

Kenteq

BM/I 3

Verwarming/leidingsystemen

978 90 5636 410 6



verdiep | verbreed | verander

ISBN 978-90-5636-410-6



9 789056 364106 >

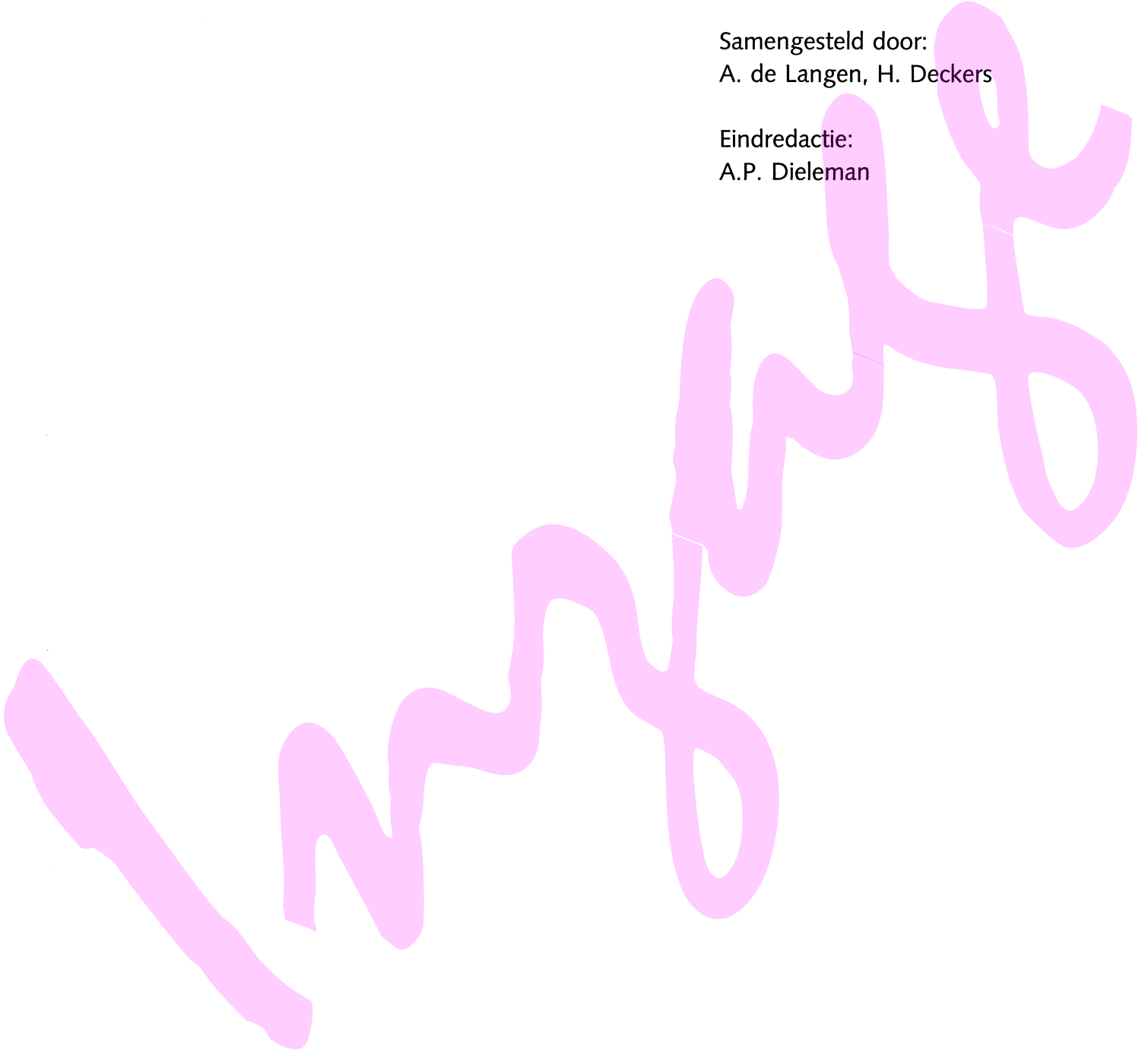


verder in technisch vakmanschap

Verwarming/ leidingsystemen

Vakboek voor de beroepsmoduul BM/I 3





Samengesteld door:
A. de Langen, H. Deckers

Eindredactie:
A.P. Dieleman

Overal waar in dit boek de mannelijke vorm wordt
aangetroffen, wordt ook de vrouwelijke vorm bedoeld.

© Kenteq

Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd
en/of openbaar gemaakt door middel van druk, foto-
kopie, microfilm of op andere wijze ook, zonder voor-
afgaande schriftelijke toestemming van de uitgever.

INHOUDSOPGAVE

1. Inleiding	3
2. Leidingsystemen	5
3. Verbindingen in stalen buis	41
4. Appendages	53
5. Verwarmingselementen	99
6. Beproeven op dichtheid	123
7. Bescherming en isolatie	125



1. INLEIDING

Dit modul leidingsystemen gaat over twee hoofdzaken:

- aanleg van leidingsystemen;
- appendages in leidingsystemen.

Het aanleggen van de leidingsystemen wordt behandeld in hoofdstuk 2. In hoofdstuk 3 gaat het over verbindingen in stalen leidingen.

Hoofdstuk 4 neemt de diverse appendages die voorkomen in leidingen voor centrale verwarming voor zijn rekening. De verwarmingselementen die de warmte moeten overdragen aan de verschillende ruimtes zijn in hoofdstuk 5 ondergebracht. Het beproeven op dichtheid van de installatie wordt in hoofdstuk 6 behandeld.

Tot slot komen in hoofdstuk 7 bescherming en isolatie van leidingen aan de orde. Het gaat hier om bescherming tegen corrosie en isolatie om warmteverlies te beperken.



2. LEIDINGSYSTEMEN

Alvorens met de behandeling van de leidingen in de installaties te beginnen, is het goed een globale indruk te geven van de verschillende mogelijkheden die zich in een centrale verwarmingsinstallatie kunnen voordoen.

Bij eenvoudige installaties zal het nauwelijks mogelijk zijn een duidelijk onderscheid te maken tussen de diverse soorten leidingen. Naarmate installaties complexer worden zal het gemakkelijker zijn dit onderscheid te maken. Immers, bij een eenvoudige, kleine installatie zal de ketel vrijwel direct aangesloten worden op de verwarmingselementen, zonder dat er een duidelijk onderscheid bestaat tussen de leidingen waarmee de ketel wordt aangesloten, de hoofdleidingen en de aansluitleidingen van de verwarmingselementen.

Zodra echter de installatie groter wordt, of wanneer er meerdere toestellen met een onderling verschillend stookgedrag worden aangesloten, zal er spoedig sprake zijn van een verdeling in groepen, die elk, min of meer onafhankelijk van elkaar, kunnen worden geregeld. Als eenvoudig voorbeeld kan hier een installatie worden vermeld met radiatoren voor de verwarming van de ruimten, aangevuld met een boiler voor de verzorging van het warme tapwater.

In het algemeen moet worden gesteld, dat het noodzakelijk is de installatie in groepen te gaan verdelen zodra de energieafnemende toestellen een ten opzichte van elkaar afwijkend gedrag vertonen. Hierbij moet niet alleen worden gedacht aan het genoemde geval van radiatoren en boiler, maar ook aan indeling in groepen van de radiatoren die gemonteerd worden in ruimten met een verschillende oriëntatie. De noordgevel zal een andere regeling verlangen dan een zuidgevel, waar op datzelfde moment misschien de invloed van de zonne-instraling duidelijk waarneembaar is.

Een andere situatie is die, waarin naast radiatoren ook verwarmingsbatterijen van de luchtbehandelingsinstallatie moeten worden aangesloten op dezelfde warmtebron. Luchtverwarmingsbatterijen hebben een geheel ander warmteafgiftepatroon dan radiatoren en moeten alleen al daarom op een aparte groep worden aangesloten. Weer een andere situatie is die in bijvoorbeeld een ziekenhuis, waar bepaalde afdelingen van een zogenoemde zomerverwarming worden voorzien, in afwijking van de normale verpleegafdelingen, waar 's zomers de verwarming niet in bedrijf is.

Eénpijpsysteem

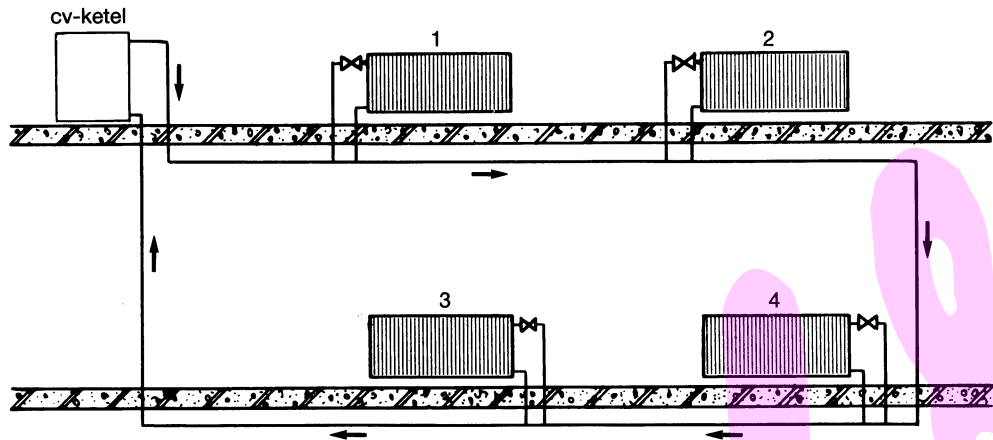
Het éénpijpsysteem is in de eerste plaats een poging om het aantal meters buis per aangesloten verwarmingstoestel te beperken. Ten tweede, wat tegenwoordig meestal als eerste wordt genoemd, is de aanblik van zo'n installatie aanzienlijk mooier dan die van een tweepijpsysteem.

Bij het éénpijpsysteem bestaat de hoofdleiding uit één doorgaande buis, in principe van ketelaanvoer- tot ketelretouraansluiting. Van deze rondgaande hoofdleiding worden alle aanvoeraansluitingen van de verwarmingselementen afgetakt en de retouren worden er weer op teruggevoerd.

Doordat het retourwater uit de radiator zich mengt met het doorgaande water uit de 'bypass', wordt een volgende radiator met water van een lagere temperatuur gevoed. Er is dan ook een omvangrijke hoeveelheid rekenwerk nodig om de grootte van de radiatoren of van de volumestromen daardoor te bepalen.

Bij korte radiatoren, waarbij de aanvoer- en retouraftakking dicht bij elkaar zijn gemonteerd, is de weerstand in de kortsluitleiding of bypass soms zo laag dat voor de doorstroming van de radiator te weinig drukverschil aanwezig is. In de kortsluitleiding

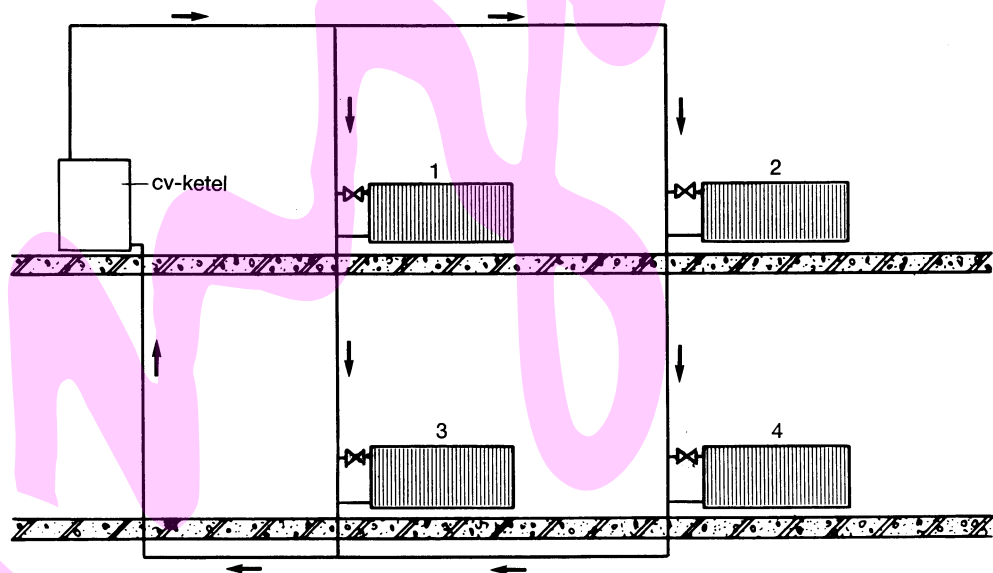
wordt dan een regelafsluiter opgenomen, of de middellijn ervan wordt kleiner gekozen. In beide gevallen zal de weerstand over de kortsluitleiding en dus het drukverschil over de radiator vergroot worden.



Afbeelding 1. Horizontaal éénpijpsysteem

Bij het horizontaal éénpijpsysteem ligt de hoofdleiding onder de vloer, of in de afwerklaag van de vloer.

Het systeem waarbij de leidingen in de afwerklaag van de vloer liggen vindt steeds meer toepassing, vooral in flats en seriematige nieuwbouwwoningen. De radiatoren worden dan steeds met een speciale verdeler aangesloten. De cv-ketel kan zowel hoog als laag geplaatst zijn. De leidingen in de afwerklaag zijn erg kwetsbaar voor beschadigingen. De spijkers van de stoffeerder zijn hierbij zeer berucht. Als de afwerklaag boven de leidingen te dun is geeft dit, door de temperatuurwisselingen in de leidingen, scheurvorming in de afwerklaag.



Afbeelding 2. Verticaal éénpijpsysteem

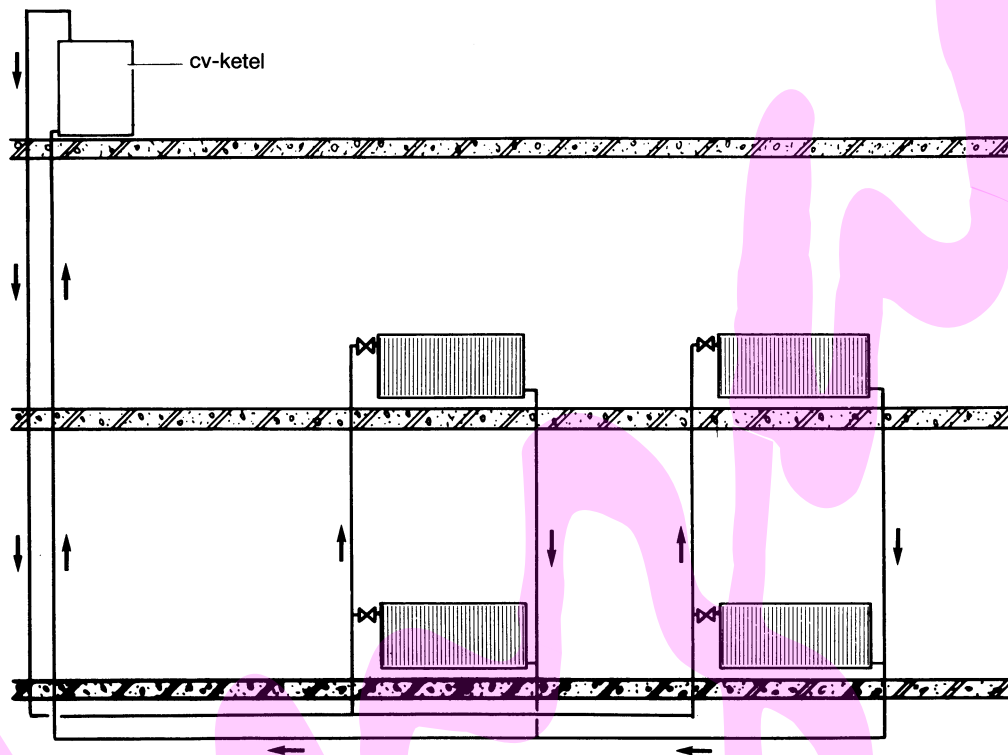
Bij het verticaal éénpijpsysteem loopt de hoofdleiding verticaal langs of in de wand. De cv-ketel kan zowel hoog als laag geplaatst zijn.

Bij het éénpijpsysteem zullen verder weg gelegen radiatoren, zoals 3 en 4 in afbeeldingen 1 en 2 een hogere warmteafgifte moeten hebben. De radiatoren 1 en 2 hebben al een deel van de warmte uit het water afgestaan aan hun omgeving. De aanvoertemperatuur van het water zal daardoor lager zijn. Het leidingdeel tussen de radiatorkraan en de retouraansluiting van de radiator wordt kortsluitleiding of by-pass genoemd.

Tweepijpsysteem

In zijn eenvoudigste vorm is een cv-installatie een systeem van een ketel, waarin water op temperatuur wordt gebracht, een leiding die het verwarmde water geleidt naar een radiator, waarin het verwarmde water weer kan afkoelen en een leiding die het afgekoelde water weer naar de ketel geleidt om daar weer te worden opgewarmd.

Het is beslist niet noodzakelijk dat beide leidingen parallel aan elkaar lopen (boven- en onderverdeling). In principe is hier dus sprake van een tweeleidingsysteem, alleen wordt altijd gesproken van een tweepijpsysteem.



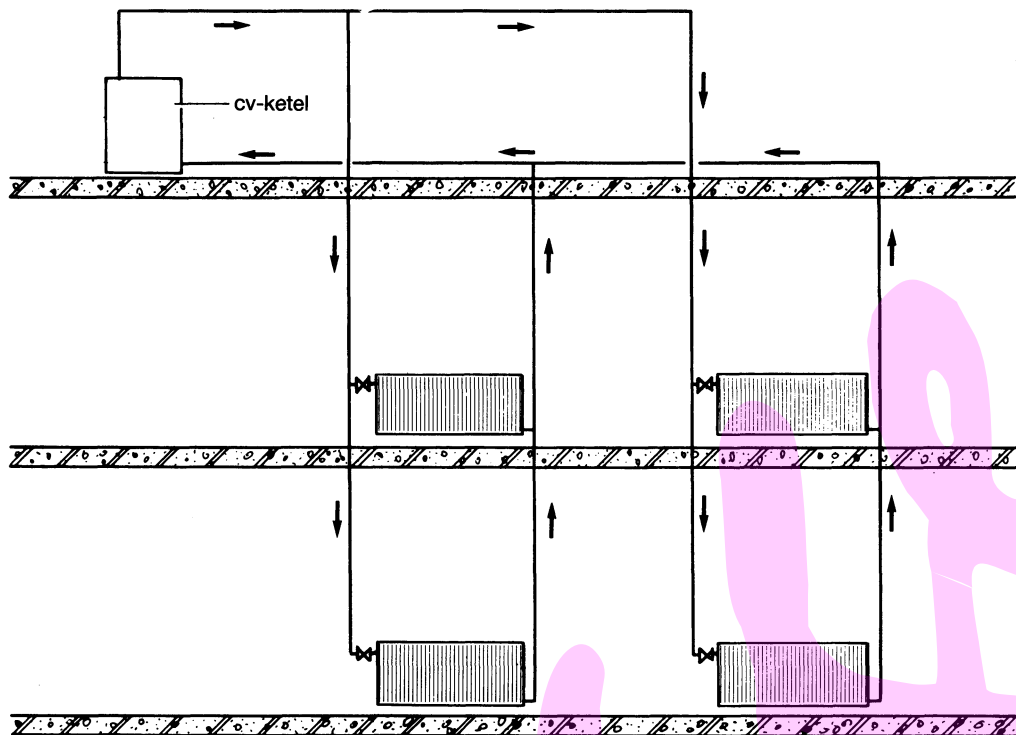
Afbeelding 3. Tweepijpsysteem met onderverdeling

Bij het tweepijpsysteem is elke radiator aangesloten op twee leidingen. Dit zijn de aanvoer- en de retourleiding.

Het tweepijpsysteem is onderverdeeld in een tweepijpsysteem met onderverdeling en een tweepijpsysteem met bovenverdeling.

Onderverdeling wil zeggen dat de aanvoer- en de retourleiding van onderen af naar de radiatoren lopen. De cv-ketel kan zowel hoog als laag geplaatst zijn.

Bij bovenverdeling lopen aanvoer- en retourleiding beide van bovenaf naar de radiatoren. De cv-ketel kan zowel hoog als laag geplaatst zijn. Als de ketel laag geplaatst is, wordt de aanvoer- en retourleiding van de ketel eerst, zonder aftakkingen naar radiatoren, naar boven aangelegd.



Afbeelding 4. Tweepijpsysteem met bovenverdeling

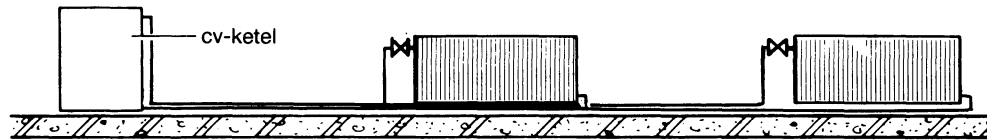
Bij het tweepijpsysteem zal de aanvoertemperatuur van alle radiatoren bijna gelijk zijn. Het water zal namelijk alleen warmte verliezen door slecht of niet-geïsoleerde delen van de aanvoerleiding. Dit verlies is te gering om tot sterke temperatuurdaling van het water te leiden.

Het tweepijpsysteem met bovenverdeling vindt veel toepassing in grote gebouwen, zoals kantoren en hotels, waarbij de ketel in een ketelhuis op het dak wordt geplaatst. Ook vindt toepassing veel plaats in woningen, waarbij de ketel dan op zolder wordt geplaatst.

Wanneer cv-ketel en radiatoren zich op hetzelfde niveau bevinden wordt ook wel gesproken over etageverwarming. Het systeem van etageverwarming kan zowel met onderverdeling als met bovenverdeling uitgevoerd worden. Bij etageverwarming met onderverdeling wordt dunwandige stalen precisiebuis of koperen leiding met kunststofmantel vaak in de vloer ingestort.

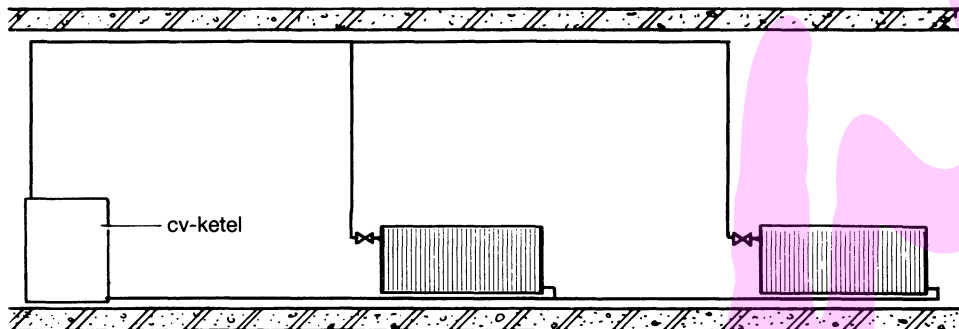
Het etageverwarming-systeem wordt veel toegepast in flats en winkels.

Normaal zal een installatie natuurlijk meer dan één radiator omvatten. De volumestromen in de aanvoerleiding zullen zich dus meerdere malen splitsen; de volumestromen in de retourleiding zullen zich meerdere malen samenvoegen. Het principe blijft dan bestaan, alleen kan de praktische oplossing van de leidingloop op verschillende manieren uitgevoerd worden. Eén van de mogelijkheden is dat de aanvoer- en retourleiding getrouw naast elkaar lopen (afbeelding 5).



Afbeelding 5. Tweepijpsysteem parallel

Het systeem is overzichtelijk en zal vrijwel nooit tot problemen leiden. Het is alleen in de praktijk niet altijd eenvoudig uitvoerbaar. Daarom komen, als gevolg van bouwkundige omstandigheden alleen al, ook andere oplossingen voor. Afbeelding 6 geeft daarvan een voorbeeld.



Afbeelding 6. Tweepijpsysteem met gescheiden hoofdleidingen

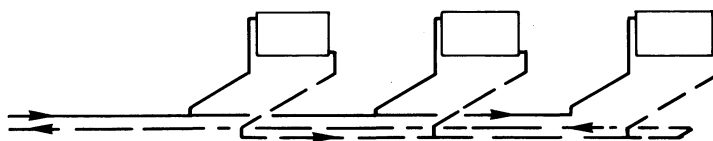
De nadelen van een tweepijpsysteem zijn samen te vatten onder de noemer 'veel buizen', dus 'arbeidsintensieve aanleg'. Voor elke aansluiting zijn twee leidingen nodig. Het gevolg is dat de installatie veel meters buis kent per aangesloten verwarmingstoestel. Daarnaast, en dat is eigenlijk pas de laatste tientallen jaren gaan meespelen, het oog wil ook wat. In vele gevallen zijn al die leidingen, hoe nuttig ook, bestlist geen versiering van de ruimte te noemen.

Het allergrootste probleem is wel dat de drukverschillen over de leidingstukken naar de verschillende toestellen fors kunnen verschillen. Niet alleen levert dat veel rekenwerk op, maar vooral veel noodzakelijk inregelwerk van radiatorafsluiters e.d. Toch werden en worden nog steeds de meeste installaties als normaal tweepijpsysteem uitgevoerd.

Systeem Tichelmann

Om aan het laatstgenoemde bezwaar van het normale tweepijpsysteem tegemoet te kunnen komen, wordt met een zekere regelmaat naar de methode Tichelmann gegrepen. Het Tichelmannsysteem is eigenlijk een gewoon tweepijpsysteem, maar op een vernuftige wijze wordt getracht het bezwaar van de onderlinge drukverschillen te omzeilen.

Uitgangspunt van het systeem is ervoor te zorgen dat elk verwarmingstoestel, ongeacht zijn plaats van opstelling ten opzichte van de warmtebron, zodanig is aangesloten dat het drukverschil gelijk is over de toestellen. Theoretisch is dat mooi bedacht, maar in de praktijk kunnen er toch drukverschillen optreden.



Afbeelding 7. Systeem Tichelmann

Er zijn maar betrekkelijk weinig situaties te bedenken waarin het Tichelmannsysteem volledig tot zijn recht komt. Daarnaast vormt de kosten van een extra hoofdretourleiding het grootste bezwaar, zoals afbeelding 7 ook toont.

Dit neemt niet weg dat bij een juiste systeemkeuze in bijvoorbeeld een kantoor- of flatgebouw wel degelijk van de voordelen gebruik kan worden gemaakt.

Vaak zal een combinatie van een normaal en een deel Tichelmann-tweepijpsysteem worden toegepast.

Aanwijzingen voor de montage

Voor de monteur begint het werk aan een nieuw project met het afladen en opslaan van materialen en gereedschappen. Voor het opslaan van materialen en gereedschappen kan het beste, indien mogelijk, een centraal gelegen afsluitbare ruimte gekozen worden. De leidingen worden op houtblokken opgeslagen, zodat ze niet met een vochtige ondergrond in aanraking kunnen komen. Betreft het een klein project, dan worden de verwarmingselementen meteen op de juiste plaats gezet.

De monteur zal de installatietekening goed bestuderen, voordat hij met de montage begint. Ter plaatse worden de springen en borstweringhoogten gecontroleerd. Ook wordt bekeken waar de leidingen moeten lopen en of ze onder of naast elkaar gemonteerd moeten worden, rekening houdend met eventuele deuren en ramen. De onderlinge afstand is afhankelijk van de leidingmiddellijn, de beschikbare plaats en de soort isolatie. Ook is het belangrijk te weten of de leidingen apart of samen worden geïsoleerd.

Gewoonlijk wordt begonnen met de ketelopstelling. Vervolgens worden de hoofdleidingen gemonteerd. Na het monteren van de hoofdleidingen komen de stijgstangen aan de beurt.

Er moet vooral op worden gelet dat de te monteren leidingen niet verstopt zijn. Dit kan worden gecontroleerd en verholpen door ze door te blazen of er een steen of moer door te laten rollen.

Vervolgens kan worden begonnen met het opstellen van de verwarmingselementen en het monteren van kranen, koppelingen en eventuele luchtkraantjes. Nadat de verwarmingselementen zijn opgesteld worden de aansluitingen opgemeten, gebogen en gelast, gefit, gekneld of geklemd.

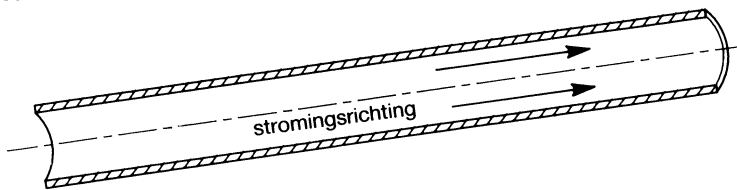
Wanneer de installatie volledig is gemonteerd, wordt ze met water gevuld en door middel van waterdruk afgeperst om eventuele lekken op te sporen. De beproevingsdruk is minimaal anderhalf maal de hoogst optredende werkdruk. De beproevingsdruk moet minimaal 6 uur worden gehandhaafd.

Opschot en afschot

Je hoort de term op- of afschot in de installatietechniek regelmatig.

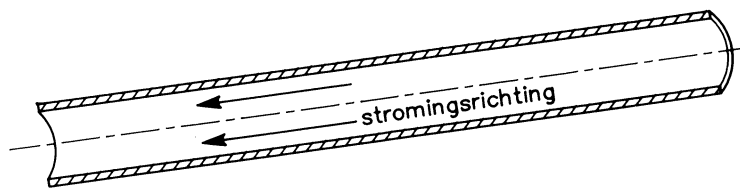
Of het nu gaat om cv, water-, riolerings- of stroomleidingen, overal moeten leidingen of apparaten met op- of afschot gemonteerd zijn.

Wat is opschot?



Afbeelding 8. Opschot

Wat is afschot?



Afbeelding 9. Afschot

De stromingsrichting van bijvoorbeeld het water is dus bepalend voor op- of afschot. Monteren met op- of afschot is vooral bij het ontluichten en aftappen van belang. De maat voor opschot is ongeveer 1 mm per meter; veelal worden leidingen nagenoeg waterpas gelegd.

Leidingaanleg

Na het afzagen en afsnijden van de buizen moeten de scherpe kanten en de bramen worden verwijderd. Alle leidingen moeten voor de montage goed worden schoon gemaakt en uitgeklopt. Leidingen waaraan niet wordt gewerkt moeten tijdens de montage worden afgedopt om te voorkomen dat ze verstopt raken.

Belangrijk is ook dat de leidingen evenwijdig lopen. De afstand tussen evenwijdige leidingen en de afstand tussen wand en leidingen mag niet minder dan 50 mm bedragen. Het plaatsen van sokken in verticaal naast elkaar lopende leidingen moet op gelijke hoogte gebeuren en bij voorkeur boven de buisbeugel. Het plaatsen van sokken in horizontale leidingen moet ook zo gebeuren dat de sokken naast elkaar zitten.

Als een verticale en een horizontale leiding elkaar moeten kruisen, verdient het aanbeveling in de horizontale leiding ter plaatse van de kruising een krukas (katterug) te buigen; de verticaal doorgaande leiding moet in het hart van de krukas worden gemonteerd.

Tijdens de montage moet direct alle overtollige hennep of tape worden verwijderd. Steeds moet worden getracht in een gebouw zoveel mogelijk eenheid van aansluitingen te krijgen.

Bij de aanleg is het een eerste vereiste de leidingen zodanig te monteren dat de lucht goed kan ontwijken. De aanvoer wordt met opschot en de retour met afschot gemonteerd. Als de lucht niet uit de installatie kan ontwijken, kan ze de circulatie nadelig beïnvloeden.

Bij horizontale leidingen zal de lucht door het stromende water worden meegenomen. Als de stromingsrichting verandert van horizontaal naar verticaal naar beneden, zal de lucht zich bij deze overgang verzamelen. Hier moet dus ontluicht worden (zie afbeelding 10). De goede werking van een luchtpot berust op het principe, dat de luchtbellen zich door snelheidsafname af kunnen scheiden van het cv-water.