

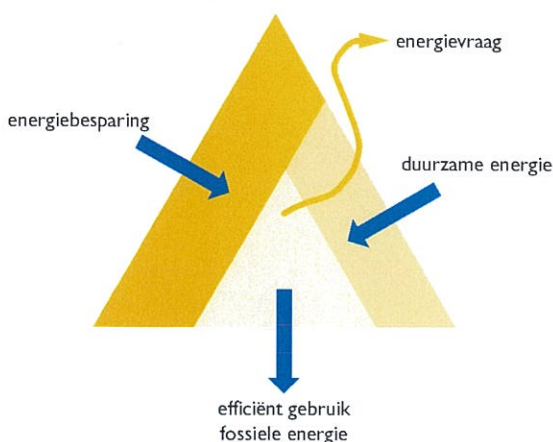
Gasabsorptiewarmtepomp biedt groot besparingspotentieel

Marjn Beekman, Pieter van Alphen

Energie besparen in bestaande appartementsgebouwen met een collectieve cv-installatie zien veel marktpartijen als een praktische onmogelijkheid. Er gaan zelfs geluiden dat het beter zou zijn dergelijke woongebouwen te slopen of er een aparte EPC voor in het leven te roepen. Dit is echter niet nodig omdat de gasabsorptiewarmtepomp enkele concepten met een enorme besparingspotentie kent.

De gasabsorptiewarmtepomp is al enkele jaren op de Nederlandse markt beschikbaar, desondanks zijn de toepassingsmogelijkheden ervan tamelijk onbekend. Deels komt dit door de relatief hoge aanschafprijs, waardoor het toestel zich tot voor kort vaak uit de markt prees, maar tevens ook doordat engineers en adviseurs de verschillende mogelijkheden en de daarmee gepaard gaande voordelen van dit duurzame energietoestel onvoldoende kennen en benutten. Het is dus belangrijk de technische mogelijkheden en duurzame energieconcepten met de gasabsorptiewarmtepomp duidelijk voor het voetlicht te brengen.

In de praktijk blijkt inmiddels dat, afhankelijk van het door te voeren besparingsniveau en de beschikbare middelen, een eigenaar met concepten op basis van de gasabsorptiewarmtepomp een kwart tot soms wel de helft van het energiegebruik kan reduceren. Ook een verbetering met twee tot drie stappen in het Energielabel is met deze concepten realistisch. Inmiddels zijn in ons land al verschillende woongebouwen met een gasgestookte warmtepomp uitgerust. Mede dankzij de subsidie die eigenaren van bestaande, collectieve woongebouwen op dit moment tegemoet kunnen zien is de investering relatief snel terug te verdienen.



Energiegebruik vermijden door gebouwisolatie is de essentiële eerste stap, maar is voor plaatsing van gasabsorptiewarmtepompen geen randvoorwaarde.

WEINIG RANDVOORWAARDEN

De belangrijkste energiebesparing is natuurlijk het energiegebruik dat je niet hoeft op te wekken. Dit betekent dat een woongebouw allereerst zou moeten besparen door energiebesparende maatregelen te treffen, zoals het aanbrengen van isolatie, dubbelglas en dergelijke opties. We gaan er hier vanuit dat deze maatregelen als vanzelfsprekend door een adviseur of eigenaar van een woongebouw worden onderzocht en eventueel ook worden toegepast. Echter, voor de toepassing van een gasabsorptiewarmtepomp is dit – in tegenstelling tot veel andere warmtepompsystemen – geen randvoorwaarde. Woningcorporaties of andere woningbezitters kunnen zelfs overwegen nu de warmtepomp te plaatsen, omdat er momenteel subsidie beschikbaar is, en pas later de woningen na te isoleren. In dat geval is de warmtepomp nog steeds rendabel en wordt hij bij een latere na-isolatie van de woningen alleen nog maar rendabeler.

Een belangrijk kenmerk van de gasabsorptiewarmtepomp is dat hij gasgestookt is en werkt op een mengsel van ammoniak en water (natuurlijke koudemiddelen). Daarnaast werkt het toestel met de energie uit de buitenlucht maar kan hij ook, als die mogelijkheid er is, duurzame energie aan de bodem onttrekken. Tevens is deze warmteopwekker geschikt voor lage-temperatuursystemen (55/45 °C) maar evengoed ook voor middentemperatuursystemen (70/55 °C). Bovendien kan hij ook tapwater van 70 °C produceren, zonder bijstook of andere hulpenergie.

VERSCHEIDENE CONCEPTEN

Om de verschillende mogelijkheden met deze warmtepomp helder te krijgen onderscheiden we drie installatieconcepten. Bij het derde concept zijn bovendien nog twee varianten mogelijk, afhankelijk van de voorkeur van de eigenaar en de mogelijkheden in het gebouw.

- Eerste concept: plaatsing van een gasabsorptiewarmtepomp naast de bestaande cv-ketels, zonder verdere aanpassingen van het distributienet en het afgiftesysteem.
- Tweede concept: in de basis gelijk aan het eerste, de gasabsorptiewarmtepomp wordt voor het piekvermogen ge-



Op het dak van een woongebouw, zorginstelling of hotel kan probleemloos een aantal warmtepomptoestellen worden geplaatst, mits de dakconstructie daarop is berekend.

combineerd met cv-ketels. Het verschil is dat er een apart distributienet voor tapwater wordt aangelegd.

- Derde concept: de gasabsorptiepompen worden eveneens met cv-ketels gekoppeld, maar deze worden uitsluitend gebruikt om cv-water op te warmen. Het tapwater wordt decentraal met een warmtepompboiler verwarmd.

Over het algemeen is de gasabsorptiewarmtepomp probleemloos te koppelen aan bestaande cv-ketels of, als de cv-ketels aan vervanging toe zijn, te combineren met nieuwe hr-toestellen. De cv-ketel (of enkele ketels) blijven noodzakelijk om de pieken in het stookseizoen af te dekken, terwijl de warmtepompen de basislast voor hun rekening nemen.

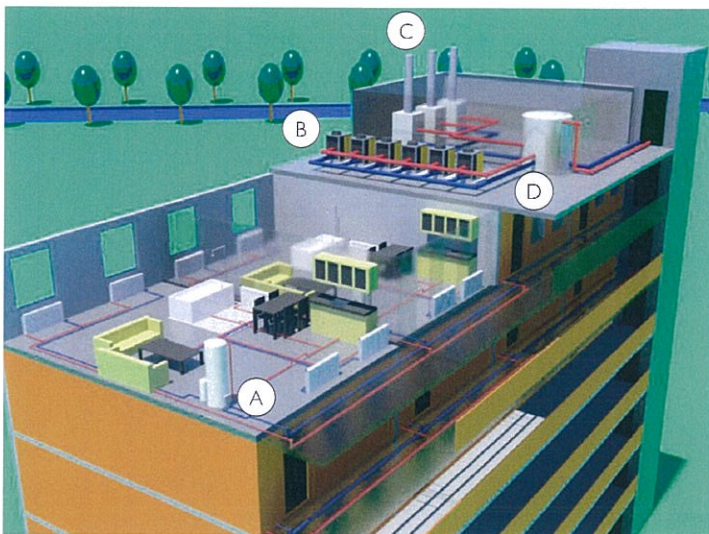
De gecombineerde installatie van warmtepomp en cv-ketels wordt vervolgens aan het centrale distributienet op 70 °C voor cv en tapwater gekoppeld, zoals dat ook in de bestaande situatie het geval was. Uit de huidige ervaringen blijkt deze configuratie al voor een energiebesparing van 20 procent te zorgen. Een belangrijk voordeel van de gasabsorptiewarmtepomp is dat hij zonder problemen in de buitenlucht kan worden geplaatst. Tevens levert de fabrikant, speciaal voor dichtbebouwde gebieden, toestellen met geluidsdempers, zodat het geluid voor de omgeving tot een minimum wordt beperkt.

OPGESTELD VERMOGEN

Voor een optimale inzet van de gasabsorptiewarmtepomp is vooraf een goede berekening van het benodigde vermogen essentieel. Uit alle praktijkervaring en de metingen die in ons land, maar ook internationaal door fabrikant Robur zijn uitgevoerd, blijkt dat de gasabsorptiewarmtepomp niet meer dan 30 à 40 procent van het totaal opgestelde vermogen zou moeten beslaan. In dat geval kunnen de warmtepompen tot 85 procent van de totale jaarvraag naar verwarming afdekken. Het is dus een puur economische keuze om maar circa 30 procent van het opgesteld vermogen met deze warmtepompen af te dekken.

Dit betekent dat in het eerste concept een of meer gasabsorptiewarmtepompen met een maximum van 40 procent van de benodigde opwekcapaciteit naast de bestaande of nieuwe cv-ketels kunnen worden geplaatst. Bij gebruik van buitenlucht als bron – in de bestaande bouw is dit de meest realistische variant – heeft een enkele gasabsorptiewarmtepomp een verwarmingscapaciteit van 35 kW en eventueel een koelcapaciteit van 17 kW. Voor opwarming van tapwater bedraagt de capaciteit 24 kW.

Zijn er meer warmtepompen nodig om 30 – 40 procent van



Legenda:

- A. Warmtepompboiler op de retour van de verwarming voor individuele warmtapwatervoorziening.
- B. Zes gasabsorptiewarmtepompen met buitenlucht als bron.
- C. Drie pieklastketels.
- D. Centraal buffervat voor warmtelevering.

Een ideaal concept is de combinatie van een of meer gasabsorptiewarmtepompen met cv-ketels voor de ruimteverwarming, gecombineerd met lokaal opgestelde warmtepompboilers in woningen die hun warmte uit de retour van het cv-systeem halen.

het opwekvermogen te dekken, dan kunnen ze gekoppeld in cascade worden geplaatst op een frame, een zogeheten skid-opstelling, tot maximaal vijf stuks. Natuurlijk zijn er voor hele grote wooncomplexen twee of meer gekoppelde skids mogelijk, bijvoorbeeld van twee keer drie toestellen of een skid van vijf en een van twee toestellen. Bij een dakopstelling is het essentieel het draagvermogen van de dakconstructie te berekenen.

MINDER DISTRIBUTIEVERLIEZEN

Het tweede concept is in de basis gelijk aan het eerste, in die zin dat de gasabsorptiewarmtepomp met cv-ketels voor het piekvermogen wordt gecombineerd. Alleen is bij dit concept sprake van een apart aangelegd distributienet voor tapwater. Bij voorkeur gebruiken we voor de tapwatervoorziening een concentrisch leidingnet, waarbij aanvoer en retour door één leiding lopen om transportverliezen te minimaliseren. Door deze 'knip' wordt het mogelijk voor de verwarmingsfunctie de weersafhankelijke aanvoertemperatuur in het distribu-

tienet omlaag te brengen tot bijvoorbeeld 65 °C. Natuurlijk moet de dimensionering van de radiatoren, convectoren en/of vloerverwarming dat wel toelaten, maar in de gevallen waarbij het woongebouw ook wordt nageïsoleerd, is dat een reële mogelijkheid. Het tapwater wordt dan in een apart leidingnet door het gebouw gedistribueerd op 70 °C. Met deze 'ontkoppeling' van beide functies kan minder warmtepompcapaciteit worden opgesteld. De gasabsorptiewarmtepomp kan in dit concept 90 procent van de tijd voor cv-verwarming zorgen, maar dient voor tapwater alleen nog als voorverwarming. De naverwarming en pieken in de warmtapwatervoorziening verzorgen de cv-ketels.

In zowel het eerste als het tweede concept moet de eigenaar en beheerder ervoor zorgen dat de tapwatervoorziening voldoet aan de legionawetgeving. Het belangrijke voordeel van het tweede concept zit niet alleen in het feit dat een flink deel van de distributieverliezen vervalst, maar ook dat het cv-leidingnet in de zomerperiode niet op temperatuur hoeft te worden gehouden. Met deze configuratie kan de energiebesparing ten opzichte van een conventioneel, geïntegreerd collectief cv- en tapwatersysteem tot 30 procent oplopen.

WARMTEPOMPBOILER OP CV-RETOURWATER

In het derde concept worden eveneens gasabsorptiewarmtepompen met cv-ketels gekoppeld, maar deze worden nog uitsluitend gebruikt om cv-water op te warmen. Het tapwater wordt in dit concept decentraal verwarmd met een warmtepompboiler. Hierbij zijn twee varianten mogelijk. De eerste variant betreft de toepassing van een warmtepompboiler op ventilatielucht. Uit de afgezogen ventilatielucht wordt de warmte gehaald die nodig is om het tapwater op te warmen. Een nadeel van deze variant is dat een flinke ventilatiecapaciteit nodig is om voldoende tapwater te produceren. Dit betekent dat de gebruiker overventileert, wat feitelijk tot onnodig warmteverlies leidt.

Daarom ligt de voorkeur bij de tweede variant op dit derde concept. Daarbij wordt de warmtepompboiler gevoed met de warmte uit de retour van het cv-netwerk. In het stookseizoen is de temperatuur van de retour hoog genoeg om de warmtepompboiler te voeden, in het zomerseizoen bestaat het gevaar dat de retour van het cv-net te veel afkoelt, waardoor de opwekkers wellicht iets extra warmte moeten suppleren. Dit is een bijkomstigheid die zonder deze variant wellicht niet nodig was geweest. Met deze suppletie moet bij het ontwerp dan ook rekening worden gehouden, wat mogelijk leidt tot een iets groter opgesteld vermogen.



VEEL VOORDELEN

De voordelen en de rendementsverbetering met dit derde concept, gekoppeld aan de variant van een warmtepompboiler gevoed door de cv-retour, zijn groot. Allereerst wordt alleen al op verwarming een energiebesparing van zeker 30 procent behaald, wat in de praktijk tot een verbetering van twee labelstappen leidt. Daarnaast is ook een energiebesparing van 40 – 50 procent mogelijk op de warmtapwaterproductie. Vervolgens zijn er nog andere pluspunten die voor de eigenaar van het woongebouw, maar zeker ook voor bewoners, vaak erg belangrijk zijn. Allereerst bevat dit concept geen onduidelijke afrekenmethodiek meer voor warmtapwaterverbruik en worden de elektriciteitskosten voor tapwaterproductie op de eigen elektriciteitsmeter gezet. Er zijn geen maatregelen nodig om aan de legionellawetgeving te voldoen omdat warm tapwater decentraal wordt opgewekt. Tevens maakt dit concept een eind aan de distributieverliezen in een collectief tapwatermet, en bijvoorbeeld ook de onwenselijke opwarming van leidingschachten of ook trappenhuizen. Bovendien wordt de temperatuur in de retour van het cv-water extra verlaagd, wat beter is voor het rendement van de warmtepomp.

Aan decentrale warmtapwaterproductie zitten ook een paar nadelen. In elk appartement is 1 m² vloeroppervlak nodig om de warmtepompboiler te plaatsen. Verder wordt zo een extra geluidsbron in de woning geïntroduceerd – elke warmtepomp heeft een compressor. Zou worden gekozen voor de variant waarbij de warmtepompboiler is gekoppeld aan de retour van de ventilatie, dan zijn het geluid van de ventilator

en de noodzaak mogelijk te moeten overventileren extra nadelen. Bovendien sluit deze optie de toepassing van gebalanceerde ventilatie met wtw uit.

WARMTE WEGKOELEN

Het derde concept, gekoppeld aan de variant warmtapwaterproductie op basis van de cv-retour, kent nog een unieke mogelijkheid. Dit zouden we tot op zekere hoogte als vierde concept kunnen bestempelen. Met het juiste afgiftesysteem is het namelijk mogelijk in het zomerseizoen warmte uit de woning te onttrekken. Zodra je uit het kwakkelseizoen bent en het cv-net niet meer voor verwarming gebruikt, kun je met de warmtepompboiler via het cv-net beperkt warmte uit de woning onttrekken en daarmee de woning van passieve koeling voorzien. Dit kan voor maximaal 1,5 kW koelvermogen zorgen. Voorwaarde is wel dat de woning over vloerverwarming of ventilatieconvectoren beschikt. Specifieke producten van bijvoorbeeld Jaga met zijn DBE-convectoren of de toestellen van Climarad zijn daarvoor geschikt.

Kortom, de gasabsorptiewarmtepomp biedt bestaande, collectieve woongebouwen goede mogelijkheden om hun energiegebruik sterk te reduceren. Afhankelijk van de mate waarin een complex wordt gerenoveerd, ontstaan steeds betere mogelijkheden. Maar ook in de meest basale vorm, plaatsing van een gasabsorptiewarmtepomp naast de bestaande cv-installatie, levert al een rendabele energiebesparing op. Dit komt mede door de subsidie van 11.225 euro op aanschaf van de gasabsorptiewarmtepomp per toestel. Dit leidde in de afgelopen maanden al tot een flinke afzetstijging. Met de subsidie is de investering in gasabsorptiewarmtepompen in combinatie met hr-ketels voor piekvermogen slechts beperkt hoger dan wanneer alleen hr-ketels zouden worden geïnstalleerd. Een terugverdientijd van drie tot zes jaar is absoluut reëel, terwijl het energiegebruik al vanaf dag één substantieel lager is.

Patent van Albert Einstein

Albert Einstein ontving in november 1930, samen met een collega met wie hij toen voor het bedrijf Electrolux Servel Corporation werkte, het patent op een verrijking van de absorptiekoeltechniek. Uiteindelijk is het deze uitvinding die in 1991 door Benito Guerra, grondlegger en topman van het Italiaanse familiebedrijf Robur, werd gekocht van Dometic (dochterbedrijf van Electrolux). Guerra zag al vroeg de mogelijkheden van deze techniek om met duurzame energie uit de buitenlucht een gasgestookt verwarmingstoestel te bouwen.

Robur heeft inmiddels verschillende versies ontwikkeld waardoor het toestel kan worden toegepast op zowel buitenlucht, bodemcollectoren en grondwater. De toestellen van Robur worden in Nederland door Techneco op de markt gebracht. Kort geleden hebben ook Remeha en de Bosch Group de techniek in licentie van Robur gekocht, zodat ook zij met dergelijke toestellen de markt kunnen betreden.

Auteurs

Marjn Beekman en Pieter van Alphen, Techneco Energiesystemen.