

A photograph of several firefighters in dark blue uniforms with yellow reflective stripes and white helmets. They are gathered around a dark-colored car, with one firefighter reaching into the open roof area. The scene is outdoors with green trees in the background.

Hitteziekten bij de brandweer?

Hoe kunnen we de veiligheid voor ingezette brandweerlieden met betrekking tot hitte / warmte beter garanderen?

René Langer
Enschede
Oktober 2012

Colofon

Titel rapport: Hitteziekten bij de brandweer?

Subtitel: Hoe kunnen we de veiligheid voor ingezette brandweerlieden met betrekking tot hitte / warmte beter garanderen?

Versie: Definitief.

Opdrachtgever: Max Krisman Sectorhoofd Repressie

Docent Elsevier: Hans Bousius

Opsteller: René Langelier Vakspecialist arbeidsveiligheid

Enschede, September 2012

© 2012, Brandweer Twente

Niets uit dit rapport mag worden verveelvoudigd en/of openbaar worden gemaakt, op welke wijze dan ook, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van Brandweer Twente.



Voorwoord

Deze scriptie is geschreven om mijn opleiding tot hoger veiligheidskundige af te ronden. De opleiding heb ik gevolgd bij Reed Elsevier. De scriptie handelt over de risico's van blootstelling aan hogere temperaturen bij het repressieve brandweerwerk. Ik heb gekozen voor dit onderwerp nadat ik tijdens mijn officiers opleiding in Engeland zelf de gevolgen van een langdurige blootstelling aan hogere temperaturen heb ondervonden. Op dat moment aan het einde van de opleiding was er wel gewezen op de gevaren van hogere temperaturen maar is er verder geen invulling aan gegeven. Na het afronden van mijn officiers opleiding ben ik het fenomeen hittestuwing / hitteberoerte een aantal keren langs zien komen. Vooral bij de regionale realistische oefeningen in Zweden. Tijdens de introductie op het oefencentrum in Zweden wordt iedereen in vrij algemene bewoordingen gewezen op de gevaren en dat men vooral na de oefeningen niet teveel alcohol moet nuttigen en voorafgaand aan de oefeningen veel moet drinken. Hiervoor krijg je dan ook van het oefencentrum een eigen bidon.

Uit gesprekken met brandweercollega's kan iedereen ook wel verhalen vertellen over eigen ervaringen of die van collega's. De grootste kans op hittestuwing vinden de meesten een gaspak inzet op een zomerse dag. Daarnaast zeggen ook de meesten dat het gevaar ongemerkt toeslaat.

Het onderzoek vond plaats zowel binnen als buiten de brandweer. Het onderzoek bestond uit een literatuurstudie, interviews, gesprekken en een enquête onder actieve brandweermensen.

Tijdens het onderzoek heb ik gebruik kunnen maken van de kennis, die ik heb opgedaan tijdens het volgen van de opleiding Hogere Veiligheidskunde.

Daarnaast wil ik degenen die mee hebben gewerkt aan de interviews en de enquête. Zoals Ton Broerse voor het bespreken van zijn onderzoek bij Corus (tegenwoordig TATA steel) en Robert van Lieshout over de opgedane kennis bij het Munitie Bedrijf van Defensie. Charlotte Wevers voor haar hulp en kennis met het werken met het tekstverwerkingsprogramma. De collega's, die hebben meegelezen voor hun kritische opmerkingen en tips. De docenten en scriptiebegeleider van Elsevier. Maar bovenal ook mijn vrouw Bianca, die menig avondurtje alleen op de bank heeft gezeten. En iedereen die geholpen heeft maar hier niet is genoemd.

René Langelier.
Boekelo, 2 oktober 2012.







Samenvatting

Probleemstelling: Loopt het repressieve brandweerpersoneel risico's bij het werken bij hogere temperaturen? Dit heeft geleid tot de volgende opdracht: Onderzoek wat er bekend is over het werken bij hogere temperaturen; wat zijn de risico's van blootstelling aan hitte, hoe kunnen hitteziekten worden voorkomen, welke acties moeten genomen worden bij brandweerlieden die verschijnselen van hitteziekten vertonen.

Aanleiding onderzoek: Tijdens het repressieve brandweer werk komen we in aanraking met diverse en zeer verschillende risico's. Eén van de risico's is blootstelling aan hogere temperaturen, hierover is niet veel bekend bij de brandweer. De wet stelt dat het werken bij afwijkende temperaturen (hoog of laag) geen nadelige gevolgen mag hebben voor de gezondheid.

Het doel van dit rapport is :

- Te onderzoeken wat de gevaren zijn van het werken bij hogere temperaturen.
- Te onderzoeken welke maatregelen genomen kunnen worden om de gevaren van het werken te beperken, met als doel hitteziekten te voorkomen.
- Welke grenswaarden gelden er voor het werken bij hogere temperaturen?

Gevolgdewerkwijze: Het onderzoek bestond uit literatuurstudie, waaronder de les en leerstof van de brandweer, het interviewen van werknemers en leidinggevend en het uitvoeren van een enquête onder brandweerlieden. Bezoek aan TATA Steel en het Defensie Munitie Bedrijf.

Resultaten van het onderzoek

- Uit de literatuurstudie blijkt dat er binnen de brandweer weinig aandacht en kennis is over het werken bij hoge temperaturen.
- Uit de enquêtes blijkt dat men zich wel bewust van de risico's van hoge temperaturen en ook wel over hoe je de risico's kunt verminderen. De inhoudelijke kennis met betrekking tot het werken in warme omstandigheden laat te wensen over. Een aantal mensen gaf aan dat ze in hun carrière zelf of mensen kennen, die verschijnselen vertoonden van een hitteberoerte of hittestuwing (warmteziekten).
- Er wordt geen praktische invulling gegeven aan het werken in warme omstandigheden. Terwijl er wel bekende grenswaarden zijn voor het werken bij hogere temperaturen.

Advies / Voorstellen ter verbetering:

- A. Het MT van brandweer Twente wordt gevraagd om opdracht te geven om in een vervolgonderzoek, te onderzoeken hoe de grenswaarden toegepast kunnen worden in oefensituaties en het repressieve brandweer optreden. Hiervoor is het kunnen beschikken over apparatuur die geschikt is om de WBGT temperatuur te bepalen en die de kerntemperatuur van het lichaam kan meten.
 - B. Vergroot het kennisniveau van de brandweerlieden door de beschikbare kennis op te nemen in de les en leerstof.
 - C. Neem het risico van werken bij hogere temperaturen op in de arbo catalogus van de brandweer
 - D. Zorg ervoor dat medewerkers en leidinggevend alle risicovolle situaties melden door middel van het (bijna) ongevallen formulier.
- 





Inhoudsopgave

Voorwoord

Samenvatting

Inhoudsopgave

1 Inleiding

2 De wet.	1
2.1 De wettelijke basis.	1
2.2 Wat doet hitte met je lichaam? Wat is hitte belasting?	3
2.3 Bepaling van de hittebelasting in relatie met werk en rusttijden.	5
2.4 Conclusie	7

3 Brandweer informatie.	9
3.1 Les en leerstof.	9
3.2 Overige brandweer informatie bronnen.	10
3.3 Brochure brandweer Amsterdam / Amstelland.	10
3.4 Conclusie.	12

4 Onderzoek parate kennis.	14
4.1 De resultaten van de manschappen:	15
4.2 De resultaten van de bevelvoerders:	17
4.3 De resultaten van de officieren:	19
4.4 Kennis van manschappen, bevelvoerders en officieren vergeleken.	21
4.5 Conclusie hoofdstuk 4 onderzoek parate kennis.	22

5 Conclusie aanbevelingen	23
----------------------------------	-----------

6 Literatuurlijst	25
--------------------------	-----------

7 Bijlagen	27
-------------------	-----------

8 Bijlage 1 Brief Minister Donner.	29
---	-----------

9 Bijlage 2 Brochure "in balans met hitte".	33
--	-----------

10 Bijlage 3 Enquête formulier.	45
--	-----------

11 Bijlage 4 Voorbeeld aandachtkaart / RO kaart	49
--	-----------



Inleiding

In deze scriptie wordt onderzocht wat er bekend is over hitteziekten, het ontstaan van hitteziekten, het voorkomen van hitteziekten. Daarnaast wordt er in kaart gebracht wat de Wet zegt de wet over het werken bij afwijkende temperaturen en zijn er (wettelijke) grenswaarden hiervoor. Vervolgens wordt er onderzocht in hoeverre deze informatie binnen brandweer Nederland bekend en is en door middel van een enquête bij brandweerlieden van brandweer Twente. Doel van het onderzoek is om te kijken of brandweer Twente aanvullende maatregelen nodig zijn voor het werken bij hogere temperaturen.

Van kinds af aan weet iedereen dat brandweermannen vuur bestrijden en dat hitte en dus hogere temperaturen bij het werk horen. Want daarvoor hebben ze toch ook de blusleiding. Ook als beginnend brandweerman ben je je daarvan bewust. Bij de traditionele brandweerman was de kans groot dat je voor het eerst met hogere temperaturen in aanraking komt bij je eerste echte brand. Bij het nieuwe duale opleiden maakt het realistisch oefenen, met echt vuur en echte rook, in Twente een vast onderdeel uit van je opleiding. Dit heeft er toe geleid dat bij een realistische training besloten heeft dat hij er vanaf ziet om de opleiding af te maken, omdat hij te zeer onder de indruk was van de temperaturen waaraan je wordt blootgesteld bij een binnenaanval. Uit dit onderzoek zal blijken dat de kennis van hitteziekten bij de brandweer niet zo groot is. Vindt de brandweer het werken bij hogere temperaturen wel een risico?

In het "projectverslag inspectierapport brandweer" uit 2007 van de arbeidsinspectie blijkt dat 52 % van de korpsen in hun RI&E (risico inventarisatie en evaluatie) geen aandacht besteedt aan heatstress. Dit is opvallend te noemen, omdat dit heatstress ofwel in het vakjargon van de brandweer hittestuwing een bekend fenomeen en onderkend risico is rapport Repressieve veiligheid regio West-Veluwe/Vallei door Nils Rosmüller 2003. In de onderzoeken die door de arbeidsinspectie en het IOOV (inspectie openbare orde en veiligheid) zijn uitgevoerd naar aanleiding van ongevallen is heatstress niet als oorzaak of aspect gekenmerkt dat heeft bijgedragen aan het ontstaan van het ongeval. Wel zijn er ongevallen bekend waarbij brandwachten onverwachte acties ondernemen of gedesoriënteerd zijn geraakt. Dit zijn wel symptomen van hittestuwing zal uit dit onderzoek blijken.

Daarnaast heeft de opsteller van dit rapport zelf bij zijn opleiding verschijnselen ondervonden van "heatstress" bij zijn realistische trainingsweken in Engeland. In gesprekken met de opsteller nog voor de keuze van het onderwerp hebben brandwachten vaak aangegeven, dat ze "bang" zijn voor hittestuwing en dan voornamelijk bij een inzet in chemiepak tijdens zomerse omstandigheden. Het gaspak wordt dan ook wel de "krimpfolie" genoemd. Vanuit de vakgroep opleiden en oefenen in Twente de vraag gesteld aan de vakgroep arbeidsveiligheid of er een richtlijn kan komen voor het oefenen bij extreme weersomstandigheden zoals bijvoorbeeld onweer, lage temperaturen, hoge temperaturen, storm. De richtlijn moet dan uitspraken doen over wel of niet door laten van oefeningen.



Nu in 2012 is er nog relatief weinig bekend bij de brandweer over heatstress. Heatstress is geen onderdeel van de opleidingen, komt er niet terug in de oefenstof en zijn er geen handreikingen of richtlijn optreden beschikbaar. Met deze instrumenten kunnen de brandweerlieden zich beter voorbereiden op blootstelling aan hitte, waardoor ze de symptomen van te veel hitte en warmte beter en eerder gaan herkennen. En voor het te laat is passende maatregelen kunnen nemen. Ook voor bevelvoerders en officieren tijdens het repressief optreden zijn er onvoldoende kennis aangereikt om de veiligheid tijdens inzetten met betrekking tot heatstress te beheersen.

Brandweer Twente.

Bij het schrijven van deze scriptie zit brandweer Twente midden in het proces om invulling te geven aan de Wet op de Veiligheidsregio's. Concreet betekend dit dat de 14 gemeentelijke brandweren in Twente fuseren tot één grote brandweer organisatie met zo'n 300 beroepsmedewerkers en zo'n 800 vrijwilligers / part timers. De belangrijkste taken van de brandweer zijn niet veranderd. De taken zijn het bieden van hulp aan mens en dier in nood en het voorkomen hiervan. Hiervoor beschikt brandweer Twente over 31 uitrukposten met zo'n 56 tankautospuiten en aanvullende voertuigen voor specialistische taken.

Leeswijzer

In hoofdstuk 2 "de Wet" staan de volgende onderzoeksvragen centraal:

- Wat zegt de wet over het werken bij hogere temperaturen?
- Wat is het effect van het werken in hogere temperaturen op je lichaam en geest?
- Zijn er grenswaarden voor het werken bij hogere temperaturen?

Zo worden in dit hoofdstuk de wettelijke kaders van het werken bij hogere temperaturen in kaart gebracht en wordt er ingegaan op de risico's van het werken bij hogere temperaturen. Aan het eind van hoofdstuk 2 wordt NEN norm 4273 uitgewerkt, waarmee rust- en werktijden kunnen worden bepaald voor het werken bij hogere temperaturen.

In hoofdstuk 3 "brandweer informatie" worden de volgende onderzoeksvragen uitgewerkt:

- Wat zegt de les- en leerstof van de brandweer over het werken bij hogere temperaturen?
- Wat is er verder bekend bij de brandweer over het werken bij hogere temperaturen?

Met andere woorden; wat weet brandweer Nederland over de risico's van het werken bij hogere temperaturen?

In hoofdstuk 4 "onderzoek parate kennis" wordt de parate kennis van het repressieve personeel onderzocht met betrekking tot het werken bij hogere temperaturen. Hiervoor zijn de volgende onderzoeksvragen gebruikt:

- Wat is het parate kennisniveau van manschappen met betrekking tot hitteziekten?
- Wat is het parate kennisniveau van bevelvoerders met betrekking tot hitteziekten?
- Wat is het parate kennisniveau van officieren met betrekking tot hitteziekten?

Tot slot staan in hoofdstuk 5 de conclusies, die getrokken zijn uit de uitgevoerde onderzoeken. Ook worden hier aanbevelingen gegeven voor de nabije toekomst.



2 De wet.

De wettelijke basis en achtergrond informatie met betrekking tot warmte / hitte / temperatuur.

In dit hoofdstuk worden de antwoorden op de volgende onderzoeksvragen gegeven:

- Wat zegt de wet over het werken bij hogere temperaturen?
- Wat is het effect van het werken in hogere temperaturen op je lichaam en geest?
- Zijn er grenswaarden voor het werken bij hogere temperaturen?

2.1 De wettelijke basis.

De Arbowet, artikel 5 - inventarisatie en evaluatie van risico's :

Vanuit de Arbowet artikel 5 is de werkgever verplicht om Risico Inventarisatie & Evaluatie (RI&E) te maken. De werkgever beschrijft hierin alle mogelijke gevaren waaraan werknemers op de werkplek blootgesteld kunnen worden. Hitte is een van de mogelijke factoren c.q. gevaren die bij bijna alle repressieve brandweerwerkzaamheden voor kan komen. Als dit voorkomt, dient de werkgever aan te geven hoe hij de daaraan verbonden risico's denkt te beheersen/beperken.

Het Arbo besluit, hoofdstuk 6 - fysische factoren :

Artikel 6.2 - Temperatuur

1. Rekening houdend met de aard van de werkzaamheden die door de werknemers worden verricht en de fysieke belasting die het gevolg daarvan is, veroorzaakt de temperatuur op de arbeidsplaats geen schade aan de gezondheid van de werknemers.
2. Indien door de temperatuur op de arbeidsplaats of door ongunstige omstandigheden toch schade aan de gezondheid van de werknemers kan ontstaan, worden persoonlijke beschermingsmiddelen ter beschikking gesteld. Indien de ter beschikking gestelde persoonlijke beschermingsmiddelen schade aan de gezondheid niet kunnen voorkomen, wordt de duur van de arbeid in een zodanige frequentie afgewisseld door een tijdelijk verblijf op een plaats waar een temperatuur heerst als bedoeld in het eerste lid, dat geen schade aan de gezondheid ontstaat.

Kabinet vraagt advies over hittestress op de werkplek

2 juli 2009

Minister Donner van Sociale Zaken en Werkgelegenheid heeft de SER advies gevraagd over hittestress op de werkplek. Zie brief in bijlage 1. De minister wil advies over het opnemen van een grenswaarde voor hittestress in Arbo-wet en regelgeving.

De adviesvraag van minister Donner volgt na een rapport van de Gezondheidsraad over hittestress op de werkplek. Dit rapport concludeert dat bestaande gezondheidskundige grenswaarden voor hittestress niet hoeven worden aangepast. Het gaat daarbij om grenswaarden in relatie tot fysieke korte termijneffecten. Wel is het wenselijk om te onderzoeken of er grenswaarden kunnen worden opgesteld die werknemers beschermen

tegen effecten van hittestress op het mentale functioneren. De langetermijneffecten, zowel de fysieke als de mentale, zijn nog onvoldoende onderzocht.

Hittestress in het werk is niet alleen een kwestie van een te hoge omgevingstemperatuur, ook zware fysieke inspanning kan een rol spelen. Een hogere inspanning betekent immers dat er meer lichaamswarmte wordt geproduceerd. Hittestress kan effect hebben op de fysieke gesteldheid en op het mentale functioneren. Een werknemer kan bijvoorbeeld minder alert worden en fouten maken of ongevallen veroorzaken. Een goede lichamelijke conditie en gewenning maken iemand weerbaarder tegen hittestress.

Waar staan we nu naar aanleiding van deze vraag van Minister Donner?

In november 2008 verschijnt signalement "Hittestress op de werkplek" [lit 1] van de gezondheidsraad. In dit signalement staan de volgende belangrijke zaken:

Citaten uit het rapport:

"De vraag die in dit signalement beantwoord wordt, is of er op dit moment of op termijn nieuwe wetenschappelijke inzichten zijn met betrekking tot concrete gezondheidkundige en veiligheidkundige grenswaarden op voor hittestress op de werkplek".

"Vooral de nadelige korte termijneffecten van hittestress zijn goed onderzocht en beschreven. De fysieke korte termijneffecten hebben in de jaren tachtig geleid van de vorige eeuw geleid tot het opstellen van gezondheidkundig onderbouwde referentie en grenswaarden, die tot de dag van vandaag in gebruik zijn. Doel van die waarden is acute hitteziekte te voorkomen. Doordat de oorzaken van hittestress divers zijn, zijn er series van grenswaarden ontwikkeld"

In Hoofdstuk twee van het signalement blijkt, dat de bekendste grenswaarden gebaseerd zijn op de verder in dit hoofdstuk beschreven WBGT methode. De International Organization for Standardization (ISO) heeft drie normen opgesteld die vrijwel iedere arbeidssituatie dekken waarbij hittestress optreedt. Het gaat om de ISO-nummers 4273, 7933 en 9886. Opvallend is dat er grafieken zijn voor geacclimatiseerde werknemers en niet geacclimatiseerde werknemers. Dit roept de vraag op in hoeverre kunnen brandweerlieden acclimatiseren aan omstandigheden waar ze sporadisch aan worden blootgesteld. In Twente gaat in principe elke brandweerman één keer in de vier jaar naar Zweden voor realistische training met echt vuur en echte rook. In hoeverre is dit acclimatiseren? Deze vraag wordt niet verder onderzocht in dit rapport.

"Behalve de fysieke korte termijneffecten kan hittestress leiden tot nadelige effecten op het mentale functioneren, waaronder een afname van de waakzaamheid..... Hoewel een verminderde waakzaamheid op zichzelf geen nadelig gezondheidseffect is kan het in tal van arbeidssituaties leiden tot een verhoogd risico op fouten en ongevallen".

Verder in het signalement in hoofdstuk 5.1 staan de volgende interessante grenswaarden: Voor het voorkomen van hitte-uitputting en hitteberoerte is de lichaamstemperatuur de belangrijkste indicator. De bestaande grenswaarden (WBGT) zorgen ervoor dat de kerntemperatuur niet boven de 38°C stijgt.

Ook staat in hoofdstuk 5.2 van het signalement, dat een afname van de waakzaamheid wordt waargenomen bij temperaturen vanaf 27°C WBGT, terwijl boven de 23°C WBGT het aantal onveilige handelingen toeneemt. Verder in dit hoofdstuk wordt ingegaan op de WBGT meting.



"Het eindoordeel van de commissie luidt dat de huidige wetenschappelijke inzichten geen aanleiding geven om de gezondheidkundige referentie- en grenswaarden voor hittestress te herzien voor wat betreft de fysieke korte termijneffecten. Wel verdient het de aanbeveling te onderzoeken of er veiligheidkundige grenswaarden geformuleerd kunnen worden ter bescherming tegen effecten op het mentale functioneren. Lange termijneffecten van hittestress zijn onvoldoende onderzocht om als basis voor grenswaarden te kunnen dienen".

Tussenconclusie:

- Er is een wettelijke basis die wat zegt over het werken bij hogere temperaturen.
- Er zijn wel richtwaarden bekend voor het werken bij hogere temperaturen deze zijn echter nog niet wettelijk vastgelegd.

2.2 Wat doet hitte met je lichaam? Wat is hitte belasting?

Uit de volgende bronnen literatuurlijst 2 tot en met 10 is de volgende informatie gehaald. In een warme omgeving raakt het lichaam warmte kwijt door bloed naar de huid te laten stromen en door te zweten. Hevig zweten kan leiden tot overmatig verlies van vocht en zouten en kan warmte-uitputting of ernstiger, warmtestuwing veroorzaken, waardoor hersenen, spieren, het hart en andere organen niet optimaal meer kunnen werken. Dit is zelden ernstig, maar als de persoon geen verkoeling krijgt en het vocht en de mineralen niet worden aangevuld, kan een hitteberoerte optreden (kerntemperatuur $>40^{\circ}\text{C}$) bij de brandweer wordt dan vaak gesproken over hittestuwing, doordat de normale afkoelingsmechanismen van het lichaam niet meer functioneren. Een hitteberoerte kan dodelijk zijn en moet onmiddellijk medisch behandeld worden.

Ons lichaam functioneert het beste bij een kerntemperatuur van 37°C . Bij kerntemperaturen vanaf 39°C kunnen de eerste gezondheidsklachten optreden, en gaat het lichaam merkbaar minder goed functioneren, van verminderde concentratie tot hoofdpijn en soms flauwvallen. Een hoge luchtvochtigheid vergroot het risico, omdat het lichaam in die omstandigheden te weinig warmte kwijt kan raken door transpiratie en oververhit kan raken.

Bij kerntemperaturen van 40°C of hoger, bestaat een onaanvaardbaar risico voor ernstige gezondheidsklachten. In de buitenlucht zijn er kunnen het proces van een oplopende kerntemperatuur sneller optreden door de warmteafgifte van de zonnestralen en lage windsnelheden.

Ook normaal gezonde mensen kunnen getroffen worden door warmtestuwing en hitteberoerte als ze zich bij warme omstandigheden of heet weer lichamelijk inspannen. De gebruikte kleding speelt ook een rol tijdens het uitvoeren van werkzaamheden. De kans op warmtestuwing wordt vergroot door persoonlijke beschermingsmiddelen zoals: bluskleiding, chemiepakken of gaspakken, die we gebruiken voor onze eigen veiligheid. Deze maken het moeilijker voor het lichaam om de overvloedige warmte af te voeren. Overgewicht, diabetes, alcoholgebruik en chronische hartklachten hebben een aanvullend nadelig effect op het afkoelingsmechanisme. Daarnaast kan de hittebelasting de spijsvertering verstoren met misselijkheid, braken en zelfs diarree als gevolg. Hierdoor

2

verliest het lichaam kostbaar vocht en mineralen/ zouten en wordt de kans op warmtestuwing en hitteberoerte verder vergroot.

Symptomen:

Na blootstelling aan een hoge temperatuur in combinatie met zware lichamelijke arbeid kunnen de volgende symptomen van hittebelasting optreden:

- bleek zijn of er juist rood gestuwd uitzien
- overmatig transpireren
- vermoeidheid
- spierkramp
- misselijkheid en braken
- verminderd concentratievermogen (met verhoogde kans op ongelukken)
- duizeligheid, wankel gang

Als de betrokkene geen verkoeling krijgt, neemt de lichaamstemperatuur toe en kunnen de volgende symptomen van hitteberoerte optreden:

- Problemen met het herkennen van personen en omgeving
- Irrationeel en onverwacht gedrag
- Er kunnen periodes van bewusteloosheid optreden
- De huid kan rood en droog zijn

De mens is een warmbloedig wezen, dat wil zeggen dat hij een constante kerntemperatuur van ongeveer 37°C heeft. Wanneer de kerntemperatuur hoger wordt spreken we van koorts, wanneer deze lager wordt, van onderkoeling. Door deze constante kerntemperatuur kan de mens ondanks temperatuurwisselingen in de omgeving optimaal blijven functioneren.

Om de kerntemperatuur constant te kunnen houden beschikt het menselijk lichaam over een warmteregulering.

Deze warmteregulatie wordt beïnvloed door:

- de isolatie van het lichaam te beïnvloeden (kleding aan- of uittrekken);
- de temperatuur van de omgeving te regelen (verwarmen of koeling/ventilatie).

Afhankelijk van de omgevingsfactoren en de mogelijkheid om deze twee factoren te beïnvloeden kan de mens zijn kerntemperatuur wel of niet op peil houden. Wanneer de kerntemperatuur constant blijft op ongeveer 37°C spreken we van een evenwicht. Wanneer de warmtebalans niet in evenwicht is en de kerntemperatuur stijgt spreken we van hittebelasting. In werkomstandigheden is de oorzaak van hittebelasting meestal blootstelling aan hoge omgevingstemperaturen vaak in combinatie met lichamelijk zwaar werk.

De reacties van het lichaam op hittebelasting zijn de volgende:

- verhoging van de hartfrequentie;
- zweten;
- stijging van de kerntemperatuur. Dit gebeurt al snel als men in een warme omgeving zwaar lichamelijk werk moet verrichten.

Er zijn grote individuele verschillen in de reacties op hittebelasting.



Leeftijd, geslacht, percentage lichaamsvet en fysieke fitheid zijn van invloed op de reactie op hittebelasting. Als iemand regelmatig in een warme omgeving vertoeft of er (zware) lichamelijke arbeid verricht, treedt er gewenning (acclimatisatie) op.

Wanneer iemand geacclimatiseerd is, reageert het lichaam efficiënter op de warmte.

Bij het verrichten van lichamelijke arbeid wordt een groot beroep gedaan op de bloedcirculatie, het hart en de longen. Het bloed moet bij lichamelijke arbeid extra zuurstof naar de spieren vervoeren. De ademhaling zal sneller gaan en in de spieren gaan de bloedvaten open staan om maar zoveel mogelijk arbeid te kunnen verzetten. Ook gaan de bloedvaten in de huid openstaan om de door de spieren geproduceerde warmte af te voeren via de huid.

Door een hogere omgevingstemperatuur kan de warmteafgifte via de huid bemoeilijkt worden. Wanneer de lichamelijke arbeid in een warme omgeving wordt verricht, zal ook extra ingestraalde/opgenomen warmte afgevoerd moeten worden via de huid.

In dit geval wordt door het lichaam het eerste gekozen voor het afvoeren van de warmte, omdat een stijging van de kerntemperatuur tot boven 42°C dodelijk is. Het gevolg van deze keuze is echter dat de spieren en de longen minder bloed ontvangen dan zij nodig hebben, waardoor het lichaam dus minder lichamelijke arbeid kan verrichten. Ook het geestelijk prestatievermogen (met name de concentratie) wordt beïnvloed door blootstelling aan warmte. Wanneer men gewend is aan warmte (geacclimatiseerd) gaat het geestelijk prestatievermogen achteruit als de ruimtetemperatuur boven de 30-35°C uitstijgt.

Deelconclusie

1. Er is veel onderzoek gedaan naar het ontstaan van warmteziekten, zo zijn de symptomen en de verschillende vormen van warmteziekten goed beschreven.
2. Er zijn grenswaarden bekend over het werken bij hogere temperaturen, deze zijn (nog) niet wettelijke vastgesteld.
3. Hogere temperaturen hebben een negatieve invloed op het geestelijk prestatievermogen.

2.3 Bepaling van de hittebelasting in relatie met werk en rusttijden.

Voor het bepalen van werk en rusttijden in warme omstandigheden kan er gebruik gemaakt worden van de volgende NEN – ISO 4273 norm [lit 11]. Met deze norm is het mogelijk om de hittebelasting voor het lichaam te bepalen. Hiervoor wordt gebruik gemaakt van de WBGT methode. Hiervoor wordt in een ruimte de natte boltemperatuur (T_{nb}), de zwarte boltemperatuur (T_g) en de normale luchttemperatuur (T_n) gemeten. Op basis van de gemeten temperaturen kan de WBGT index berekend worden.

De formules.

Binnen en buiten gebouwen zonder zonbelasting:

$$WBGT = 0,7 \times T_{nb} + 0,3 \times T_g$$

Buiten gebouwen met zonbelasting.

$$WBGT = 0,7 \times T_{nb} + 0,2 \times T_g + 0,1 \times T_n$$

2

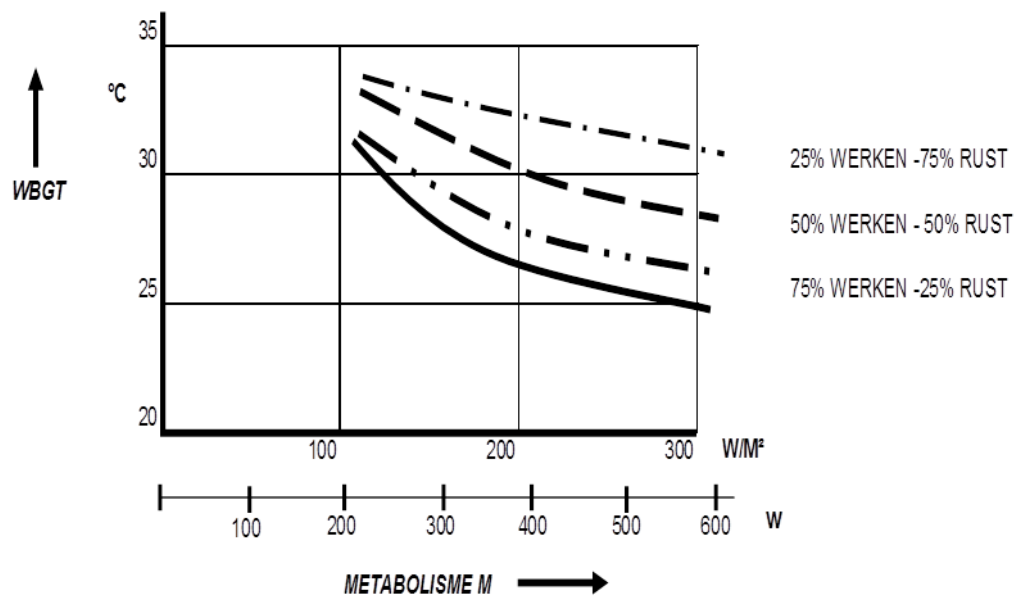
Metabolisme zwaarte van de arbeid.

In onderstaande tabel kan het metabolisme bepaald worden.

Klasse	Metabolisme in Watt	Voorbeelden
0 rust	$M < 117$	Rust.
1 laag	$117 < M < 234$	Secretariaatswerk, traag stappen, licht zittend handwerk.
2 matig	$234 < M < 360$	Werken met armen en handen (timmeren, vijlen), besturen vrachtwagen, sneller lopen (5 km/u), af en toe zwaar voorwerp handelen.
3 hoog	$360 < M < 468$	Intense arbeid met armen en romp, handelen zware voorwerpen, arbeid met bouwmaterialen, harder lopen (7 km/uur)
4 Zeer hoog	$M > 468$	Zeer intense en zware arbeid, zwaar spitten, verslepen zware lasten, beklimmen ladders, traplopen, looppas lopen >7 km/uur)

Tabel 1: Indeling van metabolisme klasse (bron NEN-ISO 7243)

De nu berekende waarde kan in combinatie met de zwaarte van de arbeid met behulp van de volgende grafiek vertaald worden naar een werk en rust schema.



Figuur: Werk/rust verhouding (bron: NEN-ISO 7243)



Deelconclusies:

1. Er zijn grenswaarden bekend om bij hogere temperaturen schema's te maken voor werk- en rusttijden.
2. Er zijn grenswaarden (WBGT) bekend waarbij het onveilige handelen afneemt WBGT temperatuur van hoger dan 23°C en waarbij de waakzaamheid afneemt WBGT temperatuur van hoger dan 27°C.
3. Er zijn grenswaarden bekend voor de kernlichaamstemperatuur, deze mag niet boven de 38°C komen. Bij een kerntemperatuur boven de 38°C is de kans groot op het ontstaan van hitteziekten.

2.4 Conclusie

De antwoorden op de volgende onderzoeksvragen zijn gevonden:

1. Wat zegt de wet over het werken bij hogere temperaturen?
 - a. Er is een wettelijke basis die wat zegt over het werken bij hogere temperaturen.
 - b. Er zijn wel richtwaarden bekend voor het werken bij hogere temperaturen deze zijn echter nog niet wettelijk vastgelegd.
2. Wat is het effect van het werken in hogere temperaturen op je lichaam en geest?
 - a. Er is veel onderzoek gedaan naar het ontstaan van warmteziekten, zo zijn de symptomen en de verschillende vormen van warmteziekten goed beschreven.
 - b. Er zijn grenswaarden bekend over het werken bij hogere temperaturen, deze zijn (nog) niet wettelijke vastgesteld.
 - c. Hogere temperaturen hebben een negatieve invloed op het geestelijk prestatievermogen.
3. Zijn er grenswaarden voor het werken bij hogere temperaturen?
 - a. Er zijn grenswaarden bekend om bij hogere temperaturen schema's te maken voor werk- en rusttijden.
 - b. Er zijn grenswaarden (WBGT) bekend waarbij het onveilige handelen afneemt WBGT temperatuur van hoger dan 23°C en waarbij de waakzaamheid afneemt WBGT temperatuur van hoger dan 27°C.
 - c. Er zijn grenswaarden bekend voor de kernlichaamstemperatuur, deze mag niet boven de 38°C komen. Bij een kerntemperatuur boven de 38°C is de kans groot op het ontstaan van hitteziekten.

Eindconclusies hoofdstuk 2 de Wet:

A. Uit de bezoeken aan Tata Steel, het munitiebedrijf van Defensie en het literatuuronderzoek blijkt dat er wereldwijd en in Nederland veel bekend is over het ontstaan van warmteziekten, over de symptomen van warmteziekten en het voorkomen van warmteziekten.

B. Bij het werken in hogere temperaturen kunnen mensen onverklaarbare handelingen verrichten en neemt de alertheid / waakzaamheid af. Beide aspecten hebben een negatieve invloed op de veiligheid tijdens oefensituaties en bij het repressieve brandweer optreden.



2

C. Er zijn grenswaarden, die nog niet in de wetgeving zijn opgenomen, met betrekking tot het werken bij hogere temperaturen. Het toepassen van deze grenswaarden in oefensituaties en bij het brandweeroptreden zal de veiligheid van de ingezette brandweerlieden kunnen vergroten.



3 Brandweer informatie.

Les en leerstof, overige brandweerinformatie.

In dit hoofdstuk worden de antwoorden op de volgende onderzoeksvragen gegeven:

- Wat zegt de les en leerstof van de brandweer over het werken bij hogere temperaturen?
- Wat is er verder bekend bij de brandweer over het werken bij hogere temperaturen?
- Wat staat er in de brochure “in balans met hitte”?

3.1 Les en leerstof.

Om het brandweer vak te mogen uitoefenen dient met opleidingen te volgen. Voor het gemak onderscheiden we hierin drie niveaus.

1. Manschap.
2. Bevelvoerder.
3. Officier van dienst.

Om toe gelaten te worden tot de opleiding tot bevelvoerder moet men beschikken over het manschap diploma en voor de officiersopleiding dient men te beschikken over het manschap diploma en het bevelvoerders diploma.

Een aantal jaren geleden is de brandweer overgegaan naar het duale leren. We hebben dus het oude klassikale lesmateriaal en het nieuwe duale lesmateriaal.

De opsteller van dit onderzoeksrapport heeft de klassieke methode (lit 10) gevolgd. In het beschikbare lesmateriaal wordt nauwelijks gesproken over het werken bij de brandweer in relatie met de risico's van hittebelasting. Wel krijgt men de beschikking over de persoonlijke bescherming middelen, zoals het bluskleding, laarzen, handschoenen, helm en ademlucht. Deze om je te beschermen tegen warmte en rook. Het enige wat je daarover leest in de lesboeken is dat warmte en rook gevaarlijk zijn, maar meer ook niet. Om een beeld te krijgen hoe er ten aanzien van het nieuwe lesmateriaal zijn er interviews gehouden met een manschap (Tim de Groot), een bevelvoerder (Gerben Nijhof) en een officier (Dave de Leeuw), die in 2012 de opleiding hebben gevolgd of nog volgen. Allen gaven aan dat er wel wat over verteld wordt, echter alleen in algemene termen. Bij doorvragen konden ze aangeven wat ze zelf ervaren hebben of wat hun door anderen verteld is.

Deelconclusie.

In de les en leerstof is het onderwerp hitte / warmte een onderbelicht onderwerp. De cursisten krijgen nauwelijks kennis over het voorkomen, herkennen en of behandelen van de blootstelling aan hitte en warmte.

3.2 Overige brandweer informatie bronnen.

Op het internet komt men veel korps gerelateerde sites tegen, de inhoud hiervan varieert. Meestal beperkt zich de informatie tot een foto van de kazerne, de voertuigen en de uitrukken van het korps. Andere belangrijke bronnen zijn:

- www.nbvr.nl De officiële site van de branchevereniging.
- www.brandweerkennisnet.nl Het verzamelpunt van rapporten en dergelijke.
- www.bzk.nl Site van het ministerie van Binnenlandse zaken en Koninkrijksrelaties.
- www.inspectieszw.nl Rapporten van onderzoeken met betrekking tot de brandweer uitgevoerd door de arbeidsinspectie.
- www.nbdc.nl Nationaal brandweer documentatie centrum. Met een overzicht van onder meer (dodelijke) brandweerongevallen en een verzameling van verschenen onderzoeksrapporten.
- www.iveni.nl De site van het veiligheid en justitie ministerie Veiligheid en Justitie, die toeziet op de politie, brandweer, GHOR en rampenbestrijding. Voorheen stond deze inspectie bekend als IOOV (inspectie openbare orde en veiligheid). Op deze site zijn onderzoeksrapporten verschenen die een relatie hebben de brandweer.

Tussenconclusie:

Bij een digitale zoektocht over de sites komt met veel interessante rapporten tegen. Deze gaan over de risico's van het vak [lit 12], veiligheidsbewustzijn bij brandweerpersoneel [lit 13], brandweeroptreden bij ongevallen met gevaarlijke stoffen [lit 14], Vakbekwaamheid brandweerpersoneel" [lit 15], Repressieve veiligheid regio West-Veluwe/ Vallei [lit 16]. In al deze publicaties krijgt het risico op hitte ziekten door hoge temperaturen nauwelijks aandacht. Ook bij de aandachtskaarten [lit 17 en bijlage D], die veel korpsen voor hun bevelvoerder en officieren van dienst hebben gemaakt over de risico's van het vak was geen aandachtskaart te vinden met als titel hitteziekten of werken bij hoge temperaturen.

3.3 Brochure brandweer Amsterdam / Amstelland.

Het meest met dit onderzoeksrapport gerelateerde item was een brochure uit 2010 van brandweer Amsterdam – Amstelland met als titel "in balans met hitte" [lit 8] en bijlage 2.

Geciteerd uit de brochure.

"In het brandweerwerk hebben we te maken met verschillende risico's. Eén daarvan is hittestuwing ten gevolge van blootstelling aan warmte. In 2007 en 2008 zijn in opdracht



van Brandweer Amsterdam-Amstelland door TNO twee onderzoeken uitgevoerd naar oorzaken en preventie van hittestuwing bij brandweerpersoneel. Met voorlichting en instructie wordt in ons korps aandacht besteed aan het onderwerp hittestuwing en het voorkomen ervan”.

Doelstelling.

De brochure geeft antwoord op de vragen:

- *Wat is hittestuwing en welke vormen van hittestuwing zijn er?*
- *Wat zijn oorzaken van hittestuwing?*
- *Wat kunnen we doen om hittestuwing te voorkomen?”*

De Brochure is vooral bedoeld voor iedereen die bij de brandweer werkt. En gaat vooral in op de vier verschillende stadia als gevolg van de blootstelling aan hitte / warmte.

Deze zijn:

- **Hitte-uitslag**
Symptomen jeukende rode huid en afgenomen zweten. Soms zijn er kleine blaasjes op de huid zichtbaar.
Voorkomen door de huid schoon houden en deze regelmatig de kans geven om te drogen.
- **Hittekrampen**
Symptomen pijnlijke spierkrampen.
Voorkomen door vooraf extra zoutinname via voeding bij verwachting van zwaar werk in een hete omgeving.
- **Hitte-uitputting**
Symptomen extreme vermoeidheid, slapte, wazig gezicht en hoofdpijn.
Hoge hartslagfrequentie. Klamme huid en overdadig zweten. Bleke huidskleur en soms bewustzijnsverlies.
Voorkomen door goede vochtbalans, voldoende zoutinname, voldoende rust.
- **Hitteberoerte**
Symptomen rusteloosheid, geïrriteerdheid en mentale verwarring. Men gaat duidelijke fouten maken. Rillingen. De lichaamstemperatuur is zeer hoog > 40°C. Vaak hete droge huid (het zweten is gestopt). Daarnaast vaak stuiptrekkingen en bewustzijnsverlies.
Voorkomen door goede vochtbalans, voldoende zoutinname, voldoende rust, passende werk-rust cyclus, gezonde leefstijl, fitheid, kunnen herkennen van oorzaken en symptomen.

Tot slot gaat de brochure in op het voorkomen van hittestuwing en geeft algemene tips, tips voorafgaand aan een inzet, tijdens een inzet en na een inzet.

De tips ter voorkomen tijdens de inzet zijn, voor de overige tips verwijs ik naar de brochure in de bijlage 2:

Tijdens een inzet:

3

- Schaal snel op (zorg voor meer eenheden ter plaatse)
- Los af na één ademlucht fles (afhankelijk van de zwaarte van de arbeid en de conditie ongeveer 20 minuten)
- Wees je bewust van de voortekenen van hittestuwing en houdt je collega's goed in de gaten
- Voer zwaar werk zoveel mogelijk samen met collega's uit
- Blijf zoveel mogelijk op afstand van de hittebron. Vermijd onnodige fysieke inspanningen zoveel mogelijk (ren niet als het niet nodig is)

De brochure gaat niet in op de risico's van hittestuwing bij een chemiepak of gaspakinzet. Tijdens een chemiepak of gaspak inzet heeft het lichaam zeer beperkt de mogelijkheid om af te koelen. Daarnaast warm je in een chemiepak of gaspak makkelijker op. Vooral op warmere dagen met veel hittestraling ten gevolge van de zon. Daarnaast is het moeilijk om in een chemiepak of gaspak je collega in de gaten te houden. Hetzelfde geldt voor bevelvoerders en officieren van dienst, dit door de vaak grotere afstand tussen het ingezette team en de veilige verblijfplaats van de bevelvoerders en officieren.

Deelconclusie.

- Het risico op hitteziekten en de mogelijke gevolgen hiervan op de veiligheid van de inzet is bij de brandweer onderbelicht.
- De brochure van brandweer Amsterdam-Amstelland heeft als voorlichtingsmateriaal een duidelijke meerwaarde voor brandweer Nederland.

3.4 Conclusie.

In dit hoofdstuk worden de antwoorden op de volgende onderzoeksvragen gegeven:

1. Wat zegt de les en leerstof van de brandweer over het werken bij hogere temperaturen?
In de les en leerstof is het onderwerp hitte / warmte een onderbelicht onderwerp. De cursisten krijgen nauwelijks kennis over het voorkomen, herkennen en of behandelen van de blootstelling aan hitte en warmte.
2. Wat is er verder bekend bij de brandweer over het werken bij hogere temperaturen?
Binnen de brandweer is niet veel te vinden over het werken bij hoge temperaturen.
3. Wat staat er in de brochure "in balans met hitte"?
De brochure "in balans met hitte" vermeld veel nuttige informatie, die voor een groot deel opgenomen kan worden in de les en leerstof van de brandweer. Of als basis kan dienen voor een aandachtkaart of een richtlijn optreden bij de brandweer. De informatie vergroot het bewust zijn van de brandweertaken en daarmee de veiligheid van het ingezette personeel, dit door het tijdig herkennen van signalen die duiden op hitteziekten.



Eindconclusie hoofdstuk 3 brandweerinformatie:

Bij de brandweer in Nederland is over het werken bij hogere temperaturen niet veel bekend of gepubliceerd. De brochure “in balans met hitte”, bevat veel basiskennis over het werken bij hogere temperaturen. Deze basiskennis dient een onderdeel te zijn van de les en leerstof, of te worden omgezet naar een aandachtkaart of een richtlijn optreden.

4

4 Onderzoek parate kennis.

De wettelijke basis en achtergrond informatie met betrekking tot warmte / hitte / temperatuur.

In dit hoofdstuk worden de antwoorden op de volgende onderzoeksvragen gegeven:

- Wat is het parate kennisniveau van manschappen met betrekking tot hitteziekten?
- Wat is het parate kennisniveau van bevelvoerders met betrekking tot hitteziekten?
- Wat is het parate kennisniveau van officieren met betrekking tot hitteziekten?

Om inzicht te krijgen in de kennis van de brandweerlieden over de risico's van hitte / warmte is een enquête [bijlage 3] opgesteld en uitgezet. Zowel onder de beroeps medewerkers als onder de "vrijwillige" medewerkers in cluster Oost van brandweer Twente. Cluster Oost bestaat uit de brandweerkorpsen van Enschede en Haaksbergen.

Overzicht van uitgezette en ingeleverde enquête formulieren.

Aantal uitgezette formulieren	40
Ingeleverd manschap	22
Ingeleverd bevelvoerder	11
Ingeleverd Officier van dienst	5
Blanco of niet retour	3

De beroeps hebben 14 enquêtes ingeleverd en de vrijwilligers hebben er 23 in geleverd. Op basis van bovenstaand tabel blijkt dat 92,5 % van de uitgezette formulieren is ingevuld en ingeleverd. Dit hoge resultaat is verrassend en deels te verklaren door de persoonlijke benadering van de mensen en de uitleg dat de resultaten belangrijk voor mijn onderzoek zijn. Iedereen had ook de mogelijkheid om de enquête onder werktijd in te vullen. Bij een recent digitaal uitgezette warme RI&E lag het percentage ingevulde en ingeleverde formulieren veel lager en wel rond de 35% de mensen moesten deze RI&E in eigen tijd in vullen.

De resultaten uitgewerkt per doelgroep.

4.1 De resultaten van de manschappen:

Vraag	Antwoord	Opmerkingen
1 Is blootstelling aan hitte warmte een risico?	22 x Ja	Kans op brandwonden en onwel worden. Kans op schade aan organen.
2 Wanneer en bij welk type inzet loop je risico? (meerdere antwoorden mogelijk)	43 % 29 % 24 % 5 %	Binnenbrand (gebouwen). Ongeval gevaarlijke stoffen. Natuurbrand. Hulpverlening (verkeersongeval)
3 Zijn er factoren die de kans op hittestuwing vergroten?	10 % kon niet één factor benoemen. 62 % kon één of twee factoren benoemen 28 % kon 3 of meer factoren benoemen.	Genoemde factoren Sporten net voor een uitruk Warm weer Te weinig gedronken of gegeten Conditie fysieke gesteldheid overgewicht Hoge luchtvochtigheid Tijdsduur blootstelling Onwetendheid kenmerken niet herkennen Te veel alcohol de avond ervoor
4 Kun je de verschillende stadia benoemen?	55 % Nee 41 % kon wel symptomen beschrijven 4% kende twee stadia.	Hitte uitslag Hittekrampen Hitte uitputting Hitteberoerte De dood werd eenmaal benoemd.
5 Welke maatregelen ken je om de kans op hittestuwing te verkleinen?	14 % kon geen maatregel benoemen. 63 % kon 1 of 2 maatregelen noemen. 23 % kon 3 of meer maatregelen noemen.	Volgorde van meest genoemde antwoorden 1 Vooraf genoeg drinken 2 Tijdsduur verkleinen 3 Rustig aan doen inspanning minimaliseren 4 Symptomen herkennen 5 Luchtige kleding 6 Tussendoor afkoelen 7 Afstand tot bron vergroten of dekking zoeken 8 Je eigen grens kennen 9 Onderkleding die zweet afvoert
6 Wat moet je doen met iemand die de symptomen vertoond?	9 % kon één factor benoemen. 36 % kon 2 factoren benoemen. 36 % kon 3 factoren	Genoemde maatregelen: Naar buiten in de schaduw Te drinken geven (niet te koud) Kleding losmaken of verwijderen Uitwendig koelen met water Ambulance waarschuwen (2x) Eten geven Neerleggen benen iets omhoog

4

	benoemen. 19 % kon 4 of meer factoren benoemen.	Eventueel zuurstof geven Arts inschakelen
7 Wat zijn je eigen ervaringen? Deze vraag is gesteld aan 19 personen.	63 % →	Gaf aan geen ervaring te hebben met dit fenomeen.
	11 % →	Heeft een of twee keer een collega gehad met verschijnselen. 2 keer bij een chemiepak inzet en 1 keer bij een natuurbrand. *
	26 % →	Gaf aan zelf wel eens de symptomen te hebben gehad.* • Opvallend is dat hiervan geen bijna of ongeval meldingen van zijn gemaakt.

Analyse van de resultaten manschappen.

1. Alle manschappen zijn zich bewust van het risico van blootstelling aan warmte / hitte.
2. Bij een binnenaanval is de kans op teveel hitte / warmte het grootst.
3. De kennis van omstandigheden die de kans op teveel hitte / warmte vergroten is niet zo groot, maar 28 % kon 3 of meer factoren benoemen.
4. 55 % kent de verschillende stadia van hitte overbelasting niet. 41 % kon wel symptomen van hitte overbelasting beschrijven.
5. 14 % kent geen maatregelen die de kans op hitte overbelasting kunnen verkleinen. 63 % kon maar één of twee risico verlagende maatregelen benoemen.
6. 55 % kon meer dan drie maatregelen beschrijven met betrekking tot maatregelen die genomen kunnen worden als iemand de symptomen vertoont van hitte overbelasting.
7. 63% zegt geen ervaring te hebben met hitte overbelasting. 47 % heeft persoonlijke ervaring of heeft iemand gezien de symptomen van hitte overbelasting vertoont. Uit ongevals-register (niet opgenomen als bijlage) blijkt dat niemand hitte overbelasting als ongeval heeft gemeld.

Tussenconclusie.

Kijkend naar de resultaten is het kennisniveau van de manschappen met betrekking tot hitte overbelasting laag te noemen. Terwijl iedereen zich wel bewust is van het risico van hitte overbelasting. Hierdoor is de kans groot dat signalen van hitte overbelasting niet tijdig worden waargenomen.

4.2 De resultaten van de bevelvoerders:

Vraag	Antwoord	Opmerkingen
1 Is blootstelling aan hitte warmte een risico?	100% Ja	Citaten: "Hittestuwing is een aanvaardbaar risico" "na verloop van tijd droog je uit" "het kan je functioneren beïnvloeden" "men kan flauw vallen, hyperventileren" "risico voor gezondheid, eigen veiligheid en inzet van de ploeg"
2 Wanneer en bij welk type inzet loop je risico? (meerdere antwoorden mogelijk)	Aantal 8x 4x 3x 2x 2x	Type inzet: Binnenaanval. Ongeval gevaarlijke stoffen (gaspak en Chemiepak) Hulpverlening Natuurbrandbestrijding Anders (langdurig zwaar werk)
3 Zijn er factoren die de kans op hittestuwing vergroten? Welke zijn dit?	9 % kon één factor benoemen. 36 % kon 2 factoren benoemen. 36 % kon 3 factoren benoemen. 19 % kon 4 of meer factoren benoemen.	Genoemde factoren Te weinig gedronken, vochtbalans niet in orde Te lang doorgaan Hoge buitentemperatuur Zwaar gewerkt, gesport e.d. kort voor de inzet Vermoeidheid Lichamelijke gesteldheid. Mentale gesteldheid, stress Weinig gegeten
4 Kun je de verschillende stadia benoemen?	9 % kon één factor benoemen. 36 % kon 2 factoren benoemen. 36 % kon 3 factoren benoemen. 19 % kon 4 of meer factoren benoemen.	Hitte uitslag Hittekrampen Hitte uitputting Hitteberoerte
5 Welke maatregelen ken je om de kans op hittestuwing te verkleinen?	18 % Kon geen maatregel noemen. 45 % kon 2 of 3 maatregelen noemen. 36 % kon 4 of	Genoemde maatregelen: Inzettijd verkorten Taken goed verdelen Rustig blijven Vooraf voldoende drinken Ventileren Niet onnodig blootstellen aan hogere

4

	meer maatregelen noemen	temperaturen Signalen herkennen Koelvest van Ziegler dragen Voorafgaand aan inzet niet teveel inspannen Zwaarte van het werk aanpassen Goede onderkleding onder bluskleiding
6 Wat moet je doen met iemand die de symptomen vertoond?	9 % Kon geen maatregel noemen. 36 % kon 2 of 3 maatregelen noemen. 55 % kon 4 of meer maatregelen noemen	Genoemde maatregelen: Terugtrekken, naar veilig gebied Kleding uit doen en helm afdoen Koelen Water laten drinken Iets zouts te eten geven Zuurstof geven Niet de huid koelen slaat dicht
7 Wat zijn je eigen ervaringen? Deze vraag is gesteld aan 5 personen.	Alle 5 hebben ervaring met het teveel hitte.	Niet persoonlijk wel bij anderen in Zweden. Ja tijdens een zeer warme oefening net voor het eten. Paar keer meegemaakt bij OGS oefeningen Bij "vuurkorf" te lang moeten staan.

Analyse van de resultaten:

1. Alle bevelvoerders zijn zich bewust van het risico van blootstelling aan warmte / hitte.
2. Bij een binnenaanval is de kans op teveel hitte / warmte het grootst.
3. 55 % kon drie of meer factoren benoemen die de kans op hitte – overbelasting vergroten benoemen.
4. 82 % kent de verschillende stadia van hitte overbelasting niet. 82 % kon wel symptomen van hitte overbelasting beschrijven.
5. 36 % van de bevelvoerder kan maar vier of meer risico verlagende maatregelen benoemen.
6. 55 % kon meer dan vier maatregelen beschrijven met betrekking tot maatregelen die genomen kunnen worden als iemand de symptomen vertoond van hitte overbelasting.
7. Alle vijf bevelvoerders die gevraagd zijn naar persoonlijke ervaring, hebben ook situaties meegemaakt waarin sprake was van hitte overbelasting.

Tussenconclusie.

Kijkend naar de resultaten is het kennisniveau van de bevelvoerders met betrekking tot hitte overbelasting redelijk te noemen en beter dan die van de manschappen. Bevelvoerders zouden de symptomen, die kunnen duiden op hitte overbelasting van hun manschappen herkennen.

4.3 De resultaten van de officieren:

Vraag	Antwoord	Opmerkingen
1 Is blootstelling aan hitte warmte een risico?	100% Ja	Citaten: "Je functioneert niet meer 100%, terwijl de zintuigen essentieel zijn voor een brandweer man en dus de veiligheid". "Het wordt een risico als er met de signalen of omstandigheden aanwezig zijn en er niets mee gedaan wordt". "Je bent snel uitgeput en reageert niet meer optimaal". "niet meer helder kunnen denken of onvoorspelbare acties ondernemen". "negatief effect op de gesteldheid, flauwvallen, uitdrogen, koorts)".
2 Wanneer en bij welk type inzet loop je risico? (meerdere antwoorden mogelijk)		Type inzet: Binnenaanval Ongeval gevaarlijke stoffen. Natuurbrand Hulpverlening werd niet genoemd.
3 Zijn er factoren die de kans op hittestuwing vergroten? Welke zijn dit?	Alle bevroagden 3 factoren of meer benoemen.	Genoemde factoren Vooraf sporten. Binnenaanval met veel stoomvorming Warm weer Hoge luchtvochtigheid Slechte conditie Langdurig inzetten (met te weinig rust) Te weinig gedronken of gegeten Te zwaar werken met ademlucht op
4 Kun je de verschillende stadia benoemen?	60 % Nee 100 % kon wel symptomen beschrijven	Hitte uitslag Hittekrampen Hitte uitputting Hitteberoerte Citaten: "wel eens van gehoord" "euh ken wel de symptomen"
5 Welke maatregelen ken je om de kans op hittestuwing te verkleinen?	Alle Ovd's konden 4 of meer maatregelen benoemen.	Genoemde maatregelen: Voldoende drinken Inspanning zo laag mogelijk houden Op tijd aflossen Niet onnodig blootstellen Voldoende eten Goede (onder)kleding. Gecontroleerde ademhaling Geen zware arbeid met adembescherming op

4

		Fysieke conditie op peil brengen houden (sport) Bewust worden van de symptomen
6 Wat moet je doen met iemand die de symptomen vertoond?	Alle OVD's konden 3 of meer maatregelen benoemen	Genoemde maatregelen: Laten drinken. Koelen Uit inzet halen (Blus)kleding uittrekken Genoeg suikers / eten geven Rust Laten zitten / liggen Benen omhoog (bloedsomloop) Inschakelen ambulance.

Analyse van de resultaten:

1. Alle officieren zijn zich bewust van het risico van blootstelling aan warmte / hitte.
2. Bij een Binnenaanval is de kans op teveel hitte / warmte het grootst volgens de officieren.
3. 100 % dus alle officieren konden drie of meer factoren benoemen, die de kans op hitte – overbelasting vergroten benoemen.
4. 40 % heeft wel eens iets gehoord of gelezen over de verschillende stadia van hitte overbelasting. 100 % kon wel symptomen van hitte overbelasting beschrijven.(Alle officieren hebben wel de brochure van Amsterdam-Amstelland in het verleden per e-mail ontvangen).
5. Alle officieren konden vier of meer risico verlagende maatregelen benoemen.
6. Alle kon meer dan drie maatregelen beschrijven, die genomen kunnen worden als iemand de symptomen vertoond van hitte overbelasting.

Tussenconclusie.

Kijkend naar de resultaten is het kennisniveau van de officieren met betrekking tot hitte overbelasting acceptabeler te noemen en beter dan die van de manschappen en bevelvoerders. Officieren zouden de symptomen, die kunnen duiden op hitte overbelasting van hun manschappen en bevelvoerders herkennen.

4.4 Kennis van manschappen, bevelvoerders en officieren vergeleken.

Vraag	Resultaat manschappen	Resultaat bevelvoerder	Resultaat Officieren
1 Is blootstelling aan hitte warmte een risico?	100% Ja	100% Ja	100% Ja
2 Wanneer en bij welk type inzet loop je risico?	Binnenbrand (gebouwen). Ongeval gevaarlijke stoffen. Natuurbrand. Hulpverlening (verkeersongeval)	Binnenaanval. Ongeval gevaarlijke stoffen Hulpverlening Natuurbrand Anders (langdurig zwaar werk)	Binnenaanval Ongeval gevaarlijke stoffen. Natuurbrand
3 Zijn er factoren die de kans op hittestuwung vergroten?	28 % kon 3 of meer factoren benoemen.	55 % kon 3 of meer factoren benoemen.	100 % kon 3 factoren of meer benoemen.
4 Kun je de verschillende stadia benoemen?	41 % kon symptomen beschrijven	100 % kon symptomen Beschrijven	100 % kon symptomen beschrijven
5 Welke maatregelen ken je om de kans op hittestuwung te verkleinen?	23 % kon 3 of meer maatregelen noemen.	36 % kon 4 of meer maatregelen noemen	100 % kon 4 of meer maatregelen benoemen.
6 Wat moet je doen met iemand die de symptomen vertoond?	55 % kon 3 of meer factoren benoemen.	82 % kon 3 of meer maatregelen noemen	100 % kon 3 of meer maatregelen benoemen

Deelconclusies:

1. Iedereen onderkent het risico van te veel hitte / warmte.
2. Opvallend is dat de manschappen en bevelvoerders een hulpverleningsinzet als risicovol zien en de officieren niet.
3. Naarmate het opleidingsniveau (manschap – bevelvoerder – officier) toeneemt neemt ook de kennis over risico verhogende factoren toe.

4

4. Hier valt op dat 41 procent van de manschappen geen symptomen kan beschrijven die duiden op teveel hitte / warmte. Bijna alle bevelvoerders en officieren konden symptomen beschrijven, die kunnen duiden op hitteziekten.
5. Naarmate het opleidingsniveau toeneemt neemt ook het kennisniveau over preventieve maatregelen toe.
6. Ook hier geldt dat hoe hoger het opleidingsniveau des te hoger het kennisniveau over de behandeling van mensen die symptomen van te veel hitte / warmte vertonen nodig hebben
7. Naarmate het opleidingsniveau (manschap – bevelvoerder – officier) toeneemt neemt ook de kennis over hitte overbelasting toe.
8. Er zijn brandweerlieden die zelf verschijnselen van warmte ziekten vertoonden of hebben deze bij anderen waargenomen. Hiervan is geen (bijna) ongevalmelding van gemaakt.

4.5 Conclusie hoofdstuk 4 onderzoek parate kennis.

In dit hoofdstuk worden de antwoorden op de volgende onderzoeksvragen gegeven:

- Wat is het parate kennisniveau van manschappen met betrekking tot hitteziekten?
- Wat is het parate kennisniveau van bevelvoerders met betrekking tot hitteziekten?
- Wat is het parate kennisniveau van officieren met betrekking tot hitteziekten?

Eindconclusie hoofdstuk 4 onderzoek parate kennis bij brandweerlieden:

De basiskennis van brandweerlieden met betrekking tot hitteziekten is niet groot te noemen. Het kennis niveau neemt toe met het opleidingsniveau van de brandweerman. Gevaarlijke situaties, zoals brandweerlieden die de symptomen vertonen van warmteziekten, worden niet gemeld.

Conclusie aanbevelingen

Conclusies.

- A. Uit de bezoeken aan Tata Steel, het munitiebedrijf van Defensie en het literatuuronderzoek blijkt dat er wereldwijd en in Nederland veel bekend is over het ontstaan van warmteziekten, over de symptomen van warmteziekten en het voorkomen van warmteziekten.
- B. Uit het literatuuronderzoek kan de volgende conclusie getrokken worden: bij het werken in hogere temperaturen kunnen mensen onverklaarbare handelingen verrichten en neemt de alertheid / waakzaamheid af. Beide aspecten hebben een negatieve invloed op de veiligheid tijdens oefensituaties en bij het repressieve brandweer optreden.
- C. Er zijn grenswaarden, die nog niet in de wetgeving zijn opgenomen, met betrekking tot het werken bij hogere temperaturen. Het toepassen van deze grenswaarden in oefensituaties en bij het brandweeroptreden zal de veiligheid van de ingezette brandweerlieden kunnen vergroten.
- D. Bij de brandweer is Nederland is over het werken bij hogere temperaturen niet veel bekend of gepubliceerd blijkt uit het literatuuronderzoek. Echter de brochure "in balans met hitte", bevat veel basiskennis over het werken bij hogere temperaturen. Deze basiskennis zou een onderdeel moeten zijn van de les en leerstof, of te worden opgenomen in een aandachtkaart of een richtlijn optreden.
- E. Op basis van de uitgevoerde enquête is de basiskennis van brandweerlieden met betrekking tot hitteziekten niet groot te noemen. Gevaarlijke situaties, zoals brandweerlieden die de symptomen vertonen van warmteziekten, worden niet gemeld.

Aanbevelingen:

- A. Het MT van brandweer Twente wordt gevraagd om opdracht te geven om in een vervolgonderzoek te bekijken hoe de grenswaarden toegepast kunnen worden in oefensituaties en het repressieve brandweer optreden. Hiervoor is het kunnen beschikken over apparatuur, die geschikt is om de WBGT temperatuur te bepalen en die de kerntemperatuur van het lichaam kan meten, essentieel. Meetapparatuur voor het meten van de WBGT temperatuur kost rond de € 2000,- en die voor het meten van de kernapparatuur rond de € 3000,-.
- B. Vergroot het kennisniveau van de brandweerlieden door de beschikbare kennis op te nemen in de les en leerstof, in aandachtkaarten of in een richtlijn optreden.
- C. Neem het risico van werken bij hogere temperaturen op in de arbo catalogus van de brandweer.
- D. Zorg ervoor dat medewerkers en leidinggevende alle risicovolle situaties melden door middel van het (bijna) ongevallen formulier.

5

Hoe nu verder?:

- A. Voor het uitvoeren van aanbeveling A zal een MT voorstel geschreven worden in het laatste kwartaal van 2012. Zodat de uitvoering van het vervolgonderzoek in de eerste helft van 2013 kan plaatsvinden.
- B. De beschikbare kennis laten opnemen in de les en leerstof ligt buiten de reikwijdte van de opsteller van de scriptie wel zal de aanwezige kennis worden opgenomen in een richtlijn optreden (RO kaart) voor brandweer Twente. Zie hiervoor voorbeeld in bijlage D. Uitvoering vierde kwartaal 2012.
- C. Opsteller van de scriptie is sinds september 2012 voorzitter van de kerngroep "arbeidsveiligheid" van de NVBR (branche vereniging van de brandweer) en kan vanuit die rol "veilig werken bij hogere temperaturen" op de agenda krijgen van de werkgroep Arbo catalogus van de brandweer.
- D. In het eerste kwartaal zal er in het regionale informatieblad "het verzamelstuk" een artikel geplaatst worden over het nut van het melden van (bijna) arbeidsongevallen. Tevens is er nog steeds geen landelijke registratie van (bijna) arbeidsongevallen bij de brandweer. Dit punt staat al wel meerdere jaren op de wensenlijst van de kerngroep "arbeidsveiligheid". Ook hier kan de opsteller van deze scriptie in zijn rol als voorzitter van de landelijke kerngroep arbeidsveiligheid van de NVBR een rol hebben.

Literatuurlijst

Nr	Auteur	Titel	Jaar
1	Gezondheidsraad	Signalement "Hittestress op de werkplek"	2008
2	Ton Broersen	Werken onder warme omstandigheden bij Corus.	2009
3	Dr Edelhart Kempenees	Presentatie "werken in warme omstandigheden".	2010
4	Internet	www.sifconculting.nl/indes_bestanden/hittestress.tbm	-
5	Internet	www.cdc.gov/niosh/topics/heatstress/	-
6	Internet	www.nvbf.fysionet.nl/scrivo/asset.php?=480429	-
7	internet	www.rijksoverheid.nl/ documenten	
8	Brochure brandweer Amsterdam Amstelland	"In balans met hitte"	2010
9	Arbo Unie	Hittebelasting tijdens werkzaamheden http://www.ects.nl/Overige_diensten/Hittebelasting	
10	Nibra	Lesboeken brandwacht, bevelvoerder, officier van dienst.	2004
11	NEN-ISO	NEN-ISO Norm 4273	
12	Ministerie BZK	"De risico's van het vak?"	1999
13	Inspectie OOV en TU Delft	"Veiligheidsbewustzijn bij brandweerpersoneel"	2004
14	Inspectie OOV	"Vakbekwaamheid brandweerpersoneel"	2004
15	Inspectie OOV	"Brandweeroptreden bij ongevallen met gevaarlijke stoffen".	2008
15	Nils Rosmuller	"Repressieve veiligheid regio West-Veluwe/Vallei"	2003
16	Diverse	"Aandachtskaarten" www.brandweerkennisnet.nl	



6



Bijlagen

Nr	Titel
1	Brief Minister Donner "adviesaanvraag hittestress op de werkplek"
2	Brochure brandweer Amsterdam-Amstelland "In balans met hitte"
3	Enquête formulier
4	Voorbeeld aandachtskaart en voorbeeld richtlijn optreden kaart



8



Bijlage 1 Brief Minister Donner.



8





8



Bijlage 2 Brochure “in balans met hitte”.



9





9





9





9





9





9



Bijlage 3 Enquête formulier.



11





11



Bijlage 4 Voorbeeld aandachtkaart / RO kaart



11





11

