



Woningen aardgasloos
maken met de **warmtevingevel**



Een toekomst zonder fossiele brandstoffen.

Om de Europese energie- en klimaatdoelstellingen te halen, met als ultiem doel een energie- en klimaatneutrale gebouwde omgeving in 2050, is het noodzakelijk om het energieverbruik van gebouwen zoveel mogelijk terug te dringen. Daarnaast is het van belang dat de resterende energiebehoefte wordt gedekt met lokaal opgewekte duurzame energie om de CO₂ uitstoot te verminderen. Steeds meer komt het besef dat er sneller overgegaan moet worden op een andere brandstof dan de huidige fossiele warmtebronnen zoals aardgas.

ENVISION

De toekomst vraagt dus om een enorme reductie van CO₂ en warmteopwekking door middel van fossiele brandstoffen behoort binnenkort tot het verleden. Dit is aanleiding geweest voor het door TNO gecoördineerde project ENVISION. Met het doel om zoveel mogelijk oppervlak van een huis voor warmteopwekking in te zetten is er in ENVISION een nieuwe revolutionaire warmtebron ontwikkeld.

Meer weten over ENVISION en haar partners? Ga naar:
www.energy-envision.eu





De nieuwe techniek

De warmtepomp - een pomp die warmte uit een externe bron haalt en vervolgens de woning invoert - staat bekend als een alternatieve én duurzame manier om woningen te verwarmen. Aangezien een warmtepomp gebruik maakt van een externe bron kan hij een rendement van 300 - 800% hebben. Dit betekent dat met 1kWh elektriciteit rond 3 - 8 kWh warmte vanuit de bron aan de woning kan toevoegen. De twee meest bekende bronsystemen in Nederland waren tot nu toe de warmtepomp met een bodemlus in de grond (aardwarmte) en de luchtwarmtepomp (warmte uit de lucht). Echter moet voor een bodemlus tot wel 50 meter in de grond geboord worden - dit vereist een flinke investering en is door strenge regels in steden niet altijd een optie. De luchtwarmtepomp produceert geluid en kan daarmee soms voor overlast zorgen. Daarbij is de lucht als bron wat minder efficiënt.

Nieuwe warmtebron: warmte uit de gevel

Daarbij komt nu een nieuwe mogelijkheid. Het ENVISION-concept! Dit concept is simpel: door middel van renovatie en verbouwing krijgt een reeds bestaand huis (of een nieuwbouw) een warmte-winnend 'omhulsel'. Op het dak worden zonnepanelen geplaatst die elektriciteit opwekken. Verder worden er aan de gevel door middel van een click-on technologie warmte-oogstende panelen bevestigd en met elkaar verbonden. De bestaande gaskachel wordt vervolgens vervangen door een efficiënte en duurzame warmtepomp die gevoed wordt met de door de zonnepanelen gewonnen elektriciteit.

De mogelijkheid om op alle oppervlakken van een huis op een duurzame manier warmte en stroom op te wekken belooft een grote maatschappelijke impact. In de Europese Unie komen er zo, in het beste geval, rond de 60 miljard vierkante meter gevels beschikbaar voor een milieuvriendelijke vorm van energieopwekking. Gerenoveerde huizen kunnen op deze manier zelfs meer energie winnen dan ze verbruiken, ze worden dan energiepositief. In de toekomst zou een energiepositieve woning aan een wijknetwerk aangesloten kunnen worden om de overtollige warmte terug te leveren en bijvoorbeeld voor de verwarming van andere woningen te gebruiken.

Gevelpanelen

Een nieuwe bron voor het oogsten van warmte uit lucht en licht zonder geluid te produceren.

In zonlicht zit veel energie, maar ongeveer 50% van de totale zonne-energie die ons op aarde bereikt is niet zichtbaar. Om zo efficiënt mogelijk het zonlicht te gebruiken ontwikkelden Emergo en TNO een warmtewin gevelsysteem, en AkzoNobel speciale coatings die ook een groot deel van de onzichtbare nabij-infrarood straling van de zon absorberen. De onzichtbare (warmte-)straling kan zo goed door de ENVISION gevelpanelen worden opgevangen en als bron voor de warmtepomp gebruikt worden. Van het zichtbare licht wordt een gedeelte gereflecteerd wat zorgt voor het behoud van esthetische aspecten, zoals de kleur van de gevelpanelen. ENVISION partner NBArchitecten heeft (al) een reputatie op het gebied van de Energietransitie en de Circulaire Economie. Samen met hen is het design fraai ingepast in te renoveren woningen als een integrale oplossing. De brede beschikbaarheid van kleuren geeft verder een grote mate van vrijheid aan ontwerpers of architecten die bestaande huizen willen (laten) retrofitten. Met dit vernieuwende gevelsysteem zijn TNO, AkzoNobel en Emergo erin geslaagd om een betaalbare thermische zonnecollector te ontwerpen die er ook nog eens mooi uit ziet.

Investerings & energie

Hoe veel energie levert het gehele warmtepomp-warmtewingeveld-systeem op? En welke investeringen zijn er nodig om een huis volledig aardgasloos te maken? Dat hangt sterk van het woonhuis en de situatie af en moet individueel doorgerekend worden. Een vierkante meter zuidgevel met warmtewinnende panelen kan over het hele jaar gemiddeld zo'n 1100kWh warmte oogsten. Aanvullend produceren zonnepanelen op het dak zo'n 200 kWh electriciteit per vierkante meter.

Naast het economische- en duurzaamheidsaspect van energieopwekking door gevelpanelen en zonnecellen is de plaatsing van een warmte-terugwin-installatie mens- en milieuvriendelijk door bij te dragen aan een hogere luchtkwaliteit in de woningen!

“ We zijn blij dat we met de warmtewingeveld naast de bodem- en luchtwaterpomp een alternatieve brontechniek hebben, waarmee we invulling kunnen gaan geven aan de Regionale Energiestrategie.

- Eugène Waterreus

Projectleider Vastgoed- Woningstichting Compaen

“ Met de warmtewingeveld wil Emergo een fraaie, stille en betaalbare oplossing bieden om de bestaande bouw en nieuwbouw te verduurzamen zonder dat een diepe en dure bodemlus noodzakelijk is.

- Gerrit Jan van Riessen

Hoofd R&D - Emergo Energiesystemen

“ Met de warmtewingeveld produceren we warmte als we het nodig hebben en geven we de Energietransitie een gezicht.

- Harold van de Ven

Architect directeur Innovatie en Ontwikkeling - NBArchitecten



Werkwijze in stappen

Hoe ziet de renovatie eruit?

In principe is iedere woning geschikt te maken voor verwarming met een warmtepomp. De financiële haalbaarheid is echter afhankelijk van aspecten zoals de warmtevraag van de woning, de aanwezigheid van een bron voor de warmtepomp (denk aan een warmtewingel of -dak) en het afgiftevermogen van het al aanwezige afgiftesysteem (radiatoren en vloerverwarming). Om tot het gewenste resultaat te komen, gaan we als volgt aan de slag:

Stap 1

Vraagbeperking (energiebesparing)

De eerste logische stap voor een energieneutrale of -positieve woning is de vermindering van het energieverbruik. Voordat de warmtepomp met de warmtewingel geplaatst kunnen worden moet de woning goed geïsoleerd, kierdicht en goed geventileerd zijn. Bij renovatie moet een zo goed mogelijke isolatieschil strategisch aangebracht worden en moet voldoende aandacht besteed worden aan een goede kierdichting. Met alle kieren dicht is mechanische ventilatie in de woning nodig om voor voldoende luchtverversing te zorgen. Dit gebeurt bij voorkeur met balansventilatie, waarbij de afgezogen lucht de verse aangezogen lucht voorverwarmt. In de zomer helpen de goede isolatieschil, de kierdichting en de balansventilatie juist om warme lucht buiten te houden.

Met behulp van een computerprogramma worden de energiebehoefte en renovatiekosten in verschillende scenario's voorspeld. Zo kan de juiste balans gevonden worden in optimaal isoleren, kierdichten en ventileren in relatie tot de investeringen en opbrengsten. Het berekenen en adviseren is altijd maatwerk. Voor de realisatie van ENVISION bij Trudo en Compaen is er samengewerkt met Plushuis. Zij gebruiken NZEB als rekentool, waarbij NZEB staat voor 'nearly zero energy buildings' (bijna energieneutrale gebouwen).

Stap 2

Opwekken & (her)gebruiken van duurzame energie

De installatie van de gevelpanelen is eenvoudig: de door TNO en Emergo ontwikkelde en gepatenteerde click-façade oplossing, maakt "plug and play" van gevelpanelen mogelijk. Aan de achterkant van deze panelen stroomt een vloeistof door leidingen. Schijnt de zon, dan neemt de vloeistof de warmte op en transporteert deze vervolgens naar de warmtepomp, buffer of de tapwaterbereiding om de woning of het tapwater te verwarmen.

Door de goede isolatie, kierdichting en balansventilatie gaat de zo gewonnen duurzame warmte niet zomaar weer verloren, maar wordt constant optimaal hergebruikt.

Praktijkvoorbeeld

in Eindhoven en Helmond

TNO, Emergo en NBArchitecten hebben in samenwerking met de woningcorporaties het nieuwe renovatieconcept, van betere isolatie tot het plaatsen van de warmteoogstende 'schil', voor het eerst in een realistische setting toegepast! Drie woningen van woningcorporatie Trudo (Eindhoven) en drie woningen van Compaen (Helmond) zijn daarmee volledig aardgasloos gemaakt. Zij vormen een van de eerste demonstraties van de nieuwe ENVISION technologie. Drie woningen van Compaen en twee woningen van Trudo zijn uitgevoerd met de warmtewingevel, zonnepanelen en een warmtepomp geplaatst. De derde woning van Trudo kent een bijzondere oplossing. Daar bevindt zich de warmtewingevel op de berging van de woning - een schuurtje in de achtertuin. NBArchitecten onderzocht hiermee de procedure rondom vergunningsverlening door de gemeentes.

De te renoveren woningen zijn door Plushuis doorgemeten om de isolatiewaarde en luchtdichtheid van de woning op te nemen. De isolatiewaarden van de thermische schil waren redelijk - met een label B of C voor de meeste woningen - door al nageïsoleerde spouwmuren en HR++ beglazing in de kozijnen. Ook het dak was eerder al voorzien van een isolatielaag. Bij de luchtdichtheidsmetingen bleken de woningen echter veel lucht te verliezen, voornamelijk bij de dakaansluiting, schoorstenen en dakdoorvoeren, bij overgang van materialen, de gemetselde ongestucte binnenbladen en bij kieren bij kozijnen en ramen. Hierdoor werd duidelijk dat veel te halen viel door het luchtverlies te beperken.

Op basis van de berekeningen en het advies van Plushuis is besloten om het dak extra te isoleren en luchtdicht te maken. In het geval

van de hoekwoningen is besloten de kopgevel te vervangen voor een nieuwe met een betere isolatie. De kieren van ramen, kozijnen en andere aansluitingen zijn afgedicht met tape of rubbers. Ook was het advies om de woningen te voorzien van balansventilatie.

De insteek met de gekozen renovatieaanpak was om de investeringen relatief laag te houden en toch zo energiebesparend mogelijk te zijn. Door bovenstaande ingrepen kan de warmtepomp een kleiner vermogen hebben. De warmtewinnende gevel, de buffer en het warmteafgiftesysteem (radiatoren) kunnen zo kleiner zijn om de woning het hele jaar door warm te houden en voor warm tapwater te zorgen. Tegelijkertijd zijn de luchtkwaliteit en het comfort sterk verbeterd - een onzichtbare maar geweldige verbetering voor de bewoners!



Doorkijk

Intussen zijn de woningen gerenoveerd en zal er in de praktijk blijken hoe goed de energieprestaties van de woningen daadwerkelijk zijn. Hiervoor wordt zowel het energieverbruik als de energiewinst door de gevel en de warmtepomp bijgehouden. Verder zullen de gebouwen met temperatuur- klimaat- en andere sensoren worden gemonitord om de luchtkwaliteit en het comfort te kunnen analyseren.

De opgedane kennis zal door Trudo en Compaen, en door de ENVISION partners TNO, NBArchitecten, AkzoNobel en Emergo voor toekomstige renovatie- en nieuwbouwtrajecten gebruikt worden om de technologie zo efficiënt, kostenvriendelijk en effectief mogelijk op bestaande woningen toe te kunnen passen. Ook adviseur Plushuis, installateur v.d. Hoff en de aannemers v.s. Meijs en Knaapen hebben met dit project waardevolle ervaring opgedaan. Tegelijkertijd lopen er voor het Europese ENVISION project in Italië demonstraties over het koppelen van warmtewinnende gevelelementen en ramen aan een bestaand stads- of wijkwarmtenet, en worden er in Oostenrijk zonnecellen in kantoorramen geïntegreerd. Zo gaan we samen naar een aardgasloze en duurzame toekomst van de gebouwde omgeving.

Binnenkort introduceren Emergo en TNO de nieuwe warmtewingevel via hun spin-off: CALOSOL BV.

Mocht u meer willen weten over de nieuwe technologie of over de demonstraties van Trudo en Compaen in Eindhoven en Helmond, neem contact op met Bart Erich van TNO (bart.erich@tno.nl) of Gerrit Jan van Riessen van Emergo (gj.vanriessen@emergo.nl).

Voor meer informatie over het gehele ENVISION project, kijk op de website www.energy-vision.eu.



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI
DI GENOVA



ENVISION has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement No 767180.

Externe partners

