

Richtlijnen/voorwaarden voor Waterzijdig inregelen (WZI) bij nieuwbouw woningen / verbouw, en andere verbeteringen, ook kantoren, scholen etc.

Een verzameling van knelpunten. Delfzijl, 5 februari 2004

Voor men aan het bouwen of verbouwen begint dient in het bestek al te worden aangegeven dat men waterzijdig inregelen gaat (moet) uitvoeren, ook de andere verbeterpunten dienen hierin te worden aangegeven. Goedkoop bij de bouw is later voor de gebruiker meestal duurkoop.

Keurmerken:

Nieuwe en bestaande installaties moeten zo snel mogelijk een keurmerk krijgen anders komt er van energie besparen en comfort verbetering weinig /niets terecht. (Anders onderlinge concurrentie, als het niet in de opdracht staat wordt er niet ingeregeld, dus een keurmerk is een must)

Ook installateurs en monteurs dienen hiervoor gekwalificeerd te worden, evenals ontwerp & ingenieurbureaus etc. Een soort APK keuring voor CV installaties is gewenst, ook van de aardgasleidingen en elektrische installatie.

De gebruikers zitten nu vaak met een slecht comfort een hoge energie rekening en weten niet hoe het is te veranderen. Men gaat dan vaak tot onjuiste acties of maatregelen over. Globaal is met de HR-combi ketel ca 30% te besparen en met WZI en andere verbeteringen nog eens 30% besparing en vaak nog meer.

Na WZI zijn de storingen en onderhoudskosten lager door lagere watertemperaturen en minder draaiuren. Tevens stijgt het comfort doordat men de warmte daar kan brengen waar deze gewenst is, niet te weinig maar ook niet te veel. - Verder voorkomt een HR-combi ketel meestal twee waakvlammen.(dat is meer dan een zonneboiler oplevert)

Plaats bij voorkeur HR-combi ketels.

Zo mogelijk 1 pomp voor de warmwater productie (op maximum capaciteit) en 1 pomp voor het CV- gedeelte (meestal met een veel lagere capaciteit) . Deze pomp liefst toerengeregeld met frequentie of meerdere standen regeling. Een driewegklep bij de HR-Combi / met 1 pomp geeft soms wat meer storing.

Pompcapaciteit liefst regelen met een verschildruk regeling. Na-draaitijd van CV-pomp liefst regelen op temperatuur verschil van ca 20 graden. (Dit vindt nu meestal plaats door een tijdschakeling) Het comfort is veel beter als men de radiator kranen vast inregelt op 20 graden C verschil tussen de in- en uitlaat van elke radiator.(Uiteraard selectief verwarmen.)

De warmte isolatie van de leidingen en ketel zelf kan nog aanzienlijk verbeterd worden.

Belangrijk uitgangspunt is dat de HR ketel met een zo laag mogelijke retour temperatuur van het water werkt en daarmee een hoger rendement haalt.

Bij een modulerende ketel en pomp altijd waterzijdig inregelen, anders krijgt men veel problemen.

Het combi deel: Afhankelijk van de hoeveelheid warmwater gebruik is het gasverbruik hiervoor ca 250 tot 500 m³/jaar. **Bij de tappunten dient het water 60 graden C te worden.**

De warmwaterleidingen dienen zo kort en liefst zo dun mogelijk te worden aangelegd i.v.m. waterverliezen Koudwaterleidingen mogen niet opgewarmd kunnen worden door warme leidingen in de buurt. (Bacterie groei) Voorkom z.g. dode stukken in de warmwater waterleiding (dus daar waar (bijna) nooit warmwater doorstroomt) Het vermogen van een combi ketel in een woning wordt meestal bepaald door de warme water productie capaciteit, voor het CV deel is dat meestal veel minder vermogen.

Voor koken gebruikt men ca 150 m³ aardgas, de rest is voor de woning verwarming nodig.

Het CV-deel : ook WZI

Door veel aandacht te besteden bij de aanleg is hier de meeste besparing te realiseren **Altijd het twee leiding systeem toepassen.** In onverwarmde /weinig verwarmde ruimten **leidingen bij de bouw al goed isoleren.** Liefst geen CV leidingen onder vloeren en in de doorgangen door betonvloeren en muren, voldoende lange kunststof pijpjes om de leidingen Aanbrengen. Bij doorvoeringen worden leidingen vaak lek door corrosie. In de belangrijkste ruimten (woonkamer) de radiatoren bij voorkeur wat groter kiezen dan berekend.

Bij het ontwerp de leidingen goed laten berekenen , de waterhoeveelheid water per radiator vast stellen en bij de bouw de radiator kranen al inregelen. De hoeveelheden horen al op de werktekeningen te staan, samen met de stand van de toegepaste radiatorkranen en de pompcapaciteit. Verder de (klok)thermostaten en ook het versnellingselement hierin.

Opmerking: Een HR-ketel heeft een bepaalde minimum doorstroming nodig.

Liever geen convector putten met **convectoren** toepassen, inregelen van een systeem met radiatoren en convectoren is moeilijker, ook worden er veel fouten gemaakt met de tussen schotjes voor de luchtgeleiding van de convectoren en de inregeling van deze kraan. Tevens verzamelen ze veel vuil en stof uit de ruimte. De stralingswarmte mist men bij een convector. Velen hebben de vroeger geplaatste **asbest** schotjes verwijderd. Houten of metalen schotjes kunnen net zo goed. Beter kan men dan kiezen voor een goed geregelde vloerverwarming, dit geeft een lagere temperatuur gradiënt (koude voeten /hete hoofden) en dus een lager gasverbruik. De aanwarm tijd is dan wel véél langer, een combinatie van vloerverwarming en radiatoren vermindert dit probleem. Hoewel dit ook niet geheel probleemloos is met o.a. de extra CV-pomp en regeling van de vloerverwarming.

Bij voorkeur géén thermostaatkranen toepassen in de ruimte met de kamer thermostaat.

Gebruik een kamerthermostaat met een LED lampje om te zien of de brander brandt.

Stooklijn regelingen zijn verspillend omdat ze de watertemperatuur meestal hoger maken dan noodzakelijk Zonder een optimaliserings regelingen is het gebouw s,morgens te laat warm maar overdag in de nacht en weekend /vakantie te heet. Maak maximaal gebruik van passieve zonnewarmte.

Opmerking: Tijd klokken in klokthermostaten worden in de meeste gevallen niet gebruikt of zijn te ruim ingesteld.

Nachttemperaturen op ca 15 graden C instellen voor woningen. Zeker in het voor en na seizoen kan de ruimte temperatuur overdag een paar graden lager ingesteld worden. Het heeft altijd zin om **een half uur voor het verlaten van de woning de kamerthermostaat lager te zetten .** Hoe kleiner het verschil tussen de binnen en buiten temperatuur hoe minder warmte er naar buiten gaat. De thermostaat 1 Graad C. hoger geeft 7 % meer gas verbruik ook in de nacht, vakanties en weekends telt dat flink door.

Verwarm selectief, alleen die ruimten verwarmen die nodig zijn en bij strenge vorst de radiator kraan zonodig iets open zetten.

Design radiatoren in b.v. badkamers gaan meestal niet doelmatig met energie om, de warmte wordt hoog in de ruimte gebracht en wordt binnen korte tijd weer weg geventileerd. Ook met design radiatoren worden fouten gemaakt en krijgen meestal meer water toegevoerd dan noodzakelijk en soms ook nog op de verkeerde plaats.

Het waterzijdig inregelen van radiator kranen.

Kleine radiatoren horen veel minder water te krijgen dan grote radiatoren. Uitgegaan moet worden van **een temperatuurdaling van 20 graden C. in de radiator.** Kleine radiatoren hoeven b.v. maar 20 ltr water per uur aangevoerd te krijgen en de grote soms wel 400 ltr per uur.

Lange radiatoren (meer dan 1 meter) dienen altijd diagonaal aangesloten te worden.

Bij ledenradiatoren kan men (na het aftappen) vaak een paar meter goed passende leiding in de **radiator naar binnen schuiven en daarna klemvast in de radiatorkraan zelf klem vastschuiven en deze weer vast schroeven**, om het zelfde effect te bereiken. Maar bij voorkeur aan de ene zijde er (liefst) boven in en aan de andere zijde er onder uit, dit om kortsluiting van warm naar koud water te voorkomen.

De installateur bespaart bij nieuwbouw zo een aantal meters leiding!!!

(Let b.v. er maar eens op in bladen (foto's radiatoren), of bij TV-uitzendingen, hoeveel radiatoren bij TV-beelden niet-goed zijn aangesloten) Al het koude water moet eerst uit de radiator zijn voordat er weer wat warm water retour naar de ketel mag gaan.

In de praktijk worden de aan en afvoer leidingen nogal eens verwisseld. De radiator wordt dan alleen aan de bovenzijde warm. Als het hele systeem bij de ketel is verwisseld wordt het water zo warm dat de leidingen in de beugels lawaai gaan maken (knappen) Dit is allemaal heel goed met de hand te voelen. Voor deskundigen op CV gebied kan men het best een eenvoudige infrarood meter aanschaffen om allerlei temperaturen snel te meten en aan de gebruiker te laten zien, ook temperaturen van muren etc.

Tegenwoordig worden veel zogenaamde **onderblokken** toegepast onder radiatoren, dit is een slechte ontwikkeling, het geeft snel weer de bovengenoemde kortsluiting.

Kleine radiatoren kunnen deze onderblokken soms wel verdragen maar de grote/lange minder goed. Er verschillende soorten onder blokken, zelfs met een bypassregelklep er in. Radiatoren kunnen dan doorverbonden worden **een om aantal meters leiding uit te sparen**, dit is zeker geen goede ontwikkeling ! Er gaat dan vrijwel altijd te warm water naar de ketel terug.

Besparen op een paar meter leiding geeft in de toekomst een flinke verspilling.

Radiatorcranken zijn meestal wel altijd **dubbel instelbaar**. Inwendig zit een verstel mogelijkheid (werk van een installateur). Ook een **aantal thermostaatcranken zijn waterzijdig inregelbaar** en sommige zelfs druk gecompenseerd. Thermostaatcranken zijn meestal overbodig en duur omdat wzi ook met gewone cranken kan. Ook radiatoren met inregelbare voetventielen kan prima. Er zijn ook grote en kleine speciale cranken voor inregelen beschikbaar, deze worden in grotere gebouwen en flats toegepast. Vaak zijn ze wel geplaatst maar nooit ingeregeld !

Na het via de **computer berekende** instellen van radiatorcranken is controle met een infrarood meter altijd noodzakelijk. De computer vindt verstoppingen niet, ook niet de knikken in leidingen of onjuist aangesloten radiatorleidingen. Bij inregelen komt men ook de andere fouten in bestaande systemen tegen. Radiator cranken in bestaande systemen moeten vaak worden vervangen omdat ze soms gaan lekken bij het inregelen.

Andere aandachtspunten

Ruimte thermostaat altijd plaatsen op een binnen muur. Van buitenmuren zijn de muren aan de binnenzijde altijd kouder. Voorbeeld kamer thermostaat op buiten muur:

ongeïsoleerde muur zelf aan binnen zijde is 15 graden C , de kamerthermostaat staat op 19 graden C en de ruimte temperatuur zelf is 24 graden C. (Bij de stand op 19 graden denkt men dan zuinig te stoken.) Een isolerend plaatje onder deze thermostaat helpt wel, beter is het verplaatsen van de ruimte thermostaat naar een geschikte binnenmuur.

Kabelgat achter de thermostaat altijd tocht dicht afkitten.

Versnellingselement in de thermostaat instellen op juiste waarde , een ketel maar max. 5x per uur laten starten.

Ruimte thermostaat op ca 1,5 van de vloer plaatsen liefst aan de scharnierzijde van binnen deuren. Ruimte thermostaten *geheel vrij houden*, van boven, onderen en zij kanten, (dus ook niet inbouwen met kasten of planten etc.).

Openhaarden en allesbranders, zeker openhaarden, dragen niet bij tot energiebesparing, wel tot lucht vervuiling en buren vinden het ook verre van leuk. Open haarden geven een koude trek over de vloer (die door de CV opgewarmd moet worden). Voor natuurlijke ventilatie en warmte terugwin systemen(lucht) zijn openhaarden en allesbranders voor de buren en omgeving een ramp. Ons land heeft al het hoogste fijn stof gehalte in de lucht ter wereld, buiten de grote wereldsteden.

Advies: Openhaarden en allesbranders? maar vlug mee stoppen, al hoe gezellig een open vuur is en hout etc. alleen grootschalig verbranden met energie opwekking met de nodige filters. Opmerking: **Slaapkamers** worden in veel gevallen (later) gebruikt als werkkamer. Omdat de ontwerp-temperatuur van slaapkamers lager is kan met de bouw of renovatie al rekening worden gehouden met het vergroten van de radiator capaciteit. Isoleren van CV-leidingen naar de radiatoren door beton vloeren is gewenst. Op zolders leidingen etc. altijd bij nieuwbouw al maximaal en goed isoleren, het is de snelst terug verdiende isolatie, ook in CV ruimten. Boven open spouwmuren tussen woningen veroorzaken warmte verlies, sneeuw op daken boven de spouw is wel erg snel weggesmolten. Ook bij zwaar geïsoleerde woningen.

Energie verbruiken. Hou zelf de energie verbruiken bij op vaste momenten van maand/jaar, en zet ze in een grafiek zonder de graaddagen berekening toe te passen. Het wordt er alleen maar moeilijker van, met een goed geregelde verwarming ziet men de koude/ warme jaren in de praktijk nauwelijks terug.

Expansievaten horen bij opgewarmde installatie ongeveer halfvol met water te zitten, soms is de voordruk te hoog en kan er geen water bij in. Na jaren van gebruik zijn de **overdrukbeveiligingen** vaak aan vervanging toe en blijven meestal lekken bij even openen. De uitlaat van een veiligheid afvoeren naar een plaats waar water geen schade veroorzaakt.

Streefverbruik bestaande woningen zonder Warmte terugwinningsapparatuur is 800-1000 (Kleine woning), 1500 (Grote woning), en 1800 (Flinke grote woning) Dus allemaal met HR ketel , WZI , isolatie, een groot deel dubbelglas en selectief verwarmen.

Een oudere woning van 20- 30 jaar, had bij de bouw nog geen dubbelglas en spouwmuur isolatie etc., nu meestal wel. Door de nu grotere radiator capaciteit heeft men in wezen een Lage Temperatuur Verwarming (LTV) gekregen. (Maximum ca 55 graden C. radiator aanvoer temperatuur). Wel op de zelfde jaar datums de meterstanden opnemen s. v. p. Warmtewinning uit douche water is al beschikbaar, nu de warmteterugwinning uit ligbaden nog, b.v. in de koudere periode via een vloerverwarming met grotere inhoud.

Gasverbruik in scholen en kantoren, werkplaatsen, winkels na inregelen **ca 3 m3 aardgas per m3 verwarmde gebouw inhoud per jaar**. Bejaarden tehuizen en vergelijkbare gebouwen op **ca 6 m3/m3 per jaar**.

De meeste scholen etc. zitten (nu nog) boven het bejaardentehuis niveau. Scholen en kantoren etc instellen op nachttemperaturen van ca 10 graden C. Vaak duurt het een tijdje voordat het minimum aanvaardbare verbruik bereikt is. Van b.v. 24 graden C naar 20 graden is even wennen en lukt meestal niet in één keer ... Ook over nacht/ weekend /vacantie /temperaturen zijn grote misverstanden Er zijn dan veel gebouwen onnodig en veel te warm. ..

Hoe lager de nachttemperaturen hoe hoger de besparing.

Veel gebouw beheerders denken dat het bij hun wel goed zit tot ze een week lang een temperatuur schrijver in hun gebouw plaatsen en er achter komen dat er heel veel aan verbeterd kan worden. De jaarlijks verspilling loopt de vaak in de duizenden kuubs en Euros

Een grote verspiller is de vorstbescherming van oudere cv-installaties in scholen etc. deze is vaak niet buiten werking gesteld na het plaatsen van HR-ketels. Als de pomp gaat draaien bij vorst is prima, maar als de ketelbrander dan ook nog veelvuldig start is dat pure verspilling. Dit komt door de oude condensatiebeveiliging van vroeger die toen (soms) nodig was. Deze hield de retour temperatuur op ca 35 graden C. De aanvoer naar de radiatoren is dan inmiddels al ca 60 graden C. geworden. Bij HR ketels is de condensatie beveiliging niet meer nodig, daar gebruikt men juist deze condensatie warmte.

De ruimte temperaturen worden door de verouderde regeling onnodig veel te hoog, men ziet dit vaak bij gebouwen als het buiten nul graden C wordt en de damppluimen op gebouwen komen te staan. De binnen ruimte temperatuur regeling moet voldoende zijn om de ruimten op ca. 10 graden C of lager te houden. Per gebouw kan het in de winter periode om duizenden m³ aardgas pure verspilling gaan. De burens zien deze pluimen ook en zetten daar terecht vraagtekens bij. De gebruikers hebben helaas geen weet van deze verspilling, hoeven de energierekening niet te betalen en maken zich helaas dan ook niet druk over deze verspilling, ook door het ontbreken van kennis.

In **gebouwen** staat nu een **veel te grote ketel capaciteit** opgesteld, met kleine HR-ketels in cascade kan het vroeger berekende opgestelde vermogen meestal met meer dan de helft terug brengen. Mocht een van de kleine ketels uitvallen dan merk je dat misschien bij strenge vorst. Reserve vermogen is dus niet nodig. Door de kleine HR-ketels is men de helft goedkoper uit. De aardgasleiding in de bodem en de reduceer stations kunnen ook kleiner gedimensioneerd worden.

Besparing: Globaal kan het gasverbruik in de gebouwde omgeving nu nog met de helft terug met 'een beter comfort. De terugverdiensijd van waterzijdig inregelen ligt meestal binnen een halfjaar. Het is zinvol om de installatie regelmatig kritisch te volgen en uit te zoeken waardoor de verspilling ontstaat.

Voor fundamentele informatie over ontwerpen van installaties verwijs ik naar de vele ISSO publicaties hierover. De belangrijkste radiatoren liefst wat groter nemen in capaciteit.

Eén m³ aardgas geeft ca 1,8 kg CO₂ een verspilde m³ uiteraard ook.

Nederland exporteert grote hoeveelheden aardgas, wij kunnen de kennis van besparen ook exporteren, zelfs wereldwijd. Ook in andere landen werken de CV systemen zeker niet veel beter dan bij ons. Dus verspilling omzetten in duurzame werkgelegenheid

De besparing kunnen we zelf veel zinniger en nuttiger besteden, nu en later.

Het gaat in ons land om 12 miljard m³ aardgas verspilling per jaar.

Thuis en op het werk kunnen we installaties nog sterk verbeteren en is nog veel energie besparing te realiseren tegen relatief lage kosten en veel werkgelegenheid.

Via reclame voor groene stroom krijgt men de indruk dat dit de enige oplossing is.

Via groene stroom, vooral door wind en zon, voorkomen we nog maar erg weinig CO₂ uitstoot. Besparen voorkomt heel veel CO₂ uitstoot, en zet echt zoden aan de dijk tegen het steeds erger wordende broeikas effect. Waarom niet eerst het laag hangende fruit plukken? "groene stroom" door wind en zonne energie kan alleen maar gemaakt worden door de hoge subsidie die hier aan wordt gegeven. Subsidie is uiteindelijk geld van gewone mensen. Geld kan veel beter worden gebruikt voor besparen en kennisoverdracht, hoe we ons energieverbruik sterk kunnen beperken zowel in aardgas, olie, en elektriciteit met ook nog een goed/beter comfort.

Thuis en op het werk brengt beter regelen meer op dan geld met rente op de bank. Zie ook onder de zoekmachine van www.google.nl waterzijdig inregelen en bij www.cvtuning.nl is veel informatie

Maar ook b.v. www.kompas.novem.nl/wzi

Wil men snel weten of de eigen installatie thuis (en op het werk) in orde is goed werkt en wzi heeft plaatsgevonden?

Zet alle radiatorkranen open en start de CV ketel, binnen 3 minuten moeten alle inlaat-leidingen van de radiatoren beginnen met warm worden, **en binnen 15 - 20minuten mag geen één radiator warm worden bij de uitlaat.** Tijdens het opwarmen kan men het doorwarmen van radiatoren heel goed volgen naar de uitlaat. (als alles goed is...)

Men zal soms tot vreemde ontdekkingen komen..... Veel te snelle doorstomers dicht bij de ketel en (bijna) niet warm worden van radiatoren verder op in het systeem. Ook zijn radiatoren soms verkeerd aangesloten, de uitlaat wordt dan eerst warm...

Recent is Kenteq in Woerden gestart met het maken van opleidingsmateriaal voor installateurs /monteurs om waterzijdig inregelen onder de knie te krijgen vooral bij nieuwbouw met de voorinstel methode.

Voor bestaande bouw www.cvtuning.nl Nijmegen geeft opleiding aan monteurs enz. in_ met name in scholen en regelt ze tegelijk in met de temperatuur methode.

Gebruikers van CV installaties worden nu vaak nog slecht geholpen (of zelfs nu nog met een kluitje in het riet gestuurd) omdat de meeste installateurs nog geen kennis en ervaring hebben van de bovenstaande problemen, laat staan ze op eenvoudige wijze goedkoop te verhelpen.

Bovendien: Op een "Jacobse en van Es" aanpak zitten we beslist niet te wachten....

Fouten in het systeem melden zich snel bij waterzijdig inregelen, ook bij verbouwingen worden veel fouten gemaakt. In een woning, vooral huurwoningen, zitten meestal een flink aantal verbeter punten. In scholen, kantoren, werkplaatsen, kerken en gebouwen in de zorg en gezondheidsdiensten, service flats etc. (veel) meer.

Lage ruimte nachttemperaturen besparen flink, dit in tegenstelling de fabels hierover die welig de ronde doen. Een ingeregeld systeem warmt bovendien heel snel op. Een school / kantoor b.v. maar 2 uur vanaf 10 naar 20 graden C, gangen ca 16 graden C.

Iedereen kan snel mét nadenken, temperaturen voelen en lopen langs de radiatoren in een woning/ gebouw vaststellen of de installatie redelijk werkt. Uiteraard zijn we er hier nog niet klaar mee, ook thermostaten en tijdklokken enz. spelen een grote rol, zowel positief als negatief.

Zelf sleutelen aan het systeem brengt risico's met zich mee, oude kranen gaan bij het inregelen soms lekken. Het beste kan men het laten doen door een installateur met voldoende kennis en die zonodig ook de aanpassingen kan uitvoeren. (Vraag prijsopgaaf) Na het inregelen van het hele systeem in woningen de radiatoren die normaal aan staan nog even op elkaar inregelen. Normaal staan er in een woning maar 3 of 4 radiatoren aan. De warmte van badkamer verwarming gaat grotendeels meteen verloren door ventilatie, meestal is de badkamer maar een half uur per dag in gebruik. Het is de keus van de gebruiker zelf. Ook een APK keuring zou heel goed passen in het bekende EPA systeem, uiteraard na een aanvullende opleiding.

En niet vergeten na het voor onderzoek/ proef alles weer in de oude situatie terug zetten. Bij selectief verwarmen, dus alleen die ruimten die nodig zijn. Als men kennis neemt hoeveel stroom verspilling plaats vindt thuis en op het werk, het ontbreken van frequentie regelingen op pompaandrijvingen enz. hoeveel zuinige WKK installaties stilstaan ? Voorlopig hoeven we dan geen nieuwe centrales te bouwen en te stoken. Aandeel houders zouden veel rijker kunnen zijn, als zij hun directies hierop bevroegen en aanmoedigden.

Henk Deinum

Vormer 19, 9934 LJ Delfzijl

0596 633297 (hdeinum@softhome.net)

Uitlaat liefst iets boven de daknok i.v.m. ijspegels bij vorst.

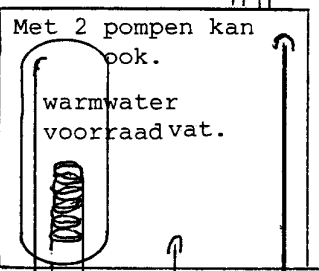
Uitlaat
Verbrandingslucht

HR combi ketel met driewegkraan

Na inregelen selectief verwarmen

①-⑩ Stand van de inwendige begrenzing van de radiatorkraan.

Opmerking: De HR-ketel is beveiligd op minimale doorstroming van b.v. 400 ltr/ uur.



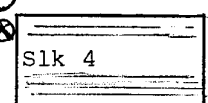
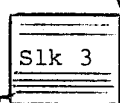
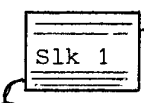
Expansievat met overdruk veiligheid

drieweg kraan

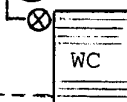
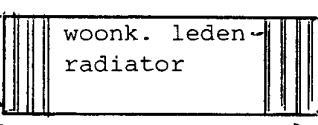
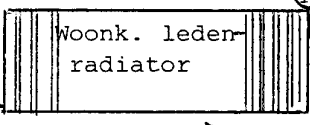
CV-Pomp
Pomp bij strenge vorst door laten draaien.

① Zolder

Warmwater min 60°C.



Warmwater, leiding zo kort en dun mogelijk.

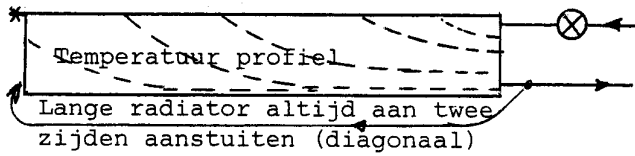


Door achteraf dubbelglas + spouwmuur isolatie is daarna de radiator capaciteit 30% groter geworden. Temperatuur verschil tussen in en uitlaat 20° C. De ketel "doet" dit er weer bij.

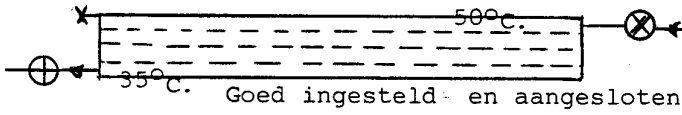
VOORBEELD VAN EEN GROTE WZI=(WATERZIJDIG INGEREGELDE WONING

1550 m³ aardgas/jaar < 450 m³ warmwater + 100 m³ koken + 1000 m² verwarming >

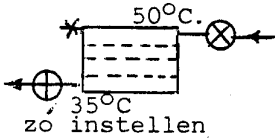
Aandachtspunten: Leiding op zolders en bij CV-ketel isoleren, doorgaande leidingen op slaapkamers etc. eveneens. Denk om door corroderen van aardgasleiding b.v. in de kruipruimte bij beugels enz.



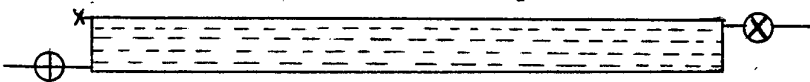
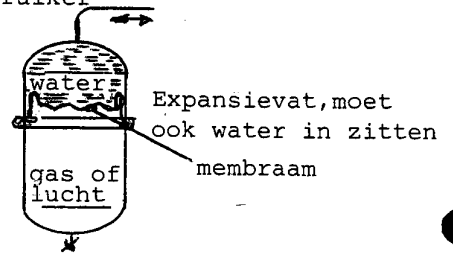
radiatorkraan uitwendig
instelbaar op hoeveelheid
water.
kan ook met voetventiel
ontluchting



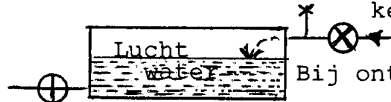
Kw
Ltr/hLtw
Ltr/hHtw
Vaste label op
radiatoren maken.
Erg gemakkelijk voor
monteur en installateur. Ook
gebruiker



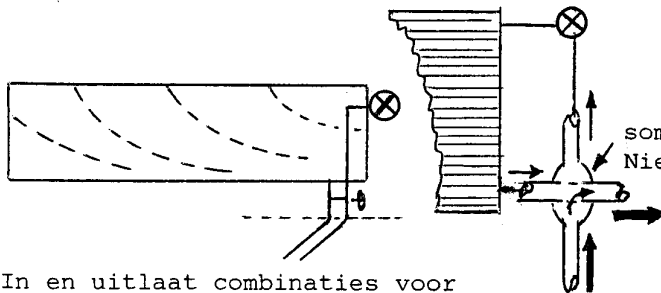
koud
leidingen verwisseld,
soms hele systemen...



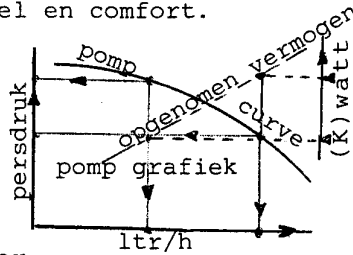
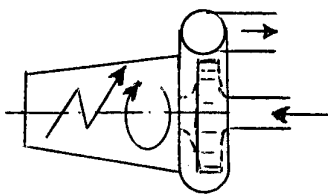
Radiatoren in de woonkamer vermogen, ook in lokalen/kantoren graag 30% hoger in warmte afgifte, geeft kouder retour water en dus hoger ketel rendement.



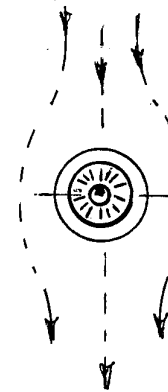
Bij ontluchten toevoer kraan even dicht zetten.



In en uitlaat combinaties voor snelle bouw, beter is diagonaal aansluiten voor hoger rendement ketel en comfort.

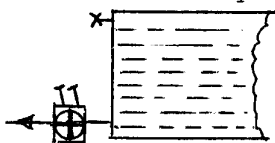


CV-pomp. Doorstroming door radiator kranen/leidingen geeft soms lawaai, meestal ook na waterzijdig inregelen. Pompcapaciteit verlagen liefst met frequentie (toeren) regelbare pomp.



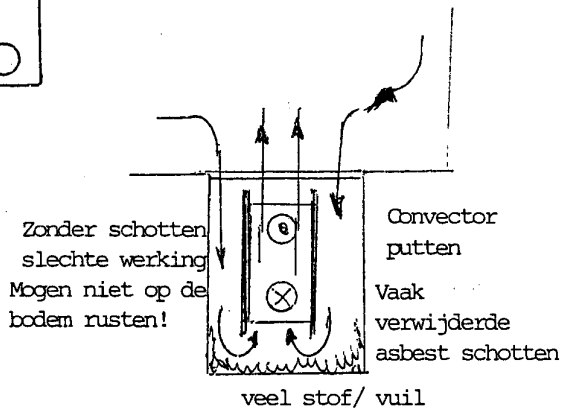
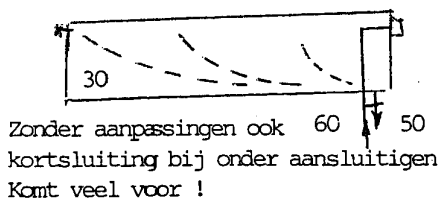
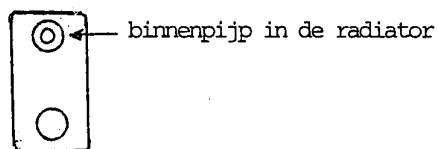
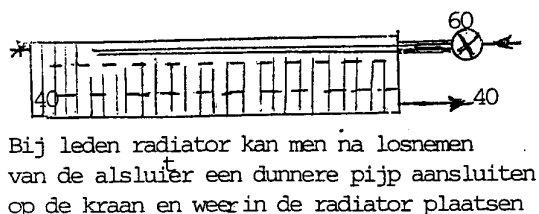
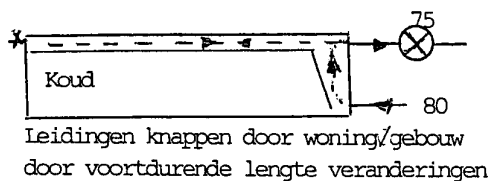
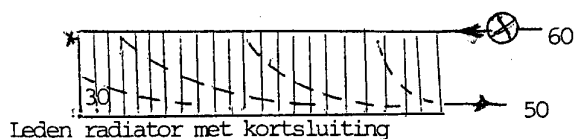
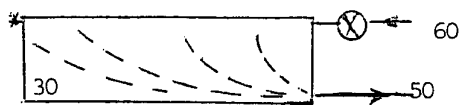
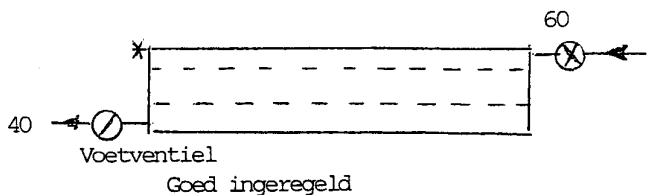
Ruimte thermostaat
Altijd op binnenmuur en kabelgat tocht dicht maken. Geldt voor alle thermostaat doorvoeringen.

Thermostaten een boven en onder altijd geheel vrij op de muur. Geen planken/schilderijen of tafels erboven/onder Versnellings element ook instellen max 5x per uur starten CV

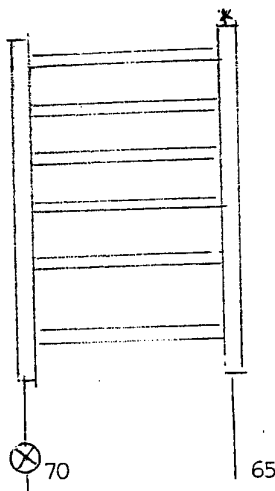
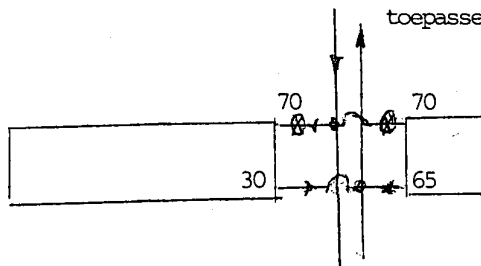


Radiator voetventielen.

doorstroming is bij een aantal ook meetbaar (hoeveelheid) IN grotere gebouwen, flats, scholen, kantoren ook meetbare strangafsluiter plaatsen en instellen, in veel installaties zijn ze wel geplaatst maar niet ingesteld.



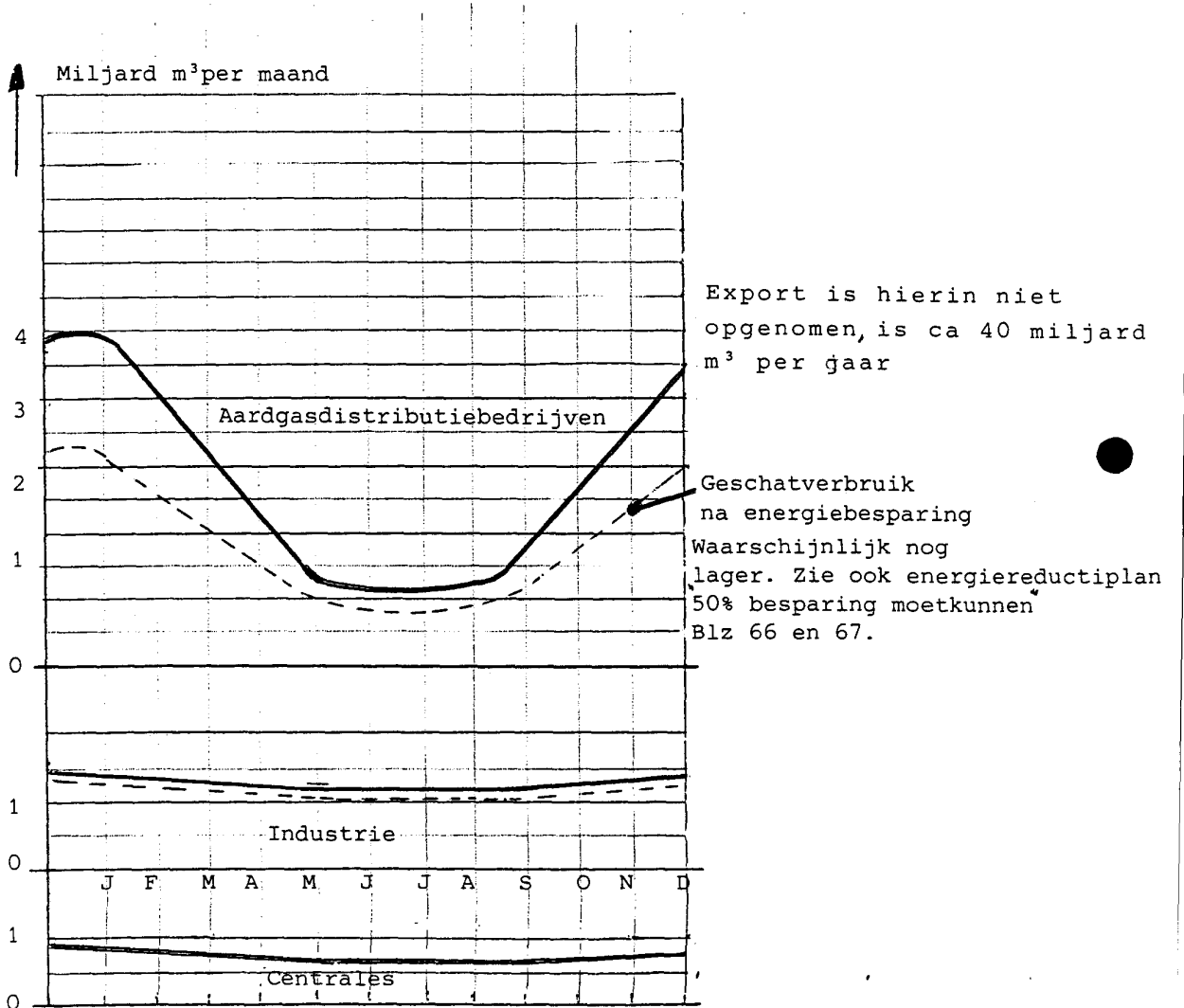
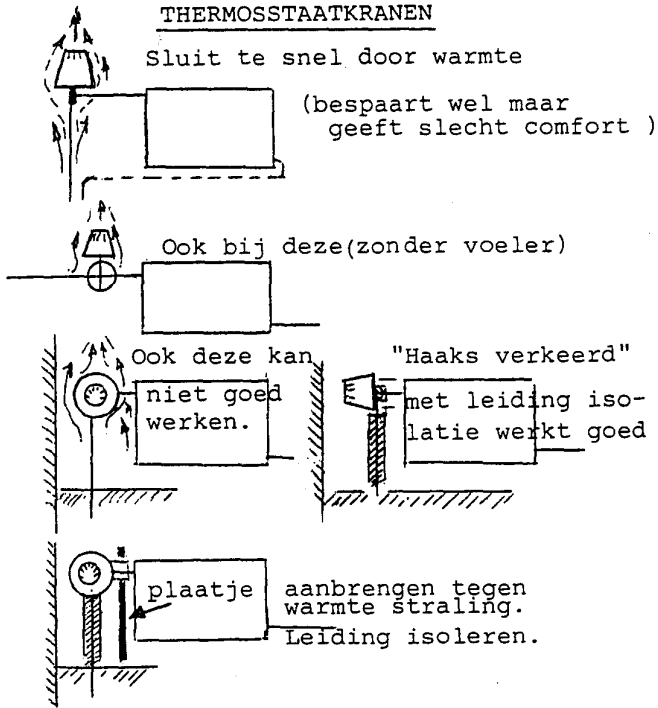
Schotten van ander materiaal toepassen



Disign radiatoren veel fouten bij aanbrengen
 warmte capaciteit laag
 Zitten vaak dicht bij de ketel en daardoor slecht confort/ rendement ketel

VEEL VOORKOMENDE FOUTEN

THERMOSSTAATKRANEN



Overzicht besparingsresultaten in:

Naam	Ser, fl. Hoogwatum		Bej. teh. Betingeheem		Kerk De Ark	KerkC/W	Herv. Centrum	Kl. Woning	Gr. Woning	Kant+Werkp.	
	m ³ /d	m ³ /m ³ J	m ³ /m ³ J	m ³ /m ³ J							
Inhoud gebouw	25.500 m ³		990 m ³		3050 m ³						
Graaddagen Dzl	m ³ /d	m ³ /m ³ J	m ³ /d	m ³ /m ³ J							
Verbr, 1978	74,7	266.064 (10,4)			15.432	3937 ltr	9.175 Ltr	4.000	1,12	26 stuks groot&kl Gemiddeld 65% besp. op verwarm. kosten.	
" 1979	69,3	264.582			23.432	6175 "	12.603 "	2.398	2.511		
" 1980	72,3	260.359			±10.000	5544 "	6.375 "	1.878	2.147		
" 1981	64,1	221.115	35,3	121.790 (13,0)	12.200	2905 "	5.005 "	1.700	2.046		
" 1982	66,0	213.069	33,6	108.631	11.680	3251 "	4.302 "	1.443	1.909		
" 1983	67,1	211.126	31,1	97.995	6.331	3135 "	4.824 "	1.499	1.950		
" 1984	69,8	243.233 *	29,8	103.734	7.534	3200 "	4.775 "	1.518	1.928		
" 1985	59,5	222.147	24,5	91.539	6.876	4408 "	5.000 "	1.430	2.188		
" 1986	47,4	173.634 (6,8)	20,9	76.496 (8,2)	7.158	3950 "	3.718 m ³	1.394	2.209		
" 1987	49,1	181.303	22,8	84.151	7.815 (2,6)	4864 m ³	3.037 m ³	1.408	2.256		
" 1988	51,7	159.396 (6,25)	24,1	74.159 (7,9)	6.042	4678 "	3.257 "	1.209	2.029		
" 1989	49,7	152.002 (5,96)	22,5	68.725 (7,3)	6.368	3958 "	3.287 "	1.162	1.854		
" 1990	51,5	151.046	24,2	70.875	7.236 (**)	3195 "	2.709 "	1.210	1.666		
" 1991	50,7	172.952	24,0	81.924 (*)	9.525 (**)	4577 "	3.472 "	1.325	1.640		
" 1992	156.693		74.794		4847	4847	3.449	1.321	1.621		
Werkzaamheden:	Isolatie/d.glas Afstellen rad. voorkeurreg. 4points regel. 1 oude ketel vervangen door grote HR ketel '85 Tijdklok keuken		Volgorde reg. 2 punts reg. 1 ketel HR gem. '85 rad. afgesteld (warmw. voorz. via (HR)ketel CV Therm.kr. woningen		Therm. afgest. Gaskachels vervangen door HR CV (meer aand.)	Kloktherm. geplaatst Eind '86 gasverw. HL. gepl. 2xBrink	Therm.kr Schakelkl. Rad.kr. afgesteld ER CV in eind '85 , geplaatst '85 D.Glas	Radiator kr. afgesteld. Spouwmuur isl. en deels dub- bel glas K. Therm afgesteld Max 5x uur aan. Selectief verw.			Radiatoren afgesteld. Optimalisatie Thermostaat- kranen. Tijdklokken Isolatie CV Leid. enz

HR-Combi Okt 90

m³ / m³ / J = m³ gebouwinhoud/jaar. Gemiddelde terugverdiëntijd 0-6 mnd./HR ketel investering 2-3 jaar.

*) verminderde aandacht

◇) Uithreiding gebouw

STREEFDOEL: Op alle grotere gebouwen een altijd zichtbare pluim van een HR ketel of

gasmotor (Warmte-kracht-koppeling)

30- 50% besparing is nu nog haalbaar (zie bovenstaande voorbeelden).

Stoomverwarmde gebouwen

De stoomleidingverliezen zijn hoog, vaak zijn de leidingverliezen in de zomer voor/najaar hoger dan het hele stoomgebruik van gebouwen ! Beter is dan een aardgasleiding aante leggen zonder verliezen en ieder gebouw met een eigen HR-ketel uit te rusten.....

Uit: Energiereductieplan 50% besparing
moet kunnen.

Van 1975 tot 1991

OVERZICHT BESPARINGSRESULTATEN Chr. Basisscholen. Chr. MAVO Chr. VWO en AVO en KLEUTERSCHOLEN.

Naam	Windroos	Noorderkr.	Wartburg	Loods	Zaaier	Kompas	Fivelcoll.	Lutje H;	Kl. Beer	Mövensteet
Aantal lokalen	7,5	7,5	7	8	ca 8	15	34+Gym	2	2	3,5
Inh gebouw m ³	2940	2600	2850	2950	2975	5566	15.200	907	870	1200
Oppervlak m ²	850	820	820	900				305	290	370
Graaddagen Dzl										
vebr. 1975	28.465	21.473	22.547	27.975						
" 1976	27.619	25.847	25.751	29.445	10,0					
" 1977	35.730	22.000	24.355	26.000		51.322				
" 1978	31.800	18.468	22.759	22.704		46.710	120.270	10.863	10.643	122
" 1979	29.662	19.287	25.522	21.973	20.692	60.917	116.614	11.182	9.782	11.481
" 1980	21.470	16.287	23.414	18.331	18.451	51.257	93.628	9.907	7.783	10.713
" 1981	17.550	16.985	21.380	15.641	19.050	31.932	71.230	9.434	7.220	9.372
" 1982	15.195	14.792	15.764	16.053	14.135	23.480	71.203	7.208	6.750	9.261
" 1983	12.559	12.170	12.637	13.525	10.690	22.457	70.731	6.497	6.029	7.700
" 1984	11.996	13.464	12.708	12.869	11.225	22.228	69.000	6.110	5.785	6.133
" 1985	14.115	12.466	13.580	14.250	13.020	23.267	84.655	5.787	5.790	6.733
" 1986	14.675	11.036	11.857	13.477	12.561	25.457	80.106	5.376	5.682	6,5
" 1987	13.877	10.869	12.708	14.241	12.268	25.450	79.041	5.356	5.783	(3.960)
" 1988	9.797	7.476	10.587	12.096	10.776	20.738	60.409	4.339	4.117	---
" 1989	8.520	6.717	9.998	12.029	9.348	19.606	*	4.462	4,9	3.826
" 1990	8.135	7.051			9.192	19.278		6.502	4.237	---
" 1991										
Werkzaamheden	Rad.kranenafstellen SVToptm. Therm.kr '87 HRketel	Rad.afst. SVToptm. Therm.kr '87HRketel	Rad.afst. SVToptm Therm.kr TZT HR	Rad.afst. SVToptm. Therm.kr	5 klok thermst. H.L.verw	Rad.afst HOSoptm. Tijdklokk. op gaskach.	Rad.afst HOS optm. Nieuwe Sch. in aanbouw	Rad.afst Kloktherm Kloktherm	Rad.afst. Kloktherm	Rad.afst Kloktherm

Start besparingen vanaf 1979 het overgrote deel na 1980/81 *) compleet nieuwe school betrokken
opm: m³/m³/j = m³ aardgas per m³ gebouw inhoud per jaar.