

Cascade van kleinere warmtepompen verwarmt kerkgebouw gasloos

Projecten

Een besparing van 10.000 euro op verwarmingskosten. Dat is het resultaat van een ingrijpende verbouwing van de Petrakerk in Harderwijk en de plaatsing van een warmtepompinstallatie met vijf lucht/water-warmtepompen. Waarom is hier gekozen voor een cascade van warmtepompen die eigenlijk zijn bedoeld voor woningverwarming?

Tekst: Richard Mooi



Het voormalige cv-hok van de Petrakerk in Harderwijk is sinds een jaar het kloppend hart van de groene kerk. Waarschijnlijk als eerste bestaande kerkgebouw ging de Petrakerk in 2020 van het gas af, zegt bouwcommissielid Luuk Salomons met trots. “Zelfs de gasmeter is weggehaald.” In plaats van de gasketels hangen vijf binnenunits van lucht/water-warmtepompen in het stookhok. Samen met een reusachtig buffervat van 500 liter. De kerk dient als voorbeeld voor het initiatief ‘groene kerken’, waarin kerkelijke organisaties samenwerken om kerkgebouwen te verduurzamen.

‘Van gas los’

Het verduurzamen van de Petrakerk was onderdeel van een grootschalige verbouwing. Het gebouw uit 1973 was op, grootschalige renovatie was noodzakelijk. Naast een betere indeling – de zaalindeling werd een kwartslag gedraaid- kwam ook het vraagstuk ‘klimaat’ bij de bouwcommissie terecht. Op dat moment begon ook ‘van gas los’ en duurzaamheid te spelen. Het kerkbestuur van de Gereformeerd vrijgemaakte Kerk in Harderwijk wilde daarom naar een gasloze kerk, vertelt Salomons. “Ze waren er eigenlijk niet zo voor om nieuwe cv-ketels te plaatsen.” Bij kerkrenovaties was ‘van gas los’ een paar jaar geleden nog geen gemeengoed.



Luuk Salomons bij de Petrakerk.

Vloerverwarming als LTV-systeem

De bouwcommissie bezocht vakbeurzen en gerenoveerde kerkgebouwen. En hoorde tegenstrijdige verhalen, herinnert Salomons zich. Bij de ene kerk waren ze enthousiast over vloerverwarming, bij de andere juist niet en adviseerden ze radiatoren. Ook infraroodpanelen passeerden de revue, maar die vielen al snel af. Een warmtepomp gekoppeld aan vloerverwarming kreeg de voorkeur van de commissie. Het is een laagtemperatuursysteem en gemakkelijk in secties op te delen. Maar bouwkundig gezien gaat het om een forse ingreep. Door extra isolatie zou de kerkvloer 8 cm omhoog komen. Laagtemperatuurradiatoren zijn wel overwogen, maar vielen om esthetische redenen af. “Dan heb je radiatoren met een enorme omvang nodig. Dat wordt omzichtig.” Om het warmtepompvermogen fors te reduceren werden wanden, daken en vloeren nageïsoleerd.

Veel eigen kennis

Opvallend is dat de bouwcommissie grotendeels op eigen kennis de verbouwing in gang zette en begeleidde. In de beginfase werd een energiescan opgesteld, maar de uitwerking van de klimaatinstallatie en elektrotechniek deed de bouwcommissie. Niet zo heel verwonderlijk, want diverse leden hebben een technische achtergrond. Salomons is eigenaar van Omnivent, een leverancier van koelapparatuur voor de voedselindustrie. De elektrotechnische man, Rick Marsman, is adviseur/opleider bij netbeheerder Liander. Met deze kennis was de bouwcommissie in staat om zelf bestekken te schrijven en ermee de markt op te gaan. Voor de werktuigbouwkundige installatie ging de uiteindelijk keuze naar Heinen-Hopman uit Bunschoten.



Vooraanzicht van de kerk.

Zoektocht naar het juiste systeem

Bij de zoektocht naar de juiste warmtepomp kon de bouwcommissie minder op voorbeelden in bestaande kerken leunen. Weliswaar wordt bij nieuwbouw van kerken vaak een warmtepompsysteem geïnstalleerd, maar bij kerkrenovaties is deze techniek minder gangbaar. In eerste instantie ging de voorkeur uit naar een warmtepomp met bodembron. Dat bleek een te forse aanslag op het bouwbudget. “Die is wel overwogen, maar dat hebben we niet gedaan. Dat was voor onze kerk een meerinvestering van 40.000 euro.”

Vijf warmtepompen in cascade

Salomons hoorde via de installateur goede verhalen over lucht/water-warmtepompen van Toshiba. Besloten werd om meerdere warmtepompen in cascade te plaatsen. Vijf stuks, elk goed voor een vermogen van 11,2 kW. Het zijn splitsystemen uit de Estia-serie. De vijf buitenunits zijn verbonden met evenveel binnenunits waarin de condensor de warmte van het koudemiddel overdraagt op het cv-water, gekoppeld aan een groot buffervat. Vanuit het buffervat pompt een drukgeregelde circulatiepomp het water naar de vloerverwarmings-verdelers met elektronische naregeling. Elke ruimte is voorzien van een eigen thermostaat die de servomotoren op de vloerverwarmings-groepen bij een warmtevraag opent.

Geoptimaliseerd voor verwarmen

Waarom niet één warmtepomp van 55 kW in plaats van vijf kleinere? Het biedt een hogere bedrijfszekerheid, vertelt Salomons, maar de belangrijkste reden is het hogere rendement van kleinere warmtepompen, die vaak zijn geoptimaliseerd voor verwarmen. Een grotere lucht/water-warmtepomp van 50 of 60 kW is meestal ontworpen als koudwatermachine. Het hogere rendement van de kleinere warmtepompen is afgewogen tegen de extra installatiekosten van vijf binnen- en buitenunits. Het hogere rendement gaf de doorslag, verduidelijkt Salomons.

Technische gegevens:

- Warmtepomp: Toshiba Estia (splitsysteem)
- Vermogen: 5 x 11,2 kW (totaal 56 kW)
- Buffervat: 500 liter
- Koudemiddel: R410A (GWP 2.088)
- Afgifte: vloerverwarming
- Luchtbehandeling: mechanische afzuiging en toevoer, merk Zehnder
- Afzuiging kerk: 9.000 m³/h (zes stuks)
- Afzuiging vergaderruimtes: 1.500 m³/h (drie stuks)
- Hal: 3.000 m³/h
- Aansturing: CO₂-sensoren in elke ruimte
- Toevoerunit: 6.000 m³/h



Vier van de vijf Toshiba Estia-binnenunits.

Luchtbehandeling

Niet alleen de verwarming ging op de schop, ook de luchtbehandeling. Voorheen werd alleen afgezogen met dakventilatoren, voor toevoer moest de koster ramen openen. Niet alleen zijn alle afzuigventilatoren vernieuwd, ook is een mechanische toevoer met luchtbehandeling geplaatst. Via het podium wordt verse lucht ingeblazen, voorverwarmd via de warmtepomp. Onder het podium zijn de kanalen weggewerkt. CO₂-sensoren in de kerk en vergaderruimtes bepalen de hoeveelheid afzuiging. “De luchttoevoerunit wordt meegestuurd en houdt de ventilatie in de grote kerkzaal in balans.” Warmteterugwinning op afgezogen ventilatielucht is geen optie geweest. Daarvoor zou de installateur extra kanaalwerk moeten installeren. Bovendien is de energiewinst beperkt doordat een kerkgebouw maar een paar momenten in gebruik is. “Het is geen kantoor dat vijf dagen per week tien uur per dag bezet is.”

Thermostaat op lagere temperatuur

Het inregelen van de vloerverwarming kostte de nodige tijd. In eerste instantie stond de thermostaat voor aanvang van een kerkdienst op een aangename temperatuur van meer dan 20 °C. Als de kerk volstroomde, schoot de temperatuur omhoog. Het werd gewoon te warm doordat het afgiftesysteem traag reageert. “We moesten lager gaan zitten.” Voortaan komt de thermostaat niet boven de 19 °C. In het begin vinden sommige mensen het aan de koude kant, aldus Salomons, maar zodra er 500 mensen in het gebouw zitten, is het binnen 10 minuten op temperatuur. Via de warmtepomp is het ook mogelijk om te koelen.



De motoren voor naregeling van de vloerverwarming.

Overkoepelende besturing via internet

In het kerkgebouw is geen gebouwbeheersysteem geplaatst, vertelt Salomons. Een bewuste keuze, om de werking overzichtelijk te houden. De ventilatie, warmtepomp en vloerverwarmingsgroepen draaien op eigen regeling. Elke ruimte heeft een eigen thermostaat die de Danfoss-naregeling op de vloerverwarming aanstuurt. Binnenkort wordt het naregelsysteem van Danfoss voor de vloerverwarming uitgebreid met een overkoepelende besturing via internet. De kosten kan dan vanaf afstand de verwarming per ruimte regelen.

Resultaat

De nieuwe installatie moet de jaarlijkse stookkosten verminderen van 15.000 naar 5.000 euro. Dat is exclusief de opbrengst van geplaatste pv-panelen. Hoewel de kerk een jaar geleden werd geopend, is onbekend hoe de besparing in de praktijk uitpakt. Door de coronacrisis is het gebouw vanaf maart veel minder intensief gebruikt.

Gerelateerde artikelen over warmtepompen in niet-woongebouwen:

- [Kwekerij Koppert Cress innovatief met warmte uit sloot en middentemperatuuropslag](#)
- [Vastgoed verduurzamen door warmtepomp bij ketel te plaatsen](#)
- [Hoogvermogen-bodemwarmtepompen voor woningbouw en utiliteit](#)

Eerste publicatie door - op 5 jan 2021

Laatste update 5 jan