

## **Warmtepomp met geïntegreerde gebalanceerde ventilatie en laag temperatuurverwarmingssysteem**

Luchtverwarming & koeling heeft het voordeel van een dynamische regeling. Gecombineerd met gebalanceerde ventilatie wordt binnen zo'n systeem ventilatielucht mechanisch ingeblazen in verschillende verblijfsruimtes en mechanisch afgezogen via afvoerpunten in keuken, toilet en badkamer (aangesloten op een centrale unit met ventilator). Bij dit type ventilatie vindt warmte uitwisseling plaats tussen (warme) afgezogen lucht en (koude) verse lucht.

Indien de warmtewisselaar van de ventilatie-unit wordt aangesloten op de warmtepomp kan met deze centrale luchtunit de woning worden verwarmd. Dit kan op twee manieren:

- hydronisch door middel van een wateraansluiting van de luchtbatterij op de condensor van de warmtepomp;
- koeltechnisch door direct aan de lucht te condenseren (Nordic Dual Function semi-split).

Met een by-pass van de warmtepomp kan de bodem worden ingezet voor koeling van dezelfde ventilatie-unit. Koeling met vbww's is de meest veelbelovende vorm van koeling.

Een nadeel van luchtverwarming- & koeling is de vrij hoge aanvoertemperatuur : middelhoog (45 – 50 °C). Bij een lage temperatuur verwarmingssysteem dat gebruik maakt van vloer- of wandverwarming kan uit een aanvoertemperatuur van < 35 °C veel winst gehaald worden. Vandaar dat een combinatie van genoemde systemen aantrekkelijk kan zijn:

- Vloer- en/of wandverwarming voor de begane grond en badkamer(s).
- Luchtverwarming/koeling & ventilatiewarmte terugwinning door de gehele woning als bijverwarming van +14 °C bij een buitentemperatuur van -8 °C voor de begane grond en hoofdverwarming voor de verdiepingen.
- Warm tapwater is met een "full condensing" voorziening in de warmtepomp 's winters een bijproduct van verwarming. 's Zomers wordt de warmtepomp alleen voor deze functie gestart, bij voorkeur onder het elektrische N-tarief.

### ***Ontwerpoverwegingen***

Bij dit installatieconcept zouden verschillende zongerelateerde en bouwkundige maatregelen in combinatie met elkaar moeten worden toegepast; 'oriëntatie' en 'bouwkundige schil' spelen een grote rol bij het ontwerp van een energiezuinige woning. Maar dit concept biedt goede mogelijkheden om een EPC van 0.8 of lager te realiseren.

Wanneer de energie wordt opgewekt met behulp van een warmtepomp die warmte uit de bodem (vbww's ) haalt, zal het energiebesparingsbeeld iets minder gunstig zijn dan wanneer deze de warmte uit een waterdragende laag haalt (aquifer). Dat komt omdat grondwater een hogere constante gemiddelde temperatuur > 10,6 °C biedt.

Nadeel is de onderhoudsgevoeligheid van een open bron systeem. Vaak is een reinigbare tussen-warmtewisselaar nodig vóór de warmtepomp, waardoor men weer iets van deze voorsprong ( $\pm 1,5$  °C) weggeeft. De kwaliteit van het grondwater geeft bij de keuze de doorslag. In het algemeen gesproken heeft Nordic een voorkeur voor gesloten systemen, zeker wanneer er sprake is van kleine vermogens, zoals bij woningen.

De koelfunctie van een gesloten bodem bodemsysteem (vbbw's) is daarentegen is weer beter en *last but not least* : een gesloten systeem is absoluut onderhoudsvrij.

Een vreemde eend in de bijt vormt het extreem zuinige en eenvoudige Direct eXpansion systeem: de Nordic DX tot max.  $16\text{kW}_{\text{th}}$ . Ziet u daarvoor de bijbehorende webpagina.

Toepassen van een zonneboiler in combinatie met een warmtepomp kan veel winst geven bij een hoog warm tapwater verbruik tussen 1/april en 1/september. Bovendien kan één noodzakelijke voorziening – het boiler vat – gedeeld worden en dat brengt zowel subsidie- ( $\pm\text{€} 700$ ) als installatie-technisch voordeel.

Tenslotte nog een opmerking: mocht bij een renovatieproject toepassing van radiatoren noodzakelijk zijn ten behoeve van warmtedistributie, dan betekent dat wel dat de oppervlakte van de radiatoren moet worden vergroot om dezelfde warmteafgifte te kunnen realiseren. Als alternatief kan men nog denken aan de zogeheten ventilo-convectoren, waarbij een langzaam draaiende trommel voor geforceerde convectie zorgt.