

Goede energiepraktijken in uw supermarkt

Dit is een overzicht van de goede praktijken voor supermarkten. Ze zijn onderverdeeld in verwarming, ventilatie, isolatie, koelen en vriezen, verlichting, hernieuwbare energie en overige.

Voor meer informatie over bepaalde technieken kan u contact opnemen met Piet Vanden Abeele, adviseur Energie UNIZO Studiedienst.

Deze gids kwam tot stand dankzij de steun van Leefmilieu Brussel en het Brussels Hoofdstedelijk Gewest.

Inhoud

1.	Verwarming	4
A.	Condenserende cv-ketel.....	4
B.	Frequentiesturing circulatiepomp.....	6
C.	Isoleren leidingen	7
D.	Optimale regeling verwarmingsinstallatie	8
E.	Warmtepomp voor ruimteverwarming.....	11
F.	Thermostaatkranen.....	12
2.	Binnenklimaat – ventilatie.....	13
A.	Warmterecuperatie.....	13
B.	Aanpassen inkom	14
C.	Ventilatieverliezen beperken	15
D.	Frequentieregeling ventilatoren	16
3.	Binnenklimaat – isolatie	17
A.	Isoleren buitenmuren.....	17
B.	Isoleren dak	18
C.	Isoleren vloer.....	19
D.	Vervangen beglazing	20

4.	Productkoeling - Algemeen	21
A.	Isoleren leidingen	21
B.	Condensorprestatie verbeteren	22
C.	Regeling condensordruk.....	22
D.	Elektronisch expansieventiel	24
E.	Toerentalregeling compressor	24
F.	Externe onderkoeling	26
G.	Gescheiden koelcircuits.....	27
H.	Keuze van een nieuwe koelinstallatie	28
I.	Milieuvriendelijke koudemiddelen.....	31
5.	Productkoeling – Koel- en vriesmeubelen.....	34
A.	Continue afdekking koel- en vriesmeubelen.....	34
B.	Nachtafdekking koel- en vriesmeubelen.....	36
C.	Ontdooien verdamper	37
D.	Energie-efficiënte koel- en vriesmeubelen	39
6.	Productkoeling – Koel- en vriescel	40
A.	Lucht- of strokengordijn	40
B.	Kierdichting koel- en vriescellen.....	41
C.	Isolatie koel- en vriescellen	42
7.	Verlichting – winkelruimte	43
A.	Aanwezigheidsdetectie	43
B.	Spiegelende armaturen	44
C.	Elektronisch voorschakelapparaat voor fluorescentieverlichting.....	45
D.	Daglichtdimming	47
8.	Verlichting – Koel- en vriescel	48
A.	Deurschakelaar koelcel.....	48
9.	Hernieuwbare energie.....	49
A.	Hergebruik warmte koelinstallatie	49
B.	Zonnepanelen.....	50
C.	Zonneboiler	50
D.	Windturbine	52
E.	Biomassa.....	54
F.	Warmtekrachtkoppeling	55
10.	Overige	55
A.	Uitschakelen van apparaten.....	56



Unie van Zelfstandige Ondernemers

B.	Vervangen van oude apparaten	58
C.	Energie monitoring.....	59

1. Verwarming

A. Condenserende cv-ketel

Toepasbaarheid

Superettes met een verouderde verwarmingsketel.

Beschrijving

Vaak worden gebouwen nog verwarmd met een oude ketel met een pover rendement. Door deze ketel te vervangen door een nieuwe, energiezuinige variant kan vaak veel energie bespaard worden.

De beste optie op dit moment is de condenserende ketel. Het grote voordeel van dit type t.o.v. een klassieke ketel is het feit dat bij dit type ketel de waterdamp in de rookgassen kan condenseren. Hierdoor komt de latente warmte van de waterdamp in de rookgassen vrij, welke nuttig gebruikt kan worden. Hierdoor kan het rendement van de ketel tot 10% hoger liggen dan bij een niet-condenserende ketel.

De voorwaarde om condensatie mogelijk te maken (en dus de latente warmte te benutten) is dat de retourtemperatuur van het afgiftesysteem laag genoeg is. Condensatie begint op te treden van wanneer de retourtemperatuur lager is dan ongeveer 50°C bij aardgas en 42°C bij stookolie. Hoe lager de retourtemperatuur, hoe meer condensatie optreedt en hoe hoger het rendement van de ketel. Op deze manier kunnen rendementen bekomen worden van meer dan 100% t.o.v. de onderwaarde van de brandstof.

Gasketels die aangepast zijn om te werken met condenserende rookgassen dragen het HR-TOP label. Condenserende stookolieketels zijn dan weer te herkennen aan het Optimaz Elite label.

Zoals in bovenstaande paragraaf beschreven wordt het rendement van een condenserende ketel sterk beïnvloed door de retourtemperatuur van de ketel. Deze temperatuur is dan weer afhankelijk van het afgiftesysteem. Klassiek werden radiatoren (of convectoren) gedimensioneerd om te werken op 90-70 regime (d.w.z. aanvoertemperatuur 90°C, retourtemperatuur 70°C). Omdat in dit regime de retourtemperatuur te hoog is, zal er geen condensatie optreden. In nieuwere installaties worden radiatoren meestal gedimensioneerd op 70-50 regime. In dit regime zal er wel condensatie ontstaan, waardoor het jaarrendement van de installatie hoger zal liggen. Nog beter is te werken met vloer- of wandverwarming. Omdat bij dit type van afgiftesysteem het warmtewisselend oppervlak een stuk groter is dan bij radiatoren en convectoren, kan met nog lagere watertemperaturen gewerkt worden om eenzelfde vermogen te leveren. Hierdoor gaat het rendement van de installatie nog toenemen.

Uit bovenstaande blijkt dat de installatie van een condensatieketel eigenlijk enkel nuttig is indien het afgiftesysteem hiervoor aangepast is. Toch wordt het ook aangeraden een condensatieketel te installeren indien de retourtemperatuur van de installatie condensatie niet mogelijk maakt. Dit type ketels is ook in niet-condenserende werking een hoger rendement dan standaard ketels, omdat het warmtewisselend oppervlak in de ketel groter is. Het prijsverschil tussen deze twee types ketel is ook niet zo groot. Bovendien is het vaak mogelijk om ook bij afgiftesystemen op hoge temperatuur een groot deel van het jaar toch condensatie te verkrijgen. Dit is mogelijk wanneer men gaat werken met een buitenvoeler en stooklijn. Indien de installatie bijvoorbeeld ontwikkeld is om te werken op 90-70 regime, is dit vaak niet nodig op minder koude winterdagen. 90°C aanvoer is eigenlijk enkel nodig op de koudste dagen van het jaar (bij temperaturen van -10°C). Indien het minder koud is kan de aanvoertemperatuur van de ketel lager ingesteld worden. Hierdoor zal de retourtemperatuur van het systeem ook dalen en wordt condensatie wel mogelijk.



Unie van Zelfstandige Ondernemers

Investering

vervanging ketel: 3000 – 5000 euro

omschakeling installatie stookolie naar aardgas: ong. 6500 euro

Verbruik/Besparing

Zoals hierboven al aangehaald wordt het jaarrendement van een verwarmingsketel sterk beïnvloed door het afgiftesysteem en de regeling. De berekening is daarom niet eenvoudig. U doet hiervoor best beroep op uw installateur of een studiebureau.

B. Frequentiesturing circulatiepomp

Toepasbaarheid

Verwarmingsinstallaties met afsluitbare kringen die nog geen toerentalgeregelde circulatiepomp bezitten. De maatregel is meestal enkel haalbaar indien de circulatiepomp aan vervanging toe is (15-20 jaar).

Beschrijving

Distributiesystemen voor centrale verwarming worden gedimensioneerd en geïnstalleerd om te kunnen werken in worst-case condities. D.w.z. bij een buitentemperatuur van bv. -10°C en in elk vertrek een binnentemperatuur van bv. 20°C. In deze condities is het te leveren vermogen van de verwarmingsinstallatie het groots, en dus ook het te leveren debiet door de circulatiepomp(en) van het verwarmingssysteem.

In vele installaties wordt het vermogen van de verschillende kringen geregeld m.b.v. afsluiters (bv. manuele radiatorkranen of thermostaatkranen). Deze afsluiten smoren het debiet door de kring, maar zorgen er ook voor dat de drukval over de verwarmingskring toeneemt. Indien de desbetreffende kring bediend wordt door een pomp die niet toerentalgeregeld is, zal deze pomp meer energie verbruiken dan nodig. Het vermogen van de pomp is immers evenredig met het geleverde debiet en de drukval. Een toerentalgeregelde pomp kan zijn toerental zo regelen dat de drukval constant blijft indien de kring gesmoord wordt. Hierdoor zal ze minder elektrische energie opnemen dan een pomp op vast toerental.

Een bestaande pomp aanpassen naar een snelheidsgeregelde pomp door installatie van een frequentieregeling is meestal niet economisch haalbaar. Bovendien mogen niet alle circulatiepompen frequentiegestuurd worden. Daarom wordt deze maatregel enkel aanbevolen wanneer de circulatiepomp aan vervanging toe is (de levensduur van een cv-pomp bedraagt gemiddeld 15-20 jaar). De meerprijs van een nieuwe toerentalgeregelde pomp t.o.v. een standaard circulatiepomp is immers niet zo groot. Een lijst met energiezuinige frequentiegestuurde pompen is te vinden via de link in referentie.

Investering

De meerprijs van een toerentalgeregelde pomp t.o.v. een klassieke pomp bedraagt ongeveer 150 euro.

Verbruik/Besparing

Met een toerentalgeregelde pomp kan ongeveer 40% van het elektriciteitsverbruik van de pomp bespaard worden.

TVT

Gemiddeld 4 à 5 jaar

Referentie

http://www.energypluspumps.eu/bed/cesky/NIEUWS/intro_page.html

C. Isoleren leidingen

Toepasbaarheid

Deze maatregel is toepasbaar wanneer leidingen met koelmiddel/cv-water/SWW niet geïsoleerd zijn.

Beschrijving

CV-leidingen die niet geïsoleerd zijn geven warmte af aan de omgeving. In ruimten die niet verwarmd hoeven te worden (bv technische ruimten) gaat dus een hoop warmte verloren. In ruimten waar wel warmtevraag is, is het toch beter de leidingen te isoleren om zo op een gecontroleerde wijze de warmtevraag te kunnen invullen. Ook leidingen die koelmiddel bevatten dienen steeds geïsoleerd te worden. Door een slechte isolatie nemen zij onnodig warmte op, waardoor de geproduceerde koude verloren gaat. Naast cv-leidingen en koelleidingen moeten ook eventuele leidingen voor sanitair warm water geïsoleerd worden. Dit niet enkel voor het warmteverlies, maar ook voor comfort.

Het isoleren van leidingen is een eenvoudige en goedkope maatregel die meteen veel energie bespaart. Omwille van deze redenen is het isoleren van leidingen een belangrijke en rendabele stap

Investering

Buisisolatie kost 1 tot 5 euro/meter. Inclusief plaatsingskosten rekent men met 20 euro/meter.

Verbruik/Besparing

Afhankelijk van de temperatuur in de leiding, temperatuur van de omgeving, buisdiameter en isolatiedikte. Grootteorde van de besparing bedraagt 100-150 kWh/m.

TVT

gemiddeld 0 tot 1 jaar

D. Optimale regeling verwarmingsinstallatie

Toepasbaarheid

Installaties zonder geavanceerde regelaar.

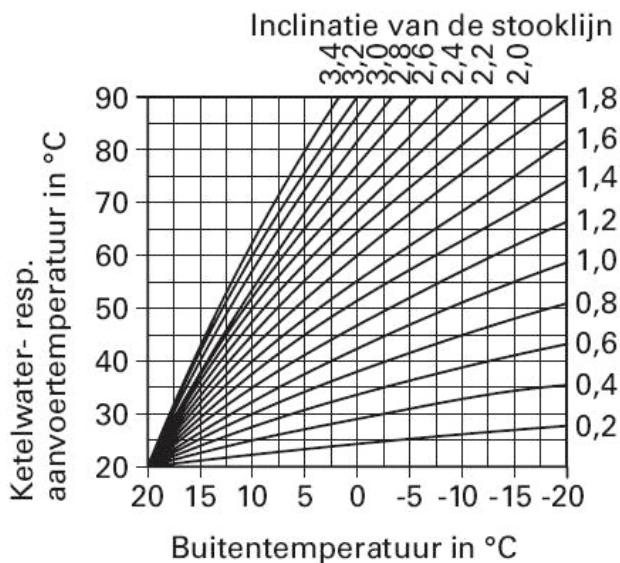
Beschrijving

Een slechte regeling van de verwarmingsinstallatie kan voor een aanzienlijk meerverbruik zorgen. Door dit regelsysteem aan te passen kan dus heel wat energie bespaard worden. Een ideale regelaar heeft een aantal belangrijke eigenschappen:

- Weersafhankelijke regeling van de aanvoertemperatuur

Enerzijds zijn de warmteverliezen van een gebouw in eerste orde evenredig met het temperatuurverschil tussen binnen en buiten. Indien we de binnentemperatuur constant houden wil dit dus zeggen dat er een (benaderend) lineair verband is tussen het warmteverlies en afnemende buitentemperatuur. Anderzijds is het vermogen dat het afgiftesysteem levert ook benaderend evenredig is met het verschil tussen de watertemperatuur en de binnentemperatuur. Uit deze eigenschappen volgt dat door de watertemperatuur in te stellen volgens een lineair verband met de afnemende buitentemperatuur, steeds een juist vermogen geleverd wordt. Men spreekt dan van een regeling m.b.v. stooklijn. In onderstaande figuur wordt de werking verduidelijkt.

Stooklijnen:



Figuur: bron Viessmann

Bekijken we de stooklijn met inclinatie 1,0, dan ziet men dat de aanvoertemperatuur van de cv-installatie ong. 51°C bedraagt bij -10°C buitentemperatuur en 32,5°C bij 10°C buitentemperatuur. Het grote voordeel van een regeling met stooklijn is dat de aanvoertemperatuur steeds net hoog genoeg gehouden wordt om een gebouw te kunnen verwarmen, maar ook niet hoger dan nodig. Bij condensatieketels heeft dit tot gevolg dat het rendement steeds maximaal is, aangezien het rendement van een ketel toeneemt met dalende watertemperatuur. Zeker wanneer de retourtemperatuur van de ketel daalt tot onder ong. 51°C voor gasketels stijgt dit rendement sterk. Van dan af condenseren de rookgassen immers, en kan de latente warmte hiervan gebruikt worden. Hierdoor kan het rendement ong. 10% stijgen. Ook bij andere verwarmingssystemen zoals

warmtepompen of warmtekrachtkoppelingen stijgt het rendement bij een dalende aanvoertemperatuur.

Nog slimmere regelingen beschikken over ruimtecompensatie. Bij deze systemen wordt naast de buitentemperatuur ook de binnentemperatuur gemeten. Deze binnentemperatuur wordt dan gebruikt om de stooklijn iets omhoog of omlaag te schuiven. Op die manier wordt het gebouw sneller opgewarmd wanneer het koud is.

Uiteraard kan een stooklijnregeling voor ketels enkel toegepast worden indien de ketel aangepast is om om te gaan met condensaat (condensatieketels)

- *Slimme regeling van het tijdstip van opwarmen*

Eén van de meest eenvoudige en meest gebruikte regelingen is de kamerthermostaat met klokfunctie. Deze schakelt de ketel aan wanneer de temperatuur in de kamer te laag is. M.b.v. de klokfunctie kan bv. 's nachts een ander setpunt gevraagd worden dan overdag. Meestal wordt de ketel zo een tijdje voor de openingsuren aangezet, zodat de gewenste temperatuur zeker bereikt is op het moment van opening van de superette.

Echter, de opwarmtijd tussen het aanslaan van de ketel en het bereiken van de gevraagde temperatuur, is erg afhankelijk van een aantal factoren (actuele binnentemperatuur, weersomstandigheden, type afgiftesysteem, type gebouw...). Aangezien een aantal van deze factoren dag per dag kunnen verschillen, is de opwarmtijd niet altijd dezelfde.

In onderstaande figuur wordt dit verduidelijkt. Stel dat een gebouw snel afkoelt, omwille van een heel lage buitentemperatuur. Dit wordt weergegeven als de onderste curve uit de figuur. Om om 7u de gewenste temperatuur te hebben, zal al om 6u moeten begonnen worden met opwarmen. Indien de temperatuur echter tamelijk hoog blijft tijdens de nacht, kom je bijvoorbeeld op de bovenste curve terecht. In dit geval dien je pas om 6u45 te beginnen opwarmen.

Een intelligente regeling houdt rekening met deze factoren, waardoor de ketel niet vroeger aanslaat dan nodig, en waardoor dus ook niet meer energie verbruikt wordt dan noodzakelijk. Bij dit soort regeling dient vaak naast de binnentemperatuurvoeler ook een buitentemperatuurvoeler geïnstalleerd te worden.

- *Instelbaarheid van een stookgrens bij regelingen met buitenvoeler*

Weersafhankelijke regelingen werken op basis van een stooklijn (zie hierboven). Het is echter ook belangrijk om een stookgrens in te stellen voor dit type van regelingen. Wanneer de buitentemperatuur boven de instelbare stookgrens komt, worden de verwarmingsketel en eventueel de circulatiepompen uitgeschakeld. Op die manier wordt het nullastverbruik uitgeschakeld.

Meestal wordt de stookgrens afgesteld op een temperatuur rond 16°C. Hoewel boven deze temperatuur het gebouw nog een zekere warmtevraag heeft, is het doorgaans niet meer nodig om nog te verwarmen. De verwarming wordt dan immers ingevuld door interne warmtelasten (apparaten en personen) en door zonnetoetreding. Bij goed geïsoleerde gebouwen kan deze stookgrens vaak zakken tot 14°C en lager, terwijl voor heel slecht geïsoleerde gebouwen de stookgrens op 18°C kan liggen.

Investerings

Een intelligente regelaar die over (minstens) bovenstaande mogelijkheden beschikt kost incl. installatie ongeveer 300 euro.

Verbruik/Besparing

Richtwaarden:



Unie van Zelfstandige Ondernemers

- weersafhankelijke regeling: 5 – 10% van het energieverbruik
- intelligente instelling opwarmtijd: 5 - 15% van het energieverbruik
- instellen stookgrens: 5% van het energieverbruik

Totaal: 15 – 25% van het energieverbruik

TVT: gemiddeld 1-3 jaar

E. Warmtepomp voor ruimteverwarming

Toepasbaarheid

Goed geïsoleerde gebouwen met een lage-temperatuur afgiftesysteem (vloer- of wandverwarming, overgedimensioneerde radiatoren...)

Beschrijving

Verwarming met een warmtepomp heeft het voordeel dat het grootste deel van de benodigde warmte voor verwarming uit de omgeving wordt gehaald, waardoor ze CO₂-neutraal en gratis is. Omdat deze warmte echter te laag is in temperatuur om rechtstreeks aan te wenden, moet ze naar een hoger temperatuurniveau "gepompt" worden. Om dit mogelijk te maken beschikt een warmtepomp over een compressor. Deze compressor verbruikt uiteraard wel energie (nl. elektriciteit in de meeste gevallen). Bekijken we het totale plaatje, dan blijkt voor elke kWh elektriciteit de warmtepomp ongeveer 4 kWh warmte te leveren. 3kWh warmte wordt gratis onttrokken uit de omgeving. Die omgeving kan bestaan uit buitenlucht, de bodem of (grond)water. Luchtgekoppelde systemen presteren over een heel stookseizoen slechter dan grondgekoppelde systemen, maar hebben het voordeel dat de investeringskost een stuk lager ligt dan bij grondgekoppelde systemen of systemen die water gebruiken.

Warmtepompen hebben ten opzichte van verwarmingsketels nog bijkomende voordelen: ze hebben veel minder onderhoud nodig en bij grond en water-systemen kan in de zomer vrije koeling geleverd worden. Deze vorm van koeling is heel energiezuinig (er wordt enkel wat pompenergie verbruikt) in verhouding met koeling d.m.v. airconditioners. Wel is het beschikbare koelvermogen beperkt en kan niet zo diep gekoeld worden (minimum ong. 17°C).

Investering:

Afhankelijk van het gekozen systeem

Verbruik/Besparing:

10-50% van de energiekosten voor verwarming

TVT: afhankelijk van het gekozen systeem.

F. Thermostaatkranen

Toepasbaarheid

Toepasbaar in ruimten zonder kamerthermostaat waar je de temperatuur wil regelen met behulp van radiatoren of convectoren.

Beschrijving

Thermostaatkranen op radiatoren zijn de meest eenvoudige regelvorm voor centrale verwarming. De kraan stuurt de doorstroming van de radiator met warm water bij in functie van de gewenste temperatuur. Aldus wordt de werking van de verwarming enigszins geautomatiseerd en tempert men het verbruik.

Investering

10-150 euro

Installatietijd & Invloed op dagelijks gebruik

Korte installatietijd

Verbruik/Besparing

400kWh/kraan

TVT

±5 jaar

2. Binnenklimaat – ventilatie

A. Warmterecuperatie

Toepasbaarheid

De maatregel is van toepassing op gebouwen die reeds uitgerust zijn of nog uitgerust worden met een ventilatiesysteem, en waarbij geen warmterecuperatie gebeurt.

Beschrijving

Door ventilatie verbetert het leefmilieu in het gebouw, maar wordt er tijdens de koudere maanden warme lucht vervangen door koude buitenlucht. Dit gaat gepaard met een aanzienlijk warmteverlies, hetwelk gedeeltelijk teruggewonnen kan worden door het toepassen van warmterecuperatie. Door de buiten- en binnenlucht langs een warmtewisselaar te sturen, wordt de warmte van de binnenlucht voor een groot deel afgegeven aan de instromende buitenlucht. Op deze manier is het warmteverlies door ventilatie beperkt, en moet er ook minder verwarmd worden.

Investing

Afhankelijk van het debiet van de installatie. Indien er geen ventilatie aanwezig is, moet de kost van de luchtbehandelingsinstallatie meegerekend worden in de investering, deze heeft echter meer voordelen dan enkel het recupereren van warmte.

Verbruik/Besparing

Met warmterecuperatie wordt ongeveer 75% van het warmteverlies door ventilatie teruggewonnen, het exacte rendement is echter afhankelijk van de gekozen installatie.

TVT

Afhankelijk van het gevolgde traject.

B. Aanpassen inkom

Toepasbaarheid:

De maatregel is van toepassing op gebouwen waar de inkom niet geoptimaliseerd is. Een gewone of automatische deur met eventueel een luchtgordijn kan nog verbeterd worden door het toepassen van een tochtsluis.

Beschrijving:

Een open deur laat constant koude buitenlucht binnen, wat zorgt voor zowel een groot warmteverlies als voor tocht hinder in het gebouw. Dit verlies, en de bijkomende hinder kan beperkt worden door het sluiten van deuren, wat in een winkel omgeving moeilijker ligt, of door het plaatsen van automatische deuren, luchtgordijnen en in het beste geval een tochtsluis.

Automatische deuren zorgen er voor dat de inkom enkel geopend is indien er mensen passeren, zodat de tijd dat de deur geopend is sterk inkort. Een andere optie is het werken met een luchtgordijn, wat de koude buitenlucht zoveel mogelijk weghoudt door het binnen- en buitenklimaat te scheiden met snelstromende lucht. Beide systemen kunnen ook gecombineerd worden door het luchtgordijn mee aan te sturen met de automatische deur, zodat dit enkel energie verbruikt indien de inkom geopend is. De meest energiezuinige oplossing is echter het werken met een tochtsluis. Op deze manier kan de buitenlucht niet rechtstreeks binnenblazen bij het openen van één deur, doordat de volgende nog steeds gesloten is. Ook de luchtstroming door het temperatuurverschil daalt aangezien de bufferzone een temperatuur heeft tussen de buitenlucht en het binnenklimaat in.

Op deze manieren kan een sterke reductie bekomen worden in het warmteverlies en krijgt tocht in het gebouw geen kans meer, met een beter leefmilieu tot gevolg.

Investering

Afhankelijk van de huidige situatie en de gewenste nieuwe situatie.

Verbruik/Besparing

Afhankelijk van de huidige situatie en de gewenste nieuwe situatie.

TVT

Afhankelijk van het gevolgde traject.

C. Ventilatieverliezen beperken

Toepasbaarheid:

De maatregel is van toepassing op gebouwen waar nog geen rekening gehouden werd met luchtdichting en waar er verbouwingswerken gepland zijn.

Beschrijving:

Door het temperatuurverschil tussen binnen en buiten, treedt er een ongewenste luchtstroom op in het gebouw door kieren en spleten. Hierdoor wordt warme binnenlucht afgezogen en vervangen door koude buitenlucht. Dit zorgt dan ook voor een aanzienlijk warmteverlies in het gebouw, hetwelk relatief eenvoudig te voorkomen is door het verbeteren van de luchtdichtheid tijdens de opbouw. Het is dan ook aangewezen hiermee rekening te houden indien er renovaties plaatsvinden. Immers, door luchtdichtheid na te streven tijdens het proces, ontstaat er een besparing zonder grote extra investeringskost.

Investering

De investering is zeer gering indien er renovaties gepland zijn. Er moet vooral opgelet worden dat luchtdichtheid meegenomen wordt in het bouwconcept.

Verbruik/Besparing

Afhankelijk van de huidige situatie en de uit te voeren werken, kan de besparing op de energiefactuur door het beperken van ventilatieverliezen oplopen tot 25% van de verwarmingskosten.

TVT

Zeer klein, indien verbouwingen reeds gepland zijn.

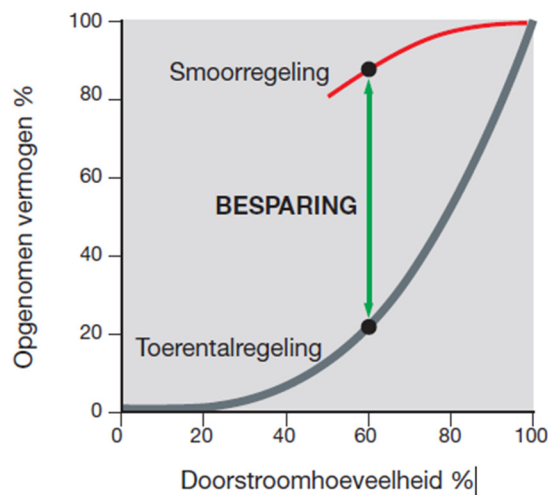
D. Frequentieregeling ventilatoren

Toepasbaarheid

De maatregel is van toepassing op gebouwen met ventilatie, waarbij de ventilatoren nog niet frequentie gestuurd zijn.

Beschrijving

Installaties zonder frequentie gestuurde ventilatoren regelen het debiet van de luchtstroom door het gebruik van smoorkleppen. Hierdoor loopt de ventilator constant op hetzelfde toerental, met een onnodig verbruik tot gevolg. Het debiet kan echter ook ingeregeld worden door het aanpassen van het toerental van de ventilator met behulp van een frequentiesturing. Door het verlagen van de aangelegde frequentie, verlaagd immers ook het toerental van de motor en gebruikt deze minder energie. De figuur hieronder toont de mogelijke besparing op het gebruik door een toerentalregeling ten opzichte van een smoorregeling voor verschillende luchtdebieten.



Figuur 1: Besparing frequentiesturing t.o.v. smoorregeling

Bron: Energie-efficiency door toerentalregeling met frequentieomvormers – Honeywell, 2009

Investering

Afhankelijk van het opgestelde vermogen aan ventilatoren.

Verbruik/Besparing

Afhankelijk van het regime van de ventilatie en van het opgestelde vermogen.

TVT

Afhankelijk van het regime van de ventilatie en van het opgestelde vermogen.

3. Binnenklimaat – isolatie

A. Isoleren buitenmuren

Toepasbaarheid

De maatregel is van toepassing op gebouwen zonder isolatie in de buitenmuren en eventueel in gebouwen met een beperkte isolatie.

Beschrijving

Door het isoleren van buitenmuren kan het warmteverlies erdoorheen sterk beperkt worden. Dit heeft twee belangrijke voordelen. Enerzijds dalen de energiekosten voor de verwarming van het gebouw en anderzijds verlaagt de milieupact doordat het verbruik lager ligt en dus ook de uitstoot van schadelijke gassen.

Het isoleren van muren is een eenmalige kost, die een besparing oplevert gedurende de volledige levensduur van het gebouw. Bovendien zijn er nog extra voordelen aan verbonden zoals de verbetering van het comfortniveau, de vermindering van oppervlaktecondensatie op de binnenmuren en de mogelijkheid tot het lager dimensioneren van de klimatisatie-installatie, waardoor deze goedkoper wordt. In de zomer moet er echter opgelet worden voor oververhitting doordat de warmte niet afgevoerd wordt, wat moet voorzien worden in de eventuele koel- of ventilatieunit.

Al deze factoren zorgen er voor dat een goede isolatie de basis is van een energie-efficiënt gebouw.

Investerings

Afhankelijk van de huidige situatie en de gewenste isolatiedikte en -type.

Verbruik/Besparing

De besparing is afhankelijk van de dikte en het type van de gekozen isolatie en de opbouw van de huidige muur.

TVT

Afhankelijk van het gevolgde traject.

B. Isoleren dak

Toepasbaarheid

De maatregel is van toepassing op gebouwen zonder isolatie in het dak en eventueel in gebouwen met een beperkte isolatie.

Beschrijving

Door het isoleren van een dak kan het warmteverlies erdoorheen sterk beperkt worden. Dit heeft twee belangrijke voordelen. Enerzijds dalen de energiekosten voor de verwarming van het gebouw en anderzijds verlaagt de milieupact doordat het verbruik lager ligt en dus ook de uitstoot van schadelijke gassen. De isolatie van daken is de belangrijkste isolatiemaatregel, aangezien warmte steeds stijgt en de temperatuur aan het plafond dus hoger is als deze aan de vloer.

Het isoleren van daken is een eenmalige kost, die een besparing oplevert gedurende de volledige levensduur van het gebouw. Bovendien zijn er nog extra voordelen aan verbonden zoals de verbetering van het comfortniveau, de vermindering van oppervlaktecondensatie op het plafond en de mogelijkheid tot het lager dimensioneren van de klimatisatie-installatie, waardoor deze goedkoper wordt. In de zomer moet er echter opgelet worden voor oververhitting doordat de warmte niet afgevoerd wordt, wat moet voorzien worden in de eventuele koel- of ventilatieunit.

Al deze factoren zorgen er voor dat een goede isolatie de basis is van een energie-efficiënt gebouw.

Investerings

Afhankelijk van de huidige situatie en de gewenste isolatiedikte en -type.

Verbruik/Besparing

De besparing is afhankelijk van de dikte en het type van de gekozen isolatie en de opbouw van het huidige dak.

TVT

Afhankelijk van het gevolgde traject.

C. Isoleren vloer

Toepasbaarheid

De maatregel is van toepassing op gebouwen zonder isolatie in de vloer en eventueel in gebouwen met een zeer beperkte isolatie.

Beschrijving

Door het isoleren van een vloer kan het warmteverlies erdoorheen sterk beperkt worden. Dit heeft twee belangrijke voordelen. Enerzijds dalen de energiekosten voor de verwarming van het gebouw en anderzijds verlaagt de milieuimpact doordat het verbruik lager ligt en dus ook de uitstoot van schadelijke gassen.

Het isoleren van vloeren is een eenmalige kost, die een besparing oplevert gedurende de volledige levensduur van het gebouw. Bovendien zijn er nog extra voordelen aan verbonden zoals de verbetering van het comfortniveau en de mogelijkheid tot het lager dimensioneren van de klimatisatie-installatie, waardoor deze goedkoper wordt. In de zomer moet er echter opgelet worden voor oververhitting doordat de warmte niet afgevoerd wordt, wat moet voorzien worden in de eventuele koel- of ventilatieunit.

Al deze factoren zorgen er voor dat een goede isolatie de basis is van een energie-efficiënt gebouw.

Investering

Afhankelijk van de huidige situatie en de gewenste isolatiedikte en -type.

Verbruik/Besparing

De besparing is afhankelijk van de dikte en het type van de gekozen isolatie en de opbouw van de huidige vloer.

TVT

Afhankelijk van het gevolgde traject.

D. Vervangen beglazing

Toepasbaarheid

De maatregel is van toepassing op gebouwen met beglazing uit enkel glas of slecht isolerend dubbel glas.

Beschrijving

Door het vervangen van ramen, beglazing en/of raamwerk, door een beter isolerende variant kan het warmteverlies erdoorheen sterk beperkt worden. Dit heeft twee belangrijke voordelen. Enerzijds dalen de energiekosten voor de verwarming van het gebouw en anderzijds verlaagt de milieuimpact doordat het verbruik lager ligt en dus ook de uitstoot van schadelijke gassen.

Het vervangen van ramen is een eenmalige kost, die een besparing oplevert gedurende de volledige levensduur van het gebouw. Bovendien zijn er nog extra voordelen aan verbonden zoals de verbetering van het comfortniveau, de vermindering van oppervlaktecondensatie en de mogelijkheid tot het lager dimensioneren van de klimatisatie-installatie, waardoor deze goedkoper wordt. In de zomer moet er echter opgelet worden voor oververhitting doordat de warmte niet afgevoerd wordt, wat moet voorzien worden in de eventuele koel- of ventilatieunit.

Het vervangen van ramen door energie-efficiëntere varianten zorgen voor een verbetering in de isolatiewaarde van het gebouw wat de basis is van een energie-efficiënt gebouw.

Investering

Afhankelijk van de huidige situatie en de gewenste isolatiedikte en -type.

Verbruik/Besparing

De besparing is afhankelijk van de originele situatie, het type geplaatste beglazing en het type raamwerk.

TVT

Afhankelijk van het gevolgde traject.

4. Productkoeling - Algemeen

A. Isoleren leidingen

Toepasbaarheid

Deze maatregel is toepasbaar wanneer leidingen met koelmiddel/cv-water/SWW niet geïsoleerd zijn.

Beschrijving

CV-leidingen die niet geïsoleerd zijn geven warmte af aan de omgeving. In ruimten die niet verwarmd hoeven te worden (bv technische ruimten) gaat dus een hoop warmte verloren. In ruimten waar wel warmtevraag is, is het toch beter de leidingen te isoleren om zo op een gecontroleerde wijze de warmtevraag te kunnen invullen. Ook leidingen die koelmiddel bevatten dienen steeds geïsoleerd te worden. Door een slechte isolatie nemen zij onnodig warmte op, waardoor de geproduceerde koude verloren gaat. Naast cv-leidingen en koelleidingen moeten ook eventuele leidingen voor sanitair warm water geïsoleerd worden. Dit niet enkel voor het warmteverlies, maar ook voor comfort.

Het isoleren van leidingen is een eenvoudige en goedkope maatregel die meteen veel energie bespaart. Omwille van deze redenen is het isoleren van leidingen een belangrijke en rendabele stap

Investing

Buisisolatie kost 1 tot 5 euro/meter. Inclusief plaatsingskosten rekent men met 20 euro/meter.

Verbruik/Besparing

Afhankelijk van de temperatuur in de leiding, temperatuur van de omgeving, buisdiameter en isolatiedikte. Grootteorde van de besparing bedraagt 100-150 kWh/m.

TVT

gemiddeld 0 tot 1 jaar

B. Condensorprestatie verbeteren

Toepasbaarheid

Deze maatregel is toepasbaar wanneer de condensor zijn warmte niet optimaal kwijt kan.

Beschrijving

Opdat een koelinstallatie voor koeling kan zorgen, moet het ook zijn warmte kunnen afstaan. Dit gebeurt d.m.v. een condensor. Het koudemiddel condenseert in de condensor, waardoor het zijn warmte afgeeft aan de lucht die over de condensor geblazen wordt (of water wanneer een koeltoren gebruikt wordt).

Afhankelijk van de regeling van de koelmachine komt deze warmte vrij op een constante temperatuur (bv. 40°C), of op een temperatuur die varieert i.f.v. de buitentemperatuur (bv. buitentemperatuur + 10°C). Sowieso kan deze warmte nog nuttig gebruikt worden. Wanneer het gebouw over een lagetemperatuur verwarmingssysteem beschikt, kan de warmte vaak rechtstreeks gebruikt worden om de verwarming te voorzien. Indien dit niet zo is, kan de warmte gebruikt worden om bv. sanitair warm water voor te verwarmen, of kan m.b.v. een warmtepomp de warmte naar een geschikte temperatuur gepompt worden om te gebruikt te worden.

Indien de warmte niet nuttig gebruikt kan worden, kan de prestatie van de condensor mogelijks verbeterd worden. Dit kan op verschillende manieren:

- Condensor buiten opstellen

Door de condensor buiten op te stellen, wordt er steeds verse lucht over de condensor geblazen. Er is geen kans op recirculatie, zodat de condensor steeds zijn warmte kan afgeven. Wanneer de condensor op zwarte roofing staat, is het tevens aan te raden deze met wit grind te bestrooien om de temperatuur te drukken.

Door een performante warmteafgifte van de condensor, kan de condensatietemperatuur verlaagd worden. Eén °C verlaging van de condensatietemperatuur levert 3% energiebesparing op.

- Afzuigen van condensorwarmte

Wanneer het niet mogelijk is de condensor buiten te plaatsen, dan is het afzuigen van de warme lucht een mogelijke oplossing. Door de warme lucht af te voeren blijft de binnentemperatuur lager, wat het rendement ten goede komt.

- Onderhoud condensor

Een vervuilde condensor heeft een rendement dat tot 30% lager ligt dan een goed onderhouden condensor. De ribben van een luchtcondensor dienen regelmatig gereinigd te worden. Dit is vooral in de lente van belang vanwege de grote hoeveelheid stuifmeel die in deze periode aanwezig is. Wanneer een open koeltoren als condensor fungeert dan dient deze regelmatig ontkalkt te worden. Dit is een eenvoudige maatregel die snel wordt terugverdiend.

Investering

Werkingskosten voor het buiten plaatsen van de condensor. 200-800€ voor afzuiginstallatie.

Verbruik/Besparing

3%/°C daling van de condensortemperatuur

C. Regeling condensordruk

Toepasbaarheid

Deze maatregel is toepasbaar wanneer een elektronisch expansieventiel gebruikt wordt.

Beschrijving

Het energiegebruik van de compressor is gerelateerd aan de verdampingstemperatuur en de condensatietemperatuur van de koelinstallatie. Om de koelinstallatie zo rendabel mogelijk te maken, moet de verdampingstemperatuur zo hoog mogelijk liggen, en de condensatietemperatuur zo laag mogelijk. Aangezien de verdampingstemperatuur min of meer vast ligt vanwege de gewenste producttemperatuur, ligt de grootste potentiële energiebesparing bij de condensatietemperatuur. Een verlaagde condensatietemperatuur van 1°C komt overeen met een besparing van 2% op het compressorverbruik.

Door de condensatietemperatuur steeds aan te passen aan de buitentemperatuur is deze steeds minimaal. Door het temperatuurverschil tussen de condensor en de buitenlucht steeds minimaal te houden is het verbruik van de compressor een stuk kleiner dan wanneer een constante condensatietemperatuur aangehouden wordt. In dit geval moet namelijk een conservatieve waarde gekozen worden om op elk moment te kunnen koelen. Koelinstallaties zonder variabele condensordruk worden dikwijls ingesteld op 40°C. Deze condensatietemperatuur wordt dus ook gehanteerd wanneer het buiten 15°C is. Door de condensatietemperatuur op dat moment te laten zakken tot 20°C, wordt op dat ogenblik van 40% minder energie gebruikt.

De condensordruk (i.e. de condensatietemperatuur) kan geregeld worden door de ventilatoren op de condensor te sturen. Dit gebeurt op basis van een drukmeting in de condensor. Het vergroten van het ventilatordebiet zorgt voor een grotere afkoeling van het koelmiddel in de condensor. Hierdoor wordt meer koelmiddel gecondenseerd waardoor de condensatiedruk daalt.

De condensor geeft minder warmte af wanneer de condensordruk variabel is. Wanneer de condensorwarmte nuttig aangewend wordt (bv. voor ruimteverwarming), dan moet met deze verminderde warmteproductie rekening gehouden worden. De eventuele overblijvende warmtevraag is echter goedkoper op te lossen met een ketel dan met een koelcompressor, door de condensatietemperatuur kunstmatig hoog te houden.

Investering

1500-3000€ (ref: InfoMil)

Verbruik/Besparing

10-35% (ref: TNO rapport "Energiezuinige koelsystemen voor levensmiddelenwinkels en supermarkten")

TVT:

3 tot 15 jaar (ref: InfoMil)

Verwacht: 1.4jaar. Bij kost -50% tot +50% : 0.7 tot 2.4 jaar (ref: paper Lazzarin)

D. Elektronisch expansieventiel

Toepasbaarheid

Deze maatregel is toepasbaar wanneer een centrale koelinstallatie instaat voor de koeling van de producten.

Beschrijving

Een elektronisch expansieventiel vervangt het traditionele thermostatisch expansieventiel in een koelsysteem.

Een elektronisch expansieventiel zorgt voor een optimale vulling van de verdamper. Hierdoor kan de oververhitting in de verdamper steeds zo laag mogelijk gehouden worden. In tegenstelling tot het thermostatische expansieventiel moet dan geen veiligheidsmarge ingebouwd worden om oververhitting in de verdamper te garanderen.

Door de oververhitting te beperken kan het massadebiet door de compressor verhoogd worden, waardoor de koelcapaciteit stijgt. Wanneer de compressie op een lagere temperatuur begint, dan zal ook de eindtemperatuur lager liggen, wat een gunstig effect heeft op de levensduur, en het rendement van de compressor.

Het elektronisch expansieventiel zorgt ervoor dat de koelinstallatie beter geregeld kan worden. Zo kan de condensatiedruk lager (wanneer deze reeds geregeld wordt in functie van de buitentemperatuur), en de verdamperdruk hoger gehouden worden, dan met een thermostatisch expansieventiel. Zo kan het proces geoptimaliseerd worden voor verschillende omstandigheden, wat een energiebesparing oplevert.

Ref: <http://www.danfoss.com>

Investerings

1000-2000€ (ref: Infomil)

750€ (ref: http://www.ibgebim.be/uploadedFiles/Contenu_du_site/Professionnels/Theme...)

350€/koeltoog (ref: paper Lazzarin)

Installatietijd & Invloed op dagelijks gebruik

De koeltoog/vriesinstallatie zal gedurende de installatie buiten gebruik zijn (1d).

Verbruik/Besparing

20% besparing tov thermostatisch expansieventiel (ref: InfoMil) tot 30% (ref: paper Lazzarin)

TVT

3 tot 15 jaar (ref: InfoMil)

Verwacht: 1.4jaar. Bij kost -50% tot +50% : 0.7 tot 2.4 jaar (ref: paper Lazzarin)

E. Toerentalregeling compressor

Toepasbaarheid

Deze maatregel is toepasbaar wanneer compressoren met vast toerental gebruikt worden.

Beschrijving

De vraag naar koude in de supermarkt is afhankelijk van een aantal parameters (bv buitentemperatuur, aanwezigheid klanten, interne warmtelasten, etc.). Hierbij zijn verschillende patronen waarneembaar. De koudevraag is seizoensgebonden (lange termijn), en afhankelijk van een aantal interne parameters (korte termijn).

De compressor is de grote energieverbruiker van de koelinstallatie. Dit energieverbruik is nodig om de arbeid te kunnen leveren die uiteindelijk voor de koeling zorgt. Het energieverbruik van de compressor kan niet uitgeschakeld worden, maar het kan wel sterk verminderd worden door het energieverlies te minimaliseren. Wanneer een compressor met constant toerental in deellast benut wordt, dan neemt het rendement (COP) van de installatie sterk af. De hoeveelheid geproduceerde koude neemt af terwijl het verbruik gelijk blijft.

Dit energieverlies kan weggewerkt worden wanneer gebruik gemaakt wordt van een toerentalgeregelde compressor. Aangezien de kost van toerentalgeregelde compressoren hoger ligt dan compressoren met vast toerental, is een cascadeschakeling een goede investering. Hierbij kan een groot bereik aan gevraagde koude ingevuld worden (korte & lange termijn), terwijl de investering kleiner is dan 1 toerentalgeregelde compressor met een groot vermogen.

Voorbeeld:

Stel er is een koelbehoefte van 90 kW (elektrisch) nodig. Er kan geopteerd worden voor een combinatie van 3 compressoren: 30kW (toerental geregeld), 20kW (vast) en 40kW (vast) (zie figuur). Met deze combinatie is het mogelijk zeer fijn te regelen (vanwege de relatief kleine toerental geregelde compressor), terwijl toch een groot vermogen bereikt kan worden (90kW). Bij het combineren van verschillende compressoren moet er uiteraard rekening mee gehouden worden dat de toerentalgeregelde compressor in deellast en de tweede compressor samen minstens hetzelfde vermogen leveren als de derde compressor.

F. Externe onderkoeling

Toepasbaarheid

Deze maatregel is toepasbaar wanneer een elektronisch expansieventiel gebruikt wordt.

Beschrijving

Bij externe onderkoeling wordt het koelmiddel na het verlaten van de condensor dieper gekoeld. Dit gebeurt d.m.v. een warmtewisselaar die zich tussen de condensor en het expansieventiel (in het koelmeubel) bevindt. De koude zijde van de warmtewisselaar kan verbonden zijn aan een extern koelcircuit. Dit houdt in dat een sterke temperatuurdaling gerealiseerd kan worden. Wanneer er geen koelcircuit beschikbaar/geschikt is, dan kan leidingwater een oplossing bieden. Deze heeft een hogere temperatuur waardoor de geogste winst kleiner is. De temperatuur van de koude zijde van de warmtewisselaar is dan ook maatgevend voor de energiebesparing die deze maatregel teweeg brengt. Hoe dieper gekoeld kan worden, hoe groter de besparing.

G. Gescheiden koelcircuits

Toepasbaarheid

Deze maatregel is toepasbaar wanneer koelcircuits voor positieve en negatieve temperaturen rechtstreeks verbonden zijn.

Beschrijving

Wanneer koelcircuits van vriesmeubelen en koelmeubelen niet gescheiden zijn, maar enkel geregeld worden op basis van debiet, dan is het rendement van de koelinstallatie beduidend lager dan wanneer het koelcircuit opgesplitst wordt. Doordat bij vriesmeubelen een zeer lage temperatuur (dus lage druk) vereist is, moet de compressor veel arbeid leveren om de condensordruk te bereiken. De verdamperdruk moet steeds zo groot mogelijk zijn. Dit kan op 2 verschillende manieren gebeuren.

Multi-temperatuur koelcircuit

Wanneer slechts 1 compressor beschikbaar is, is het best de kring te voorzien van een extra expansieventiel. Dit elektronisch expansieventiel wordt tussen de koel- en vriesapparatuur geplaatst. en elektronisch expansieventiel zorgt hierbij voor een goede regeling.

Cascadeschakeling

Wanneer meerdere compressoren beschikbaar zijn, dan kan geopteerd worden voor een cascadeschakeling. Hierbij fungeert een warmtewisselaar als schakel tussen 2 koelcircuits, zodat deze een serie vormen. Hierbij voedt de condensor van de koudste kring de verdamper van de warme kring via de warmtewisselaar. Vanwege deze serieschakeling kan een besparing van 10% gerealiseerd worden t.o.v. van een enkele compressor. In de warme koelkring kan op dezelfde wijze als bij het "multi-temperatuur" koelcircuit een verdamper ingevoegd worden.

H. Keuze van een nieuwe koelinstallatie

Toepasbaarheid

Superettes die hun koelinstallatie wensen te vernieuwen.

Beschrijving

Hier wordt meer uitleg gegeven over de keuzemogelijkheden bij de aanschaf van een nieuwe koelinstallatie. Eerst wordt kort uitgelegd hoe een koelinstallatie werkt en uit welke onderdelen een koelinstallatie bestaat. Vervolgens worden enkele types van installaties besproken. Welk type installatie het best geschikt is voor uw winkel is afhankelijk van situatie tot situatie en bij aanschaf dient men een installateur te raadplegen.

Werking koelinstallatie

Bij een koelinstallatie wordt warmte onttrokken uit de te koelen producten waardoor deze producten kouder worden. Deze warmte wordt afgegeven aan de omgeving. De meeste huizen beschikken over één of meerdere koelinstallaties namelijk een ijskast of een diepvriezer. Bij een ijskast wordt warmte onttrokken uit de producten die erin liggen en achteraan de ijskast wordt warme lucht aan de omgeving afgestaan. Een koelinstallatie bestaat uit 5 hoofdonderdelen: 2 warmtewisselaars (condensor en verdamper), een compressor, een expansieventiel en een koudemiddel:

Verdamper: In de verdamper wordt warmte opgenomen uit de te koelen producten (zodat de te koelen producten afkoelen). De verdamper bevindt zich meestal onderaan de te koelen ruimte en is niet zichtbaar.

Compressor: In de compressor wordt het koudemiddel naar een hoger drukniveau gebracht. Het is de compressor die het lawaai van de koelinstallatie veroorzaakt. Een compressor verbruikt elektriciteit.

Condensor: In de condensor wordt de warmte die het koudemiddel bezit, afgestaan aan de omgeving. Om de prestatie van de koelinstallatie te bevorderen is de condensortemperatuur best zo laag mogelijk. Dit is de reden waarom de condensor best buiten wordt geplaatst.

Expansieventiel: In het expansieventiel wordt de druk van het koudemiddel verlaagd zodat het in de verdamper terug warmte kan opnemen. Het expansieventiel bevindt zich meestal in het koelmeubel en is niet zichtbaar.

Koudemiddel: Dit is product dat de koelcyclus doorloopt: verdampen in de verdamper, comprimeren in de compressor, condenseren in de condensor en expanderen in het expansieventiel.

Bij het kiezen van een installatie kan men 3 grote onderdelen onderscheiden

1. Keuze van het type installatie

Eerst is het belangrijk een keuze te maken over de “opwekkingssystemen” van de koude. Hierbij zijn de 3 voornaamste mogelijkheden voor supermarkten:

A. Stekkerklaar

De compressor, condensor en andere onderdelen van de koel kringloop bevinden zich in de omkasting van het meubel. Hierdoor zit er maar weinig koelmiddel in het systeem. Het systeem is ook meestal hermetisch uitgevoerd, waardoor de lekverliezen zeer beperkt zijn. De belangrijkste nadelen zijn het lage rendement dat niet aangepast kan worden en de lawaaihinder en warmteontwikkeling in de winkel.

B. Decentrale compressor units

Een andere, veel toegepaste mogelijkheid is het gebruiken van decentrale compressor units. Hierbij wordt per koelafdeling een andere compressor en condensor opgesteld. Het voordeel is dat de korte leidingafstand de kansen op lekkage en koudeverliezen doorheen de leiding beperkt. Daartegenover staat dat de geïnstalleerde vermogens eerder klein zijn, wat de terugverdientijd van eventuele energiebesparende maatregelen vergroot. Bij decentrale compressor units kan men best kiezen voor scroll-compressoren om de lawaai hinder te beperken.

C. Centrale compressor unit

De meest interessante oplossing voor grotere supermarkten is het toepassen van centrale koelsystemen. Hierbij wordt de koude centraal opgewekt en verdeeld over de koelmeubelen. Bij centrale koelinstallaties is het grote voordeel dat de warmte gerecupereerd kan worden. Deze warmte kan men dan gebruiken om de winkel op te warmen: per 3kWh warmte onttrokken bij de verdamper wordt er ongeveer 4kWh warmte geproduceerd bij de condensor. Deze warmte gaat anders verloren. Bij het installeren van een centraal koelsysteem is het belangrijk dat men installaties met grote temperatuurverschillen gaat scheiden (bijvoorbeeld 1 centrale voor koeling en 1 centrale voor vriezen).

Bij centrale systemen kan men kiezen uit verschillende types van distributiesystemen. Hierin worden onderscheiden:

- Directe systemen

De meeste supermarkten gebruiken dit type van koelsystemen. Hierbij wordt het koudemiddel direct getransporteerd naar de verdamper in de koelmeubelen. De leidingen kunnen dus redelijk lang zijn waardoor de koudemiddelinhoud en de kans op lekkage ook relatief groot is.

- Indirecte systemen

Bij grote supermarkten (met lange koelleidingen) kan het interessant zijn om te kiezen voor een indirect systeem. Hierbij circuleert het koudemiddel in een kleine kring en doet de verdamper dienst als warmtewisselaar om een koudedragers te koelen die op zijn beurt de koelmeubelen gaat koelen. Bij dit systeem is de koudemiddelinhoud veel kleiner dan bij directe systemen en vermindert de kans op lekkage sterk. Het nadeel is dat er extra pompen en aangepaste verdamper voorzien moeten worden.

2. Koudemiddel keuze

Voor de keuze van het koudemiddel wordt verwezen naar hoofdstuk "Milieuvriendelijke koudemiddelen".

3. Energiebesparende maatregelen

Een basis koelsysteem kan uitgebreid worden met verschillende energiebesparende maatregelen. Voor supermarkten zijn de belangrijkste maatregelen: een elektronisch expansieventiel, toerentalregeling op de compressor, optimalisatie van de ontdooiing (persgas ontdooiing + gebruik van sensors), condensordrukregeling, externe onderkoeling.

Meer informatie over energiebesparende maatregelen vind je in de andere hoofdstukken

Investeringskosten

De investeringskosten zijn afhankelijk van het type installatie en grootte van de installatie.

Referenties

- Rapport: markt survey CO2 koeling in supermarkten/ Rob Jans /september-2010
- Ervaringen CO2 koeling supermarkten / Kees Peeters/ november 2008
- IEA Annex 26 advanced supermarket refrigeration / Van D. Baxter/ april 2003
- De keuze van koel/vriessystemen in supermarkten/NOVEM/...
- Transcritical CO2 system in a small supermarket/ danfoss
- Automation of commercial refrigeration plant/danfoss
- http://www.coolsultancy.nl/wordpress/?page_id=35

I. Milieuvriendelijke koudemiddelen

Beschrijving

De milieu-impact van een koelsysteem wordt in belangrijke mate bepaald door het gebruikte koudemiddel. Bij de keuze van een geschikte koelinstallatie hou je daarom best rekening met enkele milieu-aspecten van koudemiddelen. Zo is er enerzijds de mogelijk negatieve invloed van het koudemiddel op de stratosferische ozonlaag of de *Ozon Depletion Potential* (ODP). Anderzijds dragen verschillende koudemiddelen ook in verschillende mate bij tot het broeikaseffect, gewoonlijk uitgedrukt als de *Global Warming Potential* (GWP). Een zo laag mogelijke ODP en GWP zijn dus wenselijk. Daarnaast bestaat er nog een nauwe relatie tussen de energieprestaties van een koelsysteem en het gebruikte koudemiddel. Een koudemiddel dat op zichzelf beschouwd milieuvriendelijk is, kan een toename van het energieverbruik van de installatie met zich meebrengen. De energieprestaties van de koelinstallatie en de milieuvriendelijkheid van het gebruikte koudemiddel dienen daarom grondig afgewogen.

Bij koudemiddelen met een grote potentiële milieu-impact of toxiciteit is ook de lekbaarheid van de koelinstallatie van groot belang. De hoeveelheid koudemiddel die jaarlijks uit een koelsysteem ontsnapt, varieert sterk van installatie tot installatie en kan met sommige van de huidige systemen oplopen tot zo'n 10 % per jaar. De lekbaarheid is o.a. afhankelijk van de hoeveelheid leidingen, de onderhoudspraktijken, de complexiteit, de operationele omstandigheden, de compressieverhouding van de installatie enz. Het spreekt voor zich dat een systeem dat zo weinig mogelijk lekken vertoont, te verkiezen is.

Wettelijke verplichtingen

Vroeger maakten koelsystemen vaak gebruik van chloorfluorkoolwaterstoffen (CFK's: R11, R12, R502,...). Vanwege hun nefaste invloed op de ozonlaag werd het gebruik ervan echter verboden. Ze werden grotendeels vervangen door hydrochloorfluorkoolwaterstoffen (HCFK's: R22, R401, R402,...) die een minder negatief effect hebben op de ozonlaag, maar wel een belangrijke bijdrage leveren aan het broeikaseffect. Ook voor het gebruik van deze stoffen is daarom een uitfasering voorzien. **Vanaf 2010 mogen installaties die gebruik maken van HCFK's niet meer met nieuw koudemiddel gevuld worden. Enkel het hervullen met gerecycleerd koudemiddel is nog toegestaan. Vanaf 1 januari 2015 geldt er een algemeen verbod op HCFK's in koelinstallaties.** VHFK's (R23, R32, R134a,...) en HFK mengsels (R404a, R407a, ...) zijn in België nog wel toegelaten. HFK's hebben weliswaar nog steeds een relatief grote GWP (meer dan 1000 maal de GWP van CO₂). Daarom ben je verplicht deze koudemiddelen recupereren bij onderhoud of afbraak van de koelinstallatie.

Vervangen van HCFK's door HFK's

Verschiedende koudemiddelen op basis van HFK's zijn zo ontworpen dat ze de HCFK's in bestaande koelinstallaties op relatief eenvoudige wijze kunnen vervangen.

Zo kunnen HFK's als bv. R422d en R422a gebruikt worden als substituut voor de veelgebruikte HCFK R22, zonder al te ingrijpende maatregelen. Bij HFK's waarvan de eigenschappen meer afwijken van die van de oorspronkelijke HCFK's (bij R22 bv. R404a, R507a) is een grondigere aanpassing van de installatie vereist. Omdat het sterk afhangt van installatie tot installatie welke stappen je dient te nemen om het koudemiddel te vervangen en welke randvoorwaarden van toepassing zijn, is het steeds aan te raden een koeltechnicus te raadplegen.

Na vervanging is een grondige controle op lekken in elk gevallen noodzakelijk.

Natuurlijke koudemiddelen

Natuurlijke koudemiddelen als koolwaterstoffen (propaan, iso-butaan), CO₂, NH₃, water en lucht hebben ten opzichte van andere (synthetische) koudemiddelen een sterk verlaagde GWP. Bovendien tasten ze de ozonlaag niet aan. Om die redenen kunnen ze beschouwd worden als milieuvriendelijke koudemiddelen. Ook wanneer het energieverbruik van de koelinstallatie in rekening gebracht wordt, is de milieu-impact meestal lager dan bij systemen die gebruik maken van synthetische koudemiddelen.

Koolwaterstoffen en NH₃ hebben zeer goede koeleigenschappen. Ze worden enkel gebruikt in indirecte koelcircuits met een secundaire koudedragers, omwille van de risico's verbonden aan respectievelijk de hoge ontvlambaarheid en de toxiciteit van de stoffen.

Algemeen wordt aangenomen dat het gebruik van CO₂ als koudemiddel veel voordelen biedt voor koelinstallaties in supermarkten in onze streken (waar de omgevingstemperatuur meestal sterk onder de voor CO₂ kritische temperatuur van 31°C ligt). Door de hoge volumetrische warmtecapaciteit van CO₂ is slechts een beperkte hoeveelheid nodig voor de koeling, zodat kleinere pompen en leidingen volstaan. Dit leidt tot minder verliezen en een verlaagd energieverbruik. Verschillende systemen zijn mogelijk, o.a. het gebruik van CO₂ als secundair koudemiddel (Figuur 1 A), in cascadecombinatie met andere koudemiddelen (Figuur 1 B), of als enige koudemiddel in een direct circuit, waarbij CO₂ zich ook in het transkritische domein kan bevinden (Figuur 1 C). Voor koeling boven het vriespunt is het eerste systeem (secundair koelmiddel) de goedkoopste en eenvoudigste oplossing als het primaire deel van de installatie behouden blijft (retrofit). Wanneer voor een nieuwe installatie gekozen wordt, is de transkritische versie gewoonlijk de meest economische.

Voor vriesdoeleinden is een cascadesysteem mogelijk, waarbij aan de warme zijde eender welk koelmiddel gebruikt kan worden (HFK, NH₃, glycol, transkritische CO₂). Ook daarbij zijn natuurlijke stoffen te verkiezen.

Transkritische systemen kan men zowel voor koel- als vriesdoeleinden gebruiken en vormen in België de meest frequent toegepaste systemen.

Toepasbaarheid

Deze maatregelen zijn voor alle ondernemingen toepasbaar.

Investerings

Sterk afhankelijk van het type van koelinstallatie en/of de mogelijkheden voor een retrofit van de huidige installatie. Het omschakelen van een bestaand koelsysteem naar een meer milieuvriendelijk koudemiddel vergt dikwijls ingrijpende aanpassingen, omdat leidingen, compressoren en andere accessoires meestal niet compatibel zijn.

Een koelinstallatie op basis van CO₂ is over het algemeen goedkoper dan een klassieke installatie vanwege de kleinere afmetingen. Omwille van de eenvoud van zulke systemen en de lage kostprijs van CO₂ zijn de onderhoudskosten ook beperkter. Over de hele levensduur van een koelinstallatie is een kostenbesparing van 15% mogelijk op de totale kost (energieverbruik, onderhoud en aankoop).

Installatietijd & Invloed op dagelijks gebruik



Unie van Zelfstandige Ondernemers

Sterk afhankelijk van de specifieke omstandigheden en het type installatie (zie boven).

5. Productkoeling – Koel- en vriesmeubelen

A. Continue afdekking koel- en vriesmeubelen

Toepasbaarheid

Deze maatregel is toepasbaar wanneer koel- of vriesmeubelen gebruikt worden die nog niet permanent afgedekt zijn.

Beschrijving

Het continu afdekken van koel- en vriesmeubelen levert een fikse energiebesparing op, vanwege het grote temperatuurverschil tussen de winkelruimte en de gekoelde producten. Hoe groter dit temperatuurverschil, hoe groter de nood om te isoleren. Een permanente afdekking scheidt de twee ruimte fysisch zodat de grootste verliezen teniet gedaan worden. Bij open koelmeubelen zijn de verliezen substantieel, te wijten aan:

- Voorbijgangers die een luchtstroming langsheen de vitrine creëren, nemen een hoop koude uit de vitrine mee.
- Het luchtgordijn dat in ideale toestand voor een relatief laag verbruik zorgt is in praktijk regelmatig verstoord vanwege de hierboven genoemde luchtstroming.
- Warmtestraling afkomstig van lampen in de winkelruimte zorgt voor een opwarming van de producten.

Om het energieverbruik van de koel/vriesmeubelen te minimaliseren moet glas/kunststof gekozen worden met een lage U-waarde (goede isolatie), een grote lichttransmissie (LTA), en een lage zontoetredingsfactor (ZTA).

Het scheiden van de koelvitrites en de verwarmde winkelruimte zorgt voor een energiebesparing aan de koelzijde, omdat er minder koude naar de winkelruimte 'lekt'. De verwarming van de winkelruimte vereist ook minder energie, omdat de koude die in de winkelruimte terecht komt moet worden weggewerkt door verwarming.

Wanneer aangenomen wordt dat de COP van de koelinstallatie 3 bedraagt, dan wordt voor elke kWh elektriciteit die de compressor verbruikt 3 kWh koude geproduceerd. Dit betekent dat voor elke kWh die bespaard kan worden op de compressor, er 3 kWh aan verwarming bespaard wordt.

In het geval de condensorwarmte gerecupereerd wordt om de ruimteverwarming te vervullen, dan vermindert bij een besparing aan de compressorzijde ook de hoeveelheid warmte die vrijkomt bij de condensor. Hiermee moet rekening gehouden worden bij het bepalen van de besparing. Elke kWh elektriciteit aan de compressor komt daarbij overeen met 4 kWh warmte aan de condensor. Een kWh compressorverbruik betekent 3 kWh koude minder, dus 3 kWh warmtebehoefte minder. Hier staat een daling van het warmteaanbod met 4 kWh tegenover. Dit betekent dat er netto 1 kWh warmte verloren gaat. Deze warmtevraag moet opgevuld worden, bv met aardgas.

Investering

500-800€/m

Gemiddeld 766€/m volgens ECN



Unie van Zelfstandige Ondernemers

Installatietijd & Invloed op dagelijks gebruik

Gedurende de installatie kunnen de koelmeubelen niet gebruikt worden.

Verbruik/Besparing

Verticale koelvitruines: 55% op elektriciteitsverbruik koeling (zie berekening energiebesparing)

Horizontale koelmeubelen: 17%

Horizontale vriesmeubelen: 40%

Referenties

ECN rapport 2006: Onderzoek haalbaarheid afdekking koel- en vriesmeubelen

B. Nachtafdekking koel- en vriesmeubelen

Toepasbaarheid

Deze maatregel is toepasbaar wanneer koel- of vriesmeubelen gebruikt worden die geen enkele vorm van afdekking bezitten.

Beschrijving:

Het continu afdekken van vooral koelmeubelen heeft vaak een te grote impact op de verkoop, vanwege een daling in impulsaankopen. Nachtafdekking biedt in deze gevallen een goede tussenoplossing. De energiebesparing die hiermee behaald wordt ligt lager, maar de investeringskost voor nachtafdekking ligt ook een stuk lager, zodat terugverdientijden erg kort zijn. Omdat het een goedkope oplossing is, zonder impact op het koopgedrag van klant, is het een populaire maatregel.

Vanwege het grote temperatuurverschil tussen de winkelruimte en de gekoelde producten is het van belang deze ruimten zoveel mogelijk gescheiden te houden. Een rolgordijn kan handmatig/elektrisch neergelaten worden om de koelvitrine af te dekken. Ook horizontale koel- en vriesmeubelen kunnen 's nachts afgedekt worden. Dit kan met een eenvoudig deksel/folie. De afdekking zorgt ervoor dat koudeverliezen, voornamelijk het gevolg van luchtstroming en warmtestraling aanzienlijk verminderd wordt.

Investering

100-200€/m

Gemiddeld 124€/m volgens ECN

Installatietijd & Invloed op dagelijks gebruik

Gedurende de installatie kunnen de koelmeubelen niet gebruikt worden. Eenvoudige installatie.

Verbruik/Besparing

Verticale koelvitruines: 10% op elektriciteitsverbruik koeling (zie berekening energiebesparing)

Horizontale koelmeubelen: 6%

Horizontale vriesmeubelen: 18%

Referenties

ECN rapport 2006: Onderzoek haalbaarheid afdekking koel- en vriesmeubelen

C. Ontdooien verdamper

Toepasbaarheid

Systemen met meerdere verdamper komen in aanmerking voor deze maatregel.

Beschrijving

Op verdamper in koel- en vriesmeubelen en koel- en vriescellen kan zich een ijslaag vormen. Dit gebeurt wanneer het koudemiddel in de verdamper kouder is dan 0°C. Het is noodzakelijk de ijslaag regelmatig te ontdooien om de prestatie van de verdamper in stand te houden. Het doel is het energieverbruik hierbij minimaal te houden.

Hiervoor moeten verschillende criteria in rekening gebracht worden.

- Minimum aantal ontdooicycli
- Minimale duur per ontdooicyclus
- Minimale hoeveelheid warmte (en primaire energie) per ontdooicyclus
- Minimale duur verlaagd rendement verdamper

Er zijn verschillende maatregelen die op verschillende criteria invloed uitoefenen.

Persgasontdooiing

Klassieke installaties ontdooien d.m.v. elektrische energie. Door gebruik te maken van heet gas uit de compressor om de verdamper te ontdooien kan 3-5% energie bespaard worden. Naast de energiebesparing zorgt persgasontdooiing ook voor een kortere dooitijd. Omdat de verdamper van binnen uit ontdooit wordt, warmt de vitrine zelf niet mee op, waardoor de producttemperatuur stabiel blijft.

Het risico van deze techniek bestaat erin dat er warmtespanning kan ontstaan op de verdamper en bijhorende leidingen. Hierdoor kunnen koudemiddellekkages voorkomen. Daarnaast moet ook met een verhoogde investeringskost van 10% rekening gehouden worden.

Ontdooiing met lucht in koelcellen.

De temperatuur in koelcellen is positief (meestal 3-5°C). Wanneer persgas gebruikt wordt om de verdamper te ontdooien, dan wordt onnodig veel warmte in de koelcel geblazen. Dit wordt voorkomen door d.m.v. een ventilator lucht uit de koelcel door de verdamper te sturen. (de ontdooiing duurt in dit geval iets langer).

Optimalisatie ontdooicyclus

Om de ontdooicyclus te regelen wordt het ontdooiproces d.m.v. een tijds klok aan- en door een temperatuur sensor afgeschakeld. De temperatuur sensor zorgt ervoor dat niet onnodig lang verwarmd wordt. Dit betekent zowel voor de koelinstallatie als voor de ontdooicyclus een energiebesparing.

Een verbetering t.o.v. de standaard regeling maakt gebruik van een sensor die de dikte van de ijslaag meet. Hierop wordt het ontdooiproces aangeschakeld. Dit maakt een optimale regeling mogelijk, waarbij het optimum ligt tussen te vaak aanschakelen (onnodig veel warmte in koelmeubel) en te weinig aanschakelen (slecht rendement verdamper).

Verbruik/Besparing

Persgasontdooiing/koelcellucht

3 tot 5% besparing t.o.v. tijdgestuurde elektrische ontdooiing. (ref: TNO rapport "Energiezuinige koelsystemen voor levensmiddelenwinkels en supermarkten", S.M. van der Sluis)

Optimalisatie

Het ontdooien van de verdamper met een verwarmingscapaciteit 1,17kW/m neemt 25 min in beslag. Dit betekent dat er 0,486 kWh/m aan warmte nodig is voor een ontdooiing. Bij de optimalisatie van het ontdooiproces wordt overgegaan van 2 ontdooiingen per dag naar 2 per week. Dit betekent een besparing van 86% op het ontdooien zelf. Dit betekent een verminderd verbruik van 0,84kWh/m/d, gezien voor een koelvitrine 20kWh/m/d geldt als verbruik is dit 4%.

Een besparing van 5 tot 15% op het totale energiegebruik van de installatie is mogelijk. Bij een koelcel met een inhoud van 22 m³ betekent dit een jaarlijkse besparing van 250 - 750 kWh ofwel EUR 40 tot EUR 120. De kosten zijn afhankelijk van het type koeling, het type compressor en de eventueel extra benodigde voorzieningen.

TVT

Enkel rendabel bij nieuwbouw/renovaties

Referenties:

Infomil, Senternovem, www.energiecentrum.nl

REDUCED ENERGY CONSUMPTION BY USING GLASS LIDS TO COVER FREEZING CABINETS IN SUPERMARKETS , 20 September 2006, Kenneth B. Madsen, Danish Technological Institute B.Sc., Engineering

D. Energie-efficiënte koel- en vriesmeubelen

Toepasbaarheid

Deze maatregel is toepasbaar wanneer koel- en vriesmeubelen aanwezig zijn.

Beschrijving

De energie-efficiëntie van koel- en vriesmeubelen is door de jaren heen omhoog gaan. Dit komt door verbetering in de technologie, waaronder ook de evolutie van de koel- en vriesmiddelen. Aan het jaar van ingebruikname van het koel- of vriestoestel wordt een referentieverbruik gekoppeld tov een koel- of vriestoestel uit het jaar 1990. Met behulp van dit classificatiesysteem is het eenvoudig verschillende koelmeubelen met elkaar te vergelijken.

Volgende tabel koppelt de jaartallen met de energieverbruiken:

	E-verbruik koelmeubel tov 1990	E-verbruik vriesmeubel tov 1990
2008-...	50,6%	64,4%
2003-2007	56,2%	71,8%
2000-2002	62,3%	71,8%
1993-1999	73,5%	78,5%
1990-1992	89,1%	89,1%
1990	100,0%	100,0%
1980-1989	116,2%	116,2%
<1980	162,6%	162,6%

Tabel 1: Energiegebruik toegekend aan verschillende jaartallen

Investerings

Afhankelijk van de klasse, grootte, etc.

Installatietijd & invloed op dagelijks gebruik

Het gaat hierbij om vervanging van de koelmeubelen. De koeltoog/vriesinstallatie zal gedurende de installatie buiten gebruik zijn (enkele dagen).

Verbruik/Besparing

Zie tabel onder beschrijving.

TVT

Afhankelijk van de klasse van de huidige installatie, en de nieuwe installatie.

Referenties

TNO rapport: 'Energiezuinige koelsystemen voor levensmiddelenwinkels en supermarkten.'

6. Productkoeling – Koel- en vriescel

A. Lucht- of strokengordijn

Toepasbaarheid

Koel- en vriescellen, gekoelde ruimten.

Beschrijving

Wanneer versproducten in een aparte, gekoelde ruimte worden verkocht, dan kan gebruik gemaakt worden van een luchtgordijn of een strokengordijn. Beiden hebben een gunstig effect op het energieverbruik van de koeling doordat ze luchtstroming van de verwarmde naar de gekoelde ruimte mogelijk maken. Het voordeel van het strokengordijn is zijn relatief lage investeringskost. Bovendien verbruikt het zelf geen energie. Het luchtgordijn is dan weer klantvriendelijker vanwege de vlotte doorgang.

Deze oplossingen kunnen ook gebruikt worden bij koelcellen en vriescellen die afgesloten zijn. Wanneer deze geopend worden is er toch steeds een maximale afscheiding tussen koude en warme ruimte. Er dient hierbij wel opgemerkt te worden dat de opening van de koelcellen steeds tot een minimum beperkt dient te worden. Het gordijn dient als hulpmiddel, en is geen vervanging voor de afgedichte deuren. Deze maatregel heeft een te hoge terugverdientijd wanneer de koelcel steeds terug gesloten kan worden, en is dan niet rendabel.

Investing

Luchtgordijn: 25.000€

Strokengordijn: 1000€

Verbruik/Besparing

Luchtgordijn: 80% van 'openingsverliezen'

Strokengordijn: 30% van 'openingsverliezen'

B. Kierdichting koel- en vriescellen

Beschrijving

Wanneer de koel- of vriescel niet goed afgesloten kan worden, dan zal er continu warme lucht de koelcel binnenkomen. Deze warme lucht moet afgekoeld worden door de koelinstallatie, wat een meerverbruik voor deze installatie betekent. Daarnaast is het vochtgehalte van deze lucht ook veel hoger dan de koude lucht in de koelcel. De waterdamp gaat aanvriezen op de verdamper wat ervoor zorgt dat het rendement van de koelinstallatie drastisch daalt. Een goede kierdichting zorgt ervoor dat dit effect tot een minimum beperkt wordt. Dit kan meestal gerealiseerd worden door de rubbers aan de deur te vervangen.

Een goede kierdichting gaat uiteraard hand in hand met een goede isolatie. Wanneer beide maatregelen getroffen zijn, kan de koude droge lucht pas echt in de koelcel gehouden worden. Hierbij moet natuurlijk ook rekening gehouden worden met het 'gebruik' van de koelcel. Wanneer de koelcel voortdurend open staat, dan zal een goede isolatie en kierdichting een kleiner effect hebben dan op een koelcel die zeer gedisciplineerd zo snel mogelijk wordt gesloten. Hierbij kan een luchtgordijn/strokingordijn ook een oplossing bieden (zie vorig hoofdstuk).

Investering

10-30€/m²

C. Isolatie koel- en vriescellen

Toepasbaarheid

Deze maatregel is toepasbaar wanneer koel- of vriescellen slecht geïsoleerd zijn. Dit komt vooral bij oudere installaties voor.

Beschrijving

Een goede isolatie van koel- en vriescellen is een absolute vereiste om het energieverbruik binnen de perken te houden. Het temperatuurverschil tussen de koel of vriescel en zijn omgeving zorgt ervoor dat koude verloren gaat naar de omgeving. Hoe kleiner dit verlies hoe lager het verbruik van de koelcel. Aangezien het temperatuurverschil groter is voor vriescellen dan voor koelcellen, is de isolatiedikte hierbij ook groter. Voor vriescellen wordt een isolatiedikte van 120mm PUR gehanteerd, voor koelcellen bedraagt de dikte 80-100mm.

Investering

10-30€/m²

TVT

2 tot 6 jaar

7. Verlichting – winkelruimte

A. Aanwezigheidsdetectie

Toepasbaarheid

Enkel nuttig in ruimtes die niet vaak gebruikt worden (magazijn, parking, toiletten).

Beschrijving

Automatische sturing die de verlichting aan schakelt wanneer beweging gedetecteerd wordt en automatisch uitschakelt wanneer een bepaalde tijd (bv. 10 min) geen beweging waargenomen wordt.

Investering

De bewegingssensor kost ongeveer 50-60 euro.

Verbruik/Besparing

Afhankelijk van de gebruiksduur van de ruimte. In vele gevallen loopt de besparing op tot 25% en meer.

B. Spiegelende armaturen

Toepasbaarheid

Deze maatregel is enkel toepasbaar bij TI-verlichting en LED's

Beschrijving

Klassieke armaturen voor TI-verlichting bezitten geen reflector. Hierdoor gaat een groot deel van het licht verloren. Door installatie van reflecterende armaturen wordt het deel van het licht dat naar boven schijnt terug naar beneden gereflecteerd waardoor het nuttig gebruikt wordt. Hierdoor kan het geïnstalleerde vermogen aan verlichting afnemen. Indien ervoor geopteerd wordt om over te gaan naar volledig nieuwe armaturen, moet dit een aandachtspunt zijn. Bij bestaande armaturen bestaan vaak ombouwkits (reflectoren die op de armatuur geklikt worden)

Investing

Afhankelijk van het gevolgde traject.

Ombouwkit: 15-30 euro

Installatietijd & Invloed op dagelijks gebruik

Geen invloed op het dagelijks gebruik.

Verbruik/Besparing

Afhankelijk van het gevolgde traject.

Besparing: ong. 40% van opgestelde vermogen

Jaarlijkse energiebesparing: opgesteld vermogen x 0.40 x branduren/jaar x elektriciteitsprijs (€/kWh)

TVT

Afhankelijk van het gevolgde traject.

C. Elektronisch voorschakelapparaat voor fluorescentieverlichting

Toepasbaarheid

Deze maatregel is enkel toepasbaar bij fluorescentieverlichting (TL-verlichting en andere gasontladingsverlichting), waarbij de voorschakelapparatuur bestaat uit een klassieke magnetische ballast.

Beschrijving

Een ballast bij fluorescentieverlichting heeft een dubbele functie. Enerzijds zorgt ze voor een voldoende hoge stroompiek bij het inschakelen, waardoor in de fluorescentielamp doorslag ontstaat tussen anode en kathode en de lamp begint te branden; anderzijds zorgt de ballast voor het beperken van de stroom eens de lamp ontstoken is.

1. *Magnetische ballast*

De ballast (= VSA = voorschakelapparaat) staat in serie met de TL-lamp en de starter. Omdat de ballast eigenlijk een stroomspoel is, zal er zich langzaam een stroom opbouwen. Deze stroom loopt via de rode lijn. Wanneer de starter (welke eigenlijk een bimetaal is) op temperatuur is, wordt deze stroom onderbroken. De ballast zorgt er dan voor dat er heel hoog spanningsverschil komt te staan over de elektrodes van de fluorescentielamp. Hierdoor ontstaat doorslag in de lamp. Doordat deze boog interageert met het gas in de lamp, ontstaat ultraviolette straling (ionisatie). Deze straling valt op de fosforlaag op de binnenkant van het glas van de lamp, waardoor deze zichtbaar licht begint af te stralen. Op dat moment is de lamp aan. Lukt de doorslag niet voldoende snel, dan koelt de starter terug af en begint de cyclus opnieuw. Hierdoor ontstaat het effect waarbij TL-lampen een aantal malen knipperen voor ze beginnen branden. Eens de lamp aan zorgt de ballast voor een beperking van de stroom. Doordat de lamp op het wisselstroomnet geschakeld is wordt het gas 50x per seconde geïoniseerd en gedeïoniseerd. Hiervoor is uiteraard energie nodig. In praktijk kan het verbruik oplopen tot 25% van het verbruik van de lamp.

2. *Elektronische ballast*

Een elektronische ballast bezit naast een spoel ook een aantal elektronische componenten. De belangrijkste zijn een AC-DC omvormer die de netspanning omvormt naar gelijkspanning en een DC-AC omvormer die deze gelijkspanning terug omzet naar een wisselspanning. Deze wisselspanning heeft echter een veel hogere frequentie (20-100 kHz) dan de netspanning (50Hz). Het voordeel is dat het gas in de lamp niet de tijd krijgt om te deïoniseren, en daarom gaat hiervoor ook veel minder energie verloren.

Ontsteking van de lamp gebeurt bij een elektronische ballast door eerst de frequentie heel hoog te maken (hoger dan de resonantiefrequentie). Bij deze frequentie is de spanning over de lamp heel laag en de stroom voldoende hoog, zodat de gloeidraden van de lamp opwarmen. Eens de gloeidraden warm genoeg, doet men de frequentie dalen tot onder de resonantiefrequentie. De spanning over de lamp wordt dan zeer hoog en de doorslag zal ontstaan.

Investering

Afhankelijk van het gevolgde traject.

Enkel de vervanging van een magnetische ballast door een elektronische ballast: € 50-60 per armatuur.

Installatietijd & Invloed op dagelijks gebruik



Unie van Zelfstandige Ondernemers

Geen invloed op het dagelijks gebruik. Levensduur van de lampen neemt vaak 40% toe en stroboscopische effecten verdwijnen.

Verbruik/Besparing

Afhankelijk van het gevolgde traject.

Enkel de vervanging van een magnetische ballast door een elektronische ballast: besparing van 20% per armatuur.

Jaarlijkse energiebesparing: opgesteld vermogen x 0.20 x branduren/jaar x elektriciteitsprijs (€/kWh)

TVT

Afhankelijk van het gevolgde traject

D. Daglichtdimming

Toepasbaarheid

Enkel bij TL-verlichting en LED's. Enkel nuttig in ruimtes waar voldoende daglicht binnen valt.

Beschrijving

Automatische aanpassing van het verlichtingsniveau bij daglichttoetreding.

Het dimmen van de verlichting gebeurt tegenwoordig met een dimbare elektronische ballast. Deze wordt gestuurd door een lichtsensor die het daglicht in een ruimte meet. Er zijn systemen waarbij 1 sensor geplaatst wordt in een centrale, goed gekozen plaats in de ruimte. Daarnaast zijn er systemen waarbij de sensor geïntegreerd wordt in de armatuur of op de lamp geklikt wordt, en er dus voor elke armatuur een sensor aanwezig is.

Investering

De meerkost voor een dimbare elektronische ballast t.o.v. een standaard elektronische ballast wordt geschat op 10 euro. (<http://www.rileyelectricalsupply.com/pdfs/9.pdf>)

Verbruik/Besparing

25-35% bij veel daglichttoetreding

8. Verlichting – Koel- en vriescel

A. Deurschakelaar koelcel

Toepasbaarheid

In koelcellen waarin personen slechts korte tijd verblijven.

Beschrijving

In koelcellen waar mensen geregeld binnenkomen en korte tijd verblijven, gebeurt het vaak dat de verlichting in de koelcel blijft branden wanneer men naar buiten gaat. Dit zorgt voor een energieverbruik voor de verlichting en voor een extra energieverbruik voor de koelinstallatie. De elektriciteit die de verlichting verbruikt wordt immers volledig omgezet in warmte, die terug weggekoeld moet worden. Een deurschakelaar of aanwezigheidsdetector zorgt ervoor dat de verlichting automatisch wordt uitgeschakeld wanneer mensen de koelcel verlaten.

Een alternatief dat echter minder efficiënt is, is het gebruik van een detectielamp. Dit is een lamp buiten de koelcel die aangeeft of het licht in de koelcel brandt.

Investering

Materiaal: 30 tot 50 euro per deur.

Installatietijd & Invloed op dagelijks gebruik

Installatietijd is afhankelijk van de huidige elektrische installatie. Als gemiddelde wordt gerekend met 2 uur werk.

Verbruik/Besparing

Afhankelijk van de situatie. Gemiddeld bedraagt de besparing 250-500 kWh, wat overeenkomt met een elektriciteitskost van ongeveer 45-90 euro.

TVT

Afhankelijk van de situatie. Meestal is de investering binnen 2 jaar terugverdiend.

9. Hernieuwbare energie

A. Hergebruik warmte koelinstallatie

Toepasbaarheid

Superettes met een centrale koelinstallatie.

Beschrijving

In heel wat superettes maakt koeling van producten een groot deel van de energiekost uit. De koude wordt vaak opgewekt door een centrale koelinstallatie. Deze koelmachine heeft dezelfde werking als een warmtepomp. D.w.z. dat de koude die aan het koudemiddel onttrokken wordt, naar een hogere temperatuur gepompt wordt en daarna afgegeven wordt aan de buitenlucht, via de condensor(s).

Afhankelijk van de regeling van de koelmachine komt deze warmte vrij op een constante temperatuur (bv. 40°C), of op een temperatuur die varieert i.f.v. de buitentemperatuur (bv. buitentemperatuur + 10°C). Sowieso kan deze warmte nog nuttig gebruikt worden. Wanneer het gebouw over een lagetemperatuur verwarmingssysteem beschikt, kan de warmte vaak rechtstreeks gebruikt worden om de verwarming te voorzien. Indien dit niet zo is, kan de warmte gebruikt worden om bv. sanitair warm water voor te verwarmen, of kan m.b.v. een warmtepomp de warmte naar een geschikte temperatuur gepompt worden om gebruikt te worden.

Investering

Sterk afhankelijk van situatie.

Verbruik/Besparing

In vele superettes volstaat de warmte van de koelmachine ruimschoots om de volledige verwarming te kunnen dekken.

TVT

Sterk afhankelijk van situatie. Vaak is de terugverdiëntijd niet zo lang (<5 j).

Referentie

IEA HPP Annex 26: Advanced Supermarket Refrigeration/Heat Recovery Systems.

B. Zonnepanelen

Toepasbaarheid

Deze maatregel is toepasbaar indien er voldoende bruikbare ruimte aanwezig is. Hierbij moet er ook gelet worden op de oriëntatie en op objecten die schaduw kunnen veroorzaken. Een bijkomende factor is de draagkracht van de constructie.

Beschrijving

Door het gebruik van fotonvoltaïsche zonnecellen of zonnepanelen wordt invallende zonne-energie omgezet in elektriciteit. Alle vormen van licht kunnen hierbij omgezet worden, maar direct zonlicht levert de meeste energie. Om zoveel mogelijk energie te kunnen produceren is de oriëntatie van de panelen dan ook belangrijk. In België leveren zonnepanelen namelijk hun maximale vermogen indien de panelen zuidelijk gericht zijn met een hellingshoek van 35 graden. Maar ook andere oriëntaties zijn mogelijk, mits een klein rendementsverlies. Zo kan de oriëntatie tussen zuidoost en zuidwest en de hellingshoek tussen 20 en 60 graden variëren zonder grote verliezen. Bij de eventuele plaatsing van de panelen moet er rekening gehouden worden met de relatief grote benodigde ruimte, en moet beschaduwing van de panelen zoveel mogelijk voorkomen worden. Indien de panelen bovenop een gebouw geplaatst worden, moet er ook rekening gehouden worden met het draagvermogen van de constructie.

Zonnepanelen zorgen, in tegenstelling tot andere technieken, niet voor lawaaihinder of afvalstoffen en hebben een minimum aan onderhoud nodig. Ook zijn ze zeer flexibel, aangezien de grote van PV-systemen eenvoudig aan te passen is naargelang de behoefte, met als enige beperking de benodigde oppervlakte en de gewenste investering.

Investering

Vooraf afhankelijk van het gewenste vermogen: ca 1,8 à 2 € per Wp

Installatietijd & Invloed op dagelijks gebruik

Zonnepanelen hebben een korte installatietijd met een minimale invloed op de normale werking van installaties. Normale installatie gebeurt op onnuttige ruimte en geeft geen hinder voor het dagelijks gebruik.

Subsidiëring

Voor elke megawattuur geproduceerde energie wordt er door de Brusselse overheid 2,4 groenestroomcertificaten toegekend. In het Brussels Hoofdstedelijk Gewest is het groenestroomcertificaat zowat 85 euro waard en de prijs ervan is stabiel gebleven sinds de invoering van het systeem voor groenestroomcertificaten in 2011!

Verbruik/Besparing

De besparing is afhankelijk van het geïnstalleerde vermogen en van de interne benuttingsmogelijkheden voor de opgewekte elektriciteit door het prijsverschil in aankoop en verkoop.

Jaarlijkse energiebesparing bedraagt ongeveer 850 kWh of 120€ per kWp geïnstalleerd vermogen.

C. Zonneboiler

Toepasbaarheid

Deze maatregel is toepasbaar, overal waar er voldoende warm tapwater nodig is en indien er ruimte beschikbaar is met een geschikte oriëntatie en een minimum aan schaduw.

Beschrijving

Een zonneboiler maakt gebruik van thermische zonnecollectoren voor het opvangen van invallende zonne-energie en zet deze om in nuttige warmte voor het produceren van warm tap. Alle vormen van licht kunnen hierbij omgezet worden, maar direct zonlicht levert de meeste energie en dus de hoogste temperatuur op. De zonneboiler levert dus ook in de winter een beperkte hoeveelheid warmte. De opgewekte energie uit de zonnecollectoren is echter niet voldoende voor de volledig warm water productie, waardoor er een extra na-verwarming voorzien moet worden. Op deze manier kan de boiler instaan voor 40 tot 60% van de warm tapwaterproductie en dit zonder lawaaihinder of afvalstoffen en met een minimum aan onderhoud.

Om zoveel mogelijk energie te kunnen produceren is de oriëntatie van de panelen heel belangrijk. In België leveren zonnepanelen namelijk hun maximale vermogen indien de panelen zuidelijk gericht zijn met een hellingshoek van 35 graden. Maar ook andere oriëntaties zijn mogelijk, mits een klein rendementsverlies. Zo kan de oriëntatie tussen zuidoost en zuidwest en de hellingshoek tussen 20 en 60 graden variëren zonder grote verliezen. Om een maximaal rendement te bekomen, is het ook nodig de schaduw van omringende objecten op de collectoren zoveel mogelijk te beperken zodat de lichtinval maximaal blijft.

Investering

Vooraf afhankelijk van het gewenste vermogen: ca 750€ per m².

Installatietijd & Invloed op dagelijks gebruik

Zonneboilers hebben een korte installatietijd, waarbij er enkel tijdelijk geen warm water beschikbaar is.

Verbruik/Besparing

De jaarlijkse besparing is afhankelijk van het geïnstalleerde vermogen en bedraagt ongeveer 450 kWh/m² of 20 €/m²

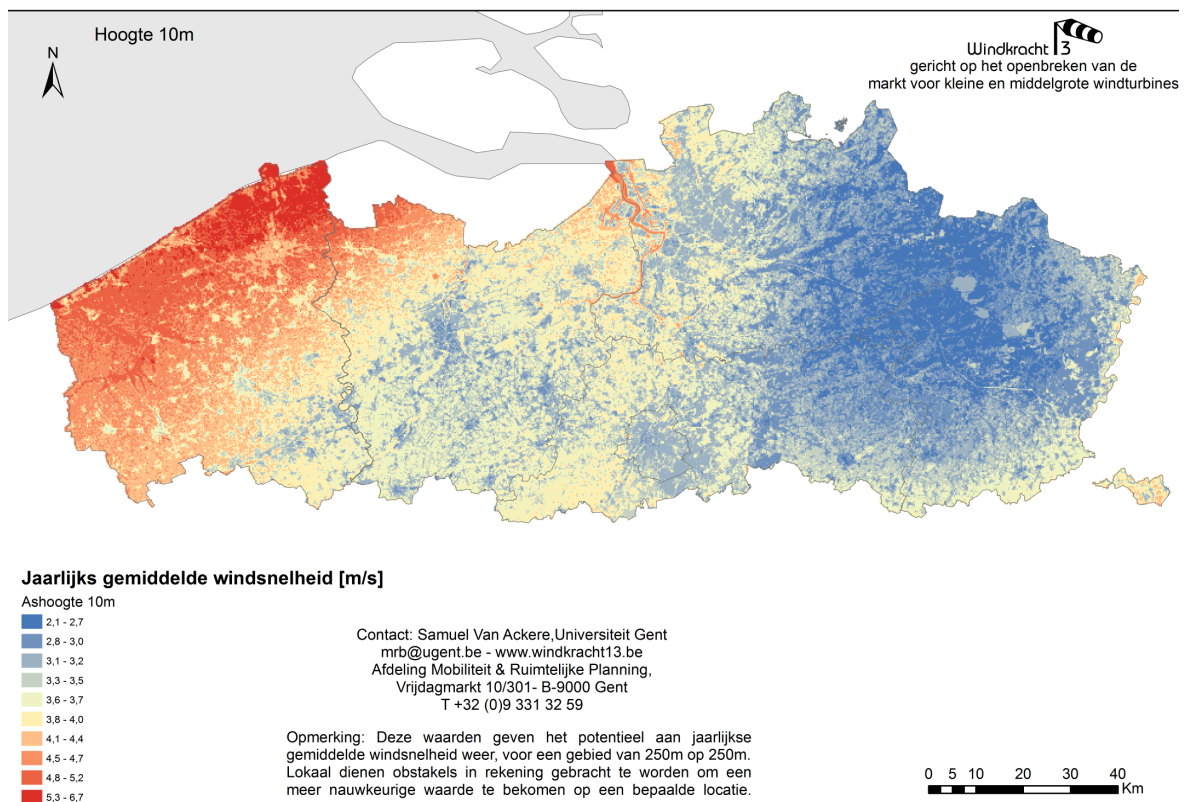
TVT

Afhankelijk van het gevolgde traject.

D. Windturbine

Toepasbaarheid

De toepasbaarheid van deze maatregel is vooral afhankelijk van de gemiddelde windsnelheid die ter plaatse heerst. Hierbij wordt door de fabrikanten een minimum van 4.5 m/s opgegeven om voldoende opbrengst te realiseren. Fig. 1 toont een kaart waarop gemiddelde snelheden in België weergegeven zijn en waaruit duidelijk te concluderen is dat het grootste deel van België niet geschikt is voor de plaatsing van een microwindturbine zonder extra maatregelen zoals het verhogen van de ashoogte van de turbine (bv: plaatsing op hoog dak). De masthoogte van een microturbine mag hierbij maximaal 10 meter bedragen.



Figuur 1: Gemiddelde windsnelheid op 10m hoogte voor België

Beschrijving

Windturbines maken gebruik van windenergie voor het produceren van duurzame elektriciteit. De opgewekte energie is afhankelijk van de windsnelheid en varieert van plaats tot plaats, waardoor het belangrijk is te controleren of de turbine geplaatst wordt in een windrijke of –arme omgeving (zie fig. 1). Dit is afhankelijk van enerzijds de plaats en anderzijds de hoogte van de installatie en bepaald het uiteindelijke rendement van de installatie.

Bij de plaatsing moet er rekening gehouden worden met enkele criteria. Ten eerste de ruimtelijke integratie van de turbine ofwel de esthetische impact op de omgeving en de hinder ten opzichte van mens en dier (bv. vogelbestand). Een ander criteria is de geluidshinder van de installatie bij hogere rotatiesnelheden en de slagschaduw die de wieken werpen op omringende gebouwen. Ten laatste is ook veiligheid een belangrijke factor, doordat een windmolen bestaat uit bewegende onderdelen die kunnen afbreken en

wegslingeren. Door deze factoren wordt een windturbine dan ook bijna nooit toegepast in een dichte of eerder dichte bebouwingskern.

Investering

Vooraf afhankelijk van het gewenste vermogen of rotoroppervlak, voor de betere modellen geldt een gemiddelde investeringskost van €1000 per vierkante meter rotoroppervlak.

Installatietijd & Invloed op dagelijks gebruik

De installatietijd voor windturbines is relatief lang, vooral door de benodigde droogtijd van de fundering. De installatie heeft hierbij weinig invloed op het dagelijks gebruik.

Verbruik/Besparing

De jaarlijkse besparing is afhankelijk van het geïnstalleerde vermogen en bedraagt ongeveer 250 kWh per vierkante meter rotoroppervlak .

TVT

Afhankelijk van het gevolgde traject.

E. Biomassa

Beschrijving

Onder biomassa wordt zowel plantaardig- als dierlijk materiaal verstaan dat kan gebruikt worden voor het opwekken van energie. Meestal wordt deze grondstof gerecupereerd uit andere processen, waar deze voordien beschouwd werden als afvalstromen. Een van de vormen van biomassa zijn houtpellets, die hoofdzakelijk bestaan uit zaagsel en houtkrollen die onder hoge druk samengeperst zijn tot uniforme pellets. Deze pellets zijn makkelijk vervoerbaar en hebben een hoge compactheid (en dus ook energiedichtheid), wat het gebruik ervan relatief eenvoudig maakt. Ook zijn er geen additieven zoals lijm toegevoegd aan het hout om de deeltjes bij elkaar te houden en bestaat de gebruikte houtstroom vooral uit zaagsel van zagerijen. Er worden dus meestal geen bomen gekapt voor het creëren van pellets, al zijn er experimenten met het gebruik van korte omloop hout.

Doordat het gebruikte hout voor pellets maar evenveel CO₂ uitstoot als het ooit zelf heeft opgenomen uit de atmosfeer, is het een duurzame energiebron met een netto uitstoot van vrijwel nul percent. De gebruikte bomen kunnen vervolgens terug aangeplant worden, zodat de brandstofvoorraad vrijwel oneindig en duurzaam is. Bovendien ligt de prijs per kilowattuur momenteel lager voor pellets als voor aardgas of stookolie, waardoor er jaarlijks heel wat kan worden bespaard op de energiefactuur.

Investering

Vooraf afhankelijk van het benodigde vermogen van de ketel. Gemiddeld kan gesteld worden dat de investering ongeveer 500 euro per kilowatt geïnstalleerd vermogen bedraagt.

Installatietijd & Invloed op dagelijks gebruik

Een pelletketel heeft een grote opslagcapaciteit voor brandstof nodig, verder is de installatie gelijkaardig met een standaard ketel.

Verbruik/Besparing

De jaarlijkse besparing is afhankelijk van het rendement van de huidige installatie.

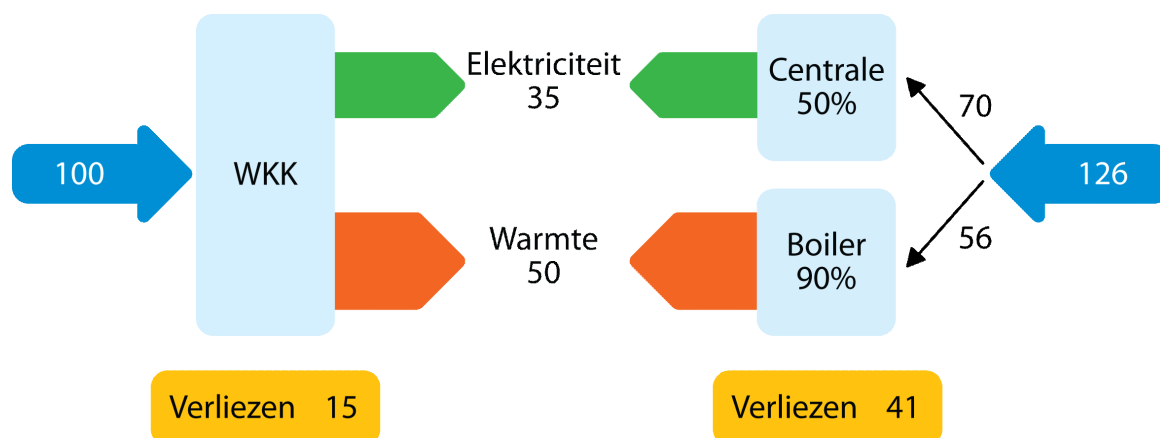
TVT

Afhankelijk van het verbruik, het benodigde geïnstalleerd vermogen en de huidige installatie.

F. Warmtekrachtkoppeling

Beschrijving

Bij het opwekken van elektriciteit in een centrale, komt er een aanzienlijke hoeveelheid warmte vrij die niet steeds nuttig gebruikt kan worden. Bij een warmtekrachtkoppeling wordt deze thermische energie gebruikt voor andere doeleinden zoals het verwarmen van een gebouw, waardoor het rendement van de installatie aanzienlijk verhoogt. De voornaamste huidige technologie voor lagere vermogens is een gasmotor, waarbij de motor een generator aandrijft voor het opwekken van elektrische energie en de warmte uit het koelwater en de uitlaatgassen gebruikt wordt als verwarming. Door het gelijktijdig opwekken van elektrische en thermische energie gaat het verbruik hoger liggen ten opzichte van een verwarmingsinstallatie, maar gaat het algemeen rendement voor het opwekken van beide energievormen veel hoger liggen, zoals wordt weergegeven in figuur 1. Er wordt dus een aanzienlijke besparing op het primair brandstofverbruik gerealiseerd, waardoor dus ook de energiekosten lager liggen en de uitstoot van schadelijke gassen verkleint.



Figuur 1: Vergelijking primair brandstofverbruik WKK en referentie-installatie

Investering

Vooraf afhankelijk van het benodigde vermogen van de installatie. Gemiddeld kan gesteld worden dat de investering ongeveer 1200 euro per kilowatt geïnstalleerd elektrisch vermogen bedraagt.

Verbruik/Besparing

De jaarlijkse besparing is afhankelijk van het rendement van de huidige installatie. Zie berekeningen.

TVT

Afhankelijk van het verbruik, het benodigde geïnstalleerd vermogen en de huidige installatie.

10. Overige

A. Uitschakelen van apparaten

Toepasbaarheid

Deze techniek is algemeen toepasbaar, indien er nog niet gelet wordt op het uitschakelen van apparaten wanneer deze niet in gebruik zijn.

Beschrijving

Apparaten die enkel op bepaalde momenten gebruikt wordt, blijven vaak continu aan staan doordat gedacht wordt dat het verbruik ervan gering is. Het stand-by of sluimerverbruik van deze apparaten ligt dan misschien niet erg hoog, maar doordat dit continu aanwezig is kan het energieverbruik op lange termijn erg oplopen. Een goed voorbeeld hiervan zijn kopieerapparaten. Meestal wordt er gedacht dat deze in stand-by gaan als ze lang niet gebruikt worden. Maar de toestellen worden hierbij constant op temperatuur gehouden om onmiddellijk gebruiksklaar te zijn, met een groot energieverbruik tot gevolg. En zelfs wanneer ze uitgeschakeld zijn, verbruiken ze nog steeds 15 tot 40 watt. De meest efficiënte oplossing is dan ook de toestellen volledig van het net te halen door het gebruik van schakelbare stekkerdozen.

Deze verliezen zijn echter te voorkomen zonder al te grote inspanningen. Enerzijds kunnen de apparaten handmatig uitgeschakeld worden, waardoor er geen materiële kosten optreden maar waarbij de werknemers extra aandacht moeten besteden bij het gebruik ervan. Deze methode heeft dan ook het menselijk aspect als belangrijkste nadeel, aangezien het soms veel tijd kan vergen om het personeel het juiste gedrag aan te leren. Anderzijds kan het uitschakelen ook automatisch gebeuren door het gebruik van tijdschakelklokken of in sommige gevallen bewegingsdetectors.

De besparing die gepaard gaat met deze maatregel is vooral afhankelijk van het personeel en de manier waarop apparaten momenteel gebruikt worden. Door kleine ingrepen kan er echter een aanzienlijke besparing bekomen worden. Bijna alle toestellen die op elektriciteit werken kunnen betrokken worden in deze aanpassing, maar de grote verbruikers zoals kopieerapparaten, computers en kooktoestellen zullen voor de belangrijkste besparing zorgen. Hierbij moet er natuurlijk ook aandacht geschonken worden aan de mogelijkheid tot uitschakelen van de toestellen. Zo is het niet aan te raden de netstroom voor computers zomaar te onderbreken of mogen drankautomaten niet altijd uitgeschakeld worden van de fabrikant. Wees dus steeds raadzaam bij het installeren van dergelijke maatregelen en informeer jezelf indien nodig.

Investering

Meestal is er geen investeringskost voor deze maatregel, al kan het aanpassen van het personeelsgedrag veel tijd vergen. Enkel het toepassen van tijdschakelklokken of bewegingsdetectors zorgt voor een geringe investeringskost.

Verbruik/Besparing

De jaarlijkse besparing is afhankelijk van het aantal toestellen die betrokken worden in de maatregel, het sluimerverbruik of energie efficiëntie van deze toestellen en het huidig



Unie van Zelfstandige Ondernemers

gebruik van de apparaten. Het gemiddeld verbruik door het onnodig laten aanstaan van apparaten ligt op circa 5% tot soms 15% van het totale elektriciteitsverbruik in gebouwen.

TVT

Meestal onmiddellijk, aangezien er geen investeringskost vast hangt aan deze maatregel. Indien er tijdschakelklokken aangeschaft worden, ligt de terugverdientijd meestal tussen 0 en 1 jaar.

B. Vervangen van oude apparaten

Toepasbaarheid

Deze techniek is algemeen toepasbaar, indien er oudere, minder efficiënte apparaten aanwezig zijn.

Beschrijving

Oudere apparaten verbruiken meestal meer energie dan hun energie efficiënte nieuwe varianten. Enerzijds door de slijtage van onderdelen, waardoor er meer energie verloren gaat. Anderzijds door de verbeterde technologieën die tegenwoordig gebruikt worden. Door het vervangen van oude toestellen kan er dan ook een grote hoeveelheid energie bespaard worden.

Bijna alle toestellen komen hiervoor in aanmerking, aangezien er bijna altijd een meer energie efficiënte tegenhanger op de markt is. Maar het is natuurlijk niet altijd even winstgevend, vooral als de apparaten nog niet lang geleden aangekocht zijn. Het vervangen van apparaten wordt voordeliger naargelang de leeftijd van de toestellen, maar voor grote verbruikers kunnen energie-efficiënte apparaten al een aanzienlijke besparing opleveren. Om te beslissen of apparaten al dan niet vervangen hoeven te worden, kan er best gekeken worden naar het huidig verbruik. Om dit vervolgens te vergelijken met nieuwe apparaten en de kostprijs ervan.

Investering

De investering is afhankelijk van het soort toestel en het aantal toestellen die vervangen dienen te worden. Deze is meestal aan de hoge kant in vergelijking met de bekomen besparing, buiten wanneer de apparaten rond het einde van hun levensduur komen.

Verbruik/Besparing

De jaarlijkse besparing is afhankelijk van het aantal toestellen die betrokken worden in de maatregel, het verbruik of energie efficiëntie van deze toestellen en de gebruiksduur van de apparaten.

TVT

Afhankelijk van de leeftijd en het verbruik van de huidige apparaten.

C. Energie monitoring

Toepasbaarheid

Deze techniek is algemeen toepasbaar.

Beschrijving

Energiemonitoring is een manier om energie in een gebouw te beheren en mogelijke energiebesparingen te detecteren. Door het meten van het verbruik, kan er immers meer informatie bekomen worden over waar en wanneer er energie verbruikt wordt. Door deze metingen kunnen afwijkingen in het energieverbruik eenvoudig gedetecteerd en vervolgens indien nodig verholpen worden. Op deze manier kan er een flinke besparing op de energiekosten bekomen worden en dus ook een vermindering in de uitstoot van schadelijke gassen.

Deze techniek zorgt uiteindelijk voor een beter inzicht in het energieverbruik van een gebouw, met een verbeterde budgettering en kosten doorbelasting als gevolg. Ook kunnen eventuele energiebesparende maatregelen veel efficiënter en correcter berekend worden, waardoor je niet voor verrassingen komt te staan en de maatregel ook beter gedimensioneerd kan worden.

Investering

De nodige investering ligt voor een eenvoudig systeem rond de 2500 euro en voor meer gesofistikeerde uitvoeringen op meer dan het dubbele.

Verbruik/Besparing

De jaarlijkse besparing wordt geschat op ongeveer 5 tot 10% van het totale huidige energieverbruik. Hierbij komen nog wel de jaarlijkse exploitatiekosten van ongeveer 650 euro per jaar voor een eenvoudige installatie.

TVT

Afhankelijk van de bekomen besparing en dus van het huidig verbruik en de mogelijke energiebesparingen die hieraan gekoppeld zijn. Meestal ligt de terugverdientijd lager dan één jaar.