

## **VERWARMING VAN INDUSTRIELE HALLEN**

Elke winter opnieuw wordt in de bedrijven veel geld en energie besteed aan de verwarming van de productiehallen en magazijnen. Veel bedrijven zijn zich onvoldoende bewust van de kosten voor de verwarming en van de mogelijkheden om op een energiezuinige manier te zorgen voor het thermisch comfort van de werknemers.

### **CENTRALE OF DECENTRALE VERWARMING, CONVECTIE OF STRALING ?**

**Decentrale verwarming** is aangewezen wanneer de afstanden tussen de verwarmingstoestellen groot zijn of in geval van sterk verschillende bezettingspatronen van de te verwarmen lokalen. Vandaar dat er voor industriële hallen veelal geopteerd wordt voor een decentrale verwarming.

Bij decentrale **convectieverwarming** wordt warme lucht in het lokaal geblazen door middel van warmeluchtverhitters. In gebouwen met grote hoogte blijft stratificatie van warme lucht onder het dak bestaan. In ruimtes waarvan de deur regelmatig open staat (zoals bvb magazijnen) of waar alleen op vaste plaatsen gewerkt wordt kan **stralingsverwarming** interessant zijn. Stralingsverwarming levert een bijdrage aan de thermische behaaglijkheid zodat een lagere luchttemperatuur toch een comfortabel gevoel geeft.

### **WARMELUCHTVERHITTERS**

Een direct gestookte **luchtverhitter** verwarmt de lucht rechtstreeks met aardgas in een gas/luchtwarmtewisselaar. Een ventilator blaast de opgewarmde lucht rechtstreeks de ruimte in. Luchtverhitters hebben een vermogen van 8 tot 120 kW. Bij grotere vermogens spreekt men van **warmeluchtgeneratoren**. Warmeluchtgeneratoren worden op de grond of op het dak van het gebouw geplaatst en de warme lucht wordt meestal via een kanaal in de te verwarmen ruimte geblazen.

Bij **open luchtverhitters** bevinden de in- en uitgangen van lucht en verbrandingsgassen zich in de te verwarmen ruimte zelf. **Gesloten luchtverhitters** zijn gesloten ten opzichte van de te verwarmen ruimte en worden bijvoorbeeld in vervuilde omgevingen gebruikt. De nieuwste types luchtverhitters zijn **condenserende toestellen** : door recuperatie van de warmte van de rookgassen halen deze toestellen zeer hoge verbrandingsrendementen tot 107 %.

### **HELDER- EN DONKERSTRALERS**

Een **donkere stralingsbuis** is een U-vormige buis waarvan het ene uiteinde is uitgerust met een brander en het andere uiteinde met een ventilator op de uitlaatgassen. De stralingsbuis wordt inwendig opgewarmd en geeft warmte af aan de omgeving door straling. Bij een **helderstraler** wordt een keramische plaat doorstroomd met een gasluchtmengsel, dat aan de onderkant van de plaat brandt en de plaat roodgloeiend maakt (cfr de gebruikelijke terrasverwarmers)

Omdat de gevoelstemperatuur afhankelijk is van de luchttemperatuur én van de temperatuur van de voorwerpen in de omgeving is stralingsverwarming interessant waar er veel intrede is van buitenlucht.

### **CONDENSERENDE AARDGAS- EN STOOKOLIEKETELS**

Voor kantoorgebouwen waar gekozen wordt voor centrale verwarming is een condensatieketel interessant. Een condensatieketel is een moderne hoogrendements-verwarmingsketel die energie recupereert uit de rookgassen. Bij de verbranding van aardgas en stookolie komt veel waterdamp vrij, die bij een klassieke verwarmingsketel verdwijnt via de schoorsteen. Omdat een condensatieketel op een **lagere watertemperatuur** werkt, kan warmte uit de rookgassen gerecupereerd worden via een warmtewisselaar die het water dat terugkomt van de radiatoren voorverwarmt. Doordat de rookgassen afkoelen wordt het dauwpunt bereikt en zal (een deel van het) water aanwezig in de rookgassen condenseren.

## **VERWARMING VAN INDUSTRIELE HALLEN**

### **DIMENSIONERING VAN DE VERWARMING**

Bij de keuze van een verwarmingsinstallatie speelt de dimensionering een belangrijke rol. Veel installateurs hebben de neiging de capaciteit te hoog te nemen. Dit leidt tot een hogere investeringskost voor de installatie en ook tot meer stilstandsverliezen door afkoeling van de ketel tussen 2 periodes van verwarming. Idealiter wordt een verwarmingsinstallatie berekend op 1000 à 1200 branduren per jaar.

### **REGELING VAN DE VERWARMING**

De regeling van de verwarmingsinstallatie is essentieel; een slecht afgestelde regeling kan alle voordelen van een hoogrendementsverwarming teniet doen.

Zijn er 2 of meer verwarmingsketels geïnstalleerd, dan is een **cascaderegeling** een zeer interessante optie. Bij een cascaderegeling werken niet alle ketels constant; in functie van de warmtebehoefte springen ketels bij of blijven ze buiten gebruik. Door deze opsplitsing wordt het mogelijk elke ketel te laten functioneren op zijn optimaal rendement.

Een **tijdsregeling met klok** laat de verwarming draaien in functie van de openingsuren of werkuren. Het is belangrijk de klok regelmatig te controleren (bv zomertijd/wintertijd) én verlofdagen en vakanties te programmeren om onnodig verwarmen te vermijden. Weekprogramma's zijn een interessante optie voor ondernemingen om op maandagmorgen de verwarming vroeger te laten opstarten dan op de andere weekdays.

Door de plaatsing van een buitenvoeler kan een **weersafhankelijke regeling** worden gevoerd. De temperatuur van de buitenvoeler stuurt de watertemperatuur aan. De buitenvoeler laat ook toe een **stookgrens** in te voeren – de stookgrens is een temperatuurgrens (bv 16 °C buitentemperatuur) waarbij de verwarming afgeschakeld wordt.

Het warme water van de centrale verwarming wordt rondgepompt door een circulatiepomp. Recente verwarmingsketels hebben een **pompsturing**. De ketel zal dan de pomp enkel laten draaien als het nodig is. Staat de ketel uit, dan is ook de pomp uit. De meeste circulatiepompen kunnen ingesteld worden op verschillende snelheden; hoe hoger de gevraagde snelheid, hoe hoger het energieverbruik. Het uittesten van de laagste snelheid die toch nog voldoet loont de moeite. Voor een automatische aanpassing van de pompsnelheid dient er geopteerd te worden voor **frequentiegestuurde pompen**.

### **ONDERHOUD STOOKTOESTELLEN – WETTELIJKE EISEN**

Het besluit van de Vlaamse regering betreffende het onderhoud en nazicht van stooktoestellen is van toepassing op alle **centrale toestellen** voor verwarming van gebouwen en/of voor de aanmaak van sanitair warm water die gevoed worden met stookolie (vanaf 20 kW), gas (vanaf 20 kW) of vaste brandstoffen (geen minimumbeperking).

Bij de plaatsing van een nieuw toestel dient een **keuring voor ingebruikname** te gebeuren door een erkend technicus. Voor de toestellen op vaste en vloeibare brandstoffen is er een verplichting tot **jaarlijks onderhoud**, voor toestellen op gasvormige brandstoffen is dat **om de 2 jaar**. Tijdens het onderhoud moeten de ketel en de schoorsteen nagekeken en gereinigd worden en moet er een **rookgasanalyse** gebeuren ter controle van de emissies. De rookgasanalyse geeft ook meteen een meting van het rendement van de stookinstallatie.

Voor toestellen die ouder zijn dan 15 jaar dient binnen de twee jaar een **verwarmingsaudit** uitgevoerd te worden door een **erkend technicus verwarmingsaudit** (voor toestellen < 100 kW op vloeibare of gasvormige brandstoffen kan dit ook uitgevoerd worden door een erkend technicus vloeibare of gasvormige brandstof). Voor stooktoestellen die ingedeeld zijn volgens Vlare ( > 300 kW) dienen daarnaast ook nog periodiek **emissiemetingen** uitgevoerd te worden door een erkend labo.

## VERWARMING VAN INDUSTRIELE HALLEN

### STEUNMAATREGELEN

Zowel voor de investering in isolatie als in verwarming worden door de **distributienetbeheerder** premies toegekend. Onderstaande tabel geeft een overzicht van de premies anno 2010 – opgelet : niet alle vermelde premies gelden bij elke distributienetbeheerder.

ACTIE	PREMIE
Zonneboiler voor sanitair warm water (1)	75 €/m <sup>2</sup> (min 525 €, max 3750 €)
Warmtepomp bodem/water, water/water, lucht/water, lucht/lucht, directverdamping/water, directverdamping/directcondensatie tot 60 kW <sub>el</sub> (2)(5)	210 – 6225 €
Warmtepomp bodem/water, water/water, lucht/water, lucht/lucht, directverdamping/water, directverdamping/directcondensatie vanaf 61 kW <sub>el</sub> (2)(5)	6225 – 30000 €
Warmtepompboiler (2)(3)(4)(5)(7)	625 €
Condenserende aardgasketel	125 – 5400 €
Rechtstreekse aardgasverwarming voor ruimteverwarming met gesloten luchtverhitter	12 €/kW thermisch
Rechtstreekse aardgasverwarming voor ruimteverwarming met condenserende luchtverhitter	25 €/kW thermisch
Rechtstreekse aardgasverwarming voor ruimteverwarming met klassieke warmeluchtgenerator	6 €/kW thermisch
Rechtstreekse aardgasverwarming voor ruimteverwarming met condenserende warmeluchtgenerator	25 €/kW thermisch
Rechtstreekse aardgasverwarming voor ruimteverwarming met standaard stralingstoestel	12 €/kW thermisch
Rechtstreekse aardgasverwarming voor ruimteverwarming met stralingstoestel met 20 % hogere stralingsvoet	17 €/kW thermisch
Rechtstreekse aardgasverwarming voor ruimteverwarming met stralingstoestel met 40 % hogere stralingsvoet	25 €/kW thermisch
Radiatorfolie in bestaande gebouwen (1)(2)(3)(4)(7)	1 €/m <sup>2</sup>
Thermostatische radiatorkranen in bestaande gebouwen (1)(3)	5 €/kraan
Steun voor een energiebesparend project voortvloeiend uit een energieaudit of energiestudie (1)(3)(4)	IRR > 15% : 0.025 €/bespaarde kWh primair; IRR lager : 0.035 €/bespaarde kWh primair

- (1) niet bij ELIA
- (2) niet bij EANDIS
- (3) niet bij INFRAX
- (4) niet bij PBE
- (5) niet bij AGEM
- (6) niet bij GHA
- (7) niet bij DNBBA

Het investeren in de vervanging van een bestaande verwarmingsapparatuur in een bestaand gebouw met als doel een rationeler energieverbruik komt gedeeltelijk in aanmerking voor de **verhoogde investeringsaftrek**, in verhouding tot de erdoor bekomen verhoging van het energetisch rendement. De verhoogde investeringsaftrek is een fiscale steunmaatregel – via de belastingsaangifte wordt ongeveer 4.5 % van het investeringsbedrag gerecupereerd.