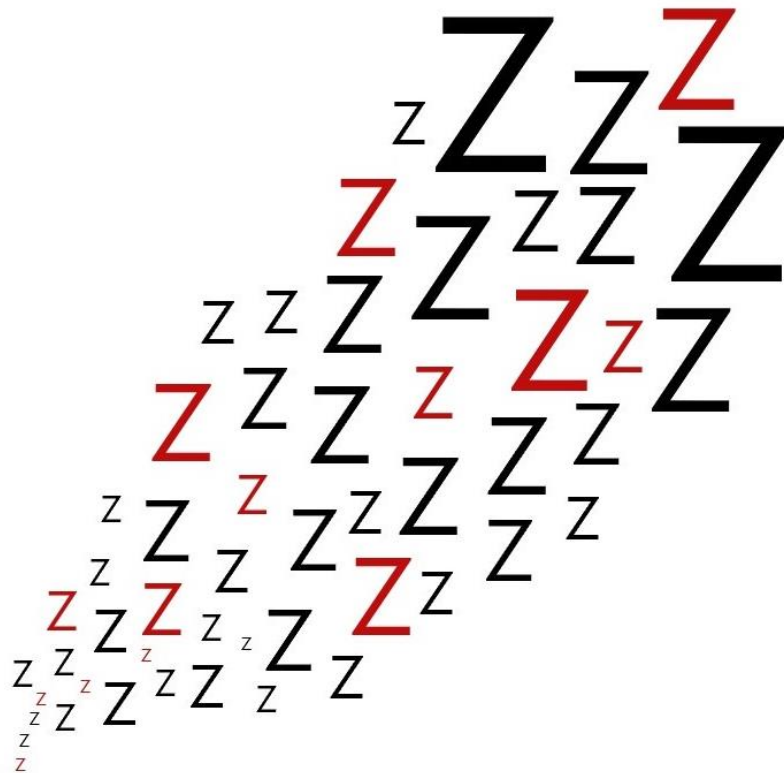


# Als 's nachts de pieper gaat

Alertheid en veiligheid na ontwaking door een nachtelijke alarmering



Datum: 15 januari 2020  
Auteur: Ing. J.A. Kistemaker  
Cursusgroep: HVK-opleiding, U61  
Organisatie: Instituut Fysieke Veiligheid, Arnhem

*Deze scriptie is openbaar.*



# Voorwoord

Als kind wordt je door je ouders verteld dat slapen goed voor je is.  
Als puber vind je slapen het fijnst in de ochtend.  
En vanaf een bepaalde leeftijd wordt je 's nachts regelmatig wakker.

Ik weet nu dat mijn ouders gelijk hadden. Tijdens de slaap herstelt je lichaam, maakt het groeihormonen aan, wordt de rommel opgeruimd. Slapen is echt goed voor je gezondheid!  
Ik weet nu ook dat ik er niets aan kon doen dat ik tijdens mijn puberteit het liefst 's ochtends lekker lang uitsliep. Dat is onderdeel van het verschuiven van het slaapritme door hormonen.  
Sinds kort weet ik ook dat soms midden in de nacht even wakker worden (en na omdraaien weer lekker verder slapen) normaal is en er gewoon bij hoort. Met het ouder worden verandert de duur dat je in bepaalde fasen van de slaap verblijft en kun je soms even wakker worden.  
En ik weet nu dat dit alles wordt bepaald en geregeld door je hersenen. En daar kunnen we slechts heel beperkt invloed op uitoefenen.

Deze scriptie is geschreven ter afronding van de HVK-opleiding en daarvoor is veel informatie over slapen en ontwaken doorgenomen. In de wetenschap is men het er over eens dat een mens regelmatig moet slapen en dat helemaal niet slapen betekent dat je op enig moment sterft, maar men is er nog steeds niet helemaal over uit waarom men niet zonder slaap kan. Ook is nog onduidelijk wat de noodzaak is van het vertraagd opstarten van het lichaam bij het ontwaken. De wetenschap houdt zich volop bezig met het ontrafelen van de processen rondom het slapen en heeft ook steeds meer aandacht voor de processen rondom het ontwaken. In deze scriptie ligt de focus op het ontwaken en de gevaren die dat proces met zich meebrengt voor degenen die acuut acties moeten ondernemen zodra ze wakker zijn gemaakt. Omdat slapen en waken niet los van elkaar kunnen worden gezien komen ook de processen rondom slapen kort aan bod in deze scriptie.

Voor wie ooit ook voor de opgave komt te staan om een scriptie te schrijven heb ik in ieder geval de volgende tip: spreek erover met zoveel mogelijk mensen in je omgeving, je familie, je vrienden, je collega's, je klanten, enz. Het levert je veel mooie tips en inzichten op, je kunt je onderwerp ermee aanscherpen en het maakt je steeds enthousiaster om te starten en het af te ronden.  
Enkelen van hen wil ik in het bijzonder bedanken. Allereerst Piet en het IFV voor het bieden van de mogelijkheid voor het volgen van de HVK-opleiding. Daarnaast natuurlijk Ellen voor het stellen van de vraag over alertheid na wakker worden, waardoor ik dit prachtige onderwerp heb kunnen oppakken. Beste collega's, dank voor jullie geduld als er even geen informatie meer in mijn hoofd bijpaste. Pepijn, René en Arie wil ik bedanken voor de interessante en leerzame bijeenkomsten over onze scripties. Ook Marianne wil ik bedanken voor de vele boeiende en motiverende gesprekken. En natuurlijk veel dank aan Jeroen voor de steun en het geven van de ruimte om deze opleiding te volgen. Voor iemand die het liefst 24 uur per dag muziek om zich heen heeft zal het niet altijd even makkelijk zijn geweest om iemand in huis te hebben die alleen kan studeren als het muisstil is.

Ik wens een ieder veel leesplezier!

Lyda Kistemaker  
Utrecht, 15 januari 2020



# Samenvatting

Een officier van dienst (OvD) van de brandweer vroeg tijdens een workshop welke maatregelen genomen konden worden om na een nachtelijke alarmering snel wakker en alert te worden. Deze wens werd door meerdere collega's gedeeld. De verminderde alertheid zorgt voor twijfels over de veiligheid tijdens de autorit direct na het ontwaken. De workshopleider moest het antwoord schuldig blijven. De vraag van de OvD en het feit dat dit een gedeelde zorg was vormden de aanleiding voor het oppakken van dit onderwerp voor deze scriptie.

Het belangrijkste doel van deze scriptie is het bieden van maatregelen om de alertheid en de veiligheid van de OvD te verhogen tijdens de eerste periode direct na een nachtelijke alarmering. Daarvoor zijn de fysiologische processen bij het inslapen en ontwaken bestudeerd en is literatuuronderzoek gedaan naar maatregelen die getroffen kunnen worden. Daarnaast zijn interviews gehouden met enkele OvD's en is gekeken naar de inhoud van de opleidingen in relatie tot het opkomen bij een nachtelijke alarmering.

Wakker worden heeft tijd nodig en gaat gepaard met een periode waarin de alertheid en de prestaties tijdelijk verminderd zijn. Deze periode wordt slaapinertie genoemd. Er is altijd een periode van slaapinertie na het ontwaken en dit kan variëren van enkele minuten tot enkele uren. Als een OvD 's nachts abrupt uit de slaap wordt gewekt door een alarmering, heeft de OvD – naast de slaapinertie – ook te maken met een hoge slaapdruk en met de biologische klok die slaapsignalen afgeven.

Aangetoond is dat werken tijdens de nacht tot meer ongevallen leidt, waarbij vermoeidheid en de biologische klok belangrijke oorzaken van de ongevallen zijn. Ook zijn er ongevallen bekend waarbij slaapinertie de belangrijkste oorzaak was. Slaapinertie is (nog) niet te voorkomen, maar het is wel mogelijk om de duur ervan te beïnvloeden.

Een belangrijke aanbeveling aan de brandweerorganisatie is het creëren van bewustwording bij de OvD's over de gevaren van slaapinertie, slaapdruk en de biologische klok door dit op te nemen in lesprogramma's of in een algemeen brandweerprogramma. Ook wordt aanbevolen om het dienstvoertuig te voorzien van apparatuur dat zich zoveel mogelijk automatisch instelt om afleiding door verplichte handelingen onderweg te verminderen. Om een goed beeld te krijgen van de mate waarin slaapinertie en vermoeidheid een rol speelt bij de brandweer wordt verder aanbevolen om bij (bijna)ongevallen met voertuigen in de nacht standaard slaapinertie en vermoeidheid als een mogelijke oorzaak mee te nemen.

De OvD wordt sterk aanbevolen om ervoor te zorgen dat er geen slaaptekort is aan het begin van de dienst omdat dit een sterke invloed heeft op de duur van slaapinertie. Verder wordt de OvD aanbevolen om cafeïne in te nemen (bijvoorbeeld in de vorm van pure chocola of kauwgom met cafeïne) omdat dit de slaapdruk blokkeert, om voor blootstelling aan helder blauw licht te zorgen omdat dit de slaapsignalen van de biologische klok vermindert en om het dienstvoertuig koel te houden omdat dit de huid afkoelt (en daarmee minder slaapsignaal wordt afgegeven).

Er vindt nog volop onderzoek plaats naar slaapinertie en naar de maatregelen die getroffen kunnen worden. Het is daarom goed om de ontwikkelingen over slaapinertie te blijven volgen.



# Inhoudsopgave

Samenvatting	1
1 Inleiding	1
1.1 Aanleiding	1
1.2 Doelstelling	2
1.3 Werkwijze	2
1.4 Leeswijzer	2
2 Methode	3
2.1 Literatuuronderzoek	3
2.2 Interviews	3
2.3 Adviezen voor maatregelen	4
3 Officier van dienst Brandweer	5
3.1 Taken officier van dienst	5
3.2 Wet- en regelgeving	6
3.3 Veiligheidsregio's en Brandweer Nederland	6
3.4 Aantal alarmeringen	7
4 Slaap- en ontwaakprocessen	8
4.1 Slaapdruk	8
4.2 Biologische klok	8
4.3 Slaapcycli	9
4.4 Fysiologie en slaap	10
4.5 Slaapinertie	11
5 Slaapinertie en prestaties	12
6 Vermoeidheid bij nachtdiensten	13
6.1 Slaaptekort en de biologische klok	13
6.2 Incidenten door vermoeidheid	13
7 Operationele ervaringen met slaapinertie	15
7.1 Ervaringen van officieren van dienst	15
7.2 Nachtelijke oproepen	16
7.3 Nachtelijke autorit	16
7.4 Slaap en vermoeidheid in lesstof	18
8 Maatregelen	19
9 Discussie	20
9.1 Informatiebronnen en relevantie	20
9.2 Nachtwerk	20
9.3 Verkeersveiligheid	21
9.4 Slaapinertie en nachtelijke alarmering	22
9.5 Haalbaarheid maatregelen in een operationele omgeving	22
10 Conclusies	24
11 Aanbevelingen	25
12 Geraadpleegde documenten	27
Bijlage 1 Scriptievoorstel	29





# 1 Inleiding

Als 's nachts de pieper van de officier van dienst (OvD) van de brandweer gaat wordt direct gehandeld en al snel na de alarmering is de OvD met het dienstvoertuig onderweg naar de plaats van het incident. Ondanks dat er niet altijd met bloedspoed gereden hoeft te worden – de eerste ploegen zijn immers al aanwezig en met de inzet begonnen – is enige haast toch geboden. De bevelvoerder ter plaatse heeft niet voor niets hulp ingeroepen van de OvD. Onderweg in het dienstvoertuig bereidt de OvD zich voor. Er wordt informatie vergaard over het incident via onder andere mobilofoon, telefoon en tablet en er wordt nagedacht over een mogelijk inzetplan. Tegelijkertijd moet de route naar het incident worden gezocht, moet overwogen worden of de ernst van het incident het rijden met optische en geluidssignalen noodzakelijk maakt én moet de OvD veilig op de plaats van het incident aankomen. Dit alles speelt zich af binnen enkele minuten nadat de OvD abrupt is gewekt.

Uit gesprekken met OvD's blijkt dat de ervaren alertheid vaak lager is in de eerste periode volgend op een nachtelijke alarmering in vergelijking met een alarmering overdag waarbij men al wakker is. Ook ervaart men verschillen in alertheid. De ene keer heeft men meer moeite met het wakker en alert worden dan de andere keer. De lagere alertheid maakt dat men wel eens twijfels heeft over de veiligheid tijdens de autorit en men heeft aangegeven behoefte te hebben aan methoden om sneller alert te zijn na het ontwaken door een nachtelijke alarmering.

Deze scriptie is geschreven ter afronding van de opleiding tot hoger veiligheidskundige (HVK-opleiding) en richt zich op de alertheid en veiligheid van de OvD direct na het ontwaken door een nachtelijke alarmering en biedt maatregelen voor het beperken van de negatieve effecten van het ontwakingsproces.

## 1.1 Aanleiding

Tijdens een workshop over mentale kracht werd onder andere het belang van voldoende nachtrust en kwalitatief goede slaap benadrukt. Dit leidde tot een vraag van een OvD van de brandweer over de maatregelen die getroffen kunnen worden om de alertheid zo snel mogelijk op peil te brengen na het ontwaken door een nachtelijke alarmering. De ervaringen van een verminderde alertheid werden beaamd door aanwezige collega's. De workshopleider kon echter geen antwoord geven op deze vraag.

Het is onbekend of er incidenten hebben plaatsgevonden die hiermee verband houden, maar het feit dat meerdere OvD's hebben aangegeven behoefte te hebben aan methoden om de alertheid zo snel mogelijk te verhogen na een nachtelijke melding is aanleiding om dit onderwerp op te pakken.

De vraagsteller bij de workshop heeft positief gereageerd over het oppakken van dit onderwerp voor de scriptie. Het onderwerp van deze scriptie staat echter niet op de agenda van Brandweer Nederland en er is dus ook geen opdracht gegeven vanuit de brandweer of de veiligheidsregio's. Mijn manager van het Instituut Fysieke Veiligheid (IFV) heeft het oppakken van dit onderwerp goedgekeurd. Als medewerker van het Kenniscentrum Arbeidsveiligheid (KCAV) van het IFV ben ik aangesloten bij de Vakgroep Arbeidsveiligheid van Brandweer Nederland waarin de arbocoördinatoren van de

brandweren uit de veiligheidsregio's zijn vertegenwoordigd. Het KCAV werkt met en voor de vakgroep aan diverse arbeidsveiligheidsvraagstukken van de brandweer.

## 1.2 Doelstelling

Het belangrijkste doel van deze scriptie is het bieden van maatregelen ter verbetering van de alertheid en de veiligheid van de OvD van de brandweer in de eerste periode volgend op een nachtelijke alarmering.

De hoofdvraag is:

- Welke invloed heeft het ontwakingsproces na een (nachtelijke) alarmering op de alertheid en veiligheid in de eerste periode volgend op het wakker worden en welke methoden zijn er om een eventuele negatieve invloed te beperken?

Deelvragen daarbij zijn:

- Hoelang duurt het om na een nachtelijke alarmering alert te zijn en is dit afhankelijk van de fase van de slaap van waaruit men wakker wordt?
- Welke reacties vinden er in het lichaam plaats bij nachtelijke alarmeringen, welke (lichaams)stoffen komen er vrij en welke invloed hebben ze op de alertheid? Zijn die reacties en/of stoffen te beïnvloeden?
- Zijn er methoden of trainingen om voor, tijdens of na het slapen gaan toe te passen zodat men na een nachtelijke alarmering sneller alert is?

## 1.3 Werkwijze

In deze scriptie is de literatuur geanalyseerd op de processen die een rol spelen bij het ontwaken en die de alertheid beïnvloeden. Ook is de literatuur onderzocht op maatregelen die getroffen kunnen worden om de alertheid snel te herstellen na het ontwaken. Daarnaast zijn interviews gehouden met OvD's en andere brandweerlieden die ervaring hebben met oproepdiensten.

De resultaten zijn met een collega van het kenniscentrum en met de vraagsteller uit de workshop besproken.

## 1.4 Leeswijzer

In hoofdstuk 2 staat beschreven welke stappen zijn gezet om de hoofdvraag van deze scriptie te kunnen beantwoorden. Hoofdstuk 3 bevat algemene informatie over de OvD van de brandweer, waaronder de taken en de inhoud van de opleiding. Tevens bevat dit hoofdstuk informatie over de organisatie van de brandweer. De fysiologische processen bij het inslapen en ontwaken worden in hoofdstuk 4 beschreven. De verandering van de prestaties na ontwakings en na een alarmering worden in hoofdstuk 5 besproken. In hoofdstuk 6 staan de effecten van een nachtdienst op de alertheid en veiligheid. Hoofdstuk 7 bevat de resultaten van interviews. In hoofdstuk 8 worden mogelijke maatregelen besproken die de negatieve effecten van de slaap op de alertheid kunnen beperken. De resultaten worden in hoofdstuk 9 bediscussieerd. Ten slotte volgen in hoofdstuk 10 de conclusies en in hoofdstuk 11 de aanbevelingen. De geraadpleegde documenten zijn in hoofdstuk 12 terug te vinden. Bijlage 1 bevat het goedgekeurde scriptievoorstel.

## 2 Methode

Om antwoord te kunnen geven op de hoofdvraag van deze scriptie is diverse literatuur – via onder andere internet – geraadpleegd en zijn interviews met ervaringsdeskundigen gehouden. Vervolgens zijn op basis van de uitkomsten van het literatuuronderzoek, de informatie uit de interviews en de relevantie voor de brandweer adviezen voor maatregelen opgesteld.

### 2.1 Literatuuronderzoek

Er is eerst gekeken naar de taken van de OvD, de inhoud van de opleiding en de voor hen relevante wet- en regelgeving bij het in de nacht opkomen naar een incident.

Om de effecten op alertheid en veiligheid door acute ontwakning te kunnen beoordelen is vervolgens bekeken hoe de fysiologische processen bij het slaap-waakritme verlopen. Ook is gezocht naar de effecten van slaapinertie en nachtdiensten op de prestaties. Daarvoor zijn onder andere publicaties van universiteiten over slaapfysiologie en medisch fysiologische boeken geraadpleegd. Er is onder andere gezocht op slaap-waakritme, slaapfysiologie, slaapinertie en op neurotransmitters en hormonen die betrokken zijn bij het slaap-waakritme.

Als laatste is geïnventariseerd welke maatregelen mogelijk zijn om de negatieve effecten van slaapinertie te beperken. Daarvoor is verschillende vakliteratuur geraadpleegd.

### 2.2 Interviews

Brandweerlieden in operationele dienst hebben allen ervaring met nachtelijke alarmeringen en het acuut ontwaken daardoor. Tijdens het scriptietraject is met een tiental van hen (o.a. manschap, brandweerschouffeur, adviseur gevaarlijke stoffen (AGS), OvD) gesproken over hun ervaringen met de periode net na de nachtelijke alarmering. Deze gesprekken waren niet van tevoren gepland en vonden plaats tijdens enkele bijeenkomsten en andere ontmoetingen. Daarnaast is er met een vijftal OvD's en een AGS een uitgebreid open interview gehouden, waarbij in meer detail is gevraagd naar:

- de situaties waarbij een OvD wordt opgeroepen;
- het aantal oproepen ('s nachts en overdag);
- de duur van de diensten;
- de mogelijkheden om diensten voortijdig over te dragen;
- de aandacht in opleidingen voor het opkomen bij een nachtelijke alarmering;
- de wijze waarop men naar het incident reist;
- de ervaringen met de periode net na het acute ontwaken;
- de verschillen tussen overdag en 's nachts opkomen;
- de maatregelen die zelf worden getroffen;
- de (bijna)incidenten die hebben plaatsgevonden.

Ook is met een decaan van het IFV (belast met opleidingen van brandweerlieden) gesproken over de inhoud van de opleidingen en dan specifiek of het opkomen na een nachtelijke alarmering in de lesstof is opgenomen.

Om een indicatie te krijgen van de ongevallen met een dienstvoertuig van een OvD is er contact geweest met een verzekeringsmedewerker van een veiligheidsregio. De medewerker heeft informatie gegeven over het aantal ongevallen met dienstvoertuigen en de belangrijkste oorzaken van de ongevallen. Gevraagd is naar het aantal ongevallen met dienstvoertuigen van de OvD in de afgelopen drie jaar, uitgesplitst naar ongevallen overdag en 's nachts en of vermoeidheid heeft meegespeeld bij het ongeval.

### 2.3 Adviezen voor maatregelen

De resultaten van het literatuuronderzoek en de interviews zijn samengenomen en uitgewerkt in adviezen. In de adviezen worden maatregelen voorgesteld om de alertheid en veiligheid, na ontwaking door een nachtelijke alarmering, zo optimaal mogelijk te laten zijn. Bij het opstellen van de adviezen is vooral gekeken naar de praktische bruikbaarheid in relatie tot de taken die een OvD heeft bij een alarmering. Daarbij is een onderscheid gemaakt in maatregelen die de brandweerorganisatie kan nemen en maatregelen die de OvD zelf kan nemen.

Tijdens het scriptietraject is er contact geweest met een slaapexpert om de relevantie van de voorgestelde maatregelen te toetsen.

# 3 Officier van dienst Brandweer

In verschillende beroepen komt het voor dat medewerkers oproepdiensten (consignatiediensten) hebben. Tijdens zo'n dienst kunnen ze – in hun vrije tijd – worden opgeroepen voor spoedgevallen. Brandweerlieden in operationele dienst hebben allen te maken met oproepdiensten. Omdat deze scriptie zich toespitst op de OvD van de brandweer zal hierna wat uitgebreider worden ingegaan op de taken van de OvD en de inhoud van de opleiding. Ook is gekeken naar relevante wet- en regelgeving waar de OvD mee te maken heeft tijdens de autorit volgend op een nachtelijke alarmering. Verder wordt informatie gegeven over de veiligheidsregio's en de inbedding van de brandweer daarin.

## 3.1 Taken officier van dienst

Een OvD wordt opgeroepen bij incidenten waarbij meerdere brandweereenheden worden ingezet of als er slachtoffers betrokken zijn. In elke veiligheidsregio zijn ongeveer 15 tot 25 medewerkers van het operationele personeel opgeleid tot OvD. De functievereisten en taken staan beschreven in het kwalificatiedossier van de OvD (Clusterwerkgroep OvD, 2017). De OvD van de brandweer heeft vier rollen, waarbij het kan zijn dat tegelijkertijd meerdere rollen moeten worden vervuld:

1. *Leiding geven aan brandweereenheden bij de bestrijding van het incident.*  
De OvD analyseert het incident en maakt een inschatting over de verdere incidentontwikkeling. Op basis hiervan maakt de OvD een beslissing over het te volgen optreden en leidt het operationele brandweeroptreden.
2. *Initiëren en coördineren van multidisciplinaire samenwerking.*  
Bij een multidisciplinair optreden kan de OvD het multidisciplinaire overleg (motorkapoverleg) opstarten en coördineren en eventueel opschalen.
3. *Deelnemen aan het CoPi (Commando Plaats Incident).*  
Bij een multidisciplinair optreden vertegenwoordigt de OvD de brandweer in het CoPi en stemt daarbij af met de multipartners en vertaalt de besluiten naar monodisciplinaire acties.
4. *Deelnemen aan het Actiecentrum Brandweer.*  
Bij een grootschalig monodisciplinaire optreden of bij multidisciplinair optreden adviseert de OvD de Algemeen Commandant Brandweezorg en levert een bijdrage aan het operationele brandweeroptreden.

De OvD kan te maken krijgen met zowel kleinschalige als grootschalige incidenten die maatschappelijk en politiek impact kunnen hebben. Men werkt vaak onder tijdsdruk en een hoge mentale belasting. De OvD komt voor verschillende keuzes en dilemma's te staan.

In de studiegids voor de leergang voor OvD staat informatie over de inhoud van de opleiding (Titzing & Velkamp, 2017). Bij de opleiding ligt de focus op het opdoen van inhoudelijke en procedurele kennis, het oefenen van vaardigheden en het werken aan de persoonlijke ontwikkeling (waaronder ontwikkeling van leiderschap). Er wordt in de opleiding geen speciale aandacht besteed aan hoe te handelen bij nachtelijke alarmeringen tijdens de slaap en welke gevaren er mogelijk kleven aan het deelnemen aan het verkeer direct na het ontwaken. Om aan de OvD-opleiding te kunnen beginnen moet men minimaal in het bezit zijn van het diploma Bevelvoerder (en dus ook minimaal de manschap

A opleiding hebben gevolgd). Ook in deze opleidingen is er geen specifieke aandacht voor de nachtelijke alarmeringen ( (Brandweeracademie, 2007) en (Brandweeracademie, 2010)).

### 3.2 Wet- en regelgeving

Bij een Prio 1 melding mag de OvD met optische en geluidssignalen rijden. Een Prio 1 melding is een melding waarbij er sprake is van een noodzaak om zo snel mogelijk ter plaatse te gaan en waarbij er sprake is van een dringende taak ( Kenniscentrum Voorrangsvoertuigen IFV en Brandweer Nederland, 2017). De brancherichtlijn *Rijden met optische en geluidssignalen* ( Kenniscentrum Voorrangsvoertuigen IFV en Brandweer Nederland, 2017) geeft richting aan het gedrag van bestuurders van voorrangsvoertuigen. Daarin wordt onder andere verwezen naar de *Wegenverkeerswet 1994* en de *Regeling Optische en Geluidssignalen* die beiden altijd van kracht blijven. Men mag wel afwijken van de voorschriften van het *Reglement Verkeersregels en Verkeerstekens 1990* voor zover de uitoefening van hun taak dit vereist (artikel 91). In dit reglement staan ook regels vermeld ten aanzien van het gebruik van mobiele telecommunicatieapparatuur (artikel 61a). Daarvan mag men dus afwijken als de taak dit vereist. Echter blijft de *Wegenverkeerswet* altijd van kracht en daarin staat in artikel 5 dat men zich zodanig dient te gedragen dat men geen gevaar op de weg veroorzaakt.

### 3.3 Veiligheidsregio's en Brandweer Nederland

Nederland is ingedeeld in 25 veiligheidsregio's die elk worden aangestuurd door de gemeentes die in de veiligheidsregio vallen. Elke veiligheidsregio bepaalt zijn eigen beleid en opereert zelfstandig en is daarbij o.a. verantwoordelijk voor de brandweezorg in de veiligheidsregio.

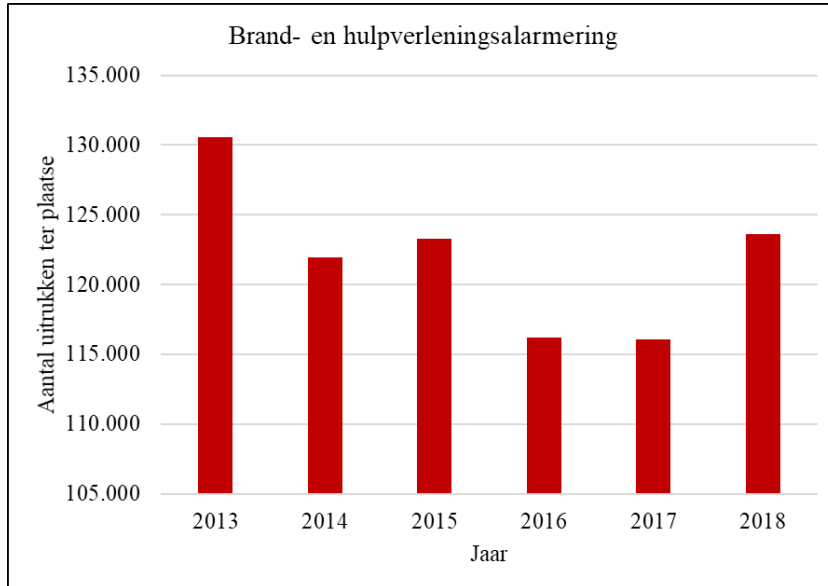
De brandweer van een veiligheidsregio staat onder leiding van een commandant en deze regionaal brandweercommandant is lid van de Raad van Brandweercommandanten (RBC). Daarin nemen alle (25) regionaal brandweercommandanten van de veiligheidsregio's plaats. Samen met alle brandweerlieden van Nederland – waarvan ongeveer 24.000 operationeel actief is (Centraal Bureau voor de Statistiek, 2019) – vormen zij Brandweer Nederland waarin de RBC Brandweer Nederland vertegenwoordigt.

Brandweer Nederland is een landelijk overkoepelend orgaan met beperkte zeggenschap over de circa 28.000 medewerkers in Nederland aangezien de veiligheidsregio's zelfstandig opereren en dus hun eigen beleid bepalen. Er zijn wel uitzonderingen. In de wet veiligheidsregio's staat o.a. dat er afstemming moet plaatsvinden met aangrenzende veiligheidsregio's en dat er bij ministeriële regeling regels kunnen worden gesteld over de samenwerking tussen veiligheidsregio's. Deze afstemming vindt deels plaats tussen de veiligheidsregio's zelf en deels via de RBC.

De inhoud van de opleiding tot officier van dienst bij de brandweer is wel landelijk vastgelegd. Dit is het gevolg van artikel 68, lid 1a van de *Wet veiligheidsregio's* waarin onder andere staat dat het IFV als taak heeft de officiersopleidingen voor de brandweer te ontwikkelen en te verzorgen. Dat betekent dat de OvD's van de brandweer in alle veiligheidsregio's hetzelfde zijn opgeleid en aan dezelfde kwalificaties voldoen. Hierin is dus geen onderscheid tussen de veiligheidsregio's. De wijze waarop de OvD naar de plaats van het incident gaat kan echter wel verschillend zijn, omdat hier geen landelijke afspraken over zijn en iedere veiligheidsregio hier haar eigen beleid op kan voeren. In de praktijk rijden de meeste OvD's bij een melding zelf met het dienstvoertuig naar de plaats van het incident.

### 3.4 Aantal alarmeringen

Het aantal brand- en hulpverleningsalarmeringen wordt door het Centraal Bureau voor de Statistiek (CBS) bijgehouden. Het aantal alarmeringen van de afgelopen zes jaar waarbij een brandweereenheid ter plaatse is geweest (Centraal Bureau voor de Statistiek, 2019) staat in Figuur 1 weergegeven. Het CBS houdt niet het aantal alarmeringen bij waarbij een OVD is opgeroepen. De alarmeringen worden ook niet uitgesplitst naar alarmeringen overdag en 's nachts.



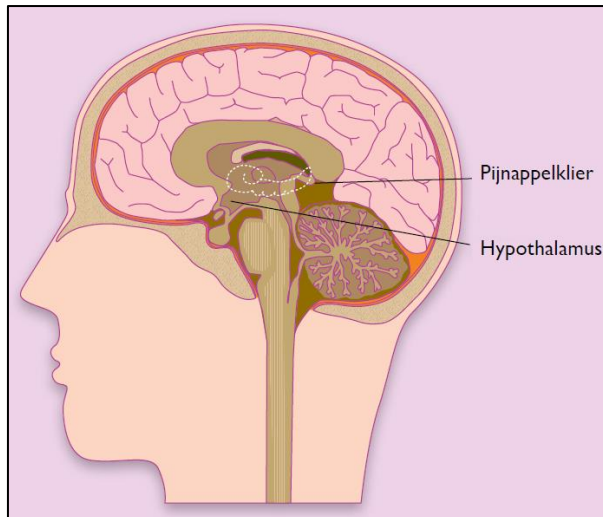
*Figuur 1: Het aantal brand- en hulpverleningsalarmeringen (overdag en 's nachts) waarbij een brandweereenheid ter plaatse is geweest van de afgelopen zes jaar (gegevens van het CBS).*





biologische klok resetten en kan het daardoor moeilijk maken om weer in slaap te vallen. Licht is het sterkste middel om de biologische klok te resetten.

De biologische klok loopt bij iedereen net even anders, waardoor er verschillende chronotypes zijn. Chronotype staat voor het natuurlijke slaappatroon. Er zijn vroegere chronotypes (ochtendmensen) en latere chronotypes (avondmensen).



Figuur 3: Hersendelen betrokken bij de regulatie van slaap (Hersenstichting, 2019).

### 4.3 Slaapcycli

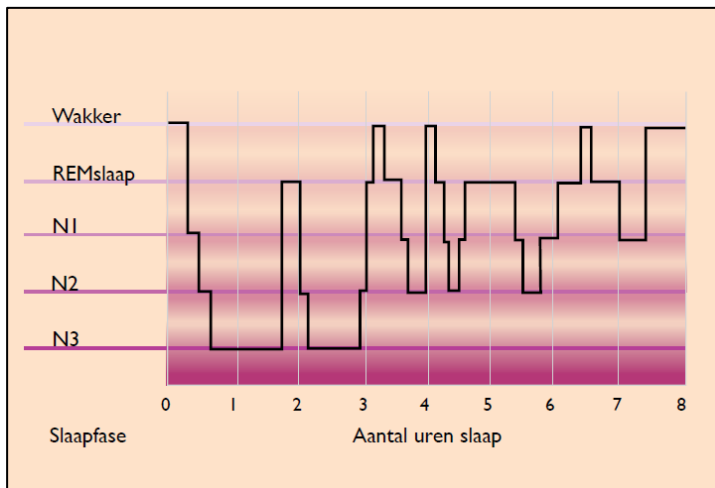
Vanaf het moment van inslapen tot het moment van ontwaken worden – bij een normale slaap – vier tot vijf slaapcycli van ongeveer 100 minuten doorlopen. De slaapcyclus bestaat uit twee stadia, de non-rapid-eye-movement (NREM) en de rapid-eye-movement (REM).

De slaap begint met de NREM-slaap en bestaat uit drie fasen: N1, N2 en N3 (Figuur 4). Bij de overgang van fase N1 tot fase N3 reageren de hersenen steeds minder op externe stimuli en wordt het steeds moeilijker om wakker te worden. Fase N1 en fase N2 worden ook wel de lichte slaap genoemd en fase N3 de diepe slaap.

In fase N1 valt men in slaap en kan men nog makkelijk wakker worden. Na een paar minuten (1 tot 7 minuten (Division of Sleep Medicine, Harvard Medical School, 2007)) gaat men over in fase N2 waarin men minder makkelijk wakker wordt. Dit duurt 10 tot 25 minuten. In fase N3 is wakker worden moeilijk en als dat wel gebeurd is men gedesoriënteerd (Hersenstichting, 2019). Deze fase duurt 20 tot 40 minuten. De hartslag- en ademhalingsfrequentie zijn in deze fase laag, de hersengolven zijn langzaam (hoge amplitude en lage frequentie) en de ogen bewegen niet.

Na de NREM-slaap volgt de REM-slaap gedurende 20 tot 25 minuten. Dit wordt ook wel de actieve slaap genoemd. Tijdens de REM-slaap zijn de spieren in de armen en de benen tijdelijk verlamd, zijn de hartslag- en ademhalingsfrequentie onregelmatig en stijgt de bloeddruk. De REM-slaap is op een elektro-encefalogram (EEG) herkenbaar aan hersengolven met een lage amplitude en hoge frequentie en aan de oogbewegingen. De patronen van de hersenactiviteit zijn vergelijkbaar met die wanneer men wakker is. Toch wordt men moeilijk wakker. Dit is ook de periode waarin men droomt.

Van de totale slaap bevindt men zich ongeveer 5% van de tijd in N1, 45% in N2, 25% in N3 en 25% in de REM-slaap. Na elke REM-slaap ontwaakt men vaak kort (onbewust) en begint de slaapcyclus weer van voren af aan.

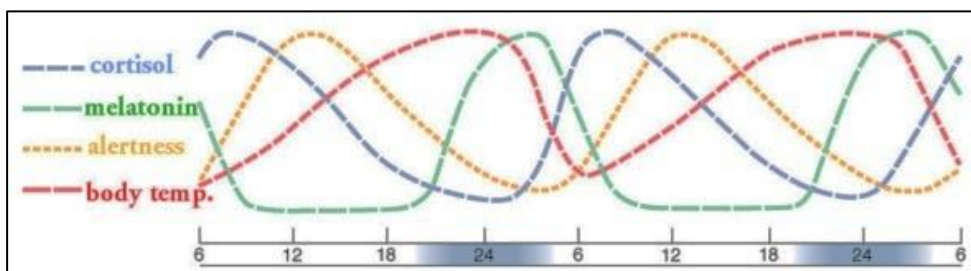


Figuur 4: De slaapfasen weergegeven in een hypnogram (Hersenstichting, 2019).

#### 4.4 Fysiologie en slaap

Tijdens de slaap neemt de fysiologische behoefte van het lichaam af. De kerntemperatuur van het lichaam daalt ongeveer 1 °C en is het laagst tijdens de REM-slaap. Ook de spierspanning, de ademhalingsfrequentie, de hartslagfrequentie en de bloeddruk nemen af, maar tijdens de REM-slaap nemen deze juist weer toe. Sommige fysiologische processen nemen juist toe tijdens de slaap, zoals de afgifte van het groeihormoon, de vertering van voedsel en het herstel van cellen (Division of Sleep Medicine, Harvard Medical School, 2007).

Veel stoffen (neurotransmitters en hormonen) en andere regelmechanismen in het lichaam gedragen zich in een 24-uurs ritme en hebben een golfbeweging gedurende de dag. De ene is juist veel aanwezig of verhoogd bij slaap en de andere is juist veel aanwezig of verhoogd bij waken. In Figuur 5 staat een voorbeeld van het ritme – over een periode van twee dagen – van enkele stoffen en regelmechanismen weergegeven. De stoffen en regelmechanismen beïnvloeden elkaars werking.

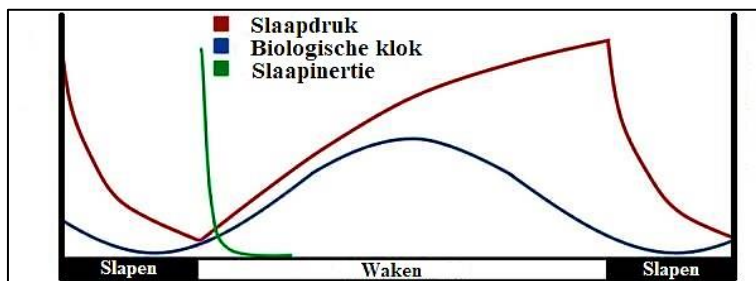


Figuur 5: De dagelijkse ritmen van melatonine, cortisol, lichaamstemperatuur en alertheid (van 2 keer 24 uur) (Van Bommel & Van den Beld, 2003).

Het voert te ver voor deze scriptie om – voor zover dat al mogelijk is – alle neurotransmitters en hormonen te benoemen die van invloed kunnen zijn op het slaap-waakproces. Deze scriptie beperkt zich tot stoffen die beïnvloed kunnen worden door het toepassen van niet-invasieve en praktisch toepasbare methoden zoals voeding, drank en gedrag. Ook toediening van geneesmiddelen wordt niet meegenomen. Stoffen waarbij op de werking ingegrepen kan worden door relatief laagdrempelige methoden zijn onder andere adenosine en melatonine.

## 4.5 Slaapinertie

Bij het ontwaken is er altijd eerst een periode dat slaapinertie wordt genoemd. Inertie betekent volgens het woordenboek Dikke Van Dale *traagheid: eigenschap van lichamen om te volharden in de toestand van rust of beweging waarin zij zich bevinden* (Dikke van Dale Online, 2019). Slaapinertie zou daarmee vertaald kunnen worden als eigenschap van het lichaam om te volharden in de toestand van slaap. Slaapexperts omschrijven slaapinertie als de periode van verminderde alertheid en bewustzijn onmiddellijk na het ontwaken (Figuur 6). Tijdens deze periode is er sprake van tijdelijk verminderde prestaties en/of van desoriëntatie (Tassi & Muzet, 2000). Bij slaapinertie kan men gedrag vertonen dat ook wel ‘slaapdrunken’ wordt genoemd omdat het vertraagde gedrag gelijkenissen kan vertonen met iemand die dronken is. Tassi & Muzet (2000) en Hilditch & McHill (2019) hebben de resultaten van diverse studies naar slaapinertie samengevat en bieden veel informatie over deze periode van wakker worden en welke factoren invloed hebben op de duur van slaapinertie. De mate waarin slaapinertie optreedt is afhankelijk van diverse factoren zoals de duur van de slaap voorafgaand aan het wakker worden, de slaapfase vanwaaruit men wakker wordt, het eventueel al aanwezige slaapttekort en het tijdstip van de dag (het moment van de biologische klok) waarop men wakker wordt.



Figuur 6: De slaapdruk, biologische klok en slaapinertie uitgezet tegen het slaap-waak moment in het drie-proces model (Hilditch & McHill, 2019).

Na elke slaap treedt slaapinertie op, maar de duur kan verschillen. Een factor bij slaapinertie is de slaapfase vanwaaruit men wakker wordt. De meeste slaapinertie is er bij wakker worden in fase N3 (Tassi & Muzet, 2000) en (Vallat, Meunier, Nicolas, & Ruby, 2019). Wakker worden in fase N1 en N2 geeft de minste slaapinertie en de REM-slaap zit daar tussenin.

Als er – voorafgaand aan een nacht slapen – al een slaapttekort is opgebouwd zal de kans groter zijn dat men met een langduriger slaapinertie te maken krijgt (Hilditch & McHill, 2019). Bij een slaapttekort verblijft men namelijk gedurende de nacht langer in fase N3 om het tekort aan deze diepe slaap ‘in te halen’ en daarmee is de kans groter dat men in fase N3 wakker wordt (door een wekker of alarm). Slaapinertie duurt ook langer als men wakker wordt op het moment dat de kerntemperatuur het laagst is en dat is ergens in het midden van de nacht als de biologische klok de meeste melatonine aanmaakt (rond drie uur). Ook de biologische klok heeft effect op de duur van de slaapinertie (Hilditch & McHill, 2019). Als de biologische klok zich op het laagste punt van het ritme bevindt is de duur van slaapinertie het langst. Afhankelijk van het chronotype heeft men meer of minder last van slaapinertie. Vroegere chronotypes hebben minder last van slaapinertie dan latere chronotypes (Ritchie, et al., 2017).

Verder hebben mensen met slaapstoornissen langduriger slaapinertie.

Slaapinertie kan tussen 1 minuut en 4 uur duren, afhankelijk van de al eerder genoemde factoren. Als er geen slaapttekort is duurt de slaapinertie meestal minder dan 30 minuten.

## 5 Slaapinertie en prestaties

In verschillende studies is aangetoond dat slaapinertie de cognitieve prestaties negatief beïnvloedt, maar de resultaten zijn niet eenduidig als het gaat over de invloed op specifieke cognitieve taken. Uit sommige studies blijkt dat alle cognitieve taken op een gelijke mate negatief worden beïnvloed, terwijl uit andere studies blijkt dat vooral taken waarbij een hoge reactiesnelheid of waarbij een hoge snelheid van informatieverwerking vereist is (de hogere orde cognitieve taken) negatief worden beïnvloed en dat taken waarbij accuraatheid belangrijk is minder worden beïnvloed door slaapinertie (Hofer-Tinguely, et al., 2005).

Studies naar de invloed van slaapinertie op cognitieve prestaties vinden meestal in laboratoria plaats en meten dan de invloed van slechts enkele cognitieve taken. In operationele omstandigheden zijn over het algemeen een combinatie van vele cognitieve taken betrokken. Onderzoek naar de invloed van slaapinertie onder operationele omstandigheden is slechts zeer beperkt gedaan (o.a. door (Bruck & Pisani, 1999) en (Horne & Moseley, 2011)), maar ook daaruit blijkt dat slaapinertie een negatief effect heeft op de prestaties, behalve bij taken waarbij men logisch moet nadenken en bij goed getrainde vaardigheden.

De studies richten zich verder vooral op het verlies van cognitieve prestaties door slaapinertie en minder op verlies van fysieke prestaties. Ferrara, De Gennaro, & Bertini (2000) hebben in hun studie ook gekeken naar de motorische prestaties en vonden dat cognitieve prestaties veel sneller herstelden dan motorische prestaties.

Als gevolg van een nachtelijke alarmering kan een stressreactie in het lichaam worden opgewekt. Het lichaam geeft als reactie daarop adrenaline af en verhoogt de productie van cortisol. De meeste studies naar slaapinertie vinden echter plaats in stress-arme omgevingen waardoor het effect van adrenaline en cortisol op slaapinertie nog onbekend is (Hilditch, Dorrian, & Banks, 2016). Adrenaline zorgt voor een verhoging van de alertheid, maar men verwacht dat adrenaline geen betrouwbare maatregel tegen slaapinertie is, omdat uit sommige studies is gebleken dat er een bepaalde mate van adaptatie optreedt voor stress en omdat adrenaline een korte halfwaardetijd heeft. Van cortisol is bekend dat het zich in een 24-uurs ritme gedraagt, waarbij de waarden overdag hoger zijn dan 's nachts. De stijging start bij het ontwaken en blootstelling aan licht zorgt voor een snellere stijging, maar de rol van cortisol bij slaapinertie is nog niet bekend.

# 6 Vermoeidheid bij nachtdiensten

Tijdens nachtdiensten is de kans op het maken van fouten door vermoeidheid groter. Daar zijn twee belangrijke oorzaken voor aan te wijzen: slaapttekort en de biologische klok (Division of Sleep Medicine, Harvard Medical School, 2007).

## 6.1 Slaapttekort en de biologische klok

Vaak slaapt men bij nachtdiensten overdag minder lang om praktische redenen door bijvoorbeeld de dagelijkse ritmes van huisgenoten en andere sociale verplichtingen. Gedurende de periode waarin de nachtdiensten vallen wordt er daardoor steeds meer slaapttekort opgebouwd. Daarnaast zorgt de biologische klok ervoor dat men minder alert is in de nacht. De biologische klok maakt dat men overdag het meest alert is en geeft 's nachts het signaal af dat men moet gaan slapen, ondanks dat men overdag voldoende slaap kan hebben gehad. Nachtdienstmedewerkers hebben ook een groter risico op een auto-ongeval tijdens de rit naar huis in de vroege ochtenduren, onder andere omdat hun biologische klok geen alertheidssignaal uitstuurt (U.S. Department of Health and Human Services, 2011).

## 6.2 Incidenten door vermoeidheid

Door Mitler, et al. (1988) zijn verschillende incidenten geanalyseerd die tijdens de nachtelijke uren hebben plaatsgevonden of waarvan geconstateerd is dat vermoeidheid een belangrijke rol heeft gespeeld. Onder andere voertuigongevallen en enkele grote industriële ongevallen zijn daarin meegenomen. Daaruit blijkt dat 's nachts tussen 1:00 uur en 4:00 uur de meeste voertuigongevallen plaatsvinden door het in slaap vallen van de chauffeur. Ook wordt bij verschillende grote industriële incidenten – die 's nachts hebben plaatsgevonden – vermoeidheid als één van de factoren genoemd dat mogelijk heeft bijgedragen aan het ontstaan van het incident of dat het verloop van het incident negatief heeft beïnvloed. Onder andere incidenten van de kerncentrales van Three Miles Island in 1979 (ontstaan 4:00 uur 's nachts), Davis-Besse in 1985 (ontstaan 1:35 uur 's nachts), Rancho Seco in 1985 (ontstaan 4:14 uur 's nachts) en Chernobyl in 1986 (ontstaan 1:23 uur 's nachts) worden genoemd. Ook van de scheepsramp met de olielozing van Exxon Valdez in 1989 (ontstaan 00:09 uur 's nachts) wordt vermoed dat vermoeidheid bij medewerkers heeft meegespeeld (U.S. Department of Health and Human Services, 2011). De lancering van de Space Shuttle Challenger was overdag (ontstaan 11:39 uur overdag), maar bij de ramp in 1986 bleek dat er onder andere sprake was van ernstig slaapttekort van medewerkers die te kampen hadden met zeer onregelmatige werkuren en zeer korte nachtrusten (waaronder minder dan 2 uur op de laatste dag voor de lancering).

Ook het Belgische onderzoeksorgaan voor ongevallen en incidenten op het spoor heeft bij verschillende incidenten geconstateerd dat vermoeidheid een rol heeft gespeeld bij het ontstaan of het verloop van het incident, zoals bijvoorbeeld de treinongevallen bij Wetteren in 2013 (ontstaan 1:58 uur 's nachts) (Onderzoeksorgaan voor Ongevallen en Incidenten op het Spoor, 2014) en bij Schaerbeek in 2016 (ontstaan 20:42 uur 's avonds) (Onderzoeksorgaan voor Ongevallen en Incidenten op het Spoor, 2016)).

Bij de vliegtuigramp in India in 2010 (Government of India Ministry of Civil Aviation, 2010) is slaapinertie als belangrijkste oorzaak gevonden. Het incident vond plaats net nadat de gezagvoerder was wakker geworden uit een korte slaap. Ook bij het incident tussen twee vaartuigen in Aberdeen in 2010 (Marine Accident Investigation Branch, 2011) is slaapinertie als mogelijke oorzaak aangewezen. De kapitein was nog maar net wakker toen het incident plaats vond.

# 7 Operationele ervaringen met slaapinertie

De herkenning is groot als het over het gedrag in de periode direct na een nachtelijke alarmering gaat. Of er nu met manschappen, brandweerchauffeurs of Ovd's wordt gesproken, iedereen met ervaring in de operationele dienst begint uitgebreid te spreken over die eerste periode na het wakker worden met de onhandigheden en slordigheden die daarbij optreden. Ook mensen die geen operationele ervaring hebben en niet met nachtelijke alarmeringen te maken hebben herkennen de periode net na het wakker worden. Dat deze periode slaapinertie wordt genoemd is echter onbekend.

## 7.1 Ervaringen van officieren van dienst

Voorbeelden van de ervaringen die tijdens de gesprekken en interviews worden gegeven zijn: de alertheid op het overige verkeer is minder; de autorit verloopt vaak op de automatische piloot en wordt niet bewust ervaren; de controles worden minder bewust gedaan; het aankleden verloopt onhandiger; de route naar een normaal gesproken bekend adres moet ineens worden opgezocht; de verkeerde schoenen worden aangetrokken; de wijze waarop het voertuig naar een andere versnelling moet worden geschakeld is ineens vergeten; de portofoon wordt verkeerd ingesteld; het kanaal van de radio wordt verkeerd of te laat ingesteld; het duurt langer voordat men in het voertuig zit en kan vertrekken; de stekker van het dienstvoertuig wordt bijna vergeten om te verwijderen; de procedures die normaal gesproken vanzelf gaan verlopen niet vanzelfsprekend meer; het zicht van de ogen is minder scherp.

De alertheid bij het opkomen tijdens de nacht verschilt volgens de geïnterviewden duidelijk met een opkomst overdag. Er worden 's nachts meer problemen ervaren met het doen van handelingen. Meerdere geïnterviewden geven aan dat het het lastigst is om goed wakker en alert te worden als dit in het eerste deel van de nacht is (in de eerste twee uur van de slaap) en tussen 1:00 uur en 4:00 uur. Ook wordt aangegeven dat het steeds langer duurt om wakker te worden naarmate men ouder wordt. Meestal voelt men zich na een kwartier tot een half uur wakker en alert genoeg.

Uit de informele gesprekken en interviews komt naar voren dat niemand zich actief heeft bezig gehouden met het vinden van maatregelen om sneller alert te worden na een nachtelijke alarmering. Wel hebben enkele geïnterviewden ervaren dat ze sneller alert zijn als ze voor koelte zorgen. Dit wordt gedaan door het dienstvoertuig koel te houden of door de brandweerjas nog niet aan te trekken tijdens de autorit. Het aandoen van de verlichting in het dienstvoertuig wordt niet gedaan omdat het licht reflecteert in de ruit en daardoor het zicht naar buiten wordt verminderd. Ook is een geïnterviewde gestart met het registreren van de slaapkwaliteit en -kwantiteit met een horloge om te weten of er verschil is tussen een week met oproepdienst en een week zonder oproepdienst. Daaruit komen duidelijke verschillen in duur en kwaliteit van de slaap naar boven en het heeft de geïnterviewde ervan bewust gemaakt dat de oproepen invloed hebben op de slaap.

Een geïnterviewde geeft aan dat de huidige semafoons een tekstbericht sturen dat herhaald gelezen kan worden. Dit wordt als een voordeel gezien ten opzichte van een eerdere generatie semafoons waarbij

onmiddellijk na het alarm een gesproken bericht volgde. Het gesproken bericht werd niet herhaald en door de slaap drong het bericht niet altijd goed door.

Enkele geïnterviewden vragen zich af of adrenaline – als gevolg van het alarm – de alertheid kan verhogen, maar geven tegelijkertijd ook aan dat er na verloop van tijd gewenning optreedt voor de alarmeringen en dat dat tot minder stress leidt.

## 7.2 Nachtelijke oproepen

Een OvD wordt opgeroepen in situaties dat er meerdere brandweereenheden en dus meerdere bevelvoerders aanwezig zijn. Een OvD heeft een hogere leidinggevende positie in de hiërarchische structuur van de brandweer en neemt in die situaties de leiding over. Ook als er slachtoffers bij het incident zijn wordt een OvD opgeroepen, omdat er bij slachtoffers meerdere hulpdiensten betrokken zijn. Communicatie over en afhandeling van het incident met de overige hulpdiensten wordt dan beled bij de OvD zodat de bevelvoerder wordt ontlast en zich kan concentreren op het redden en bevrijden van het slachtoffer.

Een oproepdienst duurt in de meeste veiligheidsregio's een week (7 dagen, 24 uur/dag). In enkele veiligheidsregio's duurt een dienst korter dan een week en wordt er in een week een combinatie gemaakt van een dienst dat een lang weekend duurt (van vrijdagavond tot maandagochtend) met een dienst dat de rest van de week beslaat (van maandagochtend tot vrijdagavond). Bij een dienst van één week zijn ongeveer twaalf diensten per jaar ingeroosterd. Bij de veiligheidsregio's waar de dienst korter dan een week duurt is de frequentie van de diensten hoger. Door een geïnterviewde wordt aangegeven dat dit als plezieriger wordt ervaren. Men schakelt dan sneller om naar de OvD modus omdat men frequenter OvD is. In de meeste veiligheidsregio's hebben vier tot vijf OvD's tegelijk dienst. Een OvD wordt gemiddeld drie à vier keer per week opgeroepen, waarvan gemiddeld één keer 's nachts.

Het is volgens de geïnterviewden niet vastgelegd dat een dienst na een bepaalde hoeveelheid inzetten of bij bepaalde situaties moet worden overgedragen. Het is aan de medewerkers zelf of ze voortijdig een dienst willen overdragen en dragen er dan zelf zorg voor dat iemand de dienst overneemt. Dit wordt niet echt als een probleem gezien. Wel komt men soms in de situatie dat het beter wordt gevonden dat een collega een dienst voortijdig overdraagt, vanwege bijvoorbeeld vermoeidheid, maar dit advies wordt dan niet altijd door de collega overgenomen. Er is dan geen beleid om op terug te vallen waardoor de collega alsnog voortijdig een dienst moet overdragen.

## 7.3 Nachtelijke autorit

Van de geïnterviewden rijdt iedereen zelf naar het incident en voor zover bekend is dat op dit moment in alle veiligheidsregio's zo. Er werd aangegeven dat er tot voor kort één veiligheidsregio was waar een chauffeur de OvD naar het incident reed. Het is niet bekend wat de reden is waarom dit nu niet meer zo wordt gedaan.

Tijdens de interviews wordt enkele malen aangegeven dat onderweg apparatuur moet worden ingesteld, zoals bijvoorbeeld het omschakelen van de radiofrequentie naar een ander kanaal bij het binnenrijden van een ander gebied. Men geeft aan dat het kanaal vooral na een nachtelijke alarmering



wel eens per ongeluk verkeerd wordt ingesteld of dat er dan niet op het juiste moment wordt omgeschakeld naar een ander kanaal door verminderde alertheid bij het wakker worden. Men zou het handiger vinden als apparatuur zichzelf zoveel mogelijk automatisch instelt om zo min mogelijk fouten te maken.

Er wordt in enkele veiligheidsregio's gewerkt aan bewustwording voor de gevaren van het hebben van dubbeltaken tijdens het autorijden door medewerkers een rijtraining te geven waarbij tijdens het rijden ook rekentaken moeten worden uitgevoerd. Ook zijn er enkele veiligheidsregio's waar de OvD's – op vrijwillige basis – een draagbare camera op hun lichaam dragen om hun eigen leidinggevende vaardigheden te kunnen evalueren en daarvan te leren. In het dienstvoertuig wordt de camera zo opgehangen dat hun gedrag tijdens het rijden wordt gefilmd. Dit heeft er in enkele gevallen toe geleid dat men zich bewust werd van de vele afleidingen onderweg waarna men het gedrag heeft aangepast met meer aandacht voor het autorijden.

De geïnterviewden geven aan dat het niet mogelijk is om eerst vanuit huis uitgebreidere informatie te vergaren – zodat men eerst beter wakker kan worden – voordat naar de plaats van het incident wordt gereden. In ieder geval niet als het gaat om een Prio 1 melding. Dan moet men binnen een kwartier aanwezig zijn op de plaats van het incident. De opkomsttijden van brandweereenheden liggen vast in het *Besluit Veiligheidsregio's* (Overheid.nl, 2017). In dat besluit zijn ook tijden vastgesteld waarop met de uitvoering van taken moet zijn gestart bij opschaling. Voor zover bekend hebben alle veiligheidsregio's daarnaast gesteld dat een OvD bij een Prio 1 melding binnen 15 minuten op de plaats van het incident moet zijn aangekomen.

Bij voorkeur worden de optische en geluidssignalen van het dienstvoertuig niet aangezet. Dit wordt als storend ervaren voor de buurt waar gereden wordt en het blauwe licht geeft een irriterend stroboscopisch effect door weerkaatsing in de verkeersborden.

Bij de geïnterviewden hebben zich er geen (ernstige) ongevallen voorgedaan tijdens de nachtelijke autorit en bij hen zijn ook geen (ernstige) ongevallen bekend bij collega OvD's. Wel geeft een geïnterviewde aan dat het is voorgekomen dat – door de slaperigheid – plotseling een correctie via het stuur moest worden gegeven om in de rijbaan te blijven. Ook bij de terugrit van een incident heeft een geïnterviewde wel eens last gehad van slaperigheid. Een andere geïnterviewde gaf aan soms bij thuiskomst erg wakker te zijn waardoor het lastig is om daarna weer in slaap te vallen.

Men ziet ook voordelen bij het 's nachts rijden. 's Nachts is het veel rustiger op de weg en wordt er minder stress ervaren door het overige verkeer.

Uit de informatie van de verzekeringsmedewerker blijkt dat er in die veiligheidsregio in de afgelopen drie jaar één ongeval heeft plaatsgevonden met een dienstvoertuig van de OvD waarbij geconstateerd is dat vermoeidheid een rol heeft gespeeld. Dit ongeval vond plaats 's ochtends vroeg tijdens de terugreis van een incident. Er zijn verder twee andere ongevallen geweest die laat in de avond plaatsvonden, maar dit ging om dienstreizen. Mogelijk heeft vermoeidheid hierbij wel een rol gespeeld, maar dit is niet bekend. De ongevallen leidden niet tot gewonden en de financiële schades bleven onder de 2.000 Euro.

#### 7.4 Slaap en vermoeidheid in lesstof

De geïnterviewden geven aan dat het gevaar van slaap en vermoeidheid bij het opkomen naar een incident na een nachtelijke alarmering niet bij de opleidingen wordt behandeld. Ook de decaan geeft aan dat dit geen onderdeel is van de lesstof. Verder wordt opgemerkt dat de daalmast (glijpaal) bij de brandweer steeds vaker wordt vervangen door een snelle trap (extra brede trap) omdat er kleine incidenten zijn geweest met de afdalingen. Met name bij nachtelijke alarmeringen is het voorgekomen dat brandweerlieden al van de daalmast afdaalden terwijl een collega nog niet beneden was waardoor men op de schouders van de collega terecht kwam. Dit wordt gewijd aan het nog niet volledig ontwaakt zijn van de brandweerlieden.

De decaan geeft aan dat er gesproken wordt over het opzetten van een brandweerprogramma met algemene kennis en informatie voor alle brandweerlieden. Mogelijk is het onderwerp over slaapinertie na een nachtelijke alarmering geschikt om daarin op te nemen om bewustwording te creëren.

## 8 Maatregelen

Hilditch, Dorrian, & Banks (2016) hebben een analyse gedaan van studies naar maatregelen om de effecten van slaapinertie te voorkomen of zo snel mogelijk te verhelpen. Er is nog geen maatregel gevonden waarmee slaapinertie kan worden voorkomen of waarmee de effecten van slaapinertie onmiddellijk na het ontwaken volledig kunnen worden verholpen. Er zijn wel maatregelen te nemen die de duur ervan kunnen inperken. Bijvoorbeeld door ervoor te zorgen dat men voorafgaand aan de slaap niet te langdurig wakker is en door er voor te zorgen dat er geen slaapttekort is opgebouwd.

De meest effectieve maatregel om sneller van slaapinertie af te komen is het innemen van cafeïne dat invloed heeft op de slaapdruk (Van Dongen, et al., 2001). Cafeïne remt de werking van adenosine, waardoor er geen slaapsignaal door de hersenen wordt afgegeven. Maar ook cafeïne werkt niet onmiddellijk en heeft tijd nodig (ongeveer een kwartier) om bij de hersenen uit te komen. Een nadeel van het innemen van cafeïne is dat de werking ervan lang kan aanhouden (tot 6 uur na inname) en een eventuele gewenste slaap in die periode kan bemoeilijken. Ook is de werking afhankelijk van de persoonlijke gevoeligheid voor cafeïne.

Er zijn meerdere studies gedaan naar het effect van licht op de alertheid en de cognitieve prestaties, omdat licht de aanmaak van melatonine remt en daarmee de biologische klok kan resetten. Aangetoond is dat die door blootstelling aan helder blauw licht verbeteren. Het is echter (nog) niet aangetoond dat het heldere licht ook bij slaapinertie de alertheid en cognitieve prestaties verbetert. Daar is nog onvoldoende onderzoek naar verricht (Hilditch, Dorrian, & Banks, 2016). Naast blauw licht (korte golflengte) wordt er ook onderzoek gedaan naar het gebruik van rood licht (lange golflengte). Er is daarbij onder andere geëxperimenteerd met het blootstellen aan rood licht tijdens de slaap, omdat dit – in tegenstelling tot blauw licht – de melatonine-spiegel niet beïnvloedt en de duur van de slaapinertie mogelijk zou kunnen inkorten (Figueiro, et al., 2019). Er is meer (herhaald) onderzoek nodig om te bepalen of rood licht ook een tegenmaatregel voor slaapinertie kan zijn.

Geluid – van muziek die men zelf het meest waardeert – lijkt een positief effect te hebben op de cognitieve prestaties tijdens de eerste korte termijn van slaapinertie (Hayashi, Uchida, Shoji, & Hori, 2004), maar ook hier is meer onderzoek naar nodig om het effect van geluid op slaapinertie te bepalen en ook welk geluid daarvoor het meest geschikt is.

Er is veel onderzoek gedaan naar de effecten van lichaamstemperatuur bij het inslapen, maar er is nog weinig onderzoek gedaan naar de effecten bij het ontwaken. Een koude huid lijkt slaap tegen te gaan en waakzaamheid te bevorderen (Raymann, 2013). Men verwacht dat het afkoelen van de extremiteiten (armen en benen) kan helpen om slaapinertie te verminderen, maar dit is nog niet experimenteel onderzocht.

# 9 Discussie

In dit hoofdstuk worden de bevindingen uit de vorige hoofdstukken samengenomen en de relevantie ervan – in relatie tot de nachtelijke alarmeringen van de OvD – besproken. Er volgt een discussie over de informatiebronnen en de relevantie van de gevonden informatie, het werken in de nacht, de verkeersveiligheid, de effecten van slaapinertie na een nachtelijke alarmering en de praktische haalbaarheid van de gevonden maatregelen.

## 9.1 Informatiebronnen en relevantie

Wie op internet op zoek gaat naar informatie over slaap wordt overspoeld met informatie over slaapproblemen en het belang van voldoende nachtrust op de gezondheid en het alledaags functioneren. Onvoldoende kwaliteit van de slaap of een (structureel) tekort aan slaap heeft een negatief effect op de gezondheid en op de fysieke en mentale prestaties (U.S. Department of Health and Human Services, 2011). Ook het vermogen om alert op situaties te reageren gaat achteruit. De effecten van de hoeveelheid en de kwaliteit van de nachtrust op de gezondheid en het functioneren hebben duidelijk de volle aandacht.

Ook slaapinertie krijgt ruim de aandacht en dan vooral in relatie tot het 's ochtends moeilijk uit bed kunnen komen en de lange duur van vermoeid blijven na het opstaan. Het internet staat vol met algemene tips en adviezen om de duur van slaapinertie te verkorten, maar ze zijn vooral gericht op degenen die een afwijkend lange tijd nodig hebben om wakker te worden of om op te staan. De gegeven adviezen zijn bedoeld om de duur van het wakker worden naar een meer genormaliseerde tijd te krijgen. De wetenschappelijke onderbouwingen bij deze tips en adviezen zijn echter vaak beperkt. Er wordt ook niet naar relevante referenties verwezen.

Voor iemand die 's nachts wordt gewekt door een alarm – bijvoorbeeld door een pieper – vanwege een acute situatie en waarvan onmiddellijk actie wordt gevraagd of die onmiddellijk moet kunnen handelen zijn de meeste van de gegeven adviezen geen optie. Er is geen tijd om allerlei tijdrovende rituelen bij het opstaan uit te voeren. Direct opstaan is bij deze groep ook niet het probleem. Men moet direct kunnen handelen.

Relevante, onderbouwde en gevalideerde informatie over slaap en slaapinertie moet vooral worden gehaald uit medisch fysiologische lesboeken, bij medische en gezondheidskundige faculteiten van universiteiten en uit literatuur gepubliceerd in vakbladen.

## 9.2 Nachtwerk

Slaaptekort en de biologische klok zijn twee belangrijke factoren voor het veroorzaken van vermoeidheid tijdens werken in de nacht. Of slaapgebrek meespeelt bij een nachtelijke uitruk van een OvD is van veel factoren afhankelijk en kan heel verschillend zijn. Als er meerdere nachten na elkaar om ondersteuning van de OvD wordt gevraagd zal er eerder sprake zijn van slaapgebrek dan wanneer het om de eerste oproep gaat na een langere periode zonder nachtelijke verstoringen. Ook het tijdstip waarop een melding binnenkomt is van belang. Als dit aan het einde van een nacht is, zal het

slaaptekort door die kortere nachtrust een stuk minder zijn dan bij een oproep aan het begin van de nacht. Als blijkt dat er tijdens een oproepdienst – die doorgaans enkele aaneengesloten dagen duurt – veel nachtelijke incidenten zijn en het slaaptekort flink oploopt kan overwogen worden om de oproepdienst voortijdig door een ander te laten overnemen. Voor zover bekend maakt dit nu vaak nog geen deel uit van het beleid. Medewerkers nemen zelf het initiatief om in zo'n geval een dienst – in overleg – over te dragen aan een collega.

De biologische klok heeft wel invloed op de alertheid van de OvD. De biologische klok kan niet in korte tijd worden verschoven. Voor ieder uur dat de biologische klok moet verschuiven – zoals bij een jetlag – is ongeveer een dag nodig (Division of Sleep Medicine, Harvard Medical School, 2007).

Extra aandacht is nodig bij het terugrijden van een incident naar huis. De druk is er dan vanaf, waardoor de vermoeidheid kan gaan opspelen en de alertheid kan verminderen.

Er is vanuit de overheid veel aandacht voor werken tijdens de nacht, maar dan vooral voor de negatieve effecten op de gezondheid (Gezondheidsraad, 2015). De *Gezondheidsraad* geeft ook enkele adviezen om de effecten van vermoeidheid op de alertheid en veiligheid te beperken (onder andere het houden van een korte slaap (power nap) en het hanteren van een voorwaarts roterend rooster), maar deze adviezen zijn niet toepasbaar voor de OvD.

### 9.3 Verkeersveiligheid

Het is algemeen bekend dat de kans op het krijgen van een verkeersongeluk toeneemt als men tijdens het autorijden met afleidende taken bezig is, zoals het gebruik van een mobiele telefoon. Een OvD heeft niet alleen een mobiele telefoon tot beschikking, maar meerdere afleiders, bijvoorbeeld ook een boordcomputer, mobilfoon, portfoon en tablet. Bij een Prio 1 melding mag de OvD afwijken van de voorschriften van het *Reglement Verkeersregels en Verkeerstekens*. Dat betekent dat de OvD in uitzonderlijke gevallen tijdens de autorit gebruik mag maken van deze apparatuur, maar dit mag geen gevaar op de weg veroorzaken. In combinatie met de grote kans op nog aanwezige slaapinertie is dit geen goed plan. Slaapinertie veroorzaakt een verlaagde alertheid en de kans op incidenten neemt toe door extra taken naast het autorijden. Voor zover mogelijk zou het gebruiken van apparatuur onderweg zo veel mogelijk moeten worden beperkt, bijvoorbeeld door apparatuur toe te passen dat zichzelf automatisch instelt bij het starten van het voertuig, zodat er minder afleidende handelingen hoeven te worden verricht, zoals ook tijdens de interviews is aangegeven. Het zou veiliger zijn als de OvD met een chauffeur mee zou kunnen rijden naar een incident om het aantal taken onderweg voor de OvD te verminderen. De chauffeur moet dan wel wakker blijven gedurende de nacht.

De OvD's kunnen alleen 's nachts last hebben van slaapinertie (overdag zijn ze immers gewoon wakker) en, zoals tijdens een interview ook opgemerkt, is het grote voordeel van het in de nacht rijden dat er dan minder overig verkeer aanwezig is. Echter moet er wel rekening mee worden gehouden dat chauffeurs die er wel rijden minder alert kunnen zijn door de slaapdruk en door de biologische klok.

Uit de interviews lijkt naar voren te komen dat het aantal verkeersongevallen met OvD-voertuigen meevalt. Het aantal ongevallen uit de bevraagde veiligheidsregio geeft dit ook aan. Het werkelijke aantal ongevallen is echter niet structureel bij alle veiligheidsregio's nagevraagd dus het is onbekend of het aantal inderdaad beperkt is.

## 9.4 Slaapinertie en nachtelijke alarmering

Direct na het ontwaken is er altijd een periode van slaapinertie. De duur ervan valt enigszins te beïnvloeden, maar er zijn nog geen maatregelen bekend die de slaapinertie volledig kunnen voorkomen.

Omdat een OvD wordt gewekt door een alarm waarbij acuut actie wordt gevraagd zou het kunnen dat door de stressreactie adrenaline wordt vrijgegeven. Adrenaline verhoogt de alertheid, maar heeft een korte werkingsduur en ook is de verwachting dat op den duur gewenning optreedt voor de nachtelijke alarmering waardoor er geen stressreactie meer optreedt. Ook enkele geïnterviewden gaven aan dat na verloop van tijd een alarm minder stressreactie veroorzaakt.

Uit de interviews komt naar voren dat men er bij het ouder worden langer over doet om goed wakker te worden. Hier is geen duidelijke verklaring voor gevonden. Naarmate men ouder wordt slaapt men langer in de lichte slaaphasen (fase N1 en N2). Dat zou betekenen dat er een grotere kans is dat men bij een nachtelijke alarmering wordt gewaakt vanuit de lichte slaap wat de kortste periode van slaapinertie geeft. De onderzoeken naar slaapinertie vinden vooral plaats bij jong volwassenen. Het zou goed zijn als de onderzoeken worden uitgebreid met oudere volwassenen uit de werkende populatie om te achterhalen of en zo ja waar er verschillen zijn bij slaapinertie met de jong volwassenen.

In de eerste paar cycli van de slaap slaapt men langer in de diepe slaap (fase N3) in verhouding tot de andere cycli en in de laatste cycli komt men zelfs helemaal niet meer in de diepe slaap terecht. Het is dus begrijpelijk waarom de geïnterviewden aangeven dat ze met name aan het begin van de nacht meer moeite hebben met het wakker worden, omdat de kans dan groter is dat ze tijdens de diepe slaap worden gewekt. Ook is het begrijpelijk dat ze het tussen 1:00 uur en 4:00 uur moeilijk vinden om wakker te worden, omdat hierin het dal van de biologische klok ligt waarbij de meeste melatonine wordt geproduceerd.

Taken waarbij men logisch moet nadenken en goed getrainde vaardigheden lijken het snelst te herstellen na het ontwaken. Het is dus belangrijk om een OvD te trainen voor veel verschillende scenario's.

In deze scriptie is vooral gekeken naar slaapinertie bij mensen met een normale slaap. Bij mensen met structurele slaapproblemen en -stoornissen duurt slaapinertie langer. Ook duurt slaapinertie langer bij mensen waarvan de slaapkwaliteit en/of de slaapkwantiteit laag is of die bepaalde medicijnen gebruiken. OvD's met slaapproblemen hebben dus mogelijk langer last van slaapinertie.

## 9.5 Haalbaarheid maatregelen in een operationele omgeving

De enige manier om slaapinertie te voorkomen is door niet te gaan slapen. Daarmee wordt voorkomen dat slaapinertie kan optreden. Immers slaapinertie volgt op wakker worden. Het is op dit moment echter geen reëel scenario voor de OvD om 's nachts niet te gaan slapen. Dit zou waarschijnlijk een forse aanpassing van de werkroosters betekenen met een verminderde inzetbaarheid van de OvD's overdag en mogelijk een verhoging van de kosten tot gevolg. Het aantal meldingen tijdens de nacht rechtvaardigt ook niet het verplicht wakker moeten blijven van de OvD. Bovendien zouden met het 'verplicht' wakker blijven tijdens de nacht waarschijnlijk andere gevaren worden geïntroduceerd.

Bij een nachtelijke alarmering heeft een OvD onder andere te maken met een hoge slaapdruk, met de biologische klok die vooral slaap promoot en met slaapinertie die voor verminderde prestaties zorgt.

De slaapdruk is te beïnvloeden door het innemen van cafeïne. Het Voedingscentrum (2019) heeft een lijst opgesteld met producten waarin cafeïne zit en ook de hoeveelheden per product. Voor een OvD zal het niet mogelijk zijn om nog even koffie of thee te zetten, maar er zit ook cafeïne in (pure) chocola en er is kauwgom met cafeïne op de markt waarvan is aangetoond dat het slaapinertie vermindert (Newman, Kamimori, Wesensten, Picchioni, & Balkin, 2013). Het nadeel van het innemen van cafeïne is dat het nog enkele uren doorwerkt en de slaap na een inzet kan bemoeilijken.

De biologische klok is moeilijk te veranderen, maar door helder blauw licht is wel de drang om te willen slapen te verlagen, omdat het licht de productie van melatonine stopt. Er bestaan brillen die blauw licht uitstralen en die heilzaam zouden zijn voor winterdepressies. Het is echter onduidelijk of ze ook kunnen werken tegen slaapinertie. Bovendien is het de vraag of het veilig is om een bril dat licht uitstraalt te dragen terwijl een voertuig wordt bestuurd. Het is interessant om onderzoek hiernaar in de gaten te houden. De binnenverlichting in voertuigen heeft waarschijnlijk een te lage lichtintensiteit om effect op de slaapinertie te hebben en, zoals ook uit de interviews van enkelen naar voren komt, is het aandoen van de binnenverlichting in het voertuig tijdens het rijden 's nachts geen goede optie, omdat dit een verblindend effect heeft door de weerspiegeling op de voorruit. Het is niet bekend of het blauwe zwaailicht van het dienstvoertuig effect kan hebben.

Het is onduidelijk of slaapinertie vermindert door het toepassen van geluid (muziek), maar tijdens de autorit van de OvD is dit niet toepasbaar vanwege het noodzakelijke berichtenverkeer over het incident onderweg.

Het is (nog) niet aangetoond dat het koelen van de huid slaapinertie vermindert, maar het verlagen van de huidtemperatuur van de armen en de benen kan wel helpen om slaap tegen te gaan. Het zou daarom goed zijn om de temperatuur in het dienstvoertuig laag te houden.

Er is in de wetenschap veel aandacht voor de effecten van vermoeidheid op de prestaties in diverse beroepsgroepen met veiligheidskritische taken, zoals in de luchtvaart en bij medische professionals. Binnen deze beroepsgroepen wordt het belang van het managen van de alertheid bij vermoeidheid steeds meer ingezien. De belangrijkste maatregel die daarbij wordt getroffen is het inplannen van korte slapen, maar dat kan alleen als de werkzaamheden goed zijn uit te voeren rondom vaste tijden. Daarbij is het belangrijk niet te lang te slapen (minder dan 30 minuten) om te voorkomen dat men in slaapfase N3 terecht komt. Echter, hoe kort de slaap ook is, er is altijd kans op slaapinertie (Hilditch & McHill, 2019). Voor een OvD zijn de werkzaamheden ongepland en zal er geen ruimte zijn voor het houden van een korte slaap.

Zoals tijdens interviews aangegeven rijdt een OvD liever niet met optische en geluidssignalen om de buurt niet wakker te maken, maar het zou interessant zijn om te onderzoeken of het geluid en het blauwe licht zouden kunnen helpen bij het verminderen van de slaapinertie. Het maakt tevens andere verkeersdeelnemers beter attent op een naderend voertuig dat spoed heeft.

Het is nog onduidelijk of en zo ja hoe een algemeen brandweerprogramma er uit zou moeten zien, maar het zou een geschikt middel kunnen zijn om het onderwerp slaapinertie en vermoeidheid na een nachtelijke alarmering er in op te nemen om daardoor bewustwording te creëren voor dit onderwerp.

# 10 Conclusies

Als iemand wakker wordt is er altijd een periode waarin de alertheid en de prestaties tijdelijk verminderd zijn en het kan 1 minuut tot 4 uur duren voordat de alertheid na het wakker worden is hersteld. De duur van deze periode van slaapinertie is afhankelijk van verschillende factoren zoals een al aanwezig slaaptkort, de tijd van de biologische klok waarin men zich bevindt en de slaafase van waaruit men wakker wordt. Bij een slaaptkort slaapt men langer in de diepe slaafase en wakker worden vanuit de diepe slaafase geeft de langste duur van slaapinertie. Ook wakker worden op een tijdstip waarop de biologische klok vindt dat het nacht is geeft een langere duur van slaapinertie.

Tijdens een nachtelijke alarmering geeft het lichaam mogelijk adrenaline vrij als de alarmering tot een stressreactie leidt, maar het heeft bij het ontwaken waarschijnlijk te weinig invloed om de alertheid tijdens de periode van slaapinertie te verhogen.

Verder geeft het lichaam geen stoffen vrij die invloed hebben op de alertheid direct bij het ontwaken, maar er zijn wel al stoffen in het lichaam aanwezig die invloed hebben op de alertheid. De belangrijkste daarvan zijn adenosine en melatonine. Hoe meer adenosine, hoe hoger de slaapdruk en hoe meer melatonine, hoe slaperiger men wordt. De hersenen reageren op deze stoffen door een slaapsignaal af te geven. Er zijn mogelijkheden om de werking van deze stoffen te beïnvloeden. De werking van adenosine kan worden geblokkeerd door de inname van cafeïne en de productie van melatonine kan worden verminderd door blootstelling aan helder licht.

Slaapinertie is niet volledig te voorkomen, maar het is wel mogelijk om de duur ervan in te korten. Bijvoorbeeld door er voor te zorgen dat er geen slaaptkort is. Er zijn nog geen maatregelen bekend die tijdens het slapen genomen kunnen worden om de duur van slaapinertie te verminderen. Bij het ontwaken kan het innemen van cafeïne en het blootstellen aan helder blauw licht de duur van slaapinertie verminderen, waarvan cafeïne het sterkste effect heeft.

Bij het ontwaken door een nachtelijke alarmering heeft een OvD van de brandweer dus altijd te maken met slaapinertie waarbij de alertheid en de prestaties tijdelijk verminderd zijn. Ook heeft de OvD dan te maken met slaapdruk en met de biologische klok die de hersenen 's nachts veel slaapsignalen laten afgeven. In de meeste gevallen is de slaapinertie nog niet verdwenen als de OvD in het dienstvoertuig onderweg is naar de plaats van het incident. Ook blijven de hersenen tijdens die rit door de slaapdruk en het tijdstip van de biologische klok slaapsignalen afgeven. Dit maakt dat het besturen van een voertuig vlak na het wakker worden tot onveilige situaties kan leiden.



# 11 Aanbevelingen

Slaapinertie ontstaat na het wakker worden, dus de beste maatregel die getroffen kan worden om slaapinertie te voorkomen is om niet te gaan slapen. Om dit te realiseren zouden de dienstroosters moeten worden aangepast. Op de korte termijn is dit geen optie, maar het is wel het overwegen waard om te bekijken of het in de toekomst haalbaar is.

Slaapinertie na het ontwaken is niet te voorkomen, maar er zijn wel een paar maatregelen die genomen kunnen worden om de kans op ongevallen te verkleinen. Om de alertheid en veiligheid van de OvD na een nachtelijke alarmering te vergroten worden enkele aanbevelingen gedaan voor de brandweer als organisatie en voor de OvD zelf.

Voor de brandweerorganisatie wordt aanbevolen om de volgende maatregelen te treffen:

- Creëer bewustwording bij de OvD over de gevaren van slaapinertie, slaapdruk en de biologische klok bij het autorijden na een nachtelijke alarmering door deze onderwerpen op te nemen in de lesprogramma's en door de OvD een periode de eigen slaap te laten registreren met een horloge.
- Creëer bewustwording bij de OvD's over de gevaren van het uitvoeren van meerdere taken tijdens het autorijden door een rijtraining met dubbeltaken te laten volgen of door het eigen gedrag te laten filmen tijdens een autorit.
- Neem, als besloten wordt om een algemeen brandweerprogramma op te zetten, het creëren van bewustwording over de gevaren van autorijden na een nachtelijke alarmering op in het brandweerprogramma.
- Neem in het beleid op dat bij veel nachtelijke alarmeringen tijdens een dienst of bij grote vermoeidheid de dienst voortijdig moet worden overgedragen.
- Rust het dienstvoertuig zoveel mogelijk uit met apparatuur dat zichzelf automatisch instelt om het aantal afleidende taken tijdens het autorijden te verminderen.
- Neem vermoeidheid en slaapinertie standaard mee als mogelijke oorzaak bij (bijna)ongevallen die 's nachts plaatsvinden.
- Zet een landelijke database op waarin (bijna)ongevallen met voertuigen van de brandweer worden opgenomen om analyses te kunnen doen naar onder andere het effect van vermoeidheid en slaapinertie op het ontstaan van de ongevallen.
- Blijf de onderzoeken naar slaapinertie volgen omdat er nog volop onderzoek plaatsvindt naar mogelijke maatregelen tegen de effecten van slaapinertie.

Voor de OvD wordt aanbevolen om de volgende maatregelen te treffen:

- Zorg voor voldoende slaap voorafgaand aan de oproepdienst, waardoor er geen slaaptkort is bij de start van de dienst.
- Beoordeel bij een nachtelijke alarmering of direct vertrekken echt noodzakelijk is (zoals bij een Prio 1 melding) of dat vertrek nog even kan worden uitgesteld (15 tot 30 minuten), zodat de eerste (ergste) periode van slaapinertie nog niet gereden wordt.
- Draag een dienst over aan een collega bij veel nachtelijke alarmeringen tijdens een dienst of bij grote vermoeidheid.

- Neem cafeïne in om de slaapdruk te verminderen door bijvoorbeeld pure chocola of kauwgom met cafeïne te eten.
- Zorg, daar waar mogelijk, voor blootstelling aan helder blauw licht om de aanmaak van melatonine te verminderen.
- Zorg voor een koele omgeving om de huidtemperatuur iets te verlagen, door bijvoorbeeld het dienstvoertuig koel te houden.

De bovenstaande maatregelen zijn ook relevant voor andere functies binnen de brandweer waarbij men 's nachts abrupt uit de slaap kan worden gewekt door een alarmering. Velen van hen zullen direct na de alarmering in een voertuig stappen om naar de kazerne te rijden en/of als brandweeraanvoerder naar de plaats van het incident te rijden. Ook voor een HOvD (hoofd officier van dienst) en een AGS kunnen de maatregelen relevant zijn.

Er zijn verschillende andere beroepen waarbij men ook met oproepdiensten te maken heeft en voor wie alertheid en veiligheid direct na het ontwaken door een nachtelijke alarmering ook een belangrijke rol kan spelen. De aanbevelingen in deze scriptie zijn mogelijk ook voor hen interessant.

## 12 Geraadpleegde documenten

- Borbély, A. (1982). A Two Process Model of Sleep Regulation. *Human Neurobiology*, 1: 195-204.
- Brandweeracademie. (2007). *Opleidingsplan Bevelvoerder*. Arnhem: Nederlands Instituut Fysieke Veiligheid.
- Brandweeracademie. (2010). *Opleidingsplan Manschap A*. Arnhem: Nederlands Instituut Fysieke Veiligheid.
- Bruck, D., & Pisani, D. (1999). The effects of sleep inertia on decision-making performance. *Journal of Sleep Research*, 8: 95–103.
- Centraal Bureau voor de Statistiek. (2019, november 15). *Branden en hulpverleningen; alarmering van de brandweer, regio*. Opgehaald van [www.cbs.nl](http://www.cbs.nl)
- Centraal Bureau voor de Statistiek. (2019, juni 20). *Brandweerpersoneel; beroeps en vrijwilligers, rangniveau, opleiding, regio*. Opgehaald van [www.cbs.nl](http://www.cbs.nl)
- Clusterwerkgroep OvD. (2017). *Kwalificatiedossier Officier van Dienst. Werkzaam bij de Brandweer*. Arnhem: Instituut Fysieke Veiligheid.
- Dikke van Dale Online*. (2019). Utrecht: Van Dale Uitgevers.
- Division of Sleep Medicine, Harvard Medical School. (2007, december 18). Opgehaald van Healthy sleep: [www.healthysleep.med.harvard.edu/healthy](http://www.healthysleep.med.harvard.edu/healthy)
- Ferrara, M., De Gennaro, L., & Bertini, M. (2000). Time-course of sleep inertia upon awakening from nighttime sleep with different sleep homeostasis. *Aviation, Space and Environmental Medicine*, 71(3): 225-9.
- Figueiro, M. G., Sahin, L., Roohan, C., Kalsher, M., Plitnick, B., & Rea, M. S. (2019). Effects of red light on sleep inertia. *Nature and science of sleep*, 11: 45—57.
- Gezondheidsraad. (2015). *Nachtwerk en gezondheidsrisico's: Mogelijkheden voor preventie*. Den Haag: Gezondheidsraad; publicatienr. 2015/25.
- Government of India Ministry of Civil Aviation. (2010). *Report on Accident to Air India Express Boeing 737-800 Aircraft VT-AXV on 22nd May 2010 at Mangalore*. New Delhi.
- Guyton, A. (1986). *Textbook of Medical Physiology, Seventh Edition*. Philadelphia: W.B. Saunders Company.
- Hayashi, M., Uchida, C., Shoji, T., & Hori, T. (2004). The effects of the preference for music on sleep inertia after a short daytime nap. *Sleep and Biological Rhythms*, 2(3): 184-191.
- Hersenstichting. (2019, oktober 12). *Hersenen en slaap*. Opgehaald van Hersenstichting: [www.hersenstichting.nl/webwinkel/producten/folder-hersenen-en-slaap](http://www.hersenstichting.nl/webwinkel/producten/folder-hersenen-en-slaap)
- Hilditch, C., & McHill, A. (2019). Sleep inertia: current insights. *Nature and Science of Sleep*, 11: 155-165.
- Hilditch, C., Dorrian, J., & Banks, S. (2016). Time to wake up: reactive countermeasures to sleep inertia. *Industrial Health*, 54: 528–541.
- Hofer-Tinguely, G., Achermann, P., Landolt, H.-P., Regel, S., Rétey, J., Dürri, R., . . . Gottselig, J. (2005). Sleep inertia: performance changes after sleep, rest and active waking. *Cognitive Brain Research*, 22: 323– 331.
- Horne, J., & Moseley, R. (2011). Sudden early-morning awakening impairs immediate tactical planning in a changing 'emergency' scenario. *Journal of sleep research*, 20: 275-278.
- Kenniscentrum Voorrangsvoertuigen IFV en Brandweer Nederland. (2017). *Brancherichtlijn rijden met optische en geluidssignalen*. Arnhem: Brandweer Nederland.

- Marine Accident Investigation Branch. (2011). *Heavy Contact by Skandi Foula with OMS Resolution, Aberdeen Harbour 29 May 2010*. London: UK Department for Transport.
- Mitler, M. M., Carskadon, M. A., Czeisler, C. A., Dement, W., Dinges, D., & Graeber, R. (1988). Catastrophes, Sleep, and Public Policy: Consensus Report. *Sleep*, 11(1): 100–109.
- Newman, R., Kamimori, G., Wesensten, N., Picchioni, D., & Balkin, T. (2013). Caffeine Gum Minimizes Sleep Inertia. *Perceptual and Motor Skills*, 116(1): 280-93.
- Onderzoeksorgaan voor Ongevallen en Incidenten op het Spoor. (2014). *Veiligheidsonderzoeksverslag ontsporing van een goederentrein Wetteren - 4 mei 2013*. Brussel: Onderzoeksorgaan voor Ongevallen en Incidenten op het Spoor.
- Onderzoeksorgaan voor Ongevallen en Incidenten op het Spoor. (2016). *Veiligheidsonderzoeksverslag Tegenover elkaar staan van twee NMBS treinen te Schaarbeek op 10 oktober 2014*. Brussel: Onderzoeksorgaan voor Ongevallen en Incidenten op het Spoor.
- Overheid.nl. (2017, december 01). *Wettenbank*. Opgehaald van Overheid.nl: <https://wetten.overheid.nl/BWBR0027844/2017-12-01>
- Raymann, R. J. E. M. (2013). *Mild skin warming, a non-pharmacological way to modulate sleep and vigilance*. Waalre: R.J.E.M. Raymann.
- Ritchie, H., Burke, T., Dear, T., Mchill, A., Axelsson, J., & Wright Jr, K. (2017). Impact of Sleep Inertia on Visual Selective Attention for Rare Targets and the Influence of Chronotype. *Journal of sleep research*, 26(5): 551-558.
- Tassi, P., & Muzet, A. (2000). Sleep inertia. *Sleep Medicine Reviews*, 4(4): 341–353.
- Titzing, J., & Veltkamp, H. (2017). *Studiegids Officier van Dienst*. Arnhem: Instituut Fysieke Veiligheid, Brandweeracademie.
- U.S. Department of Health and Human Services. (2011). *Your guide to Healthy Sleep*. U.S. Department of Health and Human Services, National Institutes of Health & National Heart Lung and Blood Institute.
- Vallat, R., Meunier, D., Nicolas, A., & Ruby, P. (2019). Hard to wake up? The cerebral correlates of sleep inertia assessed using combined behavioral, EEG and fMRI measures. *NeuroImage*, 184: 266–278.
- Van Bommel, W., & Van den Beld, G. (2003). *Lighting for work: visual and biological effects*. Eindhoven: Philips Lighting.
- Van Dongen, H., Price, N., Mullington, J., Szuba, M., Kapoor, S., & Dinges, D. (2001). Caffeine Eliminates Psychomotor Vigilance Deficits from Sleep Inertia. *Sleep*, 24(7): 813-819.
- Voedingscentrum. (2019, december 07). Opgehaald van Voedingscentrum: [www.voedingscentrum.nl/encyclopedie/caffeine.aspx](http://www.voedingscentrum.nl/encyclopedie/caffeine.aspx)

# Bijlage 1 Scriptievoorstel

In deze bijlage is het goedgekeurde definitieve voorstel van de eindopdracht opgenomen.

## Scriptievoorstel

1. Titel (of werktitel).
De invloed van nachtelijke alarmeringen op het veilig en alert reageren door de Officier van Dienst (OvD) bij de brandweer.
2. Een korte beschrijving van het bedrijf, organisatie of branche (hierna “bedrijf“ genoemd) waar het onderzoek wordt uitgevoerd. Doel van het bedrijf, grootte, aard van de werkzaamheden, korte beschrijving van de belangrijkste arborisico's.
Het onderzoek wordt uitgevoerd voor de brandweer. De brandweer heeft tot taak het redden van mens en dier, het voorkomen en bestrijden van brand en het verlenen van hulp bij ongevallen. Men krijgt daarbij met zeer uiteenlopende gevaren te maken. Er zijn ongeveer 24.000 brandweerlieden werkzaam in de operationele dienst, verspreid over 25 veiligheidsregio's. Daarvan zijn er ongeveer 19.000 als vrijwilliger en ongeveer 5.000 als beroepskracht actief.
3. Een beschrijving van uw eigen positie in het bedrijf of bij de klant.
Ik werk bij het Kenniscentrum Arbeidsveiligheid van het Instituut Fysieke Veiligheid (IFV) en ben aangesloten bij de Vakgroep Arbeidsveiligheid van de brandweer. In de vakgroep zijn de arbocoördinatoren van de brandweer van de veiligheidsregio's vertegenwoordigd en worden arbo-gerelateerde onderwerpen behandeld. Ik werk met en voor de vakgroep aan diverse arbeidsveiligheidsvraagstukken.
4. Beschrijving van het onderwerp of probleem. Verwoord daarbij de belangrijkste vraag waar u aan het eind van uw onderzoek het antwoord op moet kunnen geven. Aan de centrale vraag kunnen desgewenst deelvragen worden toegevoegd. Geef zo mogelijk ook aan waar u uw onderzoek begrenst (beschrijving van de scope). Daarbij tevens aangeven: Waarom kiest u juist voor dit onderwerp? Waarom is het eigenlijk een probleem of knelpunt (probleemanalyse)? Schets wat er schort aan de huidige situatie (interne factoren) of aan de wetgeving/de markt e.d.(externe analyse). Hoe groot is het probleem, wat zijn de risico's? Probeer deze te kwantificeren.
Het onderwerp voor het scriptievoorstel is opgesteld n.a.v. een vraag door een OvD van de brandweer tijdens een workshop over mentale weerbaarheid, waarbij o.a. het belang van slaap werd besproken. Een OvD wordt opgeroepen bij inzetten waarbij meerdere brandweervoertuigen worden ingezet of als er slachtoffers betrokken zijn. De oproepen kunnen overdag zijn maar ook 's nachts tijdens het slapen. Onderweg naar het incident moet de OvD o.a. de weg zoeken, met gepaste spoed rijden, informatie vergaren over het incident (via iPad, mobilofoon of telefonisch tijdens het autorijden), een plan van aanpak bedenken en ondertussen veilig op de plaats van het incident aankomen. De OvD gaf bij de workshop aan wel eens twijfels te hebben over de alertheid tijdens de autorit direct na een nachtelijke alarmering en vroeg zich af wat de invloed van de (onderbreking van de) slaap daarop was en of er een methode was om snel helder en alert te zijn na een nachtelijke

<p>alarmering. Tijdens de workshop gaven enkele collega's aan de twijfels over de veiligheid te herkennen. De workshopleider kon geen antwoord geven op deze vraag.</p> <p>Het is bekend dat na wakker worden de alertheid (door slaapinertie) tijdelijk verminderd is, maar het is nog onduidelijk wat het effect is op de veiligheid en het functioneren van de OvD direct na een nachtelijke alarmering. Ook is onbekend of er incidenten hebben plaatsgevonden die hiermee verband houden. Het feit dat meerdere OvD's twijfelen over de veiligheid tijdens deze situatie en de vraag hebben wat te doen om snel alert te zijn zodat ze veilig op de plaats van het incident aankomen zijn de belangrijkste redenen om dit onderwerp op te pakken voor de scriptie.</p> <p>De hoofdvraag voor het scriptievoorstel is:</p> <p>Welke invloed heeft het plotseling wakker worden door een (nachtelijke) alarmering op de veiligheid in de eerste periode volgend op het wakker worden en welke methoden zijn er om een eventuele negatieve invloed te beperken?</p> <p>Deelvragen zijn:</p> <p>Hoelang duurt het om na een nachtelijke alarmering alert te zijn en is dit afhankelijk van de fase van de slaap van waaruit men wakker wordt?</p> <p>Welke reacties vinden er in het lichaam plaats bij nachtelijke alarmeringen, welke (lichaams)stoffen komen er vrij en welke invloed hebben ze op de alertheid? Zijn die reacties en/of stoffen te beïnvloeden?</p> <p>Zijn er methoden of trainingen om voor, tijdens of na het slapen gaan toe te passen zodat men na een nachtelijke alarmering sneller alert is?</p>
<p>5. Wie is probleemeigenaar en heeft – positief - belang bij het onderzoek en is verantwoordelijk voor de verbetering; is er voldoende commitment vanuit het management voor het aanpakken van de probleemstelling?</p>
<p>Het onderwerp staat niet op de agenda van de brandweer, maar tijdens de workshop werd duidelijk dat er behoefte is aan een methode om snel helder en alert te zijn. Ik heb de vraagsteller later gevraagd of ik het onderwerp voor mijn scriptie mag oppakken en gevraagd of die mijn opdrachtgever hierin wil worden. Dat is positief beantwoord. Het is echter geen opdracht vanuit de brandweer.</p> <p>Er is steun vanuit mijn manager van het IFV voor het oppakken van dit onderwerp.</p> <p>De resultaten van dit scriptieonderzoek kunnen mogelijk worden toegepast voor vervolgonderzoeken naar gezondheidsaspecten. Daarom zal ik ook regelmatig met een collega van het Kenniscentrum Arbeidsveiligheid overleg hebben over de resultaten.</p>
<p>6. Een bondige beschrijving van het beoogde product (resultaat) van het onderzoek (bijvoorbeeld een ontwikkelde en uitgeteste methode of een advies). Sluit hierbij aan op de centrale onderzoeksvraag of probleemstelling (zie vraag 4).</p>
<p>Het resultaat is een rapportage van de analyse van de beschikbare literatuur over de invloeden van slaap op de alertheid en veiligheid direct volgend op het wakker worden door een alarm en een advies over de te nemen acties voorafgaand, tijdens of direct na de nachtelijke alarmering.</p>
<p>7. Wanneer dat in deze fase al mogelijk is geef dan kort aan hoe het beoogde resultaat kan worden bereikt (implementatievoorstel). Betrek hierbij de actoren die hierin een rol (zouden moeten) spelen: interne en eventueel externe actoren, bijvoorbeeld fabrikant, overheid, brancheorganisatie). Beschrijf tevens kort hoe t.z.t. geëvalueerd of het gewenste doel is bereikt.</p>
<p>Implementatie zou kunnen door het uitwerken van het advies in een handreiking dat aan de Arbocatalogus van de brandweer kan worden toegevoegd. Dit zal dan in overleg met de Vakgroep Arbeidsveiligheid moeten worden opgesteld en worden goedgekeurd door de programmaraad voor incidentbestrijding en mogelijk de programmaraad voor mens en bedrijfsvoering. Ook zou een</p>

artikel in een vakblad kunnen worden geschreven en/of presentaties worden gegeven over de resultaten.
8. Geef aan op welke wijze in het onderzoek een bredere oriëntatie wordt nagestreefd (oriëntatie bij een of meer andere bedrijven of in de literatuur).
Mogelijk spelen dezelfde vragen bij defensie, politie, ambulance, ziekenhuispersoneel (b.v. chirurgen, trauma-artsen, enz.) en overig personeel met oproepdiensten. Dit wordt meegenomen door literatuur te raadplegen en tijdens interviews.
9. Een helder plan van aanpak waarin de verschillende te zetten stappen in uw onderzoeksplanpak worden beschreven om tot het gewenste resultaat te komen. Bijvoorbeeld veldonderzoek, interviews, literatuurstudie. Geef daarbij een chronologische opsomming van de (deel)activiteiten.
<p>Het onderzoek bevat de volgende stappen:</p> <p>Open interviews met OvD-en van de brandweer naar hun ervaringen met nachtelijke alarmeringen i.r.t. de alertheid en de veiligheid (eventuele (bijna)incidenten, momenten waarop die plaatsvonden, enz.)</p> <p>Literatuuronderzoek naar alertheid volgend op slaap (eventueel afhankelijk van de fase van de slaap) en de benodigde tijd zodat de alertheid weer voldoende is.</p> <p>Literatuuronderzoek naar (lichaams)stoffen die vrijkomen bij nachtelijke alarmeringen en het effect daarvan op de alertheid.</p> <p>Literatuuronderzoek naar methoden of trainingen die voor, tijdens of na het slapen gaan toe te passen zijn zodat men na een nachtelijke alarmering sneller alert is.</p> <p>Op basis van de uitkomsten van de literatuur en de relevantie voor de brandweer een advies opstellen hoe de veiligheid na nachtelijke alarmeringen kan worden geoptimaliseerd.</p>
10. Een beschrijving van uw eigen rol bij het onderzoek.
Ik zal het onderzoek zelf uitvoeren, waarbij ik regelmatig contact zal hebben met de opdrachtgever en een collega van het Kenniscentrum Arbeidsveiligheid voor regelmatige reflectie over de resultaten.