



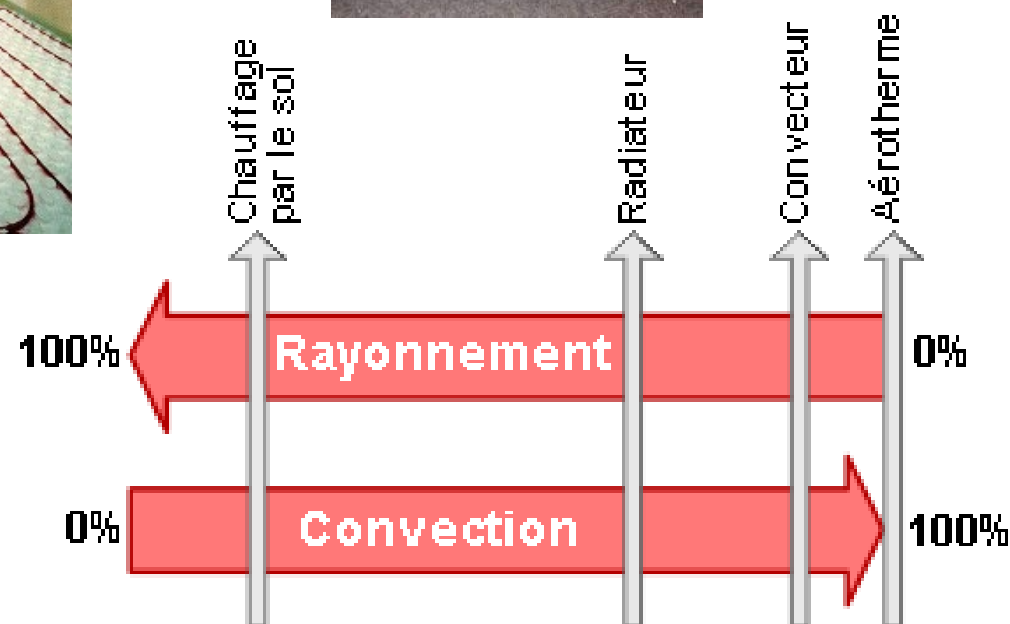
Inhoudsopgave

- Intro : Waarom moet er verwarmd worden ?
En op de middellange termijn ?
- Basisbegrippen
- Warmteproductie : de ketels
- Enkele aspecten van de regelgeving
- De warmteverdeling
- De warmte-emissie
- De regeling
- De hulpmiddelen
- Renovatie van zijn stookplaats door een condensatie-installatie
- Een diagnose stellen en een stookplaats verbeteren
- Conclusies



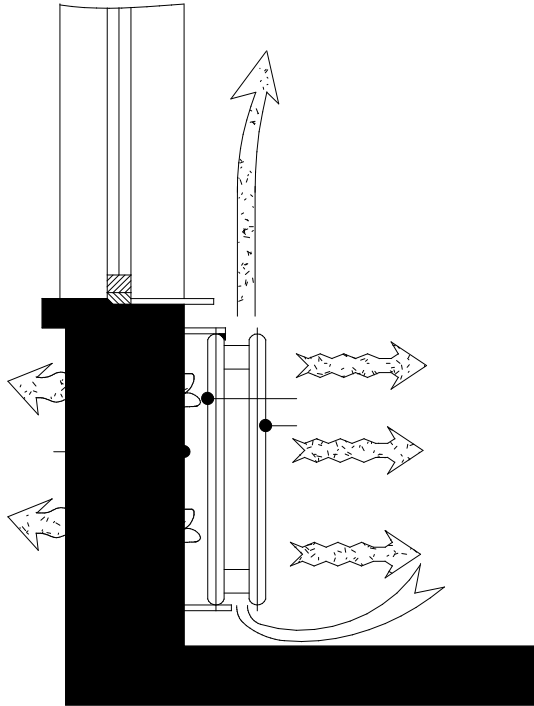
ICEDD

Types warmteafgifte



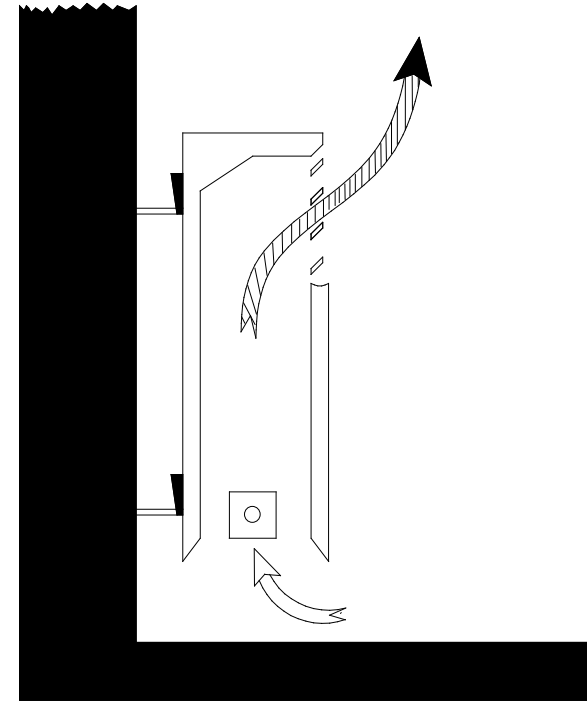
Relatieve aandeel « straling » en « convection » bij de warmtetransmissie van verschillende afgiftesystemen

Radiator en (ventilo-)convector



Radiatoren

Met lamellen: convectie: 70%, straling: 30 %
Met platen: convectie: 50%, straling: 50%



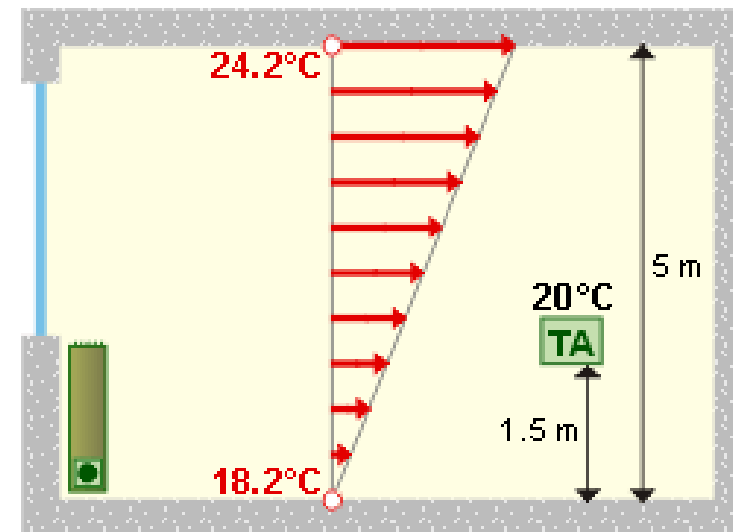
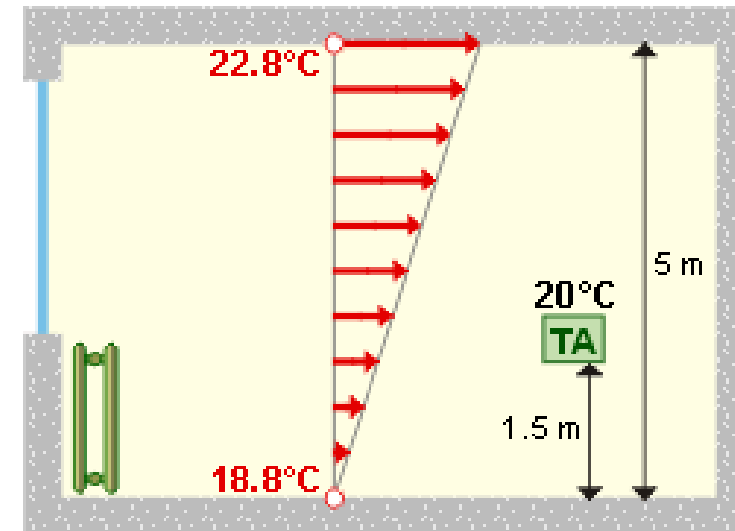
Convectiesystemen

(100% convectie)

De warmtestratificatie

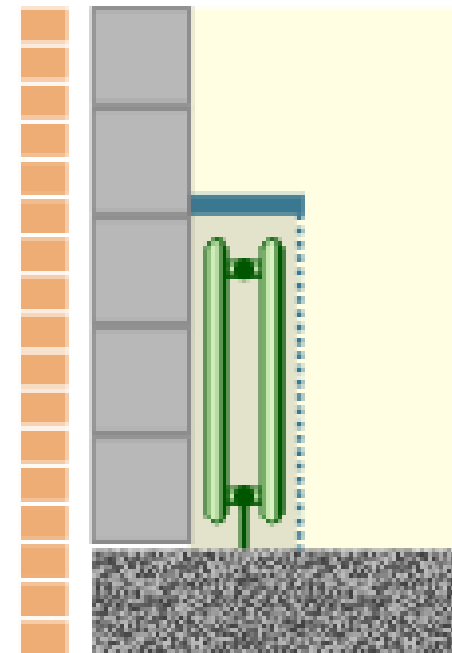
Lokalen met een grote hoogte hebben meer kans op stratificatie (bij een warmteafgifte met convectie)

- Grotere verliezen
- Comfortproblemen





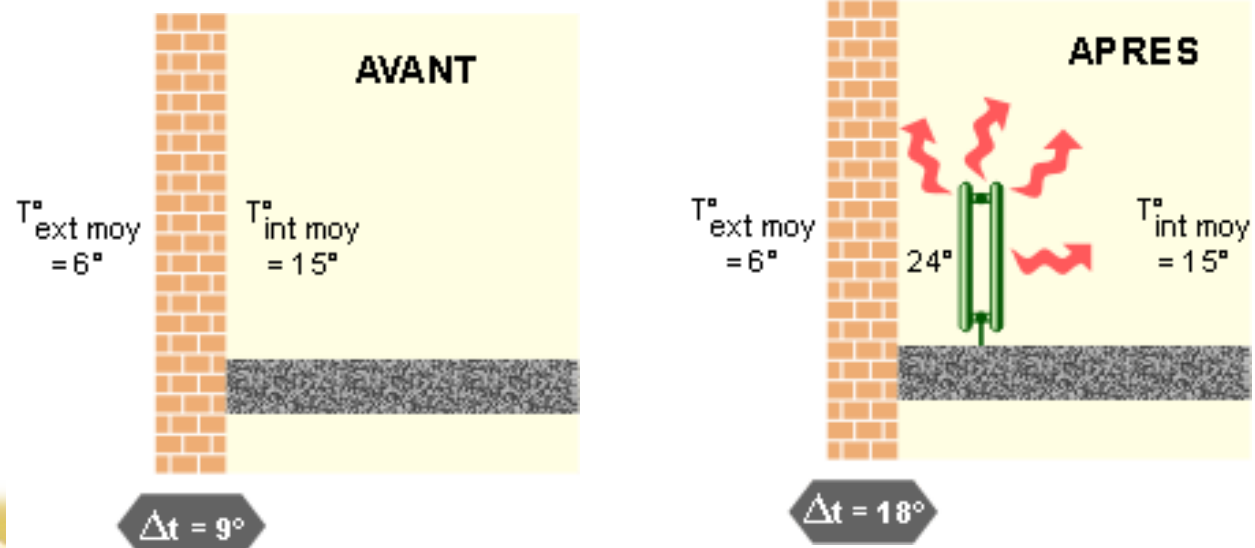
Vermijd dat de afgifte-elementen worden ingesloten



Afdekkast rond een radiator

Verliezen bij de afgifte

- **Verliezen doorheen de wand** aan de achterzijde van de radiatoren



Plaatsen van een isolatielaag van een 0,5 cm, bedekt met een aluminiumfolie, achter een radiator op een niet-geïsoleerde muur levert een winst op van:

10 .. 15 liter stookolie/m².jaar

En verdient zichzelf dus terug binnen de **1 .. 2 jaar**.

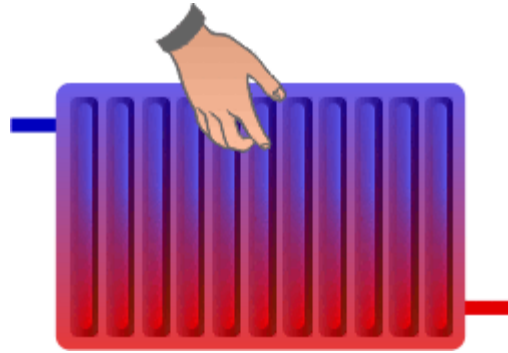
Verliezen bij de afgifte

- **Verliezen via beglaasde wanden** aan de achterzijde van radiatoren of convectoren
- **Te vermijden!**



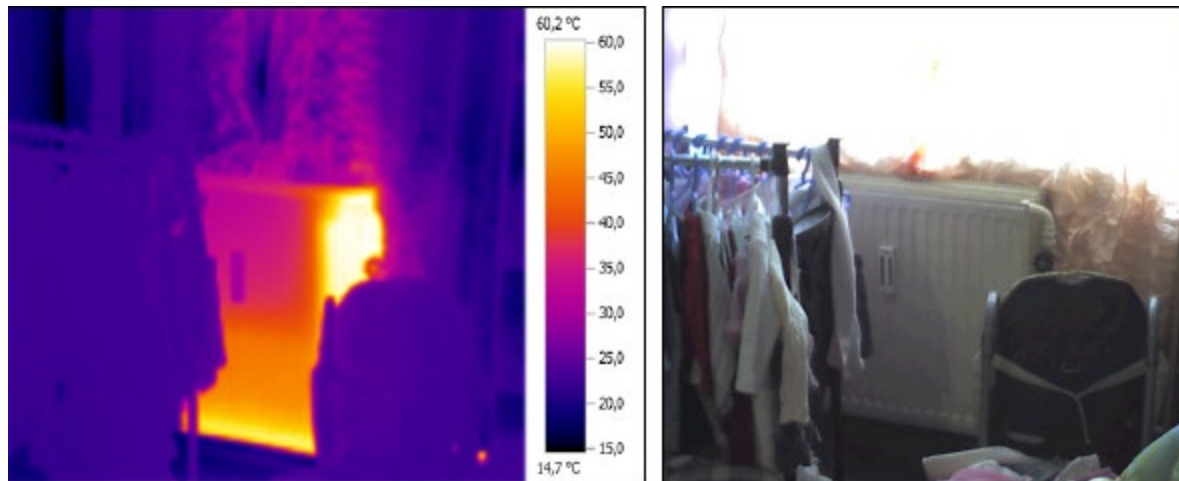
Afgifte-element voor een
venster

Problemen

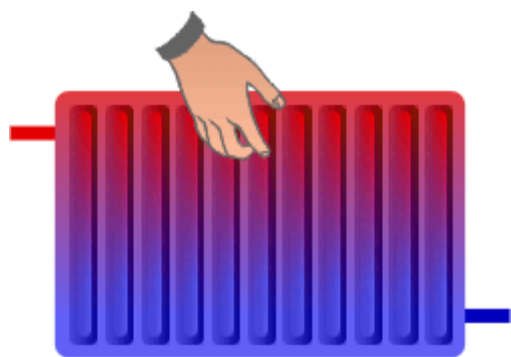


Lucht aanwezig in de radiator

→ ontluchten



Problemen

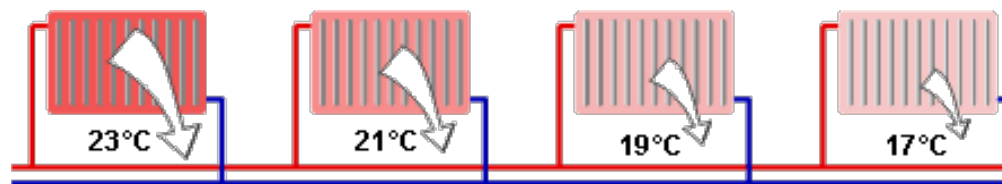


Uitbalanceren:



Regel-T voor het debiet van een radiator

Hydraulisch onevenwicht



Thermostatische kraan met voorregeling van het debiet

Vloerverwarming

Vloerverwarming



→ Voordelen:

- werkt bij lage T° (straling)
- binnen T° lager voor eenzelfde comfortgevoel (geen stratificatie van de t°)

→ Nadelen:

- sterke inertie
 - > oververhitting
 - > delicate regeling
 - > onderbreking moeilijk te beheren



Verhinder de afgifte niet door de vloerbekleding:

- Tegels: ideaal
- Parket: toelaatbaar onder bepaalde voorwaarden
- Tapijt: te vermijden



Inhoudsopgave

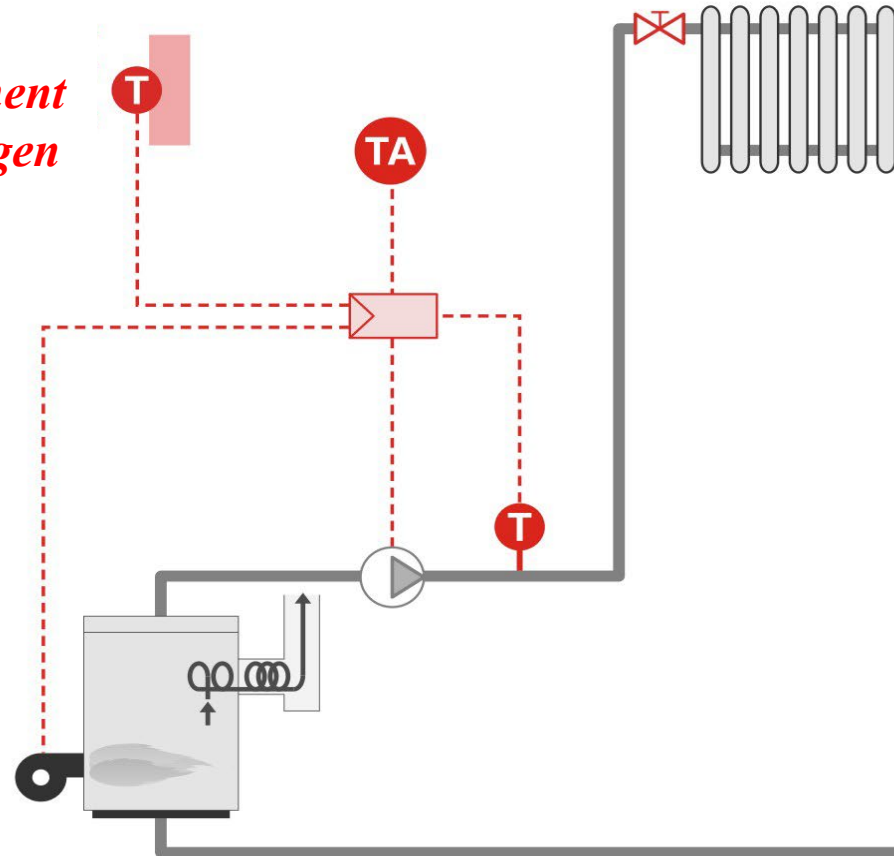
- Intro : Waarom moet er verwarmd worden ?
En op de middellange termijn ?
- Basisbegrippen
- Warmteproductie : de ketels
- Enkele aspecten van de regelgeving
- De warmteverdeling
- De warmte-emissie
- De **regeling**
- De **hulpmiddelen**
- Renovatie** van zijn stookplaats door een condensatie-installatie
- Een diagnose stellen en een stookplaats **verbeteren**
- Conclusies



ICEDD

Regeling

De warmte wordt geleverd op een moment en/of met een vermogen dat niet steeds is aangepast.



DOELSTELLING: de installatie zo inregelen dat de **comforttemperatuur** wordt bereikt **wanneer** en **waar** dat vereist is
 → vermijden van energieverspilling

Energetische impact van de regeling

**1 °C te hoog = 7 à 8% meerverbruik
(ten opzichte van een ingestelde temp van 20°C)**



Regeling : inleiding

- Doelstellingen:

- Aanpassen van het door de radiatoren geleverde vermogen zodat de juiste temp wordt bereikt

- **comforttemperatuur**

- Verwarm alleen de radiatoren in de te verwarmen ruimtes

- **waar**

- Verwarmen alleen op momenten die overeenkomen met een bezetting

- **wanneer**

Met behulp van deze 2 acties kan men eveneens zo goed mogelijk de leidingverliezen en die van de stookplaats beperken !



Regeling : inleiding

- Doelstellingen:

- Aanpassen van het door de radiatoren geleverde vermogen zodat de juiste temp wordt bereikt

- **comforttemperatuur**

- Verwarm alleen de radiatoren in de te verwarmen ruimtes

- **waar**

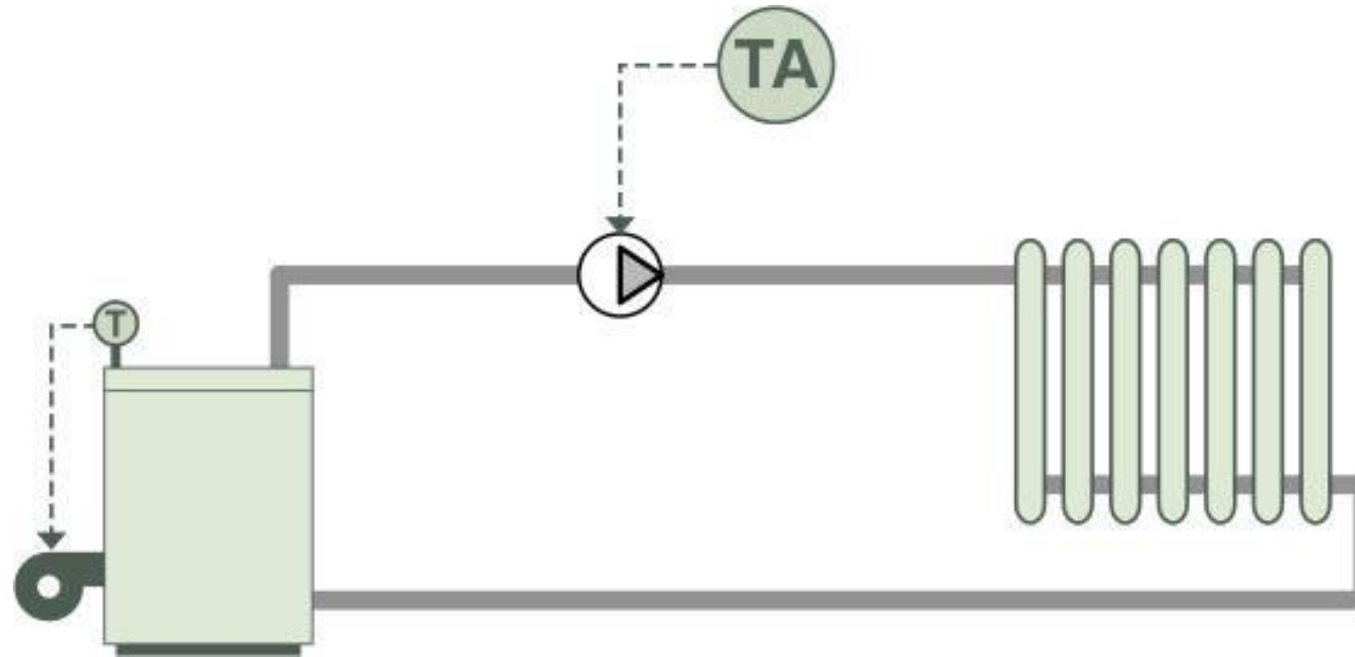
- Verwarmen alleen op momenten die overeenkomen met een bezetting

- **wanneer**

Met behulp van deze 2 acties kan men eveneens zo goed mogelijk de leidingverliezen en die van de stookplaats beperken !

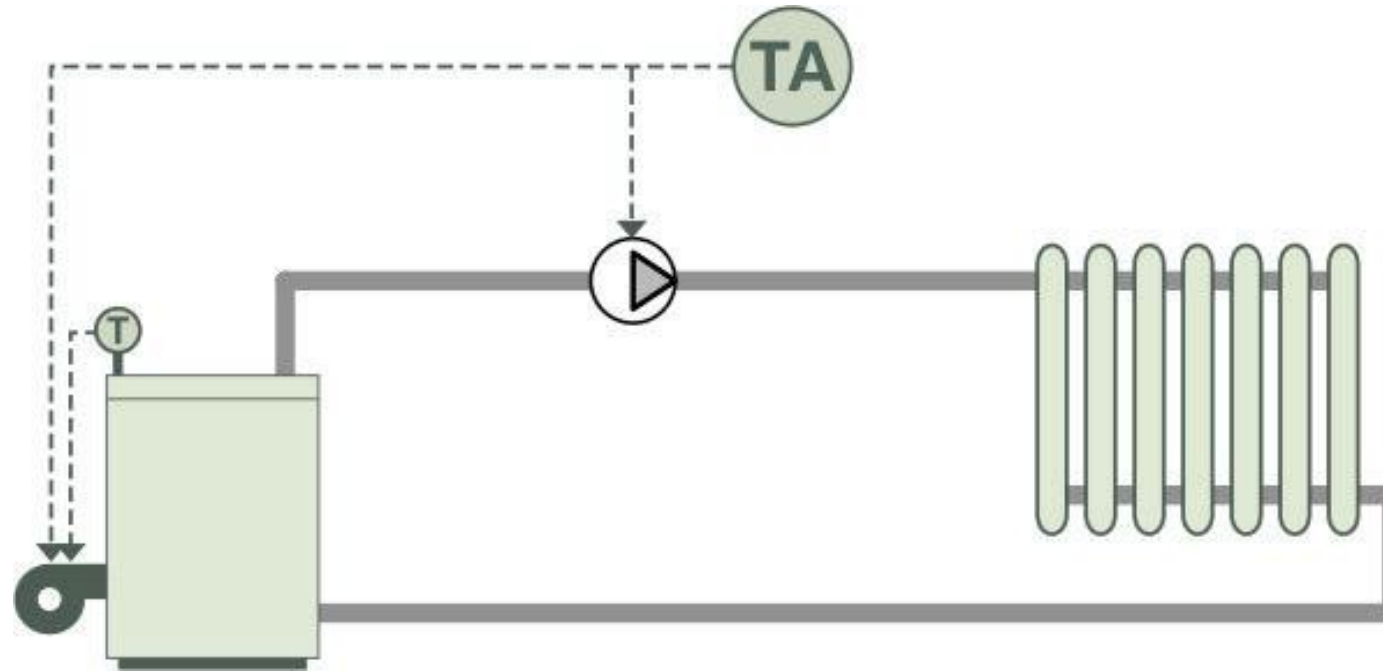
Regeling van « eengezins » kringen

- « **T° constant** » :
de ketel wordt constant op temperatuur gehouden door middel van een ingebouwde thermostaat (aquastaat). Indien er een kamerthermostaat aanwezig is, stuurt deze enkel de werking van de circulatiepomp.



Regeling van « eengezins » kringen

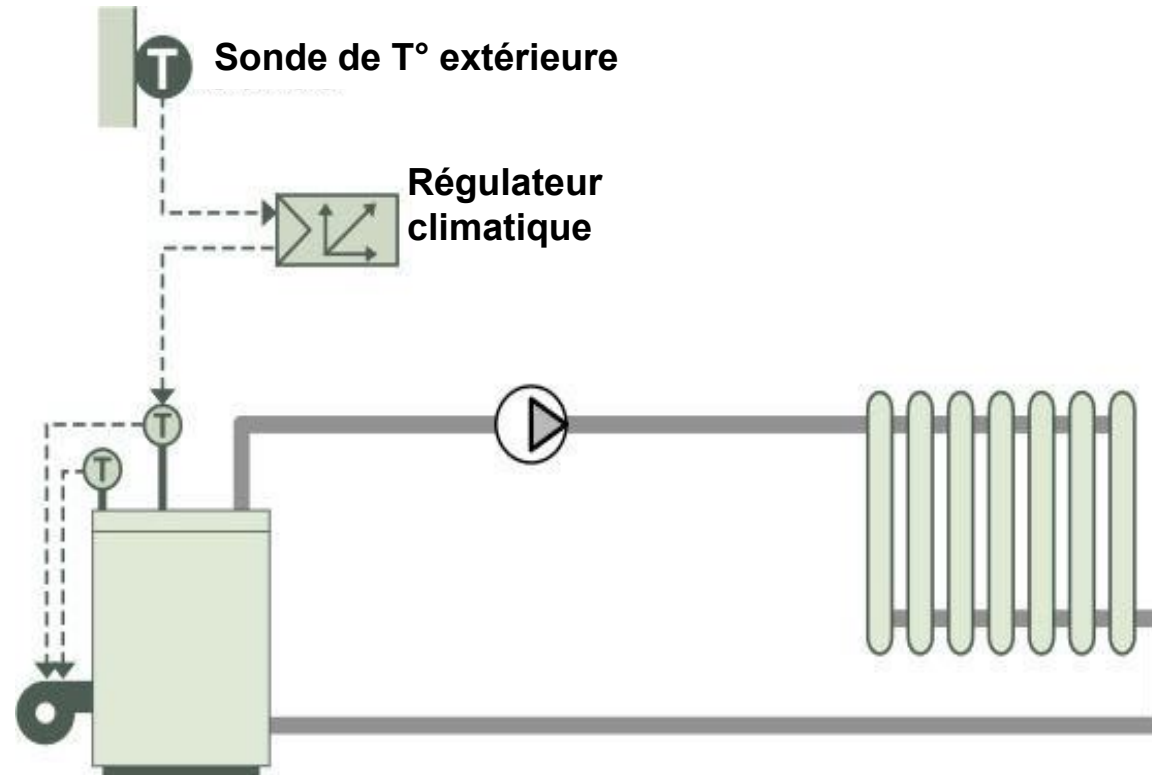
- « **T° variabel** » (typisch voor eengezinswoningen)
De ketel wordt enkel op temperatuur gebracht als er een warmtevraag is.
De kamerthermostaat stuurt de brander en de circulatiepomp (met tijdsvertraging); Aquastaat = veiligheidsaquastaat



Regeling van « eengezins » kringen

- « **T° glijdend** » of « **Klimaatregeling** »

De ingestelde T° op de ketel wordt bepaald door een klimaatregeling die de water T° aanpast in functie van de buiten T°; Aquastaat = veiligheidsaquastaat





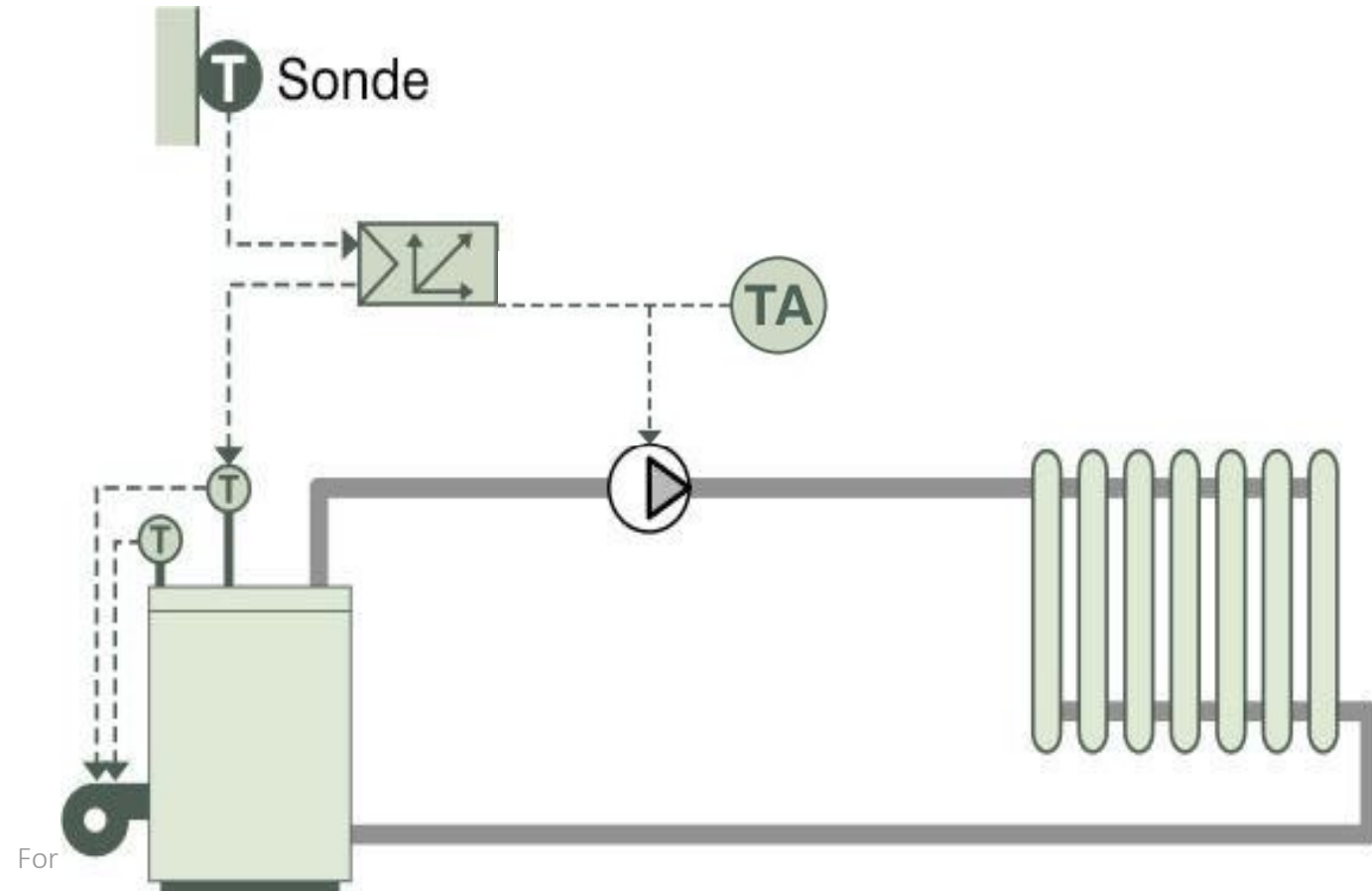
Regeling : « eengezins » kringen

Recente installaties: glijdende temperatuurketel met TA

De ingestelde T° op de ketel wordt bepaald door een **klimaatregeling** die de water T° aanpast in functie van de buiten T° ;

De TA schakelt de brander uit wanneer de comforttemperatuur is bereikt.

Aquastaat = veiligheidsaquastaat

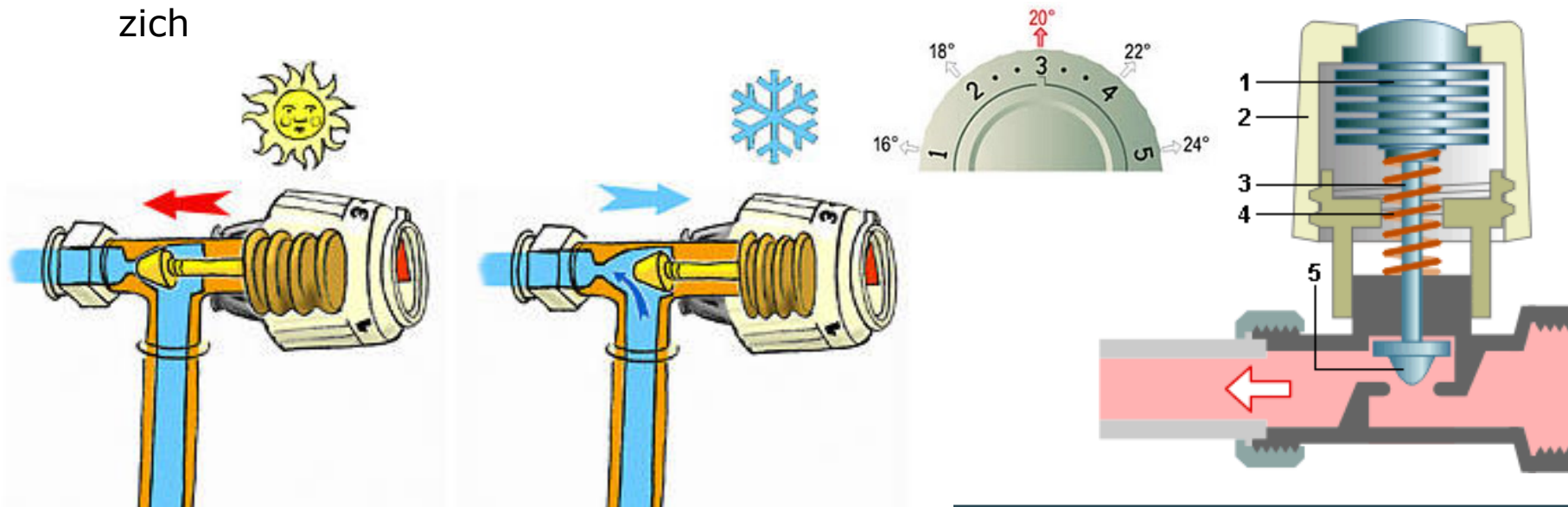


Lokale regeling: thermostatische kranen

• Werkingsprincipe:

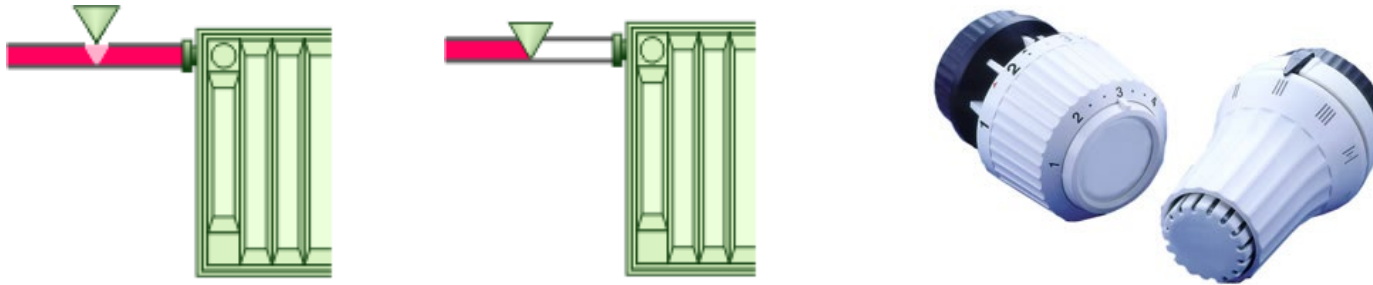
- De kraan wordt ingesteld op een bepaalde t°
- Indien de ingestelde temperatuur nog niet is bereikt (meting van de omgevingstemperatuur in de kop van de thermostatische kraan), opent de kraan zich zodat het water de radiator kan doorstromen.
- Van zodra de T° wordt bereikt, sluit de kraan zich

1. bulbe thermostatique
2. poignée de réglage
3. tige de transmission
4. ressort de rappel
5. clapet de réglage

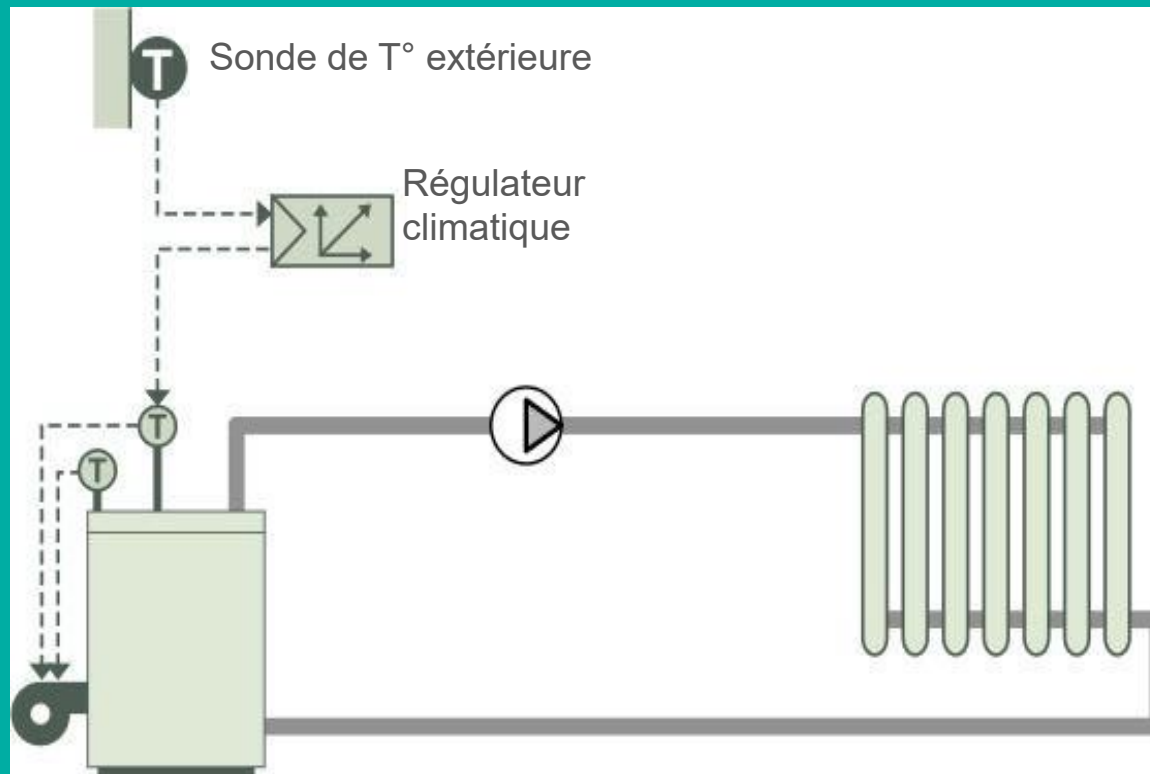


Hoe werkt een thermostatische kraan?

- Een thermostatische kraan maakt het mogelijk om het doorstroomdebiet in warmtelichamen te beperken, zodat de ingestelde temperatuur niet wordt overschreden.



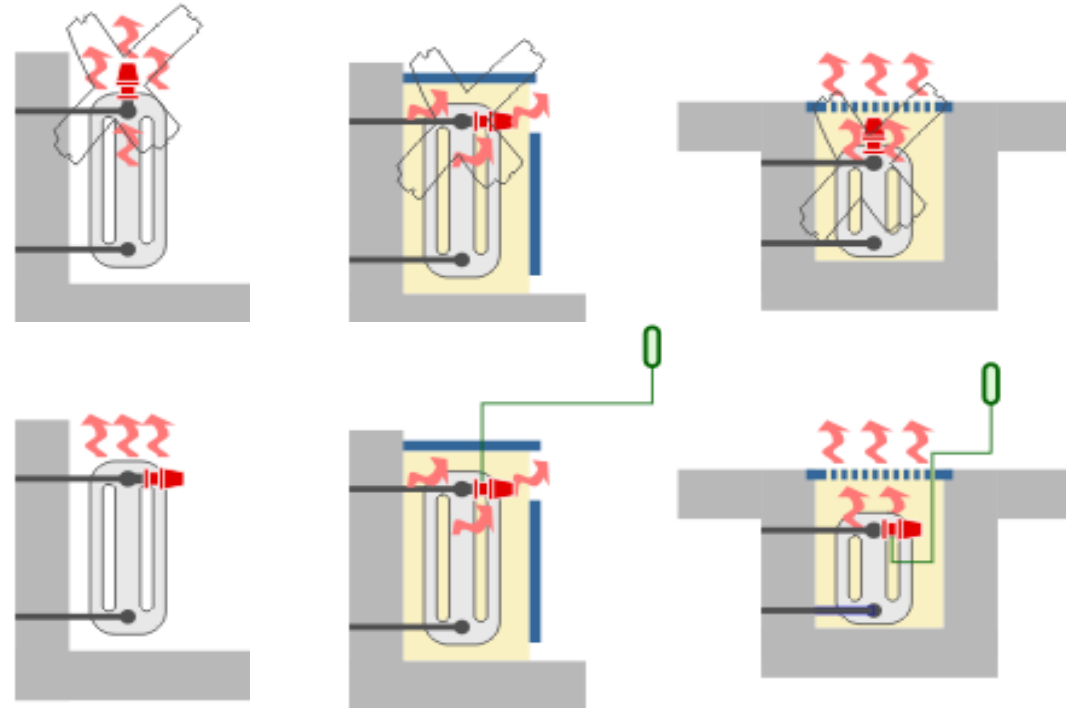
- Maakt het mogelijk om de T° te regelen in kamers waar geen enkele andere regeling aanwezig is (kamerthermostaat, temp. voeler, ...)
- Maakt een differentiatie van de T° mogelijk in elk lokaal
- Maakt het mogelijk om rekening te houden met moeilijk voorzienbare externe invloeden (zonne- of interne winsten, ...)
- Geeft de gebruiker een mogelijkheid de T° in zijn lokaal aan te passen



Lokale regeling: thermostatische kranen

- **OPGELET:**

- Vermijd het plaatsen van thermostatische kranen in de ruimte waar ook de kamerthermostaat hangt
- De kraan moet de omgevingstemperatuur kunnen « meten »: vermijd directe invloed van het warmtelichaam



Lokale regeling: thermostatische kranen

Verschillende types thermostatische kranen:



Standaardmodel met thermostatische voeler en geïncorporeerde instelbare regeling



Standaardmodel met afzonderlijke thermostatische voeler (evtl op afstand te plaatsen) en instelbare regeling op afstand

Lokale regeling: thermostatische kranen

Verschillende types thermostatische kranen:



Programmeerbare thermostatische kranen (uur en temperatuur)

Van op afstand programmeerbare thermostatische kranen met centraal beheer



Lokale regeling: thermostatische kranen

Verschillende types thermostatische kranen:



Thermostatische voor instellingen: de gebruiker kan de ingestelde temp niet wijzigen, schokresistent (zelfs bestand tegen basketballen) en moeilijk demonteerbaar

*upant, elle
démontée.*

Lokale regeling: thermostatische kranen

- **Waarom niet de volledige regeling enkel met thermostatische kranen?**
 - Werken niet goed als de watertemperatuur te hoog is (pompen, fluiten)
 - Maken geen geautomatiseerde onderbreking mogelijk
 - Maken het niet mogelijk de ketelverliezen en de leidingverliezen te beperken

Lokale regeling: thermostatische kranen

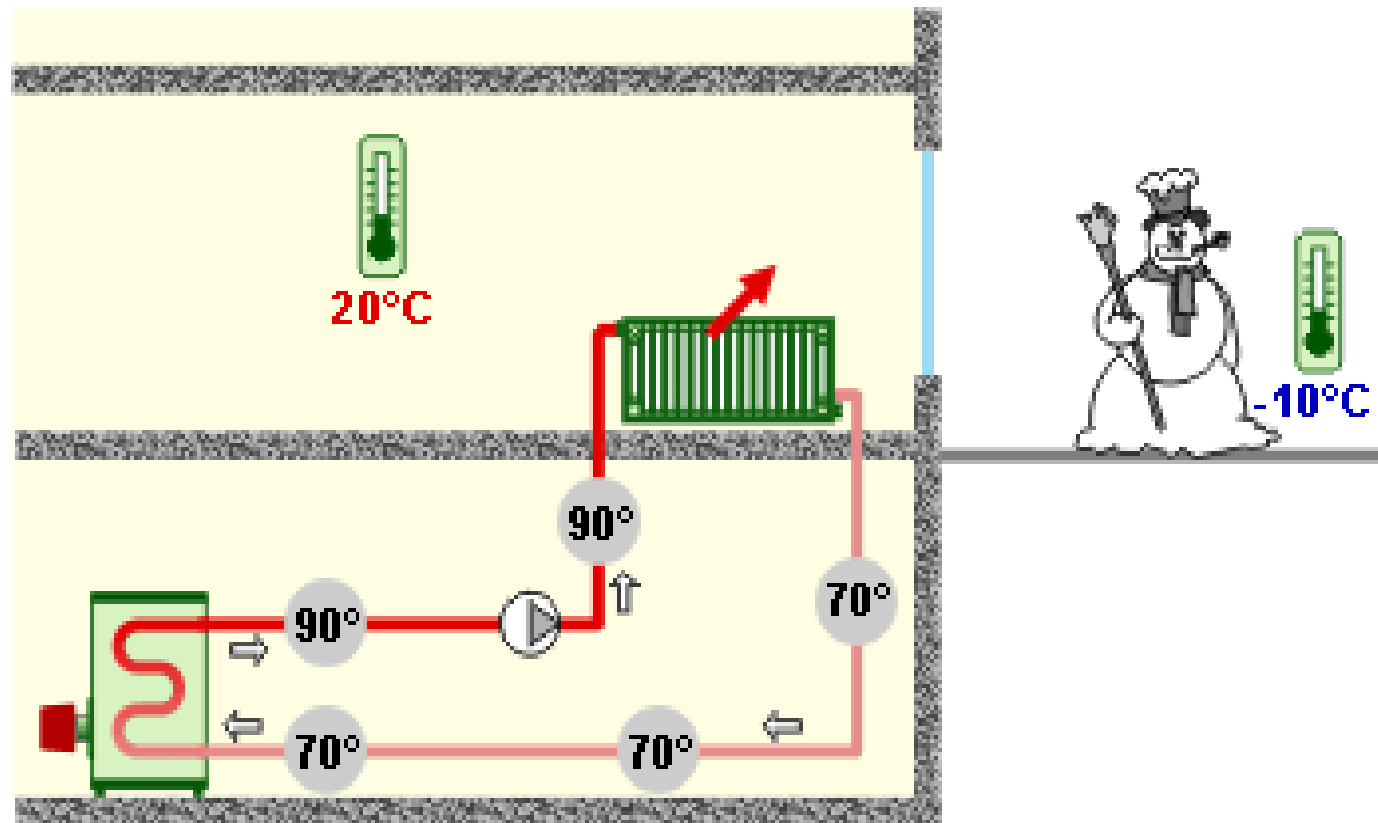
Veel voorkomende en ongelukkige manipulaties:

- In een niet gebruikt lokaal staan de thermostatische kranen ingesteld op *. Als de gebruikers binnenkomen, wordt de stand op 5 ipv op 3 gezet voor snellere verwarming.
- In een gebruikt lokaal stellen de gebruikers vast dat de juiste temperatuur wordt bereikt door de kranen op 3 in te stellen. Op een dag klaagt iemand dat het te koud is, en de klep is ingesteld op 4. Welke invloed heeft dit op de binnentemperatuur?
- De klep staat meestal op stand 3. Plotseling is het te warm (bijvoorbeeld door de zon) en iemand draait de klep omlaag naar stand 1. Is het oververhittingsprobleem dan opgelost?



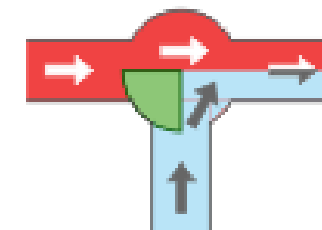
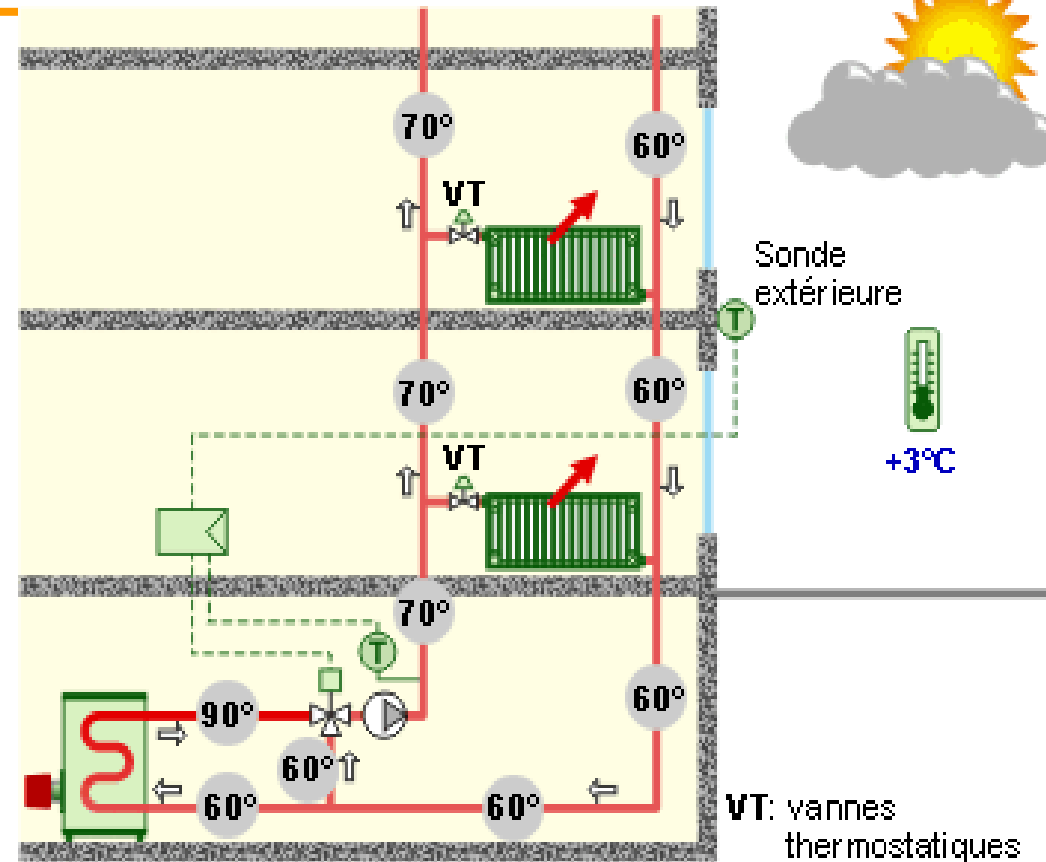
Sensibiliseren van de gebruikers!

Dimensionering voor een extreme situatie



Wat in het tussenseizoen?

- Het vermogen dat de radiator moet leveren is minder**
 → verminder indien mogelijk de watertemperatuur:
- minder leidingverliezen
 - betere werking van de thermostatische kranen





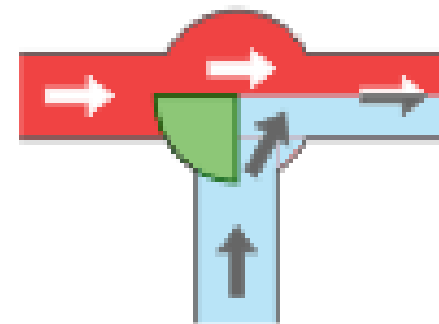
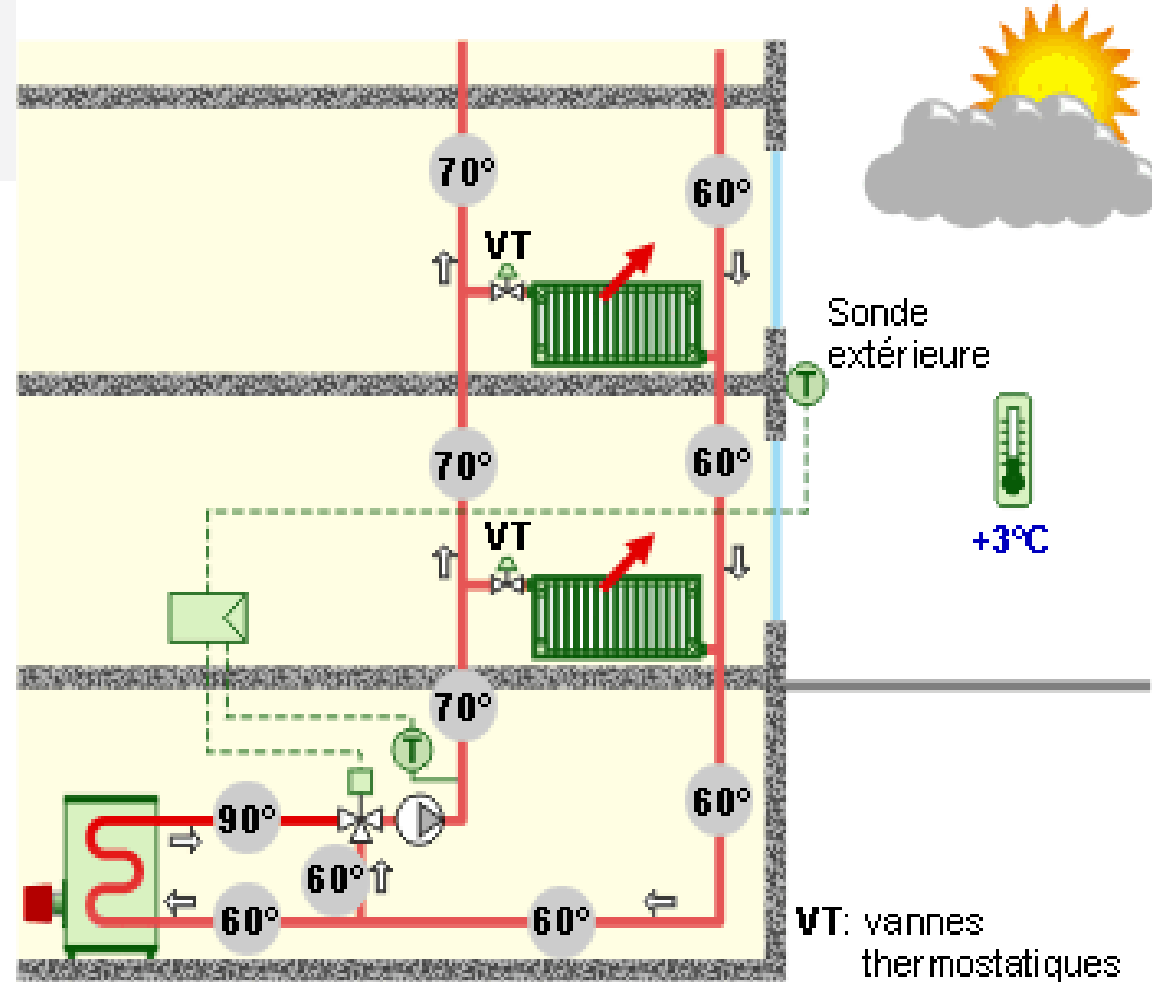
Centrale controle

Hoe pas ik de watertemperatuur aan ?

- Indien aanwezig, is dit de rol van een 3wegkraan !
- Als de ketel het toelaat moet men de ketel in een glijdend temp regime zetten !

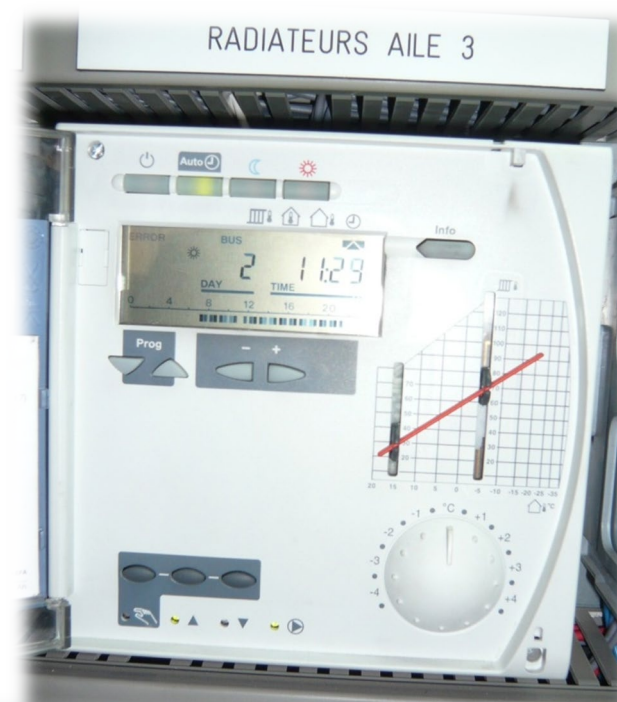
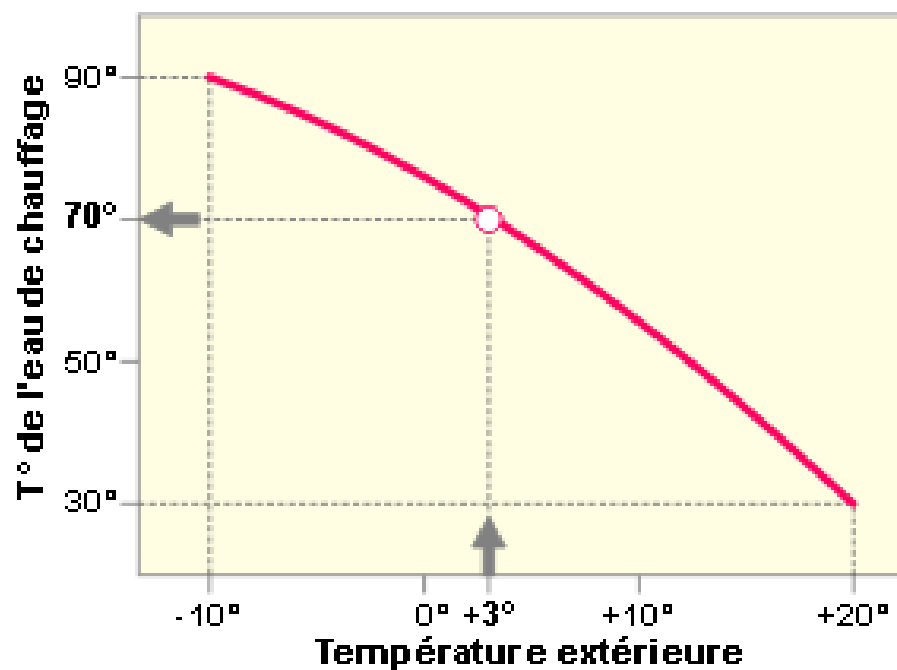
Om de watertemperatuur te verminderen:

- Kan men werken met een mengkraan die de watertemperatuur in de kringen regelt ifv de buitentemperatuur
- Kan men de ketel in een glijdend temp regime zetten



Centrale regeling van het water

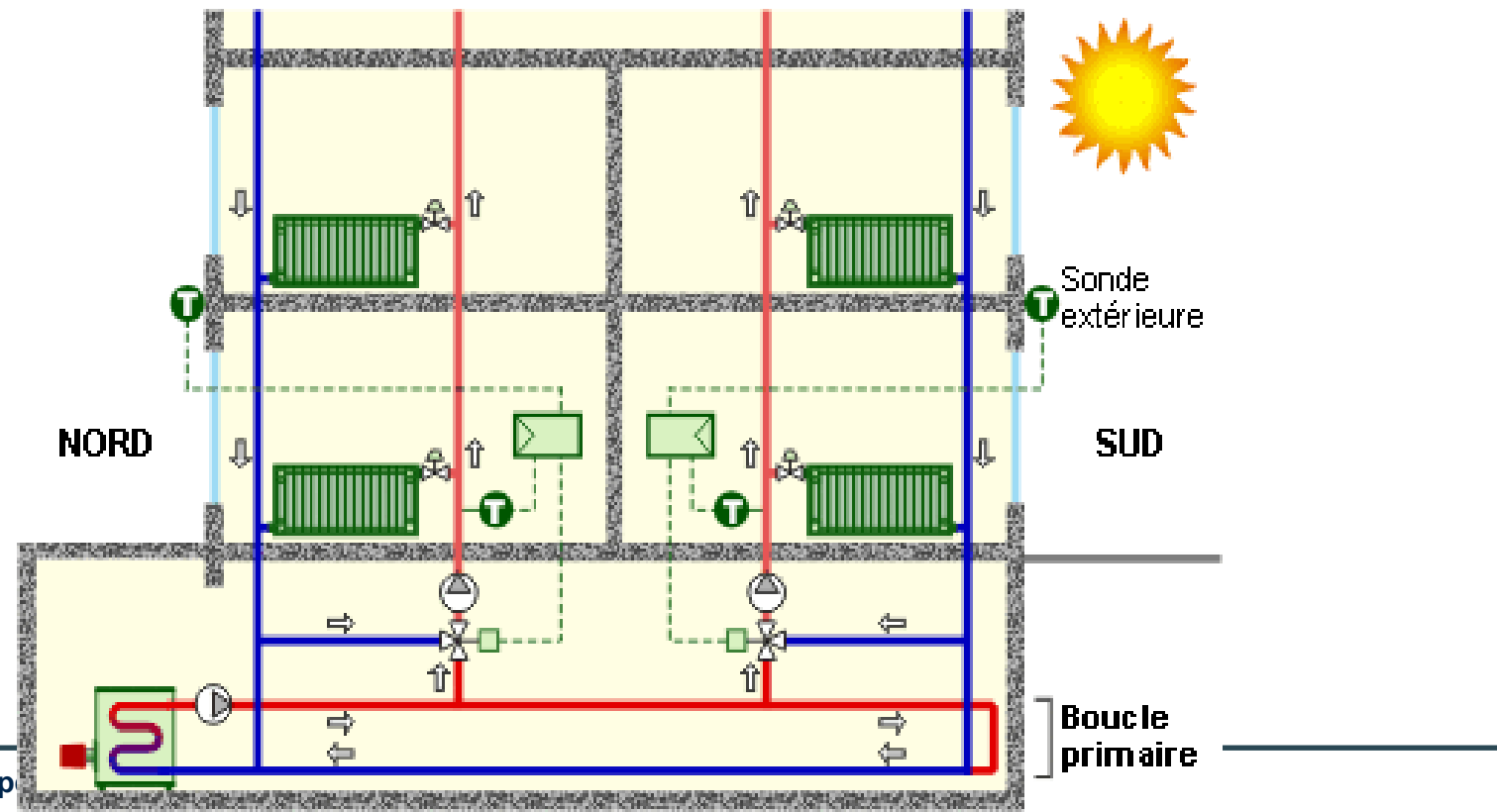
Klimaatregeling: stuurt de 3wegkraan (T° water) om voldoende vermogen te leveren in het koudste lokaal



Regeling van meer complexe gebouwen

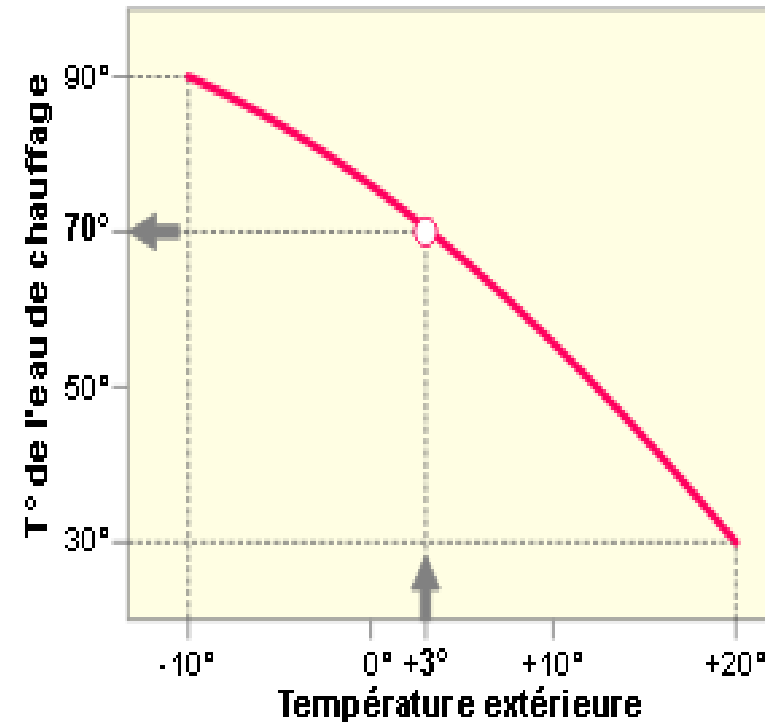
En wat als er lokalen zijn met warmtebehoefte, andere met warmtetoedracht of met verschillende uurregeling?

Voorzie 1 kring per bestemming/zone en regel de watertemp van elke kring onafhankelijk

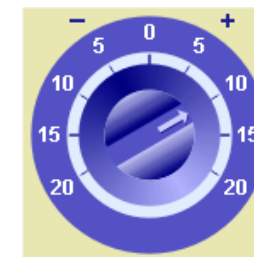
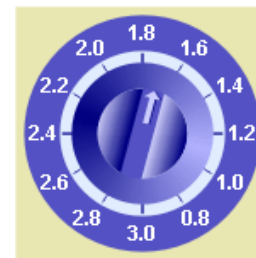
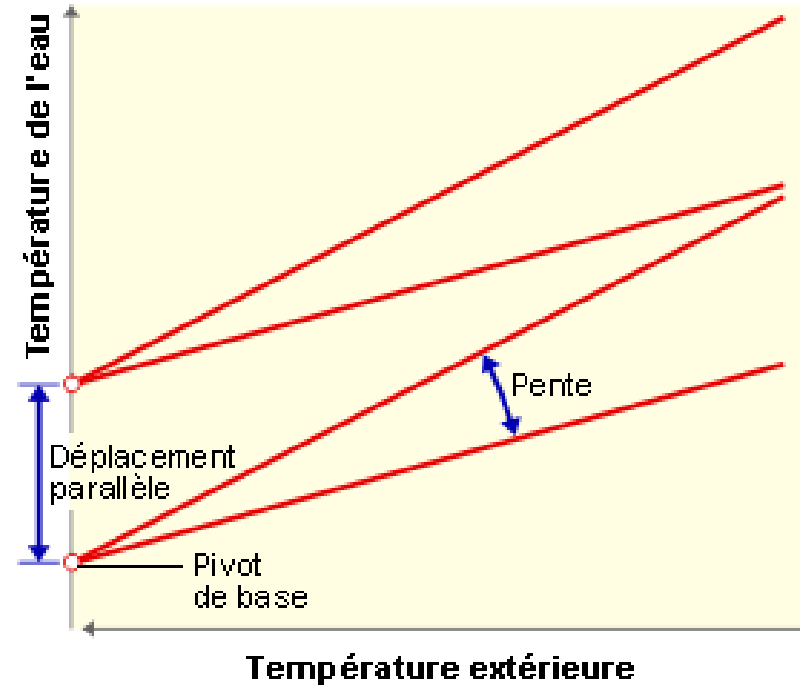


Regeling met glijdende T°

- De stooklijn:
 - Voor elk gebouw anders
 - Hangt af van:
 - de isolatie van het gebouw
 - De overdimensionering van de radiatoren
 - De ingestelde temperaturen
 - En wordt bepaald door :
 - Haar helling
 - Haar evenwijdige verschuiving

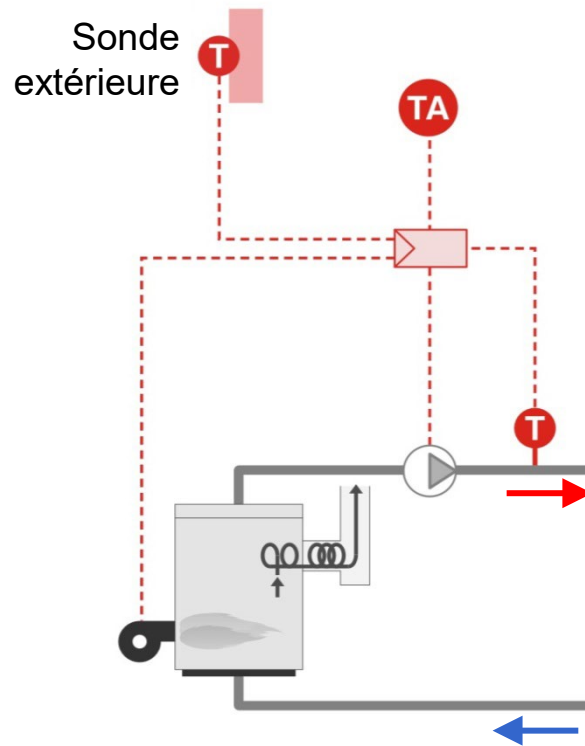


Regeling met glijdende T°

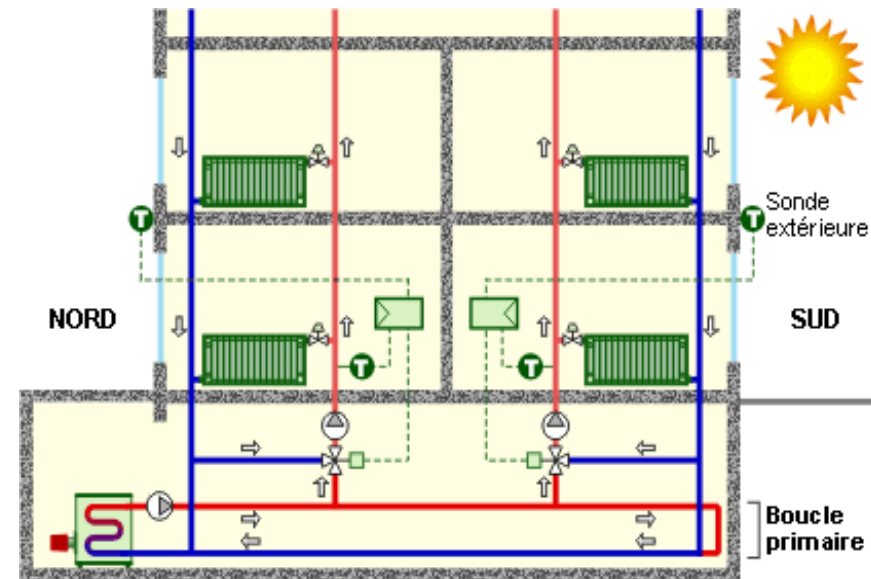


Regeling van de T° van het warmtedragend medium

Ofwel gebeurt de T° regeling onmiddellijk op de ketel zelf



Ofwel grijpt de T° regeling enkel in op de secundaire kring(en) mbv een 3wegkraan. De ketel wordt dan op een hogere T° gehouden



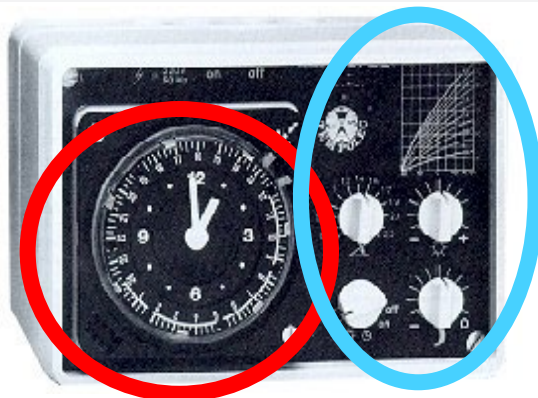
Regeling met glijdende T°

- De afstelling van de klimaatregeling:
 - Is uniek
 - Hangt af van de isolatiegraad van het gebouw en de overdimensionering van de warmteafgifte-elementen
 - Het inregelen mag niet:
 - Door de verwarmingstechnicus uitgevoerd worden
 - Of even tussendoor om klachten te verhelpen (comfortproblemen kunnen andere oorzaken hebben)
- ... maar door een persoon die het gebouw door en door kent (bewoner) en een historiek van de regelingen bijhoudt

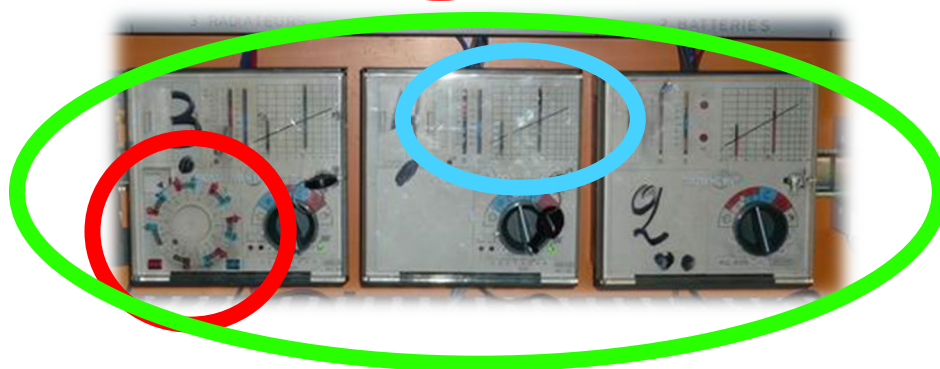


Centrale regeling

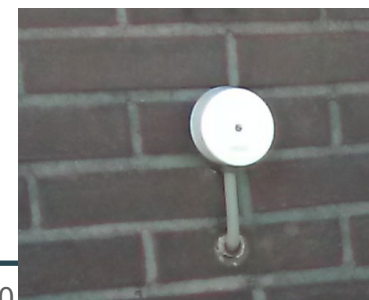
WANNEER



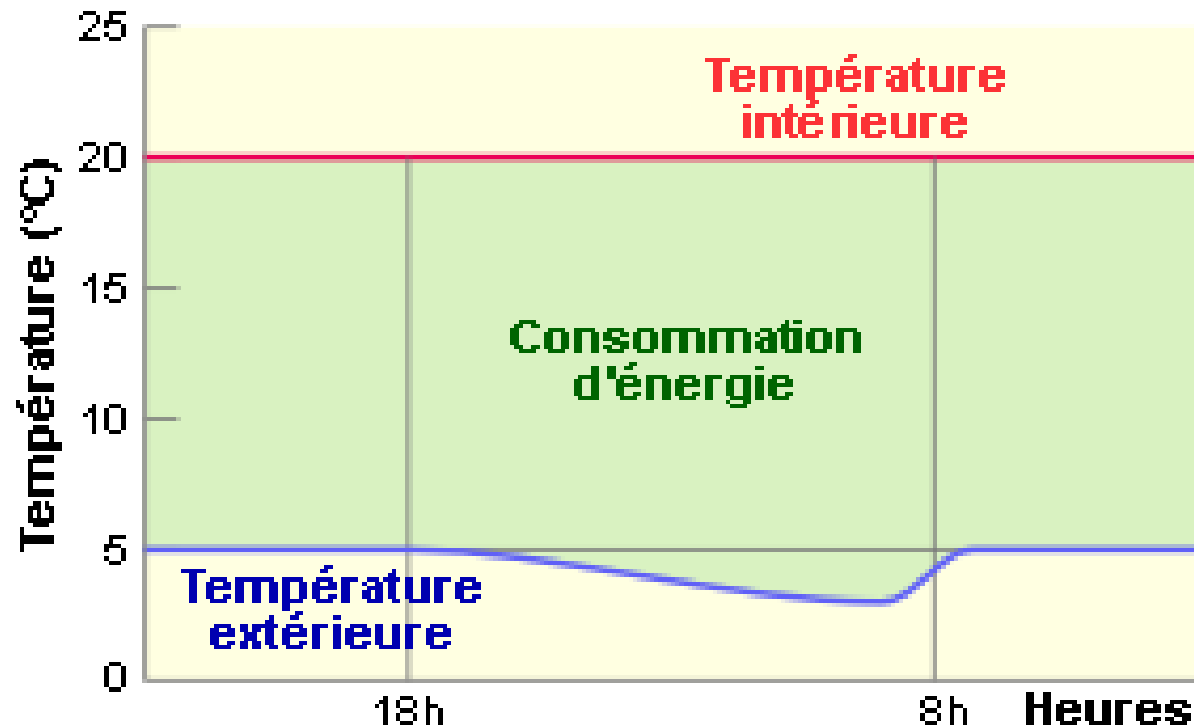
Waar



Temperatuur => goede kracht => temperatuur van het water !



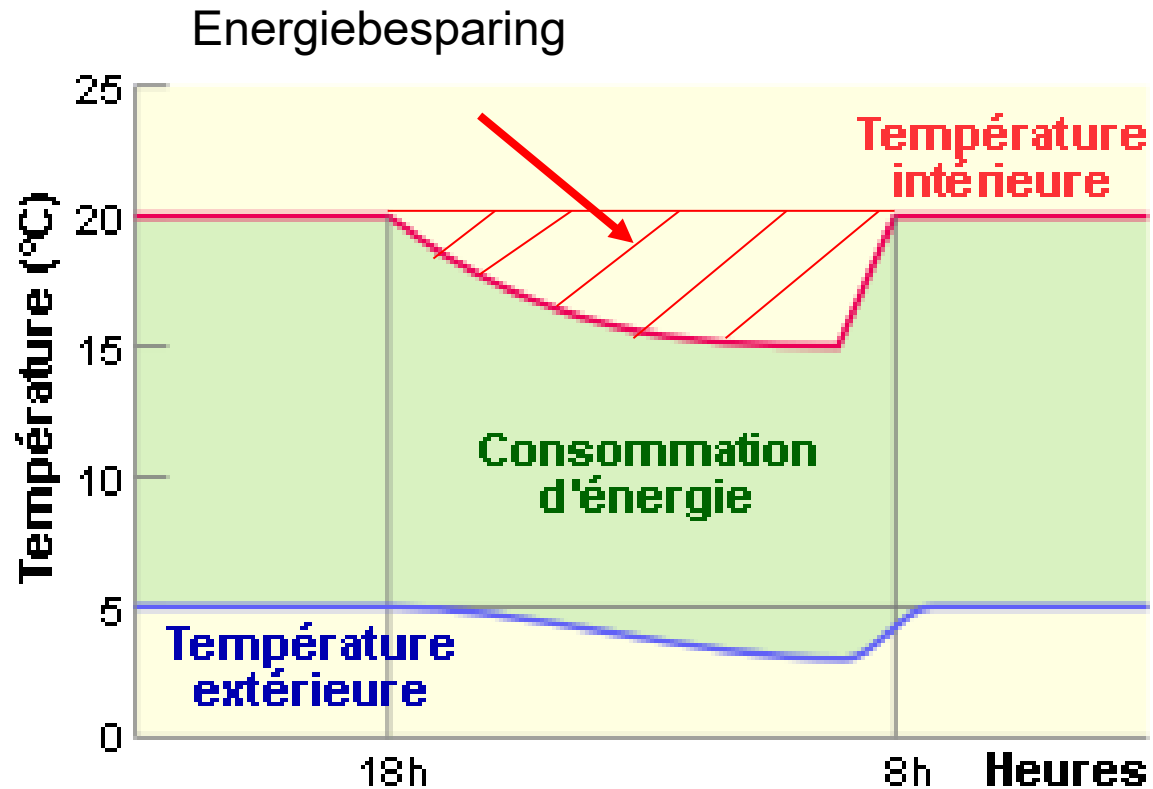
Voordeel van onderbreking



- Verbruik recht evenredig met het verschil tussen binnen en buiten temperatuur

→ **Minimaliseer dit temperatuursverschil**

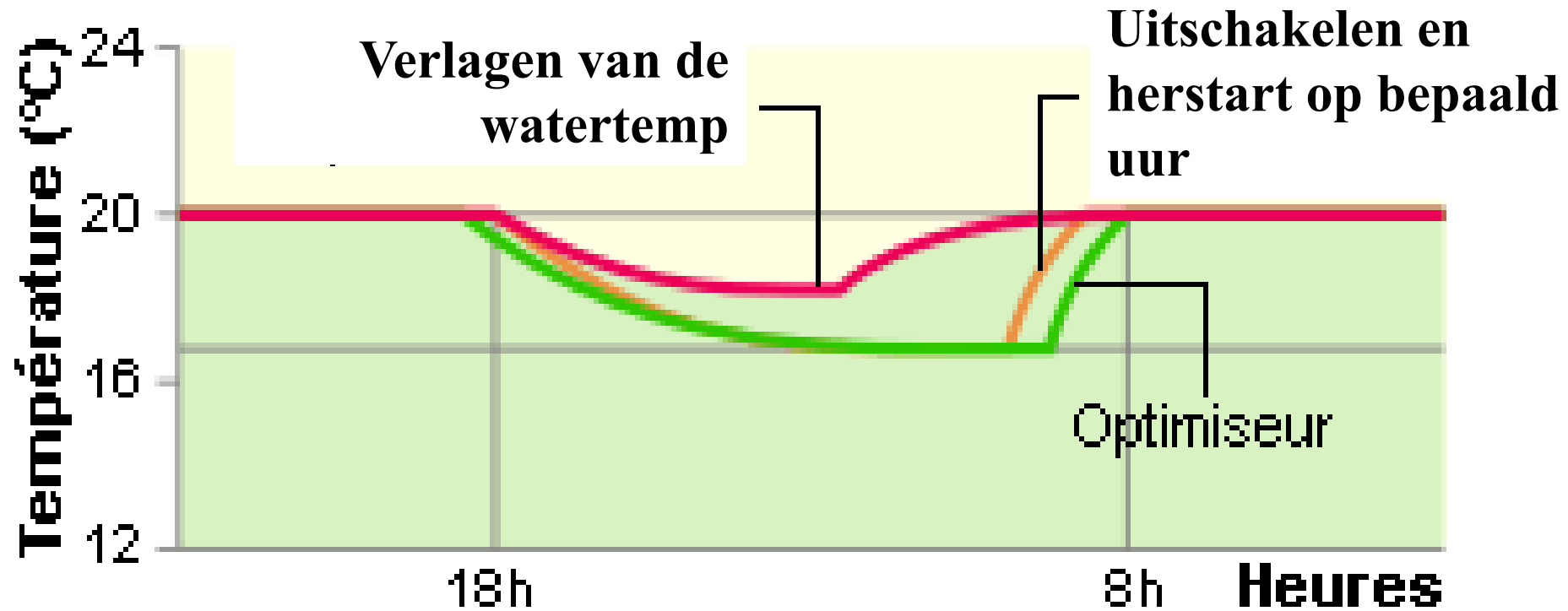
Voordeel van onderbreking



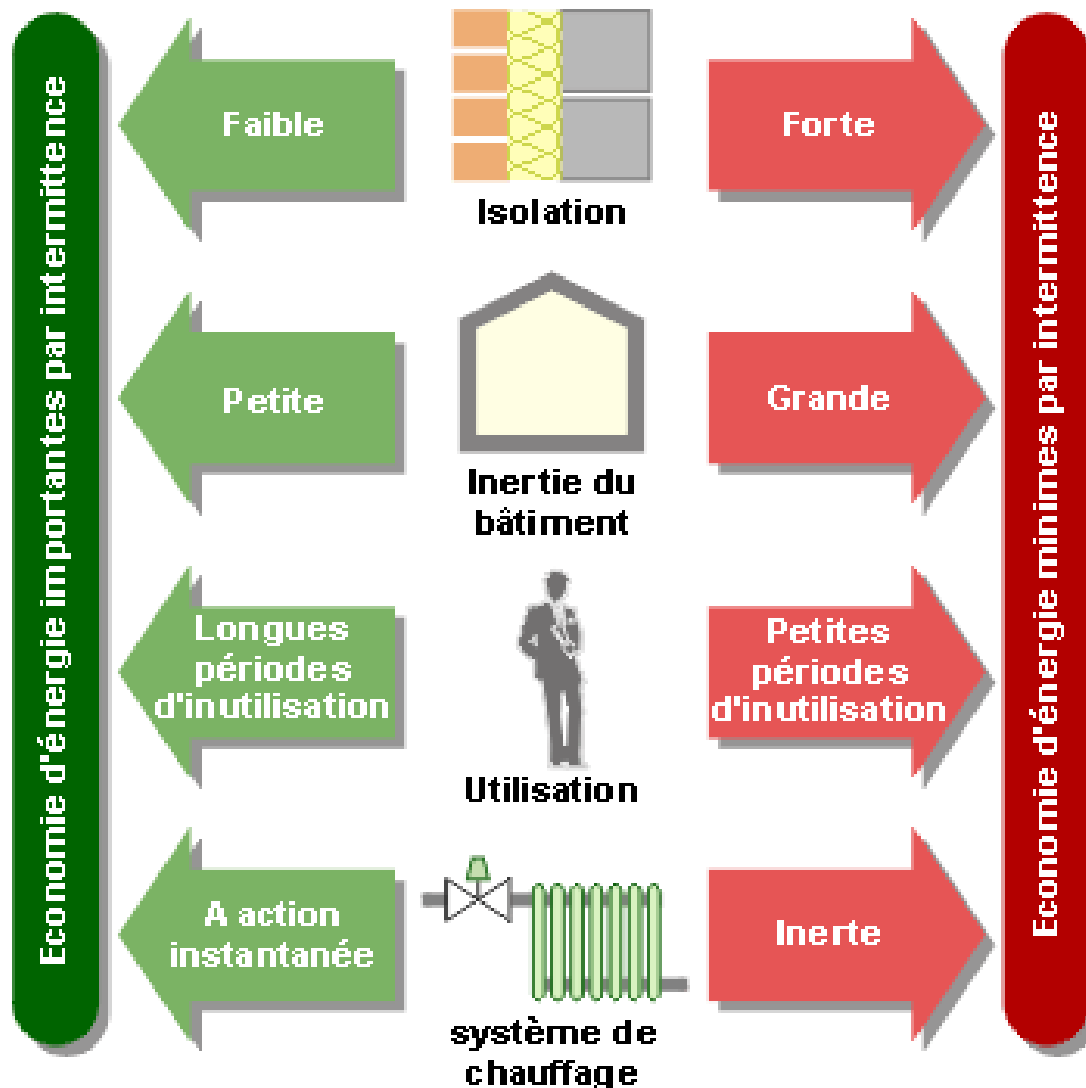
- Afschakelen van de verwarming doet de binnentemp dalen, des te vlugger naarmate het gebouw weinig inert is (kan weinig warmte opslaan) en slecht geïsoleerd.

→ **De verwarming uitschakelen of de binnentemperatuur zo snel mogelijk verminderen tijdens de afschakeling.**

Soorten onderbreking



Voordeel van onderbreking



Door de onderbreking kunnen energiebesparingen gerealiseerd worden die des te groter zijn naarmate de isolatie zwak is, de thermische inertie van het gebouw gering is, ...

Onderbreking

- Beperking op de ondergrens van de temperatuur?
 - Minimum 12 °C :
 - Indien lager -> condensatierisico
 - Indien lager muren te koud ondanks heropstart => comfortprobleem
 - 12°C in het referentielokaal = garantie op het volledig vorstvrij houden van het gebouw.

Deze ondertemperatuur zal in principe nooit bereikt worden behalve in periodes van extreme koude en langere periodes van afwezigheid van gebruikers



Het vermogen bij de heropstart moet voldoende zijn



Inhoudsopgave

- Intro : Waarom moet er verwarmd worden ?
En op de middellange termijn ?
- Basisbegrippen
- Warmteproductie : de ketels
- Enkele aspecten van de regelgeving
- De warmteverdeling
- De warmte-emissie
- De regeling
- De **hulpmiddelen**
- Renovatie** van zijn stookplaats door een condensatie-installatie
- Een diagnose stellen en een stookplaats **verbeteren**
- Conclusies



ICEDD

Waakvlam

- Het verbruik van een waakvlam komt overeen met het permanent inschakelen van een gloeilamp van 100W!!!
- **Jaarlijks verbruik ~ 100 m³ gas of ~ 60 €**



→ De ketel compleet uitschakelen buiten het stookseizoen
(als het sanitair warm water afzonderlijk wordt geproduceerd)

Functie van een circulatiepomp

- **Het warme water doen circuleren in de kringen**
 - de drukverliezen overwinnen
 - het nodige waterdebiet verzekeren om de installatie te doorstromen
- **Er bestaan:**
 - Standaardcirculatiepompen met één of meerdere snelheden (niet meer verkrijgbaar sinds 2014).
 - Circulatiepompen met variabele snelheid: de snelheid varieert ifv de drukverschillen in het leidingnetwerk.



Standaard circulatiepompen

- « **Standaard** » **circulatiepompen**

Circulatiepompen met 1 of meerdere snelheden (3 of 4) waarbij de rotatiesnelheid (debiet) manueel wordt ingesteld en daarna onveranderlijk blijft ongeacht de omstandigheden



→ Vaak zijn deze circulatiepompen overgedimensioneerd van bij het ontwerp of tengevolge van het reële gebruik van het verwarmingssysteem.

... bijvoorbeeld, in een groot huis waar meerdere kamers niet meer verwarmd worden (gesloten kranen).

→ Voor de circulatiepompen met meerdere snelheden, kan men best proberen **de snelheid te verminderen**, ofwel permanent, ofwel naargelang het seizoen.

Bij comfortproblemen kunnen de oorspronkelijke snelheden gemakkelijk opnieuw ingesteld worden.



Inhoudsopgave

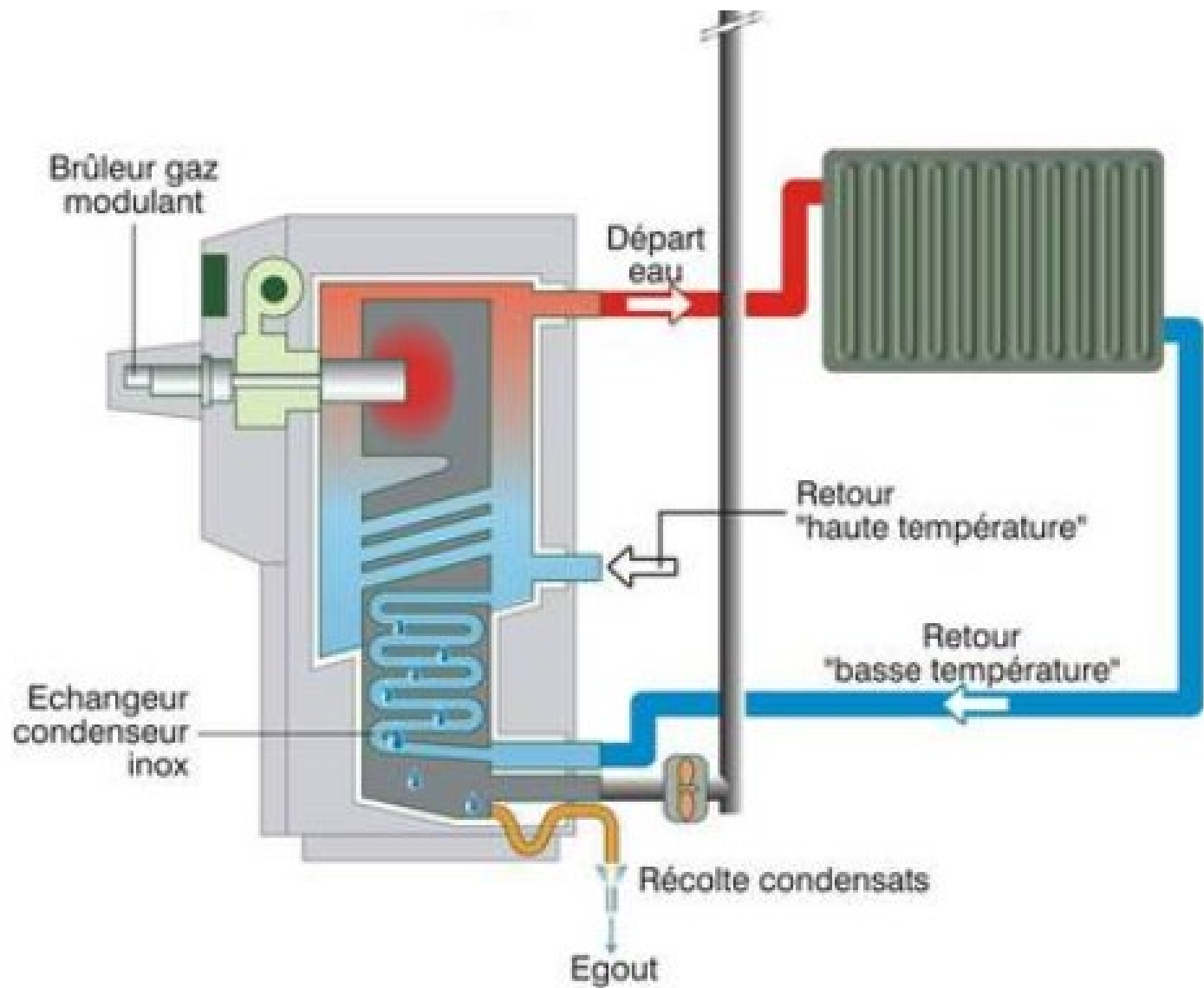
- Intro : Waarom moet er verwarmd worden ?
En op de middellange termijn ?
- Basisbegrippen
- Warmteproductie : de ketels
- Enkele aspecten van de regelgeving
- De warmteverdeling
- De warmte-emissie
- De regeling
- De hulpmiddelen
- Renovatie** van zijn stookplaats door een condensatie-installatie
- Een diagnose stellen en een stookplaats **verbeteren**
- Conclusies



ICEDD



Renovatie: herinneringen



Condensatieketels

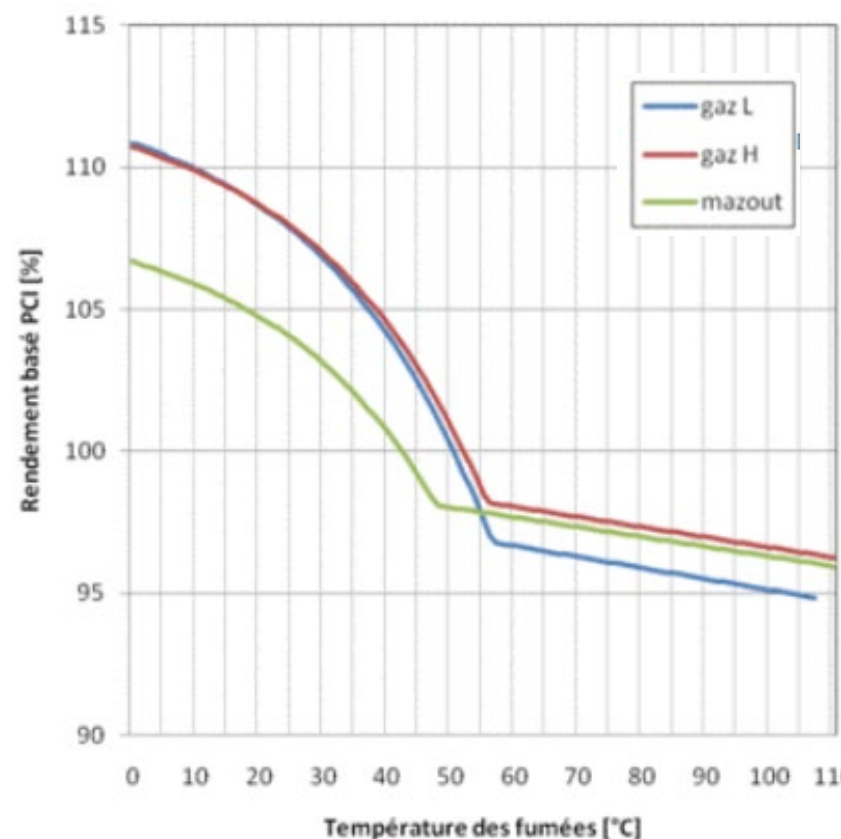
... zijn geen black-boxes die sowieso condenseren!!!

De condensatie treedt enkel op als:

→ De rookgassen voldoende zijn afgekoeld zodat de aanwezige waterdamp kan condenseren

Dauwpunt ~ 54...58° voor gas

Dauwpunt ~ 45...48° voor stookolie



Condensatieketels

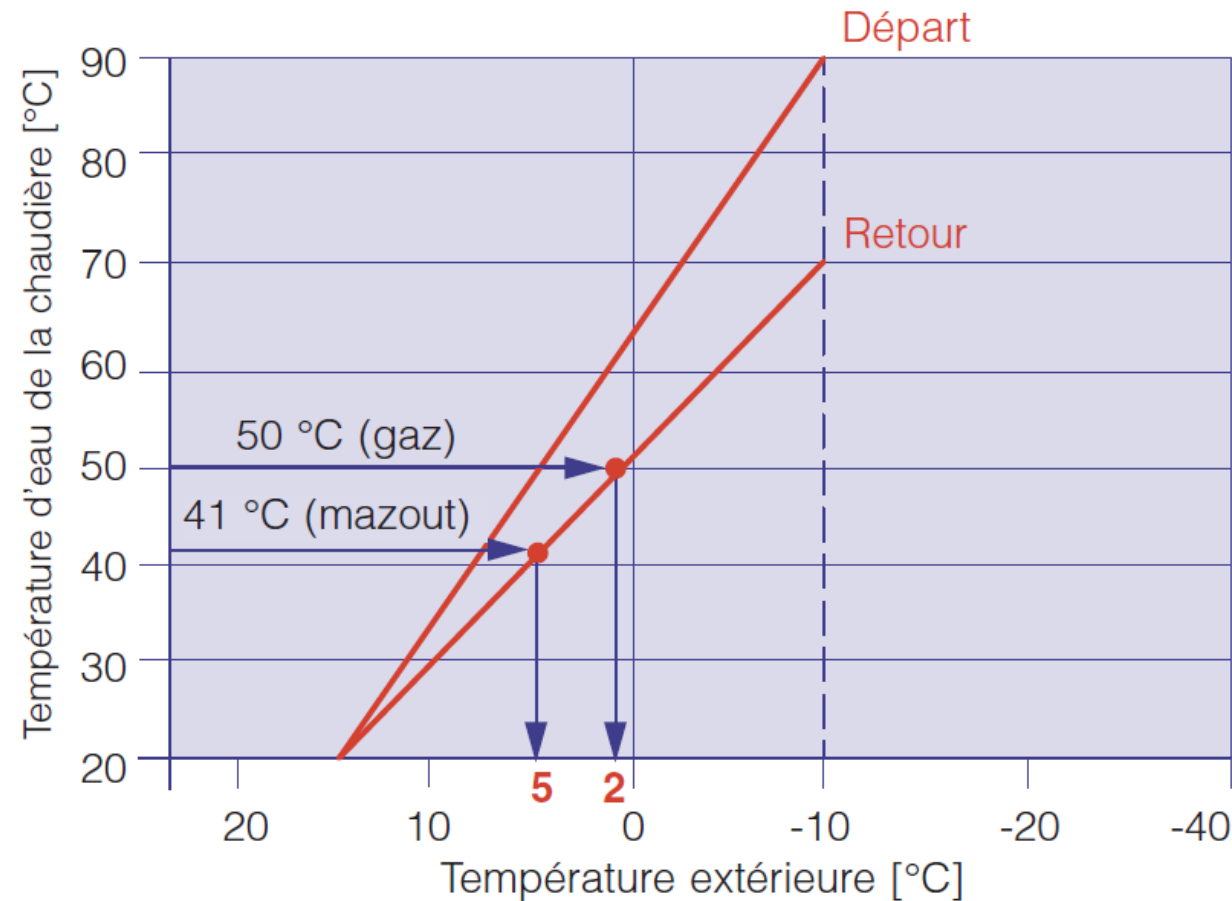
Parameters die de condensatie beïnvloeden:

- **Lage temperatuur van de rookgassen betekent:**
 - **Een zo laag mogelijke retour T° van het water**
 - Afgifte-elementen gedimensioneerd op het werken bij lage temp (indien mogelijk)
 - Glijdende T° regeling van de vertrektemperatuur
 - Aangepaste hydraulica: vermijden van warme retouren
 - **Een efficiënte warmtewisselaar** (verhouding $S_{\text{wisselaar}} / P_{\text{bruto}}$)
 - Kies voor een brander die enkel het strikt nodige vermogen levert (modulerende brander)

Glijdende T° regeling & Dimensionering afgifte-elementen

T° vertrek en retour in functie van de buiten T°

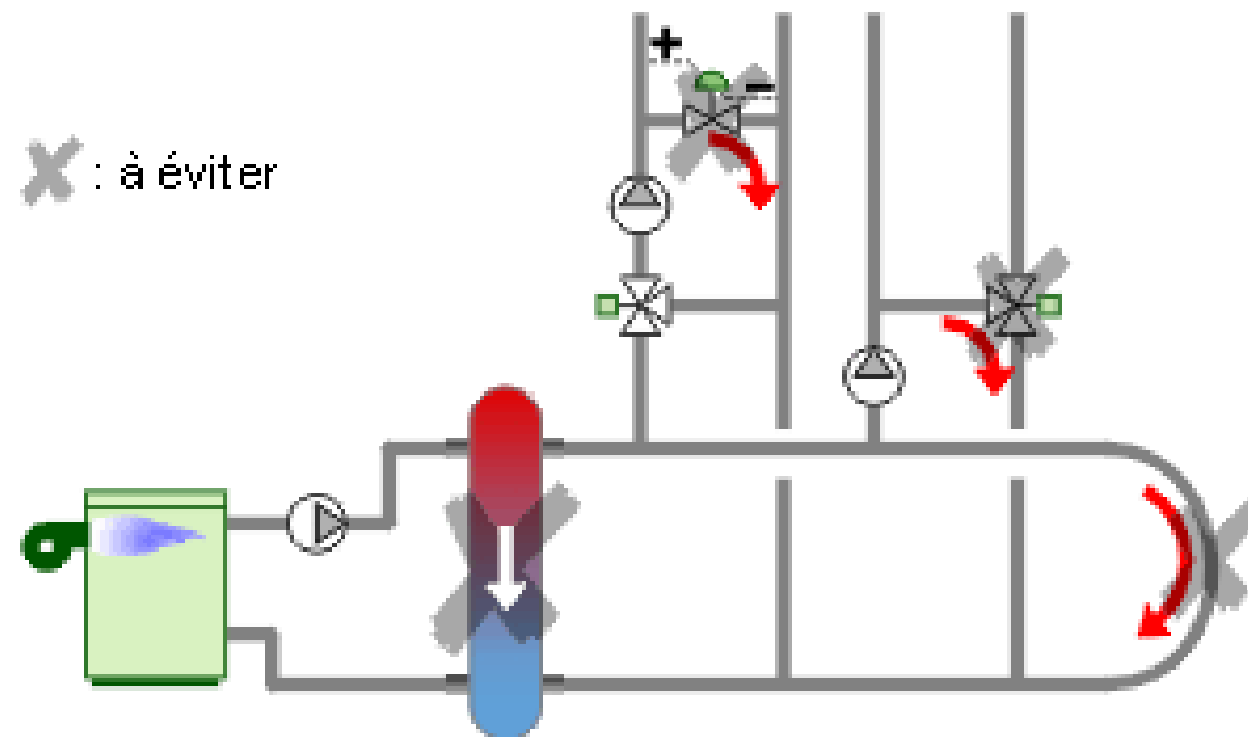
**Klassiek
regime
70 / 90 °C**



Vermijden van warme retouren

- **Principes:**

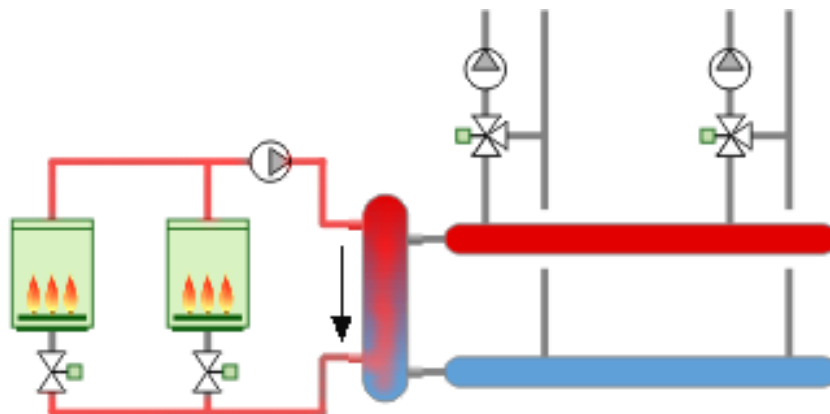
- Nooit voor de condensor het koude retourwater mengen met het warme vertrekwater
- De condensor steeds het zo koud mogelijk retourwater aanleveren



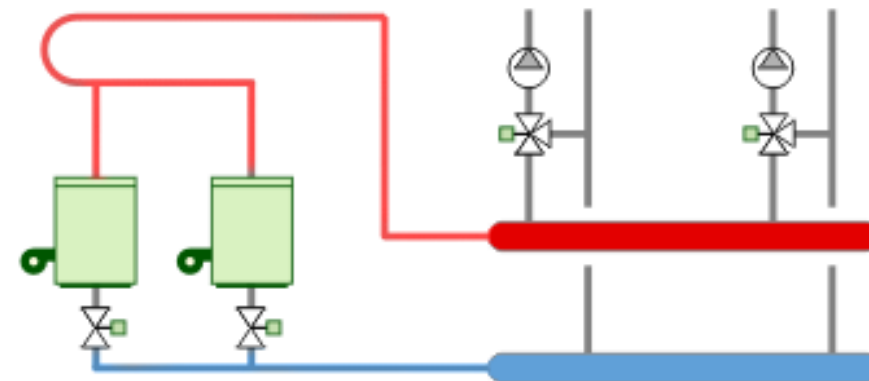
Vermijden van warme retouren

Voor de condensatie moet de temperatuur van het retourwater zo laag mogelijk zijn ...

**Ongunstige situatie
voor condensatie**



**Gunstige situatie
voor condensatie**

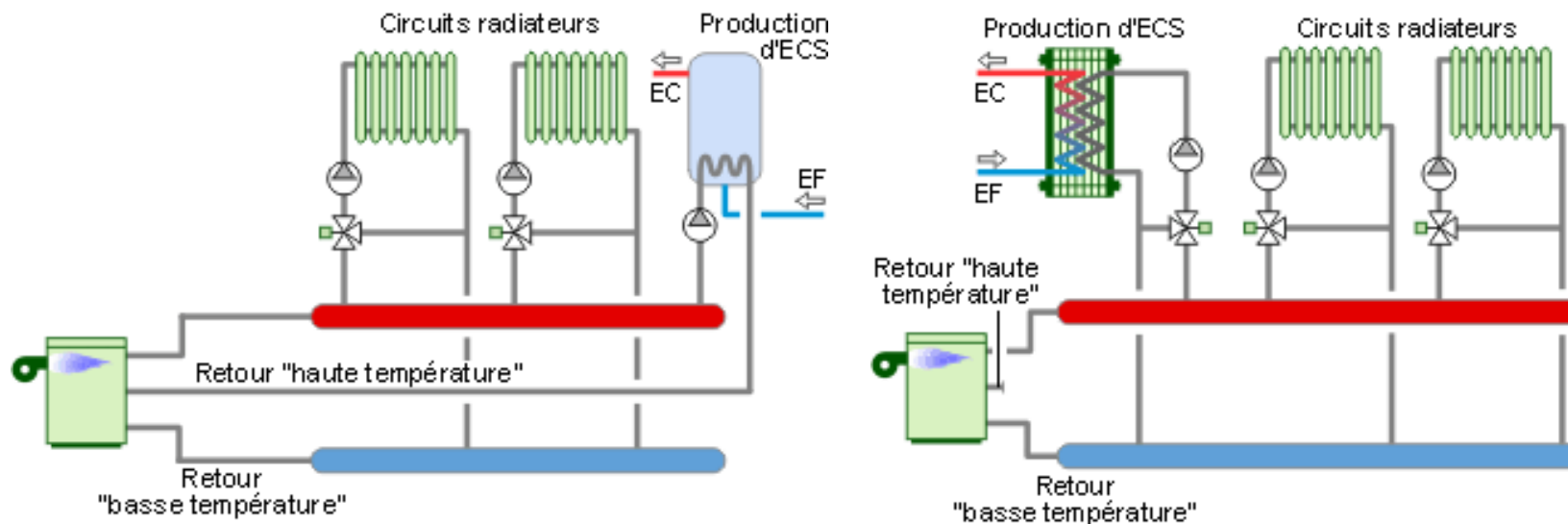


Vermijden van warme retouren

- **Wat met gekoppelde SWW-productie?**

Indien condensatieketel:

... **ofwel** ketel met groot watervolume en 2 afzonderlijke retouren



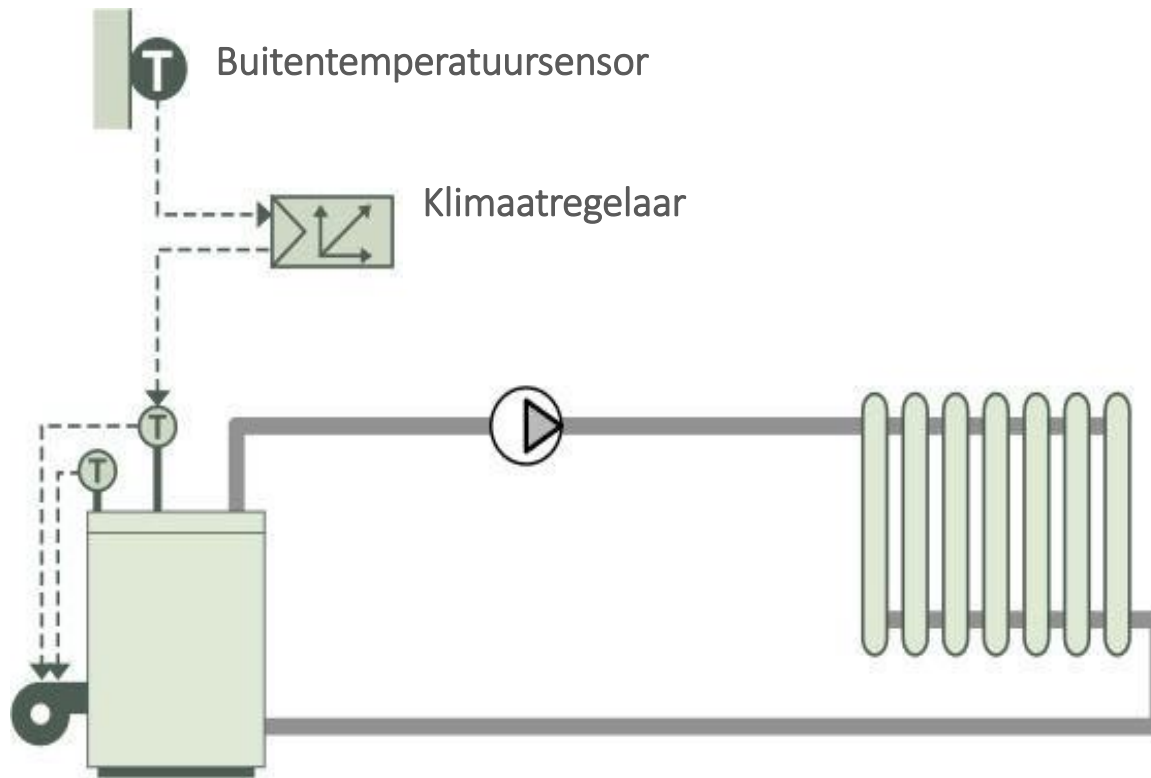
... **ofwel** de warmtewisselaar SWW zo dimensioneren dat er « koude » retouren zijn (platenwarmtewisselaar)

... **ofwel** het ontkoppelen van **SWW-productie en verwarming**



Renovatie: hydrauliek

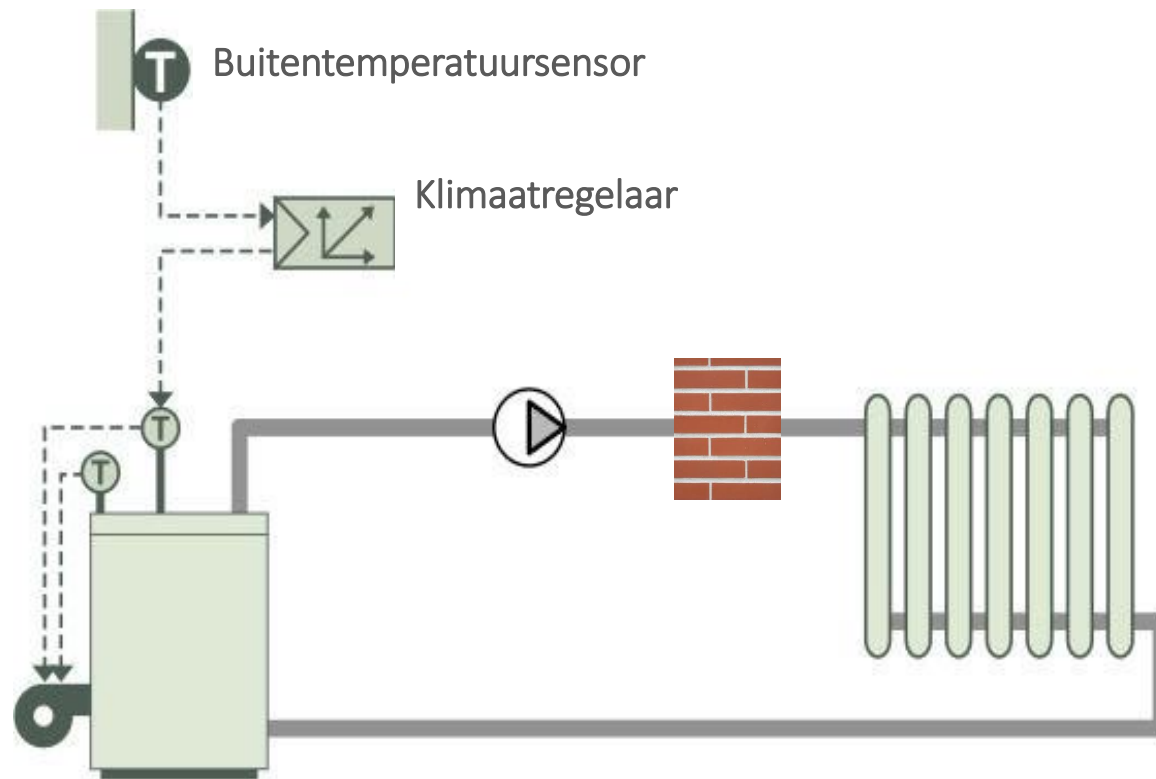
Wat gebeurt er als de TK's dicht zijn ?



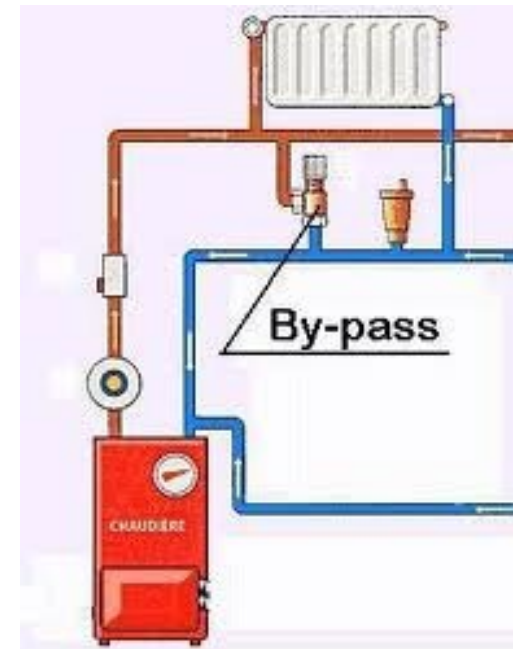


Renovatie: hydrauliek

Wat gebeurt er als de TK's dicht zijn?



De circulatiepomp duwt tegen een « muur » !
→ Vroegtijdige slijtage van de circulatiepomp
→ Nutteloos elektrisch verbruik

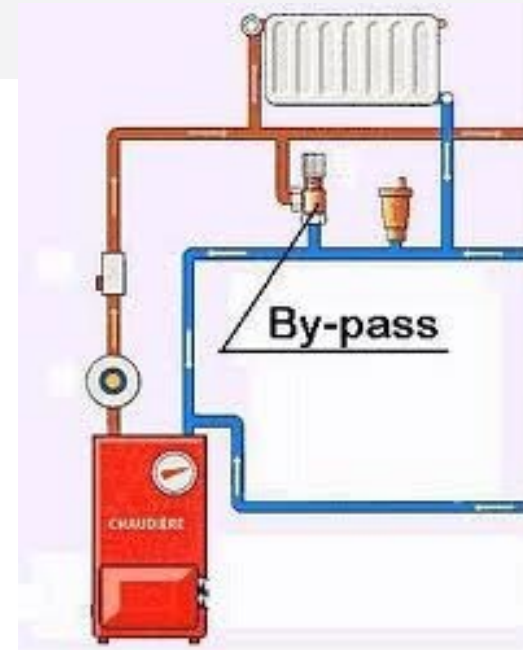




Renovatie: hydrauliek

Dus, om een koude terugkeer te voorkomen ?

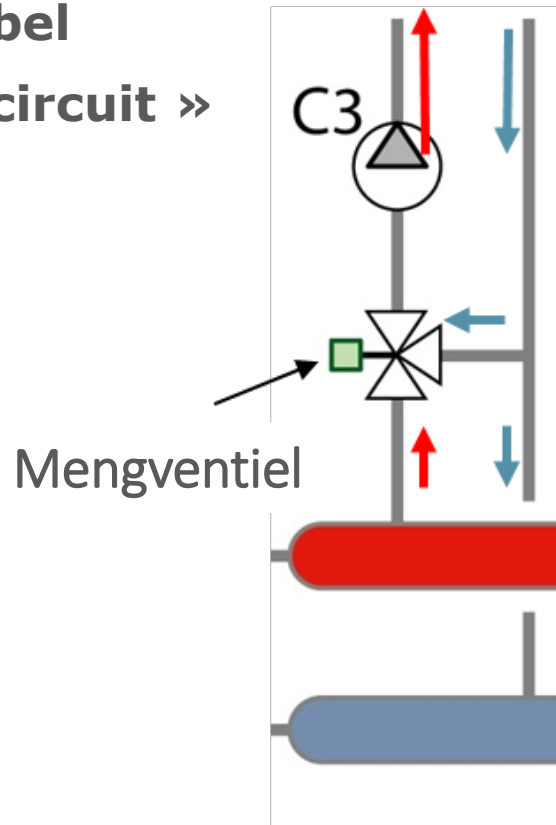
- De bypasses verwijderen
- De circulatiepompen vervangen door circulatiepompen met variabele snelheid





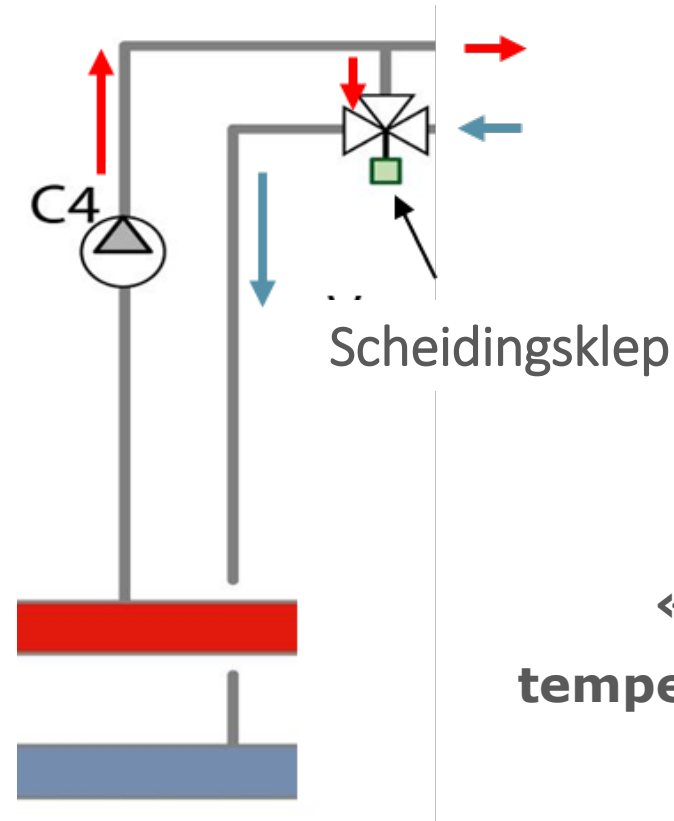
Renovatie : hydrauliek – de 3-wegkraan

« Variabel
temperatuurcircuit »



Water dat in de secundaire kring circuleert :

- Constante doorstroming
- Variabele T°



« Constant
temperatuurcircuit »

Water dat in de secundaire kring circuleert :

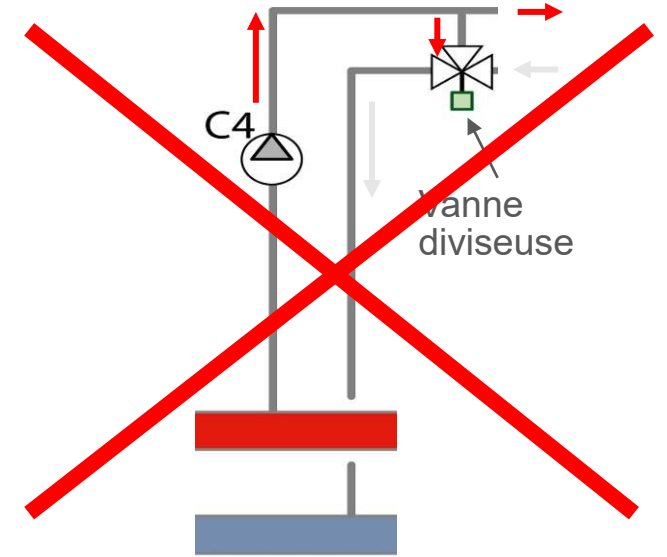
- Variable doorstroming
- Constante T°



Renovatie : hydrauliek – de 3-wegkraan

De 3-wegkraan en de temperatuur van de ketel

- ❖ **Elimineer de 3-wegkraan-splitsers** en regel in plaats daarvan het debiet met een circulatiepomp met variabel toerental.
- ❖ **Vermijd V3V-mixers**
- ❖ **Regel de ketel in glijdtemperatuur** volgens het circuit dat het warmste water nodig heeft.

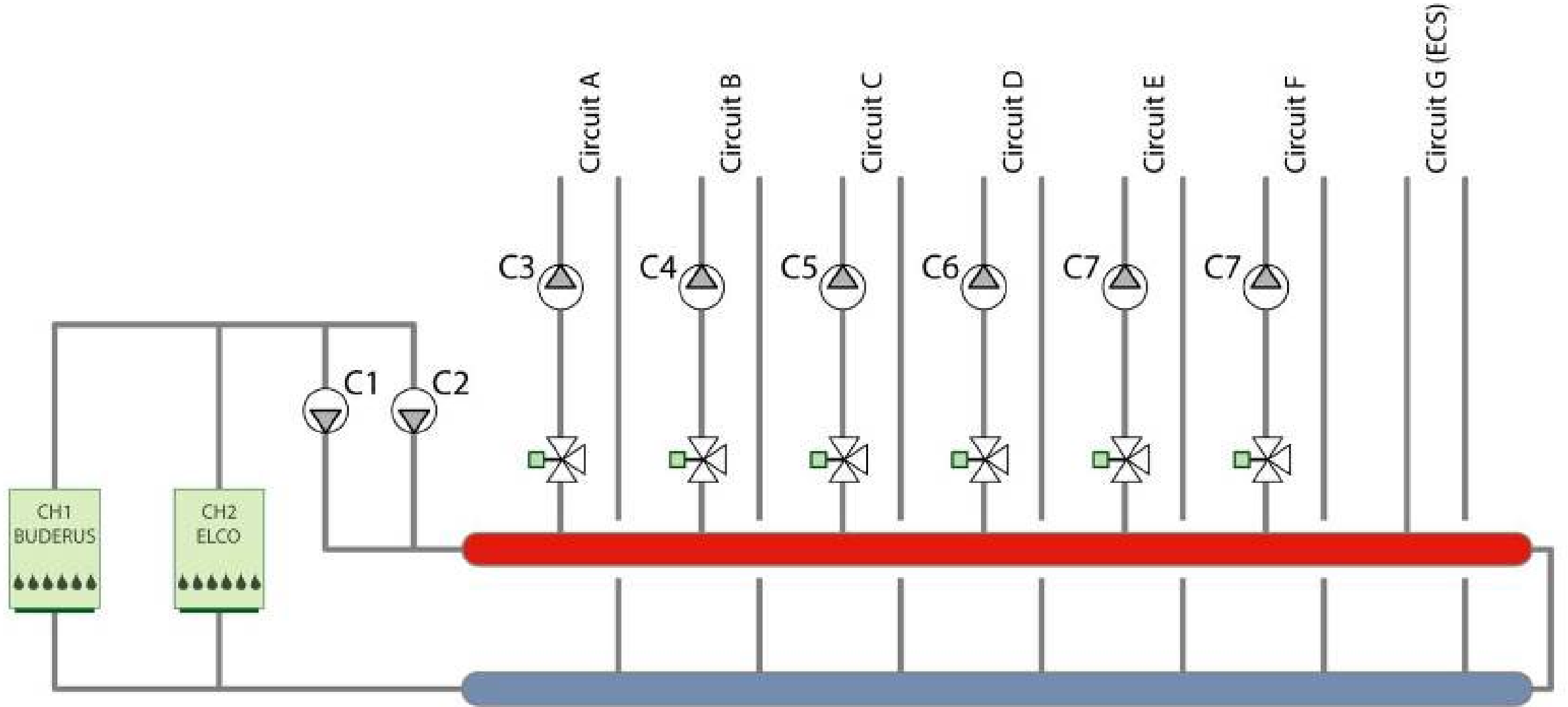




Renovatie : hydrauliek – de collectors

De 3-wegkraan en de temperatuur van de ketel

- ❖ **Elimineer de 3-wegkraan-splitsers** en regel in plaats daarvan het debiet met een circulatiepomp met variabel toerental.
- ❖ **Vermijd 3-wegkraan -mixers**
- ❖ **Regel de ketel in glijdtemperatuur** volgens het circuit dat het warmste water nodig heeft.



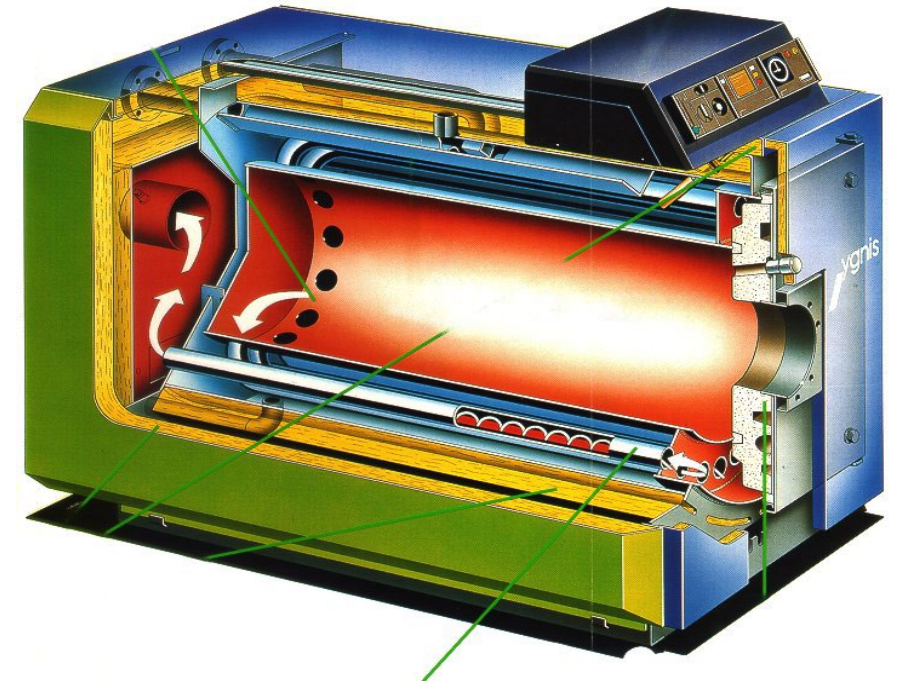


Renovatie : ruilrendement (ketel))

De rookgassen zullen kouder zijn als u een groot warmteuitwisselingsoppervlak heeft of een kleine vlam.

Oppervlak van de wisselaar is vast (wisselaar = ketel)

- Op basis van de macht!
- Vermogen zo veel mogelijk verlagen = vermogen zo goed mogelijk aanpassen aan de behoeften !
- Varieer het vermogen van de ketel ! = modulerende brander





Inhoudsopgave

- ◊ Intro : Waarom moet er verwarmd worden ?
En op de middellange termijn ?
- ◊ Basisbegrippen
- ◊ Warmteproductie : de ketels
- ◊ Enkele aspecten van de regelgeving
- ◊ De warmteverdeling
- ◊ De warmte-emissie
- ◊ De regeling
- ◊ De hulpmiddelen
- ◊ Renovatie van zijn stookplaats door een condensatie-installatie
- ◊ Een diagnose stellen en een stookplaats **verbeteren**
- ◊ Conclusies



ICEDD



Verbeteren : het verbrandingsrendement

Praat met uw verwarmingsmonteur !

3. MESURES (3)									
	Unité	Application	Mesures initiales (Reç.)		Mesures finales		Exigences	Conformité	
			Allure 1	Allure 2	Allure 1	Allure 2 nd		OK	Non OK
Température d'eau (4)	°C	1-2							
Gicleur: marque/type	/	1							
Gicleur: débit	USG/h	1							
Gicleur: angle	°	1							
Pression pompe	bar	1							
Pression gaz	mbar	2							
(dé)pression cheminée	Pa	1-2							
Indice fumée	Bacharach	1							
Teneur en O ₂	%	1-2							
Teneur en CO ₂	%	1-2							
Teneur en CO	mg/kWh	1-2							
Tem. des gaz de combustion	°C	1-2							
Temp. de l'air de combustion	°C	1-2							
Température nette	°C	1-2							
Rendement de combustion	%	1-2							

Application = 1: combustible liquide - 2: combustible gazeux
Les tickets des résultats de mesure sont à agraffer à cette attestation

Energie-impact

1 % hoger verbrandingsrendement = ca. 1 % minder verbruik

Ancienne
chaudière de
20 ~ 25 ans

Nouvelle
chaudière
non à
condensation

T° fumées	~ 180	~ 120	°C
Taux CO2 mazout	12,5 .. 13	12,5 .. 13	%
Taux CO2 gaz	10 .. 11	10 .. 11	%
Taux CO	0	0	ppm
Excès d'air	~ 20	~ 20	%
Tirage	~ 10 .. 15	~ 10 .. 15	Pa
Rendement	~ 90 .. 92	~ 94 .. 95	%



Verbeteren : de instelling van de 2 trappen

Controleer of de 2 trappen van de brander goed staan ingeregeld !

Energie-impact

2 à 3% meer verbrandingsrendement



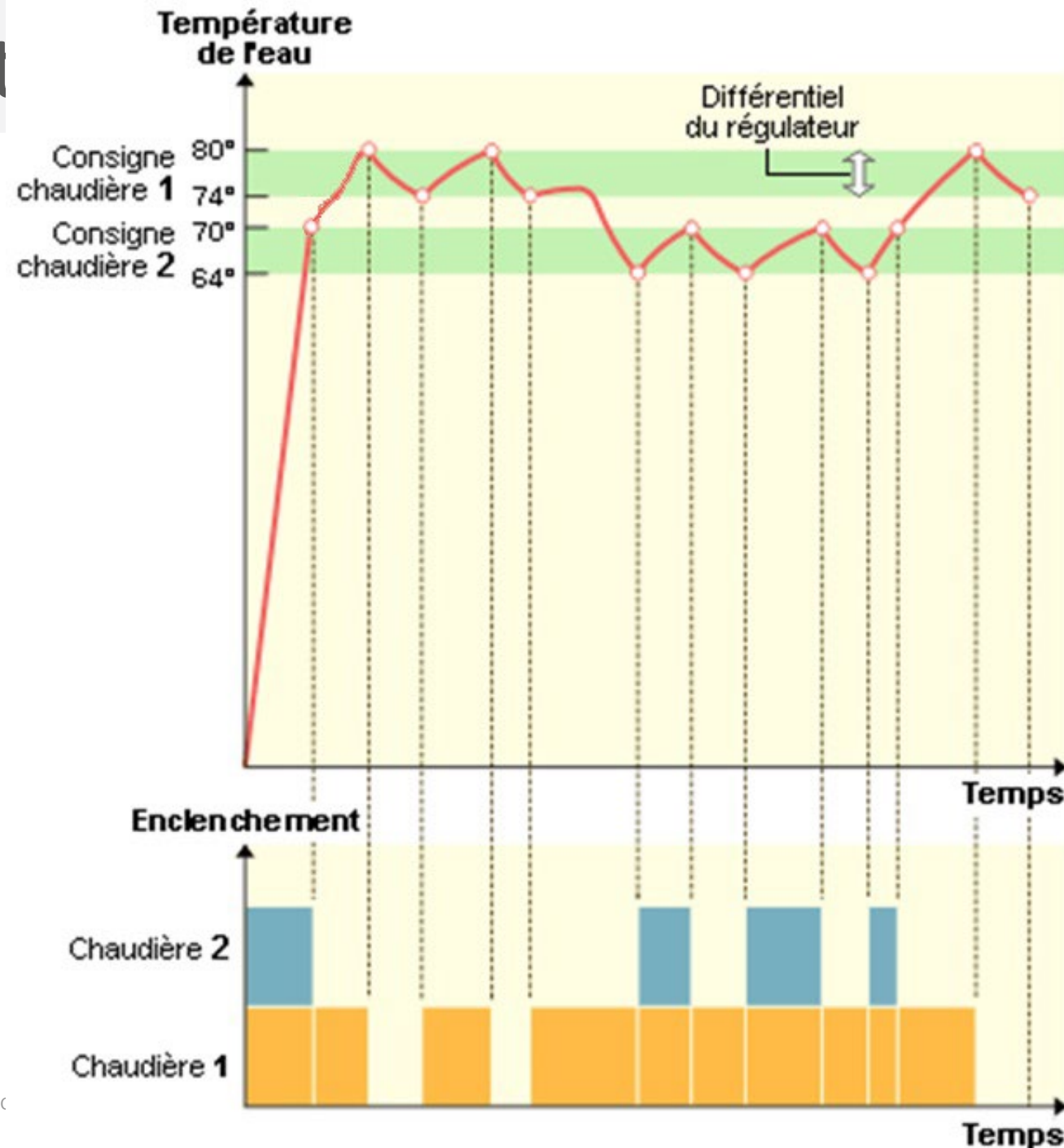


Verbeteren : de inst

Als de basisregeling en de aanvoertemperatuur van de ketel door de aquastaten worden geregeld :

• T° aquastat kleine trap > T° aquastat grote trap !

(indien niet, steeds werking in grote trap)

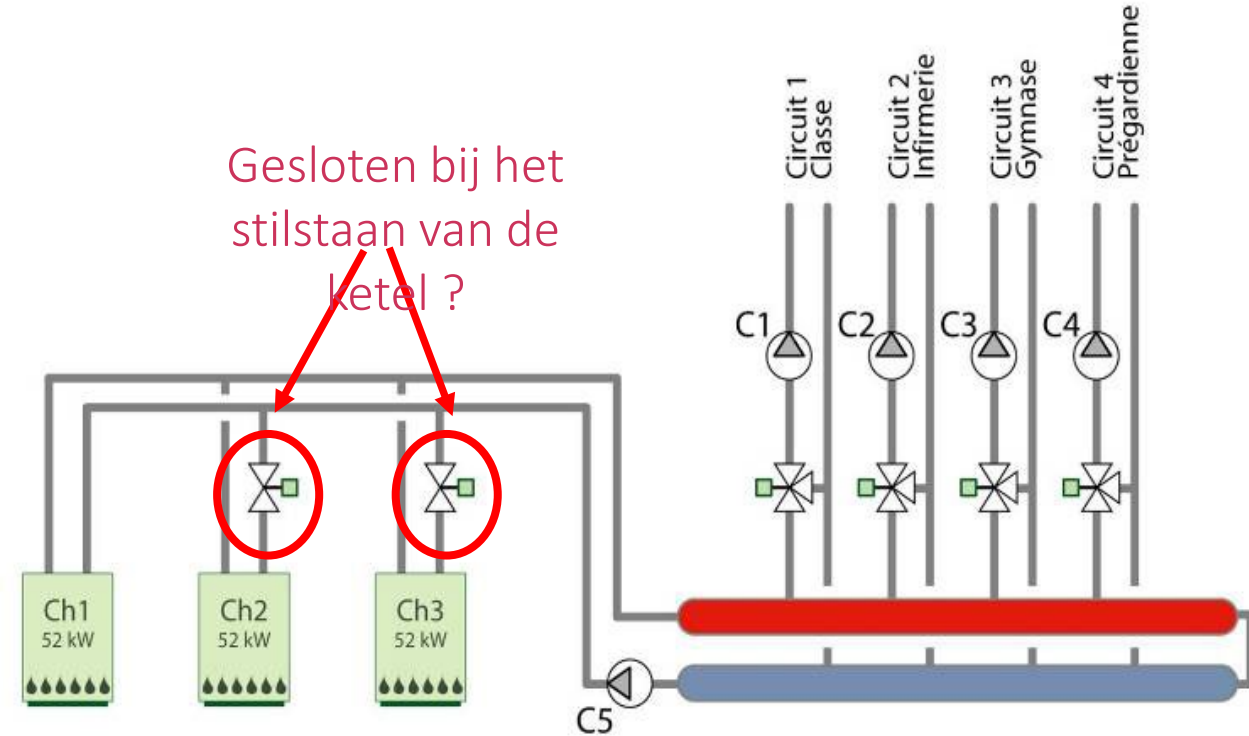




Verbeteren : overdimensionering beperken

Zet onnodige ketels uit !

Kijk de installatie na op overdimensionering en schakel 1 ketel uit indien mogelijk. Zorg ook dat deze hydraulisch wordt geïsoleerd van de rest van de installatie (manueel of via cascade)





Verbeteren : controleren op condensatie

Hoeveel condensaat ?

Een 250 kW condensatieketel produceert ongeveer 14 liter condensaat per uur, het equivalent van 1 mok per minuut ...

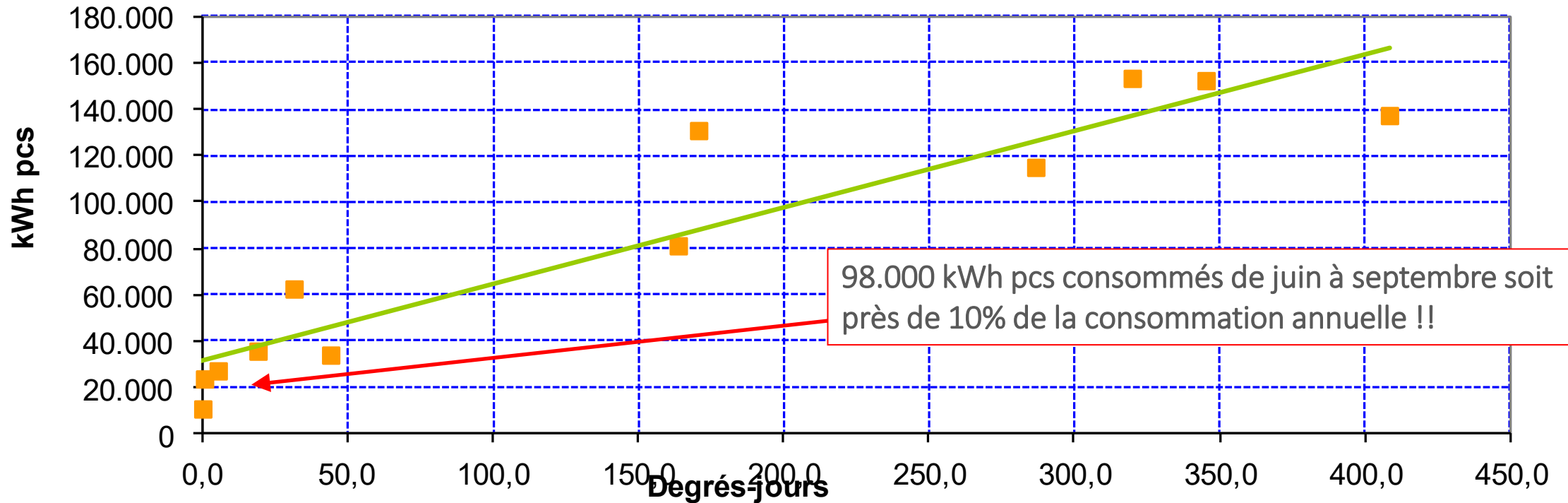




Verbeteren : uitschakelen in de zomer

Check of de ketels zijn uitgeschakeld in de zomer

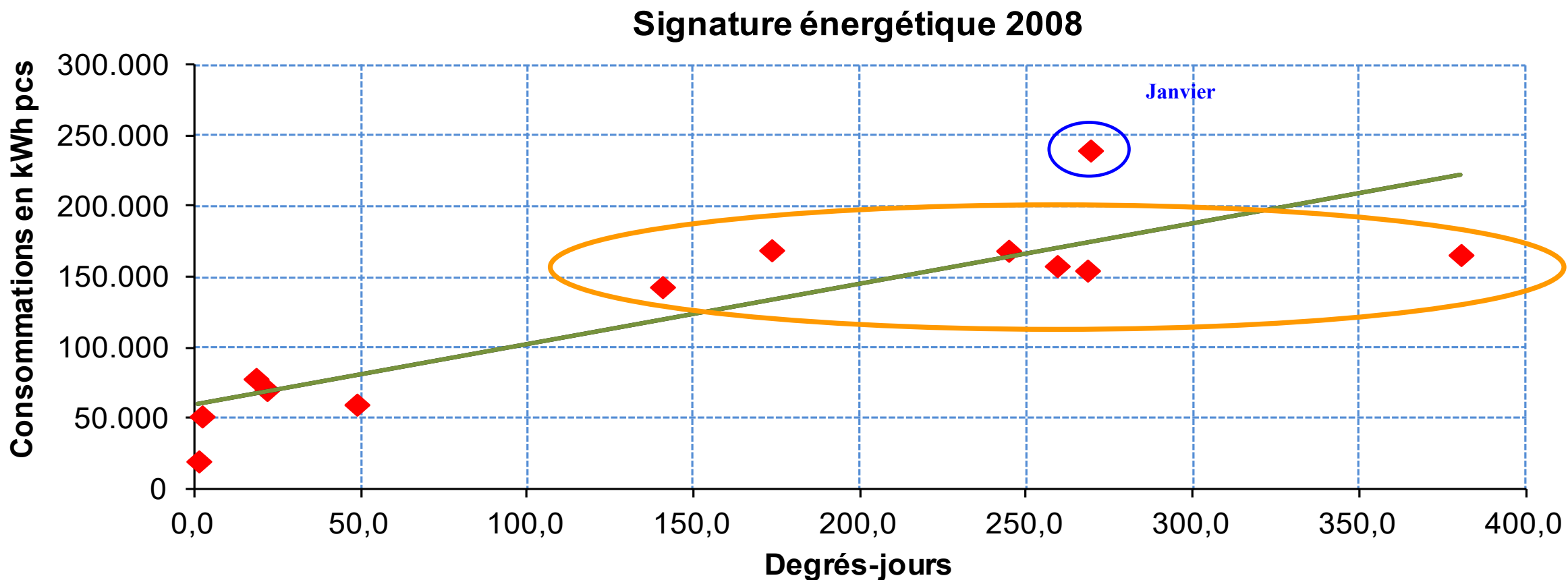
Signature énergétique immeuble de bureaux de 6.300 m²





Verbeteren : check de instelling van de regeling

Check dat de regeling functioneert en goed geparametriseerd is : stel de energiehandtekening op



Verbeteren van een bestaande stookplaats

- Check dat de regeling functioneert en goed geparametriseerd is

2. Voer een meetcampagne uit:

- **T° leidingen: primaire collector en verwarmingskringen (vertrek en retour)**
- **T° binnen in meerdere « referentie » lokalen**
- **T° buiten om na te gaan of de water T° effectief varieert ifv deze buitentemp**

Meetcampagne: voorbeeld

> **Kantoorgebouw uit 1990**

> **Verwarmde vloeroppervlakte van 2.450 m²**

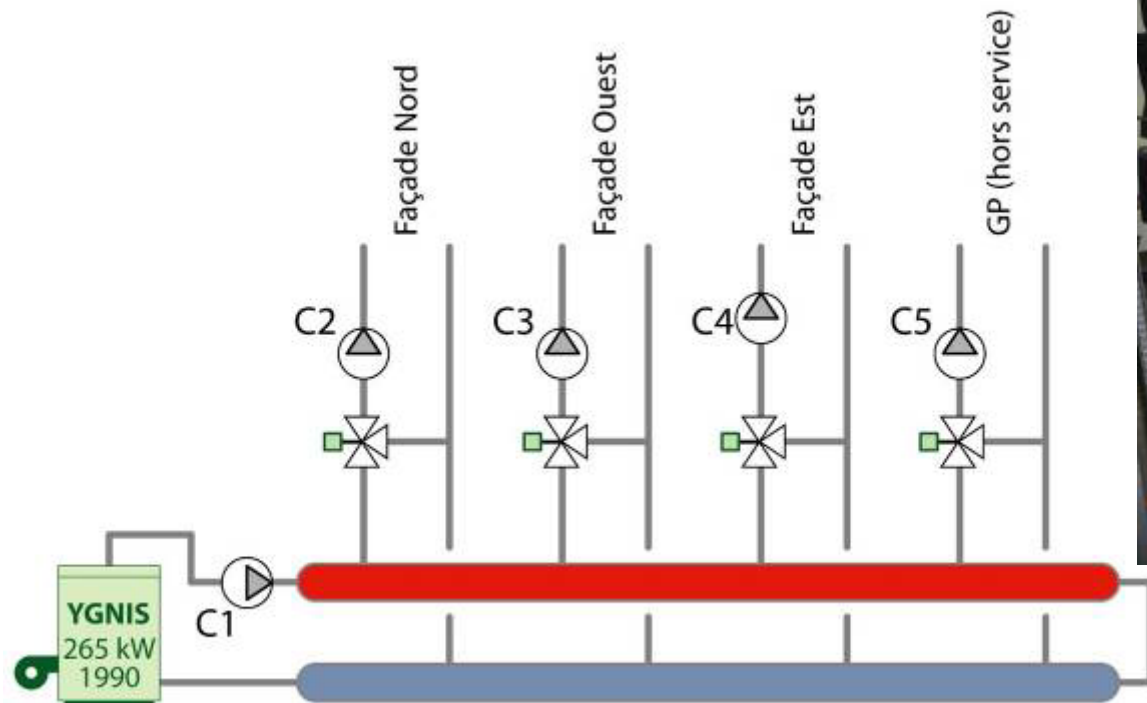
> **Specifiek verbruik van 136 kWh OVW/m²**

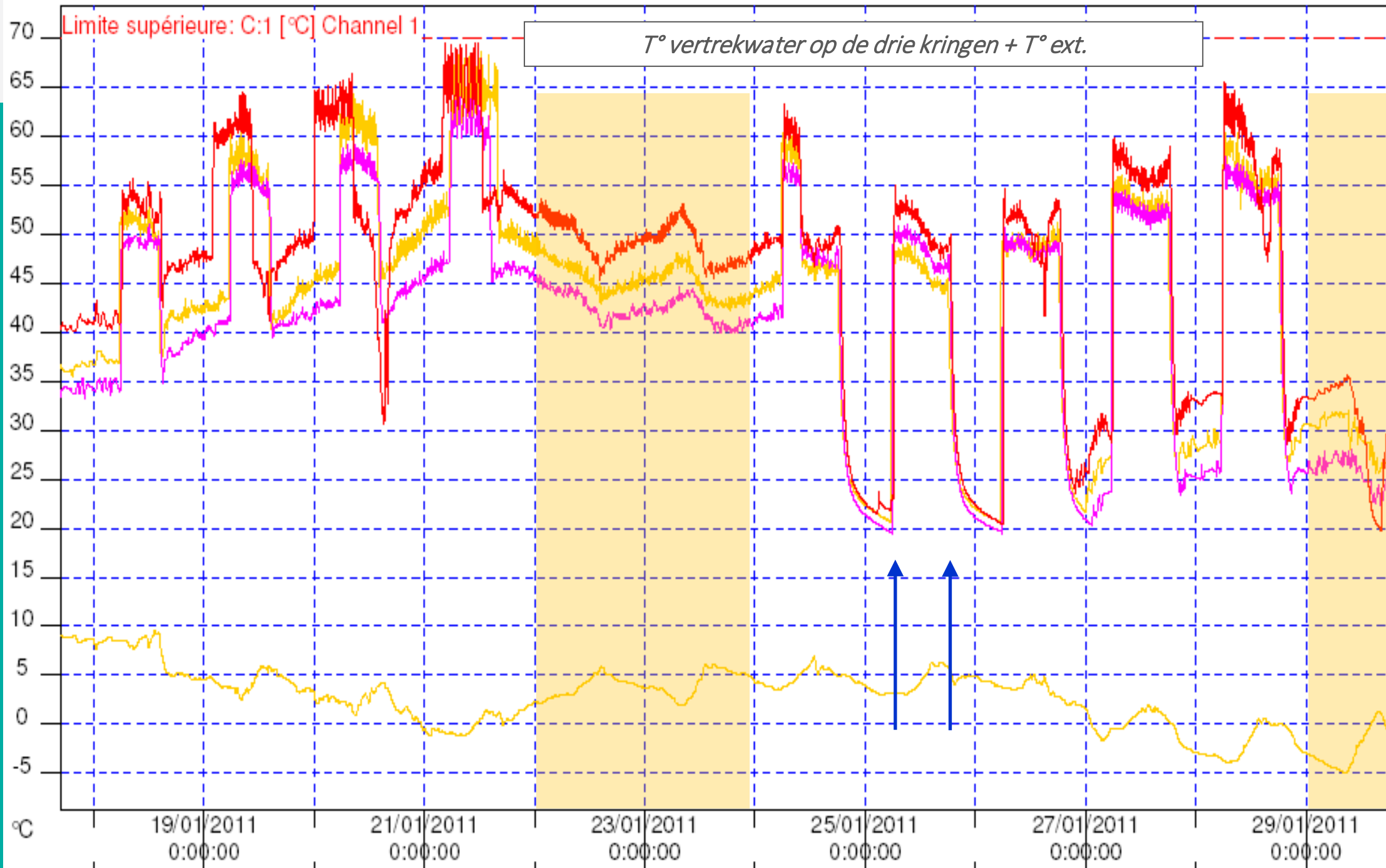


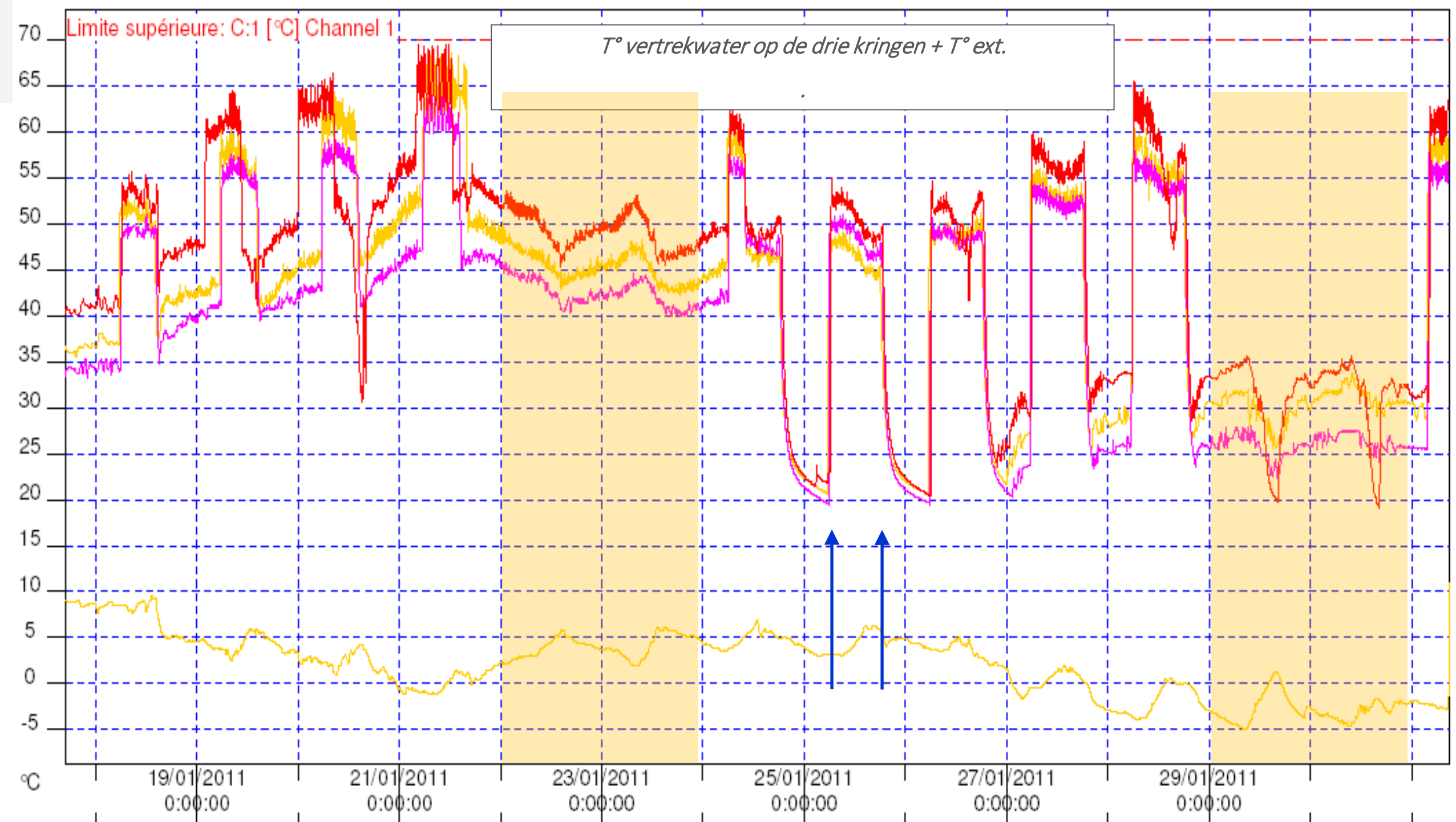
> **Gasfactuur in 2010 van 13.000 € excl. BTW**

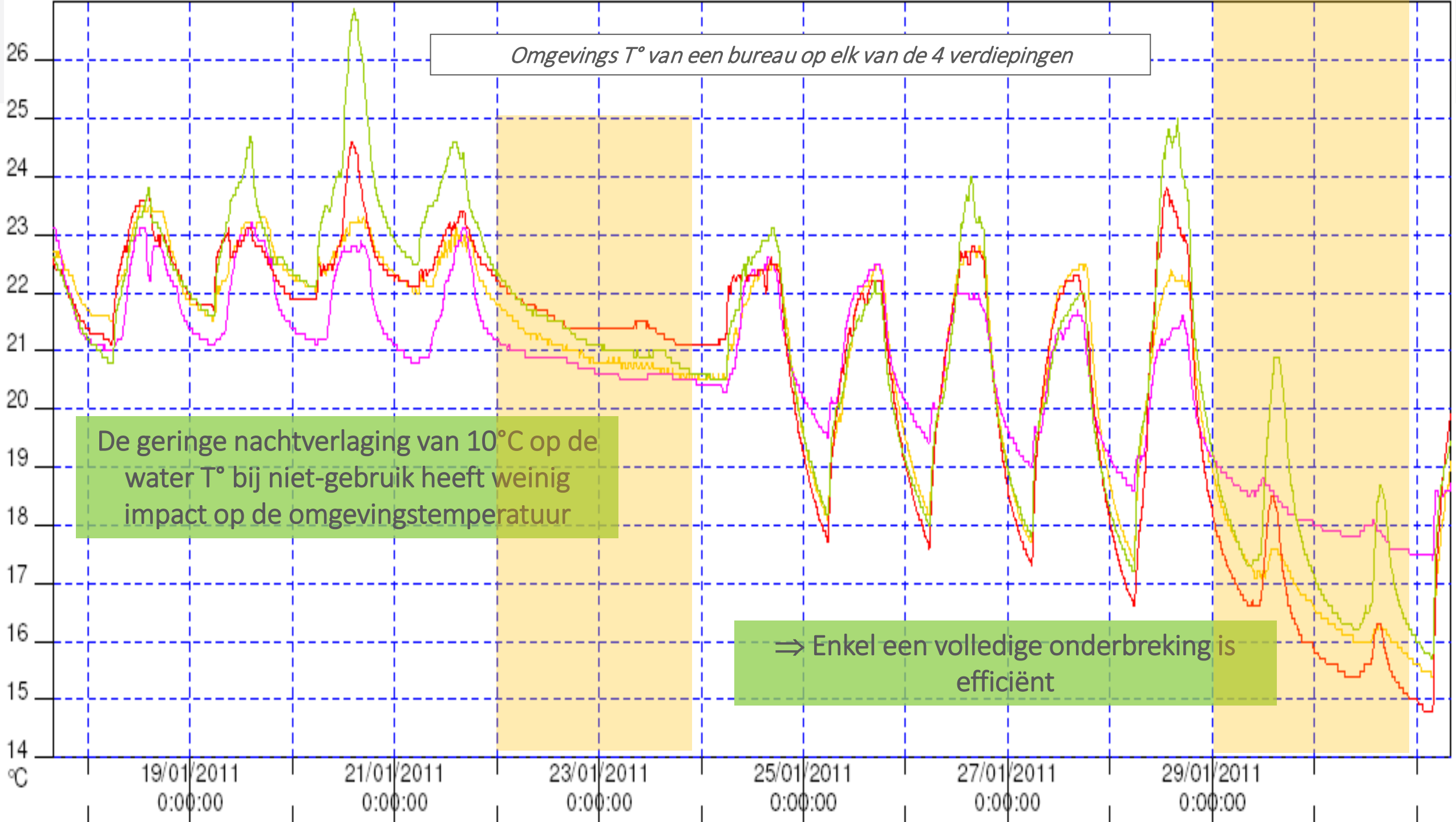
Meetcampagne: voorbeeld

- > **Ketel van 265 kW uitgerust met een tweetrapsgasbrander**
- > **Primaire kring op constante temperatuur**
- > **3 verwarmingskringen met klimaatregeling**











Inhoudsopgave

- Intro : Waarom moet er verwarmd worden ?
En op de middellange termijn ?
- Basisbegrippen
- Warmteproductie : de ketels
- Enkele aspecten van de regelgeving
- De warmteverdeling
- De warmte-emissie
- De regeling
- De hulpmiddelen
- Renovatie van zijn stookplaats door een condensatie-installatie
- Een diagnose stellen en een stookplaats verbeteren
- Conclusies



ICEDD

Conclusies

- Tussen de finale energie (waarvoor men betaalt) bij het binnenkomen van het gebouw en de afgegeven warmte in een lokaal om het comfort te garanderen, ligt er een lange weg bezaaid met valkuilen en verliezen
- Een goed begrip van deze soorten verliezen, maakt het mogelijk de prestaties van de installatie te verbeteren
 - Via dagelijks beheer
 - Via plaatselijke verbeteringen
 - Via een renovatie



Conclusies

Type installatie	Rendement in % ($\eta_{\text{globaal}} = \eta_{\text{productie}} \times \eta_{\text{distributie}} \times \eta_{\text{afgifte}} \times \eta_{\text{regeling}}$)				
	$\eta_{\text{productie}}$	$\eta_{\text{distributie}}$	η_{afgifte}	η_{regeling}	η_{globaal}
Oude overgedim. ketel, lange distributiekringen	75 .. 80 %	80 .. 85 %	90 .. 95 %	85 .. 90 %	46 .. 58 %
Oude, goed gedim. ketel, korte distributiekringen	80 .. 85 %	90 .. 95 %	95 %	90 %	62 .. 69 %
Hoogrendementsketel, korte distributiekringen, radiatoren met muurisolatie, regeling via buitenvoeler, thermostatische kranen, ...	90 .. 93 %	95 %	95 .. 98 %	95 %	77 .. 82 %
Condensatieketel, recentelijk geïnstalleerd, energiezuinig	101 .. 103 %	95 %	95 .. 98 %	95 %	87 .. 91 %



Conclusies

- ⬢ Elk onderdeel is van belang (globaal rendement = product van de rendementen)
- ⬢ De regeling is van primordiaal belang om de prestaties van alle onderdelen van de installatie te garanderen
- ⬢ De renovatie van een stookruimte is een operatie die een studie van de volledige verwarmingsinstallatie en het gebouw vereist (dimensionering!), en vereist vaak specifieke aanpassingen zodat de condensatieketel kan condenseren. Een efficiënte gerenoveerde stookruimte vereist vaak veel meer dan een eenvoudige ketelvervanging!



ICEDD

**Institut de Conseil et d'Etudes
en Développement Durable**

4 Boulevard Frère Orban
B-5000 Namur
Tél : +32 81 250 480

www.icedd.be
icedd@icedd.be



Déchets et ressources naturelles



Climat et transition énergétique



Mobilité et territoire



Bâtiment et industrie durables