar allemaal benadrukken ze de noodzaak van inzicht in het gebouw zelf het doel om naar een breed gedragen uitkomst te streven.

De studie 'Sustainability focused decision-making in building renovation' (Kamari, et al. 2017) heeft overeenkomsten met het onderzoek Renoveren met Respect. Met name 1) het betrekken van een brede groep aan stakeholders, 2) het beoordelen van zowel bestaande situatie als interventies en 3) het holistische perspectief zijn belangrijke uitgangspunten in beide projecten. Het Kamari-model bevat zowel attributen (wat is waardevol) als waarden (waarom is het waardevol) wat ook goed aansluit bij het onderzoekskader van RmR. Het Kamari-model wordt daarom als mogelijke basis gezien voor een RmR waardenmodel. Doorontwikkeling van het model, om het aan te passen aan de specifieke onderzoeksobjecten en meer focus te leggen op erfgoed, zou het model toepasbaar kunnen maken in het RmR project.

Literatuur

Barzilay, M., Ferwerda, R., Blom, A. (2018). *Predicaat experimentele woningbouw 1968-1980. Verkenning Post 65*. Rijksdienst voor Cultureel Erfgoed (RCE), Amersfoort. <https://www.cultureelerfgoed.nl/onderwerpen/post-65-erfgoed/documenten/publicaties/2018/01/01/predicaat-experimentele-woningbouw-1968-1980BENG> (2021) Energieprestatie. RVO Nederland. <https://www.rvo.nl/onderwerpen/wetten-en-regels-gebouwen/beng>

Blom, A., Abrahamse, J. E., Altenburg, F., Van Bers, M., Broex, B., Jongejan, B., Lensvelt, N., Prins, L., Reinstra, A., Von Santen, J., Somer, K., Timmer, P., & Vermaat, P. (2019). *Verkenning Post '65*. Rijksdienst voor Cultureel Erfgoed (RCE), Amersfoort. <https://www.cultureelerfgoed.nl/onderwerpen/post-65-erfgoed/documenten/publicaties/2019/01/01/post-65-verkenningen>

Blom, A. (Ed.), Snijders, A., Van der Peet, C. J., Koper-Mosterd, D. (Ed.), Alkemade, F., Burgers, I., Somer, K., Van Thoor, M. T., & Lammers, S. (2021). *Post 65. Inspirerende Bouwkunst. Ons wereldbeeld in de architectuur van na 1965*. Atelier Rijksbouwmeester & Rijksdienst voor Cultureel Erfgoed (RCE), Amersfoort.

Femenías, P., Mjörnell, K., & Thuvander, L. (2018). Rethinking deep renovation: The perspective of rental housing in Sweden. *Journal of Cleaner Production*, 195, 1457-1567. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.12.282>

Jensen, P. A., & Masala, E. (2015). Value based building renovation – A tool for decision making and evaluation. *Building and Environment*, 92, 1-9. <http://doi.org/10.1016/j.buildenv.2015.04.008>

Kamari, A., Corrao, R., & Kirkegaard, P. H. (2017). Sustainability focused decision-making in building renovation. *International Journal of Sustainable Built Environment*, 6, 330-350. <http://doi.org/10.1016/j.ijsbe.2017.05.001>

- Kamari, A., Jensen, S., R., Corrao, R., & Kirkegaard, P. H. (2018). A holistic multi-methodology for sustainable renovation. *International Journal of Strategic Property Management*, 23, 1, 50-64. <https://doi.org/10.3846/ijspm.2019.6375>
- Kristl, Z., Gorica, N., Temeljotov Salaj, A., & Rouboutsos, A. (2020). Sustainability and universal design aspects in heritage building refurbishment. *Universal Design Aspects, Facilities*, 38, 9-10, 599-623. <https://doi.org/10.1108/F-07-2018-0081>
- Lind, H., Annadotter, K., Björk, F., Högberg, L., & Klintberg, T. A. (2016). Sustainable Renovation Strategy in the Swedish Million Homes Programme: a case study. *Sustainability*, 8, 388, 1-12. <https://doi.org/10.3390/su8040388>
- Liu, J., Bengtsson, B., Bohman, H., & Staffansson Pauli, K. (2019). A Theoretical Framework of Sustainable Housing Renovation. *Institute for Urban Research. Paper conference, 2015*. <https://www.iuresearch.se/publications/a-theoretical-framework-of-sustainable-housing-1408010/>
- Martínez-Molina, A., Tort-Ausina, I., Cho, S., & Vivancos, J. L. (2016). Energy Efficiency and thermal comfort in historic buildings: A review. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 61, 70-85. <http://doi.org/10.1016/j.rser.2016.03.018>
- Nielsen, A. N., Jensen, R. L., Larsen, T. S., & Nissen, S. B. (2016). Early stage decision support for sustainable building renovation – A Review. *Building and Environment*, 103, 165-181. <https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2016.04.009>
- Paschoalin, R., & Isaacs, N. (2020). Holistic renovation of historic and heritage buildings: comparing New Zealand and international scenarios. *International Journal of Building Pathology and Adaptation*, 39, 4. <https://doi.org/10.1108/IJBPA-06-2020-0049>

Pombo, O., Rivela, B., & Neila, J. (2015). The Challenge of sustainable building renovation: assessment of current criteria and future outlook. *Journal of Cleaner production*, 123, 88-100. <http://doi.org/10.1016/j.jclepro.2015.06.137>

Serrano-Jiménez, A., Femenías, P., Thuvander, L., & Barrios-Padura, A. (2020). A Multi-criteria decision support method towards selecting feasible and sustainable housing renovation strategies. *Journal of Cleaner Production*, 278, 123588. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.123588>

Van Es, E. & Voerman, L. (2018) *Stadsvernieuwing in Stroomversnelling. Inventarisatie stadsvernieuwingsplannen Interim Saldo Regeling 1977 – 1985*. Rijksdienst voor Cultureel Erfgoed (RCE), Amersfoort. <https://www.cultureelerfgoed.nl/onderwerpen/post-65-erfgoed/documenten/publicaties/2019/01/01/stadsvernieuwing-in-stroomversnelling.-inventarisatie-stadsvernieuwingsplannen-interim-saldo-regeling-1977-%E2%80%93-1985>

