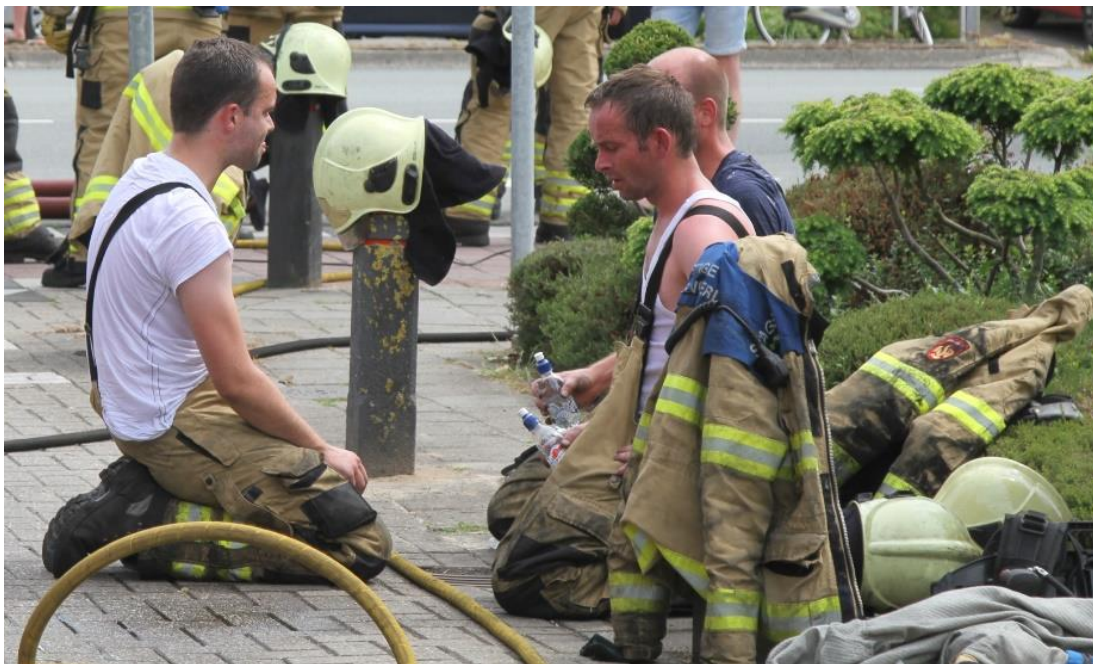


Brandweeractiviteiten in de hitte

HANDREIKING OMGAAN MET WARMTE EN HITTE



INHOUDSOPGAVE

Inleiding	3
1 Belastende omstandigheden	4
2 Hitte gerelateerde aandoeningen	6
3 Maatregelen ter voorkoming	8
4 Maatregelen bij (vermoeden) hitte gerelateerde aandoeningen	10

INLEIDING

Als brandweer hebben we te maken met meerdere gevaren. Eén daarvan is blootstelling aan warmte (hittestress) als gevolg van brandbestrijdingsactiviteiten, het dragen van persoonlijke beschermingsmiddelen, het verrichten van zwaar werk of optreden tijdens warme weersomstandigheden.

Zonder voldoende herstel kent blootstelling aan warmte risico's voor de gezondheid op korte en lange termijn. Om onze mensen in het veld beter te informeren is door de Vakgroep Arbeidsveiligheid van Brandweer Nederland en het Kenniscentrum Arbeidsveiligheid van het Instituut Fysieke Veiligheid een handreiking ontwikkeld. Hierin gaan we in op de gezondheidsrisico's op de korte termijn. Deze handreiking geeft antwoord op vragen als:

- Welke omstandigheden kunnen tot hitte-gerelateerde aandoeningen leiden?
- Wat zijn hitte-gerelateerde aandoeningen?
- Welke vormen van hitte-gerelateerde aandoeningen zijn er?
- Hoe herken je hitte-gerelateerde aandoeningen?
- Wat zijn oorzaken van hitte-gerelateerde aandoeningen?
- Wat kunnen we doen om hitte-gerelateerde aandoeningen te voorkomen?
- Welke maatregelen moet je nemen als een collega toch wordt getroffen door een hitte-gerelateerde aandoening?

1 BELASTENDE OMSTANDIGHEDEN

De mens functioneert het best bij een lichaamstemperatuur¹ van ongeveer 37°C. Het lichaam heeft meerdere mechanismen om deze lichaamstemperatuur op peil te houden door warmte af te geven aan de omgeving. Het verdampen van zweet is hierbij het belangrijkste. Als de warmteproductie te hoog wordt, of de omstandigheden warmteafgifte aan de omgeving niet toe laten, zal de lichaamstemperatuur stijgen. Een hoge(re) lichaamstemperatuur kan leiden tot hitte-gerelateerde aandoeningen. Het Arbobesluit (artikel 6.1) bepaalt dat de temperatuur op de werkplek niet nadelig mag zijn voor de gezondheid van de werknemer. Hoewel er geen specifieke temperaturen of omstandigheden genoemd worden, is wel bepaald dat werkgevers er alles aan moeten doen om gezondheidsklachten en -schade te voorkomen. De kritische grens voor de lichaamstemperatuur tijdens werk is 38,5°C als. Boven deze lichaamstemperatuur dienen werkzaamheden zo snel mogelijk gestaakt te worden. Er zijn meerdere factoren die op zichzelf of in combinatie, tot hitte-gerelateerde aandoeningen kunnen leiden. Dat zijn:

1. Inzet tijdens brandbestrijding
2. Dragen van persoonlijke beschermingsmiddelen
3. Verrichten van fysiek zwaar werk
4. Onvoldoende fitheid / acclimatisatie
5. Werken tijdens warme weersomstandigheden

1. Inzet tijdens brandbestrijding

Tijdens brandbestrijdingsactiviteiten (inclusief realistisch oefenen) kan een combinatie van de omgevingstemperatuur en een hoge stralingsintensiteit het lichaam beperken om de warmte af te geven aan de omgeving. Bij inzetten langer dan een half uur onder dergelijke omstandigheden is er een kans om hitte-gerelateerde aandoeningen op te lopen.

¹ Met lichaamstemperatuur wordt de temperatuur van de kern van het lichaam bedoeld, die bij voorkeur in het maag/darm kanaal wordt gemeten.

Daarom is het advies om in principe na het gebruik van één ademluchtfles afgelost te worden.

2. Dragen van persoonlijke beschermingsmiddelen

Het dragen van persoonlijke beschermingsmiddelen isoleert het lichaam van de omgeving en bemoeilijkt daarmee eveneens de afgifte van de door het lichaam geproduceerde warmte. Draag daarom zoveel mogelijk op de taak afgestemde bescherming. Dat wil zeggen dat bluskleiding en brandweerhelm alleen gedragen moeten worden als de omstandigheden ((binnen)brandbestrijding) daarom vragen.

3. Verrichten van fysiek zwaar werk

Zware fysieke activiteiten leiden tot een verhoging van de lichaamstemperatuur. Als vervolgens de mogelijkheden om warmte af te geven worden beperkt door de (weers)omstandigheden of beschermende kleding en uitrusting kunnen ook hitte-gerelateerde aandoeningen ontstaan. Dat betekent altijd op tijd aflossen

4. Onvoldoende fitheid / acclimatisatie

Bij onvoldoende fitheid (als gevolg van ziekte, te weinig training of voorafgaande fysieke activiteiten²) is het lichaam slechter bestand tegen warme omstandigheden en zullen hitte-gerelateerde aandoeningen eerder ontstaan dan bij een goede trainingstoestand. Mensen kunnen ook wennen aan warme omstandigheden. Dat noemen we acclimatisatie³. Het lichaam is dan in staat meer en efficiënter te zweten. Bij onvoldoende acclimatisatie is de kans op hitte-gerelateerde aandoeningen dus groter.

² Denk aan sporten tijdens de dienst, of na een melding fietsen naar een opkomst

³ (Optimale) warmteacclimatisatie vereist gedurende een periode van 7 tot 14 dagen een minimale dagelijkse blootstelling aan warmte van 1,5 tot 2 uur in twee onderbroken periodes in combinatie met fysieke training. Elke dag moet de intensiteit en duur van de training geleidelijk worden verhoogd of bij gelijkblijvende training alleen de duur van de blootstelling aan hitte (naar Sawka, 2016).

5. Werken tijdens warme weersomstandigheden

Warme weersomstandigheden tenslotte zorgen voor een continue hittebelasting van het lichaam, waardoor de lichaamstemperatuur sneller zal oplopen en men dus eerder last kan krijgen van hittegerelateerde aandoeningen.

Maak bij warme weersomstandigheden gebruik van de richtlijnen voor arbeid en rust (figuur 1), maar houdt daarbij rekening dat de waarden gelden voor personen zonder beschermende kleding. Met beschermende kleding zullen de maximale WBGT-waarden⁴ ca. 2°C lager liggen. Voor actuele informatie tijdens warme omstandigheden wordt aangeraden een WBGT meter mee te nemen met de uitruk. Repressieve brandweeractiviteiten kunnen worden bestempeld als zware arbeid, terwijl onderhoudswerkzaamheden meer in de categorie lichte tot matige arbeid vallen

Hitte Categorie	WBGT Index, °C	Lichte arbeid		Matige arbeid		Zware arbeid	
		Werk/Rust (min)	Water inname(l/u)	Werk/Rust (min)	Water inname(l/u)	Werk/Rust (min)	Water inname(l/u)
GROEN	<18°C	Geen beperking	0,5	50/10	0,75	30/30	1
GEEL	18 - 22°C	Geen beperking	0,75	40/20	0,75	30/30	1
ROOD	23 - 28°C	Geen beperking	0,75	30/30	0,75	20/40	1
ZWART	>28° C	50/10	1	20/40	1	10/50	1

Figuur 1: Klimaatcategorieën en de te nemen maatregelen voor personen zonder beschermingsmiddelen

Je wordt geadviseerd om tijdens een operationele inzet ook niet meer dan 1 liter per uur water te drinken (bij voorkeur in hoeveelheden van 250 ml per kwartier), omdat het lichaam niet in staat is meer water op te nemen en het gevaar ontstaat

van watervergiftiging⁵. Ter herinnering: in de rode en zwarte categorie moeten **niet** noodzakelijke fysieke activiteiten (bijvoorbeeld oefenen en sporten) worden gestaakt.

⁴ WBGT index is een gewogen gemiddelde van de stralingstemperatuur, de luchttemperatuur en de relatieve luchtvochtigheid. Hiervoor zijn meetinstrumenten beschikbaar. Een schatting van de WBGT-index kun je maken aan de hand van de luchttemperatuur op: www.arbobondgenoten.nl/arbothem/fysisch/klimaat/calculator-wbgt.htm

⁵ Waterintoxicatie of watervergiftiging ontstaat wanneer een teveel aan water en te weinig zouten en mineralen worden ingenomen. De zoutconcentratie van het lichaamsvocht neemt dan te lage waarden aan, met als gevolg dat er te veel water de cellen binnendringt (door osmose) of dat er te veel kalium de cellen verlaat (door diffusie) met als gevolg een sterk opgezwollen lichaam.

2 HITTE

GERELATEERDE

AANDOENINGEN

Hitte-gerelateerde aandoeningen zijn onder te verdelen in vier categorieën, dit zijn oplopend in mate van ernst:

1. Hittekrampen

Spierkrampen voornamelijk ter hoogte van buik, armen en benen, die vooral plotseling ontstaan door overvloedig zweten tijdens lastige en zware fysieke inspanningen

Bij hittekrampen zien we onderstaande symptomen:

- een lichaamstemperatuur van 37 - 39°C,
- normale mentale toestand,
- overvloedig zweten tijdens inspanning (zoutverlies),
- mogelijk (tijdelijke) huidaandoeningen, zoals jeuk en uitslag
- kortdurende spierkrampen tijdens sport en fysieke arbeid.

2. Hitte-uitputting

Uitputting die aan de warmte te wijten is, komt plotseling na verscheidene dagen hitte als gevolg van uitdroging van het lichaam. De hevige transpiratie vermindert de vervanging van de niet-vaste stoffen en zouten in het lichaam.

Bij hitte-uitputting zie je naast bovenstaande vervolgens nog de volgende symptomen:

- hartkloppingen of een verhoogde hartslag als gevolg van zout- en waterverlies,
- zwakte, moeheid, duizeligheid, hoofdpijn, braakneiging en braken en slapeeloosheid.

3. Hitteflauwte

Een tijdelijke, gedeeltelijke flauwte of totaal bewustzijnsverlies wat wordt veroorzaakt door de ophoping van bloed in de benen. Hierdoor daalt de bloeddruk en volgt het bewustzijnsverlies. Mensen die gedurende

langere tijd in de hitte stilstaan/zitten lopen een verhoogd risico flauw te vallen.

Bij een hitteflauwte zie je dan nog:

- kortdurende, vanzelf overgaande bewusteloosheid, niet ten gevolge van een hersenschudding,
- slachtoffer is direct na het bijkomen helder.

4. Hitteberoerte

Het gevolg van een snelle stijging van de lichaamstemperatuur door onder andere een verstoorde vochtbalans, waarbij het lichaam niet in staat is de warmte adequaat af te voeren. Dit kan gebeuren bij mensen die in een zeer warme en vochtige omgeving werken.

Bij een hitteberoerte tenslotte:

- sterk verhoogde lichaamstemperatuur (>40°C),
- vaak een hete droge huid (het zweten is gestopt),
- afwezig of verward,
- stuiptrekkingen (bv. rillen) en bewustzijnsverlies,
- risico op hart- of ademhalingsstilstand.

2.1 Mentale gevolgen

Naast nadelige fysieke gevolgen kan hittestress ook nadelige mentale gevolgen hebben, zoals een afname in waakzaamheid en slechtere prestaties van andere hersenfuncties zelfs als er nog geen nadelige fysieke verschijnselen zichtbaar zijn⁶. Uit onderzoek is gebleken dat onder invloed van hittestress meer onveilige handelingen plaatsvinden en het risico op ongevallen toeneemt. In arbeidssituaties kunnen zulke effecten een gevaar opleveren voor de eigen gezondheid of die van anderen.

⁶ Hittestress op de werkplek, Gezondheidsraad, 2008.

2.2 Versterkende factoren


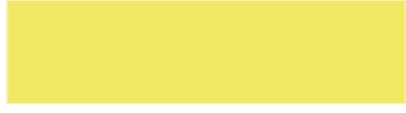



Een aantal factoren vergroten de kans op het krijgen van hitte-gerelateerde aandoeningen, nl.:

- slaapgebrek
- (te) hoog lichaamsgewicht
- niet of onvoldoende geacclimatiseerd aan hitte
- uitdroging (bv. als gevolg van diarree)
- tekort aan mineralen
- vasten (bv. ramadan)
- koorts
- (kleine) ziektes als verkoudheid o.i.d.
- chronische aandoeningen (o.a. diabetes, hart- en vaatziekten)
- gebruik van (sommige) medicijnen
- alcoholgebruik
- overmatig gebruik van cafeïne-houdende dranken
- hoge(re) leeftijd
- lage(re) motivatie
- historie van hitte-aandoeningen
- huidaandoeningen die het transpiratievermogen beïnvloeden.

3 MAATREGELLEN TER VOORKOMING

In het **algemeen** geldt dat je je goed moet realiseren dat je na een hitte-blootstelling minder inzetbaar bent. Op het moment van een (nieuw) incident wordt er toch weer van je verwacht dat je er voor 100% bent. Neem tijdens de actieve dienst zoveel mogelijk rust en verblijf in koele ruimtes. Drink ook tijdens rust voldoende (ca. 0,5

liter/uur) ook als je geen dorst hebt, maar vermijdt cafeïne-houdende dranken zoveel mogelijk. Eet regelmatig om met zweet verloren zouten aan te vullen. Bepaal aan de hand van de kleur van je urine of en hoeveel je moet drinken.

Urine Kleur Kaart	
	Het is prima . Je bent voldoende gehydrateerd. Drink normaal water.
	Er zijn geen problemen. Je kunt nu een beetje water drinken.
	Drink binnen een uur een kwart liter water, of als je buiten bent en flink zweet een halve liter.
	Drink meteen een kwart liter, of als je buiten bent en flink zweet meteen een halve liter.
	Drink meteen en in totaal een liter water per uur. Als je urine nog donkerder is of rood of bruin, raadpleeg meteen een arts.

Figuur 2: Kleur urine ter indicatie van de momentane vochtbehoefte van het lichaam

Op de volgende pagina's vind je handelingsperspectieven om de gevolgen van blootstelling aan hitte en warme omstandigheden zoveel mogelijk te beperken.

3.1 Concrete maatregelen

Concrete maatregelen ter voorkoming van hitte-gerelateerde aandoeningen voorafgaand, tijdens en na een inzet of realistisch oefenen zijn:

Voor

- Verplaats realistische oefeningen bij (rode of) zwarte klimaatcategorie.
- Zorg voor een goede algemene gezondheid door gezond te eten, voldoende (nacht)rust en stress te verminderen.
- Zorg voor een goede fysieke fitheid door voldoende lichaamsbeweging en gericht te trainen.
- Zorg dat je inzet-gereed bent als je dienst (beroeps), of uitruk (vrijwilligers) begint, dat wil zeggen dat je lichaam en geest voldoende zijn uitgerust.
- Zorg dat je gedurende de dienst regelmatig (bv. elk kwartier een bekertje water) drinkt, wacht niet tot je dorst hebt.
- Wees op de hoogte van de symptomen van hitteziekten (Hfdst. 2), niet alleen bij jezelf, maar ook bij je collega's.
- Vul je bidon bij aanvang van elke dienst met vers water en/of zorg dat de voorraad drinken in de voertuigen aangevuld is.
- Drink liever 10 minuten voor aanvang van een inzet dan 30 minuten ervoor.
- Zorg ervoor dat je gezond, evenwichtig en regelmatig eet (schijf van vijf).
- Probeer **overmatig** gebruik van koffie en andere cafeïne-houdende dranken zoals energiedrank en cola te vermijden.
- Probeer overmatige inspanning tijdens de dienst zoveel mogelijk te vermijden om je inzet-gereedheid op peil te houden.
- Zorg er voor dat je huid schoon en droog is bij aanvang van een uitruk, zodat je gemakkelijk over een groot lichaamsoppervlak kunt transpireren als dat nodig is.
- Probeer zoveel mogelijk in een koele omgeving te verblijven.

Tijdens

- Schaal snel op wanneer nodig, zodat er mogelijkheden ontstaan om (ook tussentijds) te herstellen van zware arbeid.
- Los in principe na **één** ademluchtfles af.

- Als aflossen na één fles niet mogelijk is, neem dan 40 - 60 minuten pauze tot de volgende inzet met ademlucht.
- Wees bewust van de symptomen (Hfdst. 2) van hittestuwing en houdt collega's goed in de gaten.
- Voer zwaar werk zoveel mogelijk samen met collega's uit om de last te verlichten.
- Blijft zoveel mogelijk op afstand van een hittebron.
- Vermijdt onnodige fysieke inspanningen zoveel mogelijk (bijv. ren niet als dat niet nodig is).

Na

- Open of verwijder je beschermende kleding wanneer je in een veilige omgeving (niet alleen uit de hitte, maar ook uit de rook) bent.
- Neem arbeidshygiënische maatregelen⁷ in acht, o.a. door uit de rook te blijven en zo snel mogelijk weer schoon te worden.
- Verblijf zoveel mogelijk in een koele of schaduwrijke omgeving.
- Drink genoeg water eventueel aangevuld met isotone drank⁸.
- Wees eerlijk en communiceer over hoe je je voelt.
- Koel jezelf extra met een natte handdoek in je nek of door je handen en/of voeten in water te koelen.
- Houd collega's in de gaten voor symptomen van hittestuwing (Hfdst. 2).

Actief herstel

Actief herstel is een manier om de gevolgen van (hitte-)belasting te neutraliseren; gedurende korte tijd wordt na een (trainings)inzet aandacht besteed aan het (actief) verlagen van de lichaamstemperatuur, het bijvullen van het vochtverlies en energievoorraad en uitrusten van de inzet. 'Actief herstel' is een beproefde manier van werken ook wel 'Rehab' (Emergency Incident Rehabilitation) genoemd en is vastgelegd in een norm (NFPA1584⁹). Zonder actief herstel is in het algemeen de richtlijn dat de hersteltijd van een inzet ongeveer drie keer zoveel tijd in beslag neemt als de inzet zelf.

⁷ Zie hiervoor ook: *Handreiking Schoon werken bij brand*

⁸ Isotone dranken bevatten dezelfde concentratie aan stoffen als is terug te vinden in het bloed.

⁹ NFPA 1584 Standard on the Rehabilitation Process for Members During Emergency Operations and Training Exercises

4 MAATREGELEN BIJ (VERMOEDEN) HITTE GERELATEERDE AANDOENINGEN

De Brandweer heeft geen keuze om **niet** te reageren op incidenten wanneer het risico op hitte gerelateerde aandoeningen voor het personeel aanwezig is. Indien brandweerpersoneel ondanks de genomen voorzorgsmaatregelen onverhoopt toch een ernstige hitte-gerelateerde aandoening (hitteberoerte) krijgt is het van groot belang dat de volgende maatregelen worden genomen:

- Verplaats het slachtoffer direct naar een koel(er)e plek, uit de zon.
- Onmiddellijk een ambulance (laten) waarschuwen.
- Wacht niet tot medische hulp is gearriveerd, maar start meteen met onderstaand handelen.
- Verwijder alvast zoveel mogelijk (beschermende) kleding en uitrusting.
- Leg het slachtoffer voorzichtig neer (bij voorkeur in stabiele zijligging).
- Koel het slachtoffer zoveel mogelijk met koud (stromend) water (bij voorkeur in een koud bad) **ook** als het slachtoffer rilt en niet transpireert.
- Gebruik een ventilator om het vocht te laten verdampen om de koeling te bespoedigen.
- Plaats indien mogelijk 'icepacks' onder de oksels, in de liesstreek en in de nek.
- Dien in eerste instantie water toe en in een later stadium eventueel aanvullen met ORS¹⁰.
- Houd bij bewusteloosheid de ademhalingswegen vrij.
- Blijf altijd bij het slachtoffer.
- Geef **nooit** koortsverlagende medicatie.
- Zorg dat het slachtoffer zo spoedig mogelijk in een ziekenhuis komt.

¹⁰ "Oral Rehydration Solution", een combinatie van een vloeistof (water met zouten en suiker) die oraal wordt toegediend om bij uitdroging van een patiënt de lichaamsvloeistoffen aan te vullen om zo de vocht- en de zoutbalans in het lichaam weer te herstellen.

BRONNEN

FEMA (2008). U.S. Fire Administration Emergency Incident Rehabilitation. International Association of Fire Fighters, AFL-CIO, CLC Division of Occupational Health, Safety and Medicine 1750 New York Avenue, NW Washington, DC 20006 (202) 737-8484 (202) 737-8418 (Fax) www.iaff.org

Heus, R (2012). Het fysiek prestatievermogen/de fysieke inzetbaarheid van (brandweer)mensen onder extreme omstandigheden en het gebruik van persoonlijke bescherming. Rapport Brandweeracademie Postbus 7010 6801 HA Arnhem.

Hunter, A.L. e.a. (2017). Fire Simulation and Cardiovascular Health in Firefighters, *Circulation*, 135:1284–1295

NIOSH [2016]. NIOSH criteria for a recommended standard: occupational exposure to heat and hot environments. By Jacklitsch B, Williams WJ, Musolin K, Coca A, Kim J-H, Turner N. Cincinnati, OH: U.S. Department of Health and Human Services, Centers for Disease Control and Prevention, National Institute for Occupational Safety and Health, DHHS (NIOSH) Publication 2016-106.

Parsons, K.C. (2003). Human thermal environments; The effect of hot, moderate and cold environments on human health, comfort and performance. Taylor and Francis, London.

Sawka, M.N. e.a. (2016). Heat acclimatization to improve athletic performance in warm-hot environments (<https://www.gssiweb.org/sports-science-exchange/article/sse-153-heat-acclimatization-to-improve-athletic-performance-in-warm-hot-environments>)

COLOFON

Juni 2019

Opdrachtgever Vakgroep arbeidsveiligheid Brandweer Nederland

Brandweer Nederland
Kemperbergerweg 783
6861 RW Arnhem

Postbus 7010
6801 HA Arnhem

T 026 3552455
I www.brandweernederland.nl
E info@brandweernederland.nl

Ronald Heus (auteur)
Kenniscentrum Arbeidsveiligheid (IFV)
Zilverstraat 91
2718 RP Zoetermeer

Postbus 7112
2701AC Zoetermeer