



# **actiz**

*organisatie van zorgondernemers*

## **Houd het hoofd koel**

**Aandachtspunten bij hoge temperaturen**



**Alert, doelgericht,  
inspirerend**

# 'Houd het hoofd koel'

## aandachtspunten bij hoge temperaturen

- ActiZ-handreiking, juni 2007-

Deze handreiking is tot stand gekomen door bijdrage van :  
Ontwerp- en adviesbureau MUL BV te Gouda  
Stichting Zorgspectrum te Nieuwegein  
Prof. Dr. J.M.G.A. Schols, Dept. Tranzo, Universiteit van Tilburg en Vakgroep  
Huisartsgeneeskunde (sectie verpleeghuisgeneeskunde) Universiteit Maastricht

Publicatienummer 07.009





## Voorwoord

Vanwege de zomers van 2003 en 2006 is de aandacht voor de gevolgen van extreme hitte voor kwetsbare burgers in Nederland sterk toegenomen. Over het algemeen is daarbij de verwachting – gelet op de discussie over de klimaatverandering – dat er een toenemende kans is op periodes met (extreem) hoge temperaturen.

Mede om die reden bereidt de overheid een nationaal hitteplan (NHP) voor, dat moet voorzien in noodzakelijke acties gedurende perioden van aanhoudende hitte. Dat hitteplan bestaat uit onder meer een waarschuwingssysteem van het KNMI en RIVM waarmee de Nederlandse bevolking tijdig wordt geïnformeerd over een (naderende) hittegolf, een publiekscampagne en het realiseren van steunpunten in de wijk samen met GGD, waarmee met name de zorg aan thuiswonende kwetsbare burgers beter gestalte krijgt.

Ook zijn er ondersteunende activiteiten ontwikkeld ten behoeve van kwetsbare cliënten in instellingen (w.o. verpleeghuizen en verzorgingshuizen). Gelet op de verantwoordelijkheid van zorgaanbieders voor veelal kwetsbare burgers heeft ook ActiZ aangegeven een bijdrage aan het nationale hitteplan te willen leveren. Deze handreiking vormt daar een onderdeel van.

In de samenvatting is een set aanbevelingen opgenomen als aandachtspuntenlijst (Synopsis) voor zorgorganisaties, dat als afzonderlijk document gemakkelijk te verspreiden is in elke organisatie. Uiteraard dient het document nog wel toegespitst te worden op de eigen situatie.

In de achterliggende hoofdstukken is uitgebreidere informatie opgenomen. Eerst wordt aandacht gegeven aan de cliëntenzorg en de zorg voor de medewerkers. Vervolgens aan het gebouwbeheer en aan de mogelijkheden om tijdens hitte het klimaat in het gebouw zo aangenaam mogelijk te houden. Tot slot komen extra technische mogelijkheden aan de orde die preventief aangebracht kunnen worden om het binnenklimaat in periodes van extreme hitte beter te kunnen beheersen.

Wat betreft die technische mogelijkheden gaat het om maatregelen die – mogelijk, niet altijd en niet overal – in bestaande gebouwen toegepast kunnen worden. Zorgorganisaties zullen daarbij zelf moeten onderzoeken wat de concrete toepassingsmogelijkheden zijn in hun gebouwen. Voor nieuwbouwsituaties staan meerdere technische mogelijkheden ter beschikking met een substantieel beter resultaat dan in bestaande gebouwen bereikbaar is. In dit verband verwijst ActiZ graag naar de informatie van het College Bouw Zorginstellingen.

Deze handreiking is mede tot stand gekomen dankzij een bijdrage van Prof. Dr. J.M.G.A. Schols. Met name hoofdstuk 2, waarin de zorginhoudelijke overwegingen zijn opgenomen, is van zijn hand. Ontwerp- en Adviesbureau MUL BV uit Gouda heeft zorg gedragen voor de hoofdstukken 3, 4 en de technische bijlage. Veel dank ook aan Stichting Zorgspectrum uit Nieuwegein die hun geactualiseerde richtlijn ter beschikking heeft gesteld. Deze richtlijn ligt aan de basis van de Synopsis Handreiking hitteplannen.

Zoals in veel situaties geldt, geldt ook hier 'alle beetjes helpen'. Veel maatregelen op diverse terreinen zorgen uiteindelijk voor een – gegeven de omstandigheden – optimaal resultaat.

Het betekent ook dat aanvullingen en correcties van harte welkom zijn. ActiZ beschouwt dit als een document in ontwikkeling, waarin nieuwe ervaringen moeten kunnen worden opgenomen. Alle maatregelen dragen tenslotte bij aan een maximaal comfort voor de bewoners en medewerkers. En daar gaat het uiteindelijk om.

2007 zal voor alle sectoren een jaar zijn om zoveel mogelijk te leren over hoe effectief en efficiënt om te gaan met de risico's en maatregelen rond hitte. Aan het einde van de komende zomer is het zaak de ervaringen te evalueren. In de zomer van 2008 zullen we met die ervaring ons voordeel kunnen doen in een nader bijgestelde aanpak.

## Inhoudsopgave

### Voorwoord

### Inhoudsopgave

<b>Synopsis Handreiking hitteplannen</b>	<b>7</b>
<b>1. Aanleiding voor en werking van een nationaal hitteplan</b>	<b>13</b>
<b>2. Zorg voor cliënten en medewerkers</b>	<b>17</b>
2.1 Warmte en de kwetsbare mens	
2.2 Kleding en linnengoed	
2.3 Lichaamsverzorging	
2.4 Voldoende vochtinname	
2.5 Medicatie	
2.6 ventilatoren / koelere ruimten	
2.7 Activiteiten	
2.8 zorg voor de medewerkers	
<b>3. Gebouwbeheer</b>	<b>23</b>
3.1 Zonwerking tijdig neerlaten	
3.2 Deuren en ramen sluiten, ventilatie stoppen	
3.3 Zuinig met verlichting	
3.4 Warmte belastende apparatuur uitschakelen	
3.5 Nachtventilatie toepassen	
3.6 Dakspoeien	
3.7 Tuinspoeien	
3.8 Toevluchtruimte	
3.9 Overige maatregelen	
<b>4. Technische maatregelen</b>	<b>27</b>
4.1 gerichte toepassing van technische maatregelen in bestaande bouw	
4.2 topkoeling	
4.3 splitsystemen	
4.4 verrijdbare airco	
4.5 HR-glas	
4.6 dakisolatie	
<b>Bijlage:</b>	
<b>Technische begrippenlijst</b>	<b>34</b>
<b>Losse bijlage:</b>	
<b>'Preventie en behandeling van dehydratie bij ouderen; extra aandacht bij ziekte en bij hitteperioden.'</b> , (J.M.G.A. Schols, e.a., 2007)	
Addendum bij de multidisciplinaire richtlijn 'Verantwoorde vocht- en voedselvoorziening voor verpleeghuisgeïndiceerden' (Arcares/ActiZ, 2001)	



## Synopsis Handreiking Hitteplannen

### **Praktische aandachtspunten voor zorgorganisaties bij aanhoudende hitte**

Ook voor zorgorganisaties is 2007 een 'pilotjaar' voor hun hitteplannen. Verantwoorde zorg vraagt om direct effectief beleid. Klimaatveranderingen vergen echter ook ondervinden en aanpassen. Leerervaringen worden meegenomen in een op verbetering gerichte aanpak.

**Onderstaande lijst is een algemene handreiking, niet 'voorschrijvend' en niet 'limitatief'. Iedere locatie vraagt immers om eigen passend maatwerk, waarbij van onderstaande suggesties gebruikgemaakt kan worden.**

ActiZ zal dit pilotjaar uw voorstellen voor aanvullingen en verbeteringen graag ontvangen ([w.vink@actiz.nl](mailto:w.vink@actiz.nl)) en verwerken in een bijgestelde handreiking voor 2008.

#### **Wees voorbereid!**

- Onderdeel van een calamiteitenplan is, met het recent toenemen van hete zomerperiodes, ook een (lokaal) hitteplan.
- Topkoeling helpt een groot deel van de hitteproblemen te voorkomen. Aandacht voor koeling is echter in bouwmaatstaven e.d. nog van relatief (zeer) recente datum. Vooral in oude gebouwen zijn de technische mogelijkheden voor koeling/klimaatbeheersing niet aanwezig of zeer beperkt realiseerbaar. Het is, zeker in dergelijke situaties, daarom vooral een zaak van praktisch vooruitkijken en goed organiseren. Problemen zijn te voorkomen met een aanpak van *'alle beetjes bij elkaar genomen helpen écht, mits goed afgestemd'*.
- Verzamel de ervaringen uit voorgaande jaren, en leg nieuwe ervaringen vast voor het volgende jaar.
- Bekijk in de eigen situatie wat haalbare oplossingen zijn. Het gaat vooral om het gecoördineerd inzetten van alle (op zichzelf misschien kleine, maar eenvoudig realiseerbare) mogelijkheden.
- Stel per locatie of situatie een 'Lokaal hitteplan' op, een combinatie van de daar bruikbare algemene en specifiek-lokale aandachtspunten en maatregelen.
- Communiceer het plan en beleg verantwoordelijkheden.
- Check voortijdig de werkzaamheid van in te zetten middelen en maatregelen.
- In geval van toenemende hitte, zal door het (locatie)management het weeralarm nauwlettend in de gaten moeten worden gehouden.
- Attendering bij toenemende kans op hitteperiodes zal primair via (de steunpunten bij) de regionale GGD-en met zorgorganisaties gecommuniceerd worden. Het is zaak hierover vooraf met de regionale GGD u passende afspraken te maken.
- Op het ActiZ ledennet vind u als extra service aan de leden de eventuele 'voorwaarschuwingen' voor een aankomende hitteperiode prominent signaleerd. Daarin zal tevens worden weergegeven met welke waarschijnlijkheid een komende hitteperiode voorzien wordt en globaal de tijd tot aanvang. Op grond hiervan kunt u de organisatorische maatregelen uit uw eigen hitteplan in werking zetten, Vooral het tijdig 'voorcoelen' van het gebouw voordat de hitte ook 's nachts aanhoudt, kan van praktisch belang zijn.
- Overleg tijdig met leidinggevenden in de locatie over de te nemen preventieve maatregelen die noodzakelijk zijn.
- Neem (preventieve) acties op in jaarplanningen.

- Houd bij onderhoud en renovatieplannen ook rekening met effecten/verbeteringen voor periodes van aanhoudende hitte (m.n. extra isolatie en aanbrengen bij koelings-/klimaatsystemen).
- Schat vooraf de rol van vrijwilligers en mantelzorgers in de zomer in.
- Zoek pro-actief contact en overleg met externe instanties (o.a. hitte steunpunt van het regionaal GGD, gemeente, huisartsen, vrijwilligers e.d.)
- Ga weloverwogen om met de media.

### 1. Zorginhoudelijk: cliëntenzorg

- Bij cliënten die het warm hebben worden de dekens en dekbedden opgeruimd in de kast.
- Cliënten wordt geadviseerd zoveel mogelijk lichte katoenen kleding te dragen.
- De bedlegerige cliënten krijgen dagelijks een schoon kussensloop met handdoek. Er worden lakens over het voeteneind heen gelegd (lucht).
- Zieke cliënten worden naar behoefte gewassen, eventueel door middel van 'verzorgend wassen' (wasdoekjes)
- Bij cliënten die transpireren wordt het gehele lichaam gewassen en het bed verschoond. Douchen heeft nadelen (is benauwd werk en geeft verhoging luchtvochtigheid), maar volg zoveel mogelijk de wens van de cliënt.
- De cliënten die bij hitte vroeger uit bed willen, worden eerder geholpen (relatie met eventueel tropenrooster).
- Conform de bestaande richtlijnen, dient elke bewoner minimaal 1,5 - 2 liter vocht per dag tot zich te nemen. Bij twijfel kan er gebruik worden gemaakt van het onlangs uitgebrachte "ADDENDUM Preventie en behandeling van dehydratie bij ouderen; extra aandacht bij ziekte en bij hitteperioden" bij de multidisciplinaire 'Richtlijn vocht en voedsel'. Zie ook § 2.1.
- Er worden waterkannen en bekertjes neergezet. De waterkannen worden bij de koffie, lunch en het avondeten verversd.
- Alcoholische dranken versterken de vochtuitscheiding (niet via transpiratie). In tegenstelling tot eerdere adviezen kunnen koffie, thee en suikerhoudende dranken ook gewoon gedronken worden. Bij suikerhoudende dranken vraagt diabetes uiteraard wel om extra aandacht. Voor verantwoord beleid t.a.v. (extra) vocht verwijzen wij naar het voornoemd addendum 'preventie van dehydratie'; o.a. pag. 10 aldaar. [Zie de losse bijlage bij deze handreiking.]
- Check ook de (doorleefde) beschikbaarheid van slikprotocollen.
- Bij cliënten met diarree moet men extra alert zijn op voldoende vochtinname.
- Zonodig worden 'Oral Rehydration-oplossingen' verstrekt.
- Bij twijfel of het goed gaat is het altijd beter een arts te raadplegen.
- De artsen letten extra op het gebruik van diuretica (plastabletten) en passen zonodig ook andere medicatie aan.
- Koude washandjes uitdelen.
- Bij cliënten met koorts/infectieziekten, worden verkoelende maatregelen genomen.
- Op advies van de arts bij zieke cliënten koude wassingen geven, koude voetenbadjes geven en naar behoefte verkoelende spray geven.
- Fysiotherapieschema's, douchen en inspannende activiteiten worden aangepast.
- In overleg met de arts worden cliënten op indicatie naar koelere ruimtes gebracht.
- In de huiskamer of op de gang en in de slaapkamer bij zieke cliënten kan plaatsing van ventilatoren overwogen worden.
- Een bijzondere situatie is ook 'weer eens iets anders'; maak er, waar dat mogelijk is, een positieve belevenis van.

### Voor cliënten in de thuissituatie

- Algemeen: cliënten informeren over eventueel te nemen maatregelen die helpen tegen hoge temperaturen, zoals veel drinken, katoenen kleding, lichamelijke activiteiten aanpassen, gebruik ventilatoren, advies vragen aan de huisarts over diuretica en goed contact te houden met de mantelzorg.

- Voor cliënten met een intensieve zorgvraag (iedere dag verpleging bijv.): bovenstaande aandachtspunten –voor zover relevant en reëel haalbaar– toepassen of bevorderen in de extramurale situatie.
- Naar behoefte van de cliënt zo mogelijk wat vaker wassen, vermijdt sterke temperatuurwisselingen. Douchen heeft enige nadelen (is benauwd werk en geeft verhoging luchtvochtigheid), maar volg zoveel mogelijk de wens van de cliënt.
- Wanneer de situatie van de cliënt dreigt te verslechteren tijdig signaleren naar behandelend (huis)arts.
- Het is eventueel mogelijk via het hittesteunpunt van de regionale GGD (dat in de meeste regio's bij hitte periodes functioneel zal zijn) extra vrijwilligerszorg te organiseren.

## **2. Zorg voor medewerkers**

- Door de locatiemanager wordt bepaald op welk moment een ander dienstenpatroon ('topenrooster') in werking treedt.
- Een verkoelingspray uitdelen aan de medewerkers.
- Er worden extraatjes uitgedeeld in de zomermaanden. Dit wordt verzorgd door het hoofd interne dienst. In het weekend is het verstrekken van extraatjes ter beoordeling aan de verantwoordelijke van de locatie c.q. dienst.
- Er moet de mogelijkheid geboden worden om vaker korte pauzes te nemen, koele dranken te drinken en later op de dag of in de avond bouillon te drinken.
- Er hoeft niet gedoucht te worden bij extreme hitte.
- In bepaalde werkruimten worden ventilatoren geplaatst, of indien mogelijk wordt in koelere ruimtes gewerkt.
- Tijdens zittend werk (bij rapport schrijven) kunnen koele voetenbaden gebruikt worden.

## **3. Gebouwbeheer**

- Veelal is het niet haalbaar en niet nodig het gehele gebouw 'te koelen'. Maak efficiënt gebruik van (gemeenschappelijke) ruimten waar temperatuur/klimaatbeheersing wel realiseerbaar is!
- Vaste zonwering (raamfolie, het 'witkalken' van lichtkoepels) voortijdig aanbrengen. Flexibele zonwering (rolgordijnen, zonneschermen) tijdig, dus vanaf zonsopkomst benutten!
- Buiten zonwering is veel effectiever dan binnenzonwering.
- Zodra de buitentemperatuur hoger is dan binnen: deuren en ramen sluiten en ventilatie terugbrengen tot het hoogst noodzakelijke (behalve bij topkoeling).
- Rekening blijven houden met de kwaliteit van de binnenlucht, luchtvochtigheid e.d.
- Vermijdt tocht.
- Losse ventilatoren bevorderen de (transpiratie)verkoeling, maar geven ook tocht en lawaai.
- De tl-verlichting aan en de spots en andere (gloei-)lampen zoveel mogelijk uit. Dit i.v.m. de warmteafgifte. NB spaarlampen en tl-verlichting produceren veel minder warmte dan gloeilampen.
- Overige elektrische apparatuur zoveel mogelijk uit (ook 'stand by' geeft warmte).
- In de nacht worden de ruimten gelucht door middel van openen van ramen e.d. (selectief, let op inbraakrisico) of – indien aanwezig – het aanzetten van het ventilatiesysteem.
- Daksproeien bij platte daken (verdampen van water onttrekt warmte).

- Tuinsproeien / buitenruimte inclusief muren en bestrating (regelmatig) sproeien.

#### 4. Technische voorzieningen

- Zorg voor goede zonwering; met name buiten-zonwering is een belangrijk middel om de verwarming van een gebouw door de zon te remmen. Het gevolg is dat een gebouw later zijn maximale temperaturen zal bereiken en dit maximum ook substantieel lager kan zijn.
- Pas waar mogelijk topkoeling toe. In bestaande bouw is dit echter niet altijd mogelijk en zeker niet in het gehele gebouw. Met gerichte toepassing in bijvoorbeeld enkele algemene ruimten, zoals recreatiezalen en huiskamers, kan een belangrijke bijdrage bereikt worden. Het kan zorgen voor een koelere 'toevluchtsruimte' voor bewoners en eventueel ook wijkbewoners.
- Second-best is een 'splitsysteem', waarmee één bepaalde ruimte gekoeld kan worden en soms ook meerdere ruimten.
- In kleinere ruimten kunnen incidenteel en intermitterend mobiele airco's toegepast worden; nadelen zijn evenwel een relatief zeer beperkt koelrendement, tocht, condensvorming in de ruimte, ongecontroleerde relatieve vochtigheid van de binnenlucht, lawaai, zeer hoog energiegebruik (dus ook bruto warmte productie), hoge kosten. Check vooraf ook de belastbaarheid van het (totale) elektriciteitssysteem!!
- Gebruik hoogrendement (HR) glas. Afhankelijk van zonwering, glasoppervlak of de oriëntatie kan het zinvol blijken bestaande beglazing door hoogrendement (HR) glas te vervangen. De warmte komt vertraagd binnen, maar verlaat ook vertraagd de ruimte.
- Zorg voor goede dakisolatie. Denk (voor langere termijn) ook aan beschaduwning van ruimten door bomen e.d.

#### 5. Communicatie

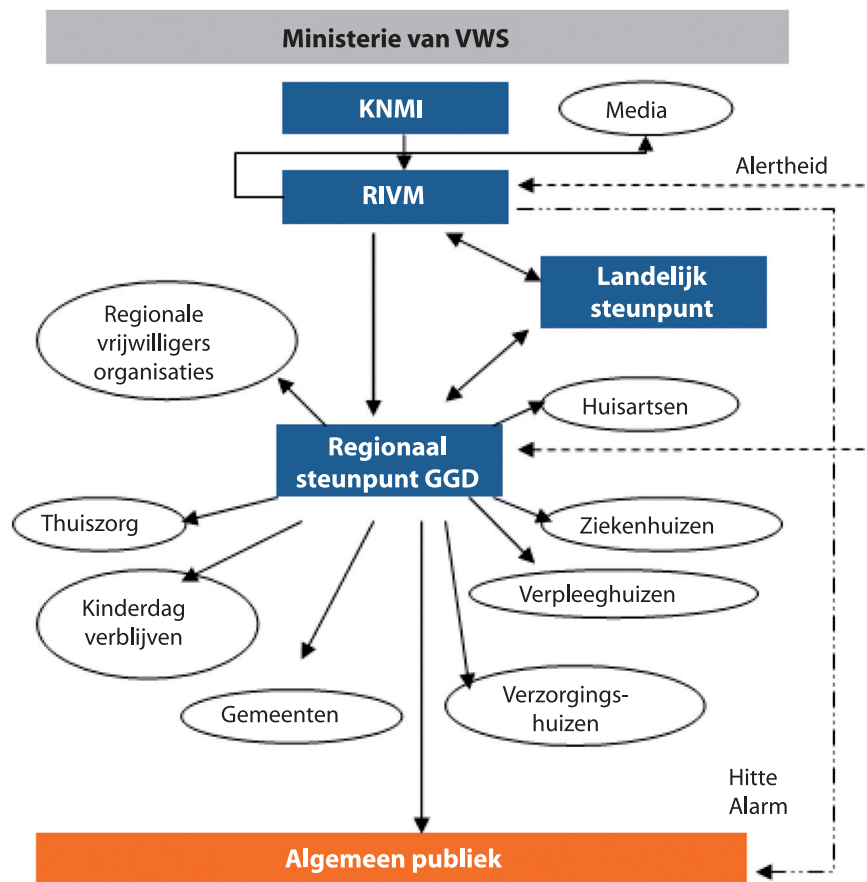
Bijzondere omstandigheden brengen (extra) problemen mee en vragen om positieve gezamenlijke inzet.

1. Zorg dat communicatie en beeldvorming ook positief gericht zijn en voorkom niet-realistische (media)hypes en 'gezwarte piet', uiteindelijk is dat immers voor iedereen schadelijk.
2. Zoek vooral de constructieve samenwerking met (externe) partijen en kijk ook waar en hoe je iets voor anderen kunt betekenen in hete tijden. (is er asielfunctie voor de wijkbewoners mogelijk?).
3. 'Komkommertijd' kun je beter vullen met goede en positieve beeldvorming dan met incidenten. Daar is pro-actief op in te spelen. Nodig de pers ook eens vooraf uit kennis te nemen van de inspanningen, mogelijkheden en inzet, en van al het goede dat de zorg biedt. Bouw tijdig contacten op.
4. Voor advies bij (problematische) communicatie kunt u contact opnemen met het communicatie team van ActiZ.
5. Ook intern geeft de bijzondere omstandigheid van aanhoudende hitte, naast het gezamenlijk zuchten, puffen en blazen, een unieke gelegenheid er qua sfeer in positieve zin iets bijzonders en gezelligs van te maken!



## 1. Aanleiding voor en werking van een nationaal hitteplan

Vanwege de zomers van 2003 en 2006 – die bovendien mede worden geïnterpreteerd in het kader van een veranderend klimaat met toenemende kans op periodes met (extreem) hoge temperaturen - is de aandacht voor de gevolgen van extreme hitte voor kwetsbare burgers in Nederland sterk toegenomen. Mede om die reden stelt de overheid een 'Nationaal Hitteplan' (NHP) op, wat moet voorzien in noodzakelijke acties gedurende perioden van hoge temperaturen.



Onderdeel van het NHP zijn afspraken voor een (publieks) Hitte-alarmering wanneer er een hoge mate van zekerheid is over een komende periode van aanhoudend hoge temperaturen. Het NHP begint echter al eerder met een 'alertheids-waarschuwingssysteem'. Op aangeven van het KNMI en RIVM worden belangrijke veldpartijen met een voorwaarschuwing op de hoogte gebracht van de waarschijnlijkheid (kanspercentage!) en het te verwachten aanvangsmoment van een hitteperiode. Primair verantwoordelijk voor het doorgeven van deze alertheids-waarschuwing aan zorgorganisaties zijn de (hittesteunpunten bij) de regionale GGD-en. Dit scheidt de mogelijkheid regionaal met eigen afspraken invulling te geven aan

de gewenste alertering. Tevoren kan in regionaal overleg vastgesteld worden wat de inhoud, criteria (drempelwaarden), en communicatiekanalen in de eigen regio moeten zijn. Wanneer er sprake is van een voorwaarschuwing kunnen zorgorganisaties hun eigen voorbereidingen treffen. De Synopsis en de hoofdstukken uit deze handreiking bieden daarvoor de nodige inhoudelijke informatie. Het is uiteraard van belang dat iedere organisatie tevoren een eigen hitteplan opstelt, dat is toegespitst op de bijzonderheden van de locatie.

Ook ActiZ zal, als extra service naast het primaire kanaal via de regionale GGD-en, haar leden informeren over de waarschijnlijkheidsverwachting via een 'voorwaarschuwing' op het ledennet.

Het voorwaarschuwingssysteem (ook 'alertering' of 'attendering' genoemd) werkt inhoudelijk als volgt. Het KNMI zendt regelmatig een e-mail aan het RIVM, met daarin de voorspellende kans op een periode met aanhoudende hitte. Werkdefinitie voor deze voorspelling: minstens vijf dagen met een temperatuur van  $\geq 27^{\circ}$  binnen de komende 10 (of minder) dagen. Deze definitie is om twee redenen gekozen:

- a) De 'voorwaarschuwing' is vooral gericht op preventiemaatregelen voor mogelijke hittegerelateerde gezondheidsproblemen. Hij komt goed overeen met het optreden van 'hittegolven' (definitie 'hittegolf': minstens 5 dagen  $\geq 25^{\circ}$  C, waarvan 3 dagen  $\geq 30^{\circ}$  C. Deze definitie is een 'constatering achteraf', die dus ongeschikt is voor een voorwaarschuwing). Een voorspelling is namelijk niet altijd gelijk aan de werkelijke optredende temperatuur.
- b) Ook al zou er geen sprake zijn van een 'officiële' hittegolf, de situatie kan toch al eerder nijpend worden. Bij dergelijke perioden van 'net niet' een officiële hittegolf verschillen de adviezen niet van wat nodig is bij een officiële hittegolf.

Het KNMI signaleert gedurende de zomerperiode naar het RIVM welke kans er bestaat op zo'n periode van aanhoudende hitte. Het RIVM combineert dit gegeven met overige klimatologische en gezondheidsrelevante omstandigheden en informatie. Het RIVM geeft vervolgens vanaf een kans van  $\geq 20\%$  een 'voorwaarschuwing' per e-mail door aan diverse maatschappelijke instanties. Dit zijn met name het Rode Kruis, het Ministerie van VWS, GGD-NL/GHOR-NL, de regionale GGD-en en ActiZ. Ook de daaropvolgende e-mails van het KNMI, met hetzij een toename van de kans, hetzij een afname van de kans, worden door het RIVM doorgestuurd naar de hierboven genoemde instanties. Er is vaak onzekerheid wanneer de warmte precies gaat beginnen. Daarom zal er doorgaans worden gezegd: 'in de tweede helft van deze week', 'na het weekend', etc.

De regionale GGD-en zullen in die periodes een regionaal Hitte-steunpunt openstellen, t.b.v. alle regionale partijen en burgers. Dit moet het regionaal/lokaal maatwerk, het afgestemd handelen bevorderen. Met name (de hittesteunpunten van) de regionale GGD-en worden daarom goed geïnformeerd over de verwachtingen en zijn het primaire kanaal voor het doorgeven van alertheidsignalen (voorwaarschuwingen). [N.B.: Het kan in dit pilot jaar voorkomen dat nog niet iedere regionale GGD startklaar is; reden temeer vooraf contact op te nemen]. De regionale GGD-en kunnen door dit systeem zelf volgens de regionale afspraken bepalen wanneer in hun regio (bij welke kans, respectievelijk hoe lang tevoren) zij hun 'stakeholders' (dus ook de zorgorganisaties in hun regio) waarschuwen. Op deze wijze wordt dus regionaal 'maatwerk' mogelijk gemaakt. Zorgorganisaties moeten derhalve van tevoren heldere afspraken maken met de regionale GGD-en over hun eigen behoefte aan voorwaarschuwingen. Daarbij speelt het gewenste evenwicht tussen enerzijds de wens van 'hoge waarschijnlijkheid', anderzijds de lengte van de 'benodigde voorbereidingstijd' een rol. Anders gezegd: zo min mogelijk vals alarm, maar wel tijdig genoeg waarschuwen om effectief actie te

kunnen ondernemen (het 'voorkoelen' van gebouwen bijvoorbeeld, of inkoop van speciale middelen).

Wanneer de kans op zo'n periode zo'n 90% (of hoger) is geworden, wordt door het RIVM/KNMI een publieke 'Hittewaarschuwing' uitgestuurd naar de algemene pers. Dat zal naar schatting zo'n 12 - 36 uur van tevoren zijn, maar veelal binnen de 24 uur. Ook dit bericht zal extra op het ActiZ ledennet worden signaleerd.

Er wordt niet bericht wanneer de hitteperiode voorbij is. Immers dat horen en voelen de mensen zelf wel. Evenmin wordt er bericht over het verloop van de hitteperiode, bijzondere omstandigheden daargelaten, want daarvoor volstaat het weerbericht.



## 2. Zorg voor cliënten en medewerkers

### 2.1 Warmte en de kwetsbare mens

Wat voor een mens als warm wordt ervaren, is afhankelijk van diverse factoren:

- de temperatuur,
- de luchtvochtigheid; hoe vochtiger de lucht hoe 'benauwender/drukkender' het aanvoelt,
- de ventilatie/luchtstroom; meer wind geeft een verkoelend effect omdat het verdamping van zweet op de huid bevordert,
- de luchtvervuiling, 'smog-vorming' vanwege toename van o.a. fijn stof en ozon; vervuilde lucht tast het functioneren van de ademhaling aan.

Daarnaast blijkt dat wat als behaaglijk wordt ervaren in een gebouw, afhankelijk is van de temperatuur buiten: het verschil met de buitentemperatuur moet ook niet al te groot worden. Er kan dus niet in absolute zin van een optimale temperatuur gesproken worden, net zo min als van een absolute maximumtemperatuur sprake kan zijn. Het gaat om ervaren behaaglijkheid. Daarbij speelt ook nog de mate van eigen beïnvloeding (zelf het raam open kunnen zetten) een rol bij de beleving van het binnenklimaat. Goed contact/overleg met wat cliënten willen is dus essentieel.

De zorg voor de kwetsbare, vaak oudere, mens vraagt daarbij extra aandacht. Ouderdom gaat gepaard met een afname van diverse lichaamsfuncties, waaronder:

- een verminderde lichaamstemperatuurregeling,
- een afname van het dorstgevoel,
- een afname van de nierfunctie,
- een afname van de transpiratiefunctie,
- een afname van de reservefunctie van hart en longen.

Deze veranderingen in de lichaamsfuncties maken ouderen gevoelig voor hittestress, met name ook omdat ze een hoger risico op dehydratie (uitdroging) hebben en ook een hoger risico op decompensatie van de hart- en/of longfunctie.

Daarbij kunnen de genoemde lichaamsfuncties nog eens extra aangedaan zijn door ziekten en beperkingen, zoals hart- en longaandoeningen, nierziekten, suikerziekte, ziekten van het centrale zenuwstelsel (w.o. ziekte van Parkinson en dementie) en aandoeningen van maag en darmen. Daardoor vertonen betrokkenen allerlei conditionele en functiebeperkingen en ook handicaps. Men heeft vaak problemen met de mobiliteit en zelfzorg en is derhalve voor zijn/haar dagelijkse verzorging en ook eten en drinken afhankelijk van informele en/of formele verzorgers. Niet zelden lijdt men ook aan incontinentie en legt men zichzelf als gevolg daarvan zelfs beperkingen van de vochtinname op. Het handhaven van een goede vochtbalans is essentieel (zie daarvoor met name § 2.4).

Ook het veelvuldig gebruik van medicatie is een aandachtspunt. Veel ouderen gebruiken, bijvoorbeeld diuretica om extra vocht af te drijven. Ook het gebruik van psychofarmaca (rustgevende middelen) is een aandachtspunt, omdat de alertheid van ouderen erdoor kan afnemen en de concentratie t.a.v. het eten en drinken kan verminderen. Voorts hebben sommige medicijnen een nadelige invloed op de nierfunctie of de regulatie van de lichaamstemperatuur. Het risico op uitdroging en op problemen als gevolg van hittestress neemt hierdoor alleen maar toe. Dat geldt des te meer indien de oudere ook nog getroffen wordt door een acute infectieziekte met koorts en/of braken en/of diarree. Binnenkort zal de WHO (World Health

Organization) een lijst publiceren met medicatie waarbij extra attentie nodig is vanwege mogelijke 'hitte-effecten'.

De combinatie van hitte en hoge luchtvochtigheid stelt hoge eisen aan het lichaam. Gevolgen van te grote hitte kunnen zijn:

- Huidaandoeningen zoals jeuk en blaasjesuitslag. Dit komt omdat bij een langdurige natte huid de afvoergangen van de zweetklieren verstopt raken.
- Hittekramp (kramp in de spieren) ontstaat als het lichaam door zweten (ook als gevolg van inspanning) teveel zout verliest.
- Hitte-uitputting door uitdroging. Dit gebeurt als er te veel vocht verloren gaat, door zweten of andere oorzaken (zie boven), dat onvoldoende vervangen wordt. Voldoende drinken is dan erg belangrijk. Teveel vochtverlies leidt tot een snelle hartslag, verminderde weerstand en slechtere concentratie. Daarnaast neemt door een teruglopend concentratievermogen de kans op ongelukken tijdens het dagelijkse handelen toe.
- Hittesyncope ontstaat wanneer er onvoldoende doorbloeding is naar de hersenen; flauwvallen is het gevolg. Het lichaam gebruikt immers te veel bloed om in de huid zweten mogelijk te maken. Dit gaat meestal gepaard met hoofdpijn, misselijkheid en diarree.
- Een hitteberoerte is het meest ernstige effect. Dit gebeurt als de inwendige temperatuur van het lichaam boven de 41 graden komt. Bijbehorende verschijnselen zijn: rode en droge huid, krampen, stuiptrekkingen en verlies van bewustzijn.

Directe blootstelling aan overmatig zonlicht, gedurende perioden van hitte, is ook iets dat om aandacht vraagt. Het zal duidelijk zijn dat kwetsbare ouderen hiervoor ook extra gevoelig zijn. Vergelijkbare problemen kunnen optreden. Een zonnesteek is bijvoorbeeld een hitteberoerte door te langdurige directe blootstelling aan zonnestraling. Gesteld mag worden dat hoe hoger de buitentemperatuur is en hoe langer de hitteperiode aanhoudt, des te erger de te verwachten gezondheidseffecten zijn en des te meer mensen klachten zullen ondervinden.

Dit vraagt alertheid in en vanuit de organisatie. En hoewel gelet moet worden op iedere cliënt, is het goed om als organisatie nader te specificeren welke cliënten de grootste risico's lopen. Deze alertheid geldt ook – maar dan anders en soms ook beperkter - voor zover de cliënten in de eigen thuissituatie zorg ontvangen. De zorgorganisatie kan:

- cliënten informeren over eventueel te nemen maatregelen die helpen tegen hoge temperaturen, zoals veel drinken, katoenen kleding, lichamelijke activiteiten aanpassen, gebruik ventilatoren, advies vragen aan de huisarts over diuretica en goed contact te houden met de mantelzorg,
- voor cliënten met een intensieve zorgvraag die bijvoorbeeld iedere dag verpleging ontvangen, onderstaande aandachtspunten –voor zover relevant en reëel haalbaar– toepassen of bevorderen,
- wanneer de situatie van de cliënt dreigt te verslechteren, tijdig signaleren naar de behandelend (huis)arts,
- eventueel via het regionale hittesteunpunt bij de GGD in de omgeving (dat bij hitte periodes functioneel zal zijn) extra vrijwilligerszorg organiseren.

## 2.2 Kleding/linnengoed

Het is belangrijk dat de oudere in perioden van hitte ook aandacht besteedt aan het dragen van luchtige, lichtgekleurde kleding (liefst van katoen, linnen of andere natuurlijk vezels). Of speciale (synthetische) 'sportvezels' een betere werking hebben dient nog onderzocht voor de ze doelgroep in hun specifieke situatie. In de praktijk is dat doorgaans ook niet in hun garderobe aanwezig.

Bij het naar buiten gaan dient in de zon het hoofd bedekt met een zonnehoed of zonneklep. De onbedekte huid moet dan ook ingesmeerd worden met een zonnebrandmiddel met (zeer) hoge beschermingsfactor.

De bedlegerige cliënten dienen dagelijks een schone kussensloop met handdoek te krijgen. Er worden lakens over het voeteneind heen gelegd (lucht). Bij cliënten die het warm hebben worden de dekens en dekbedden opgeruimd in de kast.

### 2.3 Lichaamsverzorging

Aandacht voor de lichamelijke verzorging is belangrijk. Het regelmatig natmaken van gezicht, hals en polsen met een koud, nat washandje of door gebruik te maken van een ijszak of plantenspuit én ook het gebruik maken van voetenbadjes kan voor extra verkoeling zorgen. Het is daarom van groot belang regelmatig koude washandjes uit te delen en voor andere verkoelende maatregelen te zorgen. Zeker bij cliënten die transpireren dient het gehele lichaam gewassen en het bed verschoond te worden. Op advies van de arts bij zieke cliënten (met koorts en/of infectieziekten) koude wassingen geven, koude voetenbadjes geven en naar behoefte verkoelende spray geven.

Douchen wordt verschillend ervaren en is niet altijd aan te raden. Overleg met de cliënt is dan ook van groot belang. Sterke temperatuurwisselingen moeten bij douchen voorkomen worden. Douchen vraagt bovendien inspanning en leidt tot een hoge luchtvochtigheid. Gewoon wassen (op bed of in de stoel) is daarom vaak verfrissender dan douchen. Een juiste planning hiervan door de verzorging is essentieel, niet in de laatste plaats voor henzelf, omdat het op hete dagen geen sinecure is om meerdere bewoners achter elkaar te douchen.

### 2.4 Voldoende vochtinname

*Preventieve maatregelen ter voorkoming van dehydratie gaan uit van een <gemiddelde> minimum vochtinname van 1,7 liter per 24 uur voor elke oudere (advies Voedingsraad).*

*Het is daarbij belangrijk dat de oudere voldoende drinkt bij de maaltijden en ook tussen de maaltijden in. Een goede spreiding van de vochtinname over de dag kan in de praktijk ook gerealiseerd worden door extra drinken te stimuleren bij (zelf)-verzorgende handelingen, zoals tandenpoetsen, het innemen van medicijnen etc. Daarbij is het beter om vaker kleine hoeveelheden te drinken dan een paar maal een grote hoeveelheid. Het is belangrijk dat er voldoende water en andere goede dranken (minerale dranken (incl. bouillon), verse fruitsappen, tomatensap, melk of sportdranken) beschikbaar zijn en dat de kwetsbare oudere daar goed toegang toe heeft.*

*Aan ouderen thuis of in instellingen die zorgafhankelijk zijn van anderen moet uiteraard voldoende hulp geboden worden bij het aanbieden en drinken van water en dranken.*

*In perioden van acute ziekten (bv. infecties met koorts) of in hitteperioden moet door formele en informele zorgverleners extra aandacht besteed worden aan de bewaking van de vochtbalans bij (kwetsbare) ouderen.*

*In het algemeen geldt dat een ernstige dehydratie (bij ernstig watertekort) én ernstige verstoringen van de zoutbalans (laag of hoog natrium) aanleiding zijn voor een ziekenhuisopname.*

*Indien er sprake is van een toestand van dehydratie is het belangrijk om na te gaan hoe groot het vochttekort is, hoe snel het is ontstaan en of er sprake is van watergebrek alleen, of van een gebrek aan water én zouten. De rehydratietherapie moet hierbij passen en ook goed gemonitord worden.*

*Mogelijke toedieningswegen voor rehydratie zijn: oraal <via mond>, enteraal <via darm>, subcutaan <onderhuids> en intraveneus (via ader).*

*Waar mogelijk is orale vochtrepletie (vocht aanvulling) aan te raden. In gevallen waarin de vereiste vochtinname, door wat voor reden dan ook, niet per os (mond) gerealiseerd kan worden, kan gekozen worden voor vochttoediening per sonde of met behulp van de vaak ten onrechte ondergewaardeerde hypodermoclyse (onderhuids toedienen van fysiologische zoutoplossing); en in meer specifieke, ernstige gevallen voor vochttoediening per intraveneus infuus. Wanneer sprake is van dehydratie in de terminale fase is multidisciplinair overleg gewenst ten aanzien van de noodzakelijke maatregelen. Rehydratie draagt dan meestal niet bij aan symptoomverlichting.*  
[bron: Addendum Dehydratie bij de richtlijn 'vocht en voedsel']

Aanbieden in de vorm van 'passief neerzetten' is vaak onvoldoende, veel kwetsbare ouderen hebben het nodig dat het drinken actief wordt aangereikt. Indien nodig moet bij het drinken hulp geboden kunnen worden.

Het oude advies om koffie, thee en suikerhoudende dranken te vermijden is onjuist. Integendeel, de keuzemogelijkheid en de variatie kan het meer drinken juist bevorderen. Bij diabetes uiteraard voorzichtig met suikerhoudende dranken. Het is ook belangrijk om gepast gebruik te maken van minerale dranken (inclusief bouillon), verse fruitsappen, tomatensap, melk of sportdranken. Alcoholhoudende dranken moeten zeker vermeden worden. Deze onttrekken juist vocht aan het lichaam.

Als de oudere minder plast dan normaal of als de urine donkerder wordt, moet deze meer drinken. Ook moet niet gewacht worden totdat er een dorstgevoel optreedt! Het is voorts belangrijk dat de oudere goed, gezond en regelmatig blijft eten. Groenten en fruit zijn aan te bevelen omdat deze veel water bevatten en een bron zijn van vitamines en zouten. Etenswaars moeten goed gekoeld zijn en er moet aandacht besteed worden aan de hygiëne in de keuken. Bij hoge temperaturen bederft eten immers eerder, waardoor sneller diarree kan optreden met extra vochtverlies. Zeker bij cliënten met diarree moet men extra alert zijn op voldoende vochtinname.

Het is van belang te blijven controleren of de cliënt ook daadwerkelijk voldoende drinkt. Daarbij zal het beste effect verkregen worden door met een grote regelmaat gewone hoeveelheden drinken aan te bieden. Het enkel klaarzetten van grote hoeveelheden (flessen) water is niet voldoende. Daar waar nodig zal hulp bij het drinken geboden moeten worden!! Check ook de (doorleefde) beschikbaarheid van slikprotocollen.

Bij twijfel kan gebruik worden gemaakt van het voornoemde "ADDENDUM Preventie en behandeling van dehydratie bij ouderen; extra aandacht bij ziekte en bij hitteperioden", bij de multidisciplinaire 'Richtlijn vocht en voedsel'; die als losse bijlage aan deze handreiking is toegevoegd.

## **2.5 Medicatie**

Indien de cliënt medicijnen gebruikt, waaronder diuretica (plasmedicatie), laxantia en psychofarmaca is het zinvol om anticiperend met de huisarts of plaatselijke apotheker contact op te nemen om eventuele tijdelijke aanpassingen in het gebruik door te voeren. De huisarts kan ook extra adviseren t.a.v. te nemen maatregelen bij ouderen met bepaalde aandoeningen en/of een hoog risico op uitdroging. Bij verpleeghuisbewoners ligt hier een taak voor de verpleeghuisarts. Raadpleeg ook de voornoemde (nu nog te verschijnen) hitte-medicatielijst van de WHO.

## **2.6 Ventilatoren / koelere ruimten (zie ook hoofdstuk 3 en 4)**

Er kan voor gekozen worden om bepaalde ruimten in het verpleeghuis of verzorgingshuis te ventileren met behulp van ventilatoren of door deze te koelen. Veel cliënten houden er echter niet van om in ruimten met werkende verplaatsbare airco's te verblijven; dan moet koeling van tevoren en/of met tussenpozen geschieden. Het is, hoe dan ook, belangrijk om cliënten, gedurende deze perioden, te adviseren zoveel mogelijk te verblijven in de meest koele en goed natuurlijk geventileerde ruimten van de instelling. In overleg met de arts kunnen (zieke) cliënten op indicatie naar koelere ruimtes gebracht worden of kan plaatsing van ventilatoren worden overwogen.

## **2.7 Activiteiten**

Tijdens perioden van forse warmte moet overdag overmatige inspanning door ouderen thuis en door verpleeghuis- en verzorgingshuisbewoners vermeden worden en voldoende rust in acht genomen worden; zeker tussen 12 en 16 uur. Een siësta houden is ook hier een goede optie. Therapiefrequenties (o.a. fysiotherapie) moeten aangepast worden. Dagschema's en dagactiviteiten worden naar behoefte aangepast: cliënten die bij hitte vroeger uit bed willen, worden eerder geholpen (in relatie met eventueel tropenrooster).

## **2.8 Zorg voor de medewerkers**

Ook het verzorgend personeel van de thuiszorg en van verpleeghuizen en verzorgingshuizen moet in dergelijke perioden goed op zichzelf letten (w.b. kleding en lichamelijke verzorging), verstandig met inspanningen omgaan en ook voldoende drinken. Het werktempo en de werkplanning moeten waar nodig aangepast worden, waarbij ook rustmomenten gerespecteerd moeten worden. Drinken moet ook voor de medewerkers voortdurend beschikbaar zijn.

De locatiemanager kan in overleg met de medewerkers een ander dienstrooster ('tropenrooster') in werking laten treden, een verkoelingspray uitdelen aan de medewerkers, ventilatoren laten plaatsen. Tijdens zittend werk (bij rapport schrijven) kunnen koele voetenbaden gebruikt worden. En er kunnen extraatjes worden uitgedeeld in de zomermaanden.



### 3. Gebouwbeheer

De hoeveelheid opgenomen warmte in een gebouw is voor een deel afhankelijk van het gebruik van een gebouw. Zonwering kan voor een deel de instraling van zonnewarmte tegengaan, als de zonwering te laat wordt neergelaten is een deel van het effect al tenietgedaan. Het gebruik van zonwering is een algemeen bekend en toegepast middel. Er zijn ook minder algemeen bekende mogelijkheden om de opwarming van een gebouw tegen te gaan. In het onderstaande worden verschillende manieren toegelicht die de opwarming van een gebouw tegengaan. Het betreft organisatorische maatregelen met betrekking tot:

- de warmte buiten houden (3.1 en 3.2)
- warmtebronnen verminderen (3.3 en 3.4)
- warmte kwijtraken (3.5 t/m 3.8)
- overig (3.9)

Het is mogelijk de effecten van verschillende maatregelen - ook de technische maatregelen uit hoofdstuk 4 - via simulatiemodellen door te laten rekenen. Daaruit wordt ook inzichtelijk welke maatregelen het grootste effect sorteren. Adviesbureaus kunnen daarmee goede ondersteuning bieden in de keuzen van maatregelen, zeker op technisch gebied. De modellen maken zichtbaar hoe het temperatuurverloop over het etmaal eruit komt te zien bij toepassing van de afzonderlijke maatregelen en combinaties ervan. Over het algemeen blijkt dat goede (toepassing van) buitenzonwering, alsmede topkoeling (indien toepasbaar) de belangrijkste bijdrage leveren aan het zo behaaglijk mogelijk houden van het binnenklimaat.

#### 3.1 Zonwering tijdig (vanaf zonsopkomst) neerlaten

Zonwering is een belangrijk middel om de verwarming van een gebouw door de zon te remmen. Het gevolg is dat een gebouw later zijn maximale temperaturen zal bereiken. Hoe groter het glasoppervlak van een gebouw hoe meer effect. Ook is de kwaliteit van het glas en de oriëntatie van een gebouw van invloed op dit effect. Het nut van zonwering is sterk afhankelijk van een juist gebruik. De zon begint met het verwarmen van een gebouw op het moment van zonsopgang. Het effect van deze opwarming is dan niet gelijk merkbaar. Dit komt doordat de omgeving nog steeds relatief koel is vanwege de nacht. Na enkele uren wordt de opwarming voor de gebruikers van een gebouw voelbaar. Nu zal men aanwezige zonwering neerlaten. De hoeveelheid energie waarmee de zon op de aarde straalt is echter om 08:00 uur al niet onaanzienlijk. Het opwarmen van het gebouw zal 'nauwlijks'. Met andere woorden, het gevolg van de opwarming zal door de gebouwmassa nog merkbaar zijn als de bron reeds is gestopt. Het is daarom noodzakelijk de zonwering neer te laten voordat het opwarmen van een gebouw begonnen is om optimaal te kunnen profiteren van het nuttig effect van de zonwering. Verder kan het nuttig zijn de regeling van een centraal geschakeld zonweringsysteem nader te bekijken om te beoordelen of deze optimaal geschakeld wordt. Indien een gebouw lichtkoepels heeft is het nuttig deze 'wit te kalken', zodat de zon niet binnen kan schijnen.

#### 3.2 Deuren en ramen sluiten, ventilatie verminderen

Het in- en uitstromen van warmte in een gebouw wordt tegengehouden door de "schil" van het gebouw. Als deze schil op bepaalde punten niet gesloten is door geopende ramen of deuren, wordt dit verstoord. Dit kan positief werken doordat 's nachts koele lucht het gebouw binnen komt. Voorkomen moet echter worden, dat het gebouw door ventilatie opwarmt. Dit kan door deuren en ramen tijdig te sluiten.

Het heeft echter alleen nut als de buitentemperatuur hoger is dan de binnentemperatuur.

Ook kan door middel van het uitschakelen van de ventilatievoorzieningen warmte buiten het gebouw worden gehouden. Ook dit is alleen nuttig als de buitentemperatuur hoger is dan de binnentemperatuur.

Er moet wel rekening gehouden worden met de kwaliteit van de in het gebouw aanwezige lucht als gevolg van het wel of niet ventileren. Zeker in algemene ruimten (restaurant/recreatiezaal) is een bepaalde mate van ventilatie blijvend nodig.

### **3.3 Zuinig met verlichting**

In een lamp wordt elektrische stroom omgezet in zichtbaar licht. Slechts een deel van de toegevoerde energie wordt omgezet in licht. Het andere deel wordt aan de omgeving afgestaan als warmte. Afhankelijk van de hoeveelheid in een ruimte aanwezige verlichting is de verlichting van invloed op de interne warmtelast van dat gebouw.

Gloeilampen produceren het meeste warmte ten opzichte van bijvoorbeeld tl- of spaarverlichting. Gloeilampen zijn relatief eenvoudig te vervangen door spaarlampen. Hiermee wordt tevens een winst op het gebied van energiebesparing geboekt.

Verder is het mogelijk verlichtingssterkte afhankelijk van de hoeveelheid daglicht te regelen. Op deze manier wordt het licht gedimd als er voldoende daglicht aanwezig is met als gevolg dat onnodige opwarming door de verlichting wordt beperkt en ook energie wordt bespaard.

### **3.4 Warmte belastende apparatuur uitschakelen**

Net als verlichting produceert elektrische apparatuur (televisie, computer) een hoeveelheid warmte. Het zal duidelijk zijn dat de hoeveelheid warmte die door deze bron wordt afgegeven afhangt van de activiteiten in het gebouw. Door, waar mogelijk, apparatuur uit te schakelen kan een vermindering van de interne warmtelast gerealiseerd worden. Het is daarom goed om kritisch naar het gebruik van apparatuur te kijken en een televisie, koffieapparaat of een ander elektrisch apparaat niet onnodig aan of 'op stand-by' te laten staan.

### **3.5 Nachtventilatie**

's Nachts daalt de temperatuur doordat de zon niet schijnt en het aardoppervlak zijn warmte afstaat door de atmosfeer aan de ruimte. Dit zal meer zijn gedurende een heldere nacht dan gedurende een bewolkte "broeierige" nacht. Door middel van nachtventilatie wordt getracht de in het gebouw aanwezige warmte zoveel mogelijk af te voeren door het gebouw te ventileren met koelere buitenlucht. Het effect is, afhankelijk van de buitentemperatuur, dat een gebouw later op een dag zijn maximale temperatuur zal hebben en deze eerder weer kwijt zal zijn. Om optimaal van het effect van nachtventilatie te kunnen profiteren, moet tijdens het ontwerp van een gebouw hiermee rekening zijn gehouden.

Nachtventilatie kan op twee manieren plaatsvinden. Allereerst door het openen van ramen en deuren op tijden waar de temperatuur buiten lager is dan de binnentemperatuur (het is aan te raden ramen en deuren overdag gesloten te houden). Verder door natuurlijke- of mechanische ventilatie voorzieningen gedurende de gehele nacht te laten functioneren.

Nachtventilatie toepassen door middel van gebalanceerde ventilatie verdient de voorkeur. Het gehele gedrag van het ventilatiesysteem is dan te controleren. Het openen van deuren en ramen daarentegen is niet goed controleerbaar en brengt ook inbraakrisico met zich mee. Het rendement van natuurlijke ventilatie is afhankelijk van de over een gebouw stromende lucht. Ook dit is niet beheersbaar. Verder gaat de wind in de avond meestal liggen en trekt pas in de ochtend weer aan. Er bestaan eenvoudige voorzieningen, zoals windvangers, die de natuurlijke ventilatie kunnen verbeteren. Het effect van dit soort voorzieningen is sterk afhankelijk van de aard en de ligging van een gebouw. Nachtventilatie is echter wel een manier om op eenvoudige wijze en tegen relatief geringe kosten gebruik te maken van een ter beschikking staand "koelvermogen" door de natuurlijke afkoeling van de omgeving.

### **3.6 Daksproeien**

Het dak van een gebouw is gedurende het grootste deel van de dag aan de zon blootgesteld. Dit geldt meer voor een plat dak dan voor een hellend dak. Verder is een dak vaak van een mat donkerkleurig materiaal gefabriceerd. Platte daken zijn bijvoorbeeld vaak afgewerkt met een zwarte bitumenlaag. Dit soort oppervlakken hebben thermische eigenschappen die heel dicht bij de ideale thermische eigenschappen voor het opnemen of afgeven van thermische energie liggen. Het gevolg is dat dakoppervlakken een zeer hoge temperatuur kunnen bereiken wanneer zij aan zonnestraling blootgesteld worden. Deze temperaturen zullen, geremd door de aanwezige isolatie, aan de constructie worden doorgegeven. Ook het vermogen van dakmateriaal om warmte vast te houden is hier van invloed. Wanneer het verhitten van een dak kan worden tegengegaan door de in het dak opgenomen warmte af te voeren, zal dit positief effect hebben op de temperaturen en het comfort in het gebouw. Dit zal vooral te merken zijn in ruimten die onder het dak zijn gesitueerd.

Door water over een dak te laten stromen kan worden getracht deze oppervlakte-temperaturen zoveel mogelijk te verlagen. Door het water te laten stromen wordt de aan het water afgegeven warmte meegenomen. Verder wordt warmte onttrokken door verdamping van het water. Door bijvoorbeeld water uit een nabije vijver door een geperforeerde slang over het dak te laten circuleren kan dit op eenvoudige en goedkope wijze worden gedaan. Door het water te laten circuleren wordt voorkomen dat de vijver leeg wordt gepompt. Ook een mogelijkheid is om een dak, in de avond als de zonnewarmte is afgenomen, éénmalig af te koelen, zodat de natuurlijke afkoeling versneld wordt. In woonwagenkampen is het gebruikelijk dat men na het sproeien van de tuin ook even de woonwagen sproeit, zodat de temperatuur in de woonwagen in de avond en nacht comfortabeler wordt.

### **3.7 Tuinsproeien**

In een waterrijke omgeving is het op warme dagen vaak koeler. Dit is het gevolg van de verdamping van het water. Hoe fijner het water verneveld wordt hoe beter het water kan verdampen. Dit is bij een fontein bijvoorbeeld goed voelbaar. Als er ook nog een luchtstroming plaatsvindt wordt het effect versterkt. Door gedurende perioden een tuin te sproeien kan een aangename omgeving worden verkregen. Ditzelfde geldt voor bijvoorbeeld asfalt rondom een gebouw, wat veel warmte absorbeert en vervolgens afgeeft. Door dit asfalt te besproeien kan een sterk verkoelend effect worden verkregen.

### **3.8 Toevluchtruimte**

Het is in de meeste gevallen niet mogelijk in een bestaand gebouw achteraf een compleet koelsysteem te plaatsen als hiermee bij de bouw geen rekening is gehouden. In de ouderenzorg hebben gebouwen meestal wel een algemene ruimte zoals een restaurant, grote zaal of centrale hal. Het is wellicht wel mogelijk,

eventueel gebruikmakend van bestaande voorzieningen, dit soort ruimtes van een koelinstallatie te voorzien (zie ook bij technische maatregelen). Eén enkele ruimte voorzien van een koelsysteem is eenvoudiger en goedkoper. Vaak zijn algemene ruimtes al voorzien van wat uitgebreidere ventilatie voorzieningen dan overige delen wat het toepassen van topkoeling vrij eenvoudig mogelijk maakt. Door één centrale ruimte te gaan koelen kan een plaats worden gecreëerd waar men gedurende korte of langere tijd kan 'schuilen' voor de warmte. Dit kan ook gestalte worden gegeven door een afdeling te koelen. Hiermee kunnen de kwetsbaarste personen beschermd worden tegen de hoge temperaturen. De ruimte kan andere kwetsbare personen, die niet tot deze afdeling behoren, wellicht ook onderdak bieden.

### **3.9 Overige maatregelen**

Het is niet mogelijk in dit document alle organisatorische oplossingen voor iedere mogelijke verschijningsvorm van een gebouw uit te werken. Men kan, met dezelfde gedachtegang als in dit document, zich ter plaatse afvragen of er op bepaalde wijze opwarming kan plaatsvinden en hoe dat tegengehouden kan worden.

Ook helpt begroeiing mee tegen opwarming, doordat de begroeiing zonnestralen tegenhoudt en 'koelte' vasthoudt. De schaduw van bomen geeft vaak een aangename beschutting dan een parasol. De begroeiing kan weer een handje worden geholpen door deze te sproeien.

In de praktijk zal men zelf ter plaatse moeten bepalen hoe er zo goed mogelijk met de warmte kan worden omgegaan.

## 4. Technische maatregelen

### 4.1 Gerichte toepassing van technische maatregelen in bestaande gebouwen

Naast de organisatorische maatregelen uit het vorige hoofdstuk is het mogelijk extra technische maatregelen te treffen om een zo aangenaam mogelijk binnenklimaat te houden in het gebouw tijdens hitte. Enerzijds gaat het om het actief koelen van lucht, anderzijds om het weren van warmte door extra isolatie (passieve koeling).

Bij actieve koeling wordt gebruik gemaakt van koude die actief door een apparaat wordt opgewekt. Er zijn verschillende manieren waarop actief kan worden gekoeld. In dit document worden drie systemen beschreven, die in bestaande bouw (deels) toegepast kunnen worden. Het gaat om topkoeling, splitsystemen en losse, verplaatsbare airco's. Waar het gaat om de afweging tussen de drie systemen kan gezegd worden dat vanuit het perspectief van klimaatbeheersing topkoeling de meeste voorkeur verdient, omdat het de meest aangename koeling geeft. Vervolgens splitsystemen en als laatste losse airco's.

De toepasbaarheid verschilt echter. In bestaande bouw is bijvoorbeeld topkoeling veelal niet inpasbaar, omdat het de aanwezigheid van (geïsoleerde) luchtbehandelingskanalen veronderstelt. Soms is topkoeling nog wel te realiseren in alleen de gemeenschappelijke ruimten zoals recreatiezalen, omdat deze ruimten soms wel een vorm van luchtbehandeling kennen. Daarmee wordt bereikt dat deze ruimten als koelcentra binnen het gebouw kunnen fungeren. Mobiele airco's kunnen (hoewel er de nodige nadelen aan zitten) ook een bijdrage leveren, onder meer door kleinere ruimten koel te maken direct voorafgaand aan verblijf van cliënten.

Het gaat dus niet om een keuze voor één systeem voor het gehele gebouw, maar om een gericht gebruik van de mogelijkheden van de drie systemen in (delen van) het gebouw. Dit vraagt uiteindelijk altijd een beoordeling van de individuele situatie.

Naast de drie genoemde systemen bestaan er modernere technieken, onder meer betonkern-activering en klimaatplafonds. Deze vormen worden hier niet behandeld aangezien ze voornamelijk in nieuwbouwsituaties toegepast kunnen worden. Voor informatie over deze technieken wordt verwezen naar het College Bouw Zorginstellingen.

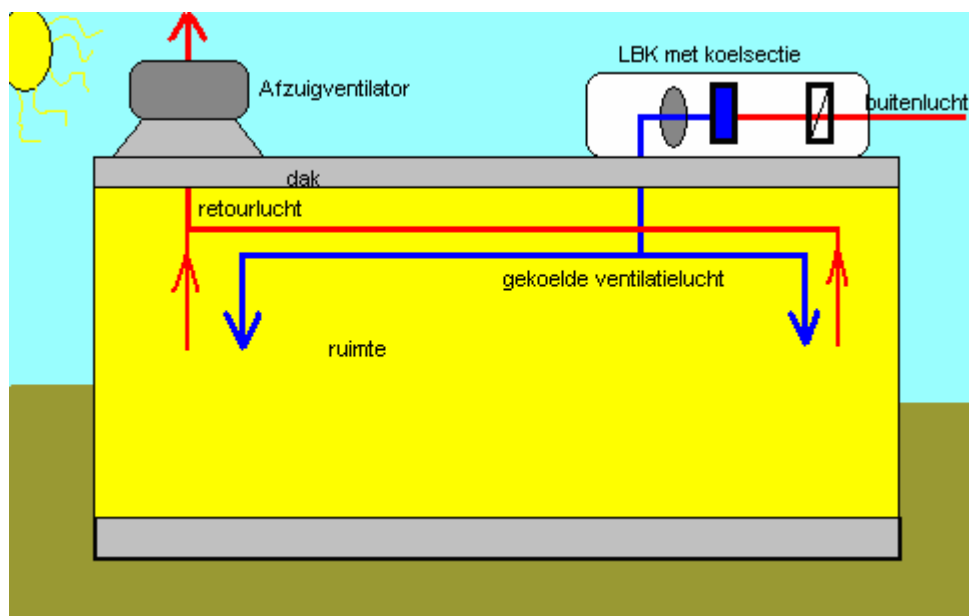
Passieve koeling door middel van isolatie heeft verschillende toepassingen in de vorm van gevelisolatie, dakisolatie, vloerisolatie en isolatie van glas. In deze publicatie wordt ingegaan op dakisolatie en isolatie van glas, omdat deze in bestaande bouw soms toe te passen zijn in bijvoorbeeld combinatie met onderhoud- en herstelwerkzaamheden. De andere vormen van isolatie zijn in bestaande bouw over het algemeen niet te realiseren.

### 4.2 Topkoeling

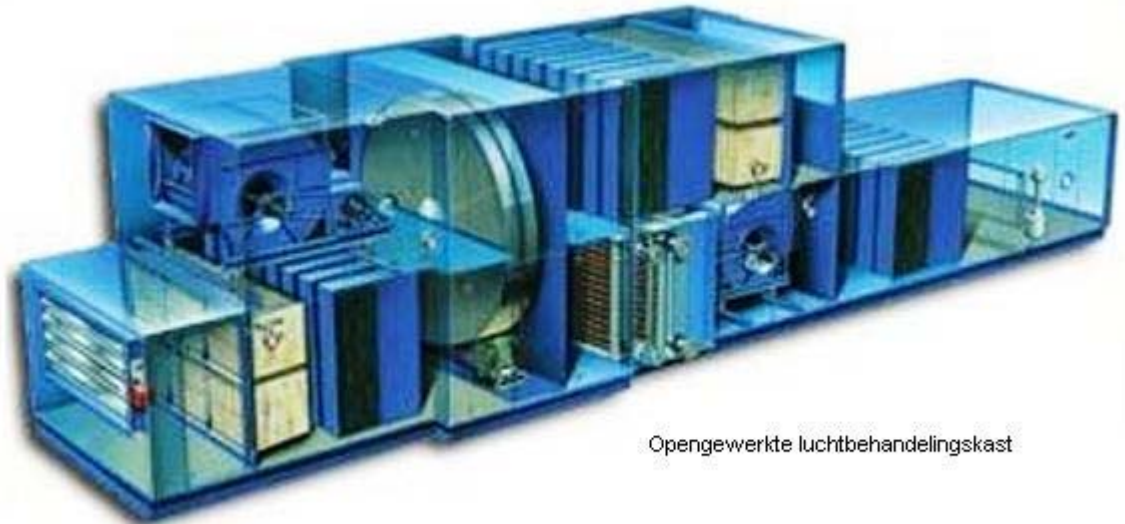
Topkoeling is ventileren met gekoelde buitenlucht. Een topkoeling is een koelsysteem, aangebracht op het ventilatiesysteem, voor het afkoelen van de toegevoerde buitenlucht. De temperatuur van de ventilatielucht wordt met een vast aantal graden verlaagd ten opzichte van de temperatuur van de buitenlucht (de 'top' wordt van de buitentemperatuur afgehaald).

Aan het systeem zitten enkele voordelen:

- gelijkmatige manier van koelen van een ruimte.
- het koelen vindt plaats met verse buitenlucht.
- de relatieve vochtigheid van de lucht wordt verlaagd. Het koelsysteem verlaagt de hoeveelheid in de lucht aanwezige waterdamp. Er wordt daardoor geventileerd met "drogere" lucht. Dit heeft een positieve invloed op het eigen "koelsysteem" van het menselijk lichaam en dus op het effect en de beleving van de heersende temperatuur. Bij een lagere relatieve vochtigheid verdragen mensen een hogere temperatuur. Een beetje ontvochtiging levert daarmee al een grote bijdrage aan de vermindering van het aantal overschrijdingsuren, dat wil zeggen de uren dat het klimaat in het gebouw te warm is voor het menselijk lichaam.
- Het toepassen van topkoeling op een bestaand luchtbehandelingssysteem kan op een relatief eenvoudige en goedkope manier worden gerealiseerd. De onderdelen die voor het functioneren van een groot centraal luchtbehandelingssysteem van belang zijn, worden meestal ondergebracht in een luchtbehandelingskast (LBK). Deze LBK kan in zijn eenvoudigste vorm alleen voor mechanische ventilatie dienen. Vaak is het mogelijk een al aanwezige LBK uit te breiden met een gewenste nieuwe toepassing, zoals koeling of verwarming. Indien een LBK slechts een basis koellast invult, kan er vervolgens nog worden nagekoeld. Als verpleeghuizen van na 1992 in het bezit zijn van een LBK is er meestal kant en klare ruimte vrij gehouden voor een koelsectie.



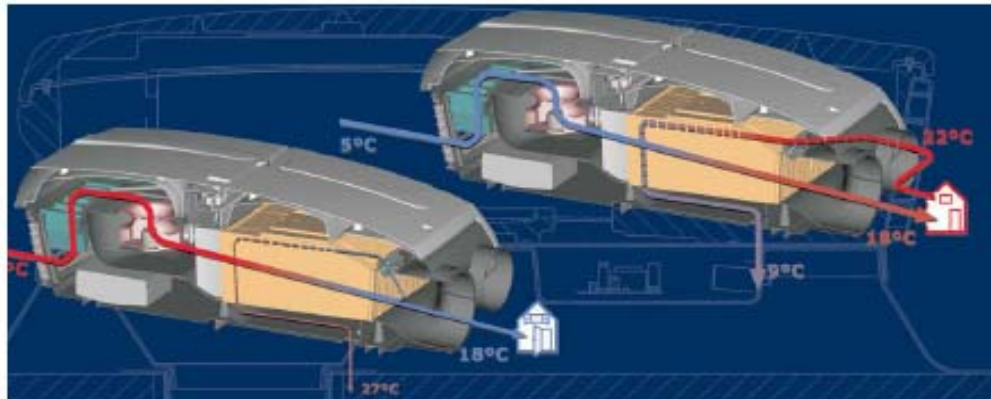
**Koeling van ventilatielucht op een bestaand gebouw(zonder warmte-terugwinning)**



Opengewerkte luchtbehandelingskast

Topkoeling kent ook enkele beperkingen:

- Topkoeling veronderstelt de aanwezigheid van luchtbehandelingskanalen. Veel oudbouw (zeker de verzorgingshuizen) kennen dit niet. Een toepassing voor het gehele gebouw is dan uitgesloten. Ook als er wel luchtbehandelingskanalen zijn, dienen deze nog wel te worden geïsoleerd, hetgeen in bestaande bouw veelal niet optimaal meer mogelijk is. Hier tegenover staat dat er ook kleine uitvoeringen van een LBK zijn, bedoeld voor luchtbehandeling van individuele ruimten of meerdere ruimten in plaats van een heel gebouw.
- De capaciteit van een topkoeling wordt begrenst door de capaciteit van het ventilatiesysteem ('ventilatievoud').
- Het gebruiken van verdamping van water om te koelen wordt beperkt door de heersende luchtvochtigheid. Bij een hoge luchtvochtigheidsgraad (door het verzadigd raken van de lucht) kan er minder en moeilijker water verdampen. Het gevolg is dat er dus minder koelcapaciteit ter beschikking staat als de luchtvochtigheid hoog is. De toepassingsmogelijkheden van systemen die werken met verdampingskoeling zijn dus begrenst.



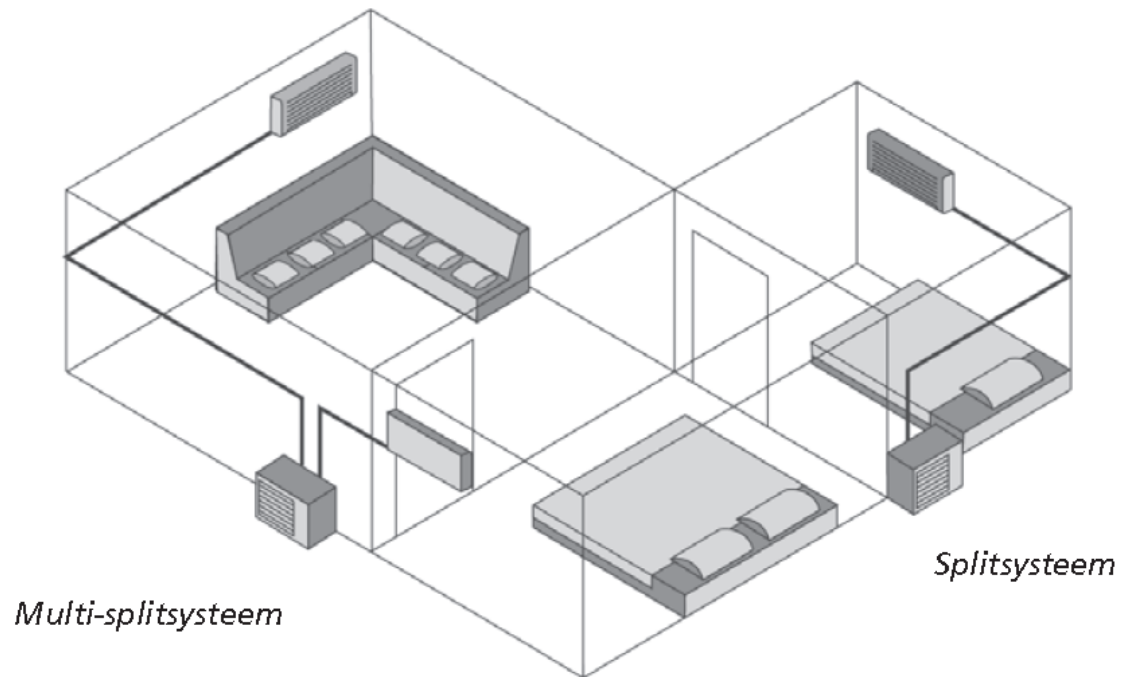
Luchtbehandelaar bestemd voor dakmontage met indirecte verdampingskoeling

### 4.3 Splitsystemen

Splitsystemen bestaan uit een binnen- en een buitendeel die met behulp van 2 dunne koelleidingen met elkaar zijn verbonden. Het binnendeel zuigt de warme lucht door het koelelement waar de energie wordt afgegeven aan het koudemiddel. Vervolgens blaast het binnendeel de afgekoelde lucht weer in het vertrek. Het binnendeel is voorzien van een condenswaterafvoerleiding, al dan niet voorzien van een afvoerpomp. Het buitendeel zorgt ervoor dat de aan de binnenlucht onttrokken warmte wordt afgegeven aan de buitenlucht. Deze apparatuur wordt toegepast als permanente voorziening. De simpelste verschijningsvorm van een splitsysteem is de raam/wand koeler zoals men die vaak in hotelkamers aantreft. Uitgebreidere systemen kunnen bijvoorbeeld ook ventileren, verwarmen, warmte terugwinnen of lucht bevochtigen.

De voordelen van splitsystemen:

- ze zijn (bijna) overal te plaatsen en zijn toegespitst op intensief gebruik (in tegenstelling tot verrijdbare airco's).
- Multi-splitsystemen maken het mogelijk om met één buitendeel verschillende ruimten apart regelbaar te koelen of te verwarmen. Dus bijvoorbeeld overdag koelen in de woon- en werkkamer en 's nachts in de slaapkamers of allemaal tegelijk. Deze systemen zijn lokale klimaatsystemen.



Nadelen zijn evenwel:

- Geen gekoelde ventilatielucht; de binnenlucht wordt gekoeld = recirculatie.
- Onjuiste plaatsing en een te grote of te kleine capaciteit leiden tot tocht, lawaai en/of onvoldoende koeling. Het binnendeel van een splitsysteem kan aan een wand, op een vloer, aan het plafond of in het plafond worden gemonteerd. De plaatsing van de units bepaalt de manier waarop de lucht de ruimte wordt ingeblazen en is dus niet alleen een kwestie van smaak en ruimtegebruik.
- Hoog energieverbruik en dus hoge exploitatiekosten.

#### 4.4 Verrijdbare airco

Vaak wordt een verrijdbare compressor koelmachine gebruikt als eenvoudige oplossing voor ruimtekoeling. Aan deze verrijdbare units zitten echter meer nadelen dan voordelen wanneer ze als professionele toepassing gebruikt worden:

- Ze bieden geen structurele oplossing. Bij intensief gebruik zal de levensduur van deze units te kort blijken.
- Het koelrendement is laag; de mate van koeling schiet al snel tekort.
- Ze staan al snel in de weg. De warmte- en condensafvoer vinden veelal plaats via een slang uit het raam en het geproduceerde geluidsniveau is al snel onacceptabel.
- De luchtvochtigheid is niet regelbaar met als gevolg een ongecontroleerde relatieve vochtigheid van de lucht en mogelijk condensvorming in de ruimte.

Het voordeel is dat de aanschafprijs meestal lager is dan die van andere systemen. Verrijdbare airco's zijn dus vooral toepasbaar voor incidenteel gebruik in relatief kleine ruimten.



Verrijdbare airco

#### 4.5 Hoogrendement glas

Enkel glas biedt slechts in zeer geringe mate bescherming tegen warmte overdracht en zoninstraling. Tegenwoordig wordt hiervoor in de plaats dubbel glas met een zonwerende coating toegepast. Afhankelijk van zonwering, glasoppervlak of de oriëntatie kan het zinvol blijken (op een natuurlijk moment) bestaande beglazing door HR glas te vervangen. De warmte komt, ten opzichte van een situatie met enkele beglazing, vertraagd binnen. Hieruit volgt dat die opgebouwde warmte ook weer vertraagd een ruimte zal verlaten. Het gebouw is door een glaswissel namelijk beter geïsoleerd en zal de warmte beter vasthouden. Verder is het glas, aan de binnenzijde, voorzien van een coating die de warmte straling van binnen naar buiten tegengaat. Deze coating is bedoeld om in de winter de warmte beter vast te houden. Ook gaat een op het glas aanwezige zonwerende coating de warmte instraling door de zon tegen. Er zijn diverse soorten in de handel verkrijgbaar met meer of minder zonwerende eigenschappen alsmede isolerende eigenschappen. In een situatie waarin een gebouw is voorzien van isolerende beglazing is het afvoeren van warmte door ventilatie of het openen van deuren en ramen dus extra van belang, helemaal wanneer er sprake is van een grote interne warmtelast. Het nut van hoogwaardige beglazing is natuurlijk niet beperkt tot de zomermaanden.

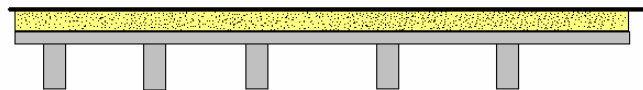
#### 4.6 Dakisolatie

Een dak is vaak gedurende het grootste deel van de dag aan de zon blootgesteld. Een goede dakisolatie is hierdoor, vooral bij platte daken van essentieel belang. Verder bestaat dakbedekking vaak uit een materiaal dat zeer goed warmte absorbeert en vasthoudt. Als op een gebouw weinig of geen isolatie is aangebracht, is het mogelijk dit op een gegeven moment (bijvoorbeeld een onderhoudsmoment) alsnog te doen. Er zijn dan twee te prefereren mogelijkheden om een dak van isolatie te voorzien, namelijk een warm- of een omgekeerd dak.

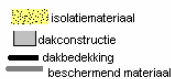
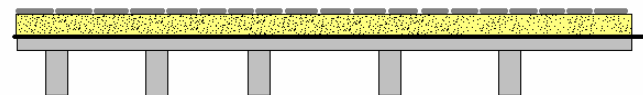
Bij een warm dak komt de dakafdichting op de isolatielaag te liggen zonder een luchtspouw. De isolatie ligt op de dakconstructie. Dit type is goedkoper dan het omgekeerde dak en heeft het voordeel dat de dakconstructie door de isolatielaag

beschermd wordt tegen sterke temperatuurschommelingen waardoor het risico van scheuren in de dakvloer kleiner wordt. Verder is het plaatsen van de isolatie in hoeken eenvoudiger en is de kans op plasvorming, en dus algengroei, veel kleiner. Een warm dak kan echter alleen bij uitgebreide verbouw worden aangebracht. Een omgekeerd dak is dus eenvoudiger aan te brengen.

'Warm'Dak



'Omgekeerd'Dak



### Omgekeerd dak t.o.v. warm dak

Bij een omgekeerd dak wordt het isolatiemateriaal op de dakbedekking geplaatst. Bovenop de isolatielaag wordt een beschermlaag geplaatst die de isolatie beschermt tegen wind, temperatuurschommelingen en UV-stralen. Een omgekeerd dak telt minder lagen en is dus eenvoudiger dan een warm dak. Bovendien is een dampremmende laag overbodig. De waterdichte dakafdichting onder de isolatielaag vervult immers de functie van dampremmende laag. Door de plaatsing van een isolatielaag boven de dakafdichting wordt de kans op condensatie aanzienlijk verminderd. Bij een omgekeerd dak kunnen de isolatieplaten ook bij slechte weersomstandigheden gelegd worden. Bij renovaties is een omgekeerd dak vaak een interessant alternatief. Een bestaand dak kan zonder veel problemen van isolatie en een ballastlaag worden voorzien als de dakafdichting nog in goede staat is. Anderzijds is het wel zo dat defecten aan de afdichting moeilijker op te sporen zijn en dat hiervoor zowel de schutlaag als de isolatielaag verwijderd moeten worden.

De bestaande dakconstructie moet wel de aan te brengen constructie kunnen dragen. Het omgekeerde dak is kostbaarder dan een warm dak. Verder is een ander minpunt van een omgekeerd dak dat er meer warmteverlies is bij dezelfde isolatiedikte dan bij een warm dak. Door een dak te isoleren wordt ook een energiebesparing in het stookseizoen gerealiseerd.

**Bijlage:****Technische begrippenlijst**

Naast het feit dat enkele begrippen uit onderstaande lijst in deze publicatie aan de orde komen en om een toelichting vragen, is deze lijst bedoeld als nadere kennismaking met de terminologie die door adviseurs en technici gebruikt worden waar het gaat om de verschillende koel- en ventilatieprincipes.

**Absorptie koelproces:** Koelproces waarbij de damp van het koelmiddel niet door een compressor wordt aangezogen maar door een vloeibaar absorptiemiddel geabsorbeerd wordt. Het comprimeren van de damp gebeurt nu niet door middel van mechanische compressie maar door middel van thermische compressie (zie compressie koelproces). Het gebruik maken van een absorptiekoelmachine is aantrekkelijk als ergens anders binnen een organisatie veel warmte "over" is.

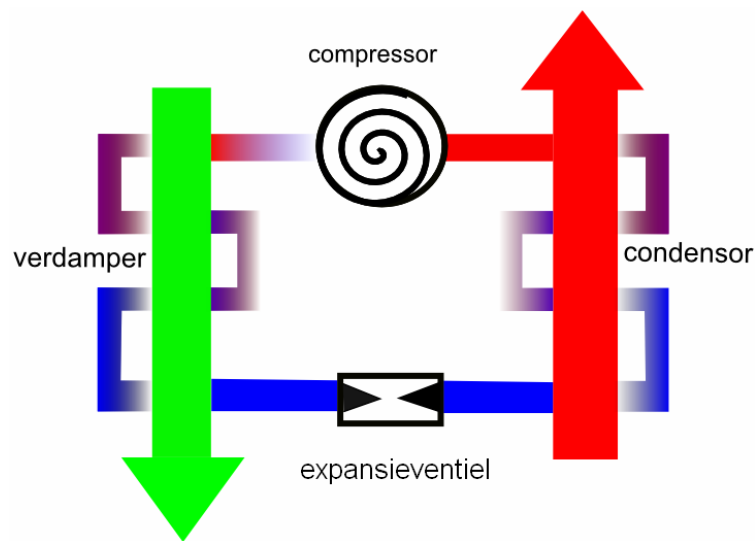
**Airconditioning:** Onder airconditioning (letterlijk: klimaatregeling) wordt het op mechanische wijze regelen van koeling, luchtvochtigheid en eventueel ook verwarming en ventilatie verstaan. Een compressor koelmachine wordt meestal aangeduid met "airconditioning" maar is eigenlijk de meest toegepaste vorm van airconditioning.

**Centrale koeling:** Centrale koudelevering. Wanneer de koeling van een gebouw op één centraal punt opgewekt wordt en vanaf daar over het gebouw verdeeld wordt.

**Circulatie:** Het in beweging brengen van lucht zonder dat er luchtuitwisseling met buiten plaatsvindt (bij ventilatie wordt binnenlucht met buitenlucht uitgewisseld).

**Comprimeren:** Samenpersen. Uit natuurkundige principes volgt dat compressie energie kost. Het resultaat van compressie is een drukverhoging van het gecomprimeerde en daaruit volgt een stijging van de temperatuur. Door het comprimeren is nu een ander soort energie verkregen en warmte.

**Compressie koelproces:** Koelproces waarin het koelmiddel een kringproces doorloopt tussen twee verschillende drukniveaus. Door middel van verdamping van het koelmiddel wordt energie in de vorm van warmte onttrokken. De damp wordt daarna in een compressor weer samengeperst en vervolgens weer verdicht tot vloeistof in de condensor. Hierdoor wordt de opgenomen energie als warmte weer afgegeven. Dit proces speelt zich af in een koelkast voor huishoudelijk gebruik of airconditioning.



**Condenseren:** Toestandsovergang van een stof van gasvormige naar vloeibare toestand. Hierbij komt energie vrij in de vorm van warmte (condensatie warmte). Bijvoorbeeld wanneer waterdamp condenseert naar waterdruppels op een koud oppervlak (een beslagen ruit). Het condenseren van de in de lucht aanwezige waterdamp is altijd een punt van aandacht bij koelen en ventileren. Men wil dit te allen tijde voorkomen vanwege vochtklachten zoals schimmel.

**Condensor:** Onderdeel van een koel- of warmtemachine waarin het koelmedium naar vloeibare toestand wordt verdicht; hierbij komt energie in de vorm van warmte vrij.

**Conductie:** Overdracht van thermische energie door geleiding.

**Convectie:** Overdracht van thermische energie door middel van stroming, met als doel verwarmen of koelen.

**Convactor:** Warmtewisselaar voor het overdragen van thermische energie door middel van stroming van een medium (lucht) zoals een radiator. Een warmtewisselaar is voor het overdragen van warmte/koude straling.

**COP:** Coëfficiënt Of Performance (warmtefactor). Een maat waarmee prestatie van een warmtepomp wordt weergegeven. De verhouding tussen de ingebrachte energie en de verkregen energie.

**Distributie rendement:** Bij distributie van energie, in welke vorm dan ook, zal altijd een deel verloren gaan, het rendement hiervan geeft een maat voor deze verliezen. Van belang bij bijvoorbeeld ventilatie en centrale verwarming.

**ε:** Koudefactor. Hetzelfde als COP maar dan voor een koudepomp.

**EPC:** Energie Prestatie Certificaat. Certificaat waarmee de energiezuinigheid van een gebouw zichtbaar wordt gemaakt. Verplicht in 2008 bij (ver)bouw, verhuur of verkoop. Kan vergezeld worden door een maatwerkadvies om de energieprestatie van het betreffende gebouw te verbeteren op een door de overheid voorgeschreven wijze.

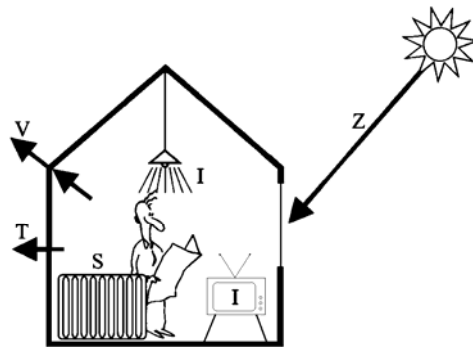
**Hoog frequente verlichting:** Energie zuinige (efficiënte) verlichting. Energie zuinig heeft in het geval van verlichting het bij-effect in de vorm van een verlaging van de interne warmtelast. De hoogfrequente verlichting werkt efficiënter dan conventionele verlichting en heeft daarom minder verlies in de vorm van warmte. Ook kan hoogfrequente verlichting beter worden geregeld met een verdere mogelijkheid tot energie besparing als gevolg.

**Hoge temperatuur koeling:** Moderne koelmethode met gebruik van koelwater (of een ander medium) met een temperatuur van 16-20°C. Dit temperatuurniveau wordt bijvoorbeeld gebruikt bij toepassing van stralingskoeling door middel van stralingsplafond, vloerkoeling (vloerverwarming in omgekeerde toestand) of wandkoeling. Door het gebruik van een koelmedium met een relatief hoge temperatuur in combinatie met grote koeloppervlakken kan er genoeg koude overdracht plaatsvinden met zo min mogelijk energie. Door gebruik van hogere temperaturen hoeft er namelijk veel minder energie aan het koelmedium te worden onttrokken. Hoge temperatuurkoeling kan en wordt vaak toegepast in combinatie met bodemopslag en vormt dan een zeer energie-efficiënte vorm van koeling. Doordat er bij hoge temperatuurkoeling geen sprake is van grote temperatuurverschillen wordt dit meestal als een zeer comfortabele manier van koeling ervaren.

**HR ++ glas:** Moderne vorm van "dubbel glas" met een hoge isolatiewaarde. Het glasoppervlak van een gebouw is vaak een van de grootste thermische verliesposten. HR++ glas is daarom een maatregel die zichzelf vaak snel terugverdiend.

**Infiltratie:** Bij ventilatie is sprake van bewuste toe- en afvoer van lucht. Via de kieren en naden van een gebouw kan ook door toevallige omstandigheden lucht instromen, dit is infiltratielucht. Infiltratie verstoort dus de bewust tot stand gebrachte verwarming, koeling of ventilatie. Hieruit volgt dat infiltratie onnodig energieverbruik meebrengt.

**Interne warmtelast:** Warmte toegevoegd aan een gebouw door het gebruik van een gebouw. Mensen wisselen warmte uit met hun omgeving. Computers, verlichting en andere elektrische apparatuur staan ook warmte af aan hun omgeving, hierdoor wordt een gebouw dus warmer.



*T= transmissie I= interne productie S= warmtebehoefte  
V= ventilatie Z= zonnijdrage K= koelbehoefte*

**Isolatie:** In dit geval thermische isolatie. Warmte zal altijd van hoog (temperatuur) naar laag willen stromen. Isolatie is in dit geval een eigenschap van materialen en constructies om de overdracht van thermische energie (warmte) tussen twee zijden van het materiaal of de constructie tegen te gaan. De isolatiewaarde is het isolerende vermogen van een materiaal of constructie uitgedrukt in een getal. Dit getal wordt gebruikt om de doorgifte van warmte door een materiaal of constructie uit te kunnen rekenen.

**Koudeval:** Koude lucht daalt zoals warme lucht stijgt. Door afkoeling zal lucht dus gaan dalen, deze meestal lokale stroming noemt men een koudeval. Bijvoorbeeld als lucht een koud(er) oppervlak zoals een raam raakt. Een koudeval wordt vaak als tocht ervaren.

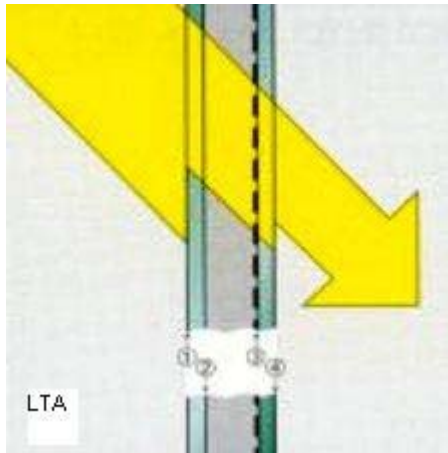
**LTV:** Lage Temperatuur Verwarming. Verwarming met een temperatuur van maximaal 55°C.

**Latente warmte:** De warmte die wordt onttrokken of afgegeven bij een toestandsverandering van een stof. Het tegenovergestelde van voelbare warmte. Het menselijk lichaam koelt zichzelf door middel van het verdampen van zweet op de huid. Hoge luchtvochtigheid heeft een negatief effect op dit principe want zweet kan minder goed verdampen als de luchtvochtigheid hoger is. Het gevolg hiervan is, dat er minder koeling van het lichaam door verdamping van zweet kan plaatsvinden. Vandaar dat verlaging van de luchtvochtigheid of een luchtstroom langs het lichaam (bijvoorbeeld door een ventilator) de verdamping van zweet verbetert. Het verlagen van de luchtvochtigheid is een belangrijk middel om het menselijk lichaam beter te laten functioneren tijdens warme perioden.

**LBK Luchtbehandelingkast:** Apparaat (kast) waarin de verschillende onderdelen van een centraal luchtbehandelingsysteem zijn ondergebracht.

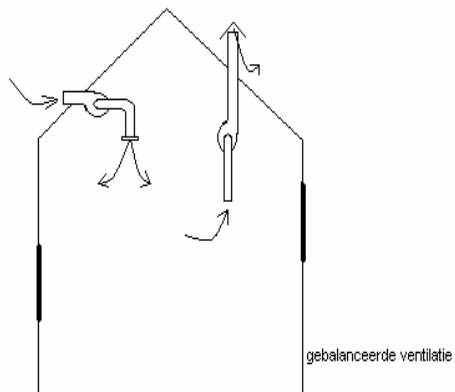
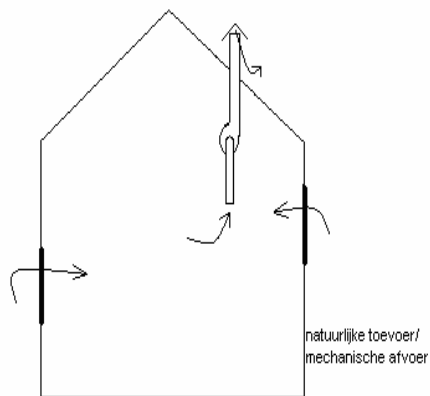
**Lokale koudelevering:** Decentrale koudelevering zoals een airco in de wand van een hotelkamer.

**LTA:** Waarde die de hoeveelheid licht doorgelaten door een glazen oppervlak aangeeft.

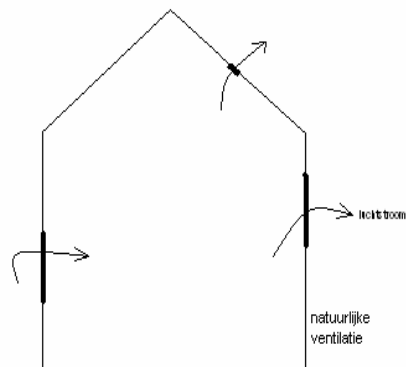


**Luchtvochtigheid:** De hoeveelheid in de lucht aanwezige waterdamp. Hoge temperaturen in combinatie met hoge luchtvochtigheid worden als broeierig en dus negatief ervaren (Nederlandse zomers zijn meestal broeierig). Te lage luchtvochtigheid leidt ook tot comfortklachten. In een gekoeld gebouw vaak merkbaar aan bijvoorbeeld droge ogen. Te hoge luchtvochtigheid leidt bijvoorbeeld tot "bedompte" ruimten.

**Mechanische ventilatie:** Mechanisch opgewekte en/of gehandhaafde ventilatie.



**Natuurlijke ventilatie:** Het uitwisselen van binnen- en buitenlucht door luchtstroming als gevolg van drukverschillen tussen binnen en buiten. Infiltratie levert ook een onbedoelde en ongecontroleerde bijdrage aan de ventilatie in een gebouw. Hierom is het belangrijk zorg te dragen voor een goede ventilatie na een eventuele renovatie aangezien de infiltratie dan vaak wordt teruggebracht. De hoeveelheid verse lucht kan dan, door afwezigheid van infiltratielucht, te klein blijken.



**Oriëntatie:** Hoe een gebouw is gelegen ten opzichte van de windstreken en dus de zon.

**Straling (thermisch):** Thermische energie wordt ook overgedragen door straling, dat wil zeggen door middel van elektromagnetische golven. Warmtestraling is hetzelfde als infraroodstraling. Warmte of koude straling wordt als comfortabel ervaren.

**Thermisch comfort:** Comfort, geriefelijkheid als gevolg van de temperatuur.

**Trias Energetica:** Werkwijze die voorschrijft, dat men vraagstukken met betrekking tot een energiebehoefte zoveel mogelijk oplost door éérst de vraag zoveel mogelijk te beperken. In deze overgebleven vraag moet dan zoveel mogelijk worden voorzien door het gebruik van duurzame energie opwekking. Pas als aan de voorgaande twee voorwaarden is voldaan kan er gebruik worden gemaakt van eindige energiebronnen, maar wel door zoveel mogelijk gebruik te maken van opwekking met een hoog rendement.

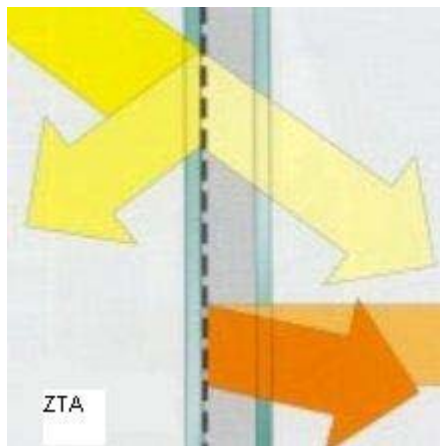
**Ventilatievoud:** Het aantal volledige luchtwisselingen in een ruimte per uur. Een luchtwisseling houdt in: vervanging door nieuwe lucht.

**Verdampen:** Toestandsverandering van een stof van vloeibare naar gasvormige staat. Verdampen kost energie en wordt bijvoorbeeld in de koeltechniek aangewend om energie (warmte) te onttrekken. Door het verdampen van zweet op de huid wordt energie onttrokken. Dit is het koelsysteem van het lichaam. De mate van verdamping is afhankelijk van de luchtvochtigheid en de over het lichaam stromende lucht.

**Warmte/koude pomp:** Een warmtepomp onttrekt warmte aan een bron, bijvoorbeeld grondwater of een zonnecollector, verhoogt de temperatuur en staat die hogere temperatuur weer af. Een koudepomp doet het omgekeerde.

**Warmtewisselaar:** Instrument waarin warmte (of koude) van het ene medium op het andere medium wordt overgegeven.

**ZTA:** Waarde die de hoeveelheid zonnestraling doorgelaten door een glazen oppervlak aangeeft.







**Bezoekadres:**

Oudlaan 4  
3515 GA Utrecht  
telefoon: (030) 273 93 93  
fax: (030) 273 97 87  
e-mail [info@actiz.nl](mailto:info@actiz.nl)

**Correspondentieadres:**

Postbus 8258  
3503 RG Utrecht

**[www.actiz.nl](http://www.actiz.nl)**