

December  
2019

# 199 Energiemaatregelen voor Ziekenhuizen en Zorginstellingen toegelicht



MPZ milieu platform zorgsector

**Stimular** →

DE WERKPLAATS VOOR  
DUURZAAM ONDERNEMEN

# Energiemaatregelen voor Ziekenhuizen en zorginstellingen

MPZ  
2019-12-23

199 tips ontsloten via [www.milieuplatformzorg.nl](http://www.milieuplatformzorg.nl) en [www.stimular.nl](http://www.stimular.nl)

De database milieumaatregelen voor bedrijven en instellingen wordt continu aangevuld en geactualiseerd door Stichting Stimular.

MPZ heeft de relevante energie maatregelen voor de zorg geselecteerd. Dit zijn een combinatie van maatregelen die de MPZ-werkgroep energie adviseert en maatregelen vanuit de wet genomen moeten worden (de erkende maatregelen), tenzij u met een alternatief komt of dat de maatregel niet van toepassing is.

De erkende maatregelen energiebesparing uit de wet zijn voorzien van codes, deze staan bij de maatregel vermeld. Ook het maatregelnummer van de Stimular database is toegevoegd. Met [lees verder](#) komt u in de actuele database uit met meer uitleg.

Voorbeeld codering: (EM-Z, GB2) (469)

EM-Z:	Erkende maatregel die direct uitgevoerd kan worden, er hoeft niet te worden gewacht op een vervangingsmoment. De investering verdient zich binnen vijf jaar terug.
EM-AFH:	Een Erkende maatregel die op een afhankelijk moment uitgevoerd kan worden. Waarmee bedoelt wordt dat er randvoorwaarden zijn voor het zelfstandige moment.
EM-N:	Een Erkende maatregel die wordt uitgevoerd op een vervangingsmoment, als apparatuur, installaties, of (bouwkundige) voorzieningen aan vervanging toe zijn. De meerkosten van de energiezuinige optie verdienen zich binnen 5 jaar terug.
EM-DBO: (GB2):	Erkende Doelmatig beheer en onderhoud maatregel Maatregel nummer Erkende maatregelen Zorg vanaf 01-2019
(469)	Tipnummer Stimular

## Inhoud

1	ENERGIEBEHEER	8
1.1	registreer en analyseer uw energieverbruik (EM-z, GA1) (666)	8
1.2	Onderzoek hoog nachtverbruik elektriciteit (EM-DBO) (849)	8
1.3	Analyseer data van slimme energiemeter (EM-DBO) (1166)	8
1.4	Optimaliseer aan- en uitschakelen apparatuur (EM-DBO) (980)	8
1.5	Vraaggestuurd verwarmen, koelen en ventileren (EM-DBO) (717)	9
1.6	Zet apparatuur uit buiten werktijd (EM-DBO) (681)	9
1.7	Zet dranken- en vendingsautomaten uit buiten werktijd (EM-DBO) (493)	9
1.8	Energiemanagement (903)	9
1.9	Gebouwbeheersysteem (GBS) (1157)	10
1.10	Tussenmeters voor onderhuurders, gebouwdelen of specifieke apparatuur (706)	10
1.11	Vervang een te grote gasmeter door een kleinere gasmeter (1134)	10
1.12	Voldoe aan (erkende) maatregelen uit Activiteitenbesluit (1087)	10
1.13	Jaarlijks doelmatig beheer en onderhoud van erkende (energie)maatregelen (1151)	11
1.14	Apparatuur met goed energielabel (707)	11
1.15	Verminder sluipverbruik (1007)	11
2	VERLICHTING	12
2.1	Vervang conventionele TL-verlichting (EM-Z, GE1) (591)	12
2.2	Vervang PL en PLe-lamp door led-lamp (EM-Z, GE1) (1085)	12
2.3	Energiezuinige accentverlichting (ipv gloei-, halogeen- en hogedrukkwiklamp) (EM-Z, GE2) (EM-Z, GE7) (435)	12
2.4	Vervang halogeenlamp (EM-Z, GE2) (EM-Z, GE5) (EM-Z, GE7) (EM-N, Fg2) (1158)	12
2.5	Schakel buitenverlichting op schemerschakelaar en tijdklok of bewegingssensor (EM-Z, GE3) (422)	13
2.6	Schakel reclameverlichting op schemerschakelaar en tijdschakelklok (EM-Z, GE4) (680)	13
2.7	Energiezuinige buitenverlichting (vervang halogeen- en hogedrukkwiklamp) (EM-Z, GE5) (434)	13
2.8	Vervang hogedrukkwiklamp (EM-Z, GE5) (1159)	13
2.9	Energiezuinige reclameverlichting (ipv neon-, gloei-, halogeen- en TL8-lampen) (EM-n, GE6) (529)	14
2.10	Led-vluchtwegaanduiding (EM-N, GE8) (705)	14
2.11	Led-noodverlichting (1165)	14
2.12	Veegschakeling op verlichting (420)	14
2.13	Dim verlichting wanneer minder licht nodig is (EM-DBO) (692)	15
2.14	Daglichtgeleidingssysteem (627)	15
2.15	Spiegeloptiekarmaturen (463)	15
2.16	Energiezuinige beveiligingsverlichting (426)	15
2.17	Energiezuinige parkeerterreinverlichting (428)	16
2.18	Led-verlichting (713)	16
2.19	Led-basisverlichting (997)	16
2.20	Metaalhalogenidelamp (i.p.v. hogedrukkwiklamp) (1098)	16
2.21	Natriumlamp (1164)	17
2.22	Daglichtafhankelijke regeling van verlichting (433)	17
2.23	Spanningsregelaar voor verlichting (425)	17
2.24	Tijdschakelklok voor verlichting (430)	17
2.25	Ruimte leeg: licht uit door sensor (431)	18
2.26	Schakel verlichting per (deel van) ruimte (429)	18
2.27	Draai tl-buizen uit (850)	18
2.28	Afspraken over uitdoen van verlichting (526)	18
2.29	Verlichtingsoffertes beoordelen (1002)	18
3	ISOLEREN	19
3.1	isoleer spouwmuur	19



(EM-Z, GB1) (469)	(EM-Z, GB2) (469)	19
3.2	Isoleer plat dak (EM-N, GB3) (474)	19
3.3	Isoleer schuin dak (EM-N, GB3) (656)	19
3.4	HR++-glas i.p.v. enkel en dubbel glas (EM-N, GB4) (472)	20
3.5	Grootschalige isolatiemaatregelen (889)	20
3.6	Isoleer wanden (658)	20
3.7	Isoleer vloeren (499)	20
3.8	Verbeter kierdichting (473)	20
3.9	Isoleer borstwering achter radiator (477)	21
3.10	Voorzetramen (470)	21
3.11	Tochtsluis of draaideur (471)	21
<b>4</b>	<b>VERWARMING</b>	<b>22</b>
4.1	Isoleer leidingen (EM-Z, GD1) (697)	22
4.2	Isoleer appendages (EM-Z, GD1) (655)	22
4.3	Tijdschakelklok voor ruimteverwarming (EM-Z, FA10) (459)	22
4.4	Gasgestookte HR-ketel i.p.v. conventionele ketel of VR-ketel (EM-AFH, FA3) (EM-N, GD2) (450)	22
4.5	Weersafhankelijke regeling (EM-Z, FA1) (628)	23
4.6	Optimaliserende regeling (van opstarten) verwarming (EM-Z, FA2) (694)	23
4.7	Warmtepomp (445)	23
4.8	Thermostatische radiatorkranen of ruimtethermostaten (454)	23
4.9	Juiste instelling van de stookgrens (EM-DBO) (629)	24
4.10	Nachttemperatuur niet te laag in goed geïsoleerde gebouwen (EM-DBO) (460)	24
4.11	Nachttemperatuur niet te hoog in matig geïsoleerde gebouwen (EM-DBO) (660)	24
4.12	Temperatuursensoren klimaatinstallatie op de juiste plaats (EM-DBO) (636)	24
4.13	Controleer structureel functioneren van de cv-regeling (EM-DBO) (630)	25
4.14	Waterzijdig inregelen van verwarmingsinstallatie (456)	25
4.15	Verbeter warmteafgifte door radiatoren (661)	25
4.16	Stel een dode zone in tussen koelen en verwarmen (891)	25
4.17	Schakel pomp in verwarmingsinstallatie automatisch uit (453)	25
4.18	Wand- of vloerverwarming (444)	26
4.19	Recirculeer ventilatielucht 100% bij opwarming gebouw met balansventilatie (632)	26
4.20	Ruimtes met afwijkend gebruik: eigen cv-groep of verwarmingssysteem (458)	26
4.21	Deurdranger (475)	26
4.22	Lage temperatuur verwarming (LTV) (667)	27
4.23	Frequentiegeregelde cv-pomp (631)	27
4.24	Gasabsorptiewarmtepomp (863)	27
4.25	HRe-ketel (970)	27
4.26	Duurzame warmte voor ruimteverwarming (fossielvrij / aardgasloos) (1154)	28
4.27	Aardwarmte / geothermie (726)	28
4.28	Absorptiekoeling (377)	28
4.29	Warmtekrachtinstallatie gestookt met biomassa (bio-WKK) (647)	28
4.30	Bewaak en verbeter functioneren WKO-systeem (1163)	28
4.31	Warmte- en/of koudeopslag in de bodem (382)	29
4.32	Warmtekrachtinstallatie (WKK) (451)	29
<b>5</b>	<b>WARMWATERVOORZIENING</b>	<b>30</b>
5.1	Gasgestookte HR-boiler i.p.v. conventionele boiler (EM-Z) (FA4) (1050)	30
5.2	Win warmte terug uit douchewater (douche-wtw) (955)	30
5.3	Onderhoud kranen en warmwatertoestellen (EM-DBO) (671)	30
5.4	Aparte voorziening voor warm tapwater (689)	30
5.5	Productie warm tapwater op afnamepunt (965)	31
5.6	Tijdschakelklok voor boiler voor warm tapwater (711)	31
5.7	Doorstroomapparatuur i.p.v. close-in boiler voor warm tapwater (447)	31
5.8	Waterbesparende kranen (396)	31
5.9	Waterbesparende douchekop of doorstroombegrenzer (691)	32
5.10	Warmtepompboiler (710)	32

6	VENTILATIE	33
6.1	Energiezuinige elektromotor (EM-Z, GC1) (EM-N, FM1) ( 1038)	33
6.2	Ventilatie uit (of minder) buiten gebruikstijden (EM-Z, GC2) (383)	33
6.3	Capaciteitsregeling ruimteventilatie (EM-Z, GC3) (639)	33
6.4	Win warmte terug uit ventilatielucht (EM-Z, GC4) (439)	33
6.5	Isoleer ventilatiekanalen (EM-Z, GC8) (1097)	34
6.6	Tweetoerenmotor in ventilator (1049)	34
6.7	Koppel ventilator toiletten aan lichtsakelaar (440)	34
6.8	Gebruik winterstand van tochtsluis (EM-DBO, 663)	34
6.9	Gelijkstroomventilator (641)	35
6.10	Zomernachtventilatie (441)	35
6.11	Filters luchtbehandeling: juiste levensduur en energielabel A+ (1155)	35
7	KOELEN	36
7.1	Koppel verdamperventilator koel- en vriescel aan deur (EM-Z, Fb1) (271)	36
7.2	Schakel koel- en vriescelverlichting op deurschakelaar of bewegingssensor (EM-Z, FC1) (682)	36
7.3	Voorkom dat ijs de verdamper isoleert (EM-N, FC2) (677)	36
7.4	Minimaliseer warmtebronnen (zoals conv. TL-lampen) in koel-vriescellen (EM-N, Fc3) (288)	36
7.5	Houd condensor en roosters gebouwkoeling schoon (EM-DBO) (724)	37
7.6	Reinig warmtewisselaar van koelinstallatie en luchtbehandelingsysteem (EM-DBO) (648)	37
7.7	Hoge temperatuur koeling (HTK) voor centraal koelsysteem (719)	37
7.8	Goede luchtstroming langs de condensor van de productkoeling (683)	37
7.9	Koel door warmteoverlast bij de bron af te zuigen (635)	38
7.10	Koel met koude buitenlucht - vrije koeling (684)	38
7.11	Natuurlijke koudemiddelen voor koeling (722)	38
7.12	Efficiënt koelen (378)	38
7.13	Verdampingskoeling (714)	38
7.14	Goede luchtstroming langs de condensor van de gebouwkoeling (282)	39
7.15	Zonwering (voor gekoelde ruimtes) (381)	39
8	KEUKEN	40
8.1	Beperk debiet afzuigstelsysteem keuken (EM-N, FD1) (1093)	40
8.2	Automatische detectie voor salamander (EM-N, FD2) (1169)	40
8.3	Vervang oude koelkast (1037)	40
9	STOOMINSTALLATIE	41
9.1	Kies alternatief voor stoom (EM-N, FA11) (910)	41
9.2	Win warmte terug uit spuiwater stoomketel (EM-Z, FA5) (837)	41
9.3	Win warmte terug uit rookgas van stoomketel (EM-Z, FA6) (832)	41
9.4	Stoom maken met voorverwarmde verbrandingslucht (EM-Z, FA7) (1053)	41
9.5	Beperk luchtvermaat stoomketel (EM-Z, FA8) (1054)	42
9.6	Modulerende regeling ventilatorbrander stoominstallatie (EM-N, FA9) (1055)	42
9.7	Isoleer stoomnet, condensaatnet en warmwaternet overall (EM-Z, FF1) (839)	42
9.8	Gebruik restwarmte stoomcondensaat (EM-N, FF2) (836)	42
9.9	Omgekeerde osmose van ketelvoedingswater (EM-z) (FF3) (1170)	42
9.10	Controleer condenspotten stoomstelsysteem jaarlijks op lekkage (EM-DBO) (841)	43
9.11	Modulerende regeling ventilatorbrander stoominstallatie (1055)	43
9.12	Verlaag de druk van de stoomketel (842)	43
9.13	Gasgestookte stoomgenerator i.p.v. een stoomketel (838)	43
9.14	Optimaliseer branderafstelling van stoomketel (833)	44
9.15	Repareer stoomlekkages direct (843)	44
9.16	Retarders in de vlampijpen van de stoominstallatie (840)	44
9.17	Verminder transportverliezen bij centrale stoomopwekking (834)	44



10	COMPRESSOR	46
10.1	Optimale regeling van compressor van persluchtsysteem (EM-N, FE1) (412)	46
10.2	Koele aanzuiglucht voor persluchtcompressor (EM-Z, FE2) (409)	46
10.3	Gebruik restwarmte compressor (EM-Z, FE3) (416)	46
10.4	HR-blaaspistool of stofzuiger (EM-Z, FE4) (974)	46
10.5	Compressor zoveel mogelijk uit (EM-Z, FE5) (501)	47
11	ZWEMBAD	48
11.1	Regel ventilatiedebiet zwembad op basis van vocht en temperatuur (EM-AFH, GC7) (1080)	48
11.2	Win meer warmte terug uit ventilatielucht zwembad (EM-AFH, GC5) (990)	48
11.3	Recirculeer ventilatielucht in zwembad (EM-Z, GC6) (1079)	48
11.4	Frequentieregeling circulatiepomp zwembadwater (EM-Z, FL1) (957)	48
11.5	Isoleer bassinwanden zwembad (EM-Z, FL2) (1083)	49
11.6	Isoleer leidingen zwembad (EM-Z, FL3) (1094)	49
11.7	Win warmte terug uit spoelwater zwembad (EM-Z, FL4) (1084)	49
11.8	Dek (zwem- en therapie-) bad af na gebruik (665)	49
11.9	Ontvochtig oefenruimte en zwembaden met warmtepomp (664)	49
12	LIFTEN	51
12.1	Licht en ventilatie uit in lift (EM-AFH, FG1) (938)	51
12.2	Energiezuinige liften (528)	51
13	ROLTRAP	52
13.1	energiezuinige Roltrapbesturing (EM-N, FH1) (1091)	52
14	ICT 53	
14.1	Centraal printen en kopiëren (EM-N, FI1) (928)	53
14.2	Virtualisatie van servers (EM-N, FJ1) (902)	53
14.3	Vrije koeling voor de serverruimte (EM-AFH, FJ2) (EM-N) (FJ3) (1162)	53
14.4	Scheiding warme en koude gangen door blindpanelen (EM-Z, FJ4) (1137)	53
14.5	Warme- en koude gangen in serverruimte (EM-Z, FJ4) (877)	54
14.6	Beperk toerental ventilatoren in zaalkoelers serverruimte (EM-AFH, FJ5) (1118)	54
14.7	Energiezuinig uninterruptured power system (UPS) in serverruimte (EM-N, FK1) (EM-N, FN1) (1119)	54
14.8	Desktops, laptops en beeldschermen met Energy Star (EM-N, FK2) (1161)	54
14.9	Powermanagement op servers (EM-z, FJ6) (1152)	55
14.10	Verhoog binnentemperatuur in serverruimte (EM-DBO) (879)	55
14.11	Zet kopieerapparaten en printers uit buiten werktijd (EM-DBO) (516)	55
14.12	Stop sluipegebruik bij PC en randapparatuur (EM-DBO) (514)	55
14.13	Energiezuinige printers en kopieerapparaten (520)	56
14.14	Energiezuinige werkstations (518)	56
14.15	Laptops (522)	56
14.16	Follow-me printing (876)	56
14.17	Meet en reduceer energiegebruik hulpapparatuur serverruimte (873)	56
14.18	Server-based computing (523)	57
14.19	Voorkom obstakels in luchtstromen serverruimte (875)	57
14.20	Geen onnodige apparatuur in gekoelde ruimtes (686)	57
14.21	Alle energiemaatregelen voor serverruimte en datacenter (521)	57
14.22	Zet energiebeheer aan, ook bij server-based computing (515)	57
14.23	Koop dataopslag duurzaam in (1136)	58
15	INKOOPENERGIE	59
15.1	Stap over op echte groene stroom (587)	59
15.2	Stap over op groener gas (897)	59
15.3	Teruggaaf energiebelasting bij meer aansluitingen op één WOZ-locatie (1008)	59





16	DUURZAME ENERGIEBRONNEN	60
16.1	Zonnebuizen (of buisvormige zonnecellen) (962)	60
16.2	Zonneboiler (452)	60
16.3	Zonnepanelen (of PV-panelen) (506)	60
16.4	PV-folie (960)	60
16.5	PV-glas (961)	61
16.6	PVT-systemen (963)	61
16.7	Kleine windmolen (612)	61
17	OVERIG	62
17.1	Hotfill vaatwasser of wasmachine (1035)	62
17.2	Energiezuinig handen drogen (914)	62
17.3	Licht uit in drankautomaat (884)	62
17.4	Phase change materials (PCM's) (1138)	62
17.5	Spanningsregelaar (862)	63
17.6	Beperk blindstroom (869)	63

## **1 ENERGIEBEHEER**

### **1.1 REGISTREER EN ANALYSEER UW ENERGIEVERBRUIK (EM-Z, GA1) (666)**

Door energieverbruik te registreren en te analyseren kunt u beoordelen of het verbruik hoog of juist laag is en maatregelen nemen om het energieverbruik te verminderen. Onderzoek van Agentschap NL (nu RVO) heeft aangetoond dat actief energiebeheer in gebouwen 5 tot 10% besparing op het energieverbruik oplevert. Deze tip bevat informatie over wettelijke verplichtingen en hulpmiddelen en advies tot welk detailniveau te analyseren.

[Lees verder](#)

### **1.2 ONDERZOEK HOOG NACHTVERBRUIK ELEKTRICITEIT (EM-DBO) (849)**

Ga na wat uw nachtverbruik is en of u dit logisch vindt. Een hoog nachtverbruik komt vaak door sluipverbruik: terwijl een apparaat niet nuttig is, verbruikt het toch stroom. Heeft u een hoger nachtverbruik dan u verwacht of wenst neem dan maatregelen.

[Lees verder](#)

### **1.3 ANALYSEER DATA VAN SLIMME ENERGIEMETER (EM-DBO) (1166)**

Onderzoek van Agentschap NL (nu RVO) heeft aangetoond dat actief energiebeheer 5 tot 10% besparing op het totale energieverbruik oplevert. Deze besparingstip gaat over het analyseren van het energieverbruik met gegevens van slimme meters en grootverbruik meters.

[Lees verder](#)

### **1.4 OPTIMALISEER AAN- EN UITSCHAKELEN APPARATUUR (EM-DBO) (980)**

Wanneer apparaten aan staan, in stand-by op temperatuur worden gehouden of als een pomp blijft draaien, wordt onnodig energie gebruikt. Stel apparatuur (computers, printers, warme-drankenautomaten) zo in dat ze wanneer ze korte tijd niet gebruikt worden, direct naar een energiebesparende stand schakelen. Verkort de stand-by tijd door de apparatuur (met een tijdschakelklok) uit te schakelen zodra deze voor langere tijd niet gebruikt wordt.

[Lees verder](#)



### **1.5 VRAAGGESTUURD VERWARMEN, KOELEN EN VENTILEREN (EM-DBO) (717)**

Het is mogelijk de temperatuur per vertrek vraagafhankelijk te regelen. Dat betekent dat warmte en/of koude (vaak in combinatie met ventilatielucht) alleen in die vertrekken wordt afgegeven waar mensen zijn en dat de hoeveelheid wordt aangepast aan de eisen voor die ruimte. Dit gaat op basis van aanwezigheidsdetectie (die eventueel gelijk de verlichting kan schakelen) en bij voorkeur in combinatie met een instelbare temperatuurregeling per vertrek. In de regeling kan gelijk de ventilatie per vertrek worden geïntegreerd.

[Lees verder](#)

### **1.6 ZET APPARATUUR UIT BUITEN WERKTIJD (EM-DBO) (681)**

Apparatuur die alleen overdag wordt gebruikt, blijft vaak continu aan staan. Dat zorgt voor onnodig energieverbruik. Zet apparaten dus uit buiten de openingstijden. Dit kan: handmatig, met een tijdschakelklok met weekinstelling, een stand-by-killer of met spanningsvrije stopcontacten. Deze maatregel is van toepassing op alle apparatuur die 's avonds en 's nachts niet aan of op een stand-by stand hoeft te staan: machines, compressor, warmhoudapparatuur, koffieautomaten, waterkoelers, frisdrank automaten, pc's, printer, kopieerapparaten, kassa's, televisies, ventilatoren, pompen, et cetera.

[Lees verder](#)

### **1.7 ZET DRANKEN- EN VENDINGSAUTOMATEN UIT BUITEN WERKTIJD (EM-DBO) (493)**

Automaten (frisdrank, koffie, chocolademelk, soep, snoep, waterkoeler) staan vaak continu aan staan. Dat zorgt voor onnodig energieverbruik. Zet apparaten dus uit buiten de openingstijden. Sommige automaten hebben een ingebouwde tijdschakelaar. Gebruik anders een tijdschakelklok.

[Lees verder](#)

### **1.8 ENERGIEMANAGEMENT (903)**

Energiemanagement houdt in dat u inzicht heeft in het energieverbruik en mogelijke besparingen binnen uw bedrijf en stuurt op het beheersen en verminderen van (fossiel) energieverbruik. Medewerkers zijn op de hoogte van hun rol wat betreft energiebesparing en ook naar klanten toe kan hierover gecommuniceerd worden. Energiemanagement is een doorlopend proces. De basis wordt gevormd door een Plan-Do-Check-Act cyclus.

[Lees verder](#)



### **1.9 GEBOUWBEHEERSYSTEEM (GBS) (1157)**

Een gebouwbeheersysteem (GBS) wordt gebruikt om alle installaties, met name de elektrische en werktuigbouwkundige installaties, centraal aan te sturen en te laten samenwerken (communiceren). In de praktijk valt met een Gebouwbeheersysteem (GBS) grote energiewinst te maken. Te vaak gebeurt het bijvoorbeeld dat een ruimte tegelijk verwarmd en gekoeld wordt.

[Lees verder](#)

### **1.10 TUSSEN METERS VOOR ONDERHUURDERS, GEBOUWDELEN OF SPECIFIEKE APPARATUUR (706)**

Met tussenmeters kan het energie- of waterverbruik van gebouwdelen, bedrijfsonderdelen of een installatie apart bemeterd worden. Hierdoor ontstaat inzicht per gebruiker. Daarmee kan sneller worden opgetreden als een afwijking wordt geconstateerd en/of het werkelijke verbruik in rekening gebracht worden. De individuele gebruiker wordt dan bewust van het verbruik (en de gevolgen voor de portemonnee). Tussenbemetering blijkt het totaal energieverbruik soms wel 40% te laten dalen.

[Lees verder](#)

### **1.11 VERVANG EEN TE GROTE GASMETER DOOR EEN KLEINERE GASMETER (1134)**

Het type gasmeter bepaalt de hoogte van de vaste kosten. In veel gevallen is de maximale capaciteit hoger dan noodzakelijk. Verkleinen van de gasmeter is dan vaak financieel aantrekkelijk.

[Lees verder](#)

### **1.12 VOLDOE AAN (ERKENDE) MAATREGELEN UIT ACTIVITEITENBESLUIT (1087)**

In deze maatregel worden wettelijke regels voor energiebesparing, afvalscheiding en vervoer beschreven, volgens de actuele wetgeving. Erkende maatregelen voor energiebesparing zijn verplichte maatregelen die een terugverdientijd hebben van maximaal 5 jaar.

[Lees verder](#)

### **1.13 JAARLIJKS DOELMATIG BEHEER EN ONDERHOUD VAN ERKENDE (ENERGIE)MAATREGELEN (1151)**

Bij bijna alle erkende maatregelen voor energiebesparing zijn ook maatregelen voor doelmatig beheer en onderhoud (DBO) vastgesteld. Beoordeel jaarlijks of de DBO-maatregelen nog goed geborgd zijn.

[Lees verder](#)

### **1.14 APPARATUUR MET GOED ENERGIELABEL (707)**

Veel elektrische apparaten zijn voorzien van een energielabel dat aangeeft hoe zuinig het apparaat is in zijn klasse. A+++ is het meest zuinig en G is het minst zuinig. Apparaten met een goed energielabel zijn iets duurder in de aanschaf, maar goedkoper in het gebruik. Gemiddeld bespaart u per labelstap 10 tot 20 % elektriciteit.

[Lees verder](#)

### **1.15 VERMINDER SLUIPVERBRUIK (1007)**

Een hoog verbruik kan komen door sluipverbruik: terwijl een apparaat niet nuttig is, verbruikt het toch stroom. Het verminderen van sluipverbruik door uitschakelen van de apparatuur kost praktisch niets en verdient zich meestal binnen 6 maanden terug.

[Lees verder](#)



## **2 VERLICHTING**

### **2.1 VERVANG CONVENTIONELE TL-VERLICHTING (EM-Z, GE1) (591)**

Er zijn zuinige alternatieven voor conventionele TL. Vervang conventionele TL-verlichting door LED- of hoogfrequente (HF-) TL-verlichting. Wat voor uw situatie de beste keuze is, is afhankelijk van de huidige en gewenste situatie. Overweeg beide opties en vraag offertes op om de mogelijkheden in uw situatie goed te kunnen vergelijken.

[Lees verder](#)

### **2.2 VERVANG PL EN PLE-LAMP DOOR LED-LAMP (EM-Z, GE1) (1085)**

In sommige situaties is een LED-lamp beter dan een PL-lamp of traditionele spaarlamp. Dit is als de PL-lamp altijd brandt of vaak aan- en uitgeschakeld wordt, of dat niet gebeurt juist omdat de lamp langzaam start.

[Lees verder](#)

### **2.3 ENERGIEZUINIGE ACCENTVERLICHTING (IPV GLOEI-, HALOGEEN- EN HOGEDRUKKWIKLAMP) (EM-Z, GE2) (EM-Z, GE7) (435)**

Vervang gloei-, halogeen- en hogedrukkwiklampen. Voor kleine spots, bijvoorbeeld voor het aanlichten van kleine voorwerpen vanaf korte afstand, zijn LED-lampen een energiezuinig alternatief. Voor grote spots komen (hogedruk)metaalhal(ogen)ide lampen en hogedruknatriumlampen in aanmerking.

[Lees verder](#)

### **2.4 VERVANG HALOGEENLAMP (EM-Z, GE2) (EM-Z, GE5) (EM-Z, GE7) (EM-N, FG2) (1158)**

Halogeenlampen worden gebruikt als accentverlichting en voor buitenverlichting. Halogeenlampen mogen vanaf 2018 niet meer in de handel worden gebracht. Veel halogeenlampen zijn door energiezuinigere lampen in de bestaande armatuur te vervangen.

[Lees verder](#)



## **2.5 SCHAKEL BUITENVERLICHTING OP SCHEMERSCHAKELAAR EN TIJDKLOK OF BEWEGINGSENSOR (EM-Z) (GE3) (422)**

Schakel, wanneer verlichting in de nachtelijke uren niet nodig is, buitenverlichting met een schemerschakelaar met een tijdschakelklok. Zo voorkomt u dat buitenverlichting onnodig aanstaat. Wanneer buitenverlichting in de nachtelijke uren is gewenst, bijvoorbeeld voor inbraak- en vandalismpreventie, kan energie worden bespaard door deze verlichting te schakelen met een schemerschakelaar en een bewegingssensor.

[Lees verder](#)

## **2.6 SCHAKEL RECLAMEVERLICHTING OP SCHEMERSCHAKELAAR EN TIJDSCHAKELKLOK (EM-Z, GE4) (680)**

Reclameverlichting hoeft alleen te branden als potentiële klanten de reclame 'in het donker' kunnen bekijken. Vaak brandt reclameverlichting de hele nacht, terwijl dit niet altijd nuttig is en zo onnodig elektriciteit wordt verbruikt. Schakel reclameverlichting met een schemerschakelaar én een tijdschakelklok.

[Lees verder](#)

## **2.7 ENERGIEZUINIGE BUITENVERLICHTING (VERVANG HALOGEEN- EN HOGEDRUKKWIKLAMP) (EM-Z, GE5) (434)**

Kies de buitenverlichting, op basis van benodigde kleurweergave, zo energie efficiënt mogelijk: variërend van een spaarlamp voor de buitenlamp tot hogedruknatriumlampen voor terreinverlichting. Gloeilampen, halogeenstralers, hogedrukkwiklampen, conventionele TL-lampen (T8) zijn meestal géén goede keuze voor buitenverlichting. Vervang deze. Kies voor een lamp op een moeilijk bereikbare plaats bij voorkeur een lamp met een lange levensduur.

[Lees verder](#)

## **2.8 VERVANG HOGEDRUKKWIKLAMP (EM-Z, GE5) (1159)**

De koop en verkoop van hogedrukkwiklampen is per 13 april 2015 wettelijk verboden. De alternatieven zijn minder giftig en ook zuiniger. Vaak is een alternatief beschikbaar voor in de bestaande armatuur. Alternatieven zijn LED lampen, metaal halogenidelampen en natriumlampen.

[Lees verder](#)

## **2.9 ENERGIEZUINIGE RECLAMEVERLICHTING (IPV NEON-, GLOEI-, HALOGEEN- EN TL8-LAMPEN) (EM-N, GE6) (529)**

Verlichting wordt voor reclamedoeleinden gebruikt, omdat lichte plekken de aandacht trekken. Let bij de keuze voor (energie efficiëntere) verlichting voor reclamedoeleinden op het lichtniveau in de omgeving, het armatuur, het lamptype en de wijze van schakelen.

[Lees verder](#)

## **2.10 LED-VLUCHTWEGAANDUIDING (EM-N, GE8) (705)**

Noodverlichting brandt continu en verbruikt daardoor, ondanks het lage vermogen, jaarlijks veel elektriciteit. Een zeer zuinig alternatief is LED-vluchtwegverlichting. Dat gebruikt maar 50% van het vermogen van TL-vluchtwegverlichting, waardoor de batterij langer meegaat. Ook de lamp gaat langer mee en dit samen bespaart fors op de jaarlijkse onderhoudskosten.

[Lees verder](#)

## **2.11 LED-NOODVERLICHTING (1165)**

Noodverlichting brandt continu en verbruikt daardoor, ondanks het lage vermogen, jaarlijks veel elektriciteit. Door bestaande conventionele TL-armaturen met TL8 of TL5 lampen te vervangen neemt het gebruikersgemak toe. De levensduur van een LED lamp is langer, LED heeft een lager energieverbruik en LED heeft lagere onderhoudskosten.

[Lees verder](#)

## **2.12 VEEGSCHAKELING OP VERLICHTING (420)**

Een veegschakeling is een vorm van een tijdschakelklok. Deze schakelt de binnenverlichting op (zelf in te stellen) voorgeprogrammeerde vaste tijdstippen uit. Gebruikers kunnen zelf de verlichting weer inschakelen. Veegschakeling is niet nuttig als er al aan- of afwezigheidsdetectie aanwezig is. Alternatief is aan- of afwezigheidsdetectie.

[Lees verder](#)

### **2.13 DIM VERLICHTING WANNEER MINDER LICHT NODIG IS (EM-DBO) (692)**

Sommige ruimten kunnen deels met minder licht. Hier branden lampen langdurig, waarbij een hoog (kunst-) lichtniveau niet altijd nodig (of misschien wel ongewenst) is. Dim hier de verlichting. Toepassingen zijn bijvoorbeeld: ruimte met voldoende daglicht, (in pandige) gang in een zorginstelling, sportzaal of fietsenberging.

[Lees verder](#)

### **2.14 DAGLICHTGELEIDINGSSYSTEEM (627)**

Gebruik van daglicht bespaart energie en is prettig voor de medewerkers. Sommige ruimten lijken echter onbereikbaar voor daglicht, bijvoorbeeld omdat ruimten niet grenzen aan de buitenwanden van het gebouw. Pas in dit soort gebouwen een daglicht(geleiding)stelsel toe. Dit is een kleine ronde daglichtkoepel met daaronder een buis met een reflecterende binnenwand die het licht tot ongeveer 10 meter het gebouw in transporteert.

[Lees verder](#)

### **2.15 SPIEGELOPTIEKARMATUREN (463)**

De lichtopbrengst per tl-armatuur (lichtbak) kan worden verbeterd met spiegeloptiek armaturen. Bij bestaande tl-armaturen kunnen soms reflecterende kappen worden toegevoegd. Door armaturen mét reflectoren kan dezelfde lichtopbrengst worden gerealiseerd met minder lampen en/of armaturen. Uitgaande van een bestaande situatie zonder spiegeloptiek armaturen kan het aantal tl-buizen vaak gehalveerd worden.

[Lees verder](#)

### **2.16 ENERGIEZUINIGE BEVEILIGINGSVERLICHTING (426)**

Wanneer verlichting alleen ter beveiliging is geïnstalleerd, hoeft deze alleen te gaan bij aanwezigheid van indringers: de zogenaamde schrikverlichting. Dit kan met aanwezigheidsdetectie gekoppeld aan de buitenverlichting. Als indringers herkenbaar moeten zijn, is permanente verlichting noodzakelijk op inbraakgevoelige plaatsen. Bij camerabeveiliging moet de verlichting worden afgestemd op het minimale verlichtingsniveau dat de camera nodig heeft.

[Lees verder](#)



## **2.17 ENERGIEZUINIGE PARKEERTERREINVERLICHTING ( 4 2 8 )**

Door een efficiënte indeling van de verlichtingsmasten op een parkeerterrein en de juiste keuze van de hoogte van de mast en de soort verlichting kan de meest energiezuinige verlichting op een parkeerterrein worden geplaatst.

[Lees verder](#)

## **2.18 LED-VERLICHTING ( 7 1 3 )**

LED-verlichting is energiezuinig en heeft een lange levensduur (tot 50.000 uur). LED is toepasbaar als basisverlichting, sfeerverlichting, podium-verlichting, vluchtrouteverlichting, buitenverlichting, reclameverlichting en sportveldverlichting.

[Lees verder](#)

## **2.19 LED-BASISVERLICHTING ( 9 9 7 )**

Er zijn diverse led-armaturen beschikbaar, opbouw en inbouw. Voor kantoren is dit vaak een LED-paneel, een (aan de onderzijde) vlakke plaat die past in 60 bij 60 cm of 30 bij 120 cm plafondplaat. Voor industriële toepassingen zijn ook armaturen beschikbaar die bestand zijn tegen ruwe omstandigheden (extreem hoge en lage temperaturen, trillingen). De meest gangbare formaten zijn 120 bij 30 cm en 150 bij 30 cm. LED-verlichting is duurder dan andere verlichting, maar goede LED-verlichting gaat langer mee.

[Lees verder](#)

## **2.20 METAALHALOGENIDELAMP (I.P.V. HOGEDRUKKWIKLAMP) ( 1 0 9 8 )**

Metaalhalogenidelampen zijn hogedrukgasontladingslampen. Een metaalhalogenidelamp is een geschikte energiezuinige vervangende lamp voor situaties waarbij een goede kleurweergave (Ra 60 – 95) belangrijk is. Denk bijvoorbeeld aan buitenverlichting met gezichtsherkenning bij camerabewaking of verlichting van hallen of grote complexen waar lange tijd een hoge verlichtingssterkte nodig is. Metaalhalogenide-lampen zijn de opvolgers van hogedrukkwiklampen.

[Lees verder](#)

### **2.21 NATRIUMLAMP ( 1 1 6 4 )**

Een natriumlamp is een gasontladingslamp. Een natriumlamp is een geschikte energiezuinige vervangende lamp voor situaties waarbij een goede kleurweergave en hoge verlichtingssterkte niet zo belangrijk is. Denk bijvoorbeeld aan buitenverlichting en verlichting van hallen of grote complexen.

[Lees verder](#)

### **2.22 DAGLICHTAFHANKELIJKE REGELING VAN VERLICHTING ( 4 3 3 )**

Met een daglichtafhankelijke regeling wordt de hoeveelheid kunstlicht afgestemd op de lichtbehoefte, afhankelijk van de hoeveelheid daglicht. De daglichtafhankelijke regeling kan gekoppeld worden aan een lamp, een lichtstraat of de gehele verlichting in een gehele ruimte. Besparing op het elektriciteitsverbruik voor verlichting tot 50%. Wanneer daglicht beperkt is, zal de besparing 20 tot 30% zijn.

[Lees verder](#)

### **2.23 SPANNINGSREGELAAR VOOR VERLICHTING ( 4 2 5 )**

De meeste verlichting werkt optimaal bij een spanning rond de 220 Volt. In bedrijven waar de netspanning hoger dan 227 Volt is, kan energie bespaard worden door een spanningsregelaar te installeren. Een spanningsregelaar zorgt ervoor dat de spanning in de meterkast wordt teruggebracht. Door de spanningsregelaar wordt het verlichtingsniveau ongeveer 10% lager, met als gevolg dat het rendement van de verlichtingsinstallatie toeneemt. Deze verlaging is voor het oog nauwelijks waarneembaar en gaat niet ten koste van het comfort.

[Lees verder](#)

### **2.24 TIJDSCHAKELKLOK VOOR VERLICHTING ( 4 3 0 )**

Een tijdschakelklok kan worden toegepast om de verlichting op vaste tijdstippen uit te schakelen als hier geen behoefte aan is. De schakelaar kan gekoppeld zijn aan een armatuur, aan de verlichting in een ruimte of aan de verlichting van het gehele gebouw. Deze maatregel leidt tot een verlaging van het elektriciteitsgebruik tussen de 10 en 25%.

[Lees verder](#)

## **2.25 RUIMTE LEEG: LICHT UIT DOOR SENSOR ( 4 3 1 )**

In ruimten waar niet continu mensen aanwezig zijn kan aan- of afwezigheidsdetectie worden geplaatst. Met sensoren wordt vastgesteld of iemand in het vertrek aanwezig is. Is dit niet het geval dan schakelt de verlichting na een bepaalde tijd automatisch uit. De besparing is 10 tot 90% op het elektriciteitsverbruik voor verlichting afhankelijk van het gebruikspatroon (lees: van hoe vaak en hoe lang het licht blijft branden).

[Lees verder](#)

## **2.26 SCHAKEL VERLICHTING PER (DEEL VAN) RUIMTE ( 4 2 9 )**

Verlichting kan worden afgestemd op de aanwezigheid van mensen en/of de verlichtingsbehoefte. Dit kan door het aanbrengen van meerdere lichtschaakelgroepen die elk apart aan- of uitgezet kunnen worden met gewone schakelaar of op basis van daglicht- of aanwezigheidssensoren. Deze maatregel leidt tot een gemiddelde energiebesparing voor verlichting van 15%.

[Lees verder](#)

## **2.27 DRAAI TL-BUIZEN UIT ( 8 5 0 )**

Soms is het lichtniveau ruim boven de Arbonorm. In deze gevallen kan door het uitdraaien van TL-buizen simpel energie bespaard worden, terwijl er nog steeds voldoende licht is. Haal in een armatuur met 4 TL-buizen bij voorkeur 2 buizen weg (en niet slechts 1).

[Lees verder](#)

## **2.28 AFSPRAKEN OVER UITDOEN VAN VERLICHTING ( 5 2 6 )**

In veel bedrijven en organisaties is het mogelijk vaker en langer het licht uit te doen. Met aandacht voor gedrag kan er in het algemeen 5 tot 10 % bespaard worden op het totale energieverbruik.

[Lees verder](#)

## **2.29 VERLICHTINGSOFFERTES BEOORDELEN ( 1 0 0 2 )**

Verlichtingsoffertes zijn goed te beoordelen als de uitgangspunten helder, correct en vergelijkbaar zijn. Verlichtingsoffertes waarbij één voor ledlampen met armaturen en de ander voor extra bewegingsmelders bet behoud van de huidige verlichting is zijn moeilijke te vergelijken.

[Lees verder](#)

### **3 ISOLEREN**

#### **3.1 ISOLEER SPOUWMUUR**

**(EM-Z, GB1) (469) (EM-Z, GB2) (469)**

Met spouwmuurisolatie worden de energiekosten verlaagd en tegelijkertijd het comfort verhoogd. Door niet geïsoleerde spouwmuren vindt een verlies van warmte en/of koude plaats. Isoleren vermindert dit, waardoor minder verwarmd hoeft te worden. Daarnaast wordt door de spouwmuurisolatie bij een verwarmde ruimte de (binnen)oppervlaktetemperatuur van de muren hoger, waardoor de binnentemperatuur (bij behoud van hetzelfde comfortniveau) kan worden verlaagd. Ook dit resulteert in minder stoken. In de zomer werkt het net andersom.

[Lees verder](#)

#### **3.2 ISOLEER PLAT DAK (EM-N, GB3) (474)**

Wettelijk minimum bij nieuw- en verbouw is een warmteweerstand (Rc) van 6,0 m<sup>2</sup>K/W. Hiervoor is 20 tot 25 cm dik isolatiemateriaal nodig. Beter (en economisch) is om te streven naar een warmteweerstand van tenminste 7,0 m<sup>2</sup>K/W. Er zijn twee manieren om een dak te isoleren: 1) warm dak, 2) omgekeerd dak. Het aanbrengen van isolatie onder de dakconstructie (koud dak) wordt afgeraden. De besparing is afhankelijk van de mate van ruimteverwarming 5 tot 15 m<sup>3</sup> aardgas per m<sup>2</sup> dak per jaar, naar schatting 5 tot 15% van het aardgasverbruik. In de zomer komt er minder warmte binnen (waardoor minder koeling nodig is).

[Lees verder](#)

#### **3.3 ISOLEER SCHUIN DAK (EM-N, GB3) (656)**

Wettelijk minimum bij nieuw- en verbouw is een warmteweerstand (Rc) van 6,0 m<sup>2</sup>K/W. Hiervoor is 20 tot 25 cm dik isolatiemateriaal nodig. Streef naar een warmteweerstand van liefst tenminste 7,0 m<sup>2</sup>K/W. Er zijn meerdere methoden. Na isolatie is in de winter is het warmteverlies kleiner en in de zomer komt er minder warmte het gebouw binnen. De besparing bedraagt 5 tot 10 m<sup>3</sup> aardgas per m<sup>2</sup> dakoppervlak.

[Lees verder](#)



### **3.4 HR++-GLAS I.P.V. ENKEL EN DUBBEL GLAS (EM-N, GB4) (472)**

Vervang bij renovatie of als u uw gebouw klimaatneutraal wilt maken enkel glas en ouderwets dubbel glas door hoog-rendementsglas, minimaal HR++-glas en liever HR+++-glas in gebouwen met hoge binnentemperaturen (bijv. zorg of zwembad) of lange gebruikstijden (bijv. detailhandel).

[Lees verder](#)

### **3.5 GROOTSCHALIGE ISOLATIEMAATREGELEN (889)**

Door het aanbrengen van isolatie kan onnodig warmteverlies worden voorkomen. Met isolatie worden de energiekosten verlaagd en tegelijkertijd het comfort verhoogd.

[Lees verder](#)

### **3.6 ISOLEER WANDEN (658)**

Het isoleren van wanden verhoogt het comfort en voorkomt warmteverlies en hoge energiekosten. Voor de wandisolatie geldt bij nieuwbouw een wettelijk minimum voor de isolatie van  $R_c = 4,5$  m<sup>2</sup>K/W. Hiervoor is circa 15 tot 20 cm isolatiemateriaal nodig.

[Lees verder](#)

### **3.7 ISOLEER VLOEREN (499)**

Isoleer bij nieuwbouw of renovatie de vloeren van de begane grond om ongewenste warmte- of koudestroming te voorkomen. Deze maatregel leidt tot een besparing van ongeveer 4 m<sup>3</sup> aardgas per m<sup>2</sup> vloeroppervlak per jaar.

[Lees verder](#)

### **3.8 VERBETER KIERDICHTING (473)**

Kieren kunnen gedicht worden met deurrubbers, PUR-schuim of kitten. Kieren tussen kozijn en muur moeten van binnenuit worden gedicht met bijv. elastisch blijvende kit. Voor ramen en deuren kunnen banden, strips of tochtprofielen gebruikt worden. Borstels kunnen worden toegepast aan de onderzijde van (schuif)deuren en aan de binnenkant van brievenbussen.

[Lees verder](#)

### **3.9 ISOLEER BORSTWERING ACHTER RADIATOR (477)**

Achter warme radiatoren gaat veel warmte verloren bij ongeïsoleerde wanden/ borstweringen. Kies bij renovatie voor isolatie van de gevel. Geen renovatie? Plaats radiatorfolie tussen de radiator en de buitenmuur. Er is tegenwoordig radiatorfolie die met een magneetstrip tegen de radiator wordt "geplakt" en zo onzichtbaar zijn isolerende werk doet. De totale energiebesparing is afhankelijk van het oppervlak van de radiatoren dat aan een buitenmuur grenst en bedraagt ongeveer 10 tot 15 m<sup>3</sup> aardgas per m<sup>2</sup>.

[Lees verder](#)

### **3.10 VOORZETRAMEN (470)**

Een voorzetraam is een raam dat afneembaar voor de sponningen van een raamopening wordt vastgezet, voornamelijk om voor warmte-isolatie te zorgen. Een voorzetraam kan van glas of plexiglas zijn gemaakt. De isolatiewaarde van voorzetramen is lager dan van dubbel glas en HR-glas, maar de investering is ook een stuk lager. Zowel de prijs als de isolatiewaarde varieert afhankelijk van het type voorzetraam: glas of kunststof, type frame, type bevestiging (schroeven, clips, scharnieren).

[Lees verder](#)

### **3.11 TOCHTSLUIS OF DRAAIDEUR (471)**

Beperk het warmte- of koudeverlies uit een gebouw door het installeren van een draaideur of tochtsluis. Deze voorkomen dat er een rechtstreekse verbinding van de ruimte met buiten ontstaat. Een tochtsluis is een gang met aan beide kanten deuren, waarbij de ene deur pas opengaat als de andere gesloten is. De lengte van de tochtsluis moet minimaal vier meter zijn.

[Lees verder](#)

## **4 VERWARMING**

### **4.1 ISOLEER LEIDINGEN (EM-Z, GD1) (697)**

Isoleer leidingen van de centrale verwarming (zowel aanvoer als retour) en circulatieleidingen van warm tapwater, waardoor het warmteverlies naar de omgeving wordt beperkt.

[Lees verder](#)

### **4.2 ISOLEER APPENDAGES (EM-Z, GD1) (655)**

Bij appendages (flenzen en afsluiters en andere onderdelen van een warm- of koud watercircuit) gaat warmte verloren. Appendages isoleren is rendabel in gebouwen en in installaties met een langdurige warmtevraag (bijvoorbeeld zorginstellingen, zwembaden, sporthallen) en in warmtapwaterinstallaties. Voor het isoleren van appendages is vaak maatwerk nodig, waardoor de kosten hoger zijn dan voor het isoleren van leidingen. Desondanks verdient deze maatregel zich in korte tijd terug.

[Lees verder](#)

### **4.3 TIJDSCHAKELKLOK VOOR RUIMTEVERWARMING (EM-Z, FA10) (459)**

Gebruik van een tijdschakelklok voorkomt dat de verwarming onnodig in bedrijf is. Voor een centrale verwarming is het beter te kiezen voor een optimaliserende en een weersafhankelijke regeling. Een schakelklok is toepasbaar op gebouw gebonden verwarmingsinstallaties zoals een luchtverhitter of een (elektrische) boiler, waarop een weersafhankelijke regeling geen zin heeft.

[Lees verder](#)

### **4.4 GASGESTOOKTE HR-KETEL I.P.V. CONVENTIONELE KETEL OF VR-KETEL (EM-AFH, FA3) (EM-N, GD2) (450)**

Een HR-ketel (Hoog Rendement-ketel) gebruikt minder gas dan een conventionele ketel voor het produceren van dezelfde warmte. Vervanging is niet altijd 1-op-1, soms kan één (grote) ketel vervangen worden door meerdere kleine HR-ketels, of gecombineerd met een VR-ketel voor pieklasten. Denk al vroegtijdig na over de vervanging van een cv-ketel die ouder is dan 10 à 15 jaar.

[Lees verder](#)





#### **4.5 WEERSAFHANKELIJKE REGELING (EM-Z, FA1) (628)**

Een weersafhankelijke regeling zorgt ervoor dat de temperatuur van het cv-water wordt afgestemd op de actuele buitentemperatuur. Bij het installeren van een weersafhankelijke regeling wordt een sensor voor de buitentemperatuur geplaatst en de stooklijn ingesteld. De stooklijn regelt de relatie tussen de buitentemperatuur en de temperatuur van het cv-water.

[Lees verder](#)

#### **4.6 OPTIMALISERENDE REGELING (VAN OPSTARTEN) VERWARMING (EM-Z, FA2) (694)**

Een optimaliserende cv-regeling zorgt ervoor dat een gebouw 's ochtends / bij aanvang van het gebruik behaaglijk warm is. De regeling zorgt dat de cv-installatie eerder gaat stoken bij een lage buitentemperatuur dan bij een hogere buitentemperatuur. De maatregel is van toepassing op een cv-ketel die alleen door een klokregeling wordt in- en uitgeschakeld.

[Lees verder](#)

#### **4.7 WARMTEPOMP (445)**

Warmtepompen zijn systemen die op efficiënte wijze warmte uit de omgeving onttrekken en deze warmte afgeven op een bruikbaar hoger temperatuurniveau. Deze temperatuur (ca. 40 °C) is lager dan bij een gewoon cv-systeem. Warmtepompen worden meestal dan ook gecombineerd met Lage Temperatuur Verwarming. De warmtepomp kan ook het warm tapwater leveren.

[Lees verder](#)

#### **4.8 THERMOSTATISCHE RADIATORKRANEN OF RUIMTETHERMOSTATEN (454)**

Ruimtethermostaten en thermostaatkranen op de radiatoren zorgen voor de juiste temperatuur in een ruimte. Plaats ze waar individuele naregeling ontbreekt en de ruimte regelmatig te warm is. Thermostaatkranen bijplaatsen op radiatoren is altijd mogelijk. Een ruimtethermostaat stuurt de ketel aan en bedient eventueel ook regelkleppen van zones. De regelklep regelt de hoeveelheid cv-water naar het warmteafgiftesysteem / de zones.

[Lees verder](#)



#### **4.9 JUISTE INSTELLING VAN DE STOOKGREN (EM-DBO) (629)**

Als de buitentemperatuur hoger is dan 16 °C en de cv-installatie is warm, is de stookgrens mogelijk niet goed ingesteld. De stookgrens is de maximale buitentemperatuur waarbij een cv-ketel of cv-groep aanslaat. Een te hoge stookgrens veroorzaakt energieverstopping in het voor- en het najaar: de cv-ketel of cv-groep levert dan warmte, terwijl interne warmtebronnen voldoende warmte leveren om een comfortabele binnentemperatuur te handhaven.

[Lees verder](#)

#### **4.10 NACHTTEMPERATUUR NIET TE LAAG IN GOED GEÏSOLEERDE GEBOUWEN (EM-DBO) (460)**

Laat in goed geïsoleerde gebouwen de ruimte(n) 's nachts niet te verder afkoelen dan tot 15 tot 18 °C. De verwarmingsketel stookt dan 's nachts op een laag pitje door. Hiermee wordt voorkomen dat de ketel 's morgens op vol vermogen het gebouw warm moet stoken.

[Lees verder](#)

#### **4.11 NACHTTEMPERATUUR NIET TE HOOG IN MATIG GEÏSOLEERDE GEBOUWEN (EM-DBO) (660)**

Matig en slecht geïsoleerde gebouwen verliezen snel warmte. Door de thermostaat 's nachts en in het weekeinde lager te zetten zal minder energie verbruikt worden voor het op temperatuur houden van het gebouw. Een optimalisatie-regeling zorgt dat de ruimten op het juiste moment weer warm zijn. Tijdens het opwarmen wordt kortstondig meer energie gebruikt, maar de winst die wordt behaald door tijdens de nachtperiode en weekeinde niet onnodig te verwarmen, is veel groter.

[Lees verder](#)

#### **4.12 TEMPERATUURSENSOREN KLIMAATINSTALLATIE OP DE JUISTE PLAATS (EM-DBO) (636)**

Bij een interne verschuiving, functieverandering of verbouwing worden temperatuursensoren regelmatig vergeten. Het gevolg is dat het gebouw niet energie-efficiënt verwarmd, gekoeld en/of geventileerd wordt. Zorg dat buiten-, binnen-, wind- en zonnestralingssensors op een goede plek hangen.

[Lees verder](#)

#### **4.13 CONTROLEER STRUCTUREEL FUNCTIONEREN VAN DE CV-REGELING (EM-DBO) (630)**

Controleer - in meerdere seizoenen en op meerdere momenten van de dag - het functioneren van de regeling(en) van de cv-installatie. Een eerste indicatie verkrijgt u door de temperatuur van het cv-water te controleren. Controleer - indien aanwezig - ook de data die de cv-regelapparatuur weergeeft. Vraag uw installateur om hulp als u vermoedt dat de cv-installatie niet goed geregeld is.

[Lees verder](#)

#### **4.14 WATERZIJDIG INREGELLEN VAN VERWARMINGSINSTALLATIE (456)**

Het inregelen van een cv-installatie zorgt voor een optimale werking. Van een goed geregelde installatie staan de onderdelen goed op elkaar afgesteld. Waterzijdig betekent een goede instelling van de (thermostatische) radiatorkranen, voetventielen, strangafsluiters en van de pompen. Daarna kan de klok goed afgesteld worden. Dit inregelen is een éénmalige handeling.

[Lees verder](#)

#### **4.15 VERBETER WARMTEAFGIFTE DOOR RADIATOREN (661)**

Zorg dat de convectie bij radiatoren (luchtstroming door de temperatuurverschillen) ongehinderd plaats kan vinden door: 1) de aanschaf van een designradiator, of 2) de radiator te schilderen.

[Lees verder](#)

#### **4.16 STEL EEN DODE ZONE IN TUSSEN KOELEN EN VERWARMEN (891)**

In veel bedrijven schakelt de airconditioning in, terwijl ook de verwarming aan is. Dit kan gebeuren als één van beide installaties niet goed staat ingesteld. Een "dode zone" kan deze situatie voorkomen. Deze instelling houdt in dat de beide installaties niet tegelijkertijd in bedrijf kunnen komen. Bijvoorbeeld: verwarmen tot 20°C en koelen vanaf 24°C (binnentemperatuur).

[Lees verder](#)

#### **4.17 SCHAKEL POMP IN VERWARMINGSINSTALLATIE AUTOMATISCH UIT (453)**

Circulatiepompen in verwarmingsinstallaties draaien vaak het hele jaar door. Door pompschakeling is de pomp alleen in bedrijf als dit nodig is. Bij langdurige stilstand (veelal in de zomer) wordt de pomp af en toe ingeschakeld om vastzittende waaiers te voorkomen. Door schakeling (en/of eventueel

toerenregeling) van de circulatiepomp(en) op tijd, temperatuur en/of druk wordt het warmwater debiet aangepast aan de warmtebehoefte.

[Lees verder](#)

#### **4.18 WAND- OF VLOERVERWARMING ( 4 4 4 )**

Wand- of vloerverwarming is een energiezuinige en comfortabele manier van verwarmen. Deze manier van verwarmen leidt tot minder luchtstromingen, minder stofverplaatsing en een betere luchtvochtigheid dan de traditionele manier van verwarmen. Omdat deze manier van verwarmen directer is (namelijk via straling), is er voor wandverwarming circa 20% minder energie nodig dan bij het gebruik van radiatoren.

[Lees verder](#)

#### **4.19 RECIRCULEER VENTILATIELUCHT 100% BIJ OPWARMING GEBOUW MET BALANSVENTILATIE ( 6 3 2 )**

In gebouwen met een gebalanceerd ventilatiesysteem kan 10% aardgas voor verwarming bespaard worden door tijdens het opwarmen van het gebouw de ventilatielucht voor 100% te recirculeren. De mechanische ventilatie ververst niet alleen de lucht in een gebouw, maar draagt ook bij aan het warm of koel houden.

[Lees verder](#)

#### **4.20 RUIMTES MET AFWIJKEND GEBRUIK: EIGEN CV-GROEP OF VERWARMINGSSYSTEEM ( 4 5 8 )**

Als slechts een klein gedeelte van het gebouw in gebruik is (en het overige deel geen of minder warmtebehoefte heeft), wordt de volledige capaciteit van de cv-ketel ingeschakeld om het kleine gedeelte van het gebouw te verwarmen. De ketelverliezen zijn dan groot in verhouding met de nuttig gebruikte warmte. Hier zijn energiezuinige alternatieven voor.

[Lees verder](#)

#### **4.21 DEURDRANGER ( 4 7 5 )**

Deuren tussen ruimtes die van temperatuur verschillen, moeten bij voorkeur snel gesloten worden. Door een deurdranger worden de deuren automatisch gesloten. Voorzie ze van een deurdranger.

[Lees verder](#)

#### **4.22 LAGE TEMPERATUUR VERWARMING (LTV) (667)**

Er wordt van lage temperatuur verwarming (LTV) gesproken als de aanvoertemperatuur 55°C of lager is. Als de aanvoertemperatuur lager is dan 35°C dan wordt dit zeer lage temperatuur verwarming (ZLTV) genoemd. Combineer LTV bij voorkeur met (grote oppervlakten) vloer-, plafond- en/of wandverwarming, dan zijn er geen (grote) radiatoren nodig.

[Lees verder](#)

#### **4.23 FREQUENTIEGEREGELDE CV-POMP (631)**

Kies bij aanschaf van een nieuwe cv-pomp voor een frequentiegergelde pomp. Bij een frequentiegergelde pomp wordt de benodigde capaciteit van de pomp op het gewenste debiet in het verwarmingssysteem afgestemd. Een frequentieregeling wordt ook wel toerenregeling genoemd. Behalve energiebesparing zorgt een frequentiegergelde pomp ook dat niet een onnodig hoge druk in de leidingen wordt opgebouwd. Daardoor neemt de schade aan kleppen en de kans op geruis in de leidingen (door te hoge watersnelheid) af.

[Lees verder](#)

#### **4.24 GASABSORPTIEWARMTEPOMP (863)**

Een gasabsorptiewarmtepomp (ook wel gasgestookte absorptiewarmtepomp) heeft dezelfde functie als een elektrische warmtepomp. Het grootste verschil met een elektrische warmtepomp is, dat de pomp werkt op aardgas in plaats van elektriciteit. Over het algemeen zijn gasgestookte systemen efficiënter dan elektrische (als het rendement van de elektriciteitscentrale wordt meegerekend).

[Lees verder](#)

#### **4.25 HRE-KETEL (970)**

Een HRe-ketel (of micro-WKK) wekt naast warmte ook elektriciteit op. Wanneer de ketel aanspringt wordt niet alleen water (voor verwarming of tapwater) verwarmd, maar wordt ook elektriciteit opgewekt. Deze elektriciteit benut u direct in het bedrijf of wordt, wanneer de elektriciteitsvraag laag is, terug geleverd aan het net.

[Lees verder](#)

#### **4.26 DUURZAME WARMTE VOOR RUIMTEVERWARMING (FOSSIELVRIJ / AARDGASLOOS) (1154)**

Aardgas is een eindige bron en draagt bij aan het klimaatprobleem. Kies daarom bij voorkeur voor een verwarmingssysteem zonder aardgas of een hybride-systeem dat het aardgasverbruik flink vermindert. Duurzame alternatieven zijn bijvoorbeeld groene stroom, warmte uit bodem, lucht en van de zon en biomassa.

[Lees verder](#)

#### **4.27 AARDWARMTE / GEOTHERMIE (726)**

Aardwarmte, ofwel geothermie, is duurzame warmte die wordt gewonnen uit aardlagen op dieptes tussen de 500 en 4.000 meter. Een warmtewisselaar transporteert het water in een warmtenet voor verwarming van gebouwen of de glastuinbouw.

[Lees verder](#)

#### **4.28 ABSORPTIEKOELING (377)**

Absorptiekoeling is koeling op basis van restwarmte. Er is geen compressor nodig: er wordt gewerkt met chemische aantrekkingskrachten en met warmte als energiebron. Absorptiekoeling heeft een laag elektrische vermogen en is betrouwbaar. Absorptiekoeling is toepasbaar in geval warmte aanwezig is van een voldoende hoog temperatuur niveau (> 95°C) (restwarmte uit processen of op basis van een gasmotor of stadsverwarming) en als het gehele jaar een niet te sterk wisselende koelbehoefte aanwezig. De maatregel is vooral toepasbaar bij nieuwbouw of renovatie.

[Lees verder](#)

#### **4.29 WARMTEKRACHTINSTALLATIE GESTOOKT MET BIOMASSA (BIO-WKK) (647)**

Hout (snippers of pellets), bio-olie en biogas kunnen gebruikt worden voor opwekking van elektriciteit en verwarming via een bio-warmtekrachtkoppeling (bio-WKK).

[Lees verder](#)

#### **4.30 BEWAAK EN VERBETER FUNCTIONEREN WKO-SYSTEEM (1163)**

Zorg dat uw WKO (Warmte-Koude Opslag) goed wordt benut, hier valt vaak veel efficiëntiewinst te halen. Dat kan door een combinatie van monitoring, inregeling en fysieke aanpassingen. Vooral in de eerste jaren na installatie is dit belangrijk, maar ook als de warmte- of koudevraag in een pand verandert of door andere wijzigingen. Aanpassingen kunnen regeltechnisch zijn of fysieke aanpassingen in leidingen, sensoren en pompen.



[Lees verder](#)

#### **4.31 WARMTE- EN/OF KOUDEOPSLAG IN DE BODEM ( 3 8 2 )**

In gebouwen waar gekoeld water wordt gebruikt met een grote koelinstallatie (minimaal 100 kW thermisch) kan opslag van warmte en/of koude in de bodem zeer aantrekkelijk zijn. De besparing is 40 tot 80% op het energieverbruik ten opzichte van de conventionele koeling. De gemiddelde terugverdientijd bij kantoren en zorginstellingen is 3 tot 7 jaar.

[Lees verder](#)

#### **4.32 WARMTEKRACHTINSTALLATIE (WKK) ( 4 5 1 )**

Voor individuele gebouwen is kleinschalige warmtekrachtkoppeling (WKK), op basis van een gasmotor, een optie. Hierbij drijft een gasgestookte motor een generator aan. De warmte die vrijkomt via de koeling van de motor en via de rookgassen kan nuttig worden gebruikt voor de verwarming van het gebouw of voor de productie van warm tapwater. Over het algemeen is warmtekracht rendabel voor grotere warmtegebruikers, vanaf 200.000 m<sup>3</sup> aardgas per jaar.

[Lees verder](#)



## **5 WARMWATERVOORZIENING**

### **5.1 GASGESTOOKTE HR-BOILER I.P.V. CONVENTIONELE BOILER (EM-Z) (FA4) (1050)**

Een HR- (hoogrendements-)boiler is een energiezuinig alternatief voor een conventionele boiler. Bij een conventionele boiler bedraagt de temperatuur van de rookgassen circa 200 °C, terwijl dit bij een goed functionerende HR-boiler soms 40 °C is. Een HR-boiler kan tot circa 15% extra warmte uit de rookgassen halen.

[Lees verder](#)

### **5.2 WIN WARMTE TERUG UIT DOUCHEWATER (DOUCHE-WTW) (955)**

De douchewaterwarmtewisselaar (douche-wtw) wint warmte terug uit het douchewater dat anders direct in het riool terecht zou komen. Door koud leidingwater langs het warme afvalwater te leiden, warmt het koude water op. De waterstromen zijn daarbij wel strikt gescheiden. Met de warmtewisselaar kan zowel het water dat naar de boiler gaat als het water dat naar de douches gaat worden voorverwarmd. Het is ook mogelijk alleen het water dat naar de boiler gaat voor te verwarmen.

[Lees verder](#)

### **5.3 ONDERHOUD KRANEN EN WARMWATERTOESTELLEN (EM-DBO) (671)**

Stel een onderhoudsschema op. Resulteert in minder waterverlies en, in het geval van warm water, ook minder energieverlies. De besparingen kunnen flink oplopen. Een kraan die 10 druppels per minuut lekt, veroorzaakt per jaar een verlies van ongeveer 2.000 liter. Een toilet dat een halve liter water per minuut verliest, zorgt voor een dagelijkse waterverspilling van 720 liter. Per jaar loopt dit op tot een verspilling van meer dan 260.000 liter, waarmee een zwembad van 25 bij 10 meter tot 1 meter gevuld kan worden.

[Lees verder](#)

### **5.4 APARTE VOORZIENING VOOR WARM TAPWATER (689)**

Een grote cv-ketel die ook warm tapwater verzorgd is inefficiënt. Zo ook een verwarmingsketel die buiten het stookseizoen alleen voor de productie van warm tapwater in bedrijf is. Wek het warm tapwater met een aparte ketel of gasgestookte boiler op.

[Lees verder](#)



### **5.5 PRODUCTIE WARM TAPWATER OP AFNAMEPUNT ( 9 6 5 )**

Produceer warm tapwater op het afnamepunt en houdt leidingdiameters klein. Dit voorkomt transportverliezen en bespaart energie doordat er geen circulatieleiding op temperatuur gehouden hoeft te worden. Bijkomend voordeel is dat de kans op vorming van de legionellabacterie tot een minimum beperkt blijft. Het produceren van warm tapwater op de plaats waar dit gebruikt wordt, bespaart circa 10% energie in vergelijking met het opwekken op een andere plaats.

[Lees verder](#)

### **5.6 TIJDSCHAKELKLOK VOOR BOILER VOOR WARM TAPWATER ( 7 1 1 )**

Plaats een tijdschakelklok op de close-in/ keukenboiler om te voorkomen dat deze onnodig in bedrijf is. Schakel de boiler bijvoorbeeld uit buiten werktijden of zorg dat boiler alleen aangaat als de schoonmaak er is. Bij een grotere boiler is het voordeel van een klokschakeling kleiner dan bij een kleinere boiler.

[Lees verder](#)

### **5.7 DOORSTROOMAPPARATUUR I.P.V. CLOSE-IN BOILER VOOR WARM TAPWATER ( 4 4 7 )**

Een geiser verwarmt water wanneer het bij een tappunt gevraagd wordt. Er wordt geen voorraad water warm gehouden, zoals bij een gas- en elektrische boiler wel het geval is. Er zijn dus geen stilstandsverliezen. Een doorstroomtoestel heeft daarom over het jaar heen een hoger rendement dan een voorraadtoestel.

[Lees verder](#)

### **5.8 WATERBESPARENDE KRANEN ( 3 9 6 )**

Pas maatregelen toe waarmee de hoeveelheid water die door de kraan stroomt beperkt wordt. Denk aan volumestroombegrenzer, schuimstraalmondstuk, elektronische kranen, zelfsluitende kranen en mengkranen.

[Lees verder](#)



### **5.9 WATERBESPARENDE DOUCHEKOP OF DOORSTROOMBEGRENZER ( 6 9 1 )**

Waterbesparende douchekoppen en doorstroombegrenzers besparen water en energie. Bijkomend voordeel is dat bij een lager waterverbruik per douchekop de temperatuur van het warmtapwater veel beter te beheersen is. Bij gelijktijdig gebruik van douches wordt voorkomen dat er opeens te koud of te heet water wordt geleverd. De besparing op douchewater en verwarming van het douchewater kunnen oplopen tot boven 50%.

[Lees verder](#)

### **5.10 WARMTEPOMPBOILER ( 7 1 0 )**

Warmtepompboilers gebruiken de afgevoerde ventilatielucht uit een gebouw als warmtebron om tapwater te verwarmen. Meestal is naverwarming nodig. Met deze maatregel is een energiebesparing van 20 tot 40% ten opzichte van een HR-ketel te behalen.

[Lees verder](#)

## **6 VENTILATIE**

### **6.1 ENERGIEZUINIGE ELEKTROMOTOR (EM-Z, GC1) (EM-N, FM1) (1038)**

Schakel over op zuinige elektromotoren. Een elektromotor uit rendementsklasse IE3 of IE4 en/of een frequentieregeling is een energiezuinige vervanging voor een IE2-motor zonder frequentieregeling of een IE1 motor.

[Lees verder](#)

### **6.2 VENTILATIE UIT (OF MINDER) BUITEN GEBRUIKSTIJDEN (EM-Z, GC2) (383)**

Als vervuilde lucht moet worden afgevoerd, moet de ventilator aan staan. Echter wanneer er geen behoefte aan ventilatie is (omdat er niemand in de ruimte of het gebouw is), kan de ventilatie uit. Dit spaart elektriciteit voor de ventilatoren en brandstof voor verwarming.

Een tijdschakelaar is in digitale en analoge uitvoering verkrijgbaar. Schakel de ventilatie in zo'n 30 minuten voordat het eerste personeel aanwezig is. Controleer jaarlijks of de tijdschakelklok in overeenstemming is met de gebruikstijden van het gebouw.

[Lees verder](#)

### **6.3 CAPACITEITSREGELING RUIMTEVENTILATIE (EM-Z, GC3) (639)**

Bij het ontwerp van een ventilatiesysteem wordt uitgegaan van de maximale bezettingsgraad van een ruimte. Door de ventilatie af te stemmen op de bezettingsgraad wordt minder energie gebruikt. Een cascaderегeling schakelt één of meerdere ventilatoren uit als een lager ventilatiedebiet voldoende is. Een cascaderегeling is een aparte component in de centrale elektrische besturingskast per bouwdeel en/of per verdieping voor de ventilatoren.

[Lees verder](#)

### **6.4 WIN WARMTE TERUG UIT VENTILATIELUCHT (EM-Z, GC4) (439)**

Bij warmteterugwinning (WTW) wordt de verse, in te blazen lucht opgewarmd met de warmte van de afgezogen ventilatielucht. Alleen toepasbaar in gebouwen met een mechanisch toe- en afvoer van ventilatielucht (gebalanceerde ventilatie). De hoeveelheid ventilatie moet groter zijn dan 6.000 m<sup>3</sup> per uur. Toepassen bij nieuwbouw en renovatie.

[Lees verder](#)

### **6.5 ISOLEER VENTILATIEKANALEN (EM-Z, GC8) (1097)**

Ventilatiekanalen met verwarmde lucht voeren vaak ook door ruimtes die niet verwarmd hoeven te worden. Bovendien bevinden ze zich hoog in de ruimte en stijgt de warmte op. Door de ventilatiekanalen te isoleren gaat de warmte niet verloren en kan deze ingezet worden waar de warmte nodig is. De stookinstallatie hoeft hierdoor minder hard te werken en heeft een lager energieverbruik.

[Lees verder](#)

### **6.6 TWEETOERENMOTOR IN VENTILATOR (1049)**

Vindt mechanische afzuiging plaats door een conventionele wisselstroommotor zonder een frequentieregeling? Pas een tweetoerenmotor toe. Deze beperkt het aantal vollasturen van de ventilator door een lager toerental bij een lager ventilatiedebiet.

[Lees verder](#)

### **6.7 KOPPEL VENTILATOR TOILETTEN AAN LICHTSCHAKELAAR (440)**

Koppelen van de ventilator aan de lichtsakelaar van het toilet voorkomt dat de ventilator onnodig aanstaat.

[Lees verder](#)

### **6.8 GEBRUIK WINTERSTAND VAN TOCHTSLUIS (EM-DBO, 663)**

Schakel gedurende koudere perioden (bijvoorbeeld als de buitentemperatuur 5°C kouder is dan de binnentemperatuur) de tochtsluis dusdanig dat de binnen- en buitendeur niet meer gelijktijdig open kunnen staan. Dit voorkomt onnodig energieverbruik en vergroot het comfort in de nabij gelegen ruimten.

[Lees verder](#)



## **6.9 GELIJKSTROOMVENTILATOR ( 6 4 1 )**

Een gelijkstroomventilator is een energiezuinig alternatief voor een wisselstroomventilator. Ook produceert deze in deellast minder geluid en is beter te regelen. Gelijkstroomventilatoren besparen jaarlijks ruim 40% elektriciteit ten opzichte van een wisselstroommotor.

[Lees verder](#)

## **6.10 ZOMERNACHTVENTILATIE ( 4 4 1 )**

Ventileer 's nachts met verse buitenlucht gedurende de warme periode (zomer). Hierdoor koelt het gebouw af, waardoor de binnentemperatuur overdag minder hoog oploopt en dus minder koeling nodig is.

[Lees verder](#)

## **6.11 FILTERS LUCHTBEHANDELING: JUISTE LEVENSDUUR EN ENERGIELABEL A+ ( 1 1 5 5 )**

Luchtbehandeling van de binnenlucht kost veel energie maar een schone lucht is uiteraard van belang. Verminder het energieverbruik van het luchtbehandeling systeem door luchtfilter op het juiste moment te vervangen en een filter met energielabel A+ te kiezen.

[Lees verder](#)

## **7 KOELEN**

### **7.1 KOPPEL VERDAMPERVERTILATOR KOEL- EN VRIESCEL AAN DEUR (EM-Z, FB1) (271)**

Koppel de ventilator aan de deur van de koel- of vriescel, zodat deze uit gaat op het moment dat de deur geopend wordt. Dit voorkomt dat onnodig koudeverlies optreedt bij het openen van de deur. De koppeling kan gerealiseerd worden met een deurcontact die verbinding maakt met de ventilator.

[Lees verder](#)

### **7.2 SCHAKEL KOEL- EN VRIESCELVERLICHTING OP DEURSCHAKELAAR OF BEWEGINGSSENSOR (EM-Z, FC1) (682)**

Bij een deurcontact blijft de lamp alleen branden zolang de deur open staat. Als mensen vaak meer dan een paar seconden in de koel- of vriescel verblijven is een aanwezigheidssensor een betere oplossing. Als een deurcontact of sensor niet mogelijk is, installeer dan op zijn minst een detectielamp aan de buitenkant van de koel- of vriescel. Deze maakt van buitenaf zichtbaar of de lamp in de cel aan is.

[Lees verder](#)

### **7.3 VOORKOM DAT IJS DE VERDAMPER ISOLEERT (EM-N, FC2) (677)**

Controleer regelmatig of sprake is van ijsvorming op de verdamper. Door ijsafzetting op de verdamper kan deze zijn koude minder goed kwijt, waardoor het rendement van de installatie afneemt. Maak de verdamper ijsvrij door de verdamper te ontdooien. Handmatig of met automatische ventilatie-ontdooiing middels heetgasregeling of elektrisch verwarmingselement.

[Lees verder](#)

### **7.4 MINIMALISEER WARMTEBRONNEN (ZOALS CONV. TL-LAMPEN) IN KOEL-VRIESCELLEN (EM-N, FC3) (288)**

Alle elektriciteit die gebruikt wordt, wordt uiteindelijk warmte. Voorkom onnodige warmtevorming in een koelcel of geklimatiseerde ruimte. bijvoorbeeld door: verwijderen elektriciteit verbruikende apparaten, uitdoen verlichting en ventilatie, apparatuur met een zo hoog mogelijk rendement.

[Lees verder](#)



### **7.5 HOUD CONDENSOR EN ROOSTERS GEBOUWKOELING SCHOON (EM-DBO) (724)**

Een condensor moet warmte uit de koel- en vriesruimten kunnen afgeven aan de omgeving. Als het condensoroppervlak vervuild raakt, vermindert de warmteafgifte en kan het energieverbruik van de condensor met 10% toenemen. Maak de condensor jaarlijks schoon. Zo wordt het energieverbruik laag gehouden.

[Lees verder](#)

### **7.6 REINIG WARMTEWISSELAAR VAN KOELINSTALLATIE EN LUCHTBEHANDELINGSSYSTEEM (EM-DBO) (648)**

Warmtewisselaars brengen warmte van het ene medium over naar het andere (vaak allebei vloeistoffen). Warmtewisselaars raken echter na enige tijd vervuild. De vervuiling zorgt ervoor dat de warmtewisselaar niet meer optimaal functioneert, of zelfs geheel dichtslibt. U kunt het rendement van de warmtewisselaar verhogen door deze regelmatig te (laten) reinigen.

[Lees verder](#)

### **7.7 HOGE TEMPERATUUR KOELING (HTK) VOOR CENTRAAL KOELSYSTEEM (719)**

Hoge temperatuurkoeling (HTK) is de verzamelnaam voor centrale koelsystemen, waarbij de aanvoertemperatuur van het gekoelde water 10 à 16 °C is. Om met HTK hetzelfde koelvermogen te kunnen leveren is in de te koelen ruimte een groter oppervlak nodig voor het afgeven van de koude. Deze maatregel is goed toepasbaar bij nieuwbouw. Met HTK zijn duurzame koelsystemen, zoals een warmtepomp of warmte- / koudeopslag, veel beter toepasbaar.

[Lees verder](#)

### **7.8 GOEDE LUCHTSTROMING LANGS DE CONDENSOR VAN DE PRODUCTKOELING (683)**

Voor een goede warmteafgifte moet volop verse (zo koud mogelijke) buitenlucht de condensor bereiken en de opgewarmde lucht daarna goed worden afgevoerd. Adviezen: Zet de condensor buiten, bij voorkeur in de schaduw of op een wit dak. Controleer de condensor jaarlijks op roestvorming, bladeren en overig vuil. Zorg dat een inpandige condensor vrij staat.

[Lees verder](#)



### **7.9 KOEL DOOR WARMTEOVERLAST BIJ DE BRON AF TE ZUIGEN (635)**

Apparaten die elektriciteit gebruiken (zoals verlichting, server of compressor), produceren warmte. Hierdoor kan, meestal buiten het stookseizoen, warmteoverlast ontstaan. De meest energie efficiënte oplossing is om de warmte te voorkomen door apparaten uit te schakelen of zuinigere apparaten aan te schaffen. Als dit niet mogelijk / wenselijk is, kies dan voor mechanische afzuiging van de warmte bij de bron. Zo vermindert u de behoefte aan elektrische koeling en/of voorkomt u dat elektrische koeling nodig is.

[Lees verder](#)

### **7.10 KOEL MET KOUDE BUITENLUCHT - VRIJE KOELING (684)**

De buitenlucht is een groot deel van het jaar in staat voldoende koeling te leveren. Onderzoek bij gebouwen waar elektrische koeling nodig is de mogelijkheden van vrije koeling. Door de koelinstallatie pas in te schakelen als de buitentemperatuur boven 16 of 18 °C komt, wordt veel onnodig elektriciteitsverbruik voorkomen. Vrije koeling kan in gebouwen met een luchtbehandelingskast, en in gebouwen met mechanische afvoer en natuurlijke toevoer.

[Lees verder](#)

### **7.11 NATUURLIJKE KOUEMIDDELEN VOOR KOELING (722)**

Gemiddeld lekt 2 tot 5 % van het synthetisch koudemiddel weg per jaar. Dit is zeer belastend voor het milieu. U vermindert de milieubelasting door periodiek op lekkages te laten controleren. Bij vervanging kiest u voor een installatie met een laag lekpercentage, die niet gebaseerd is op compressiekoeling, die werkt op natuurlijke koudemiddelen zoals ammoniak (NH<sub>3</sub>), propaan (of isobutaan) en CO<sub>2</sub>. Deze zijn minder milieubelastend dan synthetische koudemiddelen.

[Lees verder](#)

### **7.12 EFFICIËNT KOELEN (378)**

Op gebouwkoeling kan met simpele maatregelen bespaard worden. Kijk naar de regeling en de techniek van de installatie en het gedrag van uw medewerkers. Deze maatregelen verdienen zich over het algemeen in korte tijd terug.

[Lees verder](#)

### **7.13 VERDAMPINGSKOELING (714)**

Verdampingskoeling zorgt voor koeling door het bevochtigen van buitenlucht. Hierdoor stijgt het vochtgehalte en daalt de temperatuur van de lucht. Deze gekoelde lucht kan direct naar een ruimte worden toegevoerd, hierbij spreken we van directe verdampingskoeling of woestijnkoeling.



[Lees verder](#)

#### **7.14 GOEDE LUCHTSTROMING LANGS DE CONDENSOR VAN DE GEBOUWKOELING (282)**

Voor een goede warmteafgifte moet volop verse (zo koud mogelijke) buitenlucht de condensor bereiken en de opgewarmde lucht daarna goed worden afgevoerd. Adviezen: Zet de condensor buiten, bij voorkeur in de schaduw of op een wit dak. Controleer de condensor jaarlijks op roestvorming, bladeren en overig vuil. Zorg dat een inpandige condensor vrij staat.

[Lees verder](#)

#### **7.15 ZONWERING (VOOR GEKOELDE RUIMTES) (381)**

Installeer zonwering om zinstraling gedurende de warme periode (zomer) te voorkomen. Hierdoor loopt de binnentemperatuur overdag minder op, waardoor minder gekoeld hoeft te worden. Breng zonwering aan de buitenzijde aan voor het optimale resultaat.

[Lees verder](#)

## **8 KEUKEN**

### **8.1 BEPERK DEBIET AFZUIGSYSTEEM KEUKEN (EM-N, FD1) (1093)**

Installeer rook- en dampdetectieapparatuur in combinatie met meet- en regelapparatuur van de afzuiginstallatie. Deze maatregel bespaart elektriciteit door het aanhouden van een laag toerental van de afzuigmotor bij schone lucht. Daarnaast hoeft minder (nieuwe) lucht verwarmd te worden bij mindere afzuiging.

[Lees verder](#)

### **8.2 AUTOMATISCHE DETECTIE VOOR SALAMANDER (EM-N, FD2) (1169)**

Voorzie een infraroodsalamander van automatische (pan)-detectie, waardoor onnodig aanstaan van het grill-element wordt voorkomen. Een salamander lijkt op een open oven waarmee u kunt toosten, grillen, gratineren en glaceren.

[Lees verder](#)

### **8.3 VERVANG OUDE KOELKAST (1037)**

Nieuwe koelkasten verbruiken minder elektriciteit. De energiezuinigheid van een koelkast is te herkennen aan het energielabel. Het energieverbruik staat op het energielabel. Momenteel (in 2018) is een koelkast met energielabel A+++ de meest zuinige optie.

In het energielabel A+++ zelf zit ook verschil. Er zijn modellen met 20% en 50% minder verbruik dan een A+++ label. Let op: een koelkast met energielabel A+ is de meest onzuinige nieuwe koelkast die thans te koop is met een twee keer zo hoog verbruik als een A+++ koelkast.

[Lees verder](#)

## **9 STOOMINSTALLATIE**

### **9.1 KIES ALTERNATIEF VOOR STOOM (EM-N, FA11) (910)**

Een stoomnetwerk is niet erg efficiënt. Het totale verlies kan oplopen tot 55% van het gasverbruik van de stoomketel. Vervang daarom zo mogelijk stoom door energiezuinige alternatieven. Voor kleine installaties zijn er diverse alternatieven.

[Lees verder](#)

### **9.2 WIN WARMTE TERUG UIT SPUIWATER STOOMKETEL (EM-Z, FA5) (837)**

De warmte uit het spuiwater is in twee stappen terug te winnen. Allereerst kan in een ontspanningsvat de druk van het spuiwater verlaagd worden. De dampstoom die dan ontstaat is te gebruiken als verwarmingsbron voor de ontgasser, maar ook als lagedrukstoom in het productieproces. Vervolgens kan de warmte in het overgebleven spuiwater kan teruggewonnen worden met een warmtewisselaar en is deze warmte te gebruiken om voedingswater op te warmen. Deze maatregel leidt tot een besparing van 1 tot 3 % op het gasverbruik van de stoomketel.

[Lees verder](#)

### **9.3 WIN WARMTE TERUG UIT ROOKGAS VAN STOOMKETEL (EM-Z, FA6) (832)**

Warmte kan teruggewonnen worden door een warmtewisselaar in het rookgaskanaal van een stoomketel te plaatsen. Doordat waterdamp in de rookgassen wordt gecondenseerd, kan de vrijkomende warmte worden overgedragen via water (met een economiser of rookgascondensator) of via lucht (Luvo). Deze warmte kan nuttig ingezet worden door het voedingswater, suppletiewater of de branderlucht voor te verwarmen en bespaard zo op het aardgasverbruik van de stoomketel.

[Lees verder](#)

### **9.4 STOOM MAKEN MET VOORVERWARMDE VERBRANDINGSLUCHT (EM-Z, FA7) (1053)**

Plaats een verticale luchtkoker vanaf het plafond van het ketelhuis tot dichtbij de luchtaanzuigopening van de brander. Zo wordt de verbrandingslucht voorverwarmd. Dit is een energiezuinig alternatief voor het gebruik van koudere lucht van onderuit het ketelhuis.

[Lees verder](#)

**9.5 BEPERK LUCHTOVERMAAT STOOMKETEL  
(EM-Z, FA8) (1054)**

Pas een automatische regeling van de luchtvermaat toe op basis van de temperatuur- of zuurstofcorrectie. In de stoomketel is een aardgasgestookte brander aanwezig. De brander zuigt (koude) branderlucht uit de omgeving aan en deze lucht vormt samen met het aardgas, biogas of een andere brandstof een brandbaar mengsel. Voor een optimale volledige verbranding is een beperkte luchtvermaat benodigd. Nog meer lucht zorgt niet voor een betere verbranding en verhoogt zelfs het energieverbruik.

[Lees verder](#)

**9.6 MODULERENDE REGELING VENTILATORBRANDER  
STOOMINSTALLATIE (EM-N,  
FA9) (1055)**

In een stoominstallatie is een brander met een modulerende regeling op basis van een druksensor een energiezuinig alternatief voor een ventilatorbrander met hoog/laagregeling.

[Lees verder](#)

**9.7 ISOLEER STOOMNET, CONDENSAATNET EN  
WARMWATERNET OVERAL  
(EM-Z, FF1) (839)**

Dikwijls kan men energie en geld besparen door het stoomnet (180°C), het condensaatnet (100°C) en het warmwatersysteem (60°C) beter te isoleren. Vergeet hierbij de flenzen en kranen niet. Een kale NW100 afsluiter in een 10 bar net verliest ongeïsoleerd per jaar binnen voor € 300,- en buiten voor € 1000,- aan energiekosten.

[Lees verder](#)

**9.8 GEBRUIK RESTWARMTE STOOMCONDENSAAT  
(EM-N, FF2) (836)**

Vermijd warmteverliezen en win warmte terug uit condensaat door: Condensaat naar de ontgasser te voeren en opnieuw te gebruiken in de ketel, Condensaat te ontspannen (flashen) in een ontspanningsvat. Hierbij komt stoom en condensaat vrij. Condensaat langs een warmtewisselaar te leiden en de warmte te gebruiken voor het voorverwarmen van suppletiewater.

[Lees verder](#)

**9.9 OMGEKEERDE OSMOSE VAN KETELVOEDINGSWATER  
(EM-Z) (FF3) (1170)**

Verbeter de kwaliteit van het ketelvoedingswater door middel van omgekeerd osmose.

[Lees verder](#)

### **9.10 CONTROLEER CONDENSOTTEN STOOMSYSTEEM JAARLIJKS OP LEKKAGE (EM-DBO) (841)**

Lekkende condenspotten is een belangrijke oorzaak van energieverlies in een stoomsysteem. Laat daarom de condenspotten minstens 1 keer per jaar nakijken. Om een goede werking van condenspotten vast te stellen zijn metingen met stethoscoop of ultrasone detectie nodig. Deze metingen moeten door specialisten worden uitgevoerd.

[Lees verder](#)

### **9.11 MODULERENDE REGELING VENTILATORBRANDER STOOMINSTALLATIE (1055)**

Een brander met modulerende regeling op basis van druksensor is een energiezuinig alternatief voor een ventilatorbrander met hoog/laagregeling.

[Lees verder](#)

### **9.12 VERLAAG DE DRUK VAN DE STOOMKETEL (842)**

Stem de keteldruk af op de energievraag. Hoe lager de druk, hoe lager de energieverliezen en hoe langer de levensduur van het stoomnet. Ga na bij welke stoomdruk de aangesloten apparatuur nog goed werkt. Deze maatregel leidt tot een besparing van 1 tot 2 % op het gasverbruik van de stoomketel.

[Lees verder](#)

### **9.13 GASGESTOOKTE STOOMGENERATOR I.P.V. EEN STOOMKETEL (838)**

De rendementen van gasgestookte stoomgeneratoren zijn beter dan die van stoomketels. De warmteoverdracht vindt bij een generator op een kleiner oppervlak plaats, waardoor warmteverliezen bij de brander kleiner zijn. Een generator is (fysiek) kleiner dan een ketel. Doordat het rendement van een generator hoger is kan bovendien volstaan worden met een kleiner

vermogen. Deze maatregel leidt tot een besparing van 5 tot 10 % op het gasverbruik van het stoomsysteem.

[Lees verder](#)

#### **9.14 OPTIMALISEER BRANDERAFSTELLING VAN STOOMKETEL ( 8 3 3 )**

De branderafstelling (juiste verhouding van lucht en brandstof) verloopt langzaam en daarmee gaat het rendement van de ketel achteruit en neemt de uitstoot van NO<sub>x</sub> toe. Het hoogste rendement wordt bereikt bij een zo gering mogelijke luchtvermaat ten opzichte van de brandstof. Laat de branderafstelling en ketel minimaal 1 keer per jaar controleren door een deskundige.

[Lees verder](#)

#### **9.15 REPAREER STOOMLEKKAGES DIRECT ( 8 4 3 )**

Stoomlekkages aan afsluiters, veiligheidskleppen of peilglazen kosten veel geld. Een lek van 1 mm bij 10 bar geeft jaarlijks een verlies van € 270, -. Repareer daarom snel elk lek om energie en kosten te besparen.

[Lees verder](#)

#### **9.16 RETARDERS IN DE VLAMPIJPEN VAN DE STOOMINSTALLATIE ( 8 4 0 )**

Retarders bestaan uit metalen spiralen die in de ketel worden geplaatst. Hierdoor wordt de warmte van de rookgassen beter overgedragen aan het ketelwater. Het plaatsen van een retarder levert 1% tot 2% rendementsverbetering op.

[Lees verder](#)

#### **9.17 VERMINDER TRANSPORTVERLIEZEN BIJ CENTRALE STOOMOPWEKKING ( 8 3 4 )**

Bij centrale stoomopwekking door één grote ketel, kunnen bij het transport flinke warmteverliezen optreden. Deze verliezen zijn voor een groot deel te vermijden door de stoom decentraal op te wekken. Daarbij kan het aanbod (capaciteit, druk, temperatuur, debiet) afgestemd worden op de plaatselijke behoefte. Deze maatregel leidt tot een besparing van 10 - 20 % op het gasverbruik van de stoomketel.

[Lees verder](#)







## **10 COMPRESSOR**

### **10.1 OPTIMALE REGELING VAN COMPRESSOR VAN PERSLUCHTSYSTEEM (EM-N, FE1) (412)**

Energetisch gezien is het optimaal als de compressor uitgezet wordt als er geen vraag naar perslucht is. Deze aan/uit-regeling is meestal niet mogelijk, omdat de motor bij een te hoog aantal schakelingen per dag hard slijt. Om die reden heeft de compressor een nullast-stand, waarin de motor draait maar er geen perslucht geleverd wordt. In nullast verbruikt de compressor 10 tot 35% elektriciteit van het verbruik bij vollast. Nullast moet daarom zoveel mogelijk worden beperkt. Bij een sterk fluctuerende persluchtvaart of in cascade systemen kan een frequentieregeling de capaciteit afstemmen op de persluchtvaart.

[Lees verder](#)

### **10.2 KOELE AANZUIGLUCHT VOOR PERSLUCHTCOMPRESSOR (EM-Z, FE2) (409)**

Het energieverbruik van de compressor is lager naarmate de temperatuur van de aangezogen lucht lager is. Omdat de temperatuur in de ruimte waar de compressor opgesteld staat meestal vrij hoog is, is het in die gevallen aan te raden een aanzuigkanaal naar buiten aan te leggen. Als dat niet mogelijk is, is aanzuigen uit de bedrijfshal ook een verbetering als de temperatuur daar lager is dan in de compressorruimte.

[Lees verder](#)

### **10.3 GEBRUIK RESTWARMTE COMPRESSOR (EM-Z, FE3) (416)**

Een compressor gebruikt 3 tot 5% van de elektriciteit nuttig (voor luchtdruk). De overige energie wordt omgezet in warmte. Die warmte is nuttig te gebruiken voor bijvoorbeeld ruimteverwarming, drogen, of voorverwarmen van water.

[Lees verder](#)

### **10.4 HR-BLAASPISTOOL OF STOFZUIGER (EM-Z, FE4) (974)**

Een conventioneel blaaspistool verbruikt 120 liter perslucht per minuut. HR-pistolen verbruiken voor hetzelfde effect de helft van de perslucht. De nozzle (blaasmond) in deze HR-blaaspistolen is beter waardoor de efficiëntie toeneemt. Stofzuigers zijn efficiënter dan HR-pistolen. Behalve energiebesparing leveren deze ook een verbetering van de arbeidsomstandigheden ten aanzien van stof en geluid. Een stofzuiger neemt wel extra ruimte in. Voorzie de stofzuiger van een HEPA filter (High Efficiency Particulate Air). Deze reduceert de kans op allergische reacties door stofzuigen.

[Lees verder](#)



### **10.5 COMPRESSOR ZOVEEL MOGELIJK UIT (EM-Z, FE5) (501)**

Als er geen vraag is naar perslucht draait de compressor zo nu en dan, omdat er altijd perslucht verloren gaat door lekken. Het rendement van het opwekken van perslucht is gemiddeld 3 tot 5%, de rest van de verbruikte energie wordt omgezet in warmte. Zorg daarom dat de compressor alleen werkt als perslucht gebruikt wordt.

[Lees verder](#)

## **1 1 Z W E M B A D**

### **1 1 . 1 R E G E L V E N T I L A T I E D E B I E T Z W E M B A D O P B A S I S V A N V O C H T E N T E M P E R A T U U R ( E M - A F H , G C 7 ) ( 1 0 8 0 )**

In een zwembad zonder zwembadafdekking verdampt in verhouding veel water. Bij een te hoge luchtvochtigheid moet de vochtige lucht afgevoerd worden. Verse (koude) lucht moet dan aangevoerd en verwarmd worden. Het afvoeren, aanvoeren en verwarmen wordt allemaal gedaan door de luchtbehandelingskast.

[Lees verder](#)

### **1 1 . 2 W I N M E E R W A R M T E T E R U G U I T V E N T I L A T I E L U C H T Z W E M B A D ( E M - A F H , G C 5 ) ( 9 9 0 )**

Een warmteterugwin-installatie zorgt ervoor dat de warmte uit de af te voeren lucht wordt overgedragen aan de verse toe te voeren (koudere) (buiten)lucht. Zo kan 50 tot 80% van de warmte behouden blijven. In de zomer kan zo ook koude worden teruggewonnen. Er zijn verschillende typen wtw-installaties, waaronder de dubbele kruisstroom warmtewisselaar (80% warmteterugwinning) met of zonder dwars-systeem.

[Lees verder](#)

### **1 1 . 3 R E C I R C U L E E R V E N T I L A T I E L U C H T I N Z W E M B A D ( E M - Z , G C 6 ) ( 1 0 7 9 )**

Door de luchtbehandelingskast van kleppen te voorzien (recirculatieklepsturing) is het mogelijk om de aangezogen binnenlucht via het verwarmingselement weer terug de ruimte in te blazen in plaats van af te voeren. Dit is recirculeren. Er is dan geen of minder aanvoer van verse (koude) lucht en er wordt bespaard op het energieverbruik van de verwarmingsinstallatie.

[Lees verder](#)

### **1 1 . 4 F R E Q U E N T I E R E G E L I N G C I R C U L A T I E P O M P Z W E M B A D W A T E R ( E M - Z , F L 1 ) ( 9 5 7 )**

Een frequentieregelde pomp bespaart energie en verdient zichzelf binnen 5 jaar terug. Door een frequentieregelaar wordt het toerental van de pomp aangepast en geoptimaliseerd voor de situatie. Zo gaat buiten gebruikerstijden de frequentie en daarmee het toerental omlaag. Er wordt minder water verpompt, minder energie verbruikt en minder slijtage veroorzaakt.

[Lees verder](#)

### **11.5 ISOLEER BASSINWANDEN ZWEMBAD (EM-Z, FL2) (1083)**

Isolatie van bassinwanden voorkomt warmteverlies naar aanliggende (technische ruimten). Het zwembadwater koelt dan minder snel af en de verwarmingsinstallatie verbruikt minder aardgas om het zwembadwater op temperatuur te houden.

[Lees verder](#)

### **11.6 ISOLEER LEIDINGEN ZWEMBAD (EM-Z, FL3) (1094)**

Geïsoleerde leidingen verliezen minder warmte op plaatsen waar dit niet nodig is, zoals in onverwarmde ruimten. Er is dan minder energie (meestal aardgas) nodig om het zwembadwater te verwarmen, omdat het water op weg naar het zwembad langer warm blijft.

[Lees verder](#)

### **11.7 WIN WARMTE TERUG UIT SPOELWATER ZWEMBAD (EM-Z, FL4) (1084)**

Door een warmteterugwinsysteem toe te passen is minder energie nodig om suppletiewater te verwarmen. Een deel van deze verwarming kan plaatsvinden door relatief warm spoelwater te gebruiken om het suppletiewater op te warmen. Het suppletiewater gaat hiervoor door een warmtewisselaar (in of nabij de spoelwaterbufferkelder) en kan een temperatuur van circa 20°C bereiken.

[Lees verder](#)

### **11.8 DEK (ZWEM- EN THERAPIE-) BAD AF NA GEBRUIK (665)**

Door buiten openingstijden het zwembad af te dekken, kan verdamping tot wel 98% beperkt worden. Het afdekken hoeft niet met een dik isolerende deken, een eenvoudige folie (bijvoorbeeld folie met luchtbubbels) heeft al effect. Minder verdamping betekent minder water- en warmteverlies. Ook zal de luchtvochtigheid lager zijn. Een lagere luchtvochtigheid bespaart op ventilatiekosten (bij een vochtgerregelde ventilatie) en de verwarmingskosten van de ruimte; vochtige lucht heeft namelijk meer energie nodig om op temperatuur te blijven.

[Lees verder](#)

### **11.9 ONTVOCHTIG OEFENRUIMTE EN ZWEMBADEN MET WARMTEPOMP (664)**

Ontvochtigen kan efficiënt door gebruik te maken van een warmtepomp (COP van 5, ofwel rendement van 500%). Dit wordt condensatiedrogen genoemd. De warmtepomp ontvochtigt eerst

de binnenlucht (met een temperatuur van circa 30 °C en een luchtvochtigheid van 15 gram/m<sup>3</sup> tot een temperatuur van 5 °C en een luchtvochtigheid van 6 gram/m<sup>3</sup>) en verwarmt deze daarna (tot een temperatuur hoger dan 30 °C en een luchtvochtigheid van 6 gram/m<sup>3</sup>).

[Lees verder](#)



## **1 2    L I F T E N**

### **1 2 . 1    L I C H T   E N   V E N T I L A T I E   U I T   I N   L I F T ( E M - A F H ,   F G 1 )   ( 9 3 8 )**

Installeer een stand-by schakeling. Het aangaan van de verlichting en eventueel de airco wordt hiermee gekoppeld aan het gebruik van de lift. De verlichting gaat pas aan wanneer de deuren openen. Na het verstrijken van een vooraf ingestelde tijd worden cabineverlichting en -ventilatie automatisch uitgeschakeld en schakelt de signalering op stand-by. Zo vermindert o.a. de warmte in de liftcabine en hoeft er minder gekoeld te worden. Aanwezigheidsdetectie voorkomt dat de verlichting uitschakelt wanneer er zich nog mensen in de lift bevinden.

[Lees verder](#)

### **1 2 . 2    E N E R G I E Z U I N I G E   L I F T E N ( 5 2 8 )**

Minder gebruik van de lift zorgt voor een lager energieverbruik: stimuleer gebruik van de trap. Ook het energieverbruik van de liften zelf kunt u verlagen. Denk aan een liftvolgordeschakeling, energierterugwinning en zuinige verlichting. Bij vervanging of nieuwbouw van liften kunt u nog meer energie besparen. Kies voor een goed energielabel, lage aanloopstroom, en zo meer.

[Lees verder](#)



## **13 ROLTRAP**

### **13.1 ENERGIEZUINIGE ROLTRAPBESTURING (EM-N, FH1) (1091)**

Tijdens gebruikstijden van het gebouw wordt een roltrap niet altijd intensief gebruikt. Pas een aanbodafhankelijke regeling met twee snelheden of intermitterende besturing toe om energie te besparen als er geen gebruik gemaakt wordt.

[Lees verder](#)

## **14 ICT**

### **14.1 CENTRAAL PRINTEN EN KOPIËREN (EM-N, FI1) (928)**

In kantoren staat vaak in iedere ruimte een printer, kopieerapparaat, scanner en/of fax. Doordat deze apparaten de hele dag aan of stand-by staan verbruiken ze veel energie. Daarbij zorgt een printer in de buurt van het bureau ervoor dat er meer geprint wordt. Verminder het aantal apparaten in een kantoorpand door meerdere kantoorapparaten te vervangen door één grotere printer.

[Lees verder](#)

### **14.2 VIRTUALISATIE VAN SERVERS (EM-N, FJ1) (902)**

In een conventionele serverruimte of datacenter is iedere server een aparte machine of harde schijf. Door het virtualiseren van servers kunnen meerdere servers en besturingssystemen tegelijkertijd op één (of meerdere) fysieke machines draaien. Onderverdeling tussen verschillende servers wordt dan softwarematig gemaakt. Hierdoor bespaart u op verschillende vlakken.

[Lees verder](#)

### **14.3 VRIJE KOELING VOOR DE SERVERRUIMTE (EM-AFH, FJ2) (EM-N) (FJ3) (1162)**

In het Nederlandse klimaat kan er voor een groot deel van het jaar gebruik worden gemaakt van 'vrije koeling'. Er zijn meerdere opties om vrije koeling toe te passen in een serverruimte. Pas vrije koeling toe om bedrijfstijd van koelmachine (airconditioning, DX-koeling of compressiekoelmachine) te beperken.

[Lees verder](#)

### **14.4 SCHEIDING WARME EN KOUDE GANGEN DOOR BLINDPANELEN (EM-Z, FJ4) (1137)**

Blindpanelen worden gebruikt om de scheiding tussen warme en koude gangen in datacenters te verbeteren.

[Lees verder](#)



#### **14.5 WARME- EN KOUDE GANGEN IN SERVERRUIMTE (EM-Z, FJ4) (877)**

Koude en warme luchtstromen in het datacenter mogen niet met elkaar mengen, zodat de koelinstallatie energie-efficiënter functioneert. Creëer daartoe koude en warme gangen.

[Lees verder](#)

#### **14.6 BEPERK TOERENTAL VENTILATOREN IN ZAALKOELERS SERVERRUIMTE (EM-AFH, FJ5) (1118)**

Beperk het toerental van de ventilatoren in de zaalkoelers (computer room air handlers: CRAH's) van de serverruimte door een toerenregeling toe te passen op de bestaande ventilatoren of door het aanschaffen van nieuwe zaalkoelers (CRAH's) ventilatoren waarop de toerenregeling is toegepast. Een halvering van het toerental levert 80% energiebesparing op.

[Lees verder](#)

#### **14.7 ENERGIEZUINIG UNINTERRUPTED POWER SYSTEM (UPS) IN SERVERRUIMTE (EM-N, FK1) (EM-N, FN1) (1119)**

Pas energiezuiniger uninterruptured power system (UPS) in de serverruimte toe. Het Uninterrupted Power System zorgt voor een ononderbroken elektriciteitslevering aan de serverruimte, ook als de netspanning uitvalt. Dit gebeurt door middel van batterijen die continu gevoed en leeg getrokken worden. Verouderde systemen hebben een conversierendement van 85%, terwijl nieuwe systemen 96-97% halen.

[Lees verder](#)

#### **14.8 DESKTOPS, LAPTOPS EN BEELDSCHERMEN MET ENERGY STAR (EM-N, FK2) (1161)**

Apparatuur met Energy Star heeft een lager elektriciteitsverbruik dan apparatuur zonder Energy Star specificatie. Beschikbaar voor desktops, laptops en beeldschermen. Het opgenomen elektrisch vermogen van de apparatuur verschilt bij het opstarten, in slaap-modus, in stand-by-stand en (bij desktop en laptop) bij lage en hoge rekenkracht. Energy Star stelt eisen aan het opgenomen elektrisch vermogen (Watt) in al die situaties. Als een apparaat in elke situatie een lager opgenomen vermogen heeft dan komt het in aanmerking voor een Energy Star specificatie.

[Lees verder](#)

#### **14.9 POWERMANAGEMENT OP SERVERS (EM-Z, FJ6) (1152)**

Stem de inzet van servers af op de vraag. Met power management is de kloksnelheid van de processor aan te passen afhankelijk van het aantal benodigde berekeningen per seconde door de processor. Door powermanagement werken de processoren niet continu op volle kloksnelheid.

[Lees verder](#)

#### **14.10 VERHOOG BINNENTEMPERATUUR IN SERVERRUIMTE (EM-DBO) (879)**

Sta een hogere binnentemperatuur toe dan de standaard 21°C. Veel apparaten functioneren volgens de fabrikant ook zonder problemen bij een omgevingstemperatuur van 30 °C. Omdat mensen doorgaans niet lang aanwezig zijn in de serverruimte(s), is een hogere temperatuur ook werkbaar. Als niet alle apparatuur bij een hogere temperatuur goed functioneert, kunt u klimaatzones instellen. Apparaten die veel warmte kunnen verdragen worden dan in een andere ruimte geplaatst, dan de apparaten die weinig warmte kunnen verdragen. In de eerste ruimte hoeft u dan minder te koelen.

[Lees verder](#)

#### **14.11 ZET KOPIEERAPPARATEN EN PRINTERS UIT BUITEN WERKTIJD (EM-DBO) (516)**

Kopieerapparaten en printers gebruiken in de wachtstand (oftewel 'low-power'stand) energie. Voorbeelden zijn 15 Watt voor een bureauprinter en 60 Watt voor een middelgrote (afdelings-) printer. Het loont deze apparatuur uit te zetten buiten werktijd.

[Lees verder](#)

#### **14.12 STOP SLUIPGEBRUIK BIJ PC EN RANDAPPARATUUR (EM-DBO) (514)**

PC en randapparatuur verbruiken stroom als ze niet nuttig gebruikt worden. Ofwel omdat ze onnodig aan staan, ofwel omdat ze in de uit- of stand-by-/slapstand nog steeds stroom verbruiken. Dit heet stand-by- of sluipgebruik. Door energiebeheer op pc, uitzetten van ICT-apparatuur buiten werktijd en zelfs spanningsloos maken van deze apparatuur bespaart u veel elektriciteit en geld.

[Lees verder](#)

#### **14.13 ENERGIEZUINIGE PRINTERS EN KOPIEERAPPARATEN ( 5 2 0 )**

Kies voor zuinige apparatuur. Let op de wacht- of 'low-power' stand. Kies voor apparatuur met mogelijkheden om dubbelzijdig te kopiëren/printen en die geschikt is voor gerecycled papier. Neem eisen en wensen voor energiebesparende functionaliteiten op in de inkoopspecificaties.

[Lees verder](#)

#### **14.14 ENERGIEZUINIGE WERKSTATIONS ( 5 1 8 )**

Overweeg of apparatuur niet wat langer mee kan. Stem functionaliteiten af op gebruik. Kies voor mogelijkheden energiebeheer. Kies voor zuinige apparatuur.

[Lees verder](#)

#### **14.15 LAPTOPS ( 5 2 2 )**

De laptop is geoptimaliseerd op energie-efficiëntie, zodat de warmteproductie beperkt blijft en dus een kleine behuizing mogelijk is. Zelfs de meest energiezuinige PC en beeldscherm gebruiken meer energie dan de meest uitgebreide laptop.

[Lees verder](#)

#### **14.16 FOLLOW-ME PRINTING ( 8 7 6 )**

Hierbij wordt de opdracht pas werkelijk afgedrukt als de gebruiker bij de printer de opdracht start. Niet gestarte opdrachten na verloop van tijd automatisch worden verwijderd. Deze maatregel is toepasbaar in omgevingen waar meerdere printers worden gedeeld én iedere dag een stapel bedrukt papier de afvalbak in verdwijnt.

[Lees verder](#)

#### **14.17 MEET EN REDUCEER ENERGIEGEBRUIK HULPAPPARATUUR SERVERRUIMTE ( 8 7 3 )**

Reduceer dit elektriciteitsverbruik van hulpapparatuur in het datacenter door: het verbruik van de koelinstallatie, noodstroomvoorziening, bekabeling, branddetectie en verlichting te verlagen.

[Lees verder](#)

#### **14.18 SERVER-BASED COMPUTING ( 5 2 3 )**

Bij server-based computing worden niet alleen de data, maar ook de gebruikte applicaties opgeslagen op een centrale server. Dit heeft grote voordelen voor veiligheid, systeembeheer en telewerken. Deze maatregelen kan een energiebesparing opleveren.

[Lees verder](#)

#### **14.19 VOORKOM OBSTAKELS IN LUCHTSTROMEN SERVERRUIMTE ( 8 7 5 )**

ICT-apparatuur in een serverruimte zoals servers, opslagsystemen en netwerkkapparatuur geven veel warmte af. Koeling helpt de bedrijfszekerheid van deze apparatuur te garanderen. Optimaliseer de koeling door de luchtstromen te optimaliseren. Zorg dat zo min mogelijk koude lucht verloren gaat of wordt geblokkeerd. Als de luchtstroom geblokkeerd wordt, dan moeten ventilatoren die de luchtstroming verzorgen meer vermogen leveren wat resulteert in een hoger elektriciteitsverbruik.

[Lees verder](#)

#### **14.20 GEEN ONNODIGE APPARATUUR IN GEKOELDE RUIIMTES ( 6 8 6 )**

Voorkom elektriciteitsverbruik in een gekoelde ruimte zoveel mogelijk. Alle elektriciteit wordt uiteindelijk in warmte omgezet, en moet dan weer 'weggekoeld' worden. Hierdoor wordt onnodig elektriciteit verbruikt.

[Lees verder](#)

#### **14.21 ALLE ENERGIEMAATREGELEN VOOR SERVERRUIMTE EN DATACENTER ( 5 2 1 )**

In serverruimtes wordt veel energie verbruikt en kan ook veel energie bespaard worden, zowel op de servers zelf als op de randapparatuur en koeling. In deze tip staat een verzameling van besparingsmaatregelen.

[Lees verder](#)

#### **14.22 ZET ENERGIEBEHEER AAN, OOK BIJ SERVER-BASED COMPUTING ( 5 1 5 )**

Ondanks dat terminals (ook wel thin clients) binnen server-based computing aanzienlijk minder energie verbruiken dan desktop-computers, loont het ook bij deze toepassing het energiebeheer te gebruiken.

[Lees verder](#)

#### **14.23 KOOP DATAOPSLAG DUURZAAM IN ( 1 1 3 6 )**

Iedere organisatie slaat digitale data op en heeft dataverkeer. Dataopslag wordt steeds vaker uitbesteed aan datacenters. Vaak wordt in het selectieproces van een datacenter vooral gekeken naar functionaliteit, kosten en risico's. Door duurzaamheid ook als eis mee te nemen bij de inkoop van dataopslag geeft u een prikkel tot innovatie en energiebesparing.

[Lees verder](#)

## **15 INKOOPENERGIE**

### **15.1 STAP OVER OP ECHTE GROENE STROOM ( 587 )**

Groene stroom is een verzamelnaam voor stroom die op duurzame wijze wordt opgewekt, d.w.z. uit duurzame onuitputtelijke bronnen, zoals wind, zon, waterkracht en biomassa. De opwekking van groene stroom heeft minder schadelijke effecten op het milieu dan grijze stroom. Als u kiest voor in Nederland opgewekte stroom, dan wordt er daadwerkelijk CO2 gereduceerd.

[Lees verder](#)

### **15.2 STAP OVER OP GROENER GAS ( 897 )**

Aardgas is een eindige bron en draagt bij aan het klimaatprobleem. Kies daarom bij voorkeur voor een verwarmingssysteem zonder aardgas of een hybride-systeem dat het aardgasverbruik flink vermindert. Als u toch gebruik wilt maken van een aardgasgestookt systeem leest u hieronder meer over groen gas, gecompenseerd gas, biogas en schoon gas.

[Lees verder](#)

### **15.3 TERUGGAAF ENERGIEBELASTING BIJ MEER AANSLUITINGEN OP ÉÉN WOZ-LOCATIE ( 1008 )**

Gebruikers moeten energielasting betalen bij de levering van elektriciteit en aardgas. Deze energielasting wordt door de energiemaatschappijen afgedragen aan de belastingdienst. Wie twee of meer aansluitingen heeft op één WOZ-locatie, kan teruggaaf aanvragen van teveel betaalde energielasting. Dat heeft te maken met de belastingschijven voor energie.

[Lees verder](#)

## **1 6    D U U R Z A M E    E N E R G I E B R O N N E N**

### **1 6 . 1    Z O N N E B U I Z E N    ( O F    B U I S V O R M I G E    Z O N N E C E L L E N ) ( 9 6 2 )**

Zonnebuizen bestaan uit buizen met een dunne film van zonnecellen. De buizen worden toegepast in combinatie met witte of reflecterende daken. Hierdoor kaatst ook indirect zonlicht terug op de buizen. Dit verhoogt het rendement. Bijkomende voordelen van zonnebuizen zijn: windbestendig, zuidelijke oriëntatie niet noodzakelijk.

[Lees verder](#)

### **1 6 . 2    Z O N N E B O I L E R ( 4 5 2 )**

Een zonnecollector op het dak, met een oriëntatie tussen zuidoost en zuidwest, haalt warmte uit zonlicht en warmt daarmee water op in de boiler. Dit water wordt gebruikt voor tapwaterverwarming of ruimteverwarming. Een zonneboiler heeft nog wel naverwarming nodig. Het netto resultaat blijft een interessante energiebesparing.

[Lees verder](#)

### **1 6 . 3    Z O N N E P A N E L E N    ( O F    P V - P A N E L E N ) ( 5 0 6 )**

Photo-voltaïsche panelen (PV-panelen of zonnepanelen) zijn de bekendste techniek waarbij licht wordt omgezet in elektriciteit. PV-panelen worden gemonteerd op het schuine dak, geïntegreerd in het schuine dak, of op een rek op een plat dak. Belangrijkste aandachtspunten zijn dakoriëntatie en dakhelling, dakconstructie, salderen en vergunningen.

[Lees verder](#)

### **1 6 . 4    P V - F O L I E ( 9 6 0 )**

PV-folie bestaat uit een dunne laag fofovoltaïsch materiaal geplaatst op een flexibele onderlaag. Folie als drager biedt grote voordelen ten opzichte van het nu gebruikelijke pv-paneel: het systeem is flexibel, schokbestendig, beloopbaar, lichter en biedt grote vrijheid qua vorm van de modules. Dunne film is minder gevoelig voor opwarming, dit heeft een positief effect op het rendement. De hellingshoek is minder belangrijk, omdat het folie een hogere opbrengst heeft met diffuus licht. De opbrengst van PV-folie is wel lager dan die van gewone PV-panelen.

[Lees verder](#)



### **16.5 PV-GLAS (961)**

PV-glas bestaat uit doorzichtig glas met daarin geïntegreerd losse zonnecellen (pads) die zonne-energie omzetten in elektriciteit. PV-glas combineert op een slimme manier verschillende eigenschappen van glas en PV-cellen: opwekking van elektriciteit, zonwering en lichttoetreding. De opbrengst van PV-glas is een factor 2,5 kleiner dan van PV-panelen, omdat minder PV-materiaal per m<sup>2</sup> in het glas zit. PV-glas kan diffuus (indirect) licht beter benutten dan PV-panelen.

[Lees verder](#)

### **16.6 PVT-SYSTEMEN (963)**

PVT-systemen zijn een combinatie van een zonnecollector en een PV-paneel. Naast elektriciteit wekt het systeem ook warmte op, welke gebruikt kan worden voor het verwarmen van water of lucht. De aanschaf van een PVT-systeem is goedkoper dan die van een los PV-systeem en een los zonneboiler systeem. De efficiëntie per m<sup>2</sup> is groter dan wanneer een van deze twee systemen gekozen zou worden. Zowel een PV-systeem als een zonneboilersysteem los, met per stuk een gelijk oppervlakte als het PVT-systeem, heeft nog wel een hogere efficiëntie.

[Lees verder](#)

### **16.7 KLEINE WINDMOLEN (612)**

Kleine windturbines zijn turbines met een tiphoogte tot maximaal 15 meter en een relatief klein vermogen. Er zijn meerdere types op de markt. U plaatst deze op of bij uw bedrijfsgebouw. Kleine windturbines maken duidelijk zichtbaar dat u aan duurzame energie werkt.

[Lees verder](#)





## **17 OVERIG**

### **17.1 HOTFILL VAATWASSER OF WASMACHINE ( 1035 )**

Vaatwassers en wasmachines warmen water meestal op met elektriciteit. Dit is vanwege de verliezen bij de elektriciteitsproductie niet energie-efficiënt en daardoor relatief duur. Door de apparatuur op een warmwaterleiding aan te sluiten is het mogelijk (af)waswater te verwarmen met gas, restwarmte of zonnecollectoren.

[Lees verder](#)

### **17.2 ENERGIEZUINIG HANDEN DROGEN ( 914 )**

Handen drogen kost vervolgens energie (handdroger) of papier (papieren handdoekjes). Kies voor een moderne, energiezuinige handdroger. Deze verbruiken tot 80% minder energie dan conventionele handdroger. Drogen met een energiezuinige handdroger is niet alleen gebaseerd op het principe van water verdampen. De droger blaast ook water van de handen af.

[Lees verder](#)

### **17.3 LICHT UIT IN DRANKAUTOMAAT ( 884 )**

In gekoelde drankautomaten brandt vaak continu licht. Dit is niet altijd nodig voor de zichtbaarheid. Naast het elektriciteitsverbruik van de lamp, produceert de lamp ook warmte die weer weggekoeld moet worden. Ook dit kost energie. Verwijder daarom de verlichting uit de automaat. Schakel ook eventueel aanwezige voorschakelapparatuur (voor TL-verlichting) uit.

[Lees verder](#)

### **17.4 PHASE CHANGE MATERIALS (PCM'S) ( 1138 )**

Het toepassen van een phase change material bespaart op het energieverbruik voor ruimtekoeling en ruimteverwarming. Het materiaal fungeert als buffer door warmte op te slaan bij een overschot en weer af te geven wanneer er behoefte aan warmte ontstaat.

[Lees verder](#)

### **17.5 SPANNINGSREGELAAR ( 8 6 2 )**

De netspanning is in de meeste regio's in Nederland verhoogd tot 230 Volt, om op termijn de netspanning over heel Europa gelijk te trekken. De meeste apparatuur werkt optimaal bij een spanning rond de 220 Volt. In bedrijven waar de netspanning hoger dan 227 Volt is, kan energie bespaard worden door een spanningsregelaar te installeren. Een spanningsregelaar zorgt ervoor dat de spanning wordt teruggebracht naar 217 tot 220 Volt. Apparatuur, onder andere computers en keukenapparatuur, en verlichting werkt bij een verlaagde spanning efficiënter.

[Lees verder](#)

### **17.6 BEPERK BLINDSTROOM ( 8 6 9 )**

Vaak loopt er in een bedrijf meer stroom door elektriciteitskabels en apparaten dan er nuttig wordt gebruikt. Die extra stroom wordt niet gemeten door een gewone verbruiksmeter en wordt aangeduid met blindstroom. Voorkom of beperk blindstroom indien u betaalt voor blindstroom. Zo ook indien u het vermogen van uw aansluiting moet laten vergroten; mogelijk kost verlaging van de blindstroom minder dan aanpassen van de aansluiting.

[Lees verder](#)

MPZ milieuplatform zorgsector  
Vereniging Milieu Platform Zorgsector  
Botersloot 177  
3011 HE Rotterdam  
Telefoon: 010 - 245 03 03  
Email: [info@milieuplatformzorg.nl](mailto:info@milieuplatformzorg.nl)