



Warmtetour-webinars

Gasloos in gestapelde bouw. Hoe dan?

Gasloos in gestapelde bouw. Hoe dan?

In samenwerking met Techniek Nederland, Bouwend Nederland organiseren Platform 31 en Aedes de reeks Warmtetour-webinars. Doel is het tonen van verschillende oplossingen voor de energietransitie die al in de praktijk zijn toegepast en ook goed schaalbaar zijn. Op 5 oktober 2023 gebeurde dat rond het thema 'Gasloos in gestapelde bouw. Hoe dan?'

Acht wooncomplexen Weert en Venraij



Corporatie Wonen Limburg heeft in 2020-2021 in Weert en Venraij acht wooncomplexen (bouwjaren 1960 - 1970) gasloos gemaakt. Het energielabel varieerde van C tot F. Aanleiding was de noodzakelijke vervanging van zes collectieve installaties. Wonen Limburg stelde bij aanvang als voorwaarde dat huurders door de verduurzaming niet voor hogere woonlasten mochten komen te staan en het werk moest worden uitgevoerd met minimale overlast voor de bewoners. Enkele complexen werden collectief verwarmd, andere hadden een individuele cv-ketel en één complex was aangesloten op stadsverwarming.

In alle complexen koos Wonen Limburg voor een collectieve 250 kW HT-warmtepomp van Servex (COP 2,38). De warmtepomptechnologie van dit bedrijf heeft zich bewezen in de pluinvee-industrie. Vier wooncomplexen kregen bij de verduurzaming een individuele warmwatervoorziening (Aquaheat E-booster), in de andere complexen levert de warmtepomp warm tapwater. Servex ontwikkelt momenteel een kleinere versie HT-warmtepomp van 125 kW. Daarmee wordt het mogelijk ook kleinere complexen collectief van deze HT-technologie te voorzien. De bewoners zijn buitengewoon tevreden over het wooncomfort. Wonen Limburg heeft geen noemenswaardige klachten ontvangen en ook de energielasten zijn gelijk gebleven.

Installatie na verduurzaming:

- Er zijn zes installaties geplaatst voor acht complexen. Elke installatie bestaat uit twee warmtepompen van 250 kW. De warmtepompen zijn geplaatst naast het wooncomplex en nemen de ruimte in van iets minder dan twee zeecontainers.
- Bij vier complexen is de bestaande distributie- en afgifte-installatie gehandhaafd.
- Bij vier complexen is gekozen voor collectieve warmwatervoorziening.
- Er zijn zonnepanelen geïnstalleerd. De pv-installatie is gedimensioneerd op het maximaal beschikbare dakvlak en voorziet voor ongeveer eenderde in de elektriciteitsbehoefte van de warmtepompen.
- De warmtepompen zijn voorzien van een omkasting waarmee de geluidsproductie voldoet aan de eisen uit het bouwbesluit 2021.

Voordelen van de gekozen oplossing:

- HT-afgifte maakt het niet noodzakelijk om eerst bouwkundige (isolatie)maatregelen te treffen.
- All-electric en een natuurlijk koudemiddel (Propan en Isobutaan).
- Bestaande afgifte-installatie kan gehandhaafd blijven.
- Dezelfde warmtepomp is ook programmeerbaar voor LT-verwarming.
- Met een goede voorbereiding is de omschakeling in 1 dag te realiseren.
- Overlast voor de bewoners is zeer beperkt.
- Levensduur van 25 jaar en grote bedrijfszekerheid.
- Units worden plug-and-play geleverd, leverancier is niet nodig voor de inbedrijfstelling.
- De meeste componenten zijn stekkerbaar geïnstalleerd, uitwisseling snel en eenvoudig.
- De warmtepompen kunnen zowel op maaiveld als op het dak worden opgesteld.

Cijfers en feiten van de pilot

- Totaal aantal verduurzaamde woningen: 320.
- Totale investering: 6,2 miljoen euro, 19.400 euro per woning bij start pilot.

- Totale investering na aftrek DEI-subsidie: 15.000 euro per woning.
- Terugverdientijd meer-investering: gemiddeld 15 jaar (gebaseerd op energietarieven bij start pilot).

Lessons learned

Gekozen is voor een opgesteld vermogen dat achteraf gezien te royaal is geweest. Waarschijnlijk kan met de helft worden volstaan. Ook blijkt de toegepaste oplossing met een E-booster in de praktijk niet altijd nodig.

☞ Dit project had nooit kunnen slagen als wij niet aan de voorkant sociaal projectleiders hadden aangesteld. De een-op-een aandacht tijdens de keukentafelgesprekken met honderden bewoners hebben gezorgd voor de volle honderd procent medewerking. ☞

Haico Offermans (Limburg Wonen)



Carolushof Uden

Woningbouwcorporatie Area uit Uden werkt sinds oktober 2022 met Four Energy samen voor de levering van warmte aan het wooncomplex Carolushof. Four Energy is een duurzame energieleverancier, gespecialiseerd in warmtenetten en warmtepompen. Het complex Carolushof telt 45 seniorenwoningen, verdeeld over vijf woonlagen. Ook Area koos bij de verduurzaming voor gasloze verwarming gekoppeld aan een gelijkblijvende energierekening. Gevel en daken van het complex zijn na geïsoleerd. De appartementen zijn voorzien van CO₂-gestuurde MV-boxen

Gekozen is voor een combinatie van drie warmtetechnieken: warmtepompen op het dak in een installatiecontainer,

PVT-panelen op het dak en een warmteopslag door middel van bufferzakken met daarin een zoutoplossing in de kruipruimten van het complex.

De installatiecontainer (met daarin de warmtepompen), warmtebuffering en aansluitingen waren geheel voorbereid waarmee feitelijk van een plug-and-play systeem sprake was. De 45 woningen zitten collectief op één aansluiting van 3 x 250 A. De centraal opgestelde warmtepompsystemen, te weten drie Nibe F1345-60 warmtepompen, zijn geschikt voor MT-verwarming. Het bestaande afgiftesysteem in de woningen is gehandhaafd.

Op het dak liggen 267 PVT-panelen die een overschot aan elektriciteit leveren. De bestaande warmwaterlevering in de woningen (elektrische boilers) is gehandhaafd. Om de warmtelast naar beneden te brengen is er warmtewerend glas aangebracht.

Four Energy en Istades

De bewoners hebben een (verplicht) contract met energieleverancier Four Energy. Corporatie Area is eigenaar van de installatie en heeft de exploitatie ervan ondergebracht bij Istades. In de overeenkomst is vastgelegd dat de tarieven gemaximeerd zijn op 90 procent van de ACM-tarieven. Monitoring van de techniek vanaf februari 2023 laat een COP zien van 2,4 - 2,5. Dat is lager dan verwacht en wordt vermoedelijk veroorzaakt door minder beschikbare warmte vanuit de bufferzakken (zie lessons learned).

Warmte terugwinning is in de woning niet toegepast. Transmissieberekeningen toonden aan dat het niet nodig was



voor levering van de warmtecapaciteit en Area wilde (oudere) bewoners niet extra belasten met deze techniek. De stooklijn bedraagt vooralsnog 55 °C en kan op basis van verzamelde data worden bijgesteld. De totale investering inclusief isolatievoorzieningen, aansluitingen en installatie bedraagt 45.000 euro per woning.

Voordelen van de gekozen oplossing:

- Jaarrond een comfortabelere woning.
- Kosten warmtelevering blijven gelijk en beheersbaar.
- Tijdelijk overlast is minimaal, bewoners kunnen tijdens de werkzaamheden in de woning blijven wonen.

Lessons learned

- De theoretische opslagcapaciteit van 227 m³ van de bufferzakken wordt in de praktijk niet gehaald omdat het volume niet volledig kan worden benut door aanwezige obstakels zoals rioolleidingen.
- Om de vereiste capaciteit bij grote warmtevraag te behalen is een kleine bodembron toegepast.
- Om verzekerd te zijn van voldoende warmtelevering is gekozen voor extra capaciteit. Dat was wellicht niet nodig geweest. De derde warmtepomp hoefde in de winter 2022 - 2023 niet bij te springen.

☞ **Het wat tegenvallend rendement uit de bufferzakken bewijst maar weer eens dat je innovatieve ontwikkelingen tijd moet gunnen. Het kost gewoon tijd om goed in te regelen en te ontdekken hoe een dergelijke buffer in de praktijk presteert. We zijn er wel van overtuigd dat het mogelijk is de installatie met de huidige buffer beter te laten presteren.** ☞

Erik Kemink (Four Energy)



Warmtenet Jacques Urlusplantsoen Leiden



Wooncorporatie Ons Doel uit Leiden heeft in 2017 samen met Linthorst het Warmtenet Jacques Urlusplantsoen gerealiseerd. Een ingewikkeld traject wat betreft besluitvorming omdat er vier partijen bij betrokken waren waaronder twee VVE's (met bestuur bestaande uit vrijwillige bewoners). Installateur Linthorst is tevens warmteleverancier. Het betreft een wijkje uit de zestiger jaren met 500 wooneenheden verdeeld over twee flats, een zorgcomplex en aanleunwoningen. De eenheden hebben energielabel C. Bouwkundige aanpassingen waren niet nodig en het afgiftesysteem kon worden gehandhaafd. Zonnepanelen zijn destijds niet toegepast om de besluit-



vorming door de vier partijen niet nóg ingewikkelder te maken. De warmte (12.500 GJ) wordt geleverd door een 1,3 MW HT-water/water-warmtepomp met bodembron. De warmtepomp maakt warm water van 85 °C en heeft een COP van 3 (inclusief warmteverlies van het warmtenet). Het door Linthorst toegepaste concept voor verduurzaming is geschikt voor projecten vanaf 120 eenheden. De HT-warmtepompen dekken de warmtevraag volledig, maar cv-gasketels functioneren nog wel als back-up. Mocht besloten worden volledig van het gas af te gaan, dan is dit eenvoudig te realiseren met back-up door elektrische ketels. Het warmtenet beschikt over een 200 m³ thermische buffer, een ingegraven stalen tank. De inhoud is voldoende om in tussen- en zomerseizoen in anderhalf uur aan de warmtevraag te voldoen. De inhoud is voldoende om 1 à 2 dagen te overbruggen. (Linthorst werkt tegenwoordig trouwens bij voorkeur met grotere buffers om 1 tot 2 weken te kunnen overbruggen).

Voordelen van de gekozen oplossing:

- Dagelijks wordt op de economisch gunstigste momenten op basis van APX-data, warm water geproduceerd. De hoogte van de energierekening voor de bewoners is grotendeels gestoeld op de investering en onderhoud van de techniek, minder op de inkoop van elektriciteit.
- De HT-warmtepomp in combinatie met thermische buffer maakt zoveel mogelijk gebruik van momenten dat duurzame opwekcapaciteit volop (en dus goedkoop) beschikbaar is.
- De thermische buffer verkleint het risico van netcongestie.

Ervaringen bewoners:

- Sinds 2017 geen enkele onderbreking van warmtelevering.
- Geen overlast voor bewoners omdat er onderhoud in de woning moet plaatsvinden.
- Blijvend lage tarieven; de tarieven blijven sterk onder gasprijzen.

Aanbevelingen (van Linthorst):

- Bepaal bij elk project de eindvisie, kijk naar de gemeentelijke strategie en vraag je af of de gekozen oplossingen daar bij aansluiten.
- Kies bij complexe projecten voor gefaseerde uitvoering.
- Combineer de uitvoering met een natuurlijk investeringsmoment.
- Kijk breder dan naar dat ene pand dat gerenoveerd moet worden en zoek schaalvoordeel.
- Hoe meer volume je kunt combineren op één energiecentrale hoe goedkoper het wordt.
- Ook naastgelegen nieuwbouw kan zeer interessant zijn door koudevraag.

Momenteel onderzoeken Ons Doel en corporatie De Sleutels samen met Linthorst de mogelijkheid om het warmtenet uit te breiden naar naburige woningen (een mix van eengezins-, portiek- en galerijwoningen). Deze woningen zijn nu nog uitgerust met individuele dan wel collectieve cv-ketels. Linthorst ziet mogelijkheden omdat de huidige installatie van het warmtenet Jacques Urlusplantsoen modulair is uit te breiden. Dat maakt de businesscase aantrekkelijker en de werkzaamheden kunnen dan tegelijk worden aangepakt met het vervangen van de riolering. Daarnaast is de uitvoering niet gekoppeld aan de ruimte in het elektriciteitsnet.

§§ Bij de huidige energieconcepten die we ontwikkelen passen we bij voorkeur grotere thermische buffers toe omdat we zo ook met een flexibele aansluiting van de netbeheerder genoeg kunnen nemen en daardoor tevens sneller een project kan worden gerealiseerd. §§

Gertjan Linthorst (Linthorst)

