



AFSTELLING EN REGELING VAN EEN VERWARMINGSINSTALLATIE (VERW 07)

Hoe een installatie afstellen om het energieverbruik optimaal te verminderen?

1. AFSTELLING VAN EEN VERWARMINGSINSTALLATIE

Een verwarmingsinstallatie moet worden afgesteld om die optimaal te laten renderen. Dat optimale rendement hangt af van vier factoren:

- het rendement van de verwarmingsketel,
- het rendement van de waterdistributie via de leidingen,
- het rendement van de voortplanting van de warmte van de verwarmingstoestellen (de radiatoren bijvoorbeeld);
- het rendement van de regeling (de thermostaten bijvoorbeeld).

Het rendement van de verwarmingsketel is de verhouding tussen **de nuttige warmte die geleverd wordt** door de verwarmingsketel en **de energie die verbruikt wordt** door de brander.

Het rendement van een verwarmingsketel op stookolie of op gas wordt berekend met behulp van de formule van Renaud.

In die formule wordt rekening gehouden met:

- de verwarmingsketel en het type van brander,
- de isolatie van de verwarmingsketel en van de brander,
- het warmteverlies via de rook: volgens de leeftijd en het type van de verwarmingsketel,
- het warmteverlies wanneer de verwarmingsinstallatie niet draait: volgens de leeftijd en het type van de verwarmingsketel,
- de gemiddelde temperatuur van het water tijdens de verwarmingsperiode: afhankelijk van de regeling van de verwarmingsketel,
- de gemiddelde temperatuur van de stookruimte tijdens de verwarmingsperiode,
- de gebruikperiodes (jaarlijkse belasting): afhankelijk van het nominale vermogen van de verwarmingsketel, al dan niet gecombineerd met de productie van sanitair warm water.

Het rendement van verwarmingsketels op hout, kachels, elektrische verwarming en warmtepompen wordt berekend volgens een gemiddeld rendement dat afkomstig is uit de vakliteratuur en in functie van het type en de leeftijd van de verwarmingsinstallatie.

Bij de afstelling van de verwarmingsketels wordt **de brander** gecontroleerd. De technicus meet daarbij de volgende gegevens:

- de temperatuur van de rook (in °C),
- de algemene luchtvermaat via het CO₂-gehalte in de rook,
- de roetuitstoot volgens de Bacharach-index,
- de druk van de circulatiepomp (in bar),
- het verstuvingsdebiet van de brander (in gallon/uur).

Voor **de verwarmingsketel** controleert de technicus:

- de cyclus van de brander (zie verder),
- de manometers (druk en vacuüm),
- het vermogen van de verwarmingsketel (volgens het gegevensplaatje) en van de brander.

De afstelling moet gebeuren door een gediplomeerd technicus en maakt deel uit van de jaarlijkse controle. Die controle kan zijn vastgelegd in een onderhoudscontract met een erkend specialist.



2. REGELING VAN EEN VERWARMINGSINSTALLATIE

De brander van de verwarmingsketel brengt het water op een temperatuur die vooraf is ingesteld, en dat water wordt via een circulatiepomp en leidingen naar de verwarmingstoestellen gevoerd.

Voor een maximaal comfort en om energie te besparen, moet die toevoer worden geregeld. De regeling van uw verwarmingsinstallatie moet aan een aantal vereisten voldoen: ze moet in heel de woning de gewenste temperatuur leveren, terwijl ze het energieverbruik zoveel mogelijk moet beperken. Ze moet makkelijk te gebruiken zijn en moet aan uw levensstijl zijn aangepast. De warmtebehoeften verschillen immers naar gelang van het moment van de dag en de volumes die verwarmd moeten worden.

Om een goed resultaat te kunnen behalen, moet de regeling correct geïnstalleerd en afgesteld zijn, maar het komt er vooral op aan dat **de regelingsinstrumenten en de centrale-verwarmingsinstallatie goed op elkaar afgesteld zijn.**

De installatie kan met verschillende systemen geregeld worden: een thermostaat, al dan niet met een klok, kan dienen om heel de verwarmingsinstallatie te regelen. Manuele kranen of thermostaatkranen kunnen dienen om elk verwarmingselement afzonderlijk te regelen. Een buitensonde, een receptor die op gelijk welk ogenblik de temperatuur van de buitenlucht doorstuurt, regelt de werking van de verwarmingsinstallatie heel nauwkeurig.

Voor bepaalde verwarmingsinstallaties, zoals vloerverwarming, kunnen speciaal aangepaste oplossingen nodig zijn.

2.1. GRATIS WARMTE

Wat ook de temperatuur is die in de woning gevraagd wordt, de uitdaging bestaat erin die **zo constant mogelijk te houden.**

Een aantal factoren doen de woning echter plots opwarmen of afkoelen. Zonnestralen, verlichting, huishoudtoestellen, de bewoners, allemaal geven ze bovenop de verwarmingsinstallatie warmte af. Een aantal van die extra warmtebronnen zijn zelfs gratis. Het komt erop aan maximaal gebruik te maken van die warmtetoevoer. Daarvoor moet het regelsysteem de verwarmingsketel informatie bezorgen op het ogenblik dat de gevraagde temperatuur bereikt wordt. Dankzij dat systeem wordt geen bijkomende energie verbruikt wanneer in een kamer de gewenste temperatuur bereikt is. Koelt die kamer af, dan laat de thermostaat de verwarmingsketel voor warmte zorgen.

Elke 'gratis' graad warmte levert een energiebesparing van 6 tot 8% op.

2.2. MANUELE THERMOSTATEN OF THERMOSTATEN MET EEN KLOK

De thermostaat zet de verwarmingsketel in gang wanneer de temperatuur van de kamer waarin die thermostaat zich bevindt onder de gewenste temperatuur daalt. De referentieplaats is dus de kamer waarin de thermostaat zich bevindt. Meestal plaatst men de thermostaat – met of zonder klok – in de ruimte waar men hoofdzakelijk verblijft, met manuele of thermostaatkranen in de andere kamers.

De omgevingsthermostaat meet de temperatuur van de referentiekamer (doorgaans de woonkamer). Zodra de temperatuur in de referentiekamer onder de gewenste temperatuur daalt, begint de verwarmingsketel te werken en vice versa: zodra de temperatuur van de kamer te hoog oploopt, stopt de verwarmingsketel automatisch.

De omgevingsthermostaat wordt meestal aangebracht op de muur van de referentiekamer en houdt enkel rekening met de temperatuur van die kamer. Zodra de juiste temperatuur bereikt wordt in die kamer (de woonkamer bijvoorbeeld) worden alle radiatoren afgesloten, waardoor de gewenste temperatuur in de andere kamers (de slaapkamers of de badkamer bijvoorbeeld) soms niet bereikt wordt.

Omgevingsthermostaten hebben een hele evolutie ondergaan en zijn nu uitgerust met steeds uitgebreidere functies waarmee u uw verwarming als het ware 'à la carte' kunt regelen. Er bestaan draagbare thermostaten waarmee u van referentiekamer kunt veranderen. Stel dat u overdag thuis werkt, dan kunt u die thermostaat meenemen naar uw werkkamer zodat u daar in de gewenste temperatuur kunt werken.



Een thermostaat met programmeerbare klok is gebruikersvriendelijk en helpt u energie te besparen. U kunt er dag- en nachttemperaturen mee instellen: u kunt bijvoorbeeld zorgen dat de keuken en de badkamer 's morgens verwarmd worden maar 's nachts minder. Er bestaan ook modellen met week- en dagprogramma's. U kunt instellen dat u bepaalde periodes met vakantie of niet thuis bent, maar u kunt de planning ook tijdelijk aanpassen wanneer uw plannen plots veranderen (u verlaat bijvoorbeeld onverwachts uw huis, of er komen plots vrienden op bezoek). Die toestellen schakelen ook automatisch over tussen winter- en zomeruur. Thermostaten met een digitale klok presteren uitstekend maar zijn soms heel moeilijk te programmeren. Als u twijfelt, laat u er het best even naar kijken wanneer de technicus uw verwarmingsketel komt onderhouden.

Een tip: een omgevingsthermostaat met afstandsbediening is bijzonder handig.

U moet goed nadenken waar u de thermostaat precies plaatst. Breng hem zeker aan op een gemakkelijke hoogte (ongeveer 1,5 m). Plaats hem ook nooit op een buitenmuur, naast een buitendeur of naast een warmtebron (verwarmingselement, lamp, televisie, een muur waar de zon op schijnt). De thermostaat moet ook tegen vochtigheid beschermd zijn.

2.3. MANUELE KRANEN EN THERMOSTAATKRANEN

Een gewone **manuele kraan** schakelt de warmtetoevoer in en uit maar kan de temperatuur niet regelen zoals een thermostaat dat wél doet. Een radiator levert warmte zolang de verwarmingsketel in werking is. Dat is een goede oplossing voor kamers die niet door de zon verwarmd raken en die niet het gevaar lopen te veel verwarmd te worden.

Met een **thermostatische kraan** echter kunt u voor elke kamer de gewenste temperatuur instellen. Een thermostatische kraan dient om het debiet van het warme water aan te passen, dat in de radiator circuleert. Een dergelijke kraan regelt de stookketel dus niet: wordt de gewenste temperatuur niet bereikt, dan zal de kraan open gaan om meer warm water te laten circuleren; wordt de temperatuur overschreden, dan gaat de kraan dicht. Zo kunt u maximaal gebruik maken van de gratis warmte: een kamer die pal op het zuiden ligt, raakt verwarmd door de zon en moet dus veel minder warmte toegevoerd krijgen.

Goed om weten:

Nummering op de kraan	Overeenstemmende temperatuur
*	Vorstvrij
1	12°C
2	16°C ← Kamers
3	20°C ← Living
4	24°C
5	Kraan open

- De kraan helemaal open draaien (stand 5) wanneer u in een leeg vertrek komt waar de temperatuur staat ingesteld in de stand * (vorstvrij), heeft geen enkele zin! De ruimte zal niet sneller opwarmen: Omdat het temperatuurverschil tussen de nieuwe instelling en de temperatuur in het lokaal zo groot is, staat de kraan sowieso helemaal open ... U loopt integendeel het risico dat u vergeet dat u de kraan in de stand 5 hebt gezet en dat u het vertrek nutteloos gaat verwarmen.
- De instelling van de kraan verhogen naar stand 4 of 5 wanneer u een fris gevoel hebt met de positie 3, is niet meteen de goede reflex: wanneer het kouder is dan de ingestelde temperatuur (ongeveer 20 °C voor positie 3), staat de kraan sowieso al helemaal open en zou de temperatuur in de ruimte normaal gezien moeten stijgen. Als dat niet zo is, doet u er beter aan om het centrale regelingsstelsel te controleren: Werkt de verwarming wel? Is de watertemperatuur juist?
Anders zal dit lokaal nodeloos te warm worden gestookt, wanneer het verwarmingssysteem correct werkt.
- De stand van de kraan terug naar positie 1 zetten wanneer het te warm is (lokaal met veel invallend zonlicht, bijvoorbeeld), helpt al evenmin: omdat de gevraagde instelling van 20 °C (positie 3) reeds is overschreden, is de klep toch al dicht en wordt het warmwaterdebiet stopgezet. Wordt de kraan dan in die lage stand vergeten, dan zal het lokaal niet voldoende verwarmd worden.



- Thermostatische kranen moeten op een representatieve manier de werkelijke temperatuur van het lokaal kunnen meten. De **kop van de kraan**, die een temperatuurmeetelement bevat, mag dus niet belemmerd worden. Daarom mag u die niet installeren:
 - o In muurhoeken;
 - o Voor een venster waar de zon kan binnenschijnen;
 - o In een verticale positie, omdat in dat geval de warmte van de leiding de goede werking in het gedrang zal brengen.
- Wanneer aan deze juiste voorwaarden niet kan worden voldaan, moeten thermostatische kranen met **een temperatuurvoeler op afstand** gebruikt worden. Ook moet worden vermeden dat kranen:
 - o Achter een gordijn verborgen worden;
 - o Door een vensterbank of een decoratieve afkapping worden afgedekt;
 - o Door allerlei voorwerpen geblokkeerd worden.
- **Wat gebeurt er, als er zich in eenzelfde ruimte een kamerthermostaat** (bijvoorbeeld ingesteld op 20°C) en een thermostatische kraan (bijvoorbeeld ingesteld op positie 2, d.w.z. op ongeveer 16°C) bevinden? In dat geval zal de kraan toe gaan, zodra de temperatuur in het vertrek 16°C bedraagt, maar zal de thermostaat de verwarmingsketel de opdracht blijven geven om te verwarmen, omdat de gevraagde temperatuur van 20°C nooit wordt gehaald! Conclusie: in de ruimte waar de kamerthermostaat geïnstalleerd is, hebt u geen thermostatische kranen nodig. Of u zet die helemaal open om geen conflicten te hebben met de thermostaat.
- Moet u uw kranen **in de zomer** volledig open of dicht draaien? Bij voorkeur volledig open. De thermostatische kraan past het warmwaterdebiet aan in de radiator aan de hand van een onderdeel (naald) dat zich verplaatst naar gelang van de temperatuur die wordt bereikt in het lokaal. In gesloten positie bestaat het risico dat dit onderdeel vast blijft zitten, wanneer u de kraan open draait. In open positie (verwarming uit!), daarentegen, zal de naald bewegen, wanneer u de kraan in een nieuwe stand zet, waardoor die op een natuurlijke manier zal deblokken.

2.4. BUITENVOELERS

Een systeem met een buitenvoeler houdt rekening met de weersomstandigheden: In tegenstelling tot thermostaten en kranen houdt dit systeem geen rekening met de binnentemperatuur maar past het de temperatuur van de verwarmingsketel aan de buitentemperatuur aan. Als het erg koud is, zal de voeler de ketel bijgevolg opdragen om het water sterker te verwarmen (ca. 70°C), terwijl het water tijdens het tussenseizoen minder sterk verwarmd zal worden (ca. 55°C), wat het verlies beperkt en het rendement van de ketel verhoogt.

Een voeler wordt op een buitengevel geplaatst en meet de buitentemperatuur. Bij de meeste woningen zijn de vensters min of meer gelijk verdeeld over de verschillende windrichtingen. In dat geval moet de voeler op een muur komen waar de zon niet op schijnt. Alleen wanneer de woning naar één windrichting georiënteerd is of een dominante richting heeft, mag de voeler op een muur met zonlicht komen.

Het is van groot belang dat de verhouding tussen de buitentemperatuur en de watertemperatuur, de zogenaamde '**verwarmingscurve**', goed ingesteld is. Elke situatie is anders en wordt beïnvloed door de isolatie van het gebouw, de afmetingen van de radiators, het gewenste comfort, enz. Er is dus geen algemeen geldende definitie voor de relatie 'buitentemperatuur – binnentemperatuur'. Om het gewenste comfort te bereiken, moet u in feite de 'verwarmingscurve' aanpassen op basis van het gevoelscomfort het eerste jaar, iets wat dus alleen de bewoner kan doen ... Vraag daarom de nodige uitleg aan uw verwarmingsspecialist over de afstelling van de voeler van uw verwarmingsketel.

Er kan eventueel een **binnenvoeler** in het systeem worden opgenomen, om de regeling van de binnentemperatuur te verfijnen. Bij dit regelingssysteem zijn ook de thermostaatprogrammering en de afstandsbediening te gebruiken.

Voordeel: Aangezien de veranderingen van de buitentemperatuur onmiddellijk naar de verwarmingsinstallatie gestuurd worden, is de informatie over de temperatuurschommelingen veel nauwkeuriger, en op die manier kunt u energie besparen. Maar let op: Om de binnentemperatuur te regelen, hebt u altijd een omgevingsthermostaat en thermostaatkranen nodig.



Kan ik de verliezen van mijn ketel ook beperken, **als ik geen buitenvoeler heb**? Vroeger werd het in- en uitschakelen van de stookketel geregeld door een **aquastaat**, met andere woorden een thermostaat die de watertemperatuur bij het verlaten van de ketel regelt. Wanneer voortdurend een hoge temperatuurinstelling wordt aangehouden, is het verlies echter vrij aanzienlijk en is de stookketel oververhit. Door zelf de aquastaat in functie van de seizoenen te regelen, spaart u aardig wat uit. U moet wel opletten, wanneer u over een oude ketel beschikt: een te grote vermindering van de watertemperatuur kan interne corrosie van de ketel veroorzaken.

Een daling tot 60°C is over het algemeen echter geen probleem. Hebt u een 'lagetemperatuurketel' (LT) of een 'condensatieketel', dan kunt u probleemloos de temperatuur laten zakken (< 50°C), omdat dit type ketels speciaal gemaakt is om te werken bij lagere temperaturen. Als uw ketel dat toelaat, kunt u bijvoorbeeld de volgende instellingen eens proberen om het rendement te verhogen:

- 65-70°C in november en maart (60°C voor een LT- of condensatieketel)
- 80-85°C van december tot februari (70°C voor een LT- of condensatieketel)
- 60°C de andere maanden (50°C voor een LT- of condensatieketel).

3. ISOLATIE EN GRATIS WARMTE

De gratis warmte kan een grote bijdrage leveren tot de totale warmte van de woning. Hoe beter de isolatie is, hoe groter het aandeel van de gratis warmte wordt. De temperatuurregeling maakt gebruik van die gratis warmte. In maart en april verbruikt een kamer die op het zuiden ligt immers bijna 40% minder energie dan een kamer die naar het noorden gericht is.

4. VRAGEN VOOR SPECIALISTEN

Een thermostaat stuurt een circulatiepomp of een brander. Die tweede oplossing is de meest zuinige maar is alleen mogelijk in geval van een **lagetemperatuurketel**.

Een thermostaat schakelt de verwarmingsketel in en uit of regelt die door middel van modulatie. Dat laatste houdt in dat het vermogen van de verwarmingsketel zich aanpast aan de vraag naar warmte, zodat de kamer geleidelijk aan verwarmd raakt. Een modulerende regeling is zuiniger, maar is wel alleen mogelijk in geval van een **modulerende verwarmingsketel**.

Een probleem dat vaak voorkomt, is dat bepaalde ruimten van de woning niet verwarmd worden. Dat is bijvoorbeeld het geval voor een kamer waarin de omgevingsthermostaat te veel aan zonlicht wordt blootgesteld, of voor een kamer waarin een toestel autonoom warmte aanvoert, zoals een open haard. Bij een **regeling per zone** kunt u twee zones afzonderlijk regelen en kunt u de lokalen die niet door de zon of de open haard verwarmd worden toch nog via de centrale verwarming verwarmen.

5. MEER INFO

5.1. ANDERE FICHES

- Fiche 'Een nieuwe verwarmingsketel kiezen' (VERW_01)
- Fiche 'Performante verwarmingsinstallaties' (VERW_02)
- Fiche 'Het vermogen van verwarmingsketels' (VERW_03)
- Fiche 'De staat van de schoorsteen controleren' (VERW_04)
- Fiche 'Verwarmingselementen: kiezen en dimensioneren' (VERW_05)
- Fiche 'Het onderhoud van de verwarmingsinstallatie' (VERW_06)
- Fiche 'Verandering van verwarmingsinstallatie: bestek en onderhoud' (VERW_08)

5.3. ACTOREN

Leefmilieu Brussel - BIM
dienst Info-Leefmilieu
www.leefmilieubrussel.be
 Tel.: 02/ 775 75 75

ABEA, Brussels Energie
Agentschap
www.curbain.be
 Tel.: 02/ 512 86 19

APERe asbl
Infopunt Hernieuwbare Energie
www.hernieuwbaar-brussel.be
 Tel.: 02/ 218 78 99

