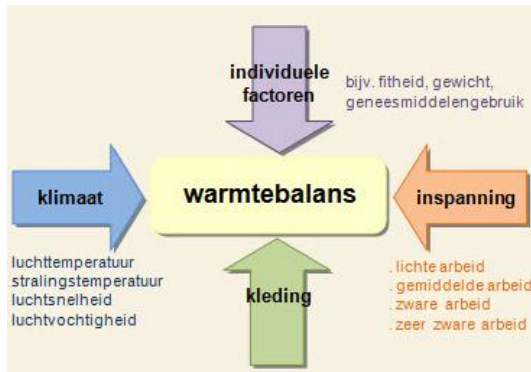


# ARBOCATALOGUS HEATSTRESS - SAMENVATTING



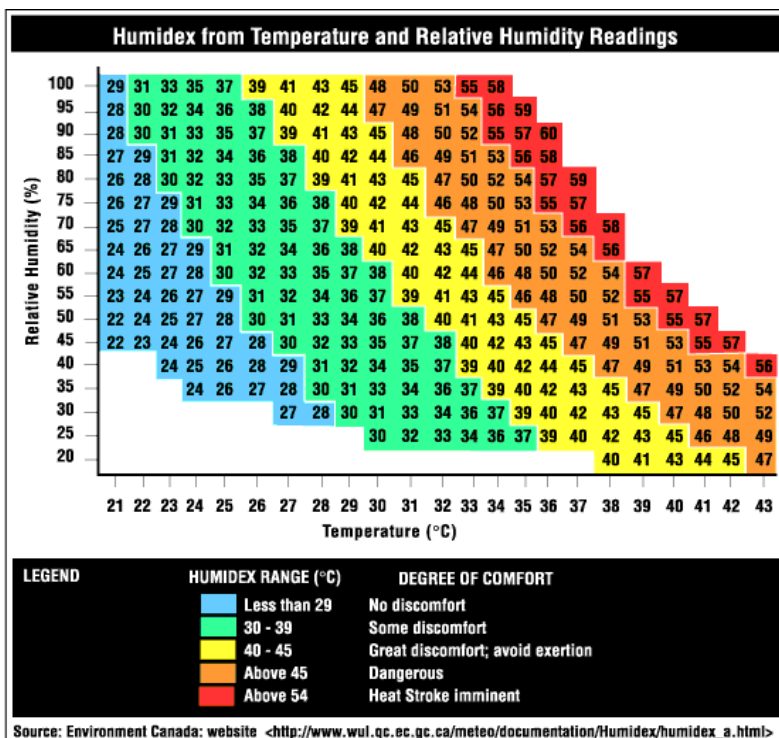
De temperatuur van het menselijk lichaam dient op ongeveer 37°C gehouden te worden. Wanneer warmteproductie en warmteafgifte van het lichaam uit balans raken, spreken we van *heatstress*. In [artikel 6.1 van het Arbobesluit](#) staat dat het klimaat op de arbeidsplaats geen schade aan de gezondheid van de werknemers mag veroorzaken. Bij het werken in warmte kunnen warmteziekten ontstaan (uitslag, kramp, uitputting en beroerte/zonnesteek).

*Factoren die van invloed zijn op de warmtebalans*

## 1. Maak een inventarisatie van:

- 🔥 'Hete' locaties waar gewerkt kan worden
- 🔥 Activiteiten op deze locaties. Behoren deze activiteiten tot:
  - normale werkzaamheden,
  - ongeplande stop, of
  - geplande onderhoudsstop?
- 🔥 Tijdsduur van de werkzaamheden
- 🔥 Klimaatgegevens voor het bepalen van een **WBGT-index** of eventueel een **Humidex**.

**WBGT-index** (*wet bulb globe temperature*) is een indicator waarmee klimaatproblemen worden gesignaleerd. Een bedrijf kan meerdere overzichten opstellen, ook voor de winter en voor een hittegolf. **Humidex** is een index die de gevoelstemperatuur weergeeft voor verschillende combinaties van luchttemperatuur en relatieve vochtigheid.



Source: Environment Canada: website <[http://www.wul.qc.gc.ca/meteo/documentation/Humidex/humidex\\_a.html](http://www.wul.qc.gc.ca/meteo/documentation/Humidex/humidex_a.html)>

*Relatie tussen humidex, luchttemperatuur en relatieve vochtigheid*  
 vindt u ook een registratieformulier voor het meten en beoordelen van de WBGT.

De Humidex (zie ook pagina 5) is een eenvoudiger hulpmiddel voor het beoordelen van de warmtebelasting dan de WBGT, maar het is geen vervanging. In de Humidex wordt namelijk geen rekening gehouden met de luchtsnelheid, stralingsbronnen en het metabolisme van de werknemer. Daarom verdient toepassing van de WBGT de voorkeur boven de Humidex.

Een WBGT-meter kunt u huren bij bedrijven die gespecialiseerd zijn in meettechniek. Wanneer u wel beschikt over apparatuur om luchttemperatuur en relatieve vochtigheid te meten, kunt u met een formule toch zelf de WBGT-index meten. Meer informatie over deze WBGT-formule vindt u in de arbocatalogus Heatstress. Hier



## 2. Bepaal de WBGT-waarde

Bepaal de WBGT het liefst in de zomer, midden op de dag en als de warmteproducerende apparatuur in werking is. De metingen worden in een homogene omgeving op buikhoogte verricht. Indien de omgeving niet homogeen is, worden ook metingen verricht op hoofd- en enkelhoogte. Vervolgens wordt het **gemiddelde** bepaald.

$$\frac{(1 \times \text{WBGT hoofdhoogte}) + (2 \times \text{WBGT buikhoogte}) + (1 \times \text{WBGT enkelhoogte})}{4}$$

4

Kan er geen constante waarde worden bepaald? Bepaal een representatief gemiddelde in een periode van werk/rust van 1 uur.

### Bij metingen gaan we uit van:

- Niet-geacclimatiseerde, gezonde, fitte werknemers, die voldoende hebben gedronken en geen medicijnen gebruiken. Werknemers met medicijngebruik, minder fitte werknemers en oudere werknemers verdienen speciale aandacht;
- wel luchtbeweging op de werkplek;
- werknemers in standaard lichte werkkleding, bij afwijkende kleding moet aanpassing in de referentiewaarden worden gemaakt. Voorbeelden van afwijkende kleding zijn: kleding van materiaal dat geen waterdamp doorlaat, kleding van reflecterend materiaal en koelvesten;
- de referentiewaarden gelden voor een vrij lange arbeidsperiode (1 uur). Zij houden geen rekening met pieken ten gevolge van een zeer hete omgeving of intense lichamelijke activiteit.

## 3. Toets WBGT aan referentiewaarden

De vastgestelde WBGT-waarde moet u vervolgens vergelijken met verschillende grenswaarden.

Klasse & bijbehorend metabolisme (M)	M per eenheid huidoppervlak (in W/m <sup>2</sup> )	Voorbeelden	Referentiewaarde WBGT
0 rust	$M \leq 65$		32°C
1 lichte arbeid (laag M) <b>L</b>	$65 < M \leq 130$	<i>Gemakkelijk zittend:</i> kantoorarbeid (schrijven, typen), werken met licht handgereedschap (monteren, sorteren), autorijden <i>Staan:</i> boren, frezen, slenteren (snelheid max. 3,5 km/uur)	29°C
2 gemiddelde of matige arbeid (matig M) <b>M</b>	$130 < M \leq 200$	<i>Aanhoudend werk met hand en arm:</i> werken met middelzwaar handgereedschap, aanhaken trekkers, pleisterwerk, rijden met vrachtauto, trekker over ongeplaveid terrein, duwen/trekken lichte karretjes, wandelen met een snelheid van 3,5-5,5 km/uur)	26°C
3 zware arbeid (hoog M) <b>Z</b>	$200 < M \leq 260$	<i>Intensief werk met arm en romp:</i> zware materialen dragen, scheppen, zagen, beitelen, duwen/trekken zwaarbeladen kar, lopen met een snelheid van 5,5-7 km/uur)	23°C
4 zeer zware arbeid (zeer hoog M) <b>ZZ</b>	$M > 260$	<i>Zeer intensieve activiteit met hoog tot maximaal tempo:</i> krachtig scheppen of graven, traplopen, tegen een helling oplopen, lopen met een snelheid van meer dan 7 km/uur	20°C

(Bron: NEN-ISO 7243)

In bovenstaand schema staan voorbeelden van hittebelastende activiteiten in de pkgv-industrie met WBGT-waarden en bijbehorend metabolisme, en de referentiewaarden. In het algemeen vallen de hittebelastende activiteiten in de pkgv-industrie onder gemiddelde of zware arbeid. Is er sprake van verschillende metabolismen? Bepaal dan het gemiddelde en houd bij twijfel de zwaarste categorie aan.

**Referentiewaarden** zijn waarden waaraan men kan worden blootgesteld zonder daarvan lichamenlijk schadelijke gevolgen te ondervinden. Let op: deze waarden houden geen rekening met eventuele mentale effecten zoals verminderde aandacht en concentratie.



#### 4. Doe een evaluatie

Beoordeel of de hittebelasting en het activiteitsniveau aanvaardbaar zijn. Heeft u hier moeite mee of twijfelt u, raadpleeg dan de arbocatalogus Heatstress.

Locatie	Activiteit	Normaal werk	Storing	Geplande stop
Stofbereiding				
Afvalstelsel	Controle V-snaren ontstipper			
Dunstof	Cleaners			
	Reinigen kisten			
Witwatersysteem	Pomp vervangen			
Reinwatersysteem	Pomp vervangen			
Stofoploop				
Zeeftpartij	Borstwals			
	Egoutteur schoonspuiten			
	Egoutteur wisselen			
	Folies stellen / wisselen			
Perspartij	2 / 3 pers			
	Controle ronde			
	Viltspanner problemen			
	Schaafwissel			
	Vilt wissel			
Droogpartij	Buiten droogkap			
	Motor controle AZ			
	Touw vervangen			
	Schaafwissel			
	Papierfrij maken			
	Doorlieden papier			
Lijmpers	Schoonmaken lijmpers			
Kalander	Wisselen wals			
Oproller				
Bobineuses				
Kranen	Op kraanbaan			
Ketelhuis				
Kelder				
<b>Bijzondere werkzaamheden (incidenteel, tijdens productieomstandigheden):</b>				
	In cilinder werken			
	Cilinder slijpen, tijdens productieomstandigheden			
	Schoonmaken, tijdens productieomstandigheden			

*Samenvatting inventarisatie en evaluatie van hittebelastende situaties in de pkgv-industrie voor gematigde buitentemperaturen: 14-20°C.*

Dit formulier kan gebruikt worden als een format om de resultaten van de beoordeling vast te leggen.

**Categorie groen:** Er kan sprake zijn van hittebelasting.

**Categorie geel:** er is sprake van hittebelasting; overschrijding van grenswaarden.

**Categorie rood:** Er is sprake van forse hittebelasting; forse overschrijding van grenswaarden.

Waar de werkzaamheden en omgevingsvariabelen niet variëren kunnen fabrieken een **werk-rustschema** opnemen in een protocol. Het schema is afhankelijk van de activiteiten en de omgevingsvariabelen. Een voorbeeld is: maximaal 6 maal een periode van 10

minuten blootstelling per 8-urige werkdag, waarbij zich tussen de periodes minimaal 50 minuten bevindt.

#### 5. Tref waar nodig maatregelen

Bij overschrijding van de grenswaarden dient u actie te ondernemen: tref beheersmaatregelen, maak een gedetailleerdere analyse of stel een werk-rustschema op. Voor meer informatie: arbocatalogus Heatstress.

##### Bronmaatregelen - Technisch

- 🔥 Zorg voor voldoende ventilatie.
- 🔥 Verlaag de temperatuur van de bron of het proces.
- 🔥 Pas de constructie van het gebouw aan.
- 🔥 Verwijder de warmtebron tijdens de activiteit.
- 🔥 Verlaag de oppervlaktetemperatuur van de machine(onderdelen)
- 🔥 Zorg voor voldoende EHBO-materiaal voor een snelle cooldown en voor transport naar een koele plaats.

##### Bronmaatregelen - Organisatorisch

- 🔥 Verplaats de werkzaamheden naar koelere tijdstippen, in de ochtend of later tijdens de stilstand.
- 🔥 Onderzoek incidenten waarbij hittebelasting mogelijk een rol speelt; immers, de gehanteerde grenswaarden houden geen rekening met de mentale gevolgen van hittebelasting (vermoeidheid, verminderde oplettendheid, etc).
- 🔥 Leid direct-leidinggevenden en werknemers op in het herkennen van warmteziekten.
- 🔥 Stel een noodplan op en oefen dit regelmatig.
- 🔥 Leid de BHV-organisatie op in het verlenen van EHBO bij warmteziekten en evacuatie.



### Overdrachtmaatregelen - Technisch

- 🔥 Pas de luchttemperatuur en luchtsnelheid aan.
- 🔥 Voorzie in een gekoelde/koelende luchttoevoer, bijvoorbeeld met mobiele ventilatoren.
- 🔥 Plaats reflecterende schermen tussen de hete bron en de activiteit.
- 🔥 Sluit hete luchtstromen af met deuren en luiken die alleen open gaan als toegang noodzakelijk is.
- 🔥 Verlaag de luchtvochtigheid, pas airconditioning toe, neem vochtbronnen weg, ventileer en koel geforceerd.
- 🔥 Wel eens aan een hoogwerker gedacht voor inspectie bovenin de drooggroep?

### Persoongebonden maatregelen - technisch

- 🔥 Zorg dat er een koele rust- en pauzeruimte ter beschikking staat.
- 🔥 Verlaag de fysieke belasting van de taak door ergonomische verbeteringen.
- 🔥 Zorg voor voldoende vochtaanvullende dranken met een laag of geen suikergehalte, liefst koolzuurvrij en cafeïnevrij. Soep is goed en kan een goede zoutaanvulling zijn.
- 🔥 Schaf materiaal aan voor persoonlijke monitoring.
- 🔥 Zorg dat de medewerkers de beschikking hebben over de juiste werkkleding en denk ook aan koelvesten met ice packs of met water of lucht gekoelde pakken.

### Persoongebonden maatregelen - Organisatorisch

- 🔥 Maak alle medewerkers (inclusief management) bewust van de gevaren van hittebelasting.
- 🔥 Stel werkinstructies op voor het toepassen van de minst belastende manier.
- 🔥 Iedere werknemer kan altijd zelf het werk onderbreken als hij aan zijn maximale belasting zit.
- 🔥 Laat het werk door meerdere werknemers uitvoeren.
- 🔥 Werk met goede werk-rustschema's.
- 🔥 Stimuleer de werknemers voldoende te drinken.
- 🔥 Maak goede afspraken over het inschakelen van medische hulp en vervoer door hulpverlening.
- 🔥 Zet alleen werknemers met een goede gezondheid in.
- 🔥 Zwangere vrouwen mogen geen hittebelast werk verrichten!
- 🔥 Zet alleen vooraf gekeurde medewerkers in voor werkzaamheden in categorie rood.
- 🔥 Stel blootgestelde werknemers in de gelegenheid een Periodiek Medisch Onderzoek te ondergaan.
- 🔥 Instrueer de medewerkers met betrekking tot persoonlijke monitoring.
- 🔥 Laat de werkzaamheden in tweetallen uitvoeren.
- 🔥 Zorg dat er altijd toezicht is door een leidinggevende bij de werkzaamheden.
- 🔥 Zorg dat de BHV beschikbaar is tijdens de werkzaamheden.
- 🔥 Maak hittebelasting een onderdeel van het leeftijdsbewust personeelsbeleid.
- 🔥 Bied ter ondersteuning fitnessprogramma's aan.
- 🔥 Bied ter ondersteuning een afvalprogramma aan voor medewerkers met overgewicht.
- 🔥 Breng opdrachtnemers die hittebelastend werk gaan verrichten op de hoogte van het protocol!



### Voor overige informatie over warmtebelasting verwijzen we naar:

- 🔥 Arbo Informatieblad 48: [www.sdu.nl/catalogus/9789012580311](http://www.sdu.nl/catalogus/9789012580311)
- 🔥 Protocol beheersen warmtebelasting in de papier- en kartonindustrie (.pdf, 2004)
- 🔥 Arbeidsomstandighedenbesluit, artikel 6.1 Temperatuur: [www.arbobondgenoten.nl/arbothem/fysisch/klimaat/winterkoude.htm#arbobesluit](http://www.arbobondgenoten.nl/arbothem/fysisch/klimaat/winterkoude.htm#arbobesluit)
- 🔥 Canadese Paper and Pulp Health and Safety Association: [www.pphsa.on.ca](http://www.pphsa.on.ca)
- 🔥 Canada Centre for Occupational Health and Safety: [www.ccohs.ca/oshanswers/phys\\_agents/humidex.html](http://www.ccohs.ca/oshanswers/phys_agents/humidex.html)
- 🔥 OSHA Technical Manual Section III: Chapter 4 Heat Stress: [www.osha.gov/drs/osta/otm/otm\\_iii/otm\\_iii\\_4.html](http://www.osha.gov/drs/osta/otm/otm_iii/otm_iii_4.html)
- 🔥 En natuurlijk [www.verbondpk.nl](http://www.verbondpk.nl), waar u de volledige arbocatalogus heatstress en andere interessante documenten kunt downloaden.



## Humidex Protocol

Bron: Canadese paper and pulp health and safety association ([www.pphsa.on.ca](http://www.pphsa.on.ca))

### Voorwaarden voor toepassing:

- gemiddelde arbeid;
- lichte zomerwerkkleding;
- nauwelijks stralingsbronnen;
- weinig luchtbeweging;
- gezonde werknemers;
- werknemers getraind in herkennen van verschijnselen bij warmteziekten en EHBO.

### Stap 1

Bepaal op de plaatsen die representatief zijn voor waar de werknemers aan het werk zijn de luchttemperatuur, de relatieve vochtigheid en leid daaruit de Humidex af.

### Stap 2

Pas bijbehorend beheersregime toe:

#### Categorie Groen

- |                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Humidex 25-29°C | <ul style="list-style-type: none"> <li>• voldoende dranken beschikbaar stellen.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Humidex 30-33°C | <ul style="list-style-type: none"> <li>• voldoende dranken gemakkelijk toegankelijk beschikbaar stellen;</li> <li>• waarschuwen medewerkers voor mogelijke hittebelasting;</li> <li>• stimuleren van vochtopname bij werknemers;</li> <li>• informatie over verschijnselen bij warmteziekten en EHBO ophangen;</li> <li>• ieder uur temperatuur en relatieve vochtigheid meten indien de Humidex boven de 30°C ligt.</li> </ul> |
| Humidex 34-37°C | <ul style="list-style-type: none"> <li>• zie hierboven en:</li> <li>• instrueren werknemers extra vocht op te nemen;</li> <li>• instrueren werknemers die de laatste drie maanden geen voorlichting over hittebelasting hebben gekregen.</li> </ul>                                                                                                                                                                             |

#### Categorie Oranje

- |                 |                                                                                                                                                                                                                                                               |
|-----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Humidex 38-39°C | <ul style="list-style-type: none"> <li>• zie hierboven en:</li> <li>• werk-rustschema: ¼ uur werken, ¼ uur rust;</li> <li>• tenminste 1 glas water drinken per 20 minuten;</li> <li>• werknemers met symptomen onder medische begeleiding stellen.</li> </ul> |
| Humidex 40-42°C | <ul style="list-style-type: none"> <li>• zie hierboven en:</li> <li>• werk-rustschema: ½ uur werken, ½ uur rust.</li> </ul>                                                                                                                                   |
| Humidex 43-44°C | <ul style="list-style-type: none"> <li>• zie hierboven en:</li> <li>• werk-rustschema: ¼ uur werken, ¾ uur rust;</li> <li>• indien ¾ uur rust niet mogelijk is, werk stoppen tot Humidex is ≤ 42°C.</li> </ul>                                                |

#### Categorie Rood

- |                |                                                                                        |
|----------------|----------------------------------------------------------------------------------------|
| Humidex ≥ 45°C | <ul style="list-style-type: none"> <li>• werk stoppen tot Humidex is ≤ 44°C</li> </ul> |
|----------------|----------------------------------------------------------------------------------------|

