

## Drenkelingen en onderkoeling



**OK Maritime**  
© 2008 OK Maritime

## **Inhoudsopgave**

- 1 Inleiding**
- 2 Warmte huishouding**
- 3 Onderkoeling**
- 4 Snelle, complete onderkoeling**
- 5 Verdrinking**
- 6 Hulpverleningsrisico's**
- 7 Samenvatting**
- 8 Hulpdiagram onderkoeling**



**OK Maritime**

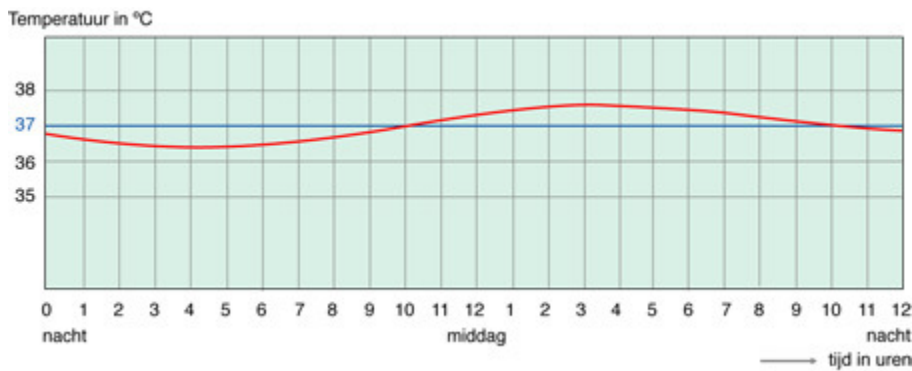
© 2008 OK Maritime

# Drenkelingen en onderkoeling

## 1 Inleiding

Bij het overboord slaan van personen wordt men al snel met onderkoelde slachtoffers geconfronteerd. Ook tijdens werk aan boord in koude of natte omstandigheden komt onderkoeling veel voor. De kleinste maar bekendste groep slachtoffers waarbij onderkoeling wordt geconstateerd zijn echter drenkelingen. Onderkoeling van het menselijk lichaam is erg gevaarlijk en begint snel. In water koelt het lichaam 20 keer sneller af dan in lucht.

Per jaar komen er in ons land ongeveer 300 personen door verdrinking om het leven.



Gemiddelde kerntemperatuur van het lichaam

## 2 Warmte huishouding

### De schilvorming

Bij de stofwisseling (metabolisme) wordt voedsel verbrand met behulp van zuurstof en omgezet in energie die voor het grootste deel uit warmte bestaat.

Warmte van het lichaam wordt naar de oppervlakte van de huid getransporteerd.

Dit proces wordt door het menselijk lichaam gereguleerd waarbij de huid als temperatuursensor en de hersenen als thermostaat fungeren.

De mens is warmbloedig wat betekent dat de temperatuur van ons lichaam onafhankelijk is van de omgeving. Deze constante lichaamstemperatuur is voor de mens noodzakelijk om het lichaam optimaal te laten functioneren.

We onderscheiden bij het menselijk lichaam een gemiddelde kerntemperatuur van 37 °C. De temperatuur verloopt afnemend van binnen (kern) naar buiten (periferie).

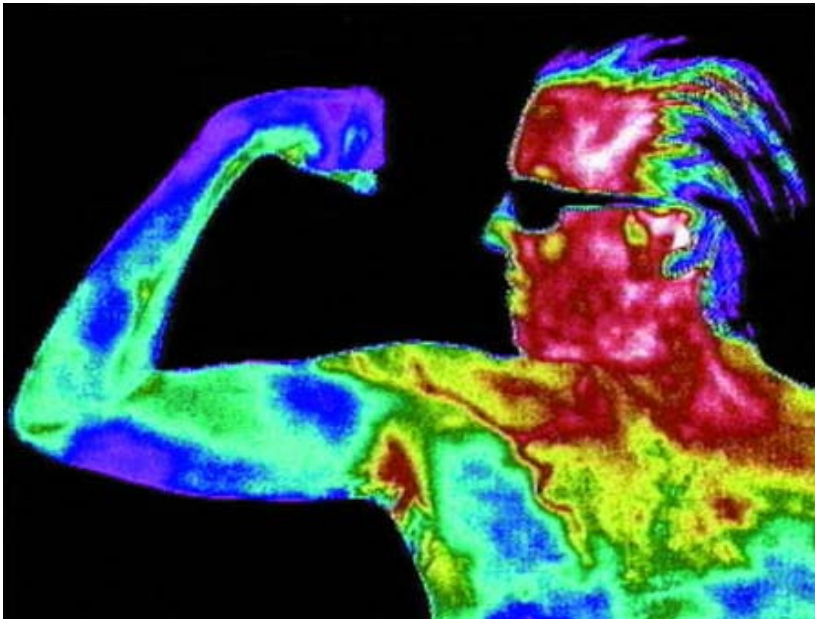
De buitenste schil is de huid waarvan een temperatuur van 33 graden °C. als comfortabel wordt ervaren.

## De warmteverliezende lichaamslocaties

Het lichaam reguleert haar centrale temperatuur door gebruik te maken van een geavanceerd regelsysteem. Dit bestaat grofweg uit:

- het aanmaken van warmte
- het verplaatsen van warmte
- het versneld afgeven van warmte of warmteafgifte tegengaan.

De plaatsen van het lichaam waar de meeste warmte wordt afgevoerd zijn het hoofd en de locaties waar zich grote oppervlakkige bloedvaten bevinden zoals in de hals en de zijkanten van de borstkas.



Een warmtebeeld van het lichaam. Rood is warm, blauw is koud.

Als je met een reddingsvest in het water ligt, is het aan te raden om de “foetus houding” aan te nemen. Daardoor houd je het hoofd droog en de warmte verliezende locaties worden afgedekt.

Het hoofd bevat relatief weinig onderhuids vetweefsel en heeft zeer veel oppervlakkige bloedvaten. Ook de schedelbotten zijn ruim doorbloed en kunnen tijdens het verblijf in een koude omgeving nauwelijks tot vernauwing overgaan. De reden hiervoor is gelegen in het feit dat de hersenen bij de “warme” kern behoren en als zodanig van “warm” bloed voorzien moeten worden. Het hoofd is daarom verantwoordelijk voor ongeveer 50% van het totale warmteverlies indien onderkoeling optreedt! Dit percentage kan bij de relatief grote schedel van een kind nog hoger uitvallen.

**ONDERKOELING ONTSTAAT ALS DE AFGIFTE VAN WARMTE VAN HET LICHAAM NAAR DE OMGEVING GROTER IS DAN HET THERMO-REGULATIESYSTEEM KAN COMPENSEREN. MEN SPREEKT PAS VAN ONDERKOELING INDIEN DE KERNTEMPERATUUR BENEDEN 35 ° C. IS GEKOMEN.**

### 3 Onderkoeling

Bij een afname van de lichaamstemperatuur van één graad zal de verbranding en dus de zuurstofbehoefte toenemen. Dit zal de behoefte aan bloed versterken. Het lichaam zal dus, op volle kracht, trachten de temperatuur op peil te houden of te herstellen. Bij verdere afkoeling neemt de stofwisseling de hart en ademfrequentie nemen af. Er ontstaat nu verzuring. Als er door bloedverlies ook nog sprake is van een shocktoestand, dan heeft het lichaam een dubbele strijd te leveren. Bovendien wordt het bloed bij onderkoeling dikker en is het minder goed rond te pompen.

Een ernstige onderkoeling kan tot de dood leiden, maar tegelijkertijd heeft de afkoeling ook beschermende kwaliteiten. Het zuurstofgebruik daalt en er is meer tijd alvorens de zuurstofvoorraad in ons lichaam is verbruikt. Dit is dan ook de levensbeschermende factor bij onderkoeling.

Bij een daling van de lichaamstemperatuur tot 30 graden is het zuurstofgebruik met 50% afgenomen.

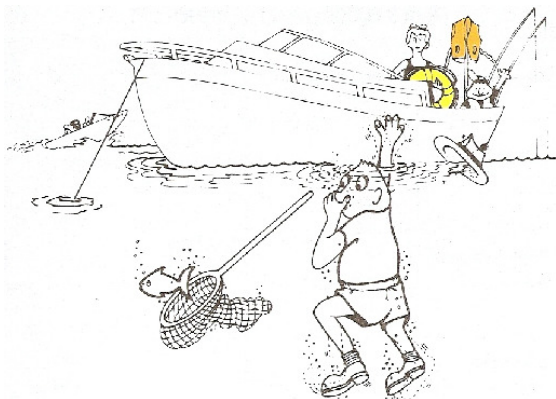
Dus na een eerste reactie van het lichaam, met een grotere zuurstofbehoefte volgt een periode met een verminderde zuurstofbehoefte.

#### Ernstige fouten zijn:

- het bevroren gebied inwrijven met sneeuw of zalf;
- het bevroren gebied bij een kachel of radiator plaatsen. (door de verminderde warmte gevoeligheid is verbranding niet denkbeeldig!);
- het doorprikken van blaren;
- het toestaan van roken.

#### Preventie in verband met lokale koudeletsels bestaat in het algemeen uit:

- droge en goed warmte-isolerende kleding;
- meerdere lagen zijn beter dan één dikke laag;
- kleding mag de wefseldoorstroming niet verstoren en mag dus niet knellend zitten;
- voorkom zoveel mogelijk directe afkoeling door de wind op de blote huid;
- het drinken van warme zoete drank heeft een gunstig effect op de huidtemperatuur.



#### 4 Snelle, complete onderkoeling

Bij te water raken, in water met een temperatuur lager dan 20 ° C, is er sprake van een snelle afkoeling. De open Hollandse wateren hebben namelijk temperaturen die variëren tussen de 5 en 18 ° C.

Complete onderkoeling begint als de centrale lichaamstemperatuur onder de 35° Celsius komt. Meestal treedt bij 24° Celsius de dood in.

De mate van onderkoeling is afhankelijk van een aantal factoren:

- temperatuur van het water;
- stroomsnelheid van het water;
- bouw en conditie van het lichaam;
- activiteitsstoornissen van het lichaam door letsel;
- mate van bloedvatvernauwing (schilvorming) van de huid;
- geslacht;
- hoeveelheid vet en de leeftijd;
- eventuele keelafsluiting.

De kerntemperatuur van het lichaam zal in koud water 1 °C per vijf minuten afnemen.

Bij complete onderkoeling onderscheiden we vier fasen die de mate van onderkoeling aangeven. Inclusief hun bijbehorende symptomen zijn dit de volgende:

Fase 1: toename van lichamelijke en psychische activiteiten. Inwendige lichaamstemperatuur < 35° Celsius.

Verschijnselen:

- bleek
- rillen
- uitputting
- coördinatieverlies
- snelle hartfrequentie
- snelle diepe ademhaling
- verward,
- suf tot agressief

Fase 2: afname van lichamelijke en psychische activiteiten. Inwendige lichaamstemperatuur tussen 34 en 30° Celsius.

Verschijnselen:

- geen pijn zwakke pols
- langzame en onregelmatige hartslag slaperig, maar nog wel te wekken
- star gezicht en spierstijfheid onregelmatige ademhaling
- rillen stopt

Fase 3: optreden van verlamming. Inwendige lichaamstemperatuur tussen 30 en 27° Celsius.

Verschijnselen:

- bewusteloos (niet te wekken)
- wijde doch reagerende pupillen
- nauwelijks te voelen pols
- lange adempauzes
- ernstige hartritmestoornissen kunnen optreden

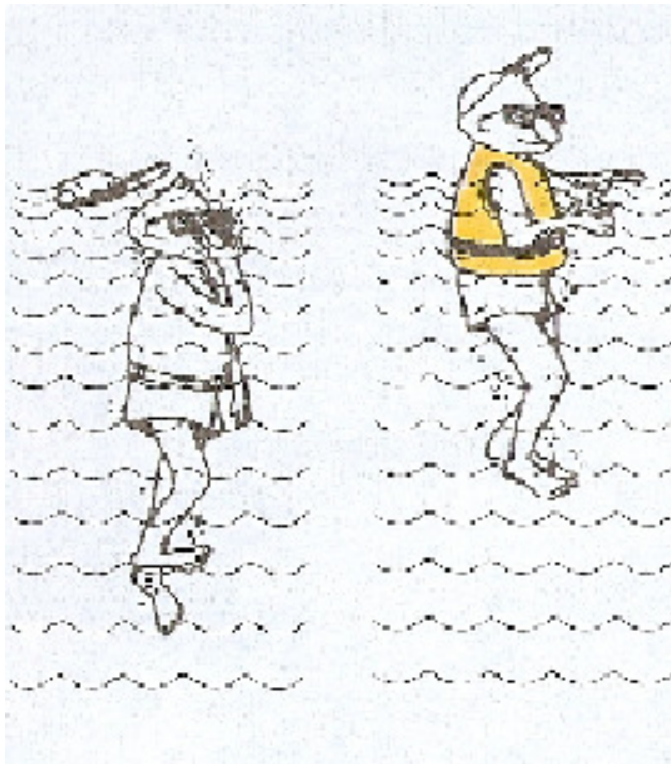
Fase 4: schijndood/dood. Inwendige lichaamstemperatuur tussen 27 en 24° Celsius.

Verschijnselen:

- geen pupilreflex
- geen merkbare pols
- ademstilstand

Een onderkoeld slachtoffer is pas dood als deze warm en dood is, dit constateert men in het ziekenhuis.

Opmerking: de genoemde fasen en symptomen gaan geleidelijk in elkaar over. De temperaturen zijn rectaal gemeten. Een gewone thermometer is daarvoor ongeschikt omdat deze een ondertemperatuur heeft van 35° Celsius.



## 5 Verdrinking

### De “droge verdrinking”

De hersenen reageren fel op plotselinge koude prikkels. Deze prikkel kan de duikreflex veroorzaken. Deze bestaat uit een zeer kortdurende vertraging van de hartactie en een verplaatsing van het bloed naar de meest vitale organen. Ook kan hierbij een kortdurende ademstilstand worden veroorzaakt door vorming van een dikke slijmprop in de keel.

Een andere oorzaak voor een plotselinge ademhalingsstilstand is de stembandkramp. Deze keelafsluiting ontstaat vermoedelijk door de koude instroom van water in de keel en duurt veel langer dan de duikreflex. De keelkramp ontstaat in vrijwel elk geval van verdrinking, dit voorkomt water in de longen. Veel vaker komt water in de maag. Bij drenkelingen moet je daarom altijd eerst beademen, vaak lukt het niet omdat er nog sprake is van de keelkramp, na enig aanhouden 4 tot 7 beademingen wordt deze keelkramp opgeheven en kun je effectief beademen, je merkt dat direct. Bij teamreanimatie wordt bij drenkelingen ook de handgreep van Sellick toegepast, deze zorgt ervoor dat er geen lucht naar de maag gaat en is preventief tegen braken. Het braken kun je echter niet tegenhouden!

### De “natte verdrinking”

Veel mensen denken dat een drenkeling tijdens het verdrinken altijd zal zwaaien en om hulp zal roepen. De plotselinge koude en doodsangst geeft een sterk benauwend gevoel. Het lijkt of de borst wordt samengesnoerd, waardoor je niet meer kunt schreeuwen!

Bij het te water raken zal er een hevige paniek ontstaan. 85% Van de drenkelingen krijgt water in de longen resulterend in een rochelende ademhaling en pijn op de borst.

De “natte verdrinking” verhindert de opname van zuurstof.

De kleinste luchtwegen naar de longblaasjes toe zijn zo nauw dat het water er nooit normaal uit kan lopen. De route die het water vanuit de longblaasjes af kan leggen is door de wand van de longblaasjes heen naar de bloedsomloop. Het water wordt nu via het bloed opgenomen en wordt dan uitgeplast. Het water kan dus niet uit de longen gedrukt worden.

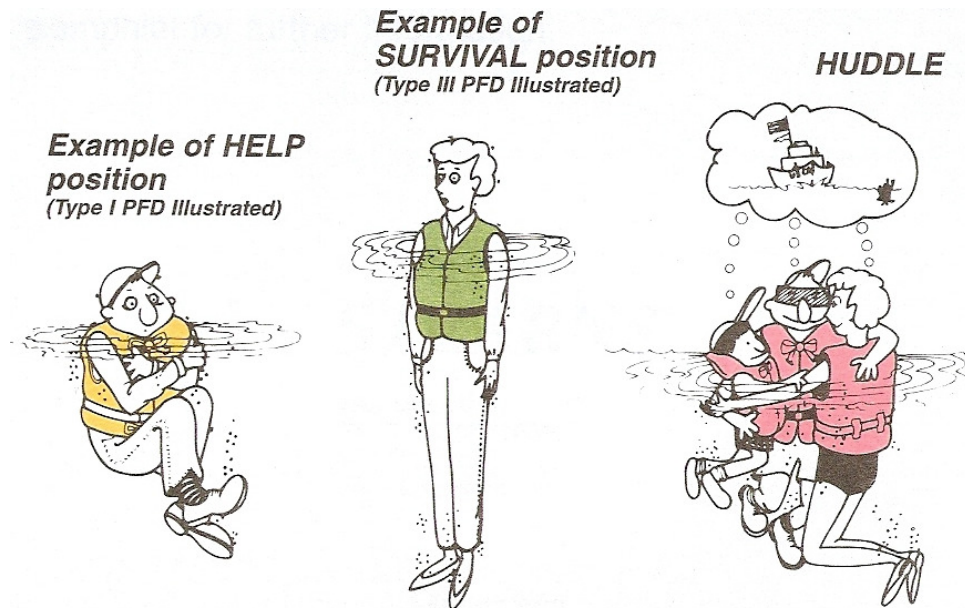
### Eerste hulp

Probeer de luchtwegen vrij te maken.

Eenmaal aan wal zal het ingeademde water binnen enkele minuten door het bloed opgenomen zijn. Zodra het slachtoffer aan wal wordt behandeld zal, door kunstmatige beademing, druk op de vloeistofspiegel ontstaan. Hoe geringer het verschil in zoutgehalte tussen het bloed en het ingeademde water (met name bij zoetwater verdrinkingen) hoe beter de opname in het bloed.

Je moet ook niet op de maag drukken om water te verwijderen. Als het slachtoffer gaat braken kan de zure maaginhoud in de longen terecht komen. Dit geeft ernstige en uitgebreide longbeschadigingen.





## Zout- en zoetwater verdrinkingen

Door verdrinking treden er veranderingen in de longen op. Ons bloed is zout en zorgt voor een snellere absorptie van ingeademd water. Zout water trekt vocht aan uit de bloedbaan. Rode bloedlichaampjes zullen verschrompelen. Zout water bevat veel meer bacteriële verontreinigingen waar door er bij zoutwater verdrinking meer longcomplicaties voorkomen dan bij een verdrinking in zoet water.

Bij zoetwater inname in de bloedsomloop zetten de rode bloedlichaampjes op en gaan stuk.

In veel gevallen ontstaat na een geslaagde reddingsoperatie een rochelende ademhaling. Het slachtoffer blaast grote roze bellen. Deze bellen ontstaan doordat er naast bloedvloeistoffen ook eiwitten uit het bloed in de longblaasjes terecht zijn gekomen.

Ook komt er wel een "grommende" uitademing voor, omdat door een dikke slijmprop de stembanden niet goed open te houden zijn. In tegenstellingen tot wat je zou verwachten, is dit gunstig voor de longblaasjes. Het dichtslaan van de longblaasjes wordt hierdoor tegengegaan.

## De "tweede" verdrinking

Nadat het binnengedrongen water uit de longblaasjes in het bloed is opgenomen, kan er een nieuw probleem ontstaan. Het water in de longblaasjes kan de wand van de longblaasjes beschadigen, waardoor er lekkage ontstaat. Hierdoor stroomt er bloedvloeistof in de longblaasjes. De longblaasjes gaan stuk en het vermogen om zuurstof op te nemen gaat verloren.

Op deze wijze kan er na enige tijd, soms pas 24 uur later, na de "eerste verdrinking" een "tweede verdrinking" ontstaan.

Men verdrinkt dan als het ware in het eigen vocht. Omdat er steeds minder longblaasjes goed functioneren, krijgt het lichaam steeds minder zuurstof en kan het slachtoffer alsnog overlijden.



## De waterdruk

Tijdens de tweede wereldoorlog kwamen schepen met netten langs om drenkelingen op te pikken. De drenkelingen trachtten via de netten omhoog te klimmen. Velen vielen zonder aanwijsbare reden halverwege plotseling en verdronken alsnog.

De zwaartekracht veroorzaakt bij een verticale stand van het lichaam een drukverval waardoor aan het centrale deel van het lichaam een grote hoeveelheid bloed wordt onttrokken. Hierdoor ontstaat tevens een zuurstoftekort waardoor een shocktoestand en een plotselinge bewusteloosheid optreedt. Het is daarom beter een drenkeling vanaf de tweede fase altijd horizontaal uit het water te lichten. Het beste kan dit gebeuren door middel van een reddingsbrancard aan een hijsinstallatie.

Een reddingsbrancard is natuurlijk niet altijd paraat. Probeer echter een drenkeling bij het aan boord brengen zo horizontaal mogelijk te houden en ruggelings binnen te halen. Dit voorkomt druk op de borstkas en de buik waardoor interne verwondingen kunnen ontstaan.

## 6 Hulpverleningsrisico's

### Risico's bij het te water gaan:

- bij water kouder dan 18 °C gevaar voor onderkoeling;
- bij donker water, letsels door obstakels en desoriëntatie;
- bij diep water, trauma's;
- bij onvoldoende beheersing van de zwemkunst, verdrinking.

### **Bij beheersbare risico's:**

- altijd voorzichtig te water gaan;
- bij voorkeur met een drijfmiddel aan een lijn;
- bij voorkeur met meerderen;
- benader drenkeling van achteren;

### **Acties bij een zichtbare drenkeling:**

Op gevaarlijke punten (bruggen, sluizen en op vaartuigen) zijn op aangegeven plaatsen specifieke reddingsmiddelen aangebracht, zoals;

- reddingsboeien;
- reddingshaken;
- reddingsklossen;
- reddingsvaartuigen.

Op plaatsen waar geen reddingmiddelen zijn aangebracht kun je als volgt handelen:

Werp een hulpmiddel toe, zoals bijv. een;

- pikhaak;
- touw;
- plank;
- reserve-stootwil;

### **Acties bij een niet zichtbare drenkeling:**

- sla alarm
- indien de risico's (zie boven) beheersbaar zijn ga met meerderen aan lijnen te water;
- zoek systematisch stroomafwaarts.

## **7 Samenvatting**

Het menselijk lichaam heeft een gemiddelde kerntemperatuur van 37 °C dit kan afnemen naar de buitenste schil toe tot 33 graden C.

De plaatsen van het lichaam waar de meeste warmte wordt afgevoerd zijn *het hoofd* en de locaties waar zich grote oppervlakkige bloedvaten bevinden zoals in de hals en de zijkanten van de borstkas.

Het hoofd is verantwoordelijk voor ongeveer 50% van het totale warmteverlies indien onderkoeling optreedt.

Neem, als je met een reddingsvest in het water ligt, de "foetus houding" aan. Daardoor houd je het hoofd droog en de warmte verlies wordt beperkt.

Onderkoeling ontstaat als de afgifte van warmte van het lichaam naar de omgeving groter is dan de warmte die het lichaam levert.

Men spreekt van onderkoeling indien de kerntemperatuur onder de 35°C is.

De eerste fase wordt gekenmerkt door een maximale schrikreactie en de daarbij passende vluchtreacties om uit het koude water te komen.

*De tweede fase* is de sufheidfase, bij een kerntemperatuur lager dan 32 °C, ondergaat het slachtoffer spierstijfheid en een geleidelijke afname van het bewustzijn.

Een drenkeling vanaf de tweede fase altijd horizontaal uit het water te lichten.

*De derde fase* is de bewusteloosheidsfase

Bij *Droge verdrinking* komt er nauwelijks water in de longen door keelafsluiting. De afsluiting ontstaat in bijna alle verdrinkingsgevallen, voornamelijk bij jonge kinderen.

*Natte verdrinking* verhindert de opname van zuurstof.

*Tweede verdrinking* ontstaat doordat bloedvloeistof in de longen stroomt door beschadiging van de longblaasjes.

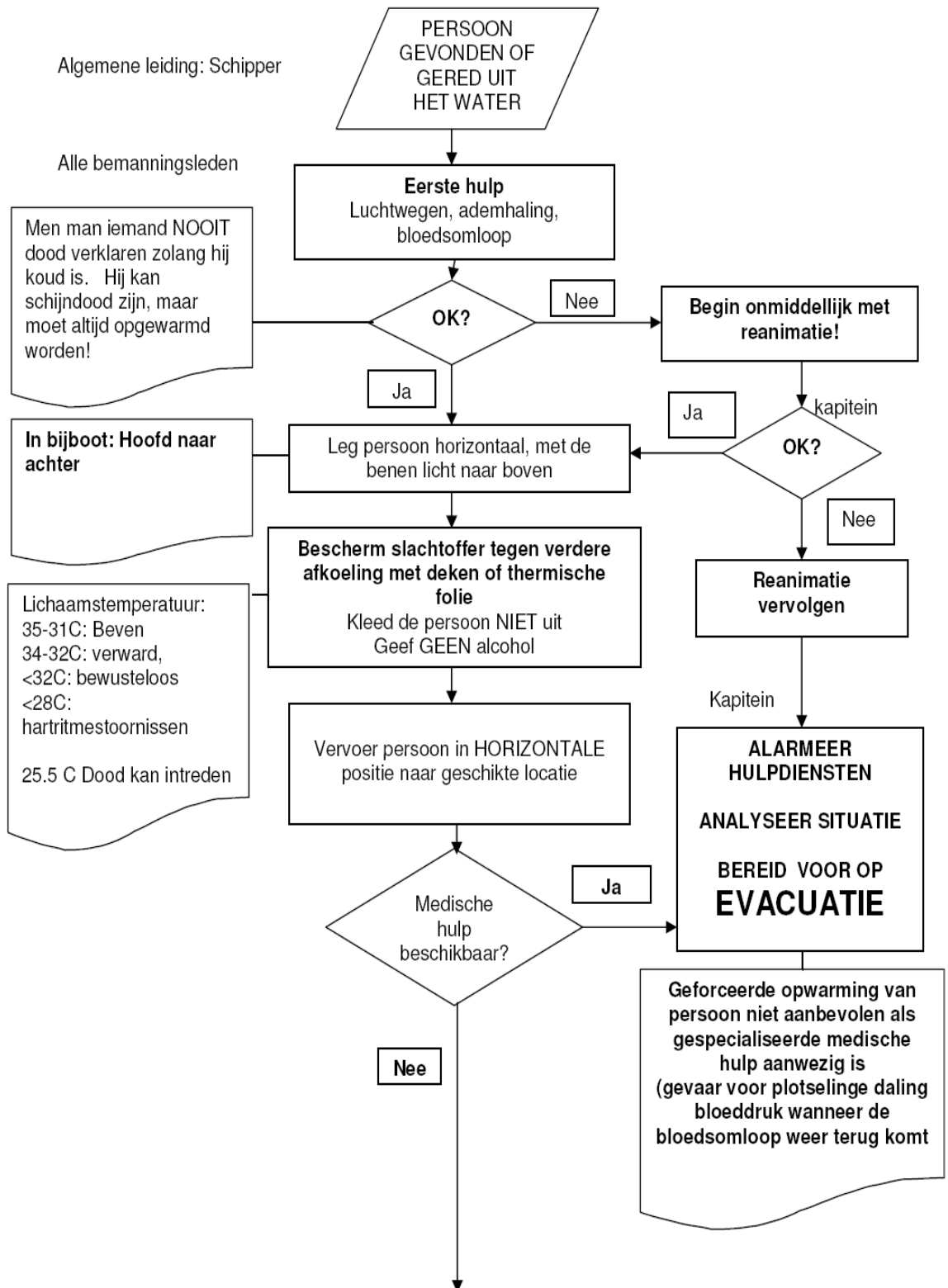
#### *Hulpverlening*

- Breng de drenkeling eerst in de stabiele zijligging met het hoofd naar beneden
- Probeer de luchtwegen vrij te maken
- Beadem het slagtoffer
- Tien keer beademen
- Geen pols dan rustige hartmassage toepassen.
- Goed isoleren en beschermen tegen de kou
- Professionele hulp vragen via radio medisch advies.
- Nooit op de maag drukken om water te verwijderen
- Het water kan ook niet uit de longen gedrukt worden.

Bij gebrek aan reguliere reddingsmiddelen kunt u gebruik maken van:

- een pikhaak;
- een touw;
- een plank;
- een reserve-stootwil
- Ga altijd voorzichtig te water
- Trek schoenen en zware kleding uit

## 8. Hulpdiagram Onderkoeling



## Vervolg hulpdiagram Onderkoeling

