

ENGINEERING
TOMORROW

Danfoss

Waterzijdig inregelen

Snelgids **dynamisch inregelen** van radiatoren

2-pijps verwarmingsinstallaties in woningen en woongebouwen

3,4 Mton

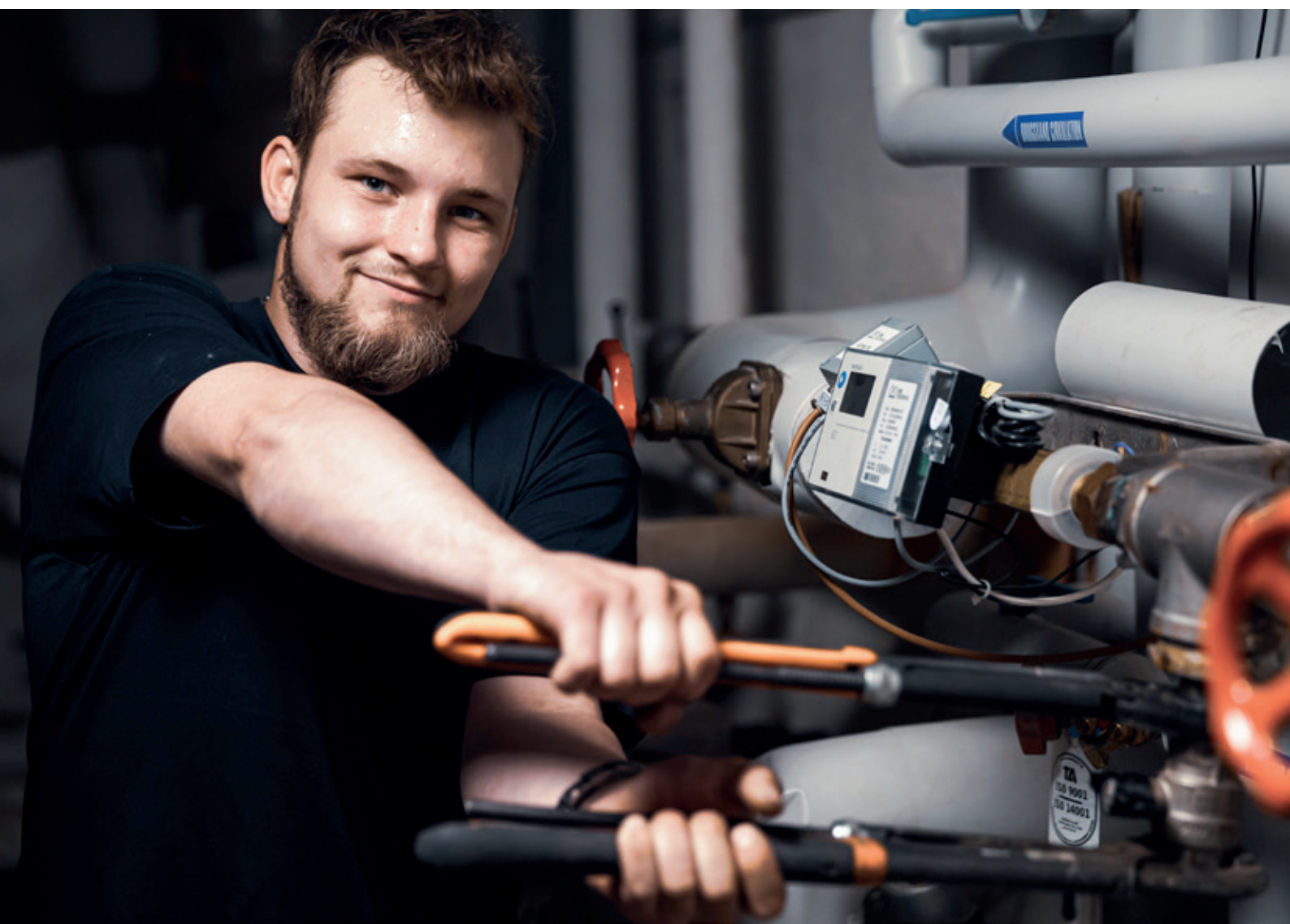
CO₂-reductie in de
bebouwde omgeving,
is een doel dat
iedereen omarmt.

inregelen.danfoss.nl

Inhoud

Ga direct naar:

▶ Regelgeving waterzijdig inregelen	3
▶ Energetisch voordeel per inregelmethode	4
▶ Het inregelproces uitgelegd	5
▶ Dynamische methode ASV	6
▶ Dynamische methode DV	7
▶ Selectie van thermostatische bediening	8
▶ Overzicht radiatorafsluiters en inregelvoorzieningen	9
▶ Optimaliseren pompinstellingen en warmteopwekking	10



Nieuwe regels bij werkzaamheden aan verwarmingssystemen

Wet- en regelgeving

In het Besluit bouwwerken leefomgeving (Bbl; voorheen Bouwbesluit) wordt invulling gegeven aan de verplichtingen die voortvloeien uit de Europese richtlijnen voor energieprestatie gebouwen (EPBD). Het doel van de regelgeving is de energieprestatie van gebouwen te verbeteren en de CO₂-uitstoot van gebouwen te verminderen. Hierbij is het einddoel een emissievrije gebouwvoorraad te bereiken in 2050.

Eisen aan temperatuurregeling voor gebruikers

De gebruikers moeten instelmogelijkheden hebben waarmee automatisch per ruimte of verblijfsgebied de ruimtetemperatuur wordt geregeld. Denk hierbij aan ruimtethermostaten en thermostatische radiatorkranen.

Wanneer moet u hieraan voldoen?

- In bestaande bouw bij het vervangen van de warmteopwekker (bijv. cv-ketel, warmtepomp, afleverset)
- In bestaande bouw bij het vervangen van één van de warmteopwekkers in een centraal gestookte installatie (bijv. cv-ketel, warmtepomp, afleverset)
- Bij nieuwbouw

Een automatische temperatuurregeling per ruimte of verblijfsgebied hoeft niet te worden toegepast als de meerkosten voor het aanbrengen van zelfregulerende apparatuur meer dan 20% zijn van de totale installatiekosten van het (gedeeltelijk) vernieuwen of het veranderen of vergroten van het verwarmingssysteem

Eisen aan waterzijdig inregelen

Er wordt verwacht dat alle onderdelen in de verwarmingsinstallatie technisch juist en energetisch optimaal worden ingeregeld. Hierbij moet worden gelet op de werking van de installatie bij gemiddelde gebruiksomstandigheden.

Voorbeelden van onderdelen welke ingeregeld dienen te worden:

- Energetisch optimale stooklijn
- Waterzijdig inregelen van het afgiftesysteem
- Inregelen van het tapwatersysteem

Wanneer moet u hieraan voldoen?

- Bij het vervangen van de warmteopwekker (bijv. cv-ketel, warmtepomp, afleverset) wanneer het systeem al beschikt over een flowregeling op elke radiator/afgiftelichaam.
- Bij het vervangen van de warmteopwekker (bijv. cv-ketel, warmtepomp, afleverset) wanneer het aanbrengen van een flowregeling op elke radiator/afgiftelichaam niet meer dan 20% meerkosten met zich meebrengt.
- Bij nieuwbouw

Bijdrage aan beter energielabel

NTA 8800:2024 is de methode voor de bepaling van de energieprestatie van gebouwen. In deze bepalingen wordt veel aandacht besteed aan warmte en distributieverliezen. Het aanbrengen van thermostatische radiatorkranen en waterzijdig inregelen zorgt voor minder warmteverlies en verbetering van systeemrendement waardoor het positief bijdraagt aan een hoger energielabel. Er wordt onderscheid gemaakt tussen verschillende inregelmethoden. Omdat dynamische inregelmethoden een betere prestatie geven tijdens deellast situaties, worden deze beter beoordeeld.



Beoordeling inregelmethoden volgens NTA 8800 Norm NEN-EN 14336

Dit zijn de inregelmethodes:

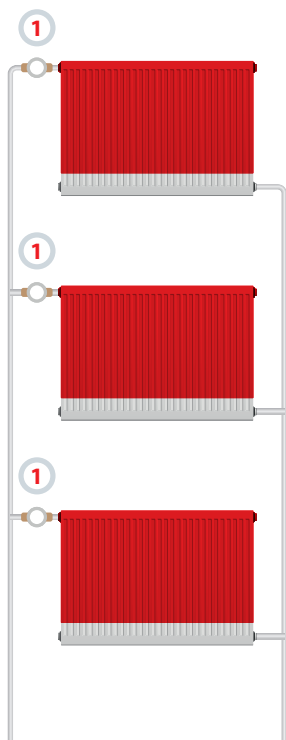
Statische methode: RA-N

Statisch inregelen per radiator



Voorinstelbare
radiatorafsluiter
Type RA-N

Benodigd: **1**



Besparing per jaar:

Energie: 9 kWh/m²

Gas: 1,02 m³/m²

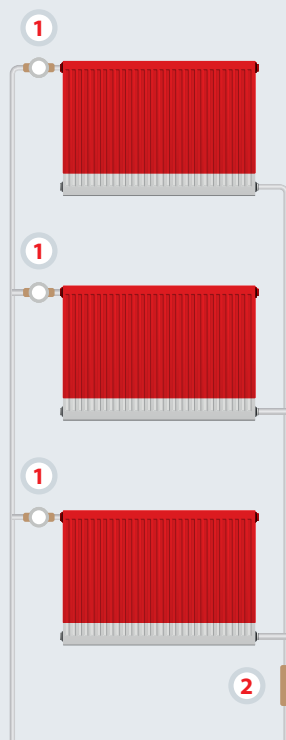
Statische methode: MSV

Statisch inregelen per radiator en
statisch inregelen per groep



Handbediende
inregelafsluiter
Type MSV-BD

Benodigd: **1 + 2**



Besparing per jaar:

Energie: 11 kWh/m²

Gas: 1,25 m³/m²

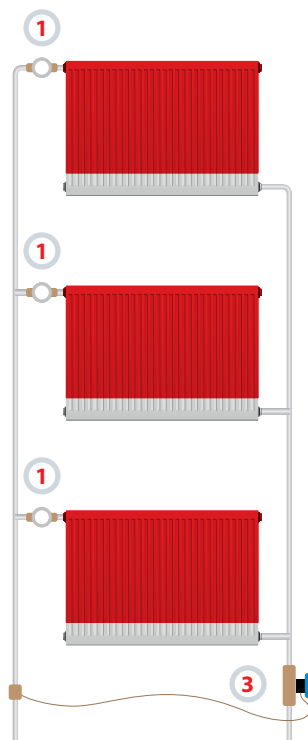
Dynamische methode: ASV

Statisch inregelen per radiator en
dynamisch inregelen per groep



Drukverschil-
regelaar
Type ASV-PV

Benodigd: **1 + 3**



Besparing per jaar:

Energie: 14 kWh/m²

Gas: 1,60 m³/m²

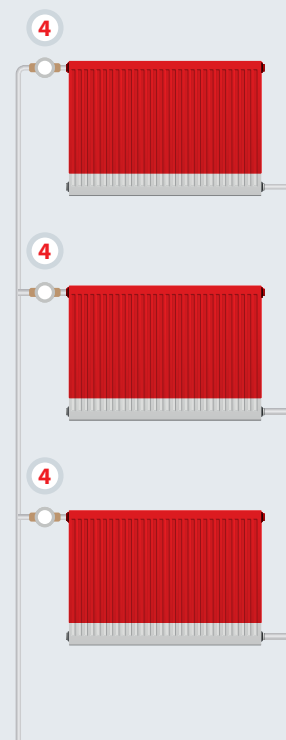
Dynamische methode: RA-DV

Dynamisch inregelen
per radiator



Dynamische
radiatorafsluiter
Type RA-DV

Benodigd: **4**



Besparing per jaar:

Energie: 15 kWh/m²

Gas: 1,71 m³/m²

* Besparing volgens iTG onderzoek "Potential Energy Savings and Economic Evaluation of Hydronic Balancing in Technical Building Systems" Dresden, February 4, 2019.
De verbranding van 1 m³ aardgas geeft in dit voorbeeld 8,79 kWh energie.

Wat gaat vooraf aan het inregelproces

p

Bepaal het vermogen van de radiatoren

Voorafgaand aan het inregelproces moet bekend zijn wat het vermogen is van de radiator. Ook in oudere installaties kan een goede inschatting worden gemaakt van het vermogen van de bestaande radiatoren. Het radiatorvermogen is afhankelijk van de gemiddelde temperatuur van het water in de radiator, de afmetingen en het type radiator.

q_v

Hoe snel mag het water door de radiator stromen?

Het startpunt voor het waterzijdig inregelen, is de maximale benodigde hoeveelheid verwarmd water dat door de radiator mag stromen. Deze stroming van het cv-water wordt doorgaans uitgedrukt in liters per uur [l/h]. De benodigde volumestroom (q_v) wordt berekend aan de hand van het radiatorvermogen (P) en het verschil tussen aanvoer- en retourtemperatuur (ΔT).

>|

Voorinstelling en inregelvoorziening per radiator

Om de benodigde volumestroom beheersbaar te maken moet de maximum capaciteit (doorlaat) van de radiatorafsluiter worden begrensd. Deze begrenzing wordt ingeregeld op basis van de vooraf bepaalde voorinstelling van de radiatorafsluiter.

Δp

Drukverschil onder controle per radiator of groep

Het beschikbaar drukverschil verschilt per radiator en varieert door wisselende warmtebehoefte. De afstand tussen de pomp en de radiator is immers voor geen enkele radiator gelijk. Zeker in grotere installaties speelt dit een belangrijke rol. In kleinere installaties zorgt het op- en aftoeren van de pomp in het cv-toestel voor grote variaties. Deze drukvariaties mogen bij het dynamisch inregelen niet leiden tot onnodig hoge volumstromen welke ten koste gaan van de energieprestaties. Om die reden moet het drukverschil per radiator of per groep constant worden gehouden d.m.v. een drukverschilregelaar.

✖

Het bepalen van voorinstellingen en opstellen van een inregelrapport

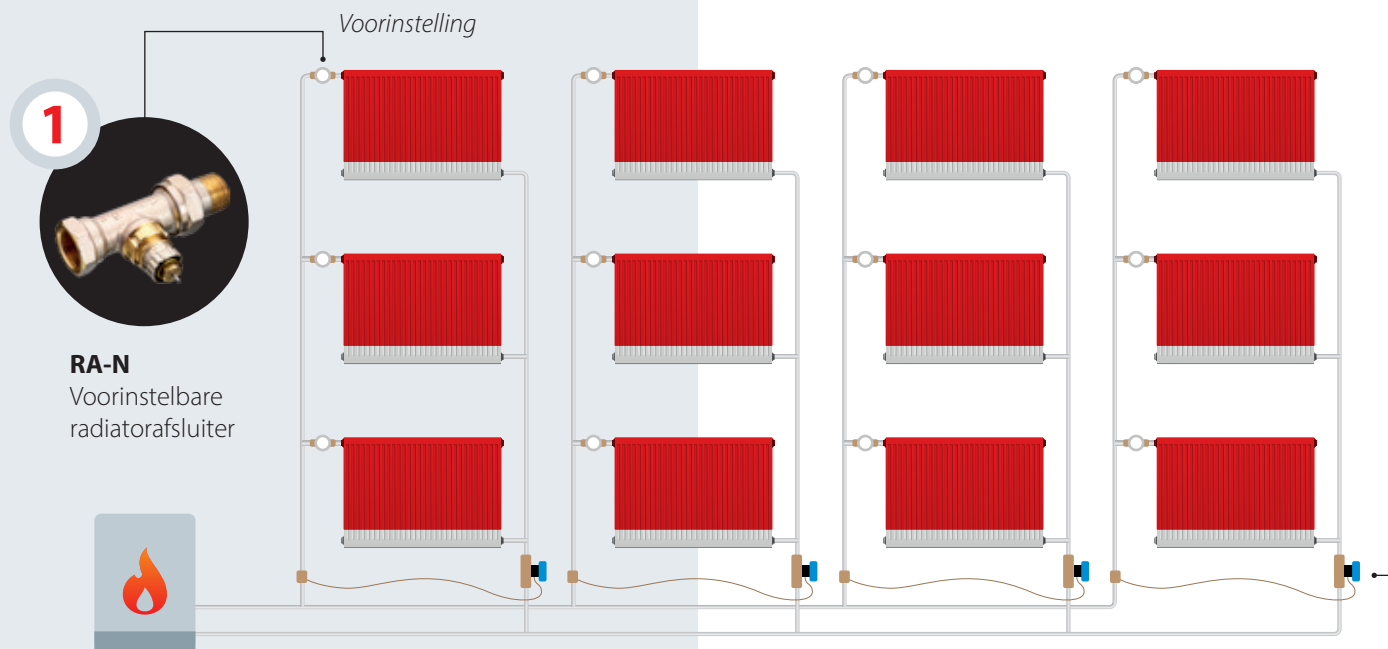
Voor bestaande installaties wordt gebruik gemaakt van programma's om de juiste inregelstand te bepalen. Hiervoor kan de Danfoss Installer App worden gebruikt. U kunt aan de hand van het vermogen of type en de afmetingen van de radiator de inregelstand laten berekenen.

Om aan te tonen dat de volumestromen, radiatorvermogens en inregelstanden zorgvuldig zijn bepaald, kunt u dit vast laten leggen in een inregelrapport.



Dynamische methode: **ASV**

Deze methode zorgt automatisch voor een constante druk in de stijgleidingen, ongeacht het gedrag van gebruikers of plotselinge wijzigingen in de weersomstandigheden of andere condities. Per radiator wordt de volumestroom via de Danfoss RA-N voorinstelbare afsluiters begrensd.



Per radiator

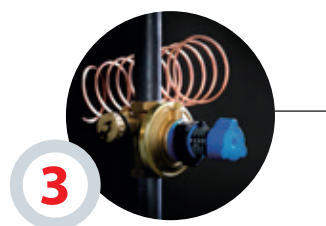
Iedere radiator wordt voorzien van deze voorinstelbare radiatorafsluiter type RA-N.



Voordat het thermostatisch reglement wordt gemonteerd wordt de vooraf bepaalde voorinstelling ingesteld.

ASV-PV

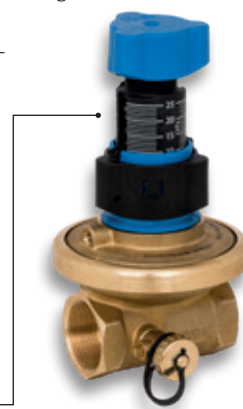
Drukverschilregelaar



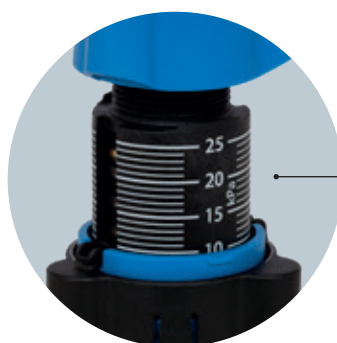
Per woning of strang

De drukverschilregelaar wordt geplaatst in de retourleiding en de capillaire meetleiding wordt aangesloten op de aanvoerleiding.

Vaak wordt de meetleiding aangesloten op een inregelafsluiter (ASV-BD) in de aanvoerleiding voor een eventuele controle-meting.

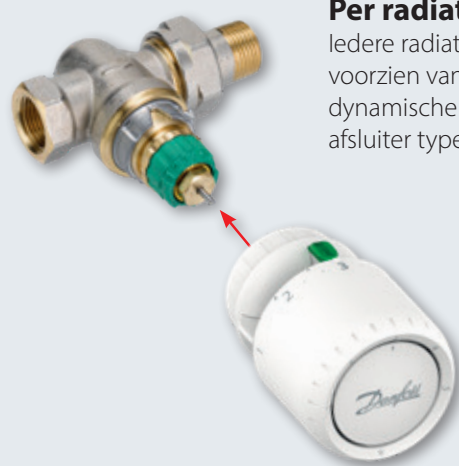
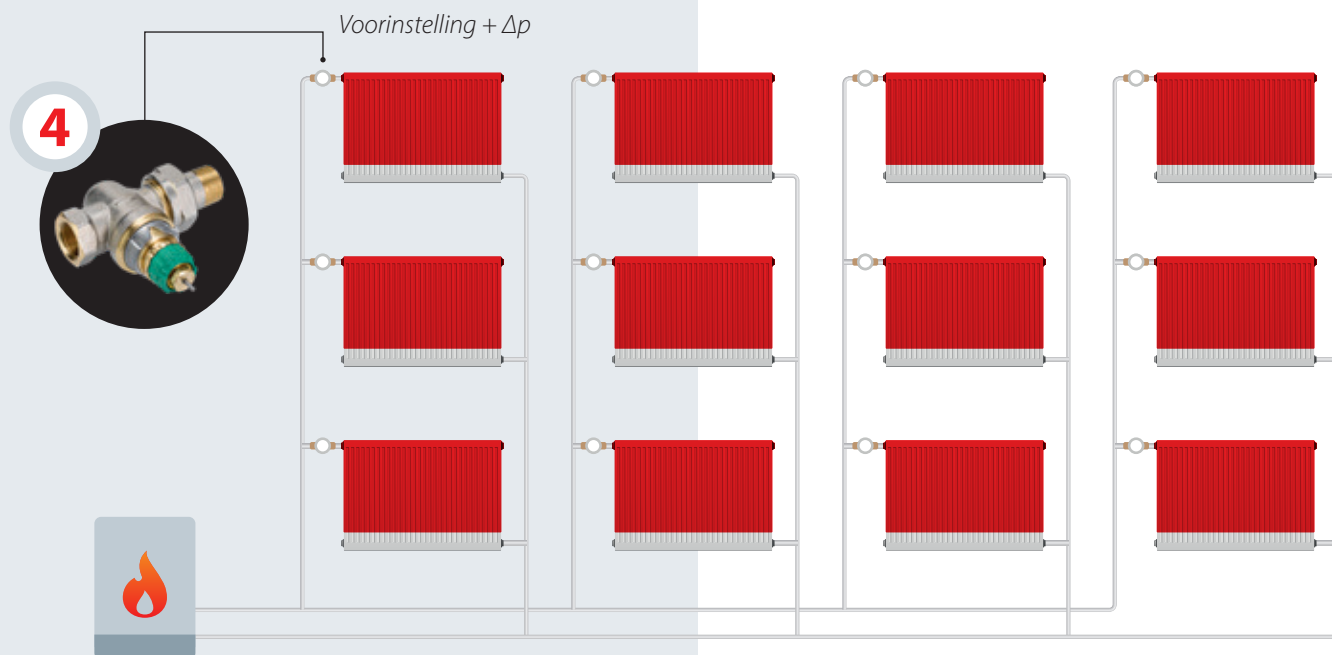


Instellen Δp



Dynamische methode: **DV**

Met deze rechtstreeks op de radiator gemonteerde radiatorafsluiter met geïntegreerde drukverschilregelaar zijn extra componenten in de stijgleidingen overbodig. Het systeem is automatisch verzekerd van een constante hydraulische balans van het hele systeem, ongeacht eventuele wijzigingen in de omstandigheden. Hou rekening met het maximale vermogen van de radiator tot 3000W of tot 4500W aan radiatorafgifte, afhankelijk van het temperatuurtraject van de installatie.

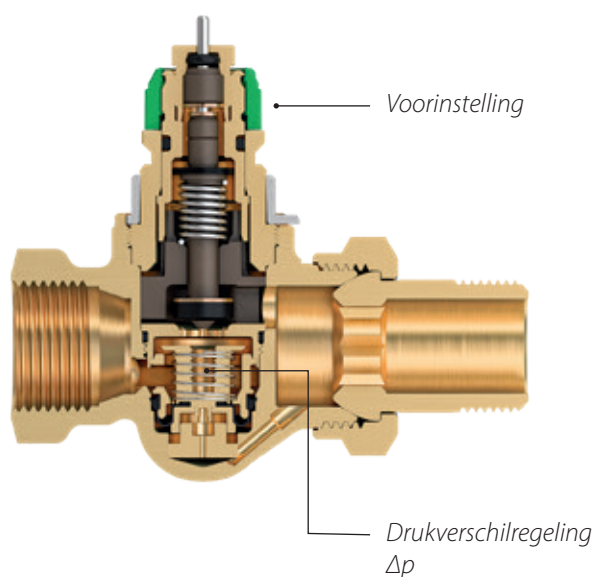


Per radiator

Iedere radiator wordt voorzien van deze dynamische radiatorafsluiter type RA-DV.

Het thermostatisch reglement voorziet de bewoner in een automatische temperatuurregeling

De geïntegreerde drukverschilregelaar maakt een inregelvoorziening per strang of woning overbodig. Tot een Δp van 60 kPa blijft de ingestelde volumestroom gehandhaafd



Bediening door eindgebruiker

Keuze thermostatisch regelelement

Misschien wel het meest onderschatte aspect bij de aanschaf van een radiatorthermostaat, is de keuze van het regelelement. Voor een goede werking van de radiatorthermostaat is het noodzakelijk dat de ruimtetemperatuur correct wordt gemeten. De keuze kan worden gemaakt tussen 3 verschillende soorten voelers.

**Ingebouwde
voeler**



Artikelnummer
013G2980

Type reglement
RA2980

**Voeler op
afstand**



Artikelnummer
013G2982

Type reglement
RA2982 – 2 meter capillair

**Voeler en
bediening
op afstand**



Artikelnummer
013G5062
013G5065
013G5068

Type reglement
RA5062 – 2 meter capillair
RA5065 – 5 meter capillair
RA5068 – 5 meter capillair

Elektronische bediening

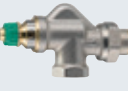
Ook in de verwarmingstechniek speelt de digitalisering een belangrijke rol. Elektronische radiatorthermostaten geven de gebruiker meer controle over hun radiatoren. Het programmeren van een tijdschema geeft comfort maar voorkomt ook verspilling.

*Bediening handmatig
of via smartphone*



zigbee
certified
product

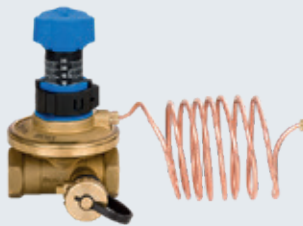
Per radiator een **voorinstelbare radiatorafsluiter** type **RA-N** of een dynamische radiatorafsluiter type **RA-DV**

	1		4		Buisdiameter uitwendig	DN-maat Nominale diameter
Artikelnr. RA-N	Artikelnr. RA-DV					
Recht of recht met 90° bocht	013G0032 013G0034 013G0036		013G7722 013G7724 013G7726		12 mm 15 mm 22 mm	DN10 3/8" DN15 1/2" DN20 3/4"
	90° bocht voor toepassing op DN15 afsluiters. Artikelnr. 013G3100					
Haaks	013G0031 013G0033 013G0035		013G7721 013G7723 013G7725		12 mm 15 mm 22 mm	DN10 3/8" DN15 1/2" DN20 3/4"
Haaks UK en Haaks verkeerd	013G0151 013G0153 013G0155		013G7709 013G7710 -		12 mm 15 mm 22 mm	DN10 3/8" DN15 1/2" DN20 3/4"
Dubbel haaks links	013G0232 013G0234		013G7718 013G7720		12 mm 15 mm	DN10 3/8" DN15 1/2"
Dubbel haaks rechts	013G0231 013G0233		013G7717 013G7719		12 mm 15 mm	DN10 3/8" DN15 1/2"

Per strang of woning een **handbediende inregelafsluiter**

2		
Artikelnr. MSV-BD	DN-maat Nominale diameter	
003Z4001 003Z4002 003Z4003 003Z4004 003Z4005 003Z4006	DN15 1/2" DN20 3/4" DN25 1" DN32 1 1/4" DN40 1 1/2" DN50 2"	

Per strang of woning een **drukverschilregelaar**

3		
Artikelnr. ASV-PV	DN-maat Nominale diameter	
003Z5601 003Z5602 003Z5603 003Z5604 003Z5605 003Z5606	DN15 1/2" DN20 3/4" DN25 1" DN32 1 1/4" DN40 1 1/2" DN50 2"	

Levering is inclusief capillaire meetleiding. De meetleiding dient aangesloten te worden op de aanvoerleiding. Optioneel kan de bijbehorende ASV-BD partnerafsluiter hiervoor worden toegepast.

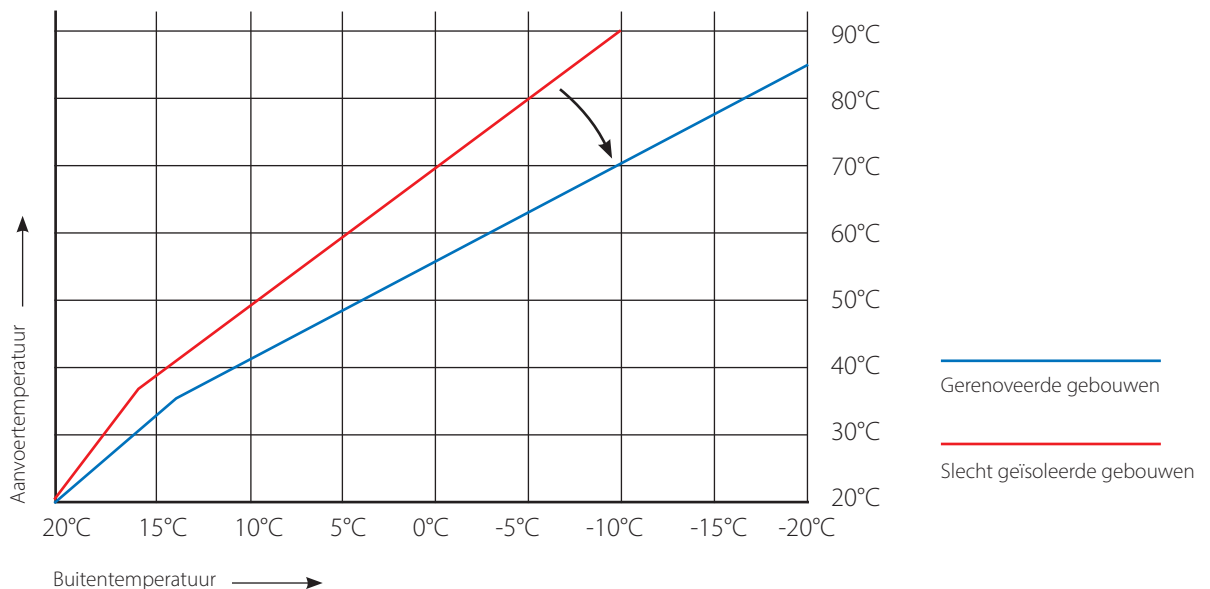
Optimaliseren

Energetisch optimale stooklijn

De instelling van de stooklijn zorgt voor een juiste balans tussen het aanbod van warmte en benodigde warmte, afhankelijk van de buitentemperaturen gedurende het stookseizoen.

In veel gebouwen is de cv-aanvoertemperatuur bijna het gehele stookseizoen hoog.

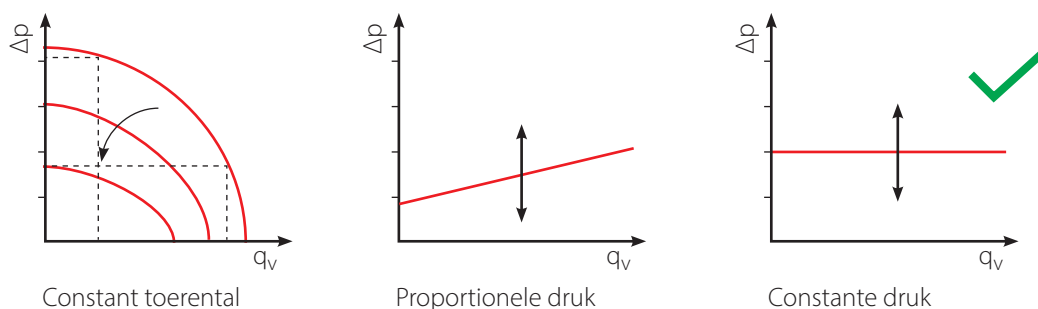
Dit leidt tot onnodige warmteafgifte via transportleidingen door woningen en bergingen, maar ook tot verlies van rendement van cv-ketel en warmtepompen.



Instellen circulatiepomp

Oudere pompen hebben een constant toerental en zijn soms voorzien van een aantal standen waarmee handmatig het pomp toerental ingesteld kan worden. Bij deze pompen is het drukverschil, ook wel opvoerhoogte genoemd, afhankelijk van de volumestroom. Lage volumestromen leiden tot een hoog drukverschil en soms een vervelend ruisend geluid van de pomp. Hoge volumestromen leiden tot een lager drukverschil wat soms een tekort aan drukverschil kan veroorzaken bij radiatoren welke ver van de pomp gelegen zijn.

Bij moderne cv-ketels in woningen wordt het pomptoeental automatisch bepaald door de elektronica in de ketel. In grotere gebouwen zien we steeds vaker pompen waarbij het pomp toerental wordt geregeld op basis van drukverschil en volumestroom. Een voorbeeld hiervan is het proportioneel regelen van de druk. Bij lagere volumestromen als meerdere radiatoren dicht staan wordt automatisch het drukverschil op een lagere waarde geregeld. In slecht ingeregelde installaties wordt deze pompinstelling soms gebruikt om geluidsklachten te verminderen. Moderne pompen kunnen ook worden ingesteld op een constante druk. Ongeacht de volumestroom in de installatie blijft de pomp een constante druk regelen. Deze laatste instelling past het beste bij goed ingeregelde installaties.



Danfoss B.V.

Heating Segment • inregelen.danfoss.nl • E-mail: cs@danfoss.nl

Danfoss kan niet verantwoordelijk worden gesteld voor mogelijke fouten in catalogi, handboeken en andere documentatie. Danfoss behoudt zich het recht voor zonder voorafgaande kennisgeving haar producten te wijzigen. Dit geldt eveneens voor reeds bestelde producten, mits zulke wijzigingen aangebracht kunnen worden zonder dat veranderingen in reeds overeengekomen specificaties noodzakelijk zijn. Alle in deze publicatie genoemde handelsmerken zijn eigendom van de respectievelijke bedrijven. Danfoss en alle Danfoss logo's zijn handelsmerken van Danfoss A/S. Alle rechten voorbehouden.