



Vakreks grote zonnewarmte-installaties





Inhoudsopgave

1	Inleiding	4
2	Configuratie van zonnepanelen in appartementen	6
2.1	Installatie voor sanitair waterverwarming	6
	– Berekening van de behoefte	7
	– Berekening van de collectoroppervlakte	7
	– Berekening van het boiler volume	7
2.2	Solaire verwarmingsondersteuning	8
	– Conformiteit met bouwvoorschriften	9
2.3	Sanitair waterhygiëne	9
3	Ontwerpdetails voor collectorveld en boiler	10
3.1	Opbouw van installaties met meerdere velden	11
	– Koppeling van deelvelden	11
3.2	Keuze van de collector voor installaties op platte daken	12
3.3	Koppeling van zonneboilers	13
4	Ontwerpdetails voor het zonnecircuit	14
4.1	Berekening van het debiet	14
4.2	Doorstroomweerstand van het zonnecircuit	14
4.3	Selectie van de zonnecircuitgroep	16
4.4	Ontluchting in hoge gebouwen	18
	– Functie van de vacuümoplossing	19
5	Ingebruikneming	20
5.1	Ingebruiknemingsprotocol	21
5.2	De collectoren afdekken	21
5.3	Het zonnecircuit vullen	21
	– Voordruk expansievat	21
	– Druktest	23
	– De installatie spoelen	23
	– De installatie ontluften	23
5.4	Ingebruikneming van de regelaar	24
5.5	Bewaking van de installatie	25
	– Controle van de installatie met componenten van Viessmann	25



Zonne-energie biedt perspectieven

De markt van zonnepanelen in appartementencomplexen heeft veel potentieel.

Deze vakreeks is een aanvulling op de vakreeks zonnethermie, waarin de basis voor het gebruik van zonne-energie in detail wordt uitgelegd. Hier vindt u tips voor de configuratie van installaties voor sanitair waterverwarming en verwarmingsondersteuning (in het bijzonder in eengezinswoningen) en een omschrijving van de belangrijkste componenten en hun werking.

In de huidige vakreeks vindt u alle informatie over thermische zonnepanelen in appartementsgebouwen.

Om dit domein voor onze partners toegankelijker te maken, stellen we in deze brochure de belangrijkste ontwerprichtlijnen en componenten voor.

In eengezinswoningen zijn thermische zonnepanelen in combinatie met moderne warmtebronnen zoals condensatieketels, warmtepompen en biomassaketels ondertussen de standaardoplossing voor een efficiënte verwarmingstechniek. Voor appartementsgebouwen is dat nog niet zo. Als we naar de gebouwenstructuur in Duitsland kijken, dan zien we echter dat deze sector enorm veel potentieel biedt: Duitsland telt bijna 23 miljoen wooneenheden in meergezinswoningen, gemiddeld 22 wooneenheden per gebouw.

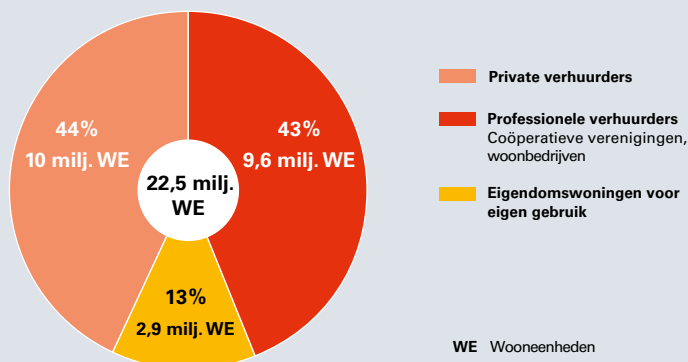
In appartementsgebouwen kunnen thermische zonnepanelen op een voordeligere manier voor warmte zorgen dan in eengezinswoningen. Hierdoor zijn de installaties in deze sector economisch en zorgen ze voor een daling van de vaste kosten.

Net als bij elke andere structurele renovatie, kunnen ook de kosten voor een thermisch

zonnepaneel evenredig weerspiegeld worden in de huurprijs. Dit levert een win-winsituatie op: Voor de verhuurder is de investering in een dergelijk systeem snel terugverdiend via de huur en de stijgende waarde van zijn vastgoed. De huurder betaalt een iets hogere huurprijs, maar spaart op de vaste kosten, zodat de maatregel voor hem weinig invloed heeft. Daarom worden installateurs aangeraden om eigenaars van meergezinswoningen aan te spreken over de mogelijkheden van een zonnepaneel.

In combinatie met de juiste systeempakketten van Viessmann zal deze vakreeks u helpen om snel een accurate offerte op te maken.

Fig. 1.1 Eigendomsstructuur van alle bestaande meergezinswoningen



Eigendomsstructuur van de 22,5 miljoen wooneenheden in meergezinswoningen in Duitsland

Bron: GdW Bundesverband deutscher Wohnungs- und Immobilienunternehmen e.V.

2. Configuratie van zonnepanelen in appartementsgebouwen

Configuratie van zonnepanelen in appartementsgebouwen

In dit marktsegment is de zuinigheid van een zonnepaneel van groot belang. Bij de configuratie wordt de nadruk gelegd op een zo zuinig mogelijke installatie.

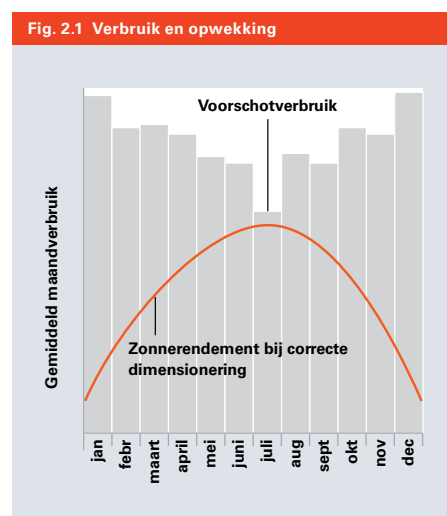
De fysische en installatietechnische basis voor het ontwerp van een zonnepaneel voor een meergezinswoning is niet anders dan die voor een systeem voor een eengezinswoning. Ook de begrippen die gebruikt worden om de componenten van de installatie en hun functie te omschrijven, zijn dezelfde. Hierna wordt dieper ingegaan op de configuratiedoelstellingen in appartementsgebouwen, omdat deze wel grondig kunnen verschillen van die voor eengezinswoningen.

2.1 Installatie voor sanitair waterverwarming

De dimensionering gebeurt in drie eenvoudige stappen:

- Berekening van de behoefte
- Berekening van de collectoroppervlakte
- Berekening van de opslagbehoefte

Een heel economisch zonnepaneel maakt gebruik van alle opgewekte zonne-energie. Een teveel aan opgewekte stroom wordt in de zomer vermeden.



Berekening van de behoefte

In het ideale geval, wordt het verbruik in het gebouw gemeten. Bij nieuwbouw is dit echter niet mogelijk. Bij renovatie is het gemeten verbruik vaak niet accuraat als bv. op basis van grondige renovatie (nieuwe indeling, waterbesparende kranen enz.) het toekomstige en huidige verbruik verschillend zijn.

De VDI-richtlijn stelt in dit geval een behoefte van 22 l per persoon (bij 60 °C) voor, die voor de configuratie van het thermische zonnensysteem gebruikt kan worden (doel: optimaal gebruik van het geïnstalleerde collectoroppervlak). Het verschil bij de inschatting van de behoefte is belangrijk voor de configuratie van de traditionele sanitair waterverwarming (doel: comfort en energiezuikerheid). Het is niet abnormaal dat beide waarden met meer dan factor 2 van elkaar verschillen.

Berekening van het collectoroppervlak

De configuratiedoelstelling van de VDI-richtlijn is een systeem van collectoren dat de beschikbare zonnestraling zinvol kan gebruiken voor sanitair waterverwarming. Ook bij maximale straling en eventueel lagere behoefte, moet deze doelstelling ten minste rekenkundig mogelijk zijn. De installatie wordt zo geconfigureerd, dat tijdens de zomer, waarin de behoefte het laagst is (zie fig. 2.1), de hoeveelheid zonne-energie die opgewekt wordt te allen tijde opgenomen kan worden door het systeem voor sanitair waterverwarming.

Voor de configuratie van het collectoroppervlak kan uitgegaan worden van het volgende: Via een collectoroppervlak van een vlakkeplaatcollector van 1 m² (hellingsgraad 45°, gericht naar het zuiden) kan tijdens de zomer 50 liter water van 10 °C tot 60 °C verwarmd worden. De verhouding tussen collectoroppervlak en te verwarmen water wordt de capaciteitsbenutting genoemd (dagelijks verbruik 50 °C, in l/m² collectoroppervlak).

Op basis van de veronderstelde capaciteitsbenutting van 50 l/m² wordt het collectoroppervlak berekend. De voordien berekende behoefte aan sanitair water wordt gedeeld door 50. Het resultaat vormt bij het ontwerp van de installatie de basis van een economisch optimale installatie.

Bij metingen moet rekening gehouden worden met de zomerperiode waarin de belasting lager is. Ook dit beperkt verbruik is nodig voor de configuratie.

Berekening van het boilervolume

De warmte die via het zonnensysteem opgewekt wordt, kan slechts kortstondig (tussen opwekking 's middags en verbruik ten laatste de volgend ochtend) opgeslagen worden. Daarom is een opslagvolume van 40 à 50 l per m² collectoroppervlak voldoende voor vlakkeplaatcollectoren en een opslagvolume van 70 à 100 l per m² voor vacuümbuiscollectoren.

Voorbeeld met vlakkeplaatcollectoren

Appartementsgebouw met 100 inwoners

Dagelijkse behoefte aan sanitair warm water (60 °C)
22 l/persoon 100 · 22 l = 2200 l/d

Apertuuroppervlakte
2200 l : 50 l/m² = 44 m²

Dit komt overeen met ongeveer 19 collectoren
Vitosol 200-F.

Opslagvolume
36,7 m² x 50 l/m² = 2200 l

Hiervoor kan dus een boilervolume van 2200 l gekozen worden.

Als er gekozen wordt voor een systeem met buffervat en voorverwarmingsboiler, dan worden de overige componenten (voorverwarmingsboiler, warmtewisselaars) bepaald op basis van de voorheen berekende waarden.

Tip

De na te streven solaire dekking in grote installaties bedraagt ongeveer 35 procent. Een lager afnameprofiel doet de solaire dekking stijgen, maar leidt tot een niet-gebruikt overschot en doet het rendement dalen.

2. Configuratie van zonnepanelen in appartementsgebouwen

2.2 Solaire verwarmingsondersteuning

Is het dakoppervlak voldoende groot, dan kan ook bij appartementsgebouwen een installatie voor solaire verwarmingsondersteuning gerealiseerd worden.

Bij eengezinswoningen zijn er ondertussen vaste regels voor de configuratie van zonnepanelen voor verwarmingsondersteuning die in de vakreeks zonnepanelen uitvoerig besproken werden. Deze regels kunnen echter niet zomaar toegepast worden op grotere gebouwen.

Om snel te kunnen bepalen of een zonnepanelen systeem voor verwarmingsondersteuning realiseerbaar is, volstaat volgende berekening:

- De grootte van de installatie voor solaire sanitair warm water productie wordt berekend op basis van de VDI-richtlijn.
- Deze waarde wordt vermenigvuldigd met 2 tot 2,5. Pas in die grootte is een zonnepanelen systeem voor verwarmingsondersteuning nuttig.
- Wordt de installatie bij een hellend dak parallel met het dak geplaatst, dan kan eenvoudig ingeschat worden of er voldoende oppervlakte ter beschikking staat.
- Als de installatie op een plat dak geplaatst moet worden, dan is het montageoppervlak dat nodig is het drievoudige van het collectoroppervlak voor vlakkeplaatcollectoren. Als de installatie gerealiseerd moet worden met liggende vacuümbuiscollectoren, dan is het oppervlak dat nodig is het dubbel van het collectoroppervlak.

Pas als berekend werd of een zonnepanelen systeem voor verwarmingsondersteuning voor het gebouw in kwestie nuttig is, kan een gedetailleerd plan opgemaakt worden.

Conformiteit met bouwvoorschriften

In bepaalde gevallen worden zonnepanelen geplaatst om aan de bouwvoorschriften te voldoen. In deze gevallen is de configuratie conform de wettelijk voorgeschreven verhoudingen tussen bruikbaar oppervlak van het gebouw en te installeren collectoroppervlak. In bepaalde situaties is de installatie voor sanitair waterverwarming te groot, terwijl ze voor zonnepanelen ondersteuning dan weer te klein is. In dit geval kan de installatie in overleg met de investeerder eventueel vergroot worden, zodat ze een zinvolle oplossing biedt. Viessmann ondersteunt zijn partners bij de vereiste berekeningen en argumentatie.

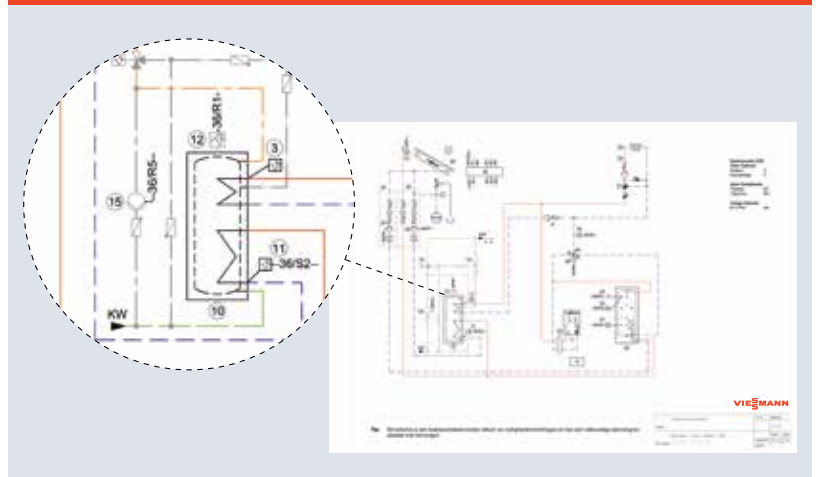
Inzake EPB wordt bij de berekening van de primaire energiebehoefte van een gebouw uiteraard rekening gehouden met een thermisch zonnepaneel. Hiervoor zijn echter geen vaste waarden beschikbaar. Het samenspel tussen gebouw, primaire warmteopwekking (fossiele brandstoffen, biomassa of warmtepomp) en thermisch zonnepaneel moet project per project berekend worden.

2.3 Sanitair waterhygiëne

Bij het ontwerp van een installatie is het belangrijk dat de regels voor sanitair waterinstallaties gerespecteerd worden. Dit betekent dat de installatie moet voldoen aan de voorgeschreven werkwijzen met betrekking tot sanitair waterhygiëne. De gebruiker van de installatie is verantwoordelijk voor deze werkwijzen.

De doelstellingen van de werking van een thermisch zonnepaneel zijn op het eerste gezicht tegengesteld aan de doelstellingen van sanitair waterhygiëne: hoe kouder de boilerinstallatie, hoe efficiënter het zonnepaneel. Om hygiënische redenen is het zinvol om in boilers voor sanitair water permanent een hoge temperatuur te voorzien.

Fig. 2.5 Detail sanitair waterhygiëne



In alle Viessmann-installatieschema's zijn de vereiste inrichtingen voor sanitair waterhygiëne geïntegreerd.

3. Ontwerpdetails voor collectorveld en boiler



Ontwerpdetails voor collectorveld en boiler

Hierna vindt u de specifieke vereisten bij het ontwerp van grotere collectoroppervlakken en tips voor de koppeling van grotere boilers.

Bij grote collectoroppervlakken is het vaak nodig om meerdere deelvelden te creëren omdat de collectoren niet in één veld geplaatst kunnen worden. Dit kan om architectonische redenen, maar het kan ook zijn dat het gewenste aantal collectoren het toegelaten collectoroppervlak, dat om hydraulische redenen (drukverlies of temperatuurspreiding) voor een deelveld toegelaten is, overschrijdt.

3.1 Opbouw van installaties met meerdere velden

Bij een aanbevolen doorstroming van het collectorveld van 25 l/(m²·h) zijn volgende deelvelden mogelijk:

Vitosol 200-F, 300-F: tot 10 stuks (tot 12 stuks wisselende aansluiting)

Vitosol 200-T SP2A; 300-T SP3B: tot 15 m² absorberoppervlakte

Vitosol 200-T SPE: tot 20 m² absorberoppervlakte

Koppeling van deelvelden

Voor de koppeling van deelvelden in een collectorveld zijn er enkele duidelijke regels die gerespecteerd moeten worden voor een efficiënte en veilige werking van de installatie.

- De deelvelden worden parallel gekoppeld, de aansluitingen worden opgebouwd op basis van het Tichelmann-systeem (tot 2 velden). Vanaf 3 velden dient ook een inregelkraan en een afsluitkraan per veld voorzien te worden..
- In alle leidingen van het collectoroppervlak moet een stroomsnelheid van minstens 0,4 m/s bereikt worden. Als de stroomsnelheid lager is, dan kan dit nadelig zijn voor de ontluchting van de installatie tijdens de werking.
- Alle deelvelden moeten even groot zijn en hetzelfde drukverlies hebben - compensatiekleppen zijn dus niet nodig. Voor zover mogelijk is het daarom zinvol om het collectoroppervlak, dat berekend wordt op basis van de configuratie, aan te passen: is de uitkomst bij berekening van de installatie bv. 17 collectoren, dan worden er slechts 16 geplaatst, zodat er twee gelijke velden zijn van 8 collectoren. Of er worden 2 inregelkranen geplaatst.
- Installaties met meerdere velden en deelvelden moeten (rekening houdend met de grootte, koppeling of drukverlies) voorzien worden van inregelkranen (zie fig. 3.1).
- Het collectorveld moet zorgvuldig en gedetailleerd gepland worden. Ondoordacht gebruik van T-stukken, hoeken en bochten in de buizen kan voor problemen zorgen in deelvelden die gekoppeld zijn volgens het

Tichelmann-principe. Heel kleine verschillen in het drukverlies kunnen leiden tot ongelijke doorstroming van de collector-groepen resp. deelvelden (zie fig. 3.2).

- Voor het vullen van grote installaties is het gebruik van manuele ontluuchters (geschikt voor hoge temperaturen!) op de deelvelden nuttig. Automatische ontluuchters in een collectorveld worden niet aanbevolen omdat deze tijdens werking vergrendeld moeten worden: anders kunnen bij stagnatie in de installatie warmtedragers in de vorm van damp optreden.
- Voor een veilige ingebruikneming en gemakkelijke inspectie wordt aangeraden om op de voorloop van elk deelveld een dompelhuus te installeren. De doorstroming van deze dompelhuizen kan gecontroleerd worden op basis van een meting van de temperatuurverschillen tussen de in- en uitgang van het collectorveld.

Fig. 3.1 Aansluiting van deelvelden

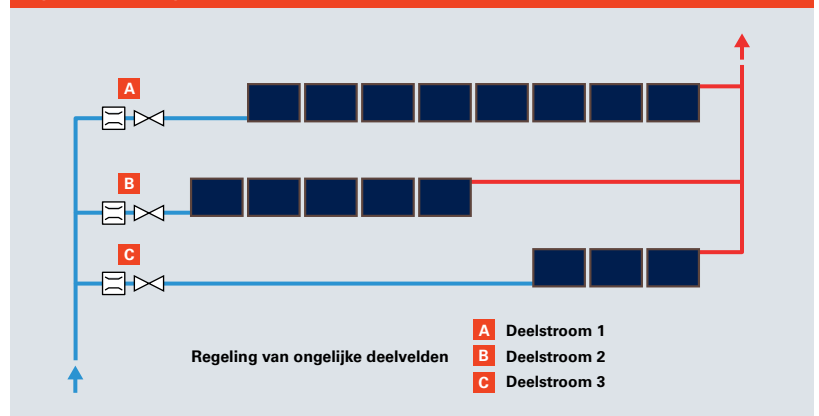
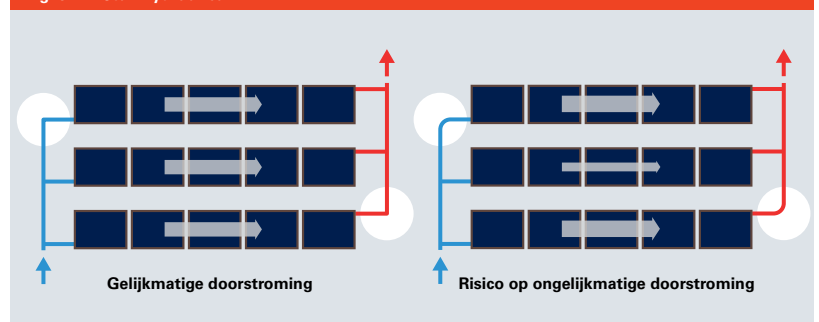


Fig. 3.2 Detail hydraulica



3. Ontwerpdatails voor collectorveld en boiler

3.2 Keuze van de collector bij installaties op platte daken

Bij staande collectoren moet een verzwaring van de dakbedekking voorzien worden of - indien dit om statische redenen niet mogelijk is - moet de dakbedekking doorboord worden. Beide oplossingen zijn vooral bij hoge gebouwen nogal omslachtig. Hiermee moet rekening gehouden worden bij het ontwerp van de installatie. Uit economisch oogpunt moet altijd rekening gehouden worden met een volledig geïnstalleerd collectorsysteem.

De keuze van het type installatie is meestal gebaseerd op twee zaken:

1. uitvoering van de installatie met staande vlakke collectoren (lagere prijs voor de collectoren, meer werk bij montage, meer ballast zie fig. 3.3)
2. uitvoering van de installatie met liggende vacuümbuiscollectoren (hogere prijs voor de collectoren, minder werk bij montage, minder ballast zie fig. 3,4)

Meestal wordt gekozen voor de tweede optie omdat de prijs overeenstemt met de prijs van een oplossing met vlakke collectoren. De montage is veiliger omdat de bevestiging nauwelijks risico's inhoudt voor het gebouw. Vacuümbuiscollectoren hebben een hoge rendement, vooral bij solaire verwarmingsondersteuning, en maken tot 50 % beter gebruik van het dakoppervlak dan staande installaties.

Fig. 3.5

Vitosol 200-T SPE
Vacuümbuiscollector

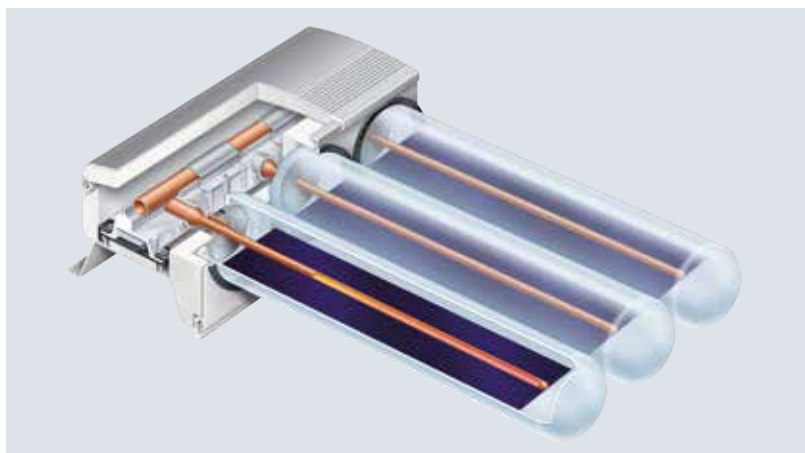


Fig. 3.3 Staande vlakke collectoren



Fig. 3.4 Liggende vacuümbuiscollectoren



Daarom breidde Viessmann zijn gamma uit met een nieuwe collector die bijzonder goed geschikt is voor liggende montage op platte daken. Bij de Vitosol 200-T SPE is de buisdiameter en de afstand ontworpen voor inbouwmontage.

De afzonderlijke buizen kunnen zo gedraaid worden, dat de absorbers over een hoek van 45 ° naar de zon gericht kunnen worden.

3.3 Koppeling van zonneboilers

Voor zover het voor de hydraulica in het systeem niet anders vereist is, moet de zonneboiler/ buffer zo ontworpen worden dat het vereiste volume in één enkel reservoir past. Op die manier wordt de montage vereenvoudigd en worden warmteverliezen beperkt.

Als er omwille van montageomstandigheden meerdere boilers vereist zijn, moet rekening gehouden worden met volgende zaken:

- Omwille van de heel beperkte drukverliezen wordt een parallele werking van buffervaten hydraulisch niet aanbevolen. De boilers moeten altijd in serie gekoppeld worden. Dit geldt voor installaties met externe belading (plaatwarmtewisselaar) en voor boilers met interne warmtewisselaars.
- Als bij het ontwerp van de installatie gekozen wordt voor een gescheiden belading van de boilers, dan volstaat een klep per laadcircuit. Er moet wel gecontroleerd worden of er door de opbouw van de installatie geen risico is op foutieve circulatie. In dit geval moeten twee ventielen per laadcircuit (voorloop en terugloop) gebruikt worden.

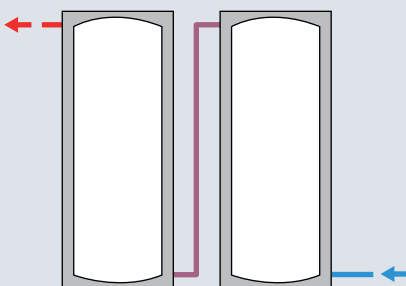


Fig. 3.7
Vitocell 100-E
Leeg buffervat voor externe belading



Fig. 3.8
Vitocell 140-E
Buffervat met interne zonnewarmtewisselaar

Fig. 3.6 Seriële koppeling van buffervaten



De seriële koppeling zorgt voor een gelijkmatige doorstroming van het buffervat. Hydraulische compensatie is niet vereist.

Ontwerpdetails voor het zonnecircuit

Hieronder wordt dieper ingegaan op de belangrijkste aspecten bij het ontwerp van het zonnecircuit. Naast tips voor de dimensionering van de buizen en de ontluchting, wordt ook ingegaan op zonnecircuitgroepen voor grote zonnepanelen.

4.1 Berekening van het debiet

Collectorinstallaties kunnen werken met verschillende specifieke debieten, de eenheid hiervoor is liter per uur en vierkante meter: $l / (h \cdot m^2)$. De referentiewaarde is de absorberoppervlakte.

Bij gelijke straling, dus gelijk collectorrendement, betekent een hoog debiet een lage temperatuurspreiding in de collectorkring, een laag debiet een hogere temperatuurspreiding.

Als richtwaarde voor installaties in woningen (gebruik voor sanitair waterverwarming en solaire verwarmingsondersteuning) geldt een specifiek debiet van $25 l / (h \cdot m^2)$ bij een pompvermogen van 100 procent. Dit debiet wordt aangeraden voor alle collectoren van Viessmann. Op basis van deze waarde kunnen de buisleidingen gedimensioneerd en de be- en ontladingsstations gekozen worden.

Bij het ontwerp van de buisverbindingen van het zonnecircuit wordt uitgegaan van stroomsnelheden tussen 0,4 m/s en 0,7 m/s. Deze cijfers worden ook aanbevolen in de VDI-richtlijn. Door een hogere stroomsnelheid zou het drukverlies stijgen, een lagere stroomsnelheid zou problemen opleveren met de ontluchting.

4.2 Doorstroomweerstand van het zonnecircuit

De berekening van het drukverlies in de buisverbindingen is ook bij zonnepanelen een van de voorwaarden voor een storingsvrije en energiezuinige werking van de volledige installatie.

De totale doorstroomweerstand van de primaire kring van het zonnepanelensysteem (zonnecircuit) wordt berekend door volgende weerstanden op te tellen:

- Weerstand collectoren
- Weerstand buisverbindingen
- Weerstand van afzonderlijke armaturen
- Weerstand van interne warmtewisselaar in boiler of primaire zijde van externe plaatwarmtewisselaar

De collectorweerstand vindt u terug als drukverliesdiagram in de technische documentatie bij elk product.

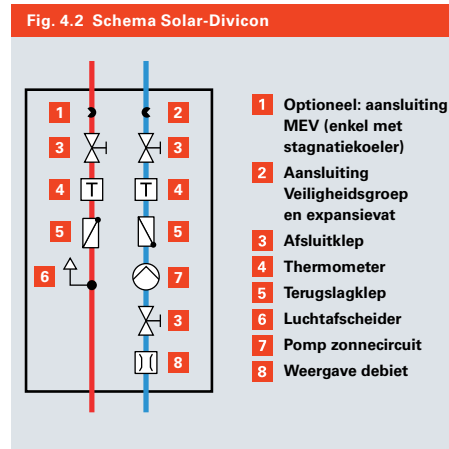
Fig. 4.1 Drukverlies en buisdiameter

Debiet in m ³ /h	Drukverlies per meter buisleiding (incl. armaturen) in mbar/m				
	Buisafmeting				
	DN 10	DN 13	DN 16	DN 20	DN 25
0,100	4,6				
0,125	6,8				
0,150	9,4				
0,175	12,2				
0,200	15,4	4,4			
0,225	18,4	5,4			
0,250	22,6	6,6	2,4		
0,275	26,8	7,3	2,8		
0,300		9	3,4		
0,325		10,4	3,8		
0,350		11,8	4,4		
0,375		13,2	5		
0,400		14,8	5,6	2	
0,425		16,4	6,2	2,2	
0,450		18,2	6,8	2,4	
0,475		20	7,4	2,6	
0,500		22	8,2	2,8	
0,525			8,8	3	
0,550			9,6	3,4	
0,575			10,4	3,6	
0,600			11,6	3,8	
0,625				4,2	
0,650				4,4	
0,675				4,8	
0,700				5	1,8
0,725				5,4	1,9
0,750				5,8	2
0,775				6	2,2
0,800				6,4	2,3
0,825				6,8	2,4
0,850				7,2	2,5
0,875				7,6	2,6
0,900				8	2,8
0,925				8,4	2,9
0,950				8,8	3
0,975				9,2	3,2
1,000				9,6	3,4

Bereik tussen 0,4 en 0,7 m/s

Dit diagram geeft de aanbevolen buisdiameter door in verhouding tot het totaaldebiet van de installatie.

4. Ontwerpdetails voor het zonnecircuit



De Solar-Divicon omvat naast de zonnecircuitpomp alle vereiste componenten die nodig zijn voor de werking van de primaire kring.

4.3 Selectie van de zonnecircuitgroep

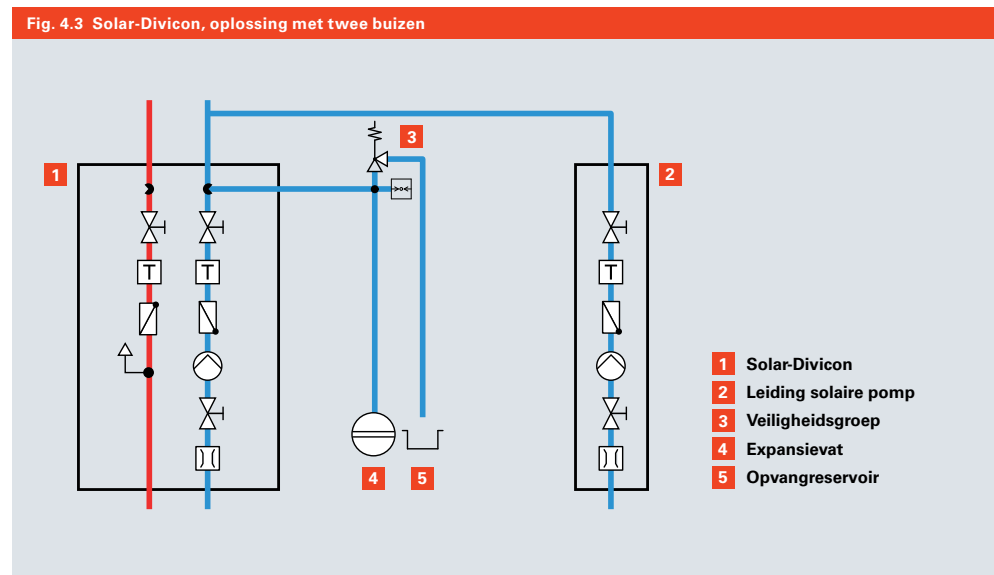
Alle componenten die nodig zijn voor de werking van een zonnestelsel werden samengebracht in voorgeconfigureerde zonnecircuitgroepen van Viessmann (Solar-Divicon). Ze zijn allemaal uitgerust met zeer efficiënte pompen en dus geschikt voor een bijzonder energiebesparende werking.

De Solar-Divicon is verkrijgbaar in twee vermogenscategorieën (PS10 en PS20). Voor installatie met een tweede pomp-circuit of een bypassschakeling is geen bijkomende Solar-Divicon nodig, maar enkel een bijkomende solaire pompleiding. Deze is ook verkrijgbaar in twee vermogenscategorieën (P10 en P20).

De keuze van de juiste Solar-Divicon wordt gemaakt op basis van de collectoroppervlakte die er op aangesloten moet worden. Alle andere componenten worden op hun beurt hierop afgestemd.

In geval van twijfel kan met behulp van de stooklijnen voor het resp. Solar-Divicon-type het hydraulische ontwerp van de installatie in detail uitgewerkt worden.

De Solar-Divicons zijn leverbaar voor belading met interne warmtewisselaars. Voor de belading met externe warmtewisselaars biedt Viessmann solaire overdrachtstations.



De Solar-Divicon kan voor installaties met bypassschakeling of een tweede pomp-circuit uitgebreid worden met een bijkomende pompleiding.

Ook deze solaire overdrachtstations zijn voorgemonteerde modules die voorzien zijn van alle vereiste componenten voor externe belading van zonneboilers. Ze maken het u gemakkelijk om snel een offerte op te stellen. De referentiewaarde voor de keuze is de geplande collectoroppervlakte. De dimensionering van de pompen en de warmtewisselaar is gebaseerd op de aanbevolen werkwijzen van een zonnestelsel zoals beschreven in de VDI-richtlijn. Dit geldt vooral voor het temperatuurbereik van de warmtewisselaar. Op die manier wordt gegarandeerd dat de installatie altijd werkt onder optimale omstandigheden.

De solaire overdrachtstations zijn verkrijgbaar voor belading van het buffervat (zonnecircuit op buffervatcircuit) of voor de ontlading (buffervatcircuit op sanitair water).

Fig. 4.5 Solair overgangsstation

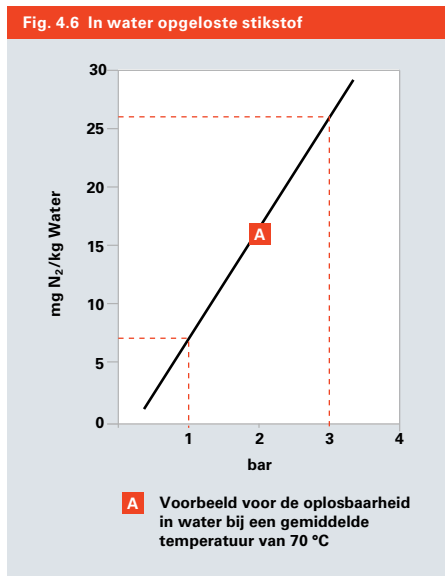


Het solaire overgangsstation voor belading met externe warmtewisselaars kan in cascade geplaatst worden. Op die manier kan een collectoroppervlakte tot 430 m² aangesloten worden.

Fig. 4.4
Solar-Divicon met bijkomende pompleiding voor belading van zonneboilers met interne warmtewisselaars



4. Ontwerpdetails voor het zonnecircuit



De oplosbaarheid van gassen in vloeistoffen is ook afhankelijk van de druk. Hoe hoger de druk, hoe meer gas er in de vloeistof opgelost wordt. De opgeloste deeltjes komen dan bij lagere druk terug vrij als gas en kunnen storingen veroorzaken.

4.4 Ontluchting in hoge gebouwen

Normaal gezien volstaat het om het zonnecircuit tijdens werking te ontluichten met een microluchtafseparator die in de stookruimte geïnstalleerd is. Bij hoge gebouwen, dus bij hoge statische druk, volstaat deze manier van ontluichten niet: hoe hoger de druk, hoe grotere de hoeveelheid lucht in de vloeistof.

Luchtbelletjes die vrijkomen op de hoogste en warmste zones in het zonnecircuit, dus aan de uitgang van de collector, worden op hun weg naar de kelder onder de stijgende druk uit de vloeistof geabsorbeerd en kunnen daar niet meer als vloeistof afgescheiden worden. Een liter water kan bij 70 °C en een 2 bar hogere druk tot 20 mg extra stikstof in de oplossing opnemen (zie fig. 4.6).

Bij zuurstof, het tweede hoofdbestanddeel van lucht, is het oplosgedrag gelijkaardig. In zonnecircuits met metalen, zelfdichtende verbindingen van de buisleidingen en een glycolhoudend warmtedragend medium, is dit niet zo belangrijk voor de ontluchting. In dergelijke installaties wordt zuurstof in heel korte tijd chemisch in het solaire medium opgenomen. Komt er toch permanent lucht in de installatie, bv. door het gebruik van het onjuiste installatiemateriaal of door ondichtheden, dan kan de zuurstof leiden tot schade, in het bijzonder door oxidatie van het warmtedragend medium.

Vanaf een statische hoogte van 25 m raadt Viessmann het gebruik van een vacuümontgasser aan om stikstof op een betrouwbare manier uit de installatie te verwijderen.

Functie van de vacuümontgasser

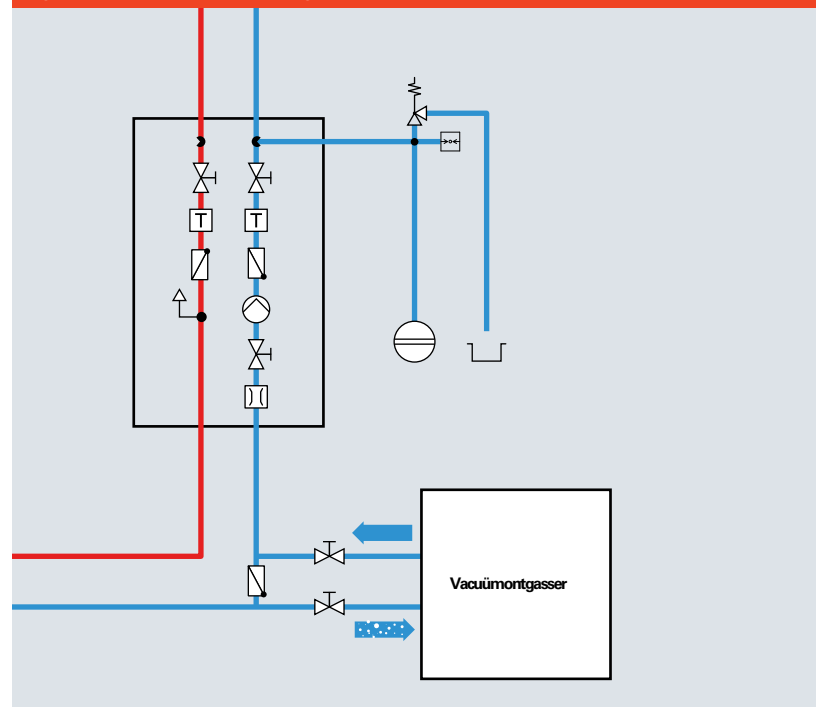
In de vacuümontgasser wordt een deel van het solaire medium (enkele liter) naar een klein reservoir gevoerd. Dit reservoir wordt automatisch van het systeem gescheiden en met behulp van een pomp geëvacueerd. De onderdruk vermindert de oplosbaarheid van de luchtbestanddelen in de vloeistof, waardoor ze als gas ontsnappen en via een ontluchter afgescheiden worden. De vloeistof wordt daarna terug naar het systeem geleid. Het proces wordt herhaald met een volgende hoeveelheid vloeistof.

Vacuümontgassing doet de hoeveelheid gas in de vloeistof dalen. Zo kunnen gasbellen aan het zonnecircuit onttrokken worden, wat voor een storingsvrije werking van de installatie zorgt.

Bij het gebruik van vacuümontgassers moet rekening gehouden worden met volgende zaken:

- De vacuümontgasser moet ingebouwd worden zoals in fig. 4.7.
- De vacuümontgasser wordt zo ingesteld resp. aangestuurd, dat hij enkel 's nachts werkt.
- Door het medium te ontgassen daalt het volume en dus ook de druk in de installatie. Voor de afgescheiden hoeveelheid lucht kan preventief een iets hogere vuldruk (ong. 0,1 tot 0,2 bar hoger dan de werkdruk) voorzien worden.
- Als er bij heel grote installaties grotere hoeveelheden lucht afgescheiden worden, wordt automatische toevoeging van lucht aanbevolen. Hiervoor kan de vacuümontgasser voorzien worden van een aanzuigrichting of kan een automatische vulinrichting gebruikt worden.
- Als er permanent lucht in de installatie aanwezig is, wordt tot aanbevolen de oorzaak ervan te achterhalen en op te lossen.

Fig. 4.7 Inbouw van de vacuümontgasser



Met behulp van een vacuümontgasser kunnen de opgeloste deeltjes van de gassen uit de vloeistof afgescheiden worden.

5. Ingebruikneming



Ingebruikneming

Hierna volgen enkele nuttige praktische tips voor de ingebruikneming van grote zonnepanelen. Alle belangrijke stappen van het ingebruiknemingsprotocol tot het testen van de installatie worden kort toegelicht.

Net zoals bij elke andere technische inrichting moeten er ook bij de ingebruikname van een zonnepaneel verschillende stappen doorlopen worden.

5.1 Ingebruiknemingsprotocol

Om onderhoudswerkzaamheden achteraf te vereenvoudigen, volgende gegevens in het ingebruiknemingsprotocol onmisbaar:

- Voordruk in het membraanexpansievat
- Vul- en werkingsdruk van de installatie (bij ong.. 20 °C)
- Fabrikant en type warmtebron
- Testwaarden van dichtheid (vorstbescherming) en pH-waarde van de warmtedrager na vullen en ontluichten
- Instellingen regelaar

Bovendien moet nagegaan worden of bepaalde subsidie-instanties speciale protocollen vereisen.

5.2 De collectoren afdekken

Een zonnestelsel kan niet gevuld en in gebruik genomen worden als de straling van de zon de collectoren opwarmt. Ofwel moeten de werken tijdig vóór de eerste zonnestraling afgerond zijn, ofwel moeten de collectoren afgedekt worden.

Het systeem in gebruik nemen nog voor de zon opkomt, is vaak riskant, omdat niet met zekerheid te voorspellen valt hoelang de ingebruikneming zal duren. Als de ingebruikneming niet op tijd afgerond kan worden, moet ze stopgezet worden, wat bij een gedeeltelijk gevulde installatie voor problemen zorgt.

Daarom kunt u de collectoren beter afdekken. De vlakke collectoren van Viessmann worden geleverd met een folie op de glasplaten. Verwijder deze folie pas als het systeem in gebruik genomen wordt. Voor vacuümbuiscollectoren is afdekfolie afzonderlijk verkrijgbaar.

5.3 Het zonnecircuit vullen

Bij normale omstandigheden behoudt het warmtedragend medium zijn functie in de installatie gedurende vele jaren. Hiervoor moeten tijdens het vullen van de installatie enkele stappen nauwkeurig gevolgd worden. Als deze werken lichtzinnig en onnauwkeurig uitgevoerd worden, kan dit tot problemen leiden.

Voordruk expansievat

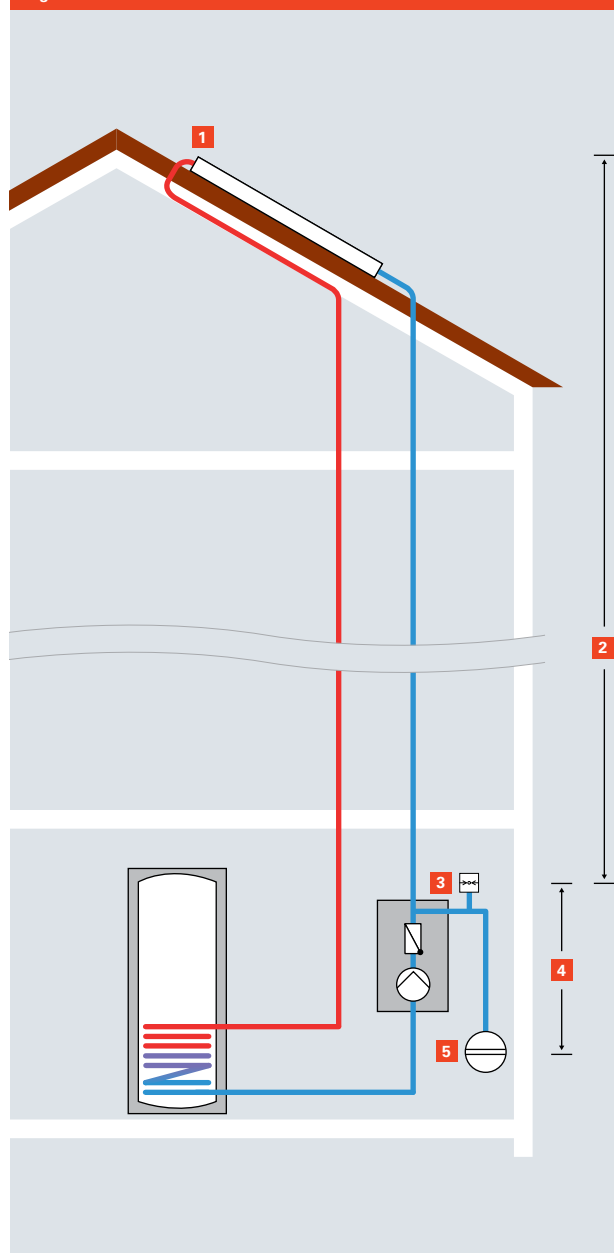
Alvorens de installatie te vullen, moet altijd de voordruk in het membraanexpansievat gecontroleerd worden. Als zich al vloeistof onder druk in de installatie bevindt, dan brengt het instellen van de voordruk extra werk met zich mee.

Om de correcte druk van het expansievat te bepalen, is er een eenvoudige, maar consequente berekening waarvan u een uitvoerige drukfiche vindt in fig. 5.1). Een dergelijke drukfiche mag in geen enkele documentatie ontbreken. Op die manier zijn de instellingen ook gekend voor latere controles.

Een tweede manier op de vereiste voordruk in het expansievat te bepalen is het gebruik van het SOLSEC-programma van Viessmann. Dit programma berekent automatisch de vereiste voordruk in het expansievat en geeft alle andere maatregelen en componenten weer voor een veilige werking van de installatie bij stagnatie. Het SOLSEC-programma kunt u downloaden op de website van Viessmann.

5. Ingebruikneming

Fig. 5.1 Drukfiche



Documentatie van drukverhoudingen

1	Systeemoverdruk op hoogste punt	1 bar
2	Toeslag per meter statische hoogte	+ 0,1 bar / m
3	Werkingsdruk installatie (Manometer)	___ bar

Werkingsdruk installatie ___ bar
 Drukreserve voor ontluchting + 0,1 bar

Vuldruk ___ bar

Werkingsdruk installatie ___ bar
 Afvoer voor waterreservoir - 0,3 bar

4	Toeslag per meter hoogteverschil manometer - expansievat	+ 0,1 bar / m
----------	--	---------------

5 **Voordruk expansievat** ___ bar

3 Manometer

5 Membraanexpansievat

De drukverhoudingen in het zonnecircuit zijn belangrijk voor een storingsvrije werking van de installatie. De voordruk in het membraanexpansievat, die met behulp van deze drukfiche bepaald kan worden, is hierbij heel belangrijk.

Druktest

Alvorens de installatie te spoelen en te ontluichten, moet de dichtheid ervan getest worden. Om temperatuurstijgingen en hiermee gepaard gaande drukschommelingen te vermijden, mogen de collectoren ook tijdens dit proces niet blootgesteld worden aan zonnestraling. De meeste fabrikanten van zonnepanelen zijn het erover eens, dat een druktest van 90 % van de aanspreekdruk van de veiligheidsklep voldoende is. Op die manier moet noch de veiligheidsklep, noch het expansievat tijdens de druktest buiten gebruik gesteld worden.

Tip

Als de voordruk in het expansievat verhoogd moet worden, mag hiervoor enkel stikstof gebruikt worden. Zo wordt vermeden dat via het membraan zuurstof in het solaire medium terechtkomt. Op die manier blijft de voordruk langer stabiel.

De installatie spoelen

Om te vermijden dat vuiligheid in de collectoren terecht komt, is het in het bijzonder bij stalen buisleidingen zinvol om de collectoren tijdens het spoelen van het systeem los te koppelen. De collectoren zelf zijn bij levering gereinigd en kunnen na het spoelen gemakkelijk terug op de buisleidingen gekoppeld worden.

In geval van gesoldeerde koperleidingen, moet zolang gespoeld worden tot er geen stof meer in de buisleidingen zit, omdat dit tot een hoge zuurstofbelasting van het warmtedragend medium zou kunnen leiden.

In het bijzonder bij grotere installaties moet gespoeld worden met warmtedragende vloeistof, omdat resten van bv. water in het systeem onvermijdbaar zijn.

Ervaren vakmannen gebruiken bij het spoelen een bus met „warmtedragend spoelmiddel“, dat meerdere keren gebruikt kan worden.

De installatie ontluichten

Alvorens het systeem in gebruik te nemen, moet de installatie zorgvuldig ontluicht worden. Normaal gezien wordt er tegelijk ontluicht en gevuld via een open spoelreservoir. Ervaring leert dat het ontluichten minstens 30 minuten duurt. Het proces kan pas afgerond worden, als er uit de terugloop van de installatie in het reservoir geen luchtbelletjes meer komen.

Hierbij moet rekening gehouden worden met een correcte bediening van de klep aan de toevoer van het reservoir. Via deze klep wordt

5. Ingebruikneming

onderdruk in de collector en in de buisleidingen vermeden. Tijdens het ontluuchtingsproces moet met de manometer permanent de statische druk van de installatie gemeten worden.

Als het ontluuchtingsproces afgerond is, wordt de klep aan de toevoer van het reservoir gesloten en wordt de installatie onder werkingsdruk gezet.

Het is nuttig om de installatie in gebruik te nemen met een lichte overdruk (ong. 0,1 tot 0,2 bar hoger dan de werkingsdruk), omdat de vloeistof bij een temperatuursverhoging verder ontgast en de druk overeenkomstig daalt. Na het vullen wordt u aangeraden het zonnecircuit gedurende een tot drie dagen te laten doorstromen, om het ontluuchtingsproces veilig te kunnen afsluiten.

De gegevens van het warmtedragende medium (vorstbescherming en pH-waarde) moeten na het vulproces opgemeten en geprotocolleerd worden.

De zonneregeling Vitosolic 200 is voorinsteld met gemiddelde waarden. Alle waarden moeten bij ingebruikneming gecontroleerd worden en indien nodig aan de effectieve werkingsvoorwaarden aangepast worden.

5.4 Ingebruikneming van de regelaar

Nadat het vul- en ontluuchtingsproces afgerond zijn, kan de regelaar in gebruik genomen worden. Na keuze en instelling van het passende installatieschema worden de aangesloten componenten manueel op correct functioneren getest. Ook moet gecontroleerd worden of de sensoren correct aangesloten zijn en de meetwaarden plausibel zijn. In geval van twijfel helpt de "aanstekermethode", nl. het demonteren van een sensor en die kort verwarmen. Op die manier kan op de regelaar het best afgelezen worden om welke sensor het telkens gaat. Ook de instellingen van de regelaar moeten in het protocol genoteerd worden.

Het duurt iets langer, maar toch is het belangrijk dat bij ingebruikneming van de regelaar alle werkingsparameters opgeroepen worden en gecontroleerd wordt of deze plausibel zijn. De waarden op de regelaar zijn standaard ingesteld op een gemiddelde toepassing. Ze moeten altijd aangepast worden aan de effectieve situatie. Dit geldt in het bijzonder voor de elementen waarbij het samenspel met andere warmtebronnen en andere regelaars belangrijk is, bv. bij thermische desinfectie of naverwarming.

Fig. 5.2 Viessmann Vitosolic 200-zonneregeling



5.5 Bewaking van de installatie

Bij grote zonnepanelensystemen is de bewaking heel belangrijk. Als het zonnepaneel uitvalt, wordt dit meestal niet meteen opgemerkt, aangezien bij achteraf geplaatste installaties het bijkomende verwarmingssysteem, nl. de stookketel, de warmtevoorziening automatisch overneemt.

Er zijn heel wat mogelijkheden op de functionaliteit van een installatie te bewaken en het rendement ervan te meten en te beoordelen. In de VDI-richtlijn worden de verschillende vormen van functionele controle (manueel of automatisch) weergegeven en worden de bestaande meettechnieken om het rendement van de installatie te berekenen, omschreven. Op die manier kan voor de verschillende types en afmetingen van installaties de passende inrichting gevonden worden. Het is belangrijk dat het werk en de kosten voor de meting en controle binnen de perken blijven: het is zeker niet zinvol om hieraan een veelvoud van de jaarlijkse opbrengst te spenderen.

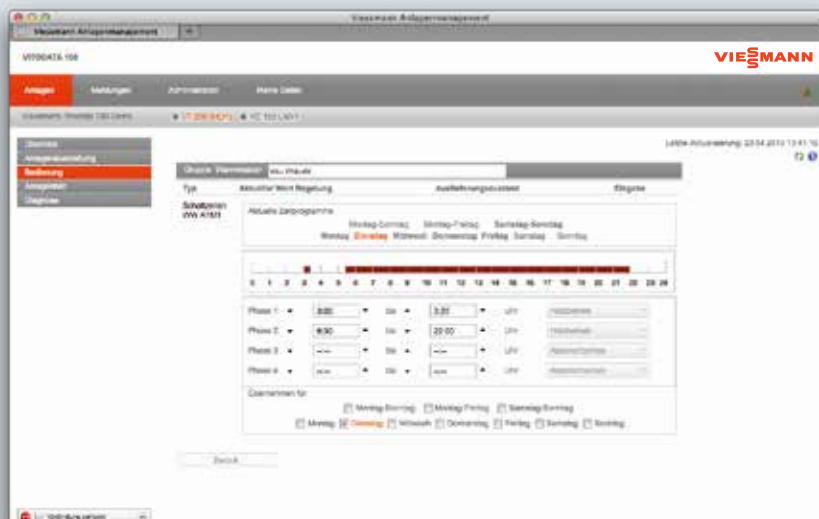
Controle van de installatie met componenten van Viessmann

Voor de controle van kleinere installaties volstaan de in de regelaars van Viessmann geïntegreerde functies ruimschoots. Op basis van de meting en beoordeling van de gemeten temperaturen in de boiler en in de collector kan al snel vastgesteld worden of het zonnepaneel uitgevallen is. Om het rendement te kunnen berekenen, kan de regelaar voorzien worden van een warmte-debietmeter.

Net als eventuele foutmeldingen, kunnen de berekende waarden via Vitodata of Vitocom toegankelijk gemaakt worden.

Op die manier kunnen eigenaars van installaties of vakmensen snel over de toestand van hun installatie geïnformeerd worden.

Fig. 5.3 Vitodata



Met Vitodata en Vitocom biedt Viessmann een uitgebreid gamma praktische hulpmiddelen voor het beheer van uw installatie.

Viessmann België bvba
Hermesstraat 14
1930 Zaventem (Nossegem)
Tel.: 0800/999 40
Fax: 02/7251239
info@viessmann.be
www.viessmann.be

Viessmann Nederland B.V.
Lisbaan 8
2908 LN Capelle a/d IJssel
Postbus 322
2900 AH Capelle a/d IJssel
Tel.: 010-458 44 44
Fax: 010-458 70 72
E-mail : info@viessmann.nl
www.viessmann.nl

Uw installateur: