



E-RENOVA

Voortgangsrapportage

Mijlpaal 2 t/m 7

1 februari 2023 – 31 juli 2025

Consortium E-RENOVA

Openbaar

Titel	Openbare voortgangsrapportage Mijlpaal 2 t/m 7
Subtitel	Esthetische prefab renovatie oplossingen met energie winnende gebouwschil (E-RENOVA)
Periode	1 februari 2023 – 31 juli 2025
Auteur(s)	Projectpartners
Publicatiedatum	28-08-2025

Consortium Intelligente Warmteproductie

Referentienummer RVO: MOOI322007

Subsidieregeling: Missiegedreven Onderzoek, Ontwikkeling en Innovatie (MOOI) 2022

Contact

Emergo Business Partners (penvoerder)

088 6964 000 | info@emergo.nl

Dit innovatieplan wordt uitgevoerd met Topsector Energie subsidie van het Ministerie van Economische Zaken en Klimaat, uitgevoerd door Rijksdienst voor Ondernemend Nederland. De specifieke subsidie voor dit project betreft MOOI-subsidie ronde 2022.

Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden vermenigvuldigd en/of openbaar gemaakt op welke wijze dan ook, zonder voorafgaande toestemming van het consortium E-RENOVA.

Inhoud

1	Introductie	4
1.1	Consortium.....	4
1.2	Doelstelling en uitgangspunten	4
2	Mijlpaal 2 - Productierijp ontwerp voor modulerende warmtepomp geschikt voor zonthermische systemen.....	6
2.1	Activiteit 2.1: Ontwikkelcriteria en KPI's.....	6
2.2	Activiteit 2.2 Ontwikkeling modulerende warmtepomp die kan omgaan met grote variaties brontemperatuur	6
3	Mijlpaal 3 - Afgeronde ontwerp van het ophangstelsel voor PV- en warmtepanelen in combinatie met isolatiematerialen.....	6
3.1	Activiteit 3.1 - Ontwikkelen integrale PV en warmtegevel.....	6
3.2	Activiteit 3.2 – Verbetering kleurmodel en patronen	7
3.3	Activiteit 3.3 – Ontwerp & dimensionering	7
3.4	Activiteit 3.4 – Combineren zonnepanelen, paspanelen en isolatie.....	7
3.5	Activiteit 3.5 – Brandveiligheid zonnegevels	7
3.6	Activiteit 3.6 – Efficiëntie en performance gekleurde PV-panelen.....	7
4	Mijlpaal 4 - Proof of concept van intelligent EMS voor woningbouw en utiliteit	8
4.1	Activiteit 4.1 - Ontwikkeling Energie Management Systeem.....	8
4.2	Activiteit 4.2 – Energiemonitoring voor utiliteit en woningen	8
5	Mijlpaal 5 - Validatie van productconcept voor dak van woning	8
5.1	Productpakket dak.....	8
5.2	Systeemontwerp en modellering.....	8
5.3	Ontwikkeling korte termijn warmteopslag	9
5.4	Doorontwikkeling PCM	9
5.5	Validatie totaalsysteem	9
6	Mijlpaal 6 - Afgerond productpakket voor gevel in hoogbouw woningen en utiliteit	9
6.1	Installatieconcepten voor gestapelde woningbouw en utiliteit	9
6.2	Korte termijn opslag voor gestapelde woningbouw en utiliteit	10
6.3	Productpakket gestapelde woningbouw en utiliteit.....	10
7	Mijlpaal 7 - Afgerond performance-onderzoek van gekleurd PV-paneel	10
7.1	Activiteit 7.1 - Industrialisatie van Vibrant kleuren door geautomatiseerd applicatieproces met machinebouwer.....	10
7.2	Activiteit 7.2 - Industrialisatie van actieve gevelelementen	10
7.3	Activiteit 7.3 - Industrialisatie van productpakket woningbouw	11
7.4	Activiteit 7.4 - Industrialisatie van productpakket gestapelde woningenbouw en utiliteit	11
8	Impact	11
9	Publicaties en publiciteit	12

1 Introductie

Deze voortgangsrapportage beschrijft de voortgang die gemaakt is in het eerste jaar van het project Esthetische prefab renovatie oplossingen met energie winnende gebouwschil (E-RENOVA). Het E-RENOVA project heeft als doel het in een eerste toepassing demonstreren van spijtvrije energierenovatie(s) gebaseerd op baanbrekende innovaties van eerdere en lopende ontwikkelprojecten. De producten vormen een menu waaruit de gebruiker/afnemer zijn **energie-renovatiepad** kan samenstellen en realiseren. E-RENOVA heeft als doel eerdere technologieën te **combineren**, **optimaliseren**, te **productizen**, en uit eindelijk tot **mass customized prefab productie** te brengen. E-RENOVA heeft de ambitie om:

1. de **esthetische zonactieve gebouwschil** te benutten in grondgebonden woningen, hoogbouw en utiliteit (kantoren, maatschappelijk vastgoed, etc.), door in een optimale verhouding **zonnestroom en zonnewarmte** te winnen,
2. deze direct met behulp van warmtepomp en via korte termijn warmte of koude opslag (12 h) voor het gebouw te benutten, en
3. te combineren tot **mass customized prefab producten** (zowel bouwkundig als installatietechnisch).

1.1 Consortium

Het consortium bestaat uit onderstaande partners:

1. Emergo Business Partners B.V. (penvoerder) (Emergo Prefab, Energie Systemen, Calosol)	EMG	Middelgrote onderneming
2. Aldowa Green B.V.	ALG	Kleine onderneming
3. Soluxa B.V.	SOL	Kleine onderneming
4. NB Architecten	NBA	Kleine onderneming
5. Klictet B.V.	KT	Kleine onderneming
6. PlussAT B.V.	PAT	Grote onderneming
7. IthoDaalderop B.V.	ID	Grote onderneming
8. TNO	TNO	Onderzoeksorganisatie
9. Woonbedrijf	WOB	Woningbouwcorporatie
10. Caspar de Haan B.V.	CDH	Grote onderneming
11. Klictix B.V.	KX	Kleine onderneming
12. ROC Twente	RVT	Onderwijsinstelling
13. Hoppenbrouwers B.V.	HP	Grote onderneming
14. Guardian B.V. / SFS Benelux	SFS	Kleine onderneming
15. Gemeente Eindhoven	EHV	Overheid
16. ROC Summa College - Eindhoven	SUM	Onderwijsinstelling

1.2 Doelstelling en uitgangspunten

De energietransitie in de gebouwde omgeving in Nederland omvat een aantal cruciale maatschappelijke en innovatie opgaves:

1. Nederland wil “van het gas af”, hetgeen een **grote uitrol van een duurzame energie- infrastructuur** vereist; in 2030 dienen circa 1,5 miljoen woningen en 15% van de utiliteitsgebouwen aardgasvrij en duurzaam te worden verwarmd.
2. **Versnelling van de energietransitie.** De tijd is kort. Met beperkte bouwcapaciteit betekent dat snel op te schalen, geïndustrialiseerde en gestandaardiseerde, vanzelfsprekende producten en oplossingen.

3. **Betaalbare getrapte aardgasvrije of aardgas-reducerende renovatie oplossingen met geïntegreerde duurzame energiesystemen** zijn noodzakelijk; een **zonactieve gebouwschil** (zonnestroom plus zonnewarmte), **warmtepomp** en **korte termijn warmteopslag**.

Het afgelopen decennium zijn veel renovatieconcepten ontplooid om in één sprong energieneutraal of NOM te worden¹. Vaak bleek de **sprong te groot** en is substantiële opschaling veelal uitgebleven. Een getrapte aanpak waarbij gebouweigenaren hun eigen renovatiepad kunnen uitstippelen en **investeringen spreiden**, kan ondanks kleinere stappen meer impact hebben. Er is behoefte aan **breed inzetbare producten** die relatief eenvoudig kunnen worden geïnstalleerd en geïntegreerd.

Resultaat is een ontwikkelde set van **prefab product suites** (die in pilots toegepast en gevalideerd worden), en na validatie uitgerold worden in grote aanpalende renovatie projecten. De op elkaar afgestemde producten (product suite), met businesscases en bijbehorende ontwerp- en beslistools, maken het mogelijk dat gebouweigenaren een energierenovatie samenstellen, die stapsgewijs kan worden uitgerold. De producten zijn aantrekkelijk door hun eenvoud, prijs en uitstraling, en houden daarnaast rekening met reductie op het elektriciteitsnet en afbouw van saldering. Voorbeelden, uitgewerkt in pilots, zijn 1) een prefab zon-actief dak met geïntegreerde PV- en warmtewin-panelen, gecombineerd met korte termijn warmteopslag, en warmtepomp in een prefab installatie, en 2) een prefab turnkey installatiemodule voor hoogbouw / utiliteit met warmtepomp en (korte termijn) warmteopslag gecombineerd met zon-actieve gevels en dak.

De activiteiten omvatten synthese tot integrale oplossingen van binnen E-RENOVA doorontwikkelde technologieën. De doorontwikkeling van 1. warmtepomp voor zon-thermische gebouwschil, 2. esthetische zon-actieve warmte-PV-schil, en 3. energiemanagementsystemen. De synthese bevat product suites met installatieoplossingen voor zowel woningbouw als hoogbouw (zowel gestapelde woningen als utiliteit), uitgewerkt in concrete werk- en productie processen. Deze werk- en productie processen zullen worden getoetst in concrete pilots: een pilot woningbouw en twee pilots voor hoogbouw/utiliteit).

¹ Bijvoorbeeld het convenant Stroomversnelling uit 2013

2 Mijlpaal 2 - Productierijp ontwerp voor modulerende warmtepomp geschikt voor zonthermische systemen

Binnen het E-Renova project wordt een **kosteneffectieve modulerende vloeistof/water-warmtepomp** ontwikkelt geschikt voor zonthermische bronsystemen.

2.1 Activiteit 2.1: Ontwikkelcriteria en KPI's

De ontwikkelcriteria die opgesteld zijn, zijn onder andere:

- Moduleren tussen **2–7 kW** vermogen.
- Omgaan met lage en hoge brontemperaturen en sterke variaties van de brontemperatuur.
- Altijd **65 °C tapwater** en **35–55 °C CV-water** kunnen leveren.
- Gebruik maken van een natuurlijk koudemiddel zonder extra veiligheidsmaatregelen.
- Compact, eenvoudig plaatsbaar en betaalbaar zijn (o.a. 60×60 cm footprint, deelbare modules).
- Geschikt zijn voor 1-fase, 16A aansluiting.
- Voorbereid zijn op circulaire aspecten (hergebruik, reparatie).

2.2 Activiteit 2.2 Ontwikkeling modulerende warmtepomp die kan omgaan met grote variaties brontemperatuur

Binnen deze activiteit van het project worden/zijn de volgende werkzaamheden uitgevoerd door Itho Daalderop:

- Ontwikkeling van de omkasting
- Ontwikkeling van hydraulische circuits (CV-zijde, bronzijde, tapwaterzijde)
- Ontwikkeling van het koelcircuit
- Ontwikkeling van het veiligheidscircuit (koudemiddel R290)
- Ontwikkeling van de aansturing (hardware)
- Ontwikkeling van de aansturing (software)

Er zijn meerdere prototypes gebouwd en getest (lab, veld, TNO). De duurtests en CE-certificering zijn gestart. Verbeterpunten die uit de testen volgen worden doorgevoerd.

3 Mijlpaal 3 - Afgeronde ontwerp van het ophangstelsel voor PV- en warmtepanelen in combinatie met isolatiematerialen

3.1 Activiteit 3.1 - Ontwikkelen integrale PV en warmtegevel.

Voor de montage van PV- en PV-T-panelen is het **R-Grip systeem** ontwikkeld, dat panelen ophangt aan een NV3-profiel. Dit systeem is reeds toegepast bij PV-panelen en wordt nu doorontwikkeld voor PV-T. Daarnaast is een **universeel montagesysteem met beddenhaak** ontworpen, geschikt voor verschillende ondergronden en panelentypen (geframeerd en framelos). Belangrijke eisen zijn brandveiligheid, demontage, onderhoudsarm gebruik en ongediertewering. De panelen worden blind gemonteerd met 10 mm naden voor ventilatie. Voor framelose panelen wordt verlijming toegepast in productieomgeving met borgingshaak als extra veiligheid. Het ontwerp wordt iteratief verbeterd, o.a. voor montagegemak en integratie met isolatiematerialen.

3.2 Activiteit 3.2 – Verbetering kleurmodel en patronen

Binnen deze activiteit is gewerkt aan een **kleurmodel** gebaseerd op de Kubelka-Munk methode om de reflectie van de coating nauwkeurig te voorspellen en combineren. Hiermee kunnen gewenste kleuren voor PV-panelen beter worden geformuleerd en opgeschaald naar productie. Een tweede model met **machine learning** en feedbackloop verfijnt de kleurformulering verder. Daarnaast zijn methoden ontwikkeld om met de Vibrant coating **patronen op panelen** aan te brengen. Door maskers en rotatie ontstaan uiteenlopende esthetische mogelijkheden, variërend van egale gevels tot ruit- en dakpanpatronen. Deze technieken zijn al getest op zowel kleine proefpanelen als standaard PV-formaten.

3.3 Activiteit 3.3 – Ontwerp & dimensionering

De **ontwerp- en dimensioneringsfase** van de zonnegevelsystemen is geïntegreerd uitgevoerd met oog op industrialisatie. Dit is direct gekoppeld aan een concrete casus: **Sportbedrijf Rotterdam West**. Alle ontwerpkeuzes zijn daarbij in praktijkcontext beoordeeld en gerapporteerd in **Resultaat 7** van het project.

3.4 Activiteit 3.4 – Combineren zonnepanelen, paspanelen en isolatie

Er is onderzocht hoe **PV-panelen gecombineerd kunnen worden met paspanelen** van diverse materialen in diverse maten en configuraties. Hierdoor kan de gevel niet alleen energie opwekken, maar ook esthetisch flexibel en goed geïsoleerd worden uitgevoerd. De eerste voorbeelden tonen hoe deze integratie architectonische vrijheid vergroot en toepasbaar is in renovatie- en nieuwbouwprojecten.

3.5 Activiteit 3.5 – Brandveiligheid zonnegevels

Voor de pilots is een programma gestart rond de **brandveiligheid van zonnegevels**, uitgevoerd in samenwerking met gespecialiseerde testinstituten. Er worden praktijktesten gedaan met glas-glas panelen (zonder brandbare backsheet) in combinatie met montagesystemen en isolatie. Belangrijke normen zijn de **SBI-test (EN 13823)** en **Ignitability test (EN-ISO 11925-2)**. Voorbeelden tonen dat panelen van gevestigde fabrikanten binnen de eisen voor **brandklasse B** blijven. In Nederland wordt breder onderzoek gedaan naar PV en brandrisico's: ca. 1,5% van gebouwbranden betrof een PV-systeem. Voor geveltoepassingen worden aanvullende richtlijnen ontwikkeld.

3.6 Activiteit 3.6 – Efficiëntie en performance gekleurde PV-panelen

Er zijn **zes gekleurde PV-panelen** getest onder standaardcondities en in langdurige **outdoor-metingen** (TU/e SolarBEAT). Daarbij zijn zowel terracotta als bruine coatings vergeleken met referentiepanelen. Uit de IEC 61853-metingen blijkt dat prestaties onder variërende instraling en temperaturen goed voorspelbaar zijn. Vooral de terracotta panelen tonen dat STC-metingen verrassend accuraat de outdoor performance voorspellen. Daarnaast is vastgesteld dat spectrale en hoekafhankelijke effecten klein zijn (<1% op jaarbasis). Deze inzichten zijn internationaal relevant en zijn gedeeld in een wetenschappelijke bijdrage (EU-PVSEC 2024). De resultaten ondersteunen de betrouwbaarheid en toepassing van gekleurde BIPV-modules in de praktijk.

4 Mijlpaal 4 - Proof of concept van intelligent EMS voor woningbouw en utiliteit

4.1 Activiteit 4.1 - Ontwikkeling Energie Management Systeem

Voor woningen ontwikkelde Emergo een energiemanagementsysteem dat zonnestroom en zonnewarmte optimaal benut. Het systeem stuurt PVT-panelen, warmtepomp en buffers aan, zodat overtollige elektriciteit wordt ingezet om warmte op te slaan. Hierdoor stijgt de efficiëntie van warmteproductie (tapwater en CV) en het eigen gebruik van eigen opgewekte stroom. Twee regelstrategieën zijn toegepast: op basis van temperatuur en op basis van elektriciteitsverbruik. Zo draait de warmtepomp vooral bij overschotten aan zon en lage tarieven, terwijl de buffers warmte leveren op andere momenten. Voor utiliteit (pilot De Kring) is een definitief ontwerp en regeltechnische omschrijving opgesteld. Samen met installateurs en TNO wordt verdere uitwerking gedaan.

4.2 Activiteit 4.2 – Energiemonitoring voor utiliteit en woningen

Een goed werkend EMS vereist energiemonitoring van warmte, elektriciteit en systeemgedrag. Emergo onderzocht hardware (controllers, sensoren, energiemeters) en softwareplatforms om data te verzamelen en te visualiseren. Na vergelijking tussen Cumulocity en Conneqt is gekozen voor Cumulocity vanwege functionaliteit, veiligheid en schaalbaarheid. Hierop draaien dashboards voor testopstellingen en zes demowoningen, met inzicht in o.a. (S)COP, bufferstatus en woningtemperatuur. Woningcorporaties krijgen overzichtelijke KPI's zonder privacygevoelige details. Daarnaast zijn microservices ontwikkeld voor slimme functies zoals weerdata, dynamische energieprijzen en voorspellende regeling (MPC). Zo levert monitoring niet alleen inzicht, maar ook input om regelstrategieën (Activiteit 4.1) continu te verbeteren.

5 Mijlpaal 5 - Validatie van productconcept voor dak van woning

5.1 Productpakket dak

Er is een compleet dakpakket ontwikkeld voor renovatie, met biobased isolatie (houtwol of stro). Het pakket bevat een universeel bevestigingssysteem voor warmtewinpanelen, PV, PVT, glycolleidingen en loopplaten, evenals een leidingwerksysteem, dakdoorvoeren en een thermische buffer die in het dak kan worden geïntegreerd. Daarnaast is het bestaande PV-systeem Navitect II geoptimaliseerd en bruikbaar gemaakt voor renovatie in plaats van alleen nieuwbouw. Voor diverse PV dakconfiguraties zijn renovatiepakketten ontwikkeld en beschikbaar gesteld via emergosolar.nl.

5.2 Systeemontwerp en modellering

Met Polysun-software zijn diverse scenario's voor zonne-energiesystemen doorgerekend. Het referentiesysteem omvat een zonnecollector (19 m²), tien PV-panelen, een warmtepomp en een tapwaterbuffer. Er is gerekend met verschillende warmtevraagscenario's (4500–5600 kWh) en een huishoudelijk elektriciteitsverbruik van 2000 kWh. Vervolgens zijn buffers met en zonder faseovergangsmateriaal (PCM) gemodelleerd. Extra buffers kunnen de efficiëntie van de warmtepomp

verbeteren en benutting van zonnestroom of goedkope stroomprijzen mogelijk maken. De regelstrategie blijkt bepalend voor de resultaten. De uitkomsten zijn geëvalueerd op basis van energiekosten, met en zonder saldering en met vaste of dynamische elektriciteitsprijzen.

5.3 Ontwikkeling korte termijn warmteopslag

Met Matlab en Comsol zijn ontwerpen voor PCM-buffers in daken onderzocht. Twee toepassingen zijn geanalyseerd: bronbuffer voor de warmtepomp en buffer voor ruimteverwarming. Voor de bronbuffer bleken roestvrijstalen bollen met PCM (HS11) het meest geschikt, dankzij hoge energiedichtheid en gunstige overgangstemperaturen. Voor ruimteverwarming werd een ontwerp met vinnen in een warmtewisselaar gemodelleerd (HS48 als PCM). Kosten, materiaalkeuze en warmteafgiftecapaciteit zijn vergeleken, waarbij stalen bollen efficiënt zijn maar HDPE-tabs goedkoper.

5.4 Doorontwikkeling PCM

Er is een verwarmingssysteem met PCM-buffer is ontworpen voor test bij SolarBEAT. Hiervoor is savE® OM50 gekozen, ingekapseld in roestvrijstalen bollen (80 mm), toegepast in een 200 liter buffertank. Deze keuze sluit aan bij de werktemperaturen van de warmtepomp (tot 60 °C) en het lage-temperatuur verwarmingssysteem (35–40 °C retour). OM50 biedt een goede balans tussen latente en voelbare warmte, voldoende energiedichtheid (8–9 kWh) en lange levensduur. Het systeem wordt vergeleken met conventionele waterbuffers en andere PCM-configuraties om te bepalen of PCM bijdraagt aan flexibiliteit, verminderde warmtepompcycli en betere benutting van zonne-energie.

5.5 Validatie totaalsysteem

Een veldtest bij SolarBEAT (oktober 2025 – februari 2026) valideert een compleet warmtesysteem met warmtegevel, warmtepomp (Itho Daalderop), tapwaterbuffer en verschillende ruimteverwarmingsbuffers. Vier configuraties worden getest: waterbuffer, PCM-buffer met 50 °C bollen, twee niet-geïntegreerde dakbuffers, en geen buffer. Doel is de meerwaarde zon-gedreven warmteopslag voor zonthermische warmtepompsystemen te bepalen. De test verloopt in twee fasen: (A) continue warmtevraag bij twee aanvoertemperaturen en (B) combinatie van ruimteverwarming en tapwaterproductie. Resultaten moeten inzicht geven in efficiëntie, regelstrategieën en systeemprestaties, met name in winterse omstandigheden.

6 Mijlpaal 6 - Afgerond productpakket voor gevel in hoogbouw woningen en utiliteit

6.1 Installatieconcepten voor gestapelde woningbouw en utiliteit

De afgelopen tijd is gewerkt aan een installatieconcept dat voor gebouwen met meerdere gevel oriëntaties en -vlakken de warmte kan oogsten en aan kan bieden aan de warmtepomp of warmtebuffer. De module die deze warmte oogst (of koeling) regelt voor deze meerdere gevelsecties noemen we een energiemodule. Deze energiemodule is dan hydraulisch gekoppeld aan de warmtepomp of warmtebuffer en heeft communicatie met de EMS, die de energiemodule aanstuurt op basis van wat de verschillende gevelsecties aan warmte kunnen bieden. Voor grotere gebouwen kunnen meerdere energiemodules aan de EMS gekoppeld worden.

6.2 Korte termijn opslag voor gestapelde woningbouw en utiliteit

Er is onderzocht of faseovergangsmaterialen (PCM) geschikt zijn voor grootschalige warmte- en koudeopslag. Voor 1 van de beoogde pilots bleken twee waterbuffers van elk 30 m³ bleken onvoldoende capaciteit te hebben. Door toepassing van PCM-sferen kan de opslagcapaciteit 1,5–3 keer groter worden. Voor koeling zijn HDPE-bollen met OM08 geschikt, voor verwarming roestvrijstalen bollen met OM50. Hoewel PCM duurder is (vooral OM50), maakt de hogere energiedichtheid kleinere tanks mogelijk. Belangrijkste uitdagingen zijn kosten van encapsulatie, temperatuurafhankelijkheid en seizoensgebonden gebruik. PCM blijkt vooral kansrijk voor warmteopslag, waar de grootste energievraag ligt. Ontwikkeling van duurzame, goedkope encapsulatie is cruciaal voor grootschalige toepassing.

6.3 Productpakket gestapelde woningbouw en utiliteit

Het productpakket voor gestapelde woningbouw en utiliteit dat de afgelopen tijd in deze activiteit is ontwikkeld, bestaat uit:

- Een warmtewinnende gevel incl. bevestigingssysteem en leidingsysteem
- Een (prefab) energiemodule die de warmteogst (of koeling) regelt voor deze meerdere gevelsecties
- Een EMS die de energiemodules, warmtepompen en warmte buffers op een slimme wijze aanstuurt.

7 Mijlpaal 7 - Afgerond performance-onderzoek van gekleurd PV-paneel

Voor het performance onderzoek van gekleurde PV-panelen op de SolarBeat wordt verwezen naar Activiteit 3.6.

7.1 Activiteit 7.1 - Industrialisatie van Vibrant kleuren door geautomatiseerd applicatieproces met machinebouwer

Voor de geautomatiseerde toepassing van Vibrant kleurcoatings op PV-panelen is de applicatiemethode doorontwikkeld. Procesparameters zoals laagdikte, kleurconcentratie en snelheid zijn geoptimaliseerd om homogene kleuren (o.a. terracotta) te realiseren. Het effect van diverse reinigingsmethoden is onderzocht, waaronder handmatig schuren en geautomatiseerde persluchtreiniging. Aldowa-paspanelen zijn succesvol gecoat voor esthetische geveltoepassingen. Diverse testen laten uitstekende hechting en duurzaamheid van de coating onder extreme temperatuur en vocht condities. Levensduurtesten tonen aan dat de Vibrant coating van Soluxa nauwelijks degradeert. Recycling van PV-modules krijgt steeds meer aandacht; minstens 80% moet volgens Europese regels worden hergebruikt. Voor PV-glas bestaan uitdagingen door kosten en antimoon, maar de coating is relatief eenvoudig te verwijderen. De milieupact van de Vibrant coating blijkt minimaal: de benodigde energie is slechts ~1% van die voor het hele paneel en de milieukosten zijn verwaarloosbaar in vergelijking met die van het paneel zelf.

7.2 Activiteit 7.2 - Industrialisatie van actieve gevelelementen

Om de industrialisatie te realiseren is een industriële perstafel aangeschaft en in bedrijf genomen bij de productielocatie van Calosol. Hiermee kunnen de koperen buizen met aluminium contactflappen samengevoegd worden met de aluminium collectorpanelen met hoge mate van flexibiliteit.

Om de kracht te verdelen zijn persblokken ontwikkeld die de tegendruk geven tegen de pers. Deze blokken worden in rails gezet om de tussenafstand te garanderen. De werktafels worden eenvoudig omgebouwd met verschillende lengtes van persblokken om allerlei variëteit in panelen te kunnen verwerken.

7.3 Activiteit 7.3 - Industrialisatie van productpakket woningbouw

De afgelopen tijd is gewerkt aan de industrialisatie van het productpakket. De productie van warmtewinpanelen voor daken is het productieproces grotendeel gelijk aan dat van gevelpanelen. Voor dit onderdeel verwijzen we naar de vorige paragraaf ten aanzien van die industrialisatie van de productie van gevelpanelen. Voor de productie van renovatiedakkappen met biobased isolatiematerialen zijn productiemethoden ontwikkeld van daken met zowel houtwolisolatie als stro. Voor de productie van dakgeïntegreerde buffers zijn meerder productierichtingen verkend. Deze moeten nog verder uitgewerkt en geïmplementeerd worden.

7.4 Activiteit 7.4 - Industrialisatie van productpakket gestapelde woningenbouw en utiliteit

Binnen deze activiteit zijn de productie processen van de verschillende onderdelen op elkaar afgestemd, zodat een gevel met een uniform bevestigingssysteem de verschillende type panelen (PV, T en PVT) kan dragen en worden de productieprocessen hier op afgestemd. Zowel de PV-panelen als de aluminium gevelpanelen kunnen thermisch geactiveerd worden. Beide toepassingen laten we zien in een mock-up.

8 Impact

Om de doelstellingen voor 2030 en 2050 waar te maken staan zowel private als collectieve woning- en gebouweigenaren samen met de bouw- en energiesector voor een immense verduurzamingsopgave die de productie- en adaptatiecapaciteit van de sectoren op dit moment ernstig overstijgen. Meer op de achtergrond, maar even essentieel, zijn de doelstellingen om de (bouw)economie circulair te maken.

Een pijnloze renovatieoplossing heeft de volgende kenmerken:

1. het is een energierenovatie(stap) die je niet hoeft uit te stellen,
2. waar in de toekomst een vanzelfsprekende stap op kan volgen,
3. die aantrekkelijk is door zijn eenvoud, prijs en uitstraling,
4. met zo min mogelijk afhankelijkheid is van en impact heeft op de omgeving. Dit moet leiden tot een duidelijk keuzemenu, waar de probleemeigenaar en afnemer uit kan kiezen.



9 Publicaties en publiciteit

Datum	Titel artikel	Naam tijdschrift / krant / etc
28-10-2024	Nieuwe manier om je huis warm te krijgen zonder gas: de warmtewin-gevel https://www.rtl.nl/nieuws/economie/artikel/5475636/verwarming-je-gevel-zuinig-stil-en-geen-buitenunit-voor-warmtepomp	RTL nieuws
24-1-2024	Gemeente Roosendaal en Theater De Kring slaan handen ineen en werken aan De EnergieKring (zuidwestupdate.nl) https://www.zuidwestupdate.nl/nieuws/gemeente-roosendaal-en-theater-de-kring-slaan-handen-ineen-en-werken-aan-de-energiekring/	Gemeente Roosendaal via ZuidWest update.nl