



Koudemiddelen in residentiële warmtepompen: wat verandert er?

Warmtepompen zijn cruciaal voor een hogere energie-efficiëntie en lagere CO₂-uitstoot van verwarmingstoepassingen. Op Europees vlak lopen er echter discussies over het aanscherpen van de 'F-gasreglementering', wat een enorme impact kan hebben op de koudemiddelen die gebruikt zullen mogen worden in warmtepompen en koelmachines. Dit artikel focust op de koudemiddelen die toegepast worden in (kleinere) residentiële verwarmingsinstallaties en de invloed die de (wijzigende) wetgeving kan hebben op de installateur.

J. Van der Veken, ir., senior projectleider, laboratorium 'Verwarming en ventilatie', Buildwise
P. Van den Bossche, ing. lic., hoofdprojectleider, afdeling 'Intelligente installaties en duurzame oplossingen', Buildwise
D. Vanneste, adviseur, Frixis (Belgische unie voor koude en luchtbehandeling)

F-gassen, cfk's, hfk's, GWP, wat zijn dat?

Sinds jaar en dag wordt er voor de koelcyclus in warmtepompen gebruikgemaakt van **fluorkoolwaterstoffen of 'F-gassen'**. Dikwijls zijn deze niet giftig, niet brandbaar en hebben ze de juiste fysische eigenschappen om efficiënt gebruikt te worden in een thermodynamische cyclus, voor koeling of verwarming. De meest bekende zijn de **chloorfluorkoolwaterstoffen of cfk's**. Omwille van hun impact op de ozonlaag zijn deze echter al een hele tijd verboden. Hun opvolgers, de **fluorkoolwaterstoffen of hfk's**, tasten de ozonlaag niet rechtstreeks aan, maar zijn wel sterke broeikasgassen.

De mate waarin deze stoffen bijdragen tot de opwarming van de aarde wordt uitgedrukt door de **Global Warming Potential** of **GWP**. Hierbij wordt de impact van deze stoffen vergeleken met die van een CO₂-molecule (typisch over een periode van 100 jaar). Het populaire koudemiddel R410a heeft bijvoorbeeld een GWP van 2.088, meer dan 2.000 maal zo schadelijk als CO₂, terwijl R32 een GWP van 675 heeft. R32 zal bij een lek dus minder zwaar bijdragen aan de opwarming van de aarde dan R410a.

Impact van de wijzigende regelgeving

Onder druk van de huidige F-gasregelgeving wordt de industrie aangemoedigd om de productie van koudemiddelen met een hoge GWP af te bouwen door te opteren voor **koudemiddelen met een lagere GWP en voor warmtepompen die minder koudemiddel bevatten**.

De kans is groot dat koudemiddelen met een GWP van meer dan 750 (waaronder R410a) op korte termijn al verboden zullen worden. Dit heeft niet alleen een invloed op nieuwe warmtepompen, maar ook op de beschikbaarheid en de prijs van het koudemiddel zelf, aangezien men dit enkel zal kunnen bekomen door oud koudemiddel op te vangen uit afgebroken toestellen en dit te regenereren. Een herstelling met hervulling aan een warmtepomp die gebruikmaakt van dit uitgefaseerde koudemiddel zal dus ook veel duurder worden.

De discussies over deze verstrenging van de Europese F-gasregelgeving zijn nog volop aan de gang, maar het ziet ernaar uit dat we ten laatste tegen 2050 naar een volledige uitfasering van alle F-gassen gaan. Dat wil zeggen dat we op middellange termijn terug moeten naar **natuurlijke koudemiddelen** zoals propaan (R290), butaan (R600), CO₂ (R744) of ammoniak (R717). Deze hebben een heel lage GWP (tussen 0 en 4), maar zijn ofwel zeer brandbaar (propaan, butaan), zeer giftig (ammoniak) en/of minder geschikt voor de efficiënte verwarming van een woning (CO₂ en ammoniak).

Beperkingen van de verschillende koudemiddelen

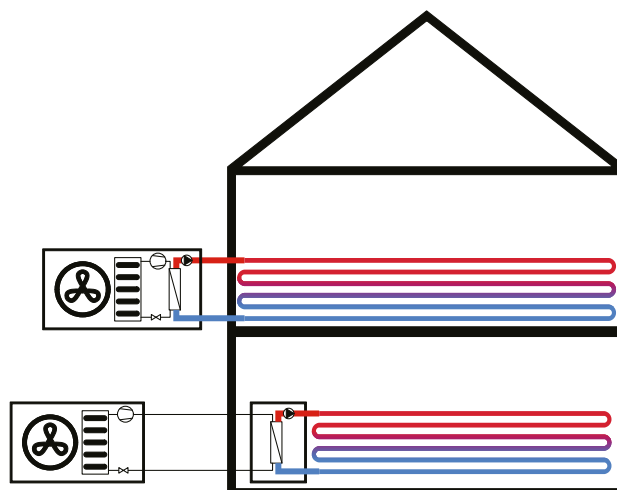
Voor lucht-waterwarmtepompen (LWWP) wordt er vaak gekozen voor propaan (R290) als koudemiddel (met R32 als tussenoplossing). De fabrikanten slagen er daarbij in om deze warmtepompen efficiënter te laten werken en bovendien ook hogere aanvoertemperaturen te behalen, wat ze ook geschikter maakt voor renovatietoepassingen. De keerzijde is wel dat de veiligheidsregels veel strenger zijn.

R410a is een hfk van veiligheidsklasse A1, wat wil zeggen dat het niet giftig en niet brandbaar is. Als we de veiligheidscriteria van de norm NBN EN 378-1 toepassen op een klassieke splitwarmtepomp (d.i. een warmtepomp met een binnen- en buitendeel waartussen koudemiddel circuleert; zie afbeelding 1) met R410a, gelden er geen beperkingen voor de ruimte waarin de binnenunit zich bevindt. **R32** is echter licht brandbaar en behoort tot veiligheidsklasse A2L, waardoor er wel restricties gelden. De productnorm NBN IEC 60335-2-40 heft de striktste regels op zolang er minder dan 1,84 kg koudemiddel gebruikt wordt. Bovendien kunnen de grenzen binnen de norm NBN EN 378-1+A1 verder opgetrokken worden als er bijkomende veiligheidsmaatregelen getroffen worden (bv. lekdetectie). Bij de plaatsing van het toestel is het belangrijk om de voorschriften van de fabrikant goed op te volgen.

R290 (propan) is zeer brandbaar en valt daardoor onder veiligheidsklasse A3. De algemene regel in de norm NBN EN 378-1 is dat er maar 150 g R290 in een (kleine) binnenruimte aanwezig mag zijn. Dat kan nog net voldoende zijn voor een moderne warmtepompboiler, maar volstaat zeker niet voor een LWWP van 10 kW.


Er wordt gewerkt aan een nieuwe normering voor het gebruik van natuurlijke koudemiddelen, waardoor deze strenge grens van 150 g een stuk hoger kan komen te liggen. In tussentijd wordt dit probleem echter opgelost door over te stappen naar een **monoblockoplossing** (d.i. een warmtepomp die heel de thermodynamische cyclus en alle koudemiddel in één unit bundelt; zie afbeelding 1) die buiten opgesteld wordt.

Buiten kunnen er echter ook veiligheidsrestricties gelden. Zo moet in het algemeen voorkomen worden dat brandbare gassen die zwaarder zijn dan lucht zich ergens kunnen opstapelen en tot ontploffing of verstikkingsgevaar kunnen leiden. Opstellingen in de buurt van een lager gelegen gedeelte van de tuin of ondergrondse constructies moeten dus vermeden worden.



1 Schematische weergave van een monoblock-systeem (bovenaan) en een splitsysteem (onderaan).

Een monoblocksysteem heeft het voordeel dat de plaatsing niet door een erkende koeltechniker hoeft te gebeuren, wat wel het geval is bij splitsystemen. Voor werken aan het koeltechnische gedeelte zelf is het echter wel steeds aangewezen om een beroep te doen op een koeltechniker.

Tenslotte gelden er vanuit de regionale milieuwetgevingen bijkomende eisen voor de jaarlijkse opvolging van het systeem als dat meer dan 5 ton CO₂-eq koudemiddel bevat. In tabel A zien we dat dit vaak het geval is bij oudere warmtepompen op R410a, maar dat de meeste moderne systemen daar een heel stuk onder blijven. 

Dit artikel werd opgesteld in samenwerking met Frixis vzw (www.frixis.be) in het kader van de Normen-Antenne 'Thermische isolatie en installaties in gebouwen'.

A Vergelijking van de toepasbaarheid van verschillende koudemiddelen.

Criterium	Koudemiddel		
	R410a (split)	R32 (split)	R290 (monoblock buiten)
Veiligheidsklasse	A1	A2L	A3
GWP_100 [kg CO₂-eq/kg]	2.088	675	3
Massa koudemiddel [kg]	4,2	1,83	2
GWP_totaal [kg CO₂-eq]	8.800	1.200	6
Vergunningsplicht erkende koeltechniker	Bij plaatsing	Ja	Nee
	Bij werken aan de koelkring	Ja	Ja
Verplichte jaarlijkse lekdichtheidscontrole	Ja	Nee	Nee