



Keuken in de compost en 3D-geprinte cv-ketels TU Delft op zoek naar **circulaire componenten** voor woningcorporaties

Dragen het hergebruiken van onderdelen van woningen, recycling en voorkomen van verspilling bij aan de klimaatdoelen van woningcorporaties? **Anne van Stijn** van de **TU Delft** deed onderzoek naar het toepassen van circulaire componenten bij woningcorporaties. Een gesprek over onderhouden, hergebruiken en opknappen om afval zoveel mogelijk te voorkomen.

Sinds 2016 doet Anne onderzoek naar de circulaire economie (CE) bij de TU Delft. Het creëren van een circulaire economie in de gebouwde omgeving noemt ze één van de grootste uitdagingen in de maatschappij. “De huidige onderzoeken concentreren zich voornamelijk op hoe wij het beste om kunnen gaan met afvalmateriaal. Recycling vormt in het CE-model de buitenste ‘lus’. Echter is één van de belangrijkste principes van de circulaire economie dat we eerst optimaal gebruikmaken van de binnenste lussen. Dit zijn onderhouden, hergebruiken en opknappen om afval zoveel mogelijk te voorkomen.”

Bestaande woningvoorraad

De afgelopen jaren hebben de TU Delft, AMS (Amsterdam Institute for Advanced Metropolitan Solutions) en enkele industriepartners een ‘proof of principle’ ontwikkeld van twee circulaire componenten: een circulaire keuken en een circulaire cv-ketel. “Onderhoud en renovatie van gebouwen zijn een goede manier om de binnenste lussen van het CE-model beter te gebruiken,” licht Anne toe. “Echter kunnen wij onderhoud en renovatie zelf ook op een circulaire manier uitvoeren. Gebouwen bestaan immers uit verschillende componenten als installaties, keukens en gevels, die bij onderhoud en renovatie kunnen worden vervangen door circulaire componenten. Dit biedt kansen om de bestaande woningvoorraad ‘bottom-up’ circulair te maken zonder dat er een radicale verandering van het systeem noodzakelijk is.”

Keuken en cv-ketel

Volgens Anne zijn de twee circulaire componenten ontwikkeld met Nederlandse woningcorporaties in het achterhoofd. “Als eigenaren van dertig procent van de Nederlandse woningvoorraad vormen zij een logische eerste doelgroep. In de casus van de circulaire keukens hebben wij samengewerkt met Eigen Haard, Waterweg Wonen, Bribus Keukens, Dirkzwager Groep en AkzoNobel. Bij de circulaire cv-ketel was opnieuw Waterweg Wonen betrokken, samen met Remeha en Feenstra.”

Compost

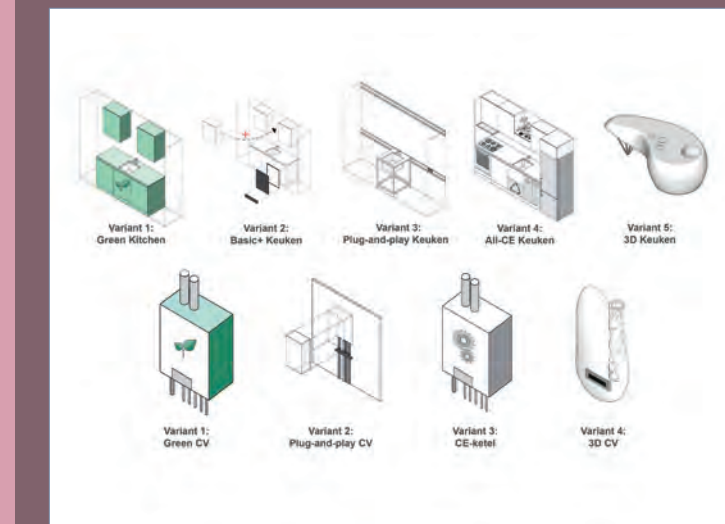
In de ontwikkeling van de componenten hebben de onderzoekers eerst uitgebreid gekeken naar de verschillende ‘keuzes’ in het ontwerp, de keten en het businessmodel. “Een voorbeeld van zo’n keuze in het ontwerp is bijvoorbeeld het materiaal,” legt Anne uit. “In het businessmodel zijn het ‘eigendom’ en de ‘verkoopsom’ voorbeelden van deze parameters. Voor alle variabelen hebben wij de mogelijke opties in kaart gebracht (zie afbeelding, red.). Door vervolgens de opties op een verantwoorde manier te mixen, hebben wij verschillende varianten ontwikkeld.”

Tijdens het onderzoek zijn verschillende varianten ontwikkeld die op hun eigen manier allemaal circulair zijn. “De biodegradeerbare ‘Green Kitchen’ kan bijvoorbeeld na tien jaar volledig worden gecomposteerd. Een ander voorbeeld is

de ‘3D CV’. In deze futuristische variant wordt de cv-ketel deels in 3D geprint, waarbij gebruik wordt gemaakt van duurzame energie en hoogwaardig te recyclen plastics en metalen. Vervangende onderdelen worden gewoon in een lokale ‘3D-print shop’ geprint.”

Dockingstation

Samen met partners zijn de meest ideale en haalbare varianten geselecteerd en verder uitgewerkt. Voor de circulaire keuken betekende dat een ‘plug-and-use’-principe, waar een dockingstation tegen de muur gebruikt wordt om modules makkelijk in- en uit te kunnen wisselen, te repareren en te hergebruiken. “De modules zijn zelf ook weer opgedeeld in een houten frame met een lange levensduur waaraan ‘functie modules’ – circulaire, energie-efficiënte keuken-apparatuur – en ‘stijlpakketten’ – zoals fronten, aanrecht en handgrepen – eenvoudig kunnen worden bevestigd.”

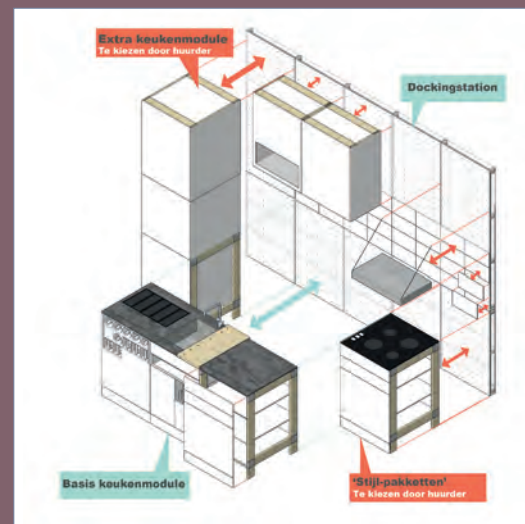


Verschillende circulaire keukens en ketels

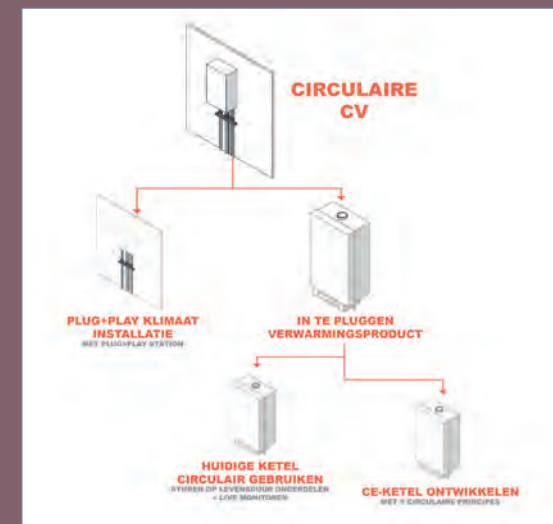
terugneemt. De extra modules en stijlpakketten worden via een lokale dealer rechtstreeks bij de huurder aangeboden via verschillende financiële constructies, zoals huur, verkoop met statiegeldregeling en pay-per-use. Ook zamelt de dealer de modules en stijlpakketten na de gebruikperiode weer in. Vervolgens worden deze gesorteerd om her-verkocht, opgeknapt, of teruggestuurd te worden naar de producent. Eenmaal terug bij de producent worden de producten opgeknapt, gereviseerd of ontmanteld en gerecycled.”

CE-ketel

De circulaire cv-ketel – ofwel de CE-ketel – bestaat uit een modulaire klimaatinstallatie waarbij een verwarmingsproduct eenvoudig en snel kan worden aangesloten en afgekoppeld. “De verbinding tussen de klimaatinstallatie en het verwarmingsproduct wordt gemaakt in een gestandaardiseerd ‘plug-and-play’-station. Doordat het verwarmingsproduct



Circulaire keukens met dockingstation



Circulaire cv-ketel



Anne van Stijn

gemakkelijk kan worden veranderd – bijvoorbeeld een cv-ketel verwisselen voor een warmtepomp – wordt het systeem aanpasbaar gemaakt aan verschillende gastransitie scenario’s.”

“Op korte termijn kunnen bestaande cv-ketels circulair worden gebruikt door te focussen op de levensduur van de onderdelen in plaats van de gehele ketel. Door daarnaast sensoren toe te voegen die live de conditie monitoren, kan onderhoud en hergebruik efficiënter worden ingericht. Op de lange termijn moet een nieuwe CE-ketel worden ontwikkeld die verlengen van levensduur en reparatie, opknappen en recyclen makkelijker maakt.”

Plug-and-play

Het klimaat-servicebedrijf is de kernpartner in deze keten, vertelt Anne. “Zij bieden de klimaatinstallatie met ‘plug-and-play’-station aan bij woningcorporaties. Wederom met de

afpraak dat ze aan het einde van het leven de producten terugnemen. Ze bieden ook het gebruik van een verwarmingsproduct aan via een ‘all inclusive’ pakket. Hierin zit een bepaald aantal jaar aan warmte met bepaalde prestatiegarantie, bijvoorbeeld op het gebied van energie-efficiëntie, service of circulaire KPI’s. Daarnaast bevat het pakket servicevoorwaarden voor onderhoud en reparaties.”

“Dit soort pakketten moeten woningcorporaties niet alleen ontzorgen, maar stimuleren tegelijkertijd de klimaat-servicebedrijven om hun ketels en onderdelen zo efficiënt mogelijk te gebruiken en onderhoud efficiënt in te richten. Daarnaast initieert het klimaat-servicebedrijf – in samenwerking met het magazijn en producenten van verwarmingsproducten – de teruglussen in de keten. Het huidige retourmagazijn wordt omgevormd tot ‘terug-fabriek’ van waaruit reparatie, hergebruik, opknappen, reviseren en recyclen van de klimaat-

installatie en verwarmingsproducten kan worden geïnitieerd.”

Voorbeelden

Anne vertelt dat ze met haar onderzoeksteam verder naar oplossingen wil zoeken om de bestaande woningvoorraad circulair te maken. “We kijken bijvoorbeeld met corporaties naar oplossingen voor circulaire renovatie en assetmanagement. Ook zullen we de komende jaren, in samenwerking met corporaties en de markt, specifiek oplossingen gaan ontwikkelen voor de circulaire renovatie en verbetering van de woningvoorraad uit de jaren 70 en 80. Uiteindelijk hopen we dat wij, via een paar gerichte ‘proof of concepts’ en pilotprojecten, snel kunnen toewerken naar grootschalige toepassing in de bouwsector en om zo tot een circulair gebouwde omgeving te komen.” ■