



RAMPEN MANAGEMENT



ACADEMIEJAAR 2024-2025

Prehospitale zorg bij inspanningsgebonden hyperthermie: van theoretische richtlijn tot praktijk

STUDENT: Gino Ibie

PROMOTOR: Erik Genbrugge

CO-PROMOTOR: Jasper Van Gorp

Dankwoord

Dit eindwerk kwam tot stand in de context van mijn opleiding, maar ontstond uit een dieper engagement voor kwalitatieve en doordachte prehospitale hulpverlening. Het traject was er één van vele leesuren, kritische gesprekken, veldobservaties en reflectie, en had nooit dezelfde vorm gekregen zonder de steun van een aantal mensen.

In de eerste plaats wil ik Erik Genbrugge bedanken voor zijn betrokkenheid als promotor. Bedankt voor je scherpe blik, gerichte feedback en het vertrouwen dat ik dit onderzoek op eigen tempo en met een duidelijke praktijklink kon uitwerken.

Ook een welgemeende dank aan Jasper Van Gorp, co-promotor, voor je inhoudelijke ondersteuning, kritische reflecties en out-of-the-box ideeën. Jouw expertise als ervaren eventmanager gaf dit werk mee richting en geloofwaardigheid.

Een bijzonder woord van dank gaat naar Rode Kruis-Vlaanderen, en in het bijzonder de collega's van Hulpdienst Provincie Antwerpen. Dankjewel voor de ruimte, het vertrouwen en de talrijke praktijkinzichten die ik tijdens evenementen en overlegmomenten mocht meenemen.

Verder wil ik Dr. Jan Stroobants bedanken voor zijn inspirerende visie en jarenlange inzet rond exertional heat stroke (EHS) op sportevenementen. De vele gesprekken en gedeelde ervaringen vormden een waardevolle leidraad tijdens dit traject.

Ook wil ik mijn gezin bedanken. Voor hun geduld, hun stille steun en het begrip voor de vele avonden en weekends die deze bijzondere 'hobby' in beslag nemen.

Tot slot: aan iedereen die op welke manier dan ook heeft bijgedragen aan dit eindwerk, met inzichten, interviews, aanmoediging of gewoon een luisterend oor: mijn oprechte dank.

Gino Ibie

Abstract

Duursportevenementen, zoals marathons en grote loopevenementen brengen een reëel risico op warmtegerelateerde aandoeningen met zich mee. Exertional heat stroke (EHS) is daarbij de meest ernstige vorm, gekenmerkt door een kernlichaamstemperatuur van $\geq 40^\circ\text{C}$ in combinatie met neurologische symptomen, en vereist onmiddellijke actieve koeling om overlijden of blijvende orgaanschade te voorkomen. Ondanks internationale richtlijnen en toegenomen aandacht voor klimaatverandering en hittestress blijken Vlaamse prehospitalen hulpverleners in de praktijk onvoldoende voorbereid op EHS-incidenten. Er bestaan lacunes in protocollen, bevoegdheden, opleiding en materiaal, wat kan leiden tot vertraging in de behandeling.

Dit eindwerk onderzoekt hoe prehospitalen hulpverleners zich beter kunnen voorbereiden op de herkenning en behandeling van EHS tijdens sportieve massamanifestaties in Vlaanderen. Naast een literatuurstudie werd deze onderzoeksvraag beantwoord via een triangulatie van methoden: praktijkobservatie tijdens de Nationale-Nederlanden (NN) Marathon Rotterdam 2025, analyse van drie actuele casussen in België en Nederland en expertvalidatie van ontwikkelde hulpmiddelen zoals een actiekaart voor EHS en maatregelen op basis van de Wet Bulb Globe Temperature (WBGT).

De resultaten bevestigen dat snelle herkenning, rectale temperatuurmeting en onmiddellijke actieve koeling op het terrein de sleutel vormen tot overleving. Onderdompeling in ijswater (CWI) blijft de gouden standaard, terwijl een rotatiesysteem van ijswaterhanddoeken een effectief alternatief biedt in situaties waar onderdompeling logistiek moeilijk haalbaar is. Real-time monitoring van hittestress met de WBGT is een waardevolle aanvulling voor risico-inschatting, maar vraagt altijd om aanvulling met lokale observatie en een vooraf bepaald escalatieplan.

Het onderzoek resulteerde in een set praktijkgerichte beleidsaanbevelingen die zich richten op het ontwikkelen van uniforme protocollen, het voorzien van geschikt koelmateriaal, het verbeteren van opleiding en bevoegdheden, en het integreren van monitoring en hulpmiddelen voor besluitvorming in de voorbereiding van evenementen. Deze aanbevelingen zijn uitgewerkt in twee praktische actiekaarten en bieden een haalbaar kader voor een uniforme, tijdige en levensreddende respons op EHS binnen de Vlaamse prehospitalen hulpverlening. Vervolgonderzoek is echter nodig om de haalbaarheid, toepasbaarheid en effectiviteit van deze actiekaarten in de praktijk verder te evalueren.

Sleutelwoorden

- Inspanningsgebonden hyperthermie (exertional heat stroke)
- Prehospitalen hulpverlening
- Koelstrategieën
- Evenementenzorg
- Hittestress
- Ijsbaden (cold water immersion)
- Wet Bulb Globe Temperature (WBGT)

Inhoudsopgave

Dankwoord.....	3
Abstract.....	4
Sleutelwoorden	4
Inhoudsopgave.....	5
Hoofdstuk 1 Inleiding.....	7
1.1. Aanleiding van dit onderzoek	7
1.2. Probleemstelling.....	8
1.3. Doelstelling	8
1.4. Onderzoeksvraag en deelvragen.....	9
Hoofdstuk 2 Literatuurstudie.....	10
2.1. Definitie van inspanningsgebonden hyperthermie	10
2.2. Fysiologische achtergrond van thermoregulatie	11
2.3. Klinische urgentie en tijdskritiek karakter van EHS.....	13
2.4. Incidentie	14
2.5. Risicofactoren.....	14
2.6. Diagnostiek en temperatuurmeting	17
2.7. Koelstrategieën in de praktijk.....	18
2.8. Preventie.....	21
2.9. Gebruik van Wet Bulb Globe Temperature als risicobeoordeling	23
2.10. Internationale richtlijnen	25
2.11. De Veldnorm Evenementenzorg (VNEZ) als inspirerend voorbeeld	26
2.12. De rol en uitdagingen van eerstelijns hulpverleners bij EHS.....	28
Hoofdstuk 3 Onderzoeksmethodologie.....	31
3.1. Casusanalyse	31
3.2. Praktijkobservatie: werkbezoek NN Marathon Rotterdam	31
3.3. Expertinterviews.....	31
Hoofdstuk 4 Cases	32
4.1. Case 1 - Vroegtijdige stillegging van de Leiden Marathon (2024) door hitteproblemen	32
4.2. Case 2 – Dodelijk incident en afgelasting bij LOOP Leeuwarden (2025).....	33
4.3. Case 3 – Hiteproblemen tijdens EK Running Brussel–Leuven (2025).....	33
4.4. Lessen uit de drie casussen.....	34

Hoofdstuk 5 Expertinterviews	35
5.1. Samenvatting expertinterview met Dr. Jan Stroobants	36
5.2. Samenvatting expertinterview met Dr. Winne Haenen	37
5.3. Samenvatting expertinterview met Dhr. Jan Vaes	38
5.4. Samenvatting expertinterview met Dhr. Jeroen Vanherck	39
5.5. Algemene conclusie expertinterviews	41
Hoofdstuk 6 Praktijkobservatie	42
Hoofdstuk 7 Reflectie op literatuur én praktijk	45
7.1. Reflectie op algemene knelpunten	45
7.2. Reflectie 1 – Koelen in bad of met handdoeken: effectiviteit versus haalbaarheid	46
7.3. Reflectie 2 – Rectale meting: gouden standaard met praktische drempels	47
7.4. Reflectie 3 – WBGT als voorspeller: kansen en beperkingen	49
7.5. Reflectie 4 – WBGT: internationale richtlijnen en lokale realiteit	49
7.6. Reflectie 5 – Beleidskaders en verantwoordelijkheden	50
7.7. Persoonlijke praktijkreflectie	51
Hoofdstuk 8 Conclusie	52
8.1. Conclusie per deelvraag	52
8.2. Algemeen besluit	54
Hoofdstuk 9 Beleidsadvies	55
9.1. Inleiding	55
9.2. Beleidsaanbevelingen op 5 domeinen	55
9.3. Stapsgewijze implementatie	58
9.4. Slotbedenking	58
9.5. Aanbevolen tools en instrumenten	58
9.5.1. Keten van overleven bij EHS	59
9.5.2. Actiekaart EHS – Snelle herkenning en onmiddellijke koeling	59
9.5.4. Actiekaart WBGT-maatregelen	59
Hoofdstuk 10 Beperkingen van het werk en suggesties voor verder onderzoek	60
10.1. Beperkingen van het werk	60
10.2. Suggesties voor verder onderzoek	61
Lijst met figuren en tabellen	62
Referentielijst	63
Overzicht bijlagen	66

Hoofdstuk 1 | Inleiding

Tijdens sportieve massamanifestaties, in het bijzonder duursportevenementen zoals marathons, triatlons en langeafstandslopen, worden duizenden deelnemers gedurende langere tijd fysiek belast. Wanneer deze evenementen plaatsvinden onder warme en vochtige weersomstandigheden, neemt het risico op warmtegerelateerde aandoeningen significant toe. Een van de ernstigste vormen hiervan is exertional heat stroke (EHS), of inspanningsgebonden hyperthermie. Een levensbedreigende aandoening die optreedt wanneer het lichaam zijn (overmatig geproduceerde) warmte niet meer voldoende kan afgeven aan de omgeving en de kerntemperatuur van het lichaam stijgt tot boven de 40 °C, gepaard gaand met neurologische disfunctie (Casa et al., 2015). De behandeling, die voornamelijk bestaat uit snelle en agressieve koeling, moet onmiddellijk worden gestart om onomkeerbare orgaanschade of overlijden te voorkomen.

1.1. Aanleiding van dit onderzoek

De laatste jaren hebben verschillende incidenten met EHS wereldwijd, waaronder ook in België, aangetoond dat EHS niet enkel een individueel gezondheidsprobleem vormt, maar ook een reële uitdaging is voor de prehospitalische hulpverlening¹. Terwijl sommige landen al langer ervaring hebben met hitte gerelateerde risico's bij sportevenementen, zorgen twee belangrijke maatschappelijke tendensen ervoor dat EHS de komende jaren een nog groter risico zal vormen bij sportieve massamanifestaties: (1) de opwarming van het klimaat en (2) de stijgende populariteit van loopevenementen.

- 1) Uit het Klimaatrapport 2020 van het Koninklijk Meteorologisch Instituut (KMI) blijkt dat de gemiddelde jaartemperatuur in Ukkel sinds 1833 met meer dan 2 °C is gestegen, met een versnelling sinds 1980 (KMI, 2020). Het aantal zomerdagen en tropische dagen is fors toegenomen, en ook hittegolven zijn sinds 2015 jaarlijks terugkerend geworden. Dit betekent concreet dat ook sportwedstrijden die vroeger als 'klimaatveilig' golden, zoals lentemarathons of najaarswedstrijden, vandaag vaker plaatsvinden onder risicovolle omstandigheden (Van Duin & Wijckhuis, 2023).
- 2) Daarnaast zien we in binnen- en buitenland een sterke toename van het aantal loop- en fietsevenementen. Deze democratisering van sport leidt tot een meer diverse deelnemersgroep, waaronder ook ongetrainde of onvoldoende voorbereide sporters (VRT NWS, 2018). Vaak ontbreekt een medische screening of acclimatisatie.

De combinatie van verhoogde deelname en stijgende temperaturen maakt dat de kans op incidenten zoals EHS toeneemt, zeker bij evenementen met massale opkomst (Scheer & Murray, 2020; Bongers et al., 2021). Deze contextuele evoluties versterken het belang van dit eindwerk: ze tonen aan dat EHS niet alleen een individueel gezondheidsprobleem is, maar ook een structurele uitdaging vormt voor medische hulpverlening, het beleid van organisatoren en overheden.

¹ Zie o.a. incidenten beschreven in hoofdstuk 4 van dit eindwerk, zoals de afgelasting van LOOP Leeuwarden (NOS, 2025) en hitteproblemen tijdens het EK Running Brussel–Leuven (VRT NWS, 2025).

Organisaties die instaan voor de medische bijstand tijdens dergelijke evenementen, worden geconfronteerd met de noodzaak om patiënten met (vermoede) EHS snel te herkennen en onmiddellijk te behandelen. Tegelijkertijd vereist een groot aantal slachtoffers met EHS een goed doordacht beleid, aangepast materiaal, voldoende opleiding en heldere procedures.

De opgebouwde persoonlijke ervaring binnen Rode Kruis-Vlaanderen, onder meer in een sleutelrol bij de medische organisatie van de Antwerp 10 Miles en de Antwerp Marathon, heeft mee geleid tot een verdieping in dit thema. Dit vormde de aanleiding om te onderzoeken hoe wij ons als medische dienstverlener beter kunnen voorbereiden op deze reële en complexe uitdaging.

Dit eindwerk kadert in die zoektocht. Het vertrekt vanuit de vraag hoe organisatoren en medische partners zich beter kunnen wapenen tegen de risico's van EHS tijdens sportevenementen. Daarbij is niet alleen de (medische) kennis belangrijk, maar ook de vertaalslag naar de praktijk: welke koelmethoden zijn effectief en haalbaar 'in het veld', welke indicatoren kunnen helpen bij beslissingen en voorbereiding, en hoe kunnen internationale richtlijnen vertaald worden naar praktijk?

1.2. Probleemstelling

EHS blijft een onderschatte maar ernstige bedreiging voor de gezondheid van sporters tijdens sportieve massamanifestaties. Ondanks bestaande internationale richtlijnen en aanbevelingen blijkt dat er in de Belgische context nog geen uniforme richtlijn en aanpak bestaat binnen de prehospitala hulpverlening van EHS. Medische hulpverleningsorganisaties beschikken vaak niet over afgestemde protocollen of materialen, en hulpverleners voelen zich onzeker over diagnose en behandeling (J. Stroobants, persoonlijk interview, 2025). Tegelijk nemen de risico's toe door klimaatverandering en de stijgende populariteit van duursportevenementen.

Er is nood aan een onderbouwd kader dat enerzijds gebaseerd is op wetenschappelijke literatuur en praktijkervaringen, en anderzijds bruikbaar is voor alle betrokken actoren, zoals medische diensten, eventorganisatoren en overheden. Dit eindwerk wil daartoe bijdragen.

1.3. Doelstelling

Met dit eindwerk hoop ik twee zaken te bereiken. Allereerst wil ik organisaties die instaan voor de medische zorg tijdens sportieve massamanifestaties en evenementenorganisatoren een degelijk advies kunnen geven over hoe zij zich beter kunnen voorbereiden op het herkennen en behandelen van EHS. Ik wil dat dit onderzoek een concrete bijdrage kan leveren aan het beleid, de opleiding en de operationele werking van deze organisaties.

Ten tweede wil ik met dit eindwerk de bestaande literatuur over EHS en prehospitala hulpverlening aanvullen met een praktijkgericht onderzoek vanuit de Vlaamse context. Daarmee hoop ik te tonen hoe internationale richtlijnen vertaald kunnen worden naar een operationele aanpak in een regio waar dit thema tot nu toe beperkt onderzocht is.

Met andere woorden: ik hoop een empirische bijdrage te leveren aan zowel het wetenschappelijke debat als de dagelijkse praktijk van prehospitala hulpverlening tijdens sportieve massamanifestaties.

1.4. Onderzoeksvraag en deelvragen

De centrale onderzoeksvraag van dit eindwerk luidt als volgt:

Hoe kunnen prehospitalen hulpverleners in Vlaanderen zich beter voorbereiden op de herkenning en behandeling van exertional heat stroke tijdens sportieve massamanifestaties?

Om deze vraag te beantwoorden, worden volgende vier **deelvragen** onderzocht:

1. Wat zijn de meest actuele en wetenschappelijk onderbouwde inzichten over het ontstaan, de herkenning en behandeling van exertional heat stroke?
2. In welke mate sluiten de internationale richtlijnen aan bij de huidige praktijk in Vlaanderen?
3. Welke koelmethoden zijn haalbaar en effectief in een prehospitalen context?
4. Hoe kunnen organisaties beleidsmatig en operationeel ondersteund worden om EHS beter te voorkomen en aan te pakken?

Hoofdstuk 2 | Literatuurstudie

Om het theoretisch kader van dit onderzoek te onderbouwen, werd een gerichte, niet-systematische literatuurstudie uitgevoerd. Deze studie had niet het karakter van een systematische review, maar was bedoeld om bestaande wetenschappelijke inzichten, richtlijnen en praktijkdocumenten samen te brengen die relevant zijn voor de prehospitala aanpak van EHS in Vlaanderen.

De zoekstrategie omvatte wetenschappelijke databanken (PubMed en Google Scholar) en praktijkgerichte bronnen, zoals consensusdocumenten van beroepsverenigingen (*American College of Sports Medicine* (ACSM), *National Athletic Trainers' Association* (NATA)), beleidsdocumenten van hulporganisaties en overheden, en openbare praktijkrichtlijnen (zoals de Veldnorm Evenementenzorg in Nederland). Er werd gezocht met termen als “*exertional heat stroke*”, “*heat illness*”, “*event medicine*”, “*prehospital cooling*”, “*WBGT monitoring*” en “*cooling strategies*”.

Bronnen werden geselecteerd op relevantie voor de prehospitala context en praktische toepasbaarheid in het Belgische werkveld, actualiteit (voornamelijk publicaties vanaf 2015, aangevuld met internationaal erkende kernartikels) en toegankelijkheid (open access of academisch ontsloten).

De resultaten van deze literatuurstudie vormen de basis van het theoretisch kader en dienen als referentiepunt voor de analyse van praktijkobservaties, casussen en expertinterviews in dit eindwerk.

2.1. Definitie van inspanningsgebonden hyperthermie

Inspanningsgebonden hyperthermie, internationaal bekend als Exertional Heat Stroke (EHS), is een acute en levensbedreigende medische aandoening. Ze wordt gekenmerkt door een kernlichaamstemperatuur van $\geq 40^{\circ}\text{C}$ in combinatie met centrale neurologische symptomen, zoals verwardheid, desoriëntatie, neurologische insulten of bewustzijnsverlies (Casa et al., 2015; Hosokawa et al., 2021; Armstrong et al., 2007).

EHS onderscheidt zich van andere hittegerelateerde aandoeningen, zoals hitte-uitputting of uitdrogingsklachten, door de ernst en snelheid van het ziekteverloop. Daarnaast wordt EHS gekenmerkt door het risico op uitgebreide systemische orgaanschade, waaronder lever- en nierfalen, cardiale dysfunctie en neurologische beschadiging, wat bij mildere vormen van hittestress zelden optreedt (Belval et al., 2018; Binkley et al., 2002; Demartini et al., 2015). Bij hitte-uitputting is de lichaamstemperatuur nog onder de kritische drempel van 40°C , en blijven neurologische symptomen in de regel afwezig. Deze toestand kan doorgaans gecorrigeerd worden met rust, rehydratie en passieve koeling (ACSM, 2023; Bongers & Daanen, 2020). Bij EHS daarentegen is er sprake van een ernstige ontregeling van het thermoregulatiesysteem, die een onmiddellijke medische interventie vereist. Een verkeerde inschatting of verwarring tussen beide aandoeningen kan leiden tot fatale vertraging in de behandeling (Armstrong et al., 2007; Rublee et al., 2021).

Hoewel EHS klinisch gedefinieerd wordt door centrale neurologische symptomen, voltrekt zich tegelijkertijd een breed onderliggend pathofysiologisch proces dat leidt tot schade aan vitale orgaansystemen. Aan de basis ligt onomkeerbare eiwitdenaturatie door directe hittestress, met als gevolg een cascade van metabole verzuring, endotheelbeschadiging, inflammatoire activatie en celschade. Deze systemische respons leidt in korte tijd tot orgaandisfunctie van onder meer lever, nieren, hart en hersenen, ook bij personen zonder medische voorgeschiedenis. Zonder snelle en gerichte koeling is de kans op blijvende schade of overlijden groot, zelfs bij jonge en gezonde personen (Casa et al., 2015; Belval et al., 2018; Rublee et al., 2021).

2.2. Fysiologische achtergrond van thermoregulatie

Om de ernst van EHS te begrijpen, is het belangrijk inzicht te krijgen in hoe het menselijk lichaam zijn temperatuur reguleert. Thermoregulatie verwijst naar het vermogen van het lichaam om de interne lichaamstemperatuur rond een fysiologisch setpoint van ongeveer 37 °C te houden, ondanks schommelingen in de omgeving of verhoogde interne warmteproductie door fysieke inspanning (Bongers & Daanen, 2020; Geneva et al., 2019).

Het systematische overzicht van Geneva et al. (2019), gebaseerd op 36 studies bij gezonde volwassenen, toont aan dat de gemiddelde lichaamstemperatuur afhankelijk is van het meetpunt en varieert van 35,97 °C (axillair) tot 37,04 °C (rectaal), met een gemiddelde van 36,59 °C over alle meetmethodes heen. Deze bevindingen bevestigen dat het vaak aangehaalde setpoint van 37 °C een benadering is, maar wel binnen de normale fysiologische variatie valt.

Een belangrijk uitgangspunt in het begrijpen van EHS is het onderscheid tussen pyrexie (koorts) en hyperthermie. Bij pyrexie stijgt de temperatuur doordat de hypothalamus bewust het setpoint verhoogt, bijvoorbeeld bij een infectie of ontsteking. Hyperthermie daarentegen, zoals bij EHS, is het gevolg van een ongecontroleerde toename van de kerntemperatuur terwijl het hypothalamisch setpoint normaal blijft. Het lichaam produceert meer warmte dan het kan afvoeren via zijn regulatiemechanismen (Bongers & Daanen, 2020).

Tijdens intensieve inspanning wordt tot 75 à 80% van de gebruikte energie omgezet in warmte. Om deze warmte af te voeren, gebruikt het lichaam verschillende fysiologische mechanismen:

- Vasodilatatie van perifere bloedvaten, waardoor warmte via de huid aan de omgeving wordt afgegeven;
- Zweetproductie en verdamping, waarbij water op de huid verdampt en zo het lichaam actief afkoelt. Dit is tijdens inspanning veruit de belangrijkste vorm van warmteverlies en kan instaan voor meer dan 80% van de totale afvoer (OpenAnesthesia, z.d.);
- Verhoogde ventilatie, waarmee een beperkte hoeveelheid warmte via de ademhaling wordt uitgescheiden.

Het relatieve belang van deze mechanismen verschuift afhankelijk van de inspanning, luchtvochtigheid en temperatuur. Bij hoge temperaturen en fysieke belasting domineert verdamping als verkoelingsmechanisme. Wanneer verdamping door hoge luchtvochtigheid of dehydratie beperkt raakt, raakt de thermoregulatie snel overbelast (Bongers & Daanen, 2020; OpenAnesthesia, z.d.).

De centrale regeling van deze processen gebeurt in de hypothalamus, die signalen ontvangt van perifere en centrale thermosensoren en op basis daarvan het thermoregulatieproces bijstuurt.

Bij EHS faalt het thermoregulatiesysteem doordat het lichaam meer warmte produceert dan het kan afvoeren, ondanks een normaal setpoint in de hypothalamus (Bongers & Daanen, 2020; Hosokawa et al., 2021). Dit falen wordt in de literatuur toegeschreven aan drie onderling versterkende processen:

- Beperkte zweetproductie of verdamping: Bij uitdroging neemt het circulerende plasmavolume af, waardoor de zweetklieren minder gestimuleerd worden. Ook bij hoge luchtvochtigheid is de verdamping van zweet sterk verminderd, waardoor het afkoelend effect verloren gaat, zelfs als de zweetproductie op gang blijft (Casa et al., 2015; Bongers et al., 2020).
- Onvoldoende perifere doorbloeding: Tijdens inspanning vereist de skeletspierdoorbloeding een groot deel van het beschikbare bloedvolume. Bij cardiovasculaire overbelasting ontstaat een competitie situatie tussen spier- en huidperfusie. Hierdoor wordt de warmteafvoer via de huid belemmerd, ondanks intacte vasculaire reflexen (González-Alonso et al., 1999; Sawka et al., 2007).
- Excessieve interne warmteproductie: Bij hoge inspanningsintensiteit en onvoldoende temporisering stijgt de metabole warmteproductie fors. Dit effect wordt versterkt door externe factoren zoals hoge omgevingstemperatuur, zonnestraling of isolerende kleding (Belval et al., 2018; Armstrong et al., 2007).

Deze drie processen versterken elkaar, waardoor het lichaam in een thermische opwaartse spiraal belandt. Zodra de kerntemperatuur boven 40 °C stijgt, treden neurologische symptomen en cel- en orgaanschade op. De urgentie om dit proces tijdig te onderbreken is dan ook groot (Casa et al., 2015; Hosokawa et al., 2021).

Vanaf een kerntemperatuur rond 40 °C neemt het risico op neurologische symptomen zoals verwardheid, kortdurende bewusteloosheid, neurologische insulten of bewustzijnsverlies aanzienlijk toe (Armstrong et al., 2007; Casa et al., 2015). Deze drempel wordt algemeen gehanteerd als diagnostisch criterium, maar de exacte temperatuur waarop symptomen optreden kan variëren afhankelijk van individuele gevoeligheid en duur van blootstelling. Zoals eerder beschreven, ligt de normale lichaamstemperatuur bij gezonde volwassenen, afhankelijk van het meetpunt, afgerond tussen 36 °C en 37 °C (Geneva et al., 2019), wat benadrukt hoe extreem een temperatuur ≥ 40 °C in de context van EHS is.

Bij het bereiken van een kritieke kerntemperatuur ontstaan op cellulair niveau structurele schade aan eiwitstructuren (eiwitdenaturatie) en accumulatie van schadelijke metabolieten zoals reactieve zuurstofspecies (oxidatieve stress). Deze processen veroorzaken orgaanschade in meerdere systemen tegelijk, al uiten de eerste klinische symptomen zich doorgaans in neurologische afwijkingen. Afhankelijk van de individuele kwetsbaarheid kunnen echter ook cardiale symptomen, zoals tachycardie en hartritmestoornissen, of respiratoire symptomen, zoals hyperventilatie en dyspneu, het eerste signaal zijn (Casa et al., 2015; Hosokawa et al., 2021). Zonder snelle en gerichte koeling kunnen deze processen binnen enkele minuten escaleren tot blijvende schade of overlijden.

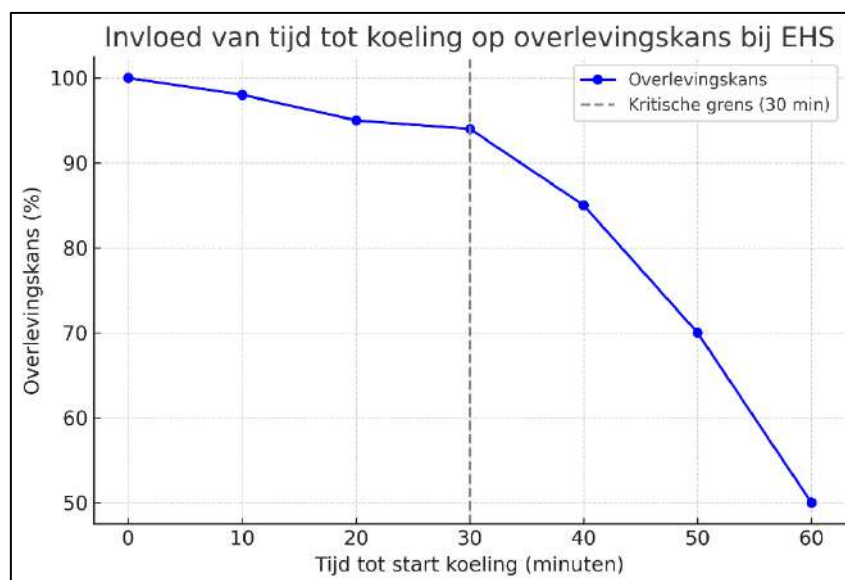
Deze fysiologische achtergrond maakt duidelijk waarom snelle interventie bij EHS van levensbelang is. Bij toegenomen hittestress stijgt de kerntemperatuur progressief wanneer de afvoercapaciteit van zweetverdamping en cutane perfusie tekortschiet. Zodra de temperatuur boven de 40 °C stijgt, treedt cel- en orgaanschade op in verhouding tot zowel de hoogte van de temperatuur als de duur van de blootstelling (Belval et al., 2018; Casa et al., 2015). Aangezien het lichaam deze hyperthermie niet meer autonoom kan compenseren, is onmiddellijke externe koeling de enige effectieve behandeling. Dit verklaart de tijdskritische aard van interventie bij EHS.

2.3. Klinische urgentie en tijdskritiek karakter van EHS

De behandeling van EHS is een race tegen de klok. *The American College of Sports Medicine* (ACSM, 2023) en *the National Athletic Trainers Association* (NATA, 2015) benadrukken dat de eerste 30 minuten na het begin van symptomen cruciaal zijn om de kerntemperatuur terug te brengen tot $\leq 38,9$ °C. Dit streefdoel is gebaseerd op het punt waarop de meeste temperatuurgeïnduceerde cellulaire schade en enzymverstoringen stoppen en het herstelproces kan inzetten. Hoe sneller actieve koeling wordt gestart, hoe groter de kans op volledig herstel zonder blijvende schade (Casa et al., 2015).

Actieve koeling verwijst naar interventies die doelgericht de lichaamstemperatuur verlagen, zoals onderdompeling in ijswater of het gebruik van ijswaterhanddoeken. Dit staat in contrast met passieve koeling, waarbij men enkel de patiënt uit de zon haalt of rust laat nemen in de schaduw. Passieve maatregelen zijn bij EHS onvoldoende: alleen snelle, agressieve afkoeling kan blijvende letsels of overlijden voorkomen (Casa et al., 2015; Belval et al., 2018; Hosokawa et al., 2021; Spooner et al., 2022).

Studies tonen aan dat een koeling binnen deze 30 minuten leidt tot overlevingspercentages boven 95%, terwijl vertraging tot voorbij dat tijdsvenster gepaard gaat met significante morbiditeit en mortaliteit (Hosokawa et al., 2021).



Figuur 1 - Relatie tussen tijd tot actieve koeling en overlevingskans bij EHS (Casa et al., 2015; Hosokawa et al., 2021).

De tijdsdruk die gepaard gaat met EHS, waarbij behandeling binnen 30 minuten essentieel is om blijvende schade of overlijden te voorkomen, impliceert dat prehospital hulpverleners niet alleen EHS moeten kunnen herkennen, maar ook onmiddellijk moeten starten met doeltreffende koelmaatregelen, idealiter vóór ze in het ziekenhuis aankomen. Dit is noodzakelijk omdat patiënten zelden binnen die 30 minuten een spoeddienst bereiken die bovendien uitgerust is om onmiddellijk en effectief te koelen. Hierdoor vormt EHS een unieke uitdaging binnen de prehospital zorg tijdens duursportevenementen, waar snelle triage, diagnose én interventie noodzakelijk zijn onder vaak moeilijke omstandigheden.

2.4. Incidentie

Hoewel EHS in absolute aantallen relatief zeldzaam is, vormt het één van de meest ernstige en potentieel dodelijke medische noodgevallen tijdens sportieve massamanifestaties. De internationale incidentie varieert sterk en wordt beïnvloed door factoren zoals het type evenement, de weersomstandigheden en het deelnemersprofiel. Studies rapporteren tussen de 0,5 en 2,5 gevallen per 1000 deelnemers bij wedstrijden onder warme omstandigheden (Hosokawa et al., 2021; Roberts et al., 2010; Bongers et al., 2022).

EHS komt vooral voor in de context van langeafstandswedstrijden, zoals marathons en triatlons, militaire oefeningen bij warm weer, meerdaagse wandelevenementen (bv. de Vierdaagse van Nijmegen) of sportwedstrijden zonder voldoende risicobeoordeling vooraf (Casa et al., 2015; Hosokawa et al., 2021; Racinais et al., 2023).

2.5. Risicofactoren

EHS ontstaat door een complex samenspel van individuele, omgevingsgebonden en gedragsmatige factoren. In de literatuur (Casa et al., 2015; Bongers et al., 2020; Racinais et al., 2023) worden deze doorgaans geclassificeerd als extrinsiek, intrinsiek en gedragsmatig/contextueel. Daarnaast spelen factoren zoals leeftijd, geslacht en afstand een bijkomende rol in het bepalen van het individuele risico. Daarom worden deze factoren hieronder eerst afzonderlijk besproken, waarna de klassieke indeling wordt toegelicht.

Leeftijd en geslacht als risicofactoren

Internationale studies tonen aan dat EHS het vaakst voorkomt bij jongvolwassenen tussen 15 en 35 jaar, met een opvallend aandeel jonge mannen onder de slachtoffers (Binkley et al., 2002; Casa et al., 2015). Dit lijkt niet het gevolg van verhoogde biologische kwetsbaarheid, maar eerder van gedragsmatige en contextuele factoren. Jonge mannen nemen vaker deel aan intensieve of risicovolle evenementen, vertonen meer prestatiedrang, overschatten hun fysieke grenzen en neigen ertoe om signalen van oververhitting te negeren of te minimaliseren (Belval et al., 2020; Armstrong et al., 2007).

Recent onderzoek wijst bovendien op het belang van temporisering: de manier waarop sporters hun inspanning doseren en hun tempo plannen tijdens een wedstrijd. Belval et al. (2020) toonden aan dat bij oplopende temperaturen vrouwen hun tempo vaker verlagen, terwijl mannen hun snelheid minder aanpassen of zelfs blijven opvoeren. Deze meer

defensieve temporiseringsstijl bij vrouwen leidt tot minder warmteaccumulatie, terwijl agressievere keuzes bij mannen sneller tot kritieke temperatuurstijgingen kunnen leiden.

Deze observaties suggereren dat niet-temporisering een bijkomende risicofactor vormt voor EHS. Gedrag en besluitvorming tijdens inspanning beïnvloeden dus rechtstreeks de thermofysiologische belasting.

Tegelijkertijd mogen oudere deelnemers niet uit het oog worden verloren. In deze groep spelen vooral medische risicofactoren mee, zoals een verminderde zweetrespons, cardiovasculaire aandoeningen of het gebruik van medicatie die de thermoregulatie beïnvloedt (Binkley et al., 2002). Hoewel zij vaker te maken krijgen met *heat exhaustion* (hitte-uitputting), kan deze toestand bij gebrek aan monitoring of interventie alsnog escaleren naar EHS (Hosokawa et al., 2021).

Risicoprofiel	Dominante risico's	Verklaring
Jonge mannen (15–35)	Competitiedrang, overschatting, doorgaan ondanks klachten	Gedrag en motivatie tijdens intensieve inspanning
Jonge vrouwen (15–35)	Incidentie lager dan bij mannen	Verskil in temporisering, risicoperceptie en gedragsreactie
Oudere volwassenen	Verminderde thermoregulatie, medicatie, onderliggende aandoeningen	Biologische en medische factoren

Tabel 1 - Risicoprofielen en verklarende factoren bij EHS.

Rol van afstand

EHS ontstaat zelden na zeer korte inspanningen, zoals een sprint of explosieve krachtingspanning. De aandoening doet zich vooral voor wanneer het lichaam gedurende langere tijd meer warmte produceert dan het kan afvoeren, waardoor de kerntemperatuur progressief stijgt. In de context van loopevenementen blijkt het risico op EHS significant toe te nemen vanaf afstanden van ongeveer 10 kilometer, en nog sterker vanaf halve en volledige marathons (Casa et al., 2015; Roberts et al., 2010; Hosokawa et al., 2021).

Deze verhoogde kwetsbaarheid bij lange inspanning komt voort uit verschillende samenwerkende factoren: toenemende interne warmteproductie, oplopend vochtverlies door zweten, en een progressieve uitputting van de verdampingscapaciteit. Daardoor wordt het moeilijker om lichaamswarmte adequaat af te voeren (Bongers et al., 2020; Sawka et al., 2007; González-Alonso et al., 1999).

Toch is afstand op zich geen absolute voorspeller. Weersomstandigheden, temporisering, acclimatisatie, hydratatiestatus en motivatie (bv. doorgaan ondanks signalen) beïnvloeden het risico sterk. Zo zijn ook EHS-incidenten beschreven bij kortere, maar intensieve inspanningen onder extreme hitte of bij onvoldoende voorbereiding (Casa et al., 2015). Met andere woorden: omstandigheden en voorbereiding primeren op afstand.

Klassiek worden de risicofactoren voor EHS onderverdeeld in drie categorieën: extrinsieke factoren (omgevingsgebonden), intrinsieke factoren (individueel fysiologisch) en gedragsmatige of contextuele factoren. Deze indeling wordt breed gedragen in de internationale literatuur (Roberts et al., 2010; Bongers et al., 2020; Hosokawa et al., 2021; Racinais et al., 2023):

Extrinsieke factoren (omgevingsgebonden)

Onder extrinsieke factoren verstaat de literatuur volgende elementen:

- Hoge omgevingstemperaturen ($> 25^{\circ}\text{C}$), in combinatie met hoge relatieve luchtvochtigheid ($> 60\%$). Relatieve luchtvochtigheid verwijst naar de verhouding tussen de hoeveelheid waterdamp in de lucht en de maximale hoeveelheid die de lucht op die temperatuur kan bevatten. Bij hoge waarden wordt het moeilijker voor zweet om te verdampen, wat de thermoregulatie ernstig belemmert.
- Directe zonnestraling, hitte-absorberende ondergrond zoals asfalt (vb. stadsmarathon).
- Onvoldoende schaduw of natuurlijke ventilatie op het parcours.
- Gebrek aan koel- of bevoorradingszones.

Intrinsieke factoren (individueel fysiologisch)

Intrinsieke factoren zijn de volgende:

- Onvoldoende fysieke conditie of gebrek aan training.
- Overgewicht (hoger thermisch isolerend vermogen).
- Bestaande medische aandoeningen zoals hart- of nierproblemen.
- Medicatiegebruik door hun belemmerende werking op zweten en/of cardiovasculaire piekfunctie (vb. antihistaminica, anticholinergica, bètablokkers).
- Slechte hydratatie of uitdroging vóór de start.
- Slaaptekort of jetlag.

Gedragmatige en contextuele factoren

Tot slot onderscheidt de literatuur gedragmatige en contextuele factoren:

- Overmotivatie en doorzettingsdrang, vooral bij amateurs of eerste deelnemers.
- Groepsdruk of prestatiedruk.
- Onervarenheid met warm weer of onvoldoende acclimatisatie.
- Slechte temporisering of onderschatting van het parcours.

Een bijkomende evolutie die het risicoprofiel beïnvloedt, is de stijgende deelname aan sportieve massamanifestaties. Door de democratisering van sport neemt het aantal deelnemers toe, waaronder steeds vaker mensen met een medische voorgeschiedenis zoals cardiovasculaire aandoeningen, diabetes of respiratoire problemen (VRT NWS, 2018; Hosokawa et al., 2021). Hoewel dergelijke aandoeningen op zich geen absolute contra-indicatie vormen voor deelname, kunnen ze de thermoregulatie en het cardiovasculaire aanpassingsvermogen beperken, vooral wanneer ook medicatiegebruik of onvoldoende acclimatisatie meespeelt. Deze trend benadrukt het belang van een goede medische triage en een duidelijke preventiestrategie door organisatoren en medische partners, aangezien het deelnemersveld vandaag diverser is dan ooit tevoren.

De combinatie van intrinsieke, extrinsieke en gedragmatige factoren maakt dat het risico op EHS het resultaat is van een dynamisch en individueel profiel. Volgens Hosokawa et al. (2021) en Bongers et al. (2020) is het daardoor moeilijk om vooraf met zekerheid te voorspellen wie getroffen zal worden: zelfs deelnemers zonder duidelijke risicofactoren kunnen door een samenspel van omstandigheden toch EHS ontwikkelen. Die onvoorspelbaarheid vormt een belangrijke uitdaging voor preventie en triage.

2.6. Diagnostiek en temperatuurmeting

De diagnose van EHS steunt op twee essentiële pijlers: (1) een verhoogde kernlichaamstemperatuur van $\geq 40^\circ\text{C}$, (2) in combinatie met neurologische symptomen zoals verwardheid, desoriëntatie, convulsies of bewustzijnsverlies (Casa et al., 2015; Armstrong et al., 2007). Deze combinatie onderscheidt EHS van andere vormen van hittegerelateerde aandoeningen zoals hitte-uitputting, waarbij de neurologische symptomen per definitie afwezig blijven.

De enige betrouwbare methode om in acute situaties de lichaamstemperatuur accuraat te meten in een prehospital context is via rectale meting. Deze techniek wordt internationaal erkend als de gouden standaard (ACSM, 2023). Theoretisch is oesofagale² meting nog iets preciezer, maar deze vereist gespecialiseerde apparatuur en is enkel haalbaar bij gesedeerde patiënten (Hosokawa et al., 2021). Alternatieve methodes zoals tympanische³, orale of infraroodmetingen blijken onvoldoende betrouwbaar tijdens of kort na fysieke inspanning. Deze meetmethoden geven vaak geen accurate weergave van de werkelijke lichaamstemperatuur, omdat de gemeten waarden sterk beïnvloed worden door externe factoren zoals zweetverdamping, luchtstroming en omgevingstemperatuur (Roberts et al., 2023; Bongers et al., 2020).

Een overzicht van de verschillende meetmethoden, hun accuraatheid en beperkingen is weergegeven in onderstaande tabel (noot: deze tabel is samengesteld op basis van Casa et al. (2015), Bongers en Daanen (2020), Flouris et al. (2023) en Roberts et al. (2023).):

Meetmethode	Accuraatheid	Voordelen	Beperkingen
Rectale meting	★★★★★ (zeer accuraat)	Gouden standaard; meet echte kerntemperatuur	Invasief; beperkte aanvaarding; logistiek moeilijk prehospital
Oraal (onder tong)	★★☆☆☆ (beperkt)	Snel, breed beschikbaar	Onbetrouwbaar bij hyperventilatie, drinken, omgevingsinvloeden
Tympanisch (oor)	★★☆☆☆ (beperkt)	Snelle meting, niet-invasief	Correcte plaatsing vereist; variabel tussen gebruikers. Gevoelig voor zweet en luchtstromen.
Infrarood voorhoofdscanner	★★☆☆☆ (niet aanbevolen)	Contactloos, eenvoudig in gebruik	Meet huidtemperatuur; sterk beïnvloed door omgevingsfactoren
Ingestible thermometer (slikcapsule)	★★★★☆ (goed, maar zeldzaam)	Continu en intern meetbaar	Duur, niet toepasbaar in acute prehospital situaties

Tabel 2 - Vergelijking van temperatuurmeetmethoden bij vermoeden van EHS.

Rectale meting is in de praktijk vaak moeilijk inzetbaar tijdens evenementen. Niet zozeer door een gebrek aan thermometers, maar vooral door het ontbreken van opgeleide hulpverleners die deze handeling mogen of durven uitvoeren in een prehospital setting (Bongers & Daanen, 2020; Laeyendecker et al., 2022).

Om dat probleem te omzeilen, pleiten recente publicaties (zoals Flouris et al., 2023) voor een alternatieve aanpak wanneer temperatuurmeting niet onmiddellijk beschikbaar is: de

² Oesofagale temperatuurmeting: gebruikt een sensor in de slokdarm en is zeer accuraat, maar invasief en prehospital zelden haalbaar.

³ Tympanische temperatuurmeting: meting via het trommelvlies in het oor.

zogenaamde *tijdsgebaseerde aanpak*. Hierbij wordt bij een klinisch vermoeden van EHS onmiddellijk gestart met actieve koeling, idealiter gedurende minstens 15 tot 20 minuten, ongeacht of temperatuur bevestigd werd. Deze werkwijze vertrekt vanuit het “*better safe than sorry*”-principe, in het licht van het acute en potentieel levensbedreigende karakter van EHS.

Tegelijkertijd wijst de literatuur op het risico van overdiagnose. Niet alle desoriëntatie of neurologische symptomen bij warm weer zijn toe te schrijven aan EHS. Ook aandoeningen zoals hypoglycemie, CVA, paniekaanvallen of epilepsie kunnen tot soortgelijke symptomen leiden. Onterecht starten met koeling kan bij deze pathologieën de diagnose vertroebelen of zelfs tot complicaties leiden. Daarom vraagt deze aanpak om duidelijke beslisbomen, degelijke opleiding en goede communicatie tussen hulpverleners op het terrein (Flouris et al., 2023; Belval et al., 2018; Rublee et al., 2021).

Een goede implementatie van deze aanpak vereist:

- praktijkgerichte protocollen voor herkenning en handelen;
- duidelijke taakverdeling (wie mag wat doen?);
- toegang tot geschikt koelmateriaal (ijsbaden, ijswater, thermometers);
- vorming voor hulpverleners om situaties correct in te schatten.

Volgens Spooner et al. (2022) en Hosokawa et al. (2021) zijn deze structurele voorwaarden bepalend voor een succesvolle interventie en reduceren ze zowel mortaliteit als morbiditeit.

2.7. Koelstrategieën in de praktijk

De meest effectieve behandeling van EHS is snelle en agressieve actieve koeling. Richtlijnen van onder meer de *American College of Sports Medicine* (ACSM, 2023), Casa et al. (2007) en McDermott et al. (2009) bevestigen dat een snelle daling van de kerntemperatuur binnen 30 minuten cruciaal is om orgaanschade te vermijden. *Cold Water Immersion* (CWI), volledige onderdompeling in ijswater tussen 5 °C en 15 °C, wordt daarbij erkend als gouden standaard.

Deze methode bereikt een koelsnelheid van gemiddeld 0,12 tot 0,35 °C per minuut, afhankelijk van factoren zoals lichaamssamenstelling en waterbeweging (Casa et al., 2007; McDermott et al., 2009). De effectiviteit is dusdanig dat richtlijnen van de ACSM (2023) expliciet stellen: “Cool first, transport second.”

Toch is CWI in de praktijk, zeker in een prehospital setting, vaak moeilijk te realiseren door logistieke beperkingen, zoals een gebrek aan opvangstructuren en privacy, maar ook door het voorzien van voldoende ijs (“30–40 kg per bad”) en wateropslag (Stichting Evenementenzorg Nederland, 2023; Dollée et al., 2024). In België wordt CWI daarom zelden toegepast op het terrein (W. Haenen, persoonlijk interview, 2025).

Onderstaande tabel biedt een overzicht van gangbare koelstrategieën, hun werking en effectiviteit:

Koeltechniek	Beschrijving	Effectiviteit	Geschatte koelsnelheid (°C/min)	Praktische toepasbaarheid	Bron(nen)
Cold Water Immersion (CWI)	Onderdompeling in bad met ijswater (5–15 °C)	Hoogst effectief, gouden standaard	0,12 – 0,35	Vereist infrastructuur en personeel	Casa et al., 2007; Smith, 2005; Dollée et al., 2024
Ijswater-handdoeken (rotatiesysteem)	Continue wissel van natte handdoeken uit ijswater over het hele lichaamsoppervlak	Effectief mits continue wissel	0,12 – 0,18	Goed uitvoerbaar in veldsettings	Casa et al., 2015; Dollée et al., 2024; Armstrong et al., 1996
Evaporatieve koeling	Verneveling gecombineerd met ventilatie	Goed bij droge hitte, Effectiviteit daalt bij hoge luchtvochtigheid	0,07 – 0,11	Goed uitvoerbaar in veldsettings	Smith, 2005; Mitchell et al., 2001
Ijspacks (oksels, liezen)	Lokale koeling van grote bloedvaten	Beperkte werking, vooral ondersteunend	0,03 – 0,08	Eenvoudig, maar ontoereikend als monotherapie	Smith, 2005; Kielblock et al., 1986
Invasieve methoden (bv. lavage)	Enkel in ziekenhuis-setting.	Effectief in ziekenhuis-context	~ 0,11	Niet toepasbaar prehospitaal	Horowitz, 1989; Smith, 2005

Tabel 3 - Overzicht van koelstrategieën en effectiviteit.

Zoals Spooner et al. (2022) aantonen in hun retrospectieve studie bij EHS-casussen op marathons, zijn de snelheid van interventie en toegang tot geschikt materiaal de meest bepalende factoren voor een gunstige uitkomst. In Nederland werd bijvoorbeeld tijdens de Vierdaagse van Nijmegen een werkbaar rotatiesysteem van ijswaterhanddoeken geïmplementeerd. Volgens de evaluatie van Rode Kruis Nederland (Dollée et al., 2024) leidde dit tot een duidelijke daling van het aantal ernstige EHS-incidenten tussen 2017 en 2023.

Bovendien pleiten internationale richtlijnen voor het standaardiseren van de respons bij EHS. Zowel het Amerikaanse leger als het Rode Kruis in Japan maken gebruik van gestandaardiseerde koeleenheden met thermometer, timer en checklist, zodat interventies accuraat en reproduceerbaar verlopen (Sawka et al., 2007; Roberts et al., 2021).

Hoewel CWI de gouden standaard blijft, toont de praktijk aan dat ook alternatieve technieken, mits tijdig, correct en gecoördineerd toegepast, levensreddend kunnen zijn (Belval et al., 2018). Ook Spooner et al. (2022) benadrukken dat snelheid van koeling en toegang tot geschikt materiaal de belangrijkste voorspellers zijn van herstel, een conclusie die aansluit bij de positieve resultaten van het Nijmeegse rotatiesysteem met ijswaterhanddoeken (Dollée et al., 2024).

Belang van juiste watertemperatuur

Zoals reeds beschreven wordt CWI internationaal erkend als de meest doeltreffende prehospitalale behandeling bij EHS, waarbij snelle afkoeling cruciaal is om ernstige gezondheidsrisico's te vermijden. De effectiviteit van deze methode hangt echter sterk af van de temperatuur van het gebruikte water. In situaties waar rectale temperatuurmonitoring niet beschikbaar is, biedt recent onderzoek (Flouris et al., 2024) duidelijke richtlijnen over de minimale onderdompelingstijd in functie van de watertemperatuur.

Het onderzoek toont aan dat water van $\leq 9^{\circ}\text{C}$ leidt tot een snelle en betrouwbare daling van de lichaamstemperatuur tot een veilige drempel van $\leq 38,6^{\circ}\text{C}$, doorgaans binnen 11 tot 12 minuten. Bij gebruik van water tussen 10 en 26°C is er een langere onderdompelingstijd nodig van gemiddeld 18 tot 19 minuten om een vergelijkbare afkoeling te bereiken. Deze richtwaarden werden bepaald op basis van data uit gecontroleerde laboratoriumstudies én gevalideerd met patiëntgegevens uit het veld (Falmouth Road Race, 1984–2011).

De gemiddelde koelsnelheid bedroeg $0,18^{\circ}\text{C}$ per minuut, maar varieerde sterk afhankelijk van de watertemperatuur: bij 2°C kon dit oplopen tot $0,52^{\circ}\text{C}/\text{min}$, terwijl bij 26°C de koelsnelheid daalde tot slechts $0,06^{\circ}\text{C}/\text{min}$. Opmerkelijk is dat lichaamskenmerken zoals geslacht, leeftijd, vetmassa of fitheid slechts een zeer beperkte invloed hadden op het tempo van afkoeling. De temperatuur van het dompelwater bleek met voorsprong de meest bepalende factor.

Deze bevindingen benadrukken het belang van zowel de beschikbaarheid van voldoende koud water als het correct inschatten van de onderdompelingstijd bij afwezigheid van continue temperatuurbewaking. In afwachting van of bij gebrek aan rectale thermometrie, kan men zich op deze tijdsrichtlijnen baseren. Het hanteren van een conservatieve ondergrens (minstens 90% kans op voldoende afkoeling) biedt in de meeste gevallen een veilig alternatief, waarbij een lichte onderkoeling klinisch minder risicovol is dan onvoldoende afkoeling.



Figuur 2 - Koelbad (ESI, 2023).

2.8. Preventie

Hoewel inspanningsgebonden hyperthermie een acute en potentieel dodelijke aandoening is, blijkt uit de literatuur dat ze in veel gevallen vermijdbaar is. De sleutel ligt in een combinatie van risicobeoordeling vooraf, beleidsmaatregelen, organisatorische aanpassingen en educatie. Preventie vereist dus een geïntegreerde aanpak waarbij zowel organisatoren, medische teams als deelnemers verantwoordelijkheid dragen. Enkele zaken die preventief kunnen helpen:

Risicoanalyse voorafgaand aan het evenement

Een goede risicoanalyse vertrekt vanuit weersvoorspellingen, deelnemersprofiel(en) en het type inspanning. Verschillende richtlijnen bevelen aan om op voorhand een hitte-index zoals WBGT (zie volgend onderdeel) of Heat Index te monitoren (Casa et al., 2015; Roberts et al., 2021). Daarbij is het cruciaal om drempelwaarden af te spreken waarbij extra maatregelen genomen worden, zoals het voorzien van (extra) verkoelingsinfrastructuur of het aanpassen van starttijden. In het volgende onderdeel wordt uitgebreider ingegaan op WBGT.

Timing en verloop van het evenement

Eenvoudige ingrepen zoals het vervroegen van de starturen kunnen het risico aanzienlijk beperken. Vroege ochtenduren bieden meestal lagere temperaturen en lagere zoninstraling, wat de thermische belasting vermindert (Binkley et al., 2002). Bij bepaalde evenementen (bv. de Vierdaagse van Nijmegen) wordt het parcours aangepast of ingekort bij verhoogd risico (Koelprotocol Rode Kruis Nederland, 2023).

In de praktijk is het echter niet altijd haalbaar om starturen substantieel te vervroegen. Dergelijke aanpassingen vereisen afstemming met meerdere stakeholders (deelnemers, overheden, hulpdiensten, logistiek) en zijn daarom niet in elk evenement realistisch uitvoerbaar (J. van Gorp, persoonlijke communicatie, 2025).

Voorzieningen op het terrein

Om het risico op hittestress te verlagen, zijn volgende voorzieningen essentieel:

- voldoende waterpunten (minimaal om de 4–5 km bij warme omstandigheden);
- schaduwzones aan start, finish en rustposten;
- koelstations met nevelinstallaties of koelinfrastructuur (evt. sponspunten) bij hogere WBGT-waarde;
- signalisatie en medische hulpposten met zichtbare instructies over symptomen voor de prehospitalen hulpverleners.

Volgens Spooner et al. (2022) is de beschikbaarheid van deze infrastructuur, in combinatie met de snelheid van eerste interventie, bepalend voor het voorkomen van ernstige uitkomsten.

Vorming, gedragsaanpassing en risicocommunicatie

Het gedrag en de kennis van deelnemers spelen een cruciale rol in het voorkomen van EHS. Veel sporters herkennen de symptomen van oververhitting onvoldoende of overschatten hun eigen grenzen, zeker in competitieve contexten (Casa et al., 2015). Gerichte educatie en gedragssturing vóór en tijdens het evenement zijn daarom essentieel.

In Nederland en Japan wordt geëxperimenteerd met gepersonaliseerde risicowaarschuwingen. Bij de Vierdaagse van Nijmegen ontvangen deelnemers bijvoorbeeld via e-mail of app

preventieve adviezen over hydratatie, tempo en zelfobservatie, gebaseerd op algemene risicofactoren zoals leeftijd of medicatiegebruik (Dollée et al., 2024; Sawka et al., 2007).

Het is echter niet vanzelfsprekend dat organisatoren beschikken over persoonlijke gegevens zoals BMI of medicatiegebruik. Bovendien richten sommige waarschuwingen zich op oudere deelnemers, terwijl literatuur aangeeft dat exertional heat stroke vooral optreedt bij jonge, fitte personen. Daarom is het in praktijk aangewezen om sensibiliseringsboodschappen breed te richten naar alle deelnemers, ongeacht leeftijd (J. van Gorp, persoonlijke communicatie, 2025).

Preventie is dus niet enkel een kwestie van voorzieningen, maar ook van gedragsverandering en risicobewustzijn bij de sporter zelf.

Acclimatisatie en individuele voorbereiding

De literatuur benadrukt het belang van acclimatisatie: een proces waarbij het lichaam zich gradueel aanpast aan warme omstandigheden door gecontroleerde blootstelling over meerdere dagen (Bongers et al., 2020; Armstrong et al., 2007). Professionele sporters en militairen bouwen via dergelijke programma's een verhoogde zweetrespons en cardiovasculaire efficiëntie op, wat beschermt tegen EHS. Voor recreatieve lopers is zo'n specifieke voorbereiding doorgaans moeilijk haalbaar, omdat warme omstandigheden niet altijd vooraf aanwezig zijn en blootstelling tussendoor vaak wordt onderbroken door koelere dagen, wat het acclimatisatie-effect beperkt. Daarom ligt de focus bij massaevenementen vooral op informatiecampagnes over risicoherkenning, het belang van aangepaste inspanningsintensiteit, hydratatie en zelfmonitoring, eerder dan op formele acclimatisatieprogramma's.

Medisch draaiboek en escalatiebeleid

Een preventieve strategie vereist ook een concreet medisch actieplan, veelal gekend als een operatieorder (W. Haenen, persoonlijk interview, 2025).

In dit operatieorder dienen duidelijke afspraken gemaakt te worden over medische inzet en escalatie. Zo bevelen internationale richtlijnen aan om gebruik te maken van checklists voor symptoomherkenning en koelinfrastructuur, duidelijke rolverdeling van taken (triage, koeling, transport) en gerichte training van hulpverleners in het herkennen en behandelen van EHS (Stichting Evenementenzorg Nederland, 2023; Casa et al., 2015). Internationale organisaties, zoals de *National Athletic Trainers' Association* (NATA), pleiten voor verplichte koelkits en protocollen als basis voor evenementenzorg (Casa et al., 2015).

Een overzichtstabel met voorbeelden van preventieve maatregelen die door diverse actoren kunnen worden toegepast:

Actor	Preventieniveau	Voorbeelden van maatregelen
Organisator	Structureel	Risicoanalyse (WBGT), tijdstip en/of parcours aanpassen, schaduwzones, watervoorziening, ...
Medische partner	Operationeel	Koelmateriaal en protocollen, trainingsprotocol, escalatiedraaiboek, herkenningstraining EHS
Deelnemer zelf	Individueel gedrag	Educatie, acclimatisatie, tempo aanpassen, risicowaarschuwingen volgen
Overheid (beleid)	Systeemniveau	Veldnormen evenementenzorg, aanbevelingen rond hitteplanning

Tabel 4 - Samenvattend overzicht met voorbeelden van preventieve maatregelen per actor en preventieniveau bij het voorkomen van EHS tijdens sportieve evenementen.

2.9. Gebruik van Wet Bulb Globe Temperature als risicobeoordeling

De *Wet Bulb Globe Temperature* (WBGT) is internationaal een van de meest gebruikte indicatoren om de mate van hittestress te beoordelen tijdens sportieve inspanningen. Deze samengestelde index houdt rekening met omgevingstemperatuur, luchtvochtigheid, zonnestraling en wind, en biedt daarmee een objectieve maat voor het thermische risico op het lichaam (Casa et al., 2015; Roberts et al., 2010).

Hoewel WBGT als een samengestelde index wordt berekend, worden de waarden wel uitgedrukt in graden Celsius. De richtlijnen van *the American College of Sports Medicine* (ACSM, 2023) delen WBGT-waarden doorgaans als volgt in:

- $< 22^{\circ}\text{C}$: geen bijzondere maatregelen nodig;
- $22\text{--}24^{\circ}\text{C}$: verhoogde waakzaamheid;
- $24\text{--}28^{\circ}\text{C}$: actief voorbereiden van koel-infrastructuur;
- $\geq 28^{\circ}\text{C}$: wedstrijd uitstellen, inkorten of afgelasten.

In internationale contexten wordt WBGT actief gebruikt als beslisinstrument tijdens sportevenementen, onder meer het verhogen van het medisch toezicht of het aanpassen van wedstrijdparameters (Roberts et al., 2010; Sawka et al., 2007). Tijdens de Marathon van Rotterdam in 2025 werd WBGT bijvoorbeeld real-time opgevolgd in het Event Control Center, en gekoppeld aan escalatiedrempels voor de inzet van zogenaamde opschalingsteams (Persoonlijke observatie, 2025).



Figuur 3 - Verschillende types WBGT-mettoestellen. Bron: B&A Systemen (z.d.).

Beperkingen en kritische bespreking

Hoewel WBGT algemeen aanvaard is als leidraad, zijn er enkele beperkingen die niet genegeerd mogen worden:

- Geen individuele factoren: WBGT meet enkel omgevingsparameters. Persoonsgebonden risico's zoals slechte conditie, dehydratie, medicatiegebruik of onvoldoende acclimatisatie worden niet mee in rekening gebracht (Casa et al., 2015).

- Invloed van het microklimaat: WBGT houdt onvoldoende rekening met massa-effecten zoals bijvoorbeeld opstapeling van warmte in een dicht publiek. Dit kan leiden tot onderschatting van het reële risico op de plaats van het incident.
- Technische beperkingen: Het gebruik van WBGT vereist betrouwbare meetapparatuur. In de praktijk gebeurt de meting soms met niet-gevalideerde apps of vereenvoudigde sensoren, wat de nauwkeurigheid kan beïnvloeden (Bongers et al., 2020).
- Klimaatafhankelijkheid: WBGT is gevoeliger voor luchtvochtigheid dan voor droge hitte. In vochtige omstandigheden overschat het soms het risico, terwijl het bij droge, zonnige condities het gevaar net onderschat (Roberts et al., 2010).

Alternatieven en aanvullingen

De literatuur beschrijft ook andere benaderingen om hittestress te meten:

- Heat Index (HI): combineert temperatuur en relatieve luchtvochtigheid. Eenvoudig te interpreteren, maar houdt geen rekening met straling of wind.
- Universal Thermal Climate Index (UTCI): integreert meerdere meteorologische parameters en kledingweerstand, maar is complexer in gebruik en minder toepasbaar op het terrein.
- Praktijkervaring en observatie: In België wordt vaak een beroep gedaan op de subjectieve inschatting van hulpverleners. Dat is waardevol, maar sterk afhankelijk van hun ervaring en oordeel.

Index	Factoren	Voordeel	Beperking
WBGT	Temperatuur, relatieve vochtigheid, zonnestraling, wind	Internationaal aanvaard, richtlijnen beschikbaar	Vereist specifieke en gekalibreerde meetapparatuur
Heat Index (HI)	Temperatuur en relatieve vochtigheid	Eenvoudig beschikbaar via apps of online tools	Geen zonnestraling of wind; minder accuraat bij fysieke inspanning
UTCI	Omgeving + kledingisolatie + wind + straling	Wetenschappelijk accuraat en dynamisch	Moeilijker inzetbaar in veldsituaties; complexe berekening
Subjectieve inschatting	Observatie door ervaren hulpverleners	Flexibel, snel inzetbaar, afgestemd op de situatie	Variabel; afhankelijk van ervaring en context

Tabel 5 - Vergelijkende tabel van WBGT en alternatieven.

Verskillende studies pleiten voor hybride beslismodellen, waarbij WBGT wordt gecombineerd met lokale observaties, individueel risicoprofiel en type evenement (Sawka et al., 2007; Spooner et al., 2022). In Nederland is de integratie van WBGT in het medische draaiboek (bv. Vierdaagse Nijmegen) al standaard. In België daarentegen blijft het gebruik ervan nog sterk beperkt. Ook op lokaal beleidsniveau is er volgens J. Van Herck (persoonlijke communicatie, 2025) nog weinig ervaring met het toepassen van WBGT als standaardparameter, terwijl dit internationaal vaak een vaste waarde is bij risicobeoordeling.

2.10. Internationale richtlijnen

In diverse landen zijn *evidence based* richtlijnen uitgewerkt voor de herkenning, diagnose en behandeling van EHS. Deze worden onder meer gepubliceerd door *the American College of Sports Medicine (ACSM)*, *the National Athletic Trainers' Association (NATA)*, *the American Red Cross* en *the International Institute for Race Medicine (IIRM)* (Casa et al., 2015; Roberts et al., 2021).

Centrale uitgangspunten in deze richtlijnen zijn:

- *Cooling first, transport second*: start de koeling onmiddellijk ter plaatse, vóór verplaatsing naar het ziekenhuis;
- Rectale temperatuurmeting als gouden standaard voor diagnose;
- Bij vermoeden van EHS moet de koeling opgestart worden, ook zonder bevestiging via meting.

In de Verenigde Staten zijn deze richtlijnen bindend voor universiteitssporten, militaire trainingen en atletiekwedstrijden (Casa et al., 2015). In Japan worden ze toegepast bij grootschalige loopevenementen, brandweeroefeningen en sportevenementen met meer dan 1000 deelnemers (Sawka et al., 2007). De koelprocedures zijn er gestandaardiseerd, met koelkits en controle op kernlichaamstemperatuur (Roberts et al., 2021).

Ook in Nederland zijn belangrijke stappen gezet. Sinds 2022 geldt de Veldnorm Evenementenzorg (VNEZ) als officieel referentiekader voor medische hulpverlening op evenementen. Deze norm omvat onder andere een Richtlijn Duursport en Hardlopen, waarin duidelijke aanbevelingen staan voor de preventie, herkenning en behandeling van EHS. Koelstrategieën zoals het gebruik van ijswaterhanddoeken of onderdompeling worden er stapsgewijs uitgelegd, met praktische instructies en materiaalchecklists (Stichting Evenementenzorg Nederland, 2023a; 2023b). De Nederlandse context vertoont veel gelijkenissen met België op vlak van schaal, vrijwilligerswerking en medische infrastructuur, wat deze veldnorm tot een bijzonder waardevolle inspiratiebron maakt.

Land	Richtlijnen aanwezig?	Koelprotocollen op terrein?	Kenmerkende elementen
VS	Ja – ACSM, NATA	Ja – gestandaardiseerd (CWI, checklist)	Cooling first, transport second (universiteiten, militair)
Japan	Ja – Rode Kruis, overheid	Ja – koelunits op events > 1000 pers.	Centrale regie + preventie-app + real-time WBGT
Nederland	Ja – Veldnorm Evenementenzorg (VNEZ)	Ja – veldnorm (CWI, handdoeken, instructies, checklist)	Gepersonaliseerde waarschuwingen deelnemers
België	Neen – geen nationale richtlijn	Nee – ad hoc en lokaal bepaald	Geen standaardisatie; afhankelijk van lokaal initiatief

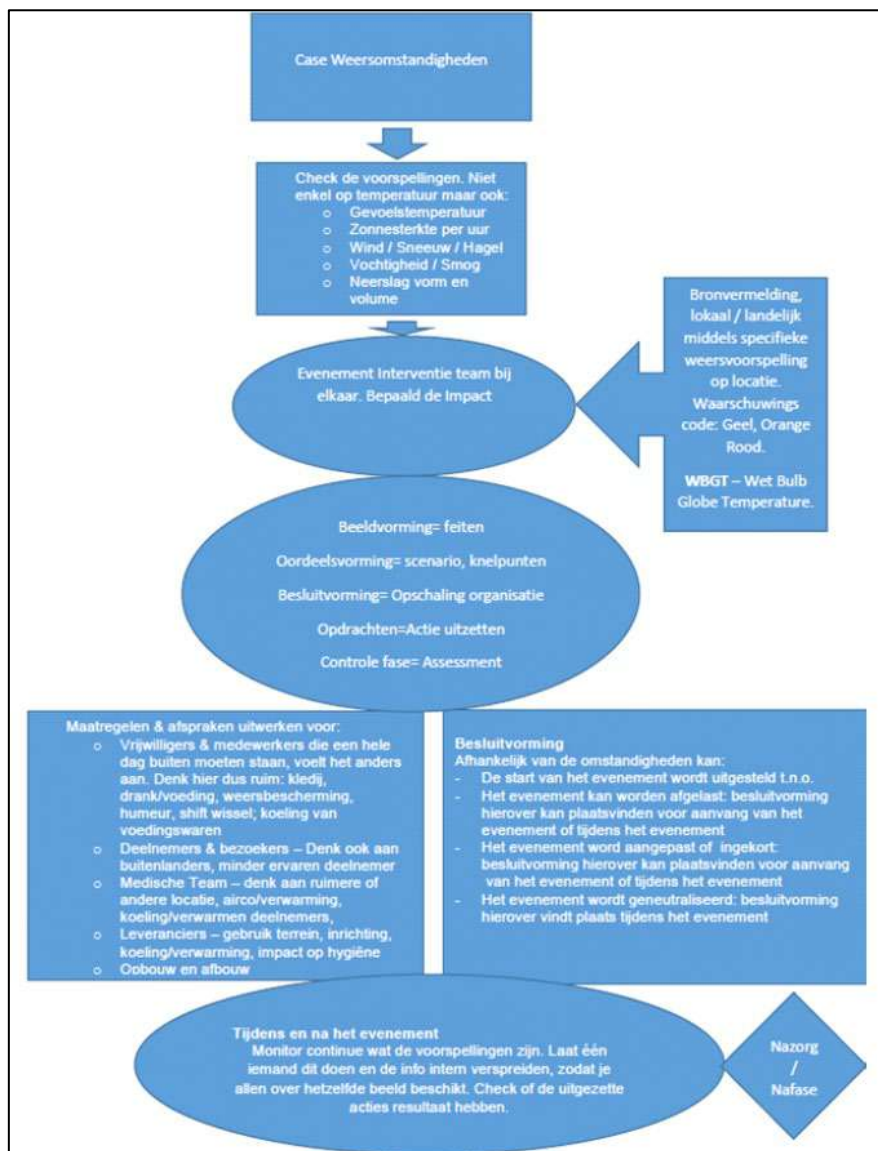
Tabel 6 - Vergelijking van nationale aanpakken rond EHS.

Uit de literatuurstudie kunnen we concluderen dat in België deze aanpak omtrent EHS (nog) niet is veralgemeend. Hoewel er lokaal al initiatieven zijn genomen, ontbreekt een nationaal protocol. Koelen gebeurt ad hoc, rectale temperatuurmeting is niet ingeburgerd en opleiding over EHS is nog niet structureel geïntegreerd in de formingen voor evenementenhulpverleners. Internationale voorbeelden tonen echter dat richtlijnen ook haalbaar zijn in onze context, mits vertaling naar de Belgische realiteit met duidelijke beslisbomen en gerichte opleiding.

2.11. De Veldnorm Evenementenzorg (VNEZ) als inspirerend voorbeeld

Zoals eerder kort vermeld, komt een inspirerend voorbeeld uit Nederland: sinds 1 januari 2022 is daar de Veldnorm Evenementenzorg (VNEZ) officieel van kracht. Deze veldnorm werd ontwikkeld in samenwerking met talrijke actoren binnen de evenementenzorg, waaronder het Nederlandse Rode Kruis en medisch specialisten. Het doel van de VNEZ is om duidelijkheid te scheppen over wat kwalitatieve en veilige zorg op evenementen precies inhoudt. De norm formuleert concrete verwachtingen over kwaliteit, verantwoordelijkheden, bevoegdheden en patiëntveiligheid voor zowel eerstehulpverleners als professionele zorgverleners (Stichting Evenementenzorg Nederland, 2022).

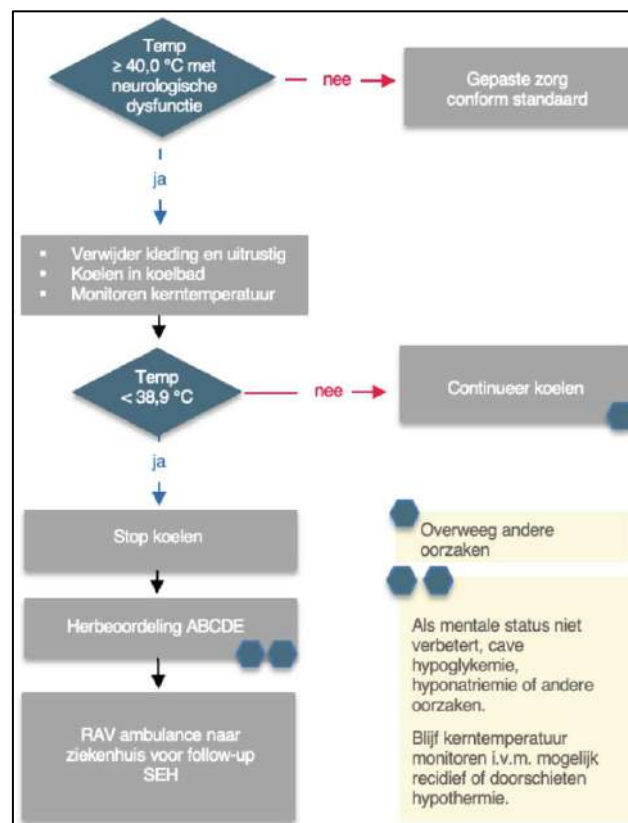
Binnen deze veldnorm neemt de Richtlijn Duursport en Hardlopen een centrale plaats in. Deze richtlijn is bijzonder relevant in de context van EHS, omdat ze zich expliciet richt op sportevenementen waarbij langdurige fysieke inspanning samengaat met verhoogde hittestress. De richtlijn vertaalt internationale wetenschappelijke inzichten naar concrete en praktisch toepasbare aanbevelingen.



Figuur 4 - Beslisschema voor weersbeoordeling en maatregelen bij duursportevenementen (Veldnorm Evenementenzorg, 2023).

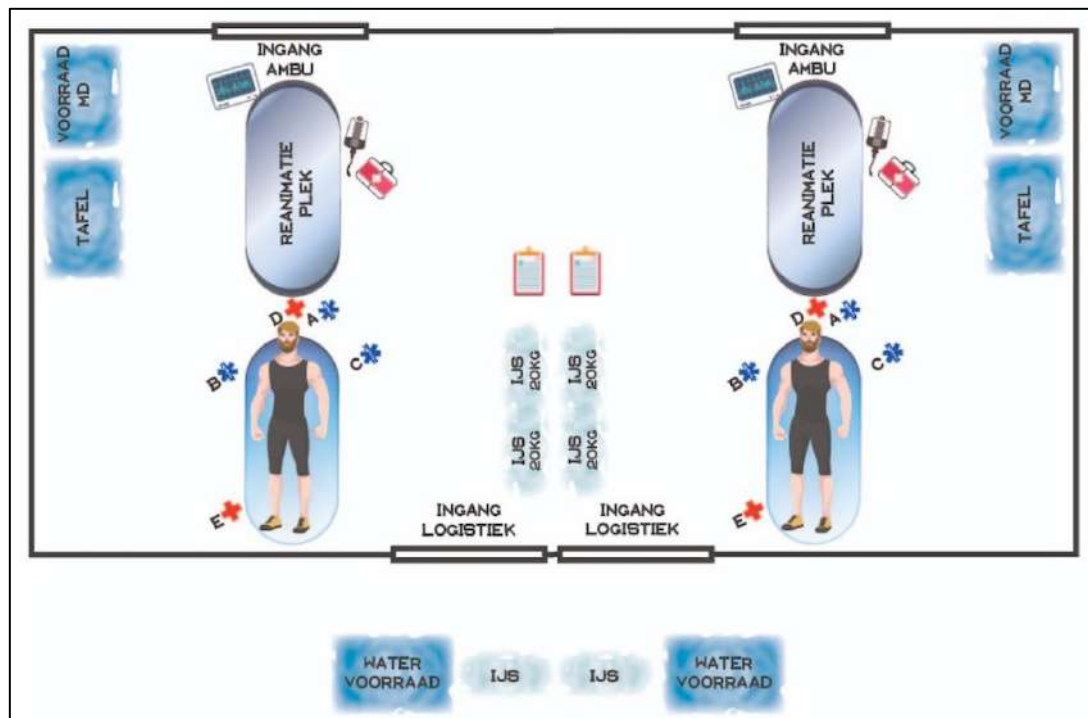
Wat de Nederlandse aanpak sterk maakt, is de mate van detaillering en werkbaarheid van de aanbevelingen. Enkele opvallende elementen zijn:

- Beoordeling van omgevingsrisico's: de richtlijn bevat aanbevelingen om hitteomstandigheden vooraf te beoordelen op basis van meteorologische gegevens, zoals temperatuur, luchtvochtigheid, wind en zoninstraling. Hoewel er geen vaste drempelwaarden zoals specifieke WBGT-cijfers of temperatuurniveaus zijn vastgelegd, worden organisatoren en medische teams wel aangespoord om op basis van de weersverwachting een inschatting te maken van het risico op hittegerelateerde incidenten. Daarbij hoort het nemen van gepaste maatregelen, zoals het inrichten van koelzones of het aanpassen van de inzet van hulpverleners. Deze beoordeling maakt integraal deel uit van de risicoanalyse bij duursportevenementen (Stichting Evenementenzorg Nederland, 2023).
- Gedetailleerde werkinstructies voor actieve koeling, waaronder:
 - Koelen via onderdompeling: praktische instructies voor het veilig toepassen van koelbaden. De richtlijn omvat aandachtspunten rond materiaal, privacy, veiligheid, tijdsregistratie en monitoring (Stichting Evenementenzorg Nederland, 2023a).
 - Koelen met handdoeken in ijswater: een uitgewerkt rotatiesysteem met minimumaantallen handdoeken, beschrijving van taken voor personeel, en concrete instructies voor monitoring van effectiviteit (Stichting Evenementenzorg Nederland, 2023b).



Figuur 5 - Protocol voor cold water immersion bij vermoeden van EHS (Stichting Evenementenzorg Nederland, 2023a).

- Checklists voor de inrichting van koelzones en duidelijke richtlijnen over taakverdeling en verantwoordelijkheden binnen het medische team.



Figuur 6 - Voorbeeldinrichting van een dubbele koelzone op een event (Stichting Evenementenzorg Nederland, 2023a).

De documenten zijn openbaar raadpleegbaar via www.evenementenzorg.org en bevatten ook visuele instructiematerialen, checklists en voorbeeldopstellingen.

Voor Vlaanderen vormt de VNEZ een waardevolle blauwdruk: niet om integraal over te nemen, maar wel om te onderzoeken hoe een vergelijkbaar kader kan worden ontwikkeld, aangepast aan onze realiteit van vrijwilligerswerking, culturele context en schaalgrootte. De veldnorm toont dat het perfect mogelijk is om wetenschappelijk onderbouwde richtlijnen te vertalen naar concreet inzetbare procedures op het terrein. Dit sluit naadloos aan bij de doelstelling van dit eindwerk: een brug slaan tussen *evidence based* kennis en de prehospital praktijk.

2.12. De rol en uitdagingen van eerstelijns hulpverleners bij EHS

Prehospital hulpverleners, van eventhulpverlener tot arts, spelen een cruciale rol in de vroege herkenning en behandeling van EHS. Toch blijkt uit literatuur dat zij in de praktijk geconfronteerd worden met onduidelijke procedures, beperkte middelen en een gebrek aan richtlijnen (Paganini et al., 2024; Rublee et al., 2021).

In een kwalitatieve studie bevroegen Paganini et al. (2024) EMS-teams in Italië over hun ervaringen tijdens hittegolven. Hoewel de studie niet specifiek focust op duursport, zijn de beschreven uitdagingen, zoals onvoldoende opleiding, (hoge)werkdruk en het ontbreken van koelinfrastructuur, herkenbaar binnen de context van sportieve massamanifestaties.

Juridische grenzen en bevoegdheden in de Belgische context

De voorgaande literatuur toont duidelijk aan dat een snelle en gecoördineerde interventie cruciaal is bij EHS. In de realiteit van sportieve massamanifestaties zijn het vaak eventhulpverleners die als eersten ter plaatse zijn. Dat roept vragen op over wat zij wettelijk gezien wél en niet mogen doen in de acute fase.

In de Belgische context zijn de bevoegdheden van hulpverleners verschillend naargelang hun opleiding en statuut. Drie veelvoorkomende handelingen in de acute fase van EHS stellen daarbij de taakverdeling en juridische toelaatbaarheid ter discussie: rectale temperatuurmeting, het aanbrengen van ijswaterhanddoeken en het plaatsen van een slachtoffer in een koelbad.

- Rectale temperatuurmeting geldt als de gouden standaard om exertional heat stroke (EHS) te diagnosticeren (Belval et al., 2018). Het meten van de lichaamstemperatuur, ongeacht de methode, is in het Belgische recht niet exclusief voorbehouden aan artsen of verpleegkundigen: het wordt sinds het Koninklijk Besluit van 29 februari 2024 expliciet opgenomen in de lijst van activiteiten van het dagelijks leven (ADL) die door niet-gezondheidszorgbeoefenaars mogen worden uitgevoerd (Belgisch Staatsblad, 2024). Ook het oudere Koninklijk Besluit van 18 juni 1990, dat de technische verpleegkundige handelingen opsomt, vermeldt temperatuurmeting als basisobservatie, zonder beperking van de meetmethode. Hierdoor kan een opgeleide en bekwame hulpverlener (zoals een eventhulpverlener van het Rode Kruis) in een spoedeisende context in principe ook een rectale temperatuurmeting uitvoeren, mits toestemming van de patiënt en met respect voor privacy en waardigheid (Federale Overheidsdienst Volksgezondheid, Veiligheid van de Voedselketen en Leefmilieu, 2024).
- Het aanbrengen van ijswaterhanddoeken wordt beschouwd als een vorm van koudetherapie, een activiteit van het dagelijkse leven. Deze is wél toegestaan voor bekwame helpers, op voorwaarde dat zij hiervoor een opleiding of instructie hebben ontvangen (FOD Volksgezondheid, 2024). Ook hulpverleners-ambulanciers uit de dringende geneeskundige hulpverlening (DGH) en verpleegkundigen mogen deze handeling zelfstandig uitvoeren. Het is belangrijk dat deze toepassing gericht is op verkoeling en comfort, zonder medische interpretatie.
- Het onderdompelen van een slachtoffer in een koelbad (CWI) is wetenschappelijk onderbouwd als de meest effectieve behandeling bij EHS (Hosokawa et al., 2021), maar juridisch complex. Deze handeling is niet expliciet vermeld in de lijst van toegestane zorgen voor eventhulpverleners. Volgens de regelgeving kan een bekwame helper deze handeling enkel stellen in een levensbedreigende noodsituatie wanneer geen andere hulpverleners beschikbaar zijn, binnen het uitzonderingskader dat voorzien is voor tijdelijke en uitzonderlijke omstandigheden (FOD Volksgezondheid, 2024). Voor de hulpverlener-ambulancier uit de dringende geneeskundige hulpverlening geldt dat deze handeling enkel toelaatbaar is onder protocol of delegatie, en met de nodige medische opvolging.

Het is belangrijk dat er duidelijke afspraken worden gemaakt over bevoegdheden. Zonder rechtszekerheid taakverdeling ontstaat niet alleen handelingsverlegenheid, maar ook potentieel gevaar voor patiënt én hulpverlener.

Handeling	Event-hulpverlener	DGH (ambulancier 112)	Verpleegkundige	Arts
Rectale temperatuurmeting	Toegestaan	Toegestaan	Toegestaan	Toegestaan
IJswaterhanddoeken aanbrengen	Toegestaan ⁴	Toegestaan	Toegestaan	Toegestaan
Slachtoffer in koelbad plaatsen	Niet toegestaan - Enkel in noodsituatie ⁵	Enkel onder delegatie of protocol	Toegestaan	Toegestaan

Tabel 7 - Overzicht van toegelaten handelingen per discipline in België (bij EHS) op basis van KB 29 februari 2024 (ADL lijst), KB 18 juni 1990, Wet uitoefening gezondheidszorgberoepen (2015) en FOD Volksgezondheid (2024).

⁴ Toegestaan als koudetherapie binnen ADL-zorg, mits opleiding of instructie (FOD Volksgezondheid, 2024).

⁵ Enkel indien geen andere hulpverleners aanwezig zijn en bij levensbedreigende situatie, binnen uitzonderingsbepaling van KB 21/04/2007.

Hoofdstuk 3 | Onderzoeksmethodologie

Gezien het praktijkgerichte karakter van de onderzoeksvraag werd gekozen voor een kwalitatieve, beschrijvende onderzoeksmethode, met nadruk op triangulatie van verschillende praktijkgerichte benaderingen. De studie vertrekt dus niet vanuit kwantitatieve data of experimenteel onderzoek, maar combineert inzichten uit casusanalyse, praktijkobservatie en expertinterviews. De literatuurstudie in het vorige hoofdstuk diende ter onderbouwing van het theoretisch kader.

De methodologie steunt op drie complementaire onderdelen:

3.1. Casusanalyse

In hoofdstuk 4 worden drie recente casussen van hittegerelateerde incidenten besproken (Leiden Marathon 2024, LOOP Leeuwarden 2025 en EK Running Brussel-Leuven 2025). Deze werden geselecteerd op basis van hun actualiteit, media-aandacht en relevantie voor de Belgische context. Door deze concrete situaties te analyseren, werd de theoretische literatuurtoets verrijkt met reële praktijkvoorbeelden. De keuze voor deze casussen was pragmatisch: ze vielen binnen de looptijd van dit eindwerk, waren goed gedocumenteerd en tonen op heldere wijze de urgentie van het probleem.

3.2. Praktijkobservatie: werkbezoek NN Marathon Rotterdam

Om theoretische inzichten te toetsen aan een concreet praktijkvoorbeeld, werd op 13 april 2025 een werkbezoek gebracht aan de NN Marathon Rotterdam. De keuze voor dit evenement werd bepaald door de vergelijkbare schaal en het deelnemersprofiel met Belgische wedstrijden, evenals de mogelijkheid om een meer systematische aanpak van exertional heat stroke (EHS) in de praktijk te observeren.

Tijdens dit bezoek werd de medische organisatie geobserveerd, met bijzondere aandacht voor:

- de inzet van koelstrategieën (zoals ijswaterhanddoeken);
- het gebruik van WBGT-monitoring in het Event Control Center;
- de organisatie van koelzones en triage;
- de communicatie en samenwerking tussen hulpverleners.

Deze observaties werden kwalitatief gedocumenteerd en vergeleken met de eerder verzamelde literatuur. Er werden geen formele interviews afgenomen, maar er was wel informele uitwisseling met sleutelfiguren zoals de voorzitter, medische coördinator en leden van de Rotterdam Marathon Study Group.

3.3. Expertinterviews

Aan het einde van dit eindwerk worden enkele praktijkdocumenten voorgesteld, waaronder een actiekaart voor EHS (voor–tijdens–na) en een actiekaart met WBGT-maatregelen. Deze documenten werden besproken met ervaren experts uit het werkveld. De interviews dienden niet alleen om de relevantie, inhoud en toepasbaarheid van deze actiekaarten te valideren, maar ook om bijkomende inzichten rond de aanpak van EHS en hittegerelateerde risico's in te winnen. Deze gecombineerde aanpak fungeerde als kwaliteitscontrole en verrijkte de praktijkgerichtheid en toepasbaarheid van de aanbevelingen.

Hoofdstuk 4 | Cases

Ondanks het feit dat EHS vaak wordt besproken in theoretische en medische termen, tonen recente incidenten duidelijk aan dat het hier om een reëel en actueel risico gaat. Om die reden worden in dit hoofdstuk drie concrete casussen uit België en Nederland besproken.

Deze voorbeelden (2024–2025) illustreren dat hittegerelateerde incidenten geen hypothetisch probleem vormen, maar een grote uitdaging in de prehospitale hulpverlening bij sportieve massamanifestaties. Ze benadrukken bovendien dat proactieve maatregelen noodzakelijk en potentieel levensreddend zijn. Een korte zoektocht levert een groot aantal relevante publicaties op, wat de brede aandacht voor dit thema illustreert. De keuze voor recente gevallen uit 2024 en 2025 is bewust gemaakt om de actuele relevantie en de nood aan actie te benadrukken.

Elk voorbeeld belicht een ander aspect van de problematiek, variërend van organisatorische uitdagingen tot medische grenzen en publieke risicoperceptie. Een samenvatting van de geleerde lessen uit de casussen is opgenomen aan het einde van dit hoofdstuk.

4.1. Case 1 - Vroegtijdige stillegging van de Leiden Marathon (2024) door hitteproblemen

Op zondag 12 mei 2024 werd de marathon in het Nederlandse Leiden vroegtijdig stilgelegd nadat tientallen lopers onwel werden door de combinatie van fysieke inspanning en warme weersomstandigheden. De temperatuur liep die dag op tot ongeveer 25 °C, met een achteraf geschatte⁶ piek-WBGT van circa 20–21,5 °C.

Het evenement omvatte meerdere loopafstanden, waaronder een volledige marathon, een halve marathon en een 10 km-wedstrijd. De incidenten vonden voornamelijk plaats tijdens de marathon en halve marathon, die eerder op de dag waren gestart. Ondanks de aanwezigheid van extra ambulances en medische teams raakte de opvangcapaciteit van de spoeddiensten in het Leids Universitair Medisch Centrum (LUMC) en het Alrijne Ziekenhuis zwaar onder druk (De Morgen, 2024). Leiden beschikt over twee ziekenhuizen met spoeddiensten: het LUMC, gelegen in het stadscentrum, en het Alrijne Ziekenhuis, op ongeveer 5 km afstand in de deelgemeente Leiderdorp.

Beide instellingen ontvingen gelijktijdig meerdere patiënten met warmte gerelateerde klachten. Het eerstvolgende ziekenhuis buiten de stad ligt op zo'n 15 tot 20 kilometer afstand.

Op advies van de veiligheidsregio⁷ besliste de burgemeester om het evenement stil te leggen, nog vóór de start van de 10 km-loop. Deelnemers die nog onderweg waren, werden via luidsprekers en mobiele communicatie opgeroepen om hun inspanning stop te zetten en wandelend het parcours te verlaten.

⁶ WBGT-waarde berekend in mei 2025 op basis van historische weergegevens van KNMI-meetpunt Voorschoten ([Weerverleden.nl](https://www.weerverleden.nl)). De waarde werd achteraf geschat met een vereenvoudigde methode op basis van luchttemperatuur, relatieve luchtvochtigheid, windsnelheid en globale straling, en is dus indicatief in kader van dit eindwerk.

⁷ Nederlands samenwerkingsverband voor brandweerbijstand, rampenbestrijding en crisisbeheersing binnen een bepaald gebied.

Belangrijkste leerpunt: deze casus toont aan dat zelfs bij relatief milde omstandigheden volgens de internationale WBGT-schaal (geschat op 20–21,5 °C WBGT; piektemperatuur 25 °C) een plotselinge toestroom van slachtoffers de medische infrastructuur snel kan overbelasten. Het ontbreken van voldoende koelcapaciteit (*cool first, transport second*) leidde tot een aanzienlijke druk op de ziekenhuiscapaciteit. Voor een robuust risicobeheer zijn, naast regionale ziekenhuisplanning, ook terreinoplossingen zoals koelstations en vooraf vastgelegde beslissingsbomen over het al dan niet afvoeren richting ziekenhuis structureel noodzakelijk.

4.2. Case 2 – Dodelijk incident en afgelasting bij LOOP Leeuwarden (2025)

Tijdens de editie van LOOP Leeuwarden op zondag 11 mei 2025 werd het evenement voortijdig stopgezet nadat meerdere deelnemers onwel werden door de warme weersomstandigheden. Eén van de deelnemers zakte vlak voor de finish in elkaar en overleed ondanks een intensieve reanimatiepoging. Een traumahelikopter werd ter plaatse ingezet, maar de hulp kwam te laat (NOS, 2025; RTL Nieuws, 2025).

De temperatuur liep die dag op tot boven de 20 °C, met een achteraf geschatte piek-WBGT van circa 18 en 19,5 °C. Hoewel de organisatie voorzorgsmaatregelen had genomen zoals sponsstations⁸ en ijsvoorzieningen langs het parcours, bleek de situatie tijdens de halve marathon medisch moeilijk beheersbaar. Omwille van de toenemende druk op de medische hulpdiensten, besloten de organisatoren, in overleg met de veiligheidsregio en het medisch team, om de 5 km- en 10 km-wedstrijden die later nog zouden starten af te gelasten.

Volgens de organisatie waren er ongeveer 9.000 deelnemers ingeschreven. “Door de incidenten tijdens de halve marathon is de druk op de medische zorg zo intensief geworden dat de veiligheid van deelnemers in het gedrang komt” luidde de officiële communicatie (NOS, 2025).

Belangrijkste leerpunt: deze casus benadrukt dat zelfs met een goed voorziene medische structuur en standaardmaatregelen, fatale incidenten mogelijk blijven zonder real-time risicobeoordeling en escalatiebeslissingen.

4.3. Case 3 – Hitteproblemen tijdens EK Running Brussel–Leuven (2025)

Tijdens de halve marathon van het Europees Kampioenschap Running op 12 april 2025, tussen Brussel en Leuven, kregen de hulpdiensten af te rekenen met meerdere ernstige incidenten gelinkt aan hitte. Twee jonge lopers moesten ter plaatse gereanimeerd worden en acht anderen werden overgebracht naar het ziekenhuis met symptomen van uitdroging of warmte-uitputting (VRT NWS, 2025; HLN, 2025).

De start van de wedstrijd vond plaats bij een buitentemperatuur van ruim 20 °C, met een achteraf geschatte piek-WBGT van circa ±20–21 °C. Ondanks de aanwezigheid van ruime waterbevoorrading en medische hulpverlening langs het parcours, bleek de combinatie van

⁸ Een *sponsstation* is een post bij duursportevenementen waar deelnemers natte sponzen krijgen om zichzelf te koelen (bijvoorbeeld hoofd, nek of polsen). Het doel van een sponsstation is thermoregulatie tijdens inspanning, niet vochtinname; daarvoor dienen aparte drankposten. Sponsstations worden in specifiek in Nederland vaker ingezet bij warm weer om het risico op hittegerelateerde gezondheidsproblemen te beperken en maken deel uit van veel hitteprotocollen bij hardloopevenementen, in België is dit minder ingeburgerd.

fysieke inspanning en de warme omstandigheden voor sommige deelnemers te zwaar. Volgens politiewoordvoerder Marc Vranckx waren de twee gereanimeerde lopers stabiel nadat zij naar het ziekenhuis waren gebracht (VRT NWS, 2025).

Belangrijkste leerpunt: deze casus toont dat beperkte voorbereiding op hitte en onvoldoende capaciteit voor acute koeling (*cool first, transport second*) een belangrijke rol speelde in de impact van de incidenten. Dit benadrukt dat medische partners en organisatoren niet alleen standaard medische zorg moeten voorzien, maar ook een realistisch worstcasescenario voor hittegerelateerde incidenten moeten voorbereiden, ook wanneer de weersomstandigheden niet extreem lijken.

4.4. Lessen uit de drie casussen

De drie besproken casussen uit 2024 en 2025 tonen aan dat hardloopevenementen kwetsbaar zijn en blijven voor hittegerelateerde incidenten, zelfs bij weersomstandigheden die op het eerste gezicht niet extreem lijken. Hoewel dit onderzoek zich beperkt tot drie voorbeelden en geen uitspraak doet over trends in de tijd, illustreren deze casussen wel dat een combinatie van fysieke inspanning, beperkte acclimatisatie en tekortschietende organisatorische voorbereiding kan leiden tot grootschalige incidenten, soms met fatale afloop.

De belangrijkste lessen die hieruit getrokken kunnen worden:

- Thermische belasting kan ook bij gematigde luchttemperaturen risico opleveren: op basis van geschatte WBGT-waarden (ca. 19–21,5 °C in de besproken casussen), wat volgens de richtlijnen van het *American College of Sports Medicine* (ACSM, 2023) doorgaans geen speciale maatregelen vereist, blijkt dat de omstandigheden toch thermisch belastend genoeg waren om ernstige medische problemen te veroorzaken, zeker bij intensieve inspanning en beperkte acclimatisatie.
- Alleen voorzorgsmaatregelen (vb. verneveling of extra ziekenwagens) bieden geen garantie tegen escalatie zonder een goed gecoördineerd en adaptief hitteplan.
- Regionale ziekenhuiscapaciteit en afvoerplan zijn essentieel: duidelijke afspraken over verdeling van slachtoffers en logistiek horen bij de voorbereidingsfase.
- Real-time monitoring, zoals WBGT, en duidelijke escalatiecriteria zijn essentieel om tijdig in te grijpen.
- Zelfs professioneel georganiseerde evenementen zijn kwetsbaar: ervaring en schaalgrootte bieden geen bescherming tegen EHS-incidenten zonder een expliciet uitgewerkt hittebeleid.
- Preventieve maatregelen en escalatiestrategieën zijn onmisbaar, zelfs wanneer de temperaturen slechts ‘mild verhoogd’ lijken.

Deze voorbeelden geven dit eindwerk een concreet en actueel fundament. Ze maken de brug tussen de eerder vermelde wetenschappelijke inzichten en de realiteit op het terrein.

Hoofdstuk 5 | Expertinterviews

In het kader van dit eindwerk zijn vier expertinterviews afgenomen om de theoretische en praktijkgerichte aanbevelingen te toetsen. Deze interviews dienden enerzijds om bijkomende inzichten te verzamelen vanuit ervaren experts in hun vakgebied en anderzijds om de relevantie, inhoud en toepasbaarheid van de voorgestelde actiekaarten (EHS-actiekaart en WBGT-maatregelen) te valideren.

De experts werden geselecteerd op basis van hun jarenlange ervaring en specifieke expertise binnen het domein van prehospital zorg, beleidsontwikkeling en/of evenementenzorg:

- **Dr. Jan Stroobants** – Arts specialist in de urgentiegeneeskunde en medisch adviseur van Golazo⁹ met ruime ervaring als diensthoofd spoedgevallenzorg in het Middelheim ziekenhuis. Daarnaast is hij actief als consultant op het vlak van gezondheidszorg, urgentiegeneeskunde, rampenmanagement en medische organisatie van massamanifestaties.
- **Dr. Winne Haenen** – Federaal gezondheidsinspecteur FOD volksgezondheid en m.a.w. vertegenwoordigd ze de beleidsvoerende overheid. Dr. Haenen is tevens ontwikkelaar van het PRIMA¹⁰ (Plan Risico Manifestaties), dat de medische inzet en risicobeoordeling voor grote evenementen op voorhand structureert.
- **Dhr. Jan Vaes** - Adjudant-majoor en adviseur Rampenbeheersing & Med CBRN bij de Staf Medische Diensten binnen Defensie. Dhr. Vaes heeft ruime ervaring binnen defensie met focus op rampenmanagement en medische CBRN-domeinen en organiseert o.a. oefeningen waar hittestress een reëel risico vormen voor militairen.
- **Dhr. Jeroen Vanherck** - Verantwoordelijke voor noodplanning (Rampencoördinator) bij Stad Antwerpen, met ervaring in de coördinatie van evenementen waar EHS-incidenten een bijkomende uitdaging vormden.

De expertinterviews zijn uitgevoerd met vooraf opgestelde vragen en semi-gestructureerd afgenomen. De resultaten zijn kwalitatief verwerkt en in samenvattende vorm opgenomen in dit hoofdstuk. Het volledige transcript is omwille van omvang niet opgenomen in dit document, het originele transcript is op aanvraag beschikbaar. Voor publicatie werd *informed consent* verkregen van alle geïnterviewden.

⁹ Golazo Belgium is een Belgische sporteventorganisator die tal van sportevenementen organiseert, waaronder de Antwerp 10 Miles en de Antwerp Marathon.

¹⁰ Het PRIMA van de FOD Volksgezondheid, Veiligheid van de Voedselketen en Leefmilieu is een standaardinstrument voor het uitvoeren van een risicoanalyse bij evenementen met meer dan 1.500 aanwezigen. Het formulier ondersteunt organisatoren en lokale overheden bij het inschatten van noodzakelijke medische voorzieningen, zoals EHBO-posten, inzet van erkende medische hulpdiensten en aanwezigheid van AED's. Daarnaast houdt het ook rekening met ondersteunende voorzieningen (o.a. sanitaire infrastructuur). Het ingevulde formulier wordt bezorgd aan de bevoegde diensten (bv. gemeente), zodat de vereiste veiligheidsmaatregelen vooraf kunnen worden geborgd.

5.1. Samenvatting expertinterview met Dr. Jan Stroobants

Voorbereiding en preventie

Dr. Stroobants benadrukt het belang van een goede voorbereiding en risico-inschatting in de laatste dagen voor een sportevenement. Hij is van mening dat organisatoren expliciet moeten beslissen of algemene koelingsmogelijkheden, zoals watervernevelaars, voorzien worden. Vooral op warme dagen is dit nuttig: deelnemers gebruiken vaak drinkwater om zich af te koelen in plaats van om te drinken, waardoor beide functies in het gedrang komen. Dr. Stroobants stelt voor om sproeiers zo'n 50 à 100 meter vóór de drankpost te plaatsen, zodat lopers zich kunnen verfrissen zonder hun vochtinname te verminderen. Dit werd reeds getest en leverde positieve feedback op van deelnemers en omstanders.

Warmteontwikkeling en hypothese omtrent hormonale invloeden

Volgens Dr. Stroobants wordt warmteontwikkeling bepaald door zowel de externe temperatuur als de spierwarmteproductie. Zelfs bij gematigde omstandigheden, zoals 17 °C en regen, kunnen slachtoffers vallen door hoge luchtvochtigheid. Hij introduceert bovendien een hypothese dat 'gelukshormonen', veroorzaakt door de beleving en ambiance tijdens evenementen, de thermoregulatie via de hypothalamus kunnen beïnvloeden. Hierdoor zouden zelfs goed getrainde lopers een verhoogd risico lopen op EHS. Dr. Stroobants pleit voor verder onderzoek naar deze hormonale invloeden, bijvoorbeeld door hormonale bepalingen tijdens wedstrijden.

Behandeling, tijdsaspect en fouten in de praktijk

Het tijdig koelen van slachtoffers is cruciaal: hoe sneller gekoeld wordt, hoe groter de kans op volledig herstel. Internationale richtlijnen geven een behandelingsvenster van 30 minuten, maar volgens Stroobants moet dit eigenlijk korter zijn. Hij wijst op veelgemaakte fouten zoals het gebruik van isolatiedekens bij hyperthermie (wat de warmte vasthoudt) en het te laat starten van actieve koeling. Hij beklemtoont dat beslissingen altijd moeten vertrekken vanuit klinische symptomen (vooral neurologische tekenen) en niet uitsluitend van temperatuurwaarden.

Altijd meten van temperatuur

Dr. Stroobants is van mening dat duidelijke protocollen en indien nodig eventueel aangepaste wetgeving nodig zijn om hulpverleners met de juiste opleiding deze meting veilig te laten uitvoeren. Hij ondersteunt het gebruik van ijshanddoeken als een snelle, laagdrempelige interventie, maar benadrukt dat het voor hem cruciaal is dat er steeds een temperatuur gemeten wordt. Hij vindt het niet correct om uitsluitend op basis van neurologische symptomen te beslissen om met ijshanddoeken te koelen, omdat zo een andere mogelijke problematiek onopgemerkt kan blijven. Koelen met ijshanddoeken kan voor hem, maar enkel in combinatie met een rectale meting van de temperatuur.

Koelstrategieën en organisatie

Het gebruik van ijsbaden blijft volgens Dr. Stroobants de gouden standaard, in combinatie met een goede organisatie en voldoende personeel. Hij ziet in Nederland dat vaak met oorthermometers wordt gewerkt, wat hij onbetrouwbaar acht. Voor Vlaanderen pleit hij voor een duidelijke aanpak: heldere protocollen, bevoegdheidsdelegatie en voldoende opleiding van hulpverleners.

Conclusie van het interview

Dr. Stroobants benadrukt dat preventie (risico-inschatting, koelopties) en snelle interventie (direct koelen, correcte diagnose) centraal moeten staan. Daarnaast is meer onderzoek naar hormonale invloeden en het effect van evenementbeleving op thermoregulatie wenselijk. Tot slot is het belangrijk dat beleidsmakers duidelijkheid scheppen rond bevoegdheden en dat hulpverleners de juiste opleiding krijgen om EHS correct en snel te behandelen.

5.2. Samenvatting expertinterview met Dr. Winne Haenen

Registratie en metingen

Tijdens het gesprek met Dr. Haenen werd de beleidsmatige impact van inspanningsgebonden hyperthermie bij duursportwedstrijden uitgebreid besproken. Een belangrijke vaststelling is dat EHS regelmatig voorkomt, maar dat er in Vlaanderen nauwelijks actieve registratie plaatsvindt. Dit leidt tot een beperkt inzicht in het werkelijke aantal gevallen. Dr. Haenen onderstreept de noodzaak van betere registratie van EHS-incidenten. Op dit moment is er geen structureel systeem om het aantal en de ernst van EHS-casussen tijdens evenementen nauwkeurig vast te leggen.

Preventieve maatregelen en voorspelling

In het gesprek benadrukte Dr. Haenen het belang van preventieve maatregelen, voornamelijk gericht op temperatuurbeheersing. Hoewel bekend is dat luchtvochtigheid een sterke invloed heeft op hittestress, is deze moeilijker voorspelbaar dan temperatuur, wat de planning van preventieve maatregelen maanden vooraf bemoeilijkt. De WBGT-index wordt internationaal gebruikt (o.a. binnen defensie) om hittestress in te schatten. Toch blijft de voorspellende waarde van WBGT beperkt volgens Dr. Haenen, omdat metingen vaak pas tijdens het evenement zelf plaatsvinden.

Rectale temperatuurmeting

Rectale temperatuurmeting stuit echter op praktische en juridische uitdagingen, zoals privacy en bevoegdheidskwesties, al is het geen handeling die strikt voorbehouden is aan artsen of verpleegkundigen. Het interview benadrukte het belang van verdere verduidelijking van de wettelijke context en het creëren van een geschikte omgeving om dergelijke metingen veilig en discreet uit te voeren in een afgesloten ruimte.

Koelstrategieën en organisatie

Een belangrijk thema tijdens het interview met Dr. Haenen was het inzetten van effectieve koelstrategieën, waarbij ijsbaden worden beschouwd als de gouden standaard voor snelle en efficiënte koeling van slachtoffers. Tegelijk werd gewezen op de praktische uitdagingen: het meten van kerntemperatuur, het garanderen van privacy, en het organiseren van voldoende personele inzet. Naast ijsbaden kwamen ook alternatieve methoden, zoals het gebruik van ijshanddoeken en waterverneveling, aan bod. Met betrekking tot verneveling werd gewezen op de noodzaak om de juiste druppelgrootte te kiezen, zodat deelnemers effectief kunnen afkoelen zonder nadelige effecten.

Beleid, opleiding en nazorg

Op beleidsniveau bestaan er momenteel geen uniforme richtlijnen voor koelstrategieën op evenementen. Wel zijn in het verleden enkele adviezen verstrekt, maar er is nood aan concretere aanbevelingen en standaardisering. Het gesprek benadrukte het belang van opleiding en sensibilisering van hulpverleners, zodat zij tijdig en adequaat kunnen reageren op EHS. Daarbij moeten ook nazorg en evaluatie standaard onderdeel uitmaken van het proces, inclusief het verstrekken van informatie aan slachtoffers en het systematisch terugkoppelen van bevindingen naar gemeenten en andere betrokken partijen.

Conclusie van het interview

Het gesprek met Dr. Haenen benadrukt dat er in Vlaanderen nood is aan een structurele registratie van EHS-incidenten en uniforme richtlijnen rond preventie en koeling. Hoewel preventieve maatregelen en voorspelling via WBGT nuttig zijn, blijven praktische en juridische uitdagingen bestaan, met name rond rectale temperatuurmeting en de organisatie van effectieve koelstrategieën zoals ijsbaden. Dr. Haenen pleit voor standaardisering, opleiding van hulpverleners en het structureel opnemen van nazorg en evaluatie om de aanpak van EHS tijdens evenementen verder te verbeteren.

5.3. Samenvatting expertinterview met Jan Vaes

Preventie en monitoring

Dhr. Vaes legt de nadruk op preventie en het vroegtijdig herkennen van hyperthermie bij fysieke inspanningen. Defensie zet sterk in op sensibilisering en opleiding van personeel om signalen tijdig te detecteren en adequaat te reageren. Monitoring met temperatuurmeters wordt zelden toegepast, behalve bij enkele internationale oefeningen. Als voorbeeld wordt een Canadese oefening aangehaald waarbij externe firma's kerntemperaturen opvolgden en trainingen tijdens de warmste uren werden stilgelegd.

Temperatuurmeting en diagnostiek

Binnen Defensie wordt hoofdzakelijk gebruikgemaakt van huid- en oorthermometers, maar Dhr. Vaes erkent dat rectale metingen betrouwbaarder zijn. Dhr. Vaes geeft aan dat rectale metingen op het terrein praktisch moeilijk uitvoerbaar zijn, ondanks de medische meerwaarde. Indien een rectale meting verkozen wordt is het belangrijk dat dit er voldoende privacy voor het slachtoffer wordt voorzien.

Koelstrategieën

Defensie gebruikt bijvoorbeeld voor inzet in kader van CBRN koelvesten en specifieke beschermingsapparatuur (o.a. PAPR-systemen¹¹) om warmtebelasting te reduceren.

Voor acute incidenten zijn douches beschikbaar, maar ijsbaden worden niet ingezet. De nadruk ligt binnen Defensie op het voorkomen van ernstige hyperthermie door opleiding, preventieve maatregelen en vroegtijdige interventies.

¹¹ PAPR-systemen (*Powered Air Purifying Respirators*) zijn ademhalingsbeschermingssystemen die met een aangedreven ventilator lucht door filters of cartridges blazen, waardoor de gebruiker verkoelde, gefilterde lucht ontvangt. Deze systemen verminderen warmtebelasting.

Sensibilisering en opleiding

Dhr. Vaes benadrukt het belang van training en bewustwording bij professionals. Doordat militairen getraind zijn in het herkennen van alarmsignalen, kunnen zij vroegtijdig maatregelen nemen en incidenten vermijden. Hij stelt dat dit een wezenlijk verschil maakt met situaties waarbij ongetrainde personen betrokken zijn, zoals in de scope van dit eindwerk.

Risicoanalyse en WBGT

Volgens Dhr. Vaes beschikt defensie (in België) niet over een gestandaardiseerd systeem voor risicoanalyse van warmtebelasting, maar houdt wel rekening met meteorologische parameters zoals temperatuur en luchtvochtigheid. In Canada werd tijdens oefeningen de WBGT-index wel toegepast en opgevolgd door het ExCon-team¹², wat in Vlaanderen volgens hem mogelijk nog te weinig ingeburgerd is.

Conclusie van het interview

Het gesprek met Dhr. Vaes onderstreept het belang van preventie, sensibilisering en praktische beperkingen rond monitoring en koeling binnen Defensie. Hoewel Defensie hyperthermie serieus neemt, ontbreekt een structureel beleid rond temperatuurmonitoring en wordt er geen gebruik gemaakt van koelbaden. Dhr. Vaes moedigt verder onderzoek aan en denkt dat het belangrijk is om de kennis omtrent dit thema verder te versterken.

5.4. Samenvatting expertinterview met Jeroen Vanherck

Rol van lokale noodplanning en protocollen

Dhr. Vanherck gaf aan dat de lokale noodplanning momenteel weinig ervaring heeft met EHS tijdens evenementen. Hij benadrukt dat er nood is aan duidelijke protocollen en criteria, zodat organisatoren beter kunnen worden geadviseerd over preventieve maatregelen én acties tijdens het evenement. De lokale overheid treedt zowel op als vergunningverlener als adviesverlener, maar heeft hiervoor onvoldoende specifieke richtlijnen. Volgens Dhr. Vanherck is het essentieel dat er standaardprocedures worden ontwikkeld voor hittegerelateerde risico's. Een bijkomend aandachtspunt is dat er binnen het PRIMA momenteel geen specifieke info rond hyperthermie is opgenomen. Er wordt enkel verwezen naar een algemene grenswaarde van 27 °C, zonder concrete aandacht voor massa-duursportevenementen waar het risico op EHS reëel is.

Verantwoordelijkheid en koelstrategieën

De verantwoordelijkheid voor het uitvoeren van een risicoanalyse en het voorzien van koelstrategieën ligt volgens Dhr. Vanherck primair bij de organisator. De overheid moet echter beschikken over voldoende kennis om deze risicoanalyses te kunnen beoordelen en, indien nodig, extra eisen te stellen. Dhr. Vanherck pleit voor een duidelijk opschalingsplan, waarin wordt vastgelegd welke maatregelen nodig zijn bij hogere temperaturen. Dit moet flexibiliteit bieden om tijdens de voorbereiding of het evenement zelf tijdig extra middelen of personeel in te zetten.

¹² ExCon staat voor *Exercise Control* en verwijst naar het team dat verantwoordelijk is voor de aansturing, coördinatie en monitoring van het verloop van een oefening. Dit team bewaakt de oefendoelstellingen, stuurt scenario-elementen aan en zorgt ervoor dat de oefening veilig en gecontroleerd verloopt.

Evaluatie en registratie

Een belangrijk punt dat Dhr. Vanherck naar voren bracht, is het ontbreken van een systematische registratie van incidenten bij evenementen. Momenteel worden deze gegevens eerder ad-hoc bijgehouden, maar niet structureel. Het structureel verzamelen van deze data zou waardevolle inzichten kunnen geven voor het verbeteren van beleid en maatregelen.

Gebruik van WBGT en actiekaarten

Tijdens het gesprek werd ook gefocust op de WBGT-index als hulpmiddel om hittebelasting in te schatten. Dhr. Vanherck erkent de waarde van een WBGT-meting, maar vraagt zich af hoe dit praktisch kan worden geïmplementeerd. Implementatie brengt bovendien praktische uitdagingen met zich mee, zoals voorspellingen vooraf en variaties op verschillende locaties. Hij ziet zeker een meerwaarde in de inzet van actiekaarten en standaardmaatregelen, omdat deze helpen om in elke fase (voorbereiding, uitvoering en evaluatie) gestructureerd te handelen. Daarnaast is hij van mening dat een hittebeleid een expliciete plaats moet krijgen in de plaatsfiche¹³ van een evenement, zodat organisatoren en adviesverleners vooraf weten welke criteria en maatregelen gelden.

Communicatie en sensibilisering

Communicatie naar deelnemers en toeschouwers moet afgestemd zijn op het risiconiveau. Bij hogere risico's moet de toon duidelijker en urgenter zijn. Volgens Dhr. Vanherck is het belangrijk om diverse communicatiemiddelen in te zetten om het publiek correct te informeren. Dit is een verantwoordelijkheid die bij de organisator ligt, maar waarin geadviseerd kan worden door veiligheidspartners.

Vervolgonderzoek en implementatie

Dhr. Vanherck ondersteunt verder onderzoek naar EHS en de implementatie van bevindingen in de praktijk, alsook de rol die hiervoor weggelegd is bij de lokale overheid als advies- én vergunningsverlener. Hij ziet een grote meerwaarde in samenwerking tussen beleidsmakers, organisatoren en medische partners om kennis op te bouwen en richtlijnen verder te verfijnen.

Conclusie van het interview

Het gesprek met Dhr. Vanherck benadrukt dat een structurele aanpak van EHS bij evenementen nog in ontwikkeling is. Prioriteiten zijn: het ontwikkelen van protocollen en opschalingsplannen, systematische registratie, betere communicatie en versterking van kennis bij overheid en organisatoren. Verder onderzoek en implementatie van goede praktijken, zoals WBGT-gebaseerde actiekaarten, zijn essentieel om de veiligheid van deelnemers en toeschouwers te vergroten.

¹³ De plaatsfiche (ook gekend als BNIP of veiligheidsdossier) legt de bijzondere modaliteiten rond evenementen vast en maakt deze inzichtelijk voor hulpdiensten, betrokkenen bij de hulpverlening en de organisator.

5.5. Algemene conclusie expertinterviews

De interviews tonen een duidelijke consensus over het belang van preventie, vroege herkenning en snelle interventie bij EHS. De experts beschouwen dit als een onderschatte problematiek die in België nog onvoldoende aandacht krijgt. Alle geïnterviewden benadrukken de nood aan structurele registratie, duidelijke protocollen en voldoende opleiding van hulpverleners om tot een uniforme aanpak te komen. Praktische uitdagingen, zoals het gebruik van rectale temperatuurmeting, de organisatie van koelbaden en het inzetten van preventieve voorzieningen, blijven belangrijke aandachtspunten. Daarnaast wijzen de experts op het belang van beleidsmatige verankering, zoals het opnemen van een hittebeleid in veiligheidsplan specifiek voor het evenement. De verzamelde inzichten bevestigen de relevantie van de voorgestelde actiekaarten en beleidsaanbevelingen en vormen een stevige basis voor de verdere uitwerking in dit eindwerk.

Hoofdstuk 6 | Praktijkobservatie

Op zondag 13 april 2025 werd een volledige dag achter de schermen meegelopen tijdens de NN Marathon Rotterdam, in het kader van een werkbezoek gericht op de prehospitale medische organisatie. Deze editie van de marathon vond plaats bij een maximumtemperatuur van ongeveer 14 °C, met een geschatte piek-WBGT van circa 13 °C. Er waren ongeveer 18.000 startende deelnemers aan de 44e editie van de Marathon Rotterdam.

De rondleiding werd verzorgd door Kim Pannekoek, voorzitter van de Rotterdam Marathon Study Group en verantwoordelijk voor de medische hulpverlening tijdens dit evenement.

De organisatie van deze marathon ligt in handen van Golazo Nederland, dat al jaren werk maakt van wetenschappelijk onderbouwde evenementenzorg. In samenwerking met universiteiten, medische partners en veiligheidsdiensten is binnen deze context ook de zogenaamde *Rotterdam Marathon Study Group* ontstaan, een platform dat kennis verzamelt en toepast rond gezondheid, inspanning en veiligheid bij duursportevenementen (NN Marathon Rotterdam, 2025).



Figuur 7 – Start van het evenement, NN Marathon Rotterdam 2025 [Foto]. Bron: NN Marathon Rotterdam.

Figuur 8 - Sfeerbeeld aankomstzone (eigen foto).

Wat meteen opviel, is dat preventie en respons sterk verankerd zijn in het bredere draaiboek van het evenement. Het gebruik van de Wet Bulb Globe Temperature (WBGT) werd actief geïntegreerd in het operationele beslissingskader. De WBGT-waarde werd in het Event Control Center (ECC) real-time opgevolgd, afgestemd met het medische coördinatieteam, de organisator en de lokale overheid.



Figuur 9 - Real-time opvolging van de WBGT (eigen foto).

Figuur 10 - Real-time opvolging van de WBGT (eigen foto).

Verspreid over het parcours werden op meerdere hulpposten specifieke koelzones ingericht. De hulpposten beschikten telkens over:

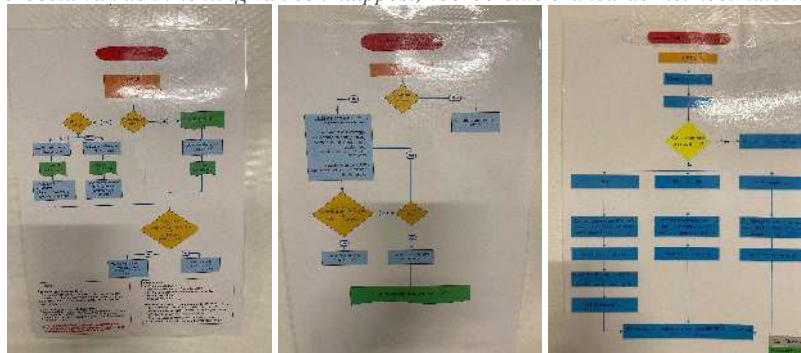
- een rotatiesysteem van handdoeken gedrenkt in ijswater;
- een oorthermometer en timer per station;
- visuele instructiekaarten over de herkenning en aanpak van EHS.

Enkele sfeerbeelden tijdens de NN Marathon Rotterdam op 13 april 2025:



Figuur 11 - Meerdere thermometers aanwezig voor snelle temperatuurmeting (eigen foto).

Figuur 12 - Voorbeeld van de inrichting van een hulppost, voorbereide brancards met koelmateriaal, (eigen foto).



Figuur 13 - Zichtbare behandelprotocollen ter ondersteuning van hulpverleners op de koelposten (eigen foto).

Alle medische posten werden vooraf gebriefd over de EHS-protocollen volgens het principe “*cool first, transport second*”. Hulpverleners waren duidelijk vertrouwd met de indicaties voor actieve koeling, ook zonder bevestiging van hyperthermie via temperatuurmeting.

Opvallend is dat Cold Water Immersion (CWI) niet werd toegepast: er waren geen ijsbaden aanwezig. Men koos er bewust voor om maximaal in te zetten op ijswaterhanddoeken, een haalbare en breed toepasbare methode binnen het operationele kader.

Bij navraag blijkt dat de keuze om geen gebruik te maken van CWI en in plaats daarvan te focussen op ijswaterhanddoeken bewust is gemaakt. Dit valt te verklaren aan de hand van verschillende factoren (Pannekoek, persoonlijke communicatie, april 2025):

- Logistieke haalbaarheid: het voorzien van grote koelbaden met voldoende koud water en ijs op meerdere medische posten is praktisch erg uitdagend, zeker in een stedelijke context waar ruimte, aanvoer van ijs en afvoer van water beperkt zijn.
- Geen standaard rectale temperatuurmeting: in de praktijk wordt zelden rectale temperatuur gemeten op het terrein, omwille van privacyoverwegingen, culturele gevoeligheid en logistieke drempels. Omdat CWI in de richtlijnen idealiter pas wordt opgestart na bevestiging van hyperthermie via rectale meting, is het moeilijk te verantwoorden om deze invasieve methode zonder meting toe te passen. De drempel om met ijswaterhanddoeken te starten ligt veel lager.
- Beperkt aantal hulpverleners vereist: een goed georganiseerd rotatiesysteem van handdoeken vraagt minder mensen dan het veilig begeleiden en monitoren van een patiënt in een koelbad. Zeker bij massaevenementen is dit een cruciale overweging.
- Goede praktijkervaring: binnen de organisatie van de NN Marathon Rotterdam heeft men nog niet eerder gebruikgemaakt van CWI tijdens eerdere edities. De ervaring met ijswaterhanddoeken is tot op heden zeer positief: de methode blijkt voldoende doeltreffend binnen de praktijkcontext, mits snel toegepast en correct opgevolgd.

De aanpak in Rotterdam laat zien hoe *evidence based* richtlijnen rond EHS vertaald kunnen worden naar een realistische, gestructureerde praktijk. In tegenstelling tot veel Belgische evenementen wordt er vooraf systematisch nagedacht over risicoprofielen, escalatiedrempels en materiaalvoorziening. Het werkbezoek bevestigde dat principes uit de literatuur, zoals snelle koeling, WBGT-monitoring en standaardprotocollen, niet alleen theoretisch maar ook praktisch toepasbaar zijn. Deze inzichten vormen een belangrijke inspiratiebron en leidraad voor de beleidsaanbevelingen later in dit eindwerk.

Hoofdstuk 7 | Reflectie op literatuur én praktijk

De voorgaande hoofdstukken hebben een kader geschetst rond EHS tijdens sportieve massamanifestaties. In dit reflectiehoofdstuk worden de belangrijkste inzichten uit de literatuur getoetst aan concrete observaties uit het veld, input uit de cases en input uit verschillende interviews. Door deze verschillende perspectieven naast elkaar te leggen, wordt duidelijk waar de grootste kloof ligt tussen wetenschappelijke aanbevelingen en operationele realiteit.

7.1. Reflectie op algemene knelpunten

Op basis van voorgaande hoofdstukken komen vijf kernthema's naar voren die van belang zijn voor de voorbereiding van prehospitala hulpverleners, organisatoren en beleidsmakers op EHS in Vlaanderen:

1. Onvoldoende scholing rond EHS bij prehospitala hulpverleners

Prehospitala hulpverleners krijgen momenteel weinig tot geen training over EHS. Thema's zoals vroege herkenning van symptomen, temperatuurmeting, koelstrategieën en inschatting van risiconiveaus komen zelden aan bod in de basisopleidingen. Ook simulaties of oefeningen rond hitte-incidenten ontbreken meestal. Dit vergroot mogelijks het risico op handelingsverlegenheid en kan de kwaliteit van de interventie negatief beïnvloeden. Daarnaast ontbreekt bij veel organisatoren van evenementen een structurele verankering van richtlijnen en preventieve maatregelen voor verhoogd hiterisico. Dit bemoeilijkt een gedeelde paraatheid en structurele aanpak.

2. Afwezigheid van uniforme richtlijnen in Vlaanderen

Op dit moment ontbreekt een gestandaardiseerd protocol voor de herkenning en behandeling van EHS. Er is geen eenduidige instructie over wanneer en hoe temperatuur moet worden gemeten, welke koelmethoden idealiter worden toegepast en hoe men omgaat met beperkte middelen. Dit leidt in de praktijk tot improvisatie, afhankelijk van het aanwezige team en hun expertise, beschikbare materialen en weersomstandigheden.

3. Tekort aan materiaal voor effectieve koeling

De wetenschappelijke literatuur toont aan dat onderdompeling in koud water (CWI) en/of natte handdoeken in ijswater essentieel is om de kernlichaamstemperatuur snel te verlagen. Toch beschikken de meeste hulpposten niet standaard over koelbakken, ijs, thermometers of timers. In Nederland worden 'koeling kits' voorzien, met een gestandaardiseerde samenstelling, inclusief temperatuurcontrole. In de Belgische praktijk ontbreken deze middelen vaak, of worden ze ad hoc voorzien zonder standaardisering. Dit zorgt voor een groot risico op trage of onvoldoende koeling.

4. Potentieel van WBGT als escalatie-instrument

Hoewel WBGT geen wondermiddel is, biedt het wel een objectieve maatstaf voor hittestress. WBGT-waarden kunnen gekoppeld worden aan operationele triggers zoals extra materiaal, opschaling van hulpverleners en inzetmiddelen, of een alternatief parcours. In Vlaanderen wordt WBGT zelden gebruikt in de dagelijkse praktijk.

5. Gebrek aan incidentregistratie en evaluatie

Er is geen systematische registratie van hittegerelateerde incidenten. EHS-casussen worden zelden apart gecodeerd of geëvalueerd, waardoor beleidsaanpassingen nauwelijks op data zijn gebaseerd. Zonder registratie blijven trends en leermogelijkheden onder de radar. Een structurele rapportage is essentieel om bij te sturen op beleid, scholing en materiaalinzet.

Samenvattende overzichtstabel: knelpunten en voorgestelde oplossingen

Thema	Probleem	Voorgestelde oplossing
Onvoldoende scholing	Laag vertrouwen en onzekere interventies bij hulpverleners	Integreer EHS in opleiding, training en oefensimulaties
Geen uniforme richtlijnen	Variabele kwaliteit van zorg en improvisatie	Ontwikkel en implementeer gestandaardiseerde EHS-protocollen
Tekort aan koelmateriaal	Trage of ontoereikende koeling in acute situaties	Voorzie elke hulppost van gestandaardiseerde koelsets en instructies
WBGT wordt niet gebruikt	Risico-inschatting blijft subjectief en laattijdig	Gebruik WBGT als standaard escalatie-instrument bij evenementen
Geen registratie van incidenten	Geen zicht op prevalentie of effectiviteit van interventies	Documenteer en analyseer EHS-casussen systematisch

Tabel 8 – Overzicht belangrijkste thema's met knelpunten en oplossingen.

Deze analyse maakt duidelijk dat de bestaande drempels voor een betere aanpak van EHS in Vlaanderen vooral beleidsmatig en organisatorisch van aard zijn. Het ontbreekt niet aan wetenschappelijke kennis rond dit thema, maar wel aan standaardisatie, materiaal, opleiding en beleidskaders in de praktijk. De oplossingen zijn grotendeels haalbaar binnen bestaande structuren, mits een duidelijke keuze voor voorbereiding en proactief beleid. Hoofdstuk 9 vertaalt deze inzichten naar concrete en werkbare aanbevelingen voor het veld.

7.2. Reflectie 1 – Koelen in bad of met handdoeken: effectiviteit versus haalbaarheid

Volgens de literatuur is CWI veruit de meest effectieve koelstrategie bij EHS, met gemiddelde koelsnelheden van 0,12 tot 0,35 °C/min (Casa et al., 2007), CWI is met andere woorden de gouden standaard. Toch is CWI in veel Belgische prehospitalen situaties nauwelijks inzetbaar: het vereist een badstructuur, heel veel water, veel ijs en voldoende privacy en hulpverleners. Voorwaarden die bij heel wat kleinere sportevenementen niet systematisch aanwezig zijn.

Koelen met handdoeken uit ijswater (met continue rotatie) is minder effectief, maar mogelijk wel veel realistischer op het terrein. In Nederland bijvoorbeeld wordt deze methode sinds 2018 systematisch toegepast tijdens de Vierdaagse van Nijmegen, met positieve evaluaties vanuit Rode Kruis Nederland (Dollée et al., 2024). De gemiddelde koelsnelheid ligt lager (0,12–0,18 °C/min), maar blijkt in de praktijk voldoende als snel gestart wordt en correct toegepast.

De keuze voor een koelstrategie is zelden een puur medisch-technische, maar veeleer een afweging tussen effectiviteit en inzetbaarheid. Volledige onderdompeling in een ijsbad blijft de primaire en meest effectieve methode om de kerntemperatuur snel te verlagen en heeft daarom de voorkeur, zeker op vaste en goed uitgeruste koelposten. In situaties waar een bad logistiek niet haalbaar is (bijvoorbeeld onderweg met de ziekenwagen), kan aanvullend een protocol met ijswaterhanddoeken worden toegepast. Deze methode is sneller inzetbaar en beter haalbaar in bepaalde contexten, mits ze correct wordt aangestuurd en geïntegreerd in een breder koelprotocol.

Kenmerk	Cold Water Immersion (CWI)	Ijswaterhanddoeken (rotatiesysteem)
Koelsnelheid	0,12 – 0,35 °C/min (hoog)	0,12 – 0,18 °C/min (matig)
Effectiviteit	Hoogst bewezen	Goed, mits juiste toepassing
Inzetbaarheid prehospitaal	Beperkt	Hoog
Nodig materiaal	Bad, veel ijs, privacy, personeel	Emmer, handdoeken, ijs, beperkte ruimte
Logistieke drempel	Hoog	Laag tot matig
Aanbevolen gebruik	Vast koelstation met opgeleide ploeg	Veldsetting, vrijwilligerszorg, mobiele teams

Tabel 9 - Vergelijking tussen koeling via cold water immersion (CWI) en ijswaterhanddoeken (rotatiesysteem).

7.3. Reflectie 2 – Rectale meting: gouden standaard met praktische drempels

Rectale temperatuurmeting wordt in de literatuur breed erkend als de gouden standaard voor het bepalen van de kerntemperatuur bij (vermoedelijke) EHS (Casa et al., 2015; Hosokawa et al., 2021; Epstein & Yanovich, 2019). Echter werd in de interviews duidelijk dat de meningen hierover in praktijk uiteenlopend zijn. In de prehospital setting zijn er echter belangrijke uitdagingen:

- **Privacy en slachtoffercomfort:** Het uitvoeren van een rectale meting in een openbare ruimte, vaak in het zicht van andere deelnemers of publiek, kan leiden tot gevoelens van schaamte of ongemak bij slachtoffers en terughoudendheid bij hulpverleners (Haenen, persoonlijke communicatie, 2025).
- **Handelingsverlegenheid:** Hulpverleners zonder gerichte training ervaren vaak schroom om deze handeling uit te voeren. Dit kan de uitvoering vertragen of ertoe leiden dat men de meting overslaat, met potentieel negatieve gevolgen voor de behandeling (Tainter et al., 2017).
- **Diagnostische zekerheid vs. snelheid:** EHS-symptomen (bewustzijnsstoornissen, verwardheid) overlappen met andere aandoeningen zoals hypoglycemie of hyponatriëmie (Stroobants, persoonlijke communicatie, 2025). Zonder aanvullende controles, zoals een snelle bloedglucosemeting, bestaat het risico dat een slachtoffer onterecht als EHS wordt gediagnosticeerd of onjuist behandeld.

Er bestaat onder de bevraagde experts geen volledige consensus over het routinematig gebruik van rectale meting in het veld:

- Dr. Stroobants pleit voor de onverkorte toepassing van rectale temperatuurmeting om diagnostische zekerheid te waarborgen (persoonlijke communicatie, 2025).
- Dr. Haenen benadrukt juist het belang van privacy en slachtoffercomfort, en stelt dat het ethisch niet altijd wenselijk is om deze handeling in een publieke context uit te voeren (persoonlijke communicatie, 2025).
- Mevr. Pannekoek legt de nadruk op het zoeken naar pragmatische oplossingen, zoals het combineren van klinische beoordeling met onmiddellijke koeling, ook zonder temperatuurmeting (persoonlijke communicatie, 2025).

De uitdaging ligt in het vinden van een werkbaar midden tussen medische precisie en ethische/praktische haalbaarheid. Mogelijke oplossingen kunnen zijn (niet limitatief):

- het uitvoeren van rectale metingen uitsluitend in een afgeschermd ruimte (bijvoorbeeld ambulance of hulppost);
- het ontwikkelen van twee protocollen: (1) CWI-protocol, de gouden standaard en (2) een alternatief handdoekenprotocol op basis van klinische symptomen zonder meting;
- het voorzien van gerichte training om handelingsverlegenheid te verminderen en het vertrouwen in deze handeling te vergroten (McDermott et al., 2020).

Het opnemen van deze afspraken in duidelijke *Standard Operating Procedures* (SOP¹⁴) kan bijdragen aan het reduceren van onzekerheid bij hulpverleners en het verhogen van de diagnostische betrouwbaarheid bij EHS-incidenten.

Noot: in de actiefiche in dit eindwerk wordt gekozen voor een tweeledig protocol:

- (1) Standaard CWI-protocol waarbij koeling via onderdompeling wordt toegepast wanneer de omstandigheden dit toelaten, uiteraard met rectale meting.
- (2) Alternatief handdoekenprotocol, waarbij op basis van klinisch beeld en symptomen direct wordt gestart met koelen tijdens transport. In de hulppost, in een afgesloten ruimte, kan vervolgens een rectale meting worden uitgevoerd om de diagnose verder te objectiveren.
- Daarnaast kan het alternatief handdoekenprotocol aangevuld worden met extra veiligheidschecks:
 - Zo kan, indien beschikbaar, een snelle tympanische (oor)temperatuurmeting worden uitgevoerd als eerste indicatie, wetende dat deze minder betrouwbaar is dan een rectale meting maar wel snel een eerste indruk geeft.
 - Symptomen van EHS kunnen overlappen met andere aandoeningen. Het protocol moet daarom expliciet voorzien in het uitsluiten van andere mogelijke oorzaken (zoals bijvoorbeeld hypoglycemie). Zo'n check kan snel en weinig invasief worden uitgevoerd (bijvoorbeeld door middel van een glucosemeting) en voorkomt foutieve behandelingen.

¹⁴ Een SOP (Standard Operating Procedure) is een gestandaardiseerde werkinstructie bedoeld om consistentie en kwaliteit in uitvoering te waarborgen (International Organization for Standardization, 2021).

Deze aanpak houdt rekening met ethische en privacyoverwegingen, voorkomt onnodige tijdsvertraging op het terrein en waarborgt toch de mogelijkheid om diagnostische zekerheid te verkrijgen zodra de context dit toelaat.

7.4. Reflectie 3 – WBGT als voorspeller: kansen en beperkingen

WBGT is een waardevolle indicator voor het inschatten van de thermische belasting tijdens sportevenementen, maar de parameter kent beperkingen als voorspellend instrument (W. Haenen, persoonlijke communicatie, 2025). Anders dan luchttemperatuur, die ruim van tevoren door weersdiensten redelijk accuraat kan worden voorspeld, hangt WBGT sterk af van factoren zoals luchtvochtigheid, zonnestraling, wind en lokale microklimaten. Deze variabelen zijn moeilijk betrouwbaar in te schatten op basis van algemene weersverwachtingen en kunnen lokaal aanzienlijk verschillen.

Zoals Dr. Haenen aangeeft, is WBGT theoretisch gezien daarom vooral een goede parameter voor real-time of achterafmetingen: het biedt waardevolle informatie tijdens en na een evenement om de belasting en het optreden van hittestress beter te begrijpen, maar is minder geschikt als harde voorspeller ruim vóór het evenement.

Toch biedt WBGT belangrijke kansen wanneer het correct wordt toegepast en geïntegreerd in een bredere risicoanalyse. Metingen kunnen het best plaatsvinden op kritieke locaties waar de thermische belasting historisch of structureel het hoogst is, zoals aankomst- en startzones (lange wachttijden), trajectdelen met hellingen of zones zonder schaduw. Het opnemen van deze meetpunten in de CP-EVENT en het koppelen van de resultaten aan vooraf bepaalde actiedrempels maakt het mogelijk om sneller en onderbouwd beslissingen te nemen over de inzet van medische teams, extra koelvoorzieningen en preventieve maatregelen.

Het introduceren van WBGT-metingen bij grote sportevenementen zal zeker bijdragen aan meer objectieve en onderbouwde beslissingen over opschaling van medische teams en het nemen van preventieve maatregelen.

7.5. Reflectie 4 – WBGT: internationale richtlijnen en lokale realiteit

Uit de literatuur werd duidelijk dat WBGT internationaal de meest gebruikte index is om thermische belasting tijdens sportevenementen te beoordelen. De richtlijnen van het *American College of Sports Medicine* (ACSM, 2023) stellen bijvoorbeeld dat bij waarden onder WBGT 22 °C geen bijzondere maatregelen nodig zijn, en dat pas bij WBGT ≥ 28 °C evenementen ingekort of afgelast moeten worden.

Enkele casussen uit onze regio tonen echter aan dat thermische belasting ook bij gematigde omstandigheden aanzienlijke gezondheidsrisico's kan opleveren. De geschatte WBGT-waarden tijdens de onderzochte incidenten (ca. WBGT 19–21,5 °C) vielen volgens ACSM in de categorie “geen bijzondere maatregelen nodig”. Toch deden zich meerdere ernstige gevallen van exertional heat stroke voor.

Deze discrepantie bevestigt bevindingen uit internationale literatuur (o.a. Roberts et al., 2010; Spooner et al., 2022) dat uniforme drempelwaarden onvoldoende rekening houden met lokale context, deelnemersprofiel en type inspanning. De standaard WBGT-categorieën zijn

grotendeels ontwikkeld voor getrainde atleten (bv. competitieoploppers of militairen), terwijl veel massaevenementen een breed en deels ongetraind deelnemerspubliek aantrekken. Bovendien verschillen de klimatologische omstandigheden: Vlaanderen kent een gematigd, vochtig klimaat, wat de verdampingsefficiëntie vermindert en het risico op hittestress kan verhogen, zelfs bij lagere absolute temperaturen (Racinais et al., 2023; Roberts et al., 2010).

Om die reden hanteert de in dit eindwerk ontwikkelde actiekaart WBGT (zie bijlage) bewust conservatievere drempelwaarden. Het schema is afgestemd op Vlaamse massaevenementen en vertrekt vanuit het principe *better safe than sorry*: eerder maatregelen treffen bij gematigde waarden om incidenten te voorkomen. Deze aanpak is bedoeld als praktische aanvulling op bestaande richtlijnen, niet als vervanging, en moet in de toekomst verder geëvalueerd worden op effectiviteit en haalbaarheid in het veld. Deze conservatievere drempelwaarden werden ook bevestigd door Dr. J. Stroobants en Dr. W. Haenen tijdens de expertinterviews.

Vervolgonderzoek is aangewezen om deze aangepaste WBGT-drempels te toetsen in de Vlaamse praktijk. Daarbij moet rekening worden gehouden met het lokale klimaat (vochtig gematigd versus droger continentaal), het type deelnemers en het karakter van de evenementen. WBGT is een nuttige parameter, maar moet steeds kritisch geïnterpreteerd worden binnen de context van het evenement en het aanwezige deelnemersprofiel.

7.6. Reflectie 5 – Beleidskaders en verantwoordelijkheden

Het Plan Risico Manifestaties (PRIMA) van de FOD Volksgezondheid biedt een gestructureerde methode om het risico van evenementen in te schatten, op basis van factoren zoals publieksaantallen, aard van het evenement en afstand tot zorgvoorzieningen. Afhankelijk van het vastgestelde risico volgt een advies over de vereiste medische inzet. Hoewel waardevol, bevat het plan echter geen specifieke richtlijnen over hittestress of het verplicht voorzien van koelcapaciteit. Daardoor blijft o.a. onduidelijk wie precies verantwoordelijk is om preventieve maatregelen te nemen tegen extreme warmte:

- organisator (verantwoordelijk voor medische voorzieningen);
- lokale overheid (vergunningverlening en veiligheidsvoorwaarden);
- medische partner (uitvoering medische zorg);
- FOD Volksgezondheid (kader en advies).

In de praktijk leidt dit tot grote verschillen: sommige evenementen voorzien standaard koelcapaciteit en hitteprotocollen, andere beperken zich tot basiszorg, zelfs bij verhoogd hitterisico. Volgens J. Van Herck (persoonlijke communicatie, juli 2025) ontbreekt binnen bestaande beleidskaders vaak een expliciete vertaling van hitterisico's naar concrete verplichtingen voor organisatoren, waardoor maatregelen sterk verschillen tussen evenementen. Dit kan een directe impact hebben op de snelheid en effectiviteit van de EHS-behandeling.

Het is daarom wenselijk om binnen bestaande beleidskaders, zoals PRIMA en de vergunningverlening van overheden, expliciete aandacht te voorzien voor bijvoorbeeld koelcapaciteit bij specifieke types evenementen. Dit vraagt geen nieuwe indexen of complexe berekeningen, maar wel duidelijke verwachtingen over minimale voorzieningen en verantwoordelijkheden. Zo ontstaat een uniformer en voorspelbaarder kader dat zowel organisatoren als medische partners kan helpen om proactief maatregelen te nemen.

7.7. Persoonlijke praktijkreflectie

Naast literatuur en externe observaties biedt ook eigen ervaring als prehospitaal hulpverlener tijdens grote sportevenementen (o.a. Antwerp Marathon en Antwerp 10 Miles sedert 2018) aanvullende inzichten. Deze ervaring, opgedaan in een operationele eindverantwoordelijke rol, vormt geen formele dataverzameling, maar illustreert praktijkgerichte knelpunten die in meerdere evenementen terugkeren. De beschreven bevindingen zijn thematisch geordend en dienen ter aanvulling en concretisering van de in dit hoofdstuk besproken reflecties.

Wat hierbij opvalt, is dat de aanpak van EHS vaak sterk afhankelijk blijft van het zogenaamde buikgevoel. Er ontbreken vooraf gedefinieerde parameters, beslisbomen of duidelijke richtlijnen. Risico-inschattingen gebeuren doorgaans ad hoc en maatregelen zoals koelen, thermometergebruik of gerichte protocollen zijn zelden structureel ingebed. Hitte lijkt pas als probleem erkend te worden op het moment dat zich een incident voordoet. Dit patroon komt ook voor bij andere massasportevenementen. In dat opzicht is het opvallend dat een beleidsinstrument als PRIMA verwijst naar temperatuurgerelateerde risico's, zonder dat daar concrete procedures of operationele vertalingen aan verbonden zijn op het gebied van EHS.

Binnen medische teams, ook bij medisch hoger opgeleide hulpverleners, blijkt de kennis over EHS vaak fragmentarisch. Hoewel algemeen geweten is dat oververhitting gevaarlijk is, ontbreekt het aan inzicht in hoe snel de toestand van een slachtoffer kan verslechteren en hoe cruciaal actieve koeling binnen de eerste 30 minuten is. Er leeft onzekerheid over temperatuurmeting, het gebruik van koeltechnieken en de criteria om gericht in te grijpen. Dit leidt in de praktijk tot vertraagde of onvoldoende adequate interventies.

Daarnaast blijkt er zelden sprake van systematische registratie van hittegerelateerde casussen. In tegenstelling tot andere medische incidenten zoals reanimaties en het gebruik van een Automatische Externe Defibrillator (AED), worden EHS-gevallen amper gecategoriseerd of geëvalueerd, wat de beleidsmatige opvolging bemoeilijkt en het zicht op de prevalentie van deze problematiek moeilijk maakt.

Tot slot ontbreken vaak uniforme procedures rond temperatuurmeting of koeling. Het gebruik van specifieke technieken of materiaal, zoals ijswaterdoeken of rectale thermometers, is sterk afhankelijk van het initiatief en de ervaring van individuele hulpverleners. Deze autonomie is begrijpelijk en soms noodzakelijk, maar resulteert anderzijds in grote variabiliteit in zorgkwaliteit tussen verschillende evenementen of regio's.

De vaststelling dat de zorgkwaliteit voor een potentieel levensbedreigend probleem als EHS zo sterk kan verschillen, onderstreept de nood aan meer voorbereiding, standaardisatie en opleiding. Elke deelnemer aan een sportevenement heeft recht op de best mogelijke zorg, ongeacht waar en door wie die zorg wordt verleend. In die zin kan het ontwikkelen van duidelijke richtlijnen en het verankeren van *evidence based* praktijken daadwerkelijk het verschil maken tussen herstel en blijvende schade, tussen leven en dood. Deze inzichten vormen een belangrijke basis voor de beleidsaanbevelingen in het volgende hoofdstuk.

Hoofdstuk 8 | Conclusie

Dit hoofdstuk bundelt de kerninzichten die voortvloeien uit de literatuurstudie, praktijkobservatie, cases en interviews. Het beantwoordt de centrale onderzoeksvraag: hoe kunnen prehospital hulpverleners in Vlaanderen zich beter voorbereiden op EHS?

Daarbij werden vier deelvragen vooropgesteld:

1. Wat zijn de meest actuele en wetenschappelijk onderbouwde inzichten over het ontstaan, de herkenning en behandeling van exertional heat stroke?
2. In welke mate sluiten de internationale richtlijnen aan bij de huidige praktijk in Vlaanderen?
3. Welke koelmethoden zijn haalbaar en effectief in een prehospital context?
4. Hoe kunnen organisaties beleidsmatig en operationeel ondersteund worden om EHS beter te voorkomen en aan te pakken?

Deze conclusies vormen de feitelijke onderbouw waarop het daaropvolgende beleidsadvies verder bouwt (zie volgend hoofdstuk).

8.1. Conclusie per deelvraag

Deelvraag 1: wat zijn de meest actuele en wetenschappelijk onderbouwde inzichten over het ontstaan, de herkenning en behandeling van exertional heat stroke?

- **Conclusie 1:** EHS is een ernstige en levensbedreigende aandoening die kan optreden bij elk intensief duursportevenement. Snelle herkenning en directe koeling zijn van cruciaal belang voor een gunstige uitkomst. Prehospital hulpverleners moeten hierin daadkrachtig én goed voorbereid kunnen optreden.
- **Conclusie 2:** de rol van gedragsfactoren bij deelnemers wordt vaak onderschat. Naast medische en organisatorische aspecten, blijkt ook het gedrag van deelnemers (competitiedrang, slechte temporisering of negeren van symptomen) een belangrijke risicofactor voor EHS. Internationale voorbeelden tonen aan dat gerichte vorming, gepersonaliseerde waarschuwingen en gedragssturing een positieve impact kunnen hebben. In Vlaanderen wordt deze gedragscomponent voorlopig weinig (of niet) benut in de preventiestrategie.

Deelvraag 2: in welke mate sluiten de internationale richtlijnen aan bij de huidige praktijk in Vlaanderen?

- **Conclusie 3:** in Vlaanderen ontbreekt een uniforme aanpak. Er zijn geen gestandaardiseerde protocollen, richtlijnen of opleidingsmodules rond EHS. Dit leidt tot grote variabiliteit in zorgkwaliteit, met risico op laattijdige of inadequate interventie.

- **Conclusie 4:** internationale voorbeelden, zoals de Veldnorm Evenementenzorg in Nederland en de werkwijze bij de Marathon van Rotterdam, tonen aan dat *evidence based* richtlijnen en praktische werkmodellen met succes vertaald kunnen worden naar het terrein. Deze modellen vormen een bruikbare inspiratiebron voor de Belgische context.
- **Conclusie 5:** de context van prehospitala hulpverlening bij sportevenementen wordt gekenmerkt door een brede mix van betrokkenen, zowel professionele hulpverleners als vrijwilligers, met uiteenlopende achtergronden en ervaringsniveaus. Veel internationale richtlijnen zijn ontwikkeld voor professionele, homogeen opgeleide teams (bijvoorbeeld in militaire of ziekenhuisomgevingen). Om ook in deze diverse context tot een effectieve toepassing te komen, is het nodig de richtlijnen te vertalen naar modulaire, eenvoudig toepasbare en contextspecifieke tools, zodat iedereen volgens hetzelfde kader kan handelen.

Deelvraag 3: welke koelmethoden zijn haalbaar en effectief in een prehospitala context?

- **Conclusie 6:** Cold Water Immersion (CWI) is internationaal de gouden standaard. Desondanks wijzen literatuur en praktijkvoorbeelden erop dat de toepassing ervan in de prehospitala context vaak complex en operationeel uitdagend is. Tegelijk tonen ze aan dat alternatieve koelmethoden, zoals het gebruik van ijswaterhanddoeken of koeldekens, mits correcte voorbereiding en organisatie, een haalbaar en effectief alternatief kunnen vormen in veldomstandigheden.

Deelvraag 4: hoe kunnen organisaties beleidsmatig en operationeel ondersteund worden om EHS beter te voorkomen en aan te pakken?

- **Conclusie 7:** objectieve monitoring via Wet Bulb Globe Temperature (WBGT) en proactieve risicobeoordeling zijn essentiële instrumenten om hittestress correct in te schatten. In België worden deze nog te weinig systematisch ingezet, terwijl ze elders een standaardonderdeel vormen van het voorbereidende draaiboek. Het is daarom aangewezen dat organisatoren en beleidsmakers deze instrumenten expliciet opnemen in hun voorbereiding en besluitvorming.
- **Conclusie 8:** een structurele registratie van slachtoffers met EHS ontbreekt. Hierdoor is er weinig zicht op de incidentie, effectiviteit van interventies en leermogelijkheden. Registratie is cruciaal om beleid te onderbouwen, richtlijnen bij te sturen en toekomstige hulpverlening te verbeteren.
- **Conclusie 9:** verbetering is haalbaar zonder fundamentele hervorming. Door in te zetten op voorbereiding, standaardisatie, opleiding en registratie kunnen bestaande structuren beter functioneren zonder nood aan zware systeemveranderingen.

8.2. Algemeen besluit

De aanpak van EHS vereist een duidelijke en gedragen aanpak in elke schakel van de prehospital zorgketen. Net zoals bij reanimatie is ook hier sprake van een zogenaamde keten van overleven, waarbij elke schakel mee het verschil maakt tussen herstel en blijvende schade. Die keten bestaat uit:

- Voorbereiding en risicobeoordeling vooraf: met WBGT-monitoring, scenario's en een correcte logistieke planning;
- Snelle herkenning op het terrein: door hulpverleners die EHS kunnen onderscheiden van andere aandoeningen;
- Onmiddellijke en effectieve koeling: via technieken zoals Cold Water Immersion (CWI) en ijswaterhanddoeken, volgens het principe "cool first, transport second";
- Evaluatie en registratie: om te leren uit incidenten, protocollen bij te sturen en de zorg te verbeteren.

De uitdaging ligt dus niet alleen in kennis of materiaal, maar vooral in het verbinden van deze schakels tot een coherent geheel, afgestemd op elk evenement, groot of klein. Het volgende hoofdstuk vertaalt deze inzichten in concrete aanbevelingen voor beleid en prehospital praktijk



Figuur 14 - Keten van overleven bij EHS.

Hoofdstuk 9 | Beleidsadvies

9.1. Inleiding

EHS is in Vlaanderen een onderschat fenomeen. Eén slecht opgevangen incident kan niet alleen ernstige gevolgen hebben voor het slachtoffer, maar ook het vertrouwen in de hulpverlening en de eventorganisator ondermijnen. De voorgaande hoofdstukken tonen aan dat Vlaanderen vandaag onvoldoende voorbereid is op dit risico: er ontbreekt een structurele aanpak, met lacunes op het vlak van protocollen, materiaal, opleiding en registratie.

Dit beleidsluik formuleert daarom een reeks concrete aanbevelingen voor hulpverleningsorganisaties, beleidsmakers en organisatoren van sportieve evenementen die werk willen maken van een betere prehospitale EHS-aanpak.

De focus in onderstaand beleidsadvies ligt op concrete actie: wat moet er concreet gebeuren om levensreddende zorg bij EHS structureel mogelijk te maken? Elk voorstel is gebaseerd op wetenschappelijke literatuur, praktijkobservaties en internationaal bewezen werkwijzen, én afgestemd op de Vlaamse realiteit. Het doel is om realistische, haalbare en *evidence based* handvaten aan te reiken waarmee betrokken actoren effectief aan de slag kunnen. De vijf beleidsaanbevelingen zijn opgebouwd rond de kernthema's die in hoofdstuk 7.1 werden geïdentificeerd.

9.2 Beleidsaanbevelingen op 5 domeinen

9.2.1. Ontwikkel een gestandaardiseerd EHS-protocol

Werk een SOP uit voor de herkenning, diagnose, behandeling en nazorg van EHS. Deze SOP's bevatten minstens:

- een heldere definitie en diagnostische criteria (bv. kernlichaamstemperatuur $\geq 40^{\circ}\text{C}$ + neurologische symptomen);
- een flowchart voor triage, temperatuurmeting en besluitvorming;
- praktische richtlijnen voor veilige rectale meting (incl. toestemming en privacy);
- standaardprocedures voor actieve koeling, ook wanneer meting niet mogelijk is;
- checklists voor taakverdeling en gebruik van koelsets;
- een ontslagprotocol en bijhorende nazorgbrief met informatie voor het slachtoffer en opvolgende zorgverleners.

Dit protocol moet toepasbaar zijn in de specifieke context van het desbetreffende evenement (zoals locatie, schaalgrootte en beschikbare middelen). Internationale richtlijnen (bv. ACSM, NATA) kunnen als basis dienen, maar vereisen vertaling naar de Belgische realiteit.

9.2.2. Voorzie in gerichte opleiding en bijscholing

Zorg ervoor dat hulpverleners beschikken over actuele kennis en praktische vaardigheden om EHS tijdig te herkennen en correct te behandelen. Concrete aanbevelingen:

- neem EHS op in basisopleidingen en/of bijvoorbeeld e-learningmodules;
- ontwikkel praktijkoefeningen rond temperatuurmeting, koelstrategieën en beslissingsbomen;
- organiseer simulaties rond hitte-incidenten op oefendagen en bijscholingen;
- bied aparte trainingsmomenten aan over WBGT, risicobeoordeling en scenarioplanning voor leidinggevers en overheden.

Doel is het verlagen van handelingsverlegenheid en het verhogen van de reactiviteit bij incidenten. EHS moet een herkenbaar én beheersbaar item worden voor elke hulpverlener.

9.2.3. Voorzie het nodige materiaal en infrastructuur

Zelfs goed opgeleide hulpverleners kunnen bij EHS niet tijdig en effectief ingrijpen zonder adequaat materiaal en voorzieningen. Elk evenement met een verhoogd hiterisico moet daarom beschikken over voldoende en correct uitgeruste koelvoorzieningen, strategisch geplaatst op hulpposten en afgestemd op de geldende WBGT-waarde en het deelnemersprofiel.

Aanbevolen minimale voorzieningen:

- uitgebreide koelkit (voor vaste hulpposten): ijsbad (CWI), thermometer (bij voorkeur rectaal), timer, voldoende voorraad ijs en stromend water afgestemd op het verwachte aantal slachtoffers, privacyvoorzieningen (bv. tent of scherm), monitoringsmateriaal en voldoende opgeleid personeel;
- mobiele koelkit (voor inzet onderweg): emmers of koelboxen, ijs, handdoeken, timer en een visuele instructiekaart;
- reiniging en desinfectie: na elk gebruik moet materiaal onmiddellijk gereinigd en gedesinfecteerd kunnen worden; voorzie hiervoor een duidelijk uitgewerkte procedure en een logistieke buffer (extra materiaal en de nodige producten).

De exacte samenstelling van de kits kan variëren per evenement en deelnemersprofiel, maar standaardisering bevordert herkenbaarheid, gebruiksgemak en correcte toepassing. Een relatief beperkte investering in materiaal verhoogt de kans op snelle en correcte interventie aanzienlijk en kan letterlijk levens redden.

9.2.4. Gebruik WBGT voor monitoring en onderbouwde besluitvorming

De Wet Bulb Globe Temperature (WBGT) is een internationaal erkende maatstaf voor hittestress. WBGT combineert temperatuur, luchtvochtigheid, zonnestraling en windsnelheid tot één getal dat de ‘voelbare hittestress’ inschat. In tegenstelling tot gewone temperatuurmetingen, houdt WBGT rekening met de werkelijke belasting op het lichaam.

Om WBGT doeltreffend te gebruiken binnen evenementenhulpverlening, wordt het volgende aanbevolen:

- maak gebruik van gevalideerde apps of meettoestellen;
- voorzie een kleurcode-systeem met vooraf afgesproken maatregelen en koppel hier drempelwaarden aan vast;
- volg de WBGT zowel voorafgaand aan het evenement als real-time tijdens het verloop op (bij voorkeur binnen de CP-EVENT en eventueel CP-MED), zodat tijdig passende maatregelen kunnen worden genomen en aangepast indien de omstandigheden veranderen.

Belangrijk is dat WBGT niet geïsoleerd wordt gebruikt, maar steeds als onderdeel van een bredere risico-inschatting: wie zijn de deelnemers, hoe ziet het parcours eruit, hoeveel schaduw is er, zijn er massa-effecten? WBGT biedt objectieve ondersteuning, maar vergt contextuele interpretatie en scenarioplanning.

9.2.5. Registreer en analyseer EHS-incidenten

Start met registreren. Zonder structurele registratie ontbreekt inzicht in het werkelijke aantal EHS-gevallen en de effectiviteit van de toegepaste interventies. Uit andere medische domeinen weten we dat protocollen pas verfijnd en geborgd kunnen worden wanneer systematisch wordt teruggekoppeld vanuit incidentdata. Vandaar:

- Specifieke registratie: voorzie een apart luik in de medische verslaggeving voor hittegerelateerde incidenten, zodat deze duidelijk te onderscheiden zijn van andere letsels.
- Documenteer per incident: symptomen, temperatuurmeting, toegepaste koeltechniek, tijd tot interventie, en klinisch verloop.
- Analyse na elk evenement: bestudeer trends zoals:
 - Waar ontstond vertraging in het starten van koeling (bijv. triage, communicatie, materiaaltekort, ...)?
 - Werden protocollen consequent gevolgd?
 - Welke koeltechnieken bleken het meest effectief?
 - Waren er structurele knelpunten in logistiek of samenwerking?
- Gebruik deze data voor kwaliteitsverbetering en beleidsaanpassing.
- Deel bevindingen: koppel de belangrijkste trends en aanbevelingen systematisch terug naar organisatoren en beleidsmakers, zodat ook zij kunnen leren uit incidentdata en verbeteringen kunnen doorvoeren.

Systematische registratie helpt om risicofactoren, knelpunten en best practices te identificeren. Het maakt ook impactmeting mogelijk om op die manier tot gestandaardiseerde richtlijnen te kunnen komen.

9.3. Stapsgewijze implementatie

Bovenstaande aanbevelingen vereisen een verandering van mentaliteit en dat kost tijd. De implementatie van dit beleid kan gefaseerd verlopen:

- **Fase 1 – Quick wins**

Opstellen van standaard operationele procedures (SOP's), aankoop van koelmateriaal en het opmaken van infofiches voor hulpverleners.

- **Fase 2 – Korte termijn**

Trainen met koelkits en temperatuurmetingen, gevolgd door de eerste implementatie van standaardprotocollen en opname in opleidingskalenders.

- **Fase 3 – Middellange termijn**

Structurele samenwerking met beleidsmakers, het ontwikkelen van evaluatie-instrumenten en opname in nationale richtlijnen (cfr. PRIMA).

9.4. Slotbedenking

Inspanningsgebonden hyperthermie vraagt om doortastend beleid. Door internationale inzichten te vertalen naar werkbare aanbevelingen voor de prehospital praktijk, kunnen we letterlijk het verschil maken tussen leven en dood. Daarvoor hoeven we geen nieuwe structuren uit te vinden, maar wel bestaande werkmodellen te versterken en verder aan te passen aan deze bijzondere context. Vlaanderen beschikt over een sterk hulpverleningsnetwerk, gedragen door heel wat hulpverleners. Door ondersteuning met richtlijnen, opleidingen en werkbare protocollen, versterken we de veerkracht van de prehospital zorg. De ernst van EHS laat geen ruimte voor twijfel: onze voorbereiding moet robuust en doordacht zijn.

9.5. Aanbevolen tools en instrumenten

Naast de beleidsaanbevelingen in de vorige paragrafen, wil dit eindwerk ook enkele praktische hulpmiddelen aanreiken die onmiddellijk inzetbaar zijn op het terrein. Deze instrumenten zijn ontwikkeld op basis van internationale richtlijnen, praktijkervaring en observaties tijdens sportieve massamanifestaties. Ze ondersteunen organisaties bij het concretiseren van hun beleid rond de aanpak van EHS, en bevorderen een gedeeld begrippenkader tussen organisatoren, prehospital hulpverleners en beleidsmakers.

9.5.1. Keten van overleven bij EHS

Als kapstok voor het denken en handelen rond EHS wordt de keten van overleven voorgesteld, opgebouwd uit drie opeenvolgende én wederkerende fasen:

1. Voorbereiding & risico-inschatting (voor)
2. Vroege herkenning & snelle koeling (tijdens)
3. Evaluatie & nazorg (na)

Deze kapstok schetst het bredere denkmodel en voorziet een conceptuele leidraad voor preventie, interventie en kwaliteitsopvolging. De actiekaarten die hieronder beschreven worden, zijn telkens te linken aan een van deze schakels binnen de algemene keten.

Zie bijlage 1: Keten van overleven bij EHS

9.5.2. Actiekaart EHS – Snelle herkenning en onmiddellijke koeling

De actiekaart EHS biedt een concrete houvast aan prehospitale hulpverleners & organisatoren tijdens loopevenementen en andere sportieve massamanifestaties. De kaart vertaalt wetenschappelijke inzichten en veldobservaties naar een praktisch instrument dat inzetbaar is vanaf de voorbereiding tot en met de nazorg. Ze is opgebouwd in drie fasen (op basis van bovenstaande keten) en bevat o.a. richtlijnen over koelstrategieën, WBGT-monitoring, registratie en evaluatie.

Zie bijlage 2: Actiekaart EHS

9.5.4. Actiekaart WBGT-maatregelen

Als instrument voor risico-inschatting en beleidsbeslissingen voorafgaand en tijdens het evenement, wordt gebruik gemaakt van een maatregelenkaart op basis van de Wet Bulb Globe Temperature (WBGT). Deze tabel koppelt WBGT-waarden aan kleurcodes, risiconiveaus en aanbevolen maatregelen. Deze actiekaart kan geïntegreerd worden in draaiboeken en operatieorders van een evenement of als visueel hulpmiddel in de CP-MED of CP-EVENT.

De kaart is geïnspireerd op internationale good practices (o.a. ACSM, Veldnorm Nederland) en werd aangepast in kader van dit onderzoek aan de Vlaamse context van loopevenementen.

Zie bijlage 3: WBGT-maatregelenkaart

De in dit hoofdstuk gepresenteerde tools en instrumenten vormen een eerste aanzet tot standaardisering van de prehospitale aanpak van EHS tijdens sportieve massamanifestaties in Vlaanderen. De aanbevelingen zijn gebaseerd op literatuur, praktijkobservatie en bestaande buitenlandse richtlijnen, maar vereisen verdere toetsing en validering in de Vlaamse context.

Het verdient aanbeveling om deze instrumenten in de komende periode actief te testen, op te volgen en bij te sturen op het terrein. Waar mogelijk kan dit in samenwerking met wetenschappelijke partners of onderzoeksinstituten gebeuren (vb. het Centrum voor Evidence Based Practice (CEBaP) van Rode Kruis-Vlaanderen of universiteiten), om zo ook bij te dragen aan verdere kennisopbouw en effectmeting binnen deze thematiek.

Hoofdstuk 10 | Beperkingen van het werk en suggesties voor verder onderzoek

10.1. Beperkingen van het werk

Dit eindwerk is opgebouwd op basis van literatuuronderzoek, praktijkobservaties, casusanalyse en expertinterviews. Hoewel deze aanpak een breed perspectief biedt, zijn er enkele belangrijke beperkingen waarmee rekening moet worden gehouden bij de interpretatie van de resultaten.

Een eerste beperking betreft de scope en generaliseerbaarheid van het onderzoek. De focus lag uitsluitend op acute prehospital interventies tijdens duursportevenementen. Hierdoor kunnen de resultaten niet zonder meer worden toegepast op andere contexten, zoals andere soorten evenementen (vb. festival), militaire trainingen of werkomgevingen, die met andere dynamieken en risicoprofielen geconfronteerd worden.

Daarnaast werd er geen brede bevraging uitgevoerd onder Vlaamse hulpverleners, aangezien dit buiten de scope van dit eindwerk viel. De bevindingen rond kennisniveau, handelingsverlegenheid en beschikbaar materiaal zijn hoofdzakelijk gebaseerd op literatuur en enkele gerichte expertinterviews. Dit beperkt het zicht op de situatie op het terrein en maakt dat de resultaten eerder indicatief dan representatief zijn.

Ook de aanbevelingen rond koelmethode en risicobeoordeling steunen op internationale literatuur en één buitenlandse praktijkobservatie (de NN Marathon Rotterdam). Er werd geen empirische veldvalidatie uitgevoerd binnen de Belgische context, waardoor niet alle voorgestelde maatregelen getest zijn op praktische haalbaarheid in Vlaanderen.

Verder is er slechts beperkt aandacht besteed aan juridische en ethische vraagstukken, zoals de implicaties van rectale temperatuurmeting of onderdompeling in koelwater in een prehospital context. Ook aspecten rond toestemming en privacy in acute situaties zijn niet diepgaand onderzocht, hoewel ze in de praktijk relevant zijn.

Ten slotte is er in Vlaanderen geen structurele registratie van EHS-incidenten, waardoor harde cijfers over incidentie, behandelingstijden en uitkomsten ontbreken. Hierdoor moesten bepaalde conclusies en reflecties noodgedwongen worden gebaseerd op internationale literatuur en persoonlijke praktijkervaring van de auteur bij grote evenementen zoals de Antwerp Marathon en de Antwerp 10 Miles. Deze praktijkervaring leverde waardevolle inzichten op, maar kan ook interpretatiebias met zich meebrengen.

10.2. Suggesties voor verder onderzoek

Om de inzichten uit dit eindwerk te verdiepen en te verbreden, worden de volgende pistes voor toekomstig onderzoek voorgesteld:

- Kennisniveau en drempels bij hulpverleners: kwantitatieve bevraging van prehospitalen hulpverleners in Vlaanderen over hun kennis, vaardigheden en drempels in de herkenning en behandeling van EHS.
- Koelstrategieën: evaluatie van gebruikte koelstrategieën op Belgische sportevenementen, met registratie van koelsnelheid, praktische haalbaarheid, gebruiksgemak en patiënttevredenheid.
- Reboundeffect en laatijdige complicaties: follow-uponderzoek naar het risico op rebound-hyperthermie of andere laatijdige complicaties bij patiënten die ter plaatse succesvol gekoeld werden.
- Aanpassing van WBGT aan het Vlaamse klimaat: onderzoek naar de validiteit van WBGT-drempelwaarden in ons klimaat en de mogelijke noodzaak van aangepaste escalatiecriteria voor onze context.
- Effectiviteit van secundaire preventiemaatregelen: analyse van de impact van aanvullende preventieve maatregelen (bv. schaduwvoorzieningen, wachttijdbeheer, communicatiecampagnes) op het optreden van EHS-incidenten, en hoe deze in relatie staan tot WBGT-parameters.
- Juridisch en ethisch kader: verkennend onderzoek naar de juridische en ethische aspecten van invasieve diagnostiek en actieve koelmaatregelen in een prehospitalen setting, met aandacht voor toestemming, privacy en professionele aansprakelijkheid.

Dergelijk aanvullend onderzoek kan bijdragen tot het formuleren van robuuste, *evidence based* richtlijnen die zowel wetenschappelijk onderbouwd als praktisch toepasbaar zijn binnen de Belgische context.

Lijst met figuren

Figuur 1 - Relatie tussen tijd tot actieve koeling en overlevingskans bij EHS (Casa et al., 2015; Hosokawa et al., 2021).	13
Figuur 2 - Koelbad (ESI, 2023).	20
Figuur 3 - Verschillende types WBGT-meettoestellen. Bron: B&A Systemen (z.d.).	23
Figuur 4 - Beslisschema voor weersbeoordeling en maatregelen bij duursportevenementen (Veldnorm Evenementenzorg, 2023).	26
Figuur 5- Protocol voor cold water immersion bij vermoeden van EHS (Stichting Evenementenzorg Nederland, 2023a).	27
Figuur 6 - Voorbeeldinrichting van een dubbele koelzone op een event (Stichting Evenementenzorg Nederland, 2023a).	28
Figuur 7 – Start van het evenement, NN Marathon Rotterdam 2025 [Foto]. Bron: NN Marathon Rotterdam.	
Figuur 8 - Sfeerbeeld aankomstzone (eigen foto).	42
Figuur 9 - Real-time opvolging van de WBGT (eigen foto).	
Figuur 10 - Real-time opvolging van de WBGT (eigen foto).	43
Figuur 11 - Meerdere thermometers aanwezig voor snelle temperatuurmeting (eigen foto).	
Figuur 12 - Voorbeeld van de inrichting van een hulppost, voorbereide brancards met koelmateriaal, (eigen foto).	
Figuur 13 - Zichtbare behandelprotocollen ter ondersteuning van hulpverleners op de koelposten (eigen foto).	43
Figuur 14 - Keten van overleven bij EHS.	54

Lijst met tabellen

Tabel 1 - Risicoprofielen en verklarende factoren bij EHS.	15
Tabel 2 - Vergelijking van temperatuurmeetmethoden bij vermoeden van EHS.	17
Tabel 3 - Overzicht van koelstrategieën en effectiviteit.	19
Tabel 4 - Samenvattend overzicht met voorbeelden van preventieve maatregelen per actor en preventieniveau bij het voorkomen van EHS tijdens sportieve evenementen.	22
Tabel 5 - Vergelijkende tabel van WBGT en alternatieven.	24
Tabel 6 - Vergelijking van nationale aanpakken rond EHS.	25
Tabel 7 - Overzicht van toegelaten handelingen per discipline in België (bij EHS) op basis van KB 29 februari 2024 (ADL lijst), KB 18 juni 1990, Wet uitoefening gezondheidszorgberoepen (2015) en FOD Volksgezondheid (2024).	30
Tabel 8 – Overzicht belangrijkste thema's met knelpunten en oplossingen.	46
Tabel 9 - Vergelijking tussen koeling via cold water immersion (CWI) en ijswaterhanddoeken (rotatiesysteem).	47

Referentielijst

- Almond, C. S., Shin, A. Y., Fortescue, E. B., Mannix, R. C., Wypij, D., Binstadt, B. A., ... & Greenes, D. S. (2010). Hyponatremia among runners in the Boston Marathon. *The New England Journal of Medicine*, 352(15), 1550–1556.
- American College of Sports Medicine. (2023). ACSM expert consensus statement on exertional heat illness. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 55(12), 1274–1289. <https://doi.org/10.1249/MSS.0000000000003286>
- Associated Press. (2024, 15 juni). Takeaways from AP report on perils of heatstroke for runners in a warming world. *AP News*. <https://apnews.com/article/running-heat-heatstroke-exercise-climate-change-505b128b35d8c0f5ed7bde5f9afa5714>
- Belgisch Staatsblad. (2024). Koninklijk besluit van 29 februari 2024 tot vaststelling van de lijst van activiteiten van het dagelijks leven en de voorwaarden waaronder deze door niet-gezondheidszorgbeoefenaars kunnen worden uitgevoerd.
- Binkley, H. M., Beckett, J., Casa, D. J., Kleiner, D. M., & Plummer, P. E. (2002). National Athletic Trainers' Association position statement: Exertional heat illnesses. *Journal of Athletic Training*, 37(3), 329–343.
- Bongers, C. C. W. G., & Daanen, H. A. M. (2020). Nieuw licht op vochtbalans: fysiologie en mythes van thermoregulatie. *Tijdschrift voor Geneeskunde en Gezondheidszorg*, 78(2), 105–112.
- Bongers, C. C. W. G., & Daanen, H. A. M. (2020). Nieuw licht op vochtbalans: Warmtestuwing en herstel bij inspanning. *Sportgericht*, 74(4), 12–17.
- Casa, D. J., Armstrong, L. E., Ganio, M. S., & Yeargin, S. W. (2007). Exertional heat stroke in competitive athletes. *Current Sports Medicine Reports*, 6(6), 309–317.
- Casa, D. J., Armstrong, L. E., Kenny, G. P., O'Connor, F. G., & Huggins, R. A. (2015). Exertional heat stroke: New concepts regarding cause and care. *Current Sports Medicine Reports*, 14(3), 152–157. <https://doi.org/10.1249/JSR.0000000000000144>
- Casa, D. J., Becker, S. M., Ganio, M. S., Brown, C. M., Yeargin, S. W., Roti, M. W., ... & Maresh, C. M. (2007). Validity of devices that assess body temperature during outdoor exercise in the heat. *Journal of Athletic Training*, 42(3), 333–342.
- Casa, D. J., DeMartini, J. K., Bergeron, M. F., Csillan, D., Eichner, E. R., Lopez, R. M., ... & Yeargin, S. W. (2015). National Athletic Trainers' Association position statement: Exertional heat illnesses. *Journal of Athletic Training*, 50(9), 986–1000. <https://doi.org/10.4085/1062-6050-50.9.07>
- De Morgen. (2024, 12 mei). Marathon in Nederland stopgezet wegens warmte: twee ziekenhuizen volgelopen met onwel geworden lopers. *De Morgen*. <https://www.demorgen.be/snelnieuws/marathon-in-nederland-stopgezet-wegens-warmte-twee-ziekenhuizen-volgelopen-met-onwel-geworden-lopers~b79c38ab/>
- De Standaard. (2024, 12 mei). Nederlandse marathon afgelast omdat lopers massaal onwel werden. *De Standaard*. <https://www.standaard.be/buitenland/nederlandse-marathon-afgelast-omdat-lopers-massaal-onwel-werden/40773863.html>
- Demartini, J. K., Casa, D. J., Belval, L. N., Crago, A., Davis, R. J., Jardine, J. J., Stearns, R. L., & McDermott, B. P. (2015). Environmental conditions and the occurrence of exertional heat illnesses and exertional heat stroke at the Falmouth Road Race. *Journal of Athletic Training*, 50(11), 1140–1147. <https://doi.org/10.4085/1062-6050-50.11.01>
- Dollée, L., Janssen, K., & Rode Kruis Nederland. (2024). Evaluatie Vierdaagse Nijmegen 2017–2023: Medische incidenten en koelinterventies. *Rode Kruis Nederland*.
- Epstein, Y., & Yanovich, R. (2019). Heatstroke. *New England Journal of Medicine*, 380(25), 2449–2459.

- FOD Volksgezondheid. (2024). FAQ Activiteiten van het dagelijks leven en bekwame helper. <https://www.health.belgium.be>
- FOD Volksgezondheid. (2024). Welke verpleegkundige verstrekkingen zijn toegelaten voor bekwame helpers? (Versie 25 juni 2024). <https://www.health.belgium.be>
- Geneva, I. I., Cuzzo, B., Fazili, T., & Javaid, W. (2019). Normal body temperature: A systematic review. *Open Forum Infectious Diseases*, 6(4), ofz032. <https://doi.org/10.1093/ofid/ofz032>
- Glazer, J. L. (2005). Management of heatstroke and heat exhaustion. *American Family Physician*, 71(11), 2133–2140.
- Heled, Y., Rav-Acha, M., Shani, Y., Epstein, Y., & Moran, D. S. (2004). The “gold standard” for core temperature measurement: Rectal versus esophageal temperature. *Aviation, Space, and Environmental Medicine*, 75(12), 1067–1071.
- HLN. (2025, 12 april). Twee twintigers gereanimeerd, acht andere lopers naar ziekenhuis wegens uitdroging: warmte speelt EK Halve Marathon in Leuven parten. *HLN*. <https://www.hln.be>
- Hosokawa, Y., Adams, W. M., Belval, L. N., Vandermark, L. W., & Casa, D. J. (2021). Exertional heat stroke, diagnosis, and treatment in the athletic setting: A review. *Sports Health*, 13(1), 21–29.
- Hosokawa, Y., Casa, D. J., Racinais, S., & Belval, L. N. (2021). Prehospital management and return to sport for exertional heat stroke: A narrative review. *British Journal of Sports Medicine*, 55(19), 1050–1056. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2020-103823>
- Hosokawa, Y., Racinais, S., Casa, D. J., et al. (2021). Prehospital management of exertional heat stroke at sports competitions: International Olympic Committee Adverse Weather Impact Expert Working Group recommendations. *British Journal of Sports Medicine*, 55(20), 1121–1128. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2021-104187>
- Hosokawa, Y., Stearns, R. L., Casa, D. J., & O'Connor, F. G. (2021). Prehospital management of exertional heat stroke at sports competitions: International Olympic Committee Adverse Weather Impact Expert Working Group recommendations. *British Journal of Sports Medicine*, 55(21), 1172–1177. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2021-104329>
- Ibie, G. (2025). Persoonlijke observaties tijdens de Marathon van Rotterdam, april 2025.
- International Organization for Standardization. (2021). *Quality management systems — Requirements (ISO 9001:2015)*. ISO.
- Koninklijk Besluit van 18 juni 1990 houdende vaststelling van de lijst van de technische verpleegkundige verstrekkingen en toevertrouwde medische handelingen. *Belgisch Staatsblad*, 26 juli 1990.
- McDermott, B. P., Casa, D. J., Ganio, M. S., & Armstrong, L. E. (2009). Cold-water dousing with and without ice-pack application: Effect on rectal temperature and thermal sensation. *Journal of Athletic Training*, 44(3), 306–313.
- McDermott, B. P., Casa, D. J., Armstrong, L. E., Lee, E. C., Yamamoto, L. M., & Marzano, S. (2020). Strategies to reduce the risk of heat illness in athletes: From evidence to practice. *Current Sports Medicine Reports*, 19(6), 227–235.
- NOS. (2025, 11 mei). Deelnemer overleden bij hardloopevenement Leeuwarden. NOS. <https://nos.nl/artikel/2566830-deelnemer-overleden-bij-hardloopevenement-leeuwarden>
- OpenAnesthesia. (z.d.). Normal thermoregulation. *OpenAnesthesia.org*. <https://www.openanesthesia.org/normal-thermoregulation/>
- RTL Nieuws. (2025, 11 mei). Hardloopevenement Leeuwarden afgelast na onwelwordingen, ‘druk op medische zorg te hoog’. *RTL Nieuws*. <https://www.rtl.nl/nieuws/binnenland/artikel/5508364/loop-leeuwarden-5-km-en-10-km-afgelast-medisch-zorg-te-intensief>

- Rublee, C. S., Hosokawa, Y., Beauchamp, J. K., Adams, W. M., & Casa, D. J. (2021). Prehospital management of exertional heat stroke at sports competitions: A case series. *Western Journal of Emergency Medicine*, 22(2), 186–193. <https://doi.org/10.5811/westjem.2020.9.48791>
- Sawka, M. N., Leon, L. R., Montain, S. J., & Sonna, L. A. (2007). Integrated physiological mechanisms of exercise performance, adaptation, and maladaptation to heat stress. *Comprehensive Physiology*, 1(4), 1883–1928. <https://doi.org/10.1002/cphy.c100082>
- Spooner, C. H., DeMartini, J. K., & Casa, D. J. (2022). Time to cooling and outcome in exertional heat stroke: A retrospective analysis of marathon cases. *Clinical Journal of Sport Medicine*, 32(3), 225–231.
- Spooner, C. H., Smith, C. T., Baker, L. B., & Adams, W. M. (2022). Retrospective observational study of exertional heat stroke cases during mass participation marathons. *Prehospital and Disaster Medicine*, 37(4), 412–418. <https://doi.org/10.1017/S1049023X22000639>
- Spooner, C. H., et al. (2022). Heat stroke management at mass sporting events: A retrospective review of on-site cooling interventions. *Wilderness & Environmental Medicine*, 33(2), 223–231. <https://doi.org/10.1016/j.wem.2022.01.005>
- Stichting Evenementenzorg Nederland. (2022). Over de veldnorm. <https://www.evenementenzorg.org>
- Stichting Evenementenzorg Nederland. (2023a). *Werkwijze koelen via onderdompeling – Richtlijn duursport en hardlopen* (Versie 1.0, april 2023). https://www.evenementenzorg.org/downloads/VNEZ_Richtlijn_DuursportenHardlopen_WerkwijzeKoelenOnderdompeling_v1.0_April_2023.pdf
- Stichting Evenementenzorg Nederland. (2023b). *Werkwijze koelen met handdoeken – Richtlijn duursport en hardlopen* (Versie 1.0, april 2023). https://www.evenementenzorg.org/downloads/VNEZ_Richtlijn_DuursportenHardlopen_WerkwijzeKoelenHanddoek_v1.0_April_2023.pdf
- Tainter, C. R., Levine, A. R., Quesnell, M. L., ... & Buehler, K. C. (2017). Training gaps among emergency medical personnel performing rectal temperature measurements. *Prehospital Emergency Care*, 21(1), 61–66.
- VRT NWS. (2018, 22 april). Sportarts over Ten Miles: Te weinig mensen hebben juiste voorbereiding. *VRT NWS*. <https://www.vrt.be/vrtnws/nl/2018/04/22/sportarts-over-ten-miles---te-weinig-mensen-hebben-juiste-voorbe/>
- VRT NWS. (2025, 11 mei). Deelnemer aan hardloopevenement in Friesland wordt onwel en overlijdt in het ziekenhuis. *VRT NWS*. <https://www.vrt.be/vrtnws/nl/2025/05/11/deelnemer-aan-hardloopevenement-in-friesland-wordt-onwel-en-over/>
- VRT NWS. (2025, 12 april). Twee twintigers gereanimeerd tijdens EK halve marathon in Leuven, acht lopers naar ziekenhuis. *VRT NWS*. <https://www.vrt.be/vrtnws/nl/2025/04/12/deelnemers-gereanimeerd-ek-halve-marathon-in-leuven/>
- Weerverleden.nl. (2024). Weerdata 12 mei 2024, meetpunt Voorschoten. <https://weerverleden.nl/20240512-215&all>

Overzicht bijlagen

Bijlage 1: Keten van overleven bij EHS

Bijlage 2: Actiekaart EHS

Bijlage 3: WBGT-maatregelenkaart



ACTIEKAART EHS

Actiekaart voor organisatoren en medische coördinatoren bij de aanpak van Exertional Heat Stroke (EHS) voor, tijdens en na duursportevenementen

FASE 1

Voorbereiding & risicoinschatting



Doelstelling: anticiperen op hittestress & incidenten voorkomen

Acties voor organisator/beleid

- > **6 weken voor het evenement**
 - Werk standaard hittebeleid en maatregelen uit voor het event.
 - Bepaal vaste koelpunten en inrichting (vaste posten, tent, privacyzell, vlotte toegangen, ...)

Laatste 7 dagen voor het evenement

- Start dagelijkse WBGT-monitoring via lokale weerdata
- Evaluer en pas voorzorgsmaatregelen aan op basis van voorspellingen.
- Communiceer gericht bij verhoogd risico

2 dagen voor het evenement

- Voer een algemene evaluatie uit op basis van WBGT-parameters. Zijn aanpassingen noodzakelijk?

Dag van het evenement

- Start actieve WBGT-opvolging (vb. per uur)
 - Zie WBGT-maatregelenkaart voor loopevenementen)
- Voorzie publieksinformatie (bv. via speakers of app) bij overschrijding WBGT-grens.

Acties voor medische teams

- > **6 weken voor het evenement**
 - Analyseer evenementtype, tijdstip, locatie en doelgroep op hittegevoeligheid.
 - Plan EHS-opleiding of korte refresher voor hulpverleners.
 - Werk koelstrategie en scenario's uit (operatieorder).
 - Maak afspraken met ziekenhuizen.
 - Controleer en bestel koelmaterialen.
 - Voorzie SOP's met koelprotocol en bepaal inzet mobiele middelen.
- 1 - 4 weken voor het evenement**
 - Bereid koelsets voor (boxen, ijs, handdoeken, aangepaste thermometers, registraties, nazorgbrief).
 - Plan medische teams en wijs koelteam aan.

Dag van het evenement

- Herhaal kernboodschap: Cool first, transport second
- Controleer koelpunten, materialen en taakverdeling.
- Wees alert: EHS kan ook bij matige WBGT optreden.

FASE 2

Snelle en effectieve koeling

Doelstelling: Vroege herkenning op het terrein en onmiddellijke en effectieve koeling

Typische signalen bij vermoeden EHS

- Desorientatie of verwardheid na intensieve inspanning
- Niet reageren op aanspreken of ongecoördineerd gedrag (zwalpen)
- Abnormaal huidbeeld + zweten kan aanwezig of afwezig zijn
- **Vermoeden EHS? → Start onmiddellijk met koeling**



Belangrijkste principes voor medische teams

- "Cool first, transport second"
- Sluit andere oorzaken uit (hypoglycemie, desaturatie, beroerte, hoofdtrauma, ...)
- Monitoring is wenselijk maar geen voorwaarde om te starten
- Vermoed je EHS? → Handel dan alsof het EHS is

HOE?

SCENARIO 1 - KOELBAD (voorkeur)

Interventie nabij koelpoel

- Voorzie koelbad met water/ijs: richttemperatuur ca 10 °C.
- Meet rectaal de temperatuur van het slachtoffer.
- Dompel patiënt onder, verlies geen tijd met ontkleden slachtoffer.
- Observer continue.
- Stop koeling bij neurologisch herstel of na 10 minuten en meet temperatuur opnieuw.
- Monitor toestand van het slachtoffer continue.

SCENARIO 2 - IJSHANDDOEKEN

Interventie op het terrein

- Gebruik minstens 6 handdoeken in ijswater (min. 1/3 ijs)
- Wikkel in volgorde: romp – hoofd/hals – armen – benen, met maximaal huidcontact van de handdoeken.
- Vernieuw elke 2-3 minuten, blijf monitoren.
- Streefduur koeling: 15-20 minuten.
- Monitor toestand, stop pas bij duidelijke verbetering

Start handdoekkoeling eventueel al mobiel of tijdens transport naar hulppost of koelbad



Medische evaluatie: observatie of afvoer?

Registratie & nazorg

- Gebruik intern registratieformulier. Noteer o.a. tijdstip, temperatuur, symptomen, parameters, koelmethode, duur koeling, uitvoerders.
- Bezorg slachtoffer (of partner/familie) een nazorgbrief met info over herstel en wanneer medische opvolging nodig is (licht mondeling toe)
- Na koeling & observatie mag het slachtoffer de hulppost alleen verlaten na medische evaluatie en onder begeleiding.

FASE 3

Evaluatie & nazorg

Doelstelling: kwaliteitsbewaking en continu verbeteren van aanpak bij EHS-incidenten.

Op de dag zelf

- Korte teamdebriefing (medisch en organisatorisch)
- Noteer knelpunten (materiaal, herkenning van EHS, communicatie, ...)
- Verzamel gegevens voor opvolging: kerntemperatuur (indien beschikbaar), duur koeling, vitale parameters, reactie slachtoffer

Doelstelling → Snelle reflectie en onmiddellijke feedback verzamelen

Enkele dagen na het evenement

- Organiseer een evaluatievergadering met alle betrokkenen. Splits op tussen een medische en organisatorische evaluatievergadering. Voorzie terugkoppeling aan
 - Medische partner
 - Organisator
 - Beleid
- Reconstrueer incidenten
- Toevoegen/verduidelijken flowchart of actiekaart
- Documenteer lessons learned
- Herzie draaiboek indien nodig

Doelstelling → Lessen trekken en procedures verbeteren



WBGT-MAATREGELENKAART

Actiekaart voor organisatoren en medische coördinatoren bij de aanpak van Exertional Heat Stroke (EHS) voor, tijdens en na duursportevenementen



Wat: Deze richtlijnen helpen organisatoren en medische teams om snel en eenduidig te reageren op warme weersomstandigheden. Elke WBGT-waarde heeft specifieke maatregelen, afgestemd op risico en context.

Doelgroep: dit schema is opgesteld voor massaevenementen met een breed en deels niet-getraind deelnemerspubliek. De drempelwaarden zijn bewust conservatiever dan in internationale richtlijnen, die doorgaans uitgaan van goed getrainde sporters.

Belangrijk: drempels zijn richtwaarden en moeten worden aangevuld met:

- de context (bijvoorbeeld stedelijk parcours, massa-effect, beschutting);
- het deelnemersprofiel (recreatief vs. getraind);
- de beschikbare infrastructuur en medische slagkracht.

Let op: voor de WBGT-monitoring continu en op meerdere locaties uit.

Hoe wordt de WBGT berekend?

De Wet Bulb Globe Temperature (WBGT) combineert temperatuur, luchtvochtigheid en zonnestraling:

$$WBGT = 0,7 \times T_{wb} + 0,2 \times T_g + 0,1 \times T_a$$

(T_{wb} = natteboltemperatuur, T_g = globetemperatuur, T_a = luchttemperatuur)

De waarde wordt gemeten met specifieke apparatuur of betrouwbare apps. Let op: de WBGT houdt geen rekening met kleding of individuele gevoeligheid.

*Let op: maatregelen zijn cumulatief – acties uit lagere risiconiveaus blijven van toepassing in hogere niveaus.

WBGT-waarde	Risiconiveau	Acties voor organisator/beleid	Acties voor medische teams
WBGT < 20 °C	Geel standaard risico	• Volg standaard draaiboek en bijhorend hittebeleid.	• Volg standaard draaiboek en bijhorend hittebeleid en bijhorende SOP. • Medisch team operationeel volgens standaard inzet. • Herhaal herkenning van EHS-symptomen in de briefing (blijft cruciaal). • Zorg voor voldoende koelmateriaal.
WBGT 20–22 °C	Oranje verhoogde waakzaamheid	• Controleer waterbevoorrading en breid deze indien nodig uit. • Zet extra publiekscommunicatie op vóór het evenement → social media, e-mail en persbericht. • Informeer deelnemers tijdens het evenement over hitterisico's. → via omroepinstallatie, ledschermen, ... • Voorzie extra schaduwplekken indien mogelijk. • Benadruk verfrissingspunten. → overweeg: extra bevoorrading, watervernevelaars, sponsstations, ...	• Volg registraties nauwgezet op. • Zorg voor extra koelcapaciteit (middelen).
WBGT 22–26 °C	Rood verhoogd risico	• Voorzie watervernevelaars op het parcours. • Schrap het wedstrijdelement of verminder het prestatiegericht karakter. • Overweeg een vervroegde starttijd of een aangepast parcours. • Voorzie CP-MED en CP-EVENT met real-time WBGT-monitoring en duidelijke escalatieafspraken.	• Voorzie extra personeel en middelen: extra medewerkers voor hulpposten, kritieke zones en terreininterventies (ambulances). • Breid de voorraad koelmateriaal uit. • Activeer vooraf gecoördineerde communicatie met ziekenhuizen in de omgeving.
WBGT ≥ 26 °C	Donkerrood ernstig risico	• Overleg met de lokale overheid en medische coördinatie. • Overweeg afgelasting of drastische aanpassing van de wedstrijd. • Plan vaste evaluatiemomenten met veiligheidsdiensten tijdens het evenement (bijvoorbeeld elk uur). • Houd een alternatief parcours of aangepaste starttijd gereed.	• Voorzie extra personeel en middelen: extra medewerkers voor hulpposten, kritieke zones en terreininterventies (ambulances). • Zéér Laagdrempelig starten met actieve koeling.

