

Aanpassing HVAC-apparaten nodig door nieuwe Ecodesign

Een nieuwe Ecodesign Directive is per 1 januari dit jaar van kracht geworden. Deze is van toepassing op een zeer groot deel van de koelmachine- en warmtepomp-apparatuur, die op dit moment aangeboden worden voor HVAC toepassingen. De eisen in deze directive hebben grote invloed op het ontwerp van deze apparatuur, en zijn dus van belang voor de fabrikant, maar zeker ook voor de afnemer van deze apparatuur in verband met verplichte informatievoorziening. Dit artikel tracht duidelijkheid te geven in de wijzigingen.

E. (Ed) van Kempen, Product Specialist Carrier Airconditioning Benelux

De Europese Ecodesign regelgeving heeft als doel het (totale) energieverbruik binnen Europa zoveel mogelijk te beperken. Er zijn procedures vastgelegd die bepalen welke "Energy Related Products" beetgepakt gaan worden. Of anders gezegd: die in aanmerking gaan komen voor een directive. Dit zijn veelal producten die energie verbruiken, maar kunnen ook producten zijn die zelf geen energie verbruiken, maar wel invloed hebben op het energieverbruik.

Hierbij valt te denken aan een waterbesparende douchekop of isolatiemateriaal. Deze producten verbruiken zelf geen energie, maar hebben wel degelijk invloed op het (totale) energieverbruik. Ecodesign hanteert de 'life cycle' benadering: niet alleen het energieverbruik tijdens gebruik is belangrijk, maar ook het verbruik bij productie en afvoer van het product bij het 'levenseinde' wordt meegenomen.

In de afgelopen jaren zijn al voor diverse productgroepen directives van toepassing geworden. Voor consumenten zijn de bekendste: verlichting, stofzuigers, TV's. Voor de HVAC branche zijn de bekendste: pompen, ventilatoren, luchtbehandelingskasten, ('kleine') warmtepompen.

Eén van de belangrijkste eisen in de directives is de minimumwaarde die vastgesteld is voor het deellast-rendement van een apparaat. Voor het bepalen van dit deellast-rendement is een nieuwe methode gemaakt om de verhouding te kunnen berekenen tussen de jaarlijkse koel/verwarmings-vraag en het jaarlijks opgenomen vermogen. Hierbij wordt rekening gehouden met het rendement bij elke buitenluchttemperatuur, gewogen voor het aantal uren volgens werkelijke klimaatgegevens. Voldoet een apparaat niet aan deze minimumeis, mag er geen CE-markering op het apparaat en mag het daarom niet in Europa op de markt gebracht worden.

Het voldoen aan Ecodesign is daarmee een wettelijke verplichting geworden. Op 1 januari 2018 is een nieuwe Ecodesign Directive van kracht geworden, te weten: 2016/2281, betreffende: "Luchtverwarmingsproducten, koelproducten, hogetemperatuurproces-chillers en ventilatorluchtcoolers".

Onder deze definitie vallen onder andere koelmachines en warmtepompen met een nominaal koelvermogen tot 2000 kW en een wateruittredetemperatuur groter dan 2 °C. Ook vallen hier VRF systemen, rooftop units en ventilatorconvectoren onder.

Vanwege de (minimum) rendementseisen uit deze directive verwacht men een rendementsverbetering, die tot gevolg heeft dat in Europa per jaar ongeveer 203 PJ (203x10¹⁵ Joule) bespaard wordt.

Voor dit artikel focussen we op twee toepassingsgebieden uit deze directive, namelijk:

- Comfort chillers met wateruittredetemperatuur hoger dan +2 °C. Deze groep is weer uitgesplitst naar lage temperatuur comfort chillers met watertraject 12-7 °C en naar gemiddelde temperatuur comfort chillers met watertraject 23-18 °C.
- Hoge temperatuur proces chillers met wateruittredetemperatuur groter dan +2 °C en lager dan +12 °C.

Voor beide toepassingsgebieden zijn minimum deellastprestaties vastgelegd, waaraan de apparatuur moet voldoen. Voor comfort toepassing gaat het om de SEER (Seasonal Energy Efficiency Ratio). SEER_{12/7} geeft de minimumwaarde bij zogeheten 'lage temperatuur' koeling (= watertraject 12 – 7 °C)

SEER_{23/18} geeft de minimum waarde bij zgn. 'gemiddelde temperatuur' koeling (= watertraject 23 – 18 °C)



Afbeelding 1

Voor process toepassing betreft het de SEPR (Seasonal Energy Performance Ratio). $SEPR_{12/7}$ geeft de minimum waarde bij zogeheten 'hoge temperatuur' proceskoeling (= watertraject 12 – 7 °C)

Op 1 januari 2018 wordt het eerste niveau van de rendementseisen van toepassing. Op 1 januari 2021 wordt het tweede niveau, met scherpere eisen, van toepassing.

Belastingverloop voor bepalen SEER

Voor het bepalen van de SEER is het jaarlijks belastingverloop gedefinieerd. Tevens is het klimaatprofiel vastgelegd waarbij per buitenluchttemperatuur van 17 °C tot 40 °C precies aangegeven is hoeveel uur per jaar deze temperatuur optreedt.

■ η_s (η_s)

Om het energieverbruik te kunnen vergelijken van producten die verschillende energiebronnen gebruiken, zoals verwarmingsketels (gas, stookolie) en elektrische warmtepompen, voert de Ecodesign directive een nieuwe prestatie coëfficiënt in. Deze wordt uitgedrukt in primaire energie: η_s .

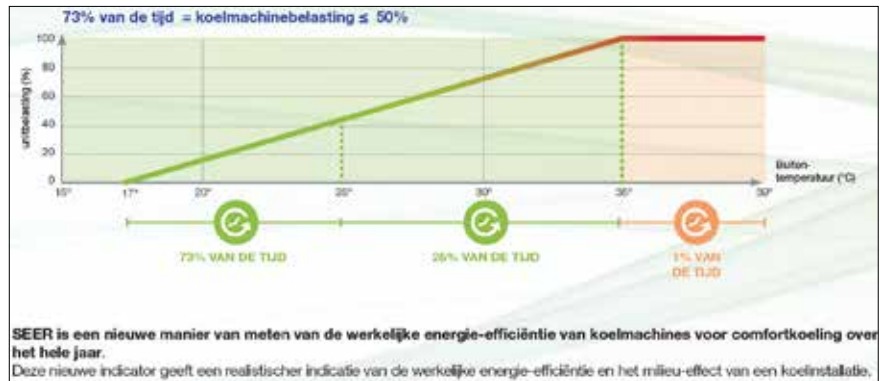
η_s cool is het equivalent van SEER voor koeltoepassingen.

η_s heat is het equivalent van SCOP voor ruimteverwarming.

De η_s heat komt overigens uit een andere Ecodesign directive, namelijk 2013/813 voor warmtepompen.

Belastingverloop voor bepalen SEPR

Voor het bepalen van de SEPR is het jaarlijks belastingverloop gedefinieerd. Tevens is het klimaatprofiel vastgelegd waarbij per buiten-



Afbeelding 2. Minimum efficiency vereisten SEER

COMFORTKOELMACHINES	Vanaf 01/2018		Vanaf 01/2021	
	η_s koelen %	SEER 12/7 of 23/18	η_s koelen %	SEER 12/7 of 23/18
Luchtgekoeld < 400 kW	149	3,60	161	4,10
Luchtgekoeld 400 tot 2000 kW	101	4,10	179	4,55
Watergekoeld < 400 kW	198	4,98	200	5,08
Watergekoeld 400 tot 1500 kW	227	5,75	252	6,38
Watergekoeld 1500 tot 2000 kW	245	6,20	272	6,88

Afbeelding 3

luchttemperatuur van -19 °C tot 38 °C precies aangegeven is hoeveel uur per jaar deze temperatuur optreedt.

Deze nieuwe seizoensgebonden efficiency vereisten zijn nu de belangrijkste indicatoren. Zij worden berekend volgens de Europese norm EN14825. De tot nu toe gebruikte coëfficiënten EER, COP en ESEER zullen hiermee in ongebruik raken. Ook Eurovent zal overgaan naar de nieuwe efficiency aanduidingen.

Hoe 'scherp' zijn deze nieuwe rendementseisen nu eigenlijk? Met de huidige, op de Eurovent website beschikbare, gegevens is een inschatting te maken van de nieuwe $SEER_{12/7}$ gegevens van de betreffende apparatuur. Wanneer deze gegevens afgezet worden tegen de minimum rendementseisen van 1 januari 2021 is te zien dat slechts 24% van de op dit moment beschikbare apparatuur aan deze eisen voldoet. Dit betekent dat 76% van de huidige apparatuur dan niet meer verkocht mag worden.

Op 1 januari jongstleden is het eerste niveau van toepassing geworden. Alles wat in afbeelding 6 onder de roze lijn ligt, voldoet niet meer en mag op dit moment dus niet meer verkocht worden. Uit dit overzicht blijkt dus dat de eisen behoorlijk 'scherp' zijn en dat er de komende jaren nog veel zal veranderen aan het leveringsprogramma van de diverse fabrikanten.

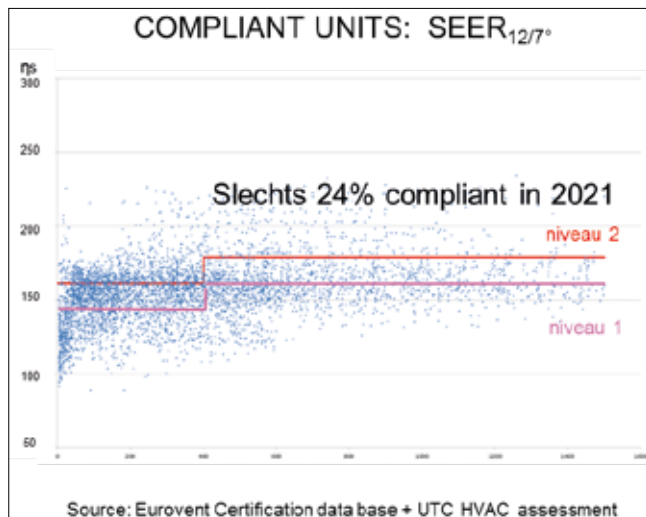
Voor het bepalen van de nieuwe deellastprestaties zijn testgegevens van de verschillende apparatuur



Afbeelding 4

HOGE-TEMPERATUUR-PROCESKOELMACHINES	Vanaf 01/2018		Vanaf 01/2021	
	η_s koelen %	SEPR 12/7	η_s koelen %	SEPR 12/7
Luchtgekoeld < 400 kW	4,50	5,00	5,00	5,50
Luchtgekoeld 400 tot 2000 kW	5,00	6,50	7,00	7,00
Watergekoeld < 400 kW	6,50	7,50	8,00	8,00
Watergekoeld 400 tot 1500 kW	7,50	8,00	8,50	8,50
Watergekoeld 1500 tot 2000 kW	8,00	8,50	8,50	8,50

Afbeelding 5. Minimum efficiency vereisten SEPR



Afbeelding 6

nodig. Fabrikanten dienen met gegevens uit labtests aan te tonen, dat de waarden voor SEER en SEPR vanuit werkelijke meetgegevens bepaald zijn. Omdat de bepalingsmethode voor SEER en SEPR veel gedetailleerder is dan de bepalingsmethode voor ESEER is het niet mogelijk om via een omrekeningsfactor de ESEER om te zetten naar SEER of SEPR.

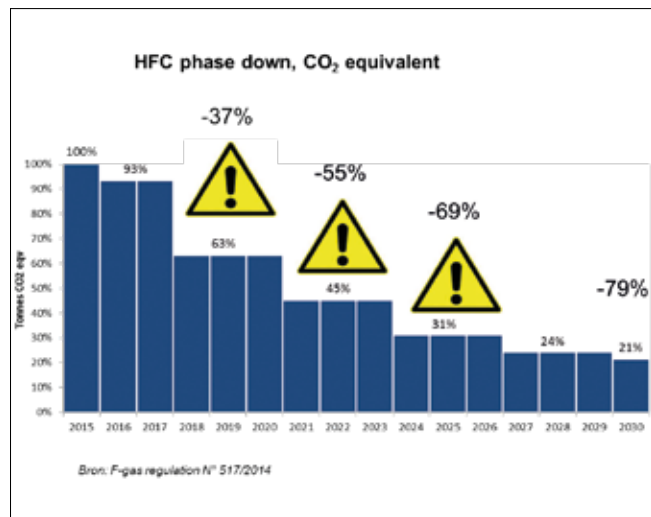
DOCUMENTATIEVERPLICHTING

Vanuit de Ecodesign directive zijn fabrikanten (of hun importeurs/distributeurs) verplicht tot het ter beschikking stellen van een document, waarop de achtergronden voor het bepalen van de SEER respectievelijk SEPR vastgelegd zijn. Deze documenten worden 'Technical Data Sheet' genoemd. In de betreffende directive is precies vastgelegd welke informatie hierin dient te staan. Met dit document wordt in feite aangetoond dat het betreffende product aan de gestelde eisen voldoet. Deze Technical Data Sheet dient publiekelijk beschikbaar te zijn en mag dus niet achter een password-deel van een website staan. Carrier Airconditioning Benelux heeft hiervoor bijvoorbeeld een aparte website ingericht: www.ecodesign.hvac.carrier.com. Per machineserie is een boekje samengesteld waarin per machinetype een bladzijde te vinden is met de vereiste informatie.

NIEUWE KOUEMIDDELEN EN ECODESIGN

Vanuit de F-gassen verordening 2014 is er een duidelijke stimulans naar laag-GWP en zeer-laag-GWP koudemiddelen. Deze omschakeling lijkt de enige zinvolle weg te zijn om aan het afbouwschema van de F-gassen verordening te voldoen. In 2018 wordt een grote stap terug gedaan in beschikbaarheid van CO₂ equivalent voor koudemiddelen: +/- 37% ten opzichte van 2015. De verwachting is dat het benodigd aantal kg koudemiddel niet zal dalen; waarschijnlijk zal dit zelfs nog stijgen. Dit kan dan alleen door over te stappen naar zeer-laag GWP koudemiddelen. Als alternatief voor R-134a (met een GWP van 1430) kan bijvoorbeeld gekozen worden voor R-1234ze(E) met een GWP van minder dan 1 (volgens het 5e IPCC rapport).

Als voorbeeld: Een 300kW warmtepomp met schroefcompressor en shell&tube warmtewisselaars heeft 80kg koudemiddel nodig. Indien gevuld met R-134a geeft dit: 80 x 1430 = 114 ton CO₂ equivalent. Indien gevuld met R-1234ze(E) geeft dit: 80 x 1 = 0,08 ton CO₂ equivalent. Hierbij dient opgemerkt te worden dat R-1234ze(E) officieel niet onder de F-gassen verordening valt en dus ook niet onderhevig is aan het afbouwschema. Dit doet echter niets af aan bovenstaand besparingsvoordeel. Overstappen geeft dus een enorme daling in CO₂ equivalent, die op de markt gezet wordt. Gebeurt dit voldoende in 2018, dan zullen we in staat



Afbeelding 8

zijn het afbouwschema te volgen en lopen we niet het risico dat eind 2018 de beschikbaarheid van koudemiddel in gevaar komt. Mede gezien enorme prijsstijgingen in de afgelopen maanden van de traditionele hoog-GWP koudemiddelen is er vanuit de koudemiddelleveranciers een duidelijke stimulans om over te stappen naar zeer-laag GWP koudemiddelen. Een prettige bijkomstigheid van R-1234ze(E) met betrekking tot Ecodesign is dat dit koudemiddel een iets hoger machinerendement geeft, waardoor het makkelijker wordt om aan de nieuwe Ecodesign eisen te voldoen.

PRODUCTONTWIKKELING

Het deellastrendement van koelmachines en warmtepompen moet dus omhoog. Vollast is niet meer interessant. Vanwege de Eurovent labelling (A, B, C etc. gebaseerd op vollast rendement) werden fabrikanten tot nu toe nog gestimuleerd om ook het vollastrendement hoog te houden. Met de nieuwe Ecodesign directive kan vol ingezet worden op het verbeteren van het deellastrendement.

Voor veel fabrikanten is de nieuwe Ecodesign regelgeving geen verrassing. Achter de schermen is al lang gewerkt aan het lokaliseren van mogelijke 'pijnpunten'. Na inventarisatie worden dan mogelijke oplossingen bedacht. Soms lukt dit met een software-aanpassing van een machine; soms door het toepassen van EC ventilatoren. In andere gevallen zijn meer ingrijpende aanpassingen nodig en in het uiterste geval wordt een product uit het programma genomen en vervangen.

Omdat tijdig met dit proces begonnen is, is op 1 januari 2018 alles gereed gekomen en zijn er geen significante hiaten in het leveringsprogramma.

Echter, 2021 komt met rasse schreden dichterbij en daarmee ook de verscherpte eisen. Het proces van productverbetering met nieuwe technologieën en nieuwe software-ontwikkeling gaat de komende tijd continue door om zo snel mogelijk klaar te zijn voor 2021. Mooie voorbeelden hiervan zijn de nieuwe 30KAV en 30XBP schroefkoelmachines, die nu al (ruim) voldoen aan de eisen van 2021. Ook de MicroChannel HeatExchanger (MCHE) condensortechnologie is verder verbeterd voor betere warmte-overdracht en lagere koudemiddelinhoud. Kortom, het leveringsprogramma van fabrikanten in de HVAC-branche zal de komende jaren nog drastisch wijzigen om op tijd aan de verscherpte eisen te kunnen voldoen. Ook zal de informatiestroom (Technical Data Sheet) naar adviseur en installateur wijzigen, omdat deze sheets de 'bewijslast' zijn voor het voldoen aan de eisen.