

Brandweeronderzoek

**De gezondheidkundige onderbouwing van
(vervroegde) uitdiensttreding op basis van
leeftijd bij brandweerpersoneel.**

Oktober 2004

Dr. Judith K. Sluiter

Prof. dr. Monique H.W. Frings-Dresen

Coronel Instituut voor Arbeid, Milieu en Gezondheid,
Onderzoeksinstituut AmCOGG, Academisch Medisch Centrum,
Meibergdreef 9, 1105 AZ Amsterdam,
T: 020-566 5325, F: 020-697 7161
j.sluiter@amc.uva.nl

Inhoudsopgave

Pag.	
4	Begrippenlijst
5	Samenvatting
9	Inleiding
13	Methode
	Resultaten
15	1. Uitgangspunten FLO leeftijdsgrens: dossieronderzoek
21	2. Veranderingen in brandweerwerk: interviews
30	3. Brandweerpersoneel: taakbelasting en belastbaarheid
	A. Taakeisen, ervaren werkbelasting en belastingsverschijnselen Nederlands brandweerpersoneel
31	I. Vragenlijstonderzoek
48	II. Taakeisen en belastingsverschijnselen
60	III. Fysieke functionele capaciteit
	B. Wetenschappelijke literatuur
62	I. Taakeisen en functionele capaciteit
77	II. Leeftijd, werk en ziekte
	4. Koppeling taakeisen, leeftijd, en specifieke functie-eisen
91	Conclusies taakeisen, leeftijd en gezondheid
96	Koppeling taakeisen aan bijzondere functie-eisen
101	Samenvattende eindconclusies op vraagstellingen
105	Ideeën voor toekomstig gezondheidkundig beleid
107	Literatuurlijst
114	Bijlage: zoekstrategie literatuuronderzoek

Begrippenlijst

Afkorting/begrip	Betekenis
Aërobe capaciteit	Maximale hart-vaat-long vermogen (zuurstoftransportcapaciteit) voor inspanningen > 3 minuten
AED	Automatische Externe Defibrillator
AFUP	Aanvullende Flexibele Uittredingsregeling Politie
AMC	Academisch Medisch Centrum, Amsterdam
Anaërobe capaciteit	Maximale vermogen voor piekinspanning van < 3 minuten
Angina pectoris	Hartaandoening waarbij een tijdelijke vernauwing van de kransslagaders voor benauwdheid zorgt
ARA	Algemene Richtlijn Aanstellingskeuringen
BMI	Body Mass Index ($\text{kg}/\text{lengte}^2$) = maat voor het gewicht in relatie tot de lengte
Ergometrie	Arbeidsmeting, of te wel het meten van fysieke inspanning op gestandaardiseerde wijze
FEV1	De 1-seconde uitademingswaarde
FLO	Functioneel Leeftijds Ontslag
FVC	Vitale long capaciteit
FPU	Flexibel Pensioen en Uittreding
FSC	Fire Service College (oefen/simulatie centrum in Engeland)
HF	Hartfrequentie
Hypertensie	Hoge bloeddruk
LOGA	Landelijk Overlegorgaan Gemeentelijke Arbeidszaken
LUMC	Leids Universitair Medisch Centrum
Myocardiaal infarct	Hartaanval
OR	Odds Ratio: een verhoogd risico (als $OR > 1$) op aanwezigheid van klachten of aanwezig zijn van een ziekte in een groep personen die blootgesteld zijn aan een gemeten risicofactor ten opzichte van een groep personen die niet blootgesteld zijn aan de gemeten risicofactor
PTSS	Post traumatische stress stoornis
RBB	Rijks Bedrijfsgezondheidsdienst en Bedrijfsveiligheid
Repressie	Brandweertaak waarbij uitgerukt wordt met de tankautospuit; voor brandbestrijding of voor hulpverlening
RGD	Rijks Gezondheids Dienst
RR	Relatieve Risico: een verhoogd risico (als $RR > 1$) op aanwezigheid van klachten of aanwezig zijn van een ziekte bij een groep mensen met bepaalde kenmerken ten opzichte van een gedefinieerde referentiegroep
SCBA	Self Contained Breathing Apparatus (de te dragen ademluchtapparaat)
sd of SD	Standaard deviatie = een maat van gevonden variatie rondom gemiddelde waarden
SMR	Indirect gestandaardiseerde mortaliteitsratio: als $SMR > 1$ wordt een hoger aantal sterftegevallen gezien in de groep mensen die bestudeerd wordt dan men theoretisch zou verwachten; als $SMR < 1$ wordt een lager (gunstiger) aantal sterftegevallen gezien dan men zou verwachten. geeft een grotere kans op overlijden aan van een groep ten opzichte van een referentiegroep als $SMR > 1$; indien $SMR < 1$: een kleinere kans op overlijden
Tractus circulatorius	Bloedvaatstelsel
Tractus locomotorius	Bewegingsapparaat
Tractus respiratorius	Ademhalingsstelsel
UvA	Universiteit van Amsterdam
Visus	Zicht (ogen)
VNG	Vereniging Nederlandse Gemeenten
VO ₂ max	Maximale zuurstofopname, uitgedrukt in liters zuurstof per minuut (ml min^{-1}) of in milliliter zuurstof per minuut per kilogram lichaamsgewicht ($\text{ml kg}^{-1} \text{min}^{-1}$)
VU	Vrije Universiteit
WAI	Work Ability Index, oftewel het werkvermogen
WGBL	Wet Gelijke Behandeling op grond van Leeftijd bij arbeid, beroep en beroepsonderwijs
WMK	Wet Medische Keuringen
%HRR	Percentage van de maximale hartfrequentie; is een inspanningsmaat waarbij een %HRR van 0 wil zeggen dat de hartfrequentie gelijk is aan de hartfrequentie in rust en een %HRR van 100 wil zeggen dat de hartfrequentie tijdens taakuitvoering gelijk is aan de maximale hartfrequentie.
TAS	Tankautospuit

Samenvatting

Uittreding voor de algemeen geldende pensioensleeftijd oftewel Functioneel Leeftijds Ontslag (FLO) op basis van wetgeving of collectieve overeenkomsten hebben in het verleden tot afspraken geleid bij hulpdienstpersoneel waaronder het brandweerpersoneel. Instelling van deze speciale collectieve leeftijds grenzen komt voort uit de politiek/maatschappelijke consensus over grofweg twee onderwerpen: de relatieve zwaarte van de arbeidsbelasting bij het beroep, en de inschatting van risico's voor derden indien medewerkers acute gezondheidsproblemen zouden krijgen of de kans op het maken van fouten in het werk groter wordt op basis van verminderde belastbaarheid door leeftijd. Recent is de discussie opgelaaid over de gehanteerde grenzen bij functioneel leeftijds ontslag voor hulpdienstpersoneel, waaronder (repressief)brandweerpersoneel. Dit heeft geleid tot de vraag of een collectieve leeftijds grens voor vervroegde uittreding vanuit gezondheidkundig oogpunt bezien onderbouwd kan worden en, indien dat zo is, welke leeftijd gesteld moet worden als grens. Het Coronel Instituut voor Arbeid, Milieu en Gezondheid (Academisch Medisch Centrum (AMC/UvA), Amsterdam) heeft deze vraag in opdracht van LOGA, het overlegorgaan van werkgevers en werknemers inzake arbeidsomstandigheden brandweerpersoneel, uitgevoerd.

Vijf vraagstellingen staan in dit rapport centraal: 1) Wat zijn de uitgangspunten geweest van de gestelde leeftijds grenzen die indertijd afgesproken zijn voor vervroegde uitdiensttreding (FLO) voor diverse functies bij de brandweer? 2) Wat zijn de objectieve gegevens, uitgesplitst naar lichamelijke en emotionele belastbaarheid en cognitieve vermogens, rondom de zwaarte van de te onderscheiden functies bij de brandweer, onder de huidige omstandigheden (met piketdiensten en onregelmatigheid)? 3) Aan welke medische, fysieke en psychische eisen moeten de medewerkers voldoen in de te onderscheiden brandweersfuncties? 4) Zijn er, uitgaande van vraag 2 en 3, omstandigheden aanwijsbaar waaruit objectief blijkt dat de zwaarte van de functies is veranderd vergeleken met de invoering van de FLO? Zo ja, wat zijn deze omstandigheden en hebben deze geleid tot meer of minder zwaarte van het beroep? 5) Kan er een leeftijds grens aangewezen worden waarop de specifieke taakeisen, zoals nu uitgevoerd door brandweerpersoneel in de te onderscheiden functies, niet meer op een verantwoorde manier kunnen worden uitgevoerd onder de strikte voorwaarden dat: de kwaliteit van de dienstverlening niet aangetast wordt, en dat de kans op (fysieke en psychische) gezondheidsklachten niet verhoogd wordt?

Als onderzoeksmethodieken werd dossieronderzoek, interviews bij acht sleutelpersonen, secundaire analyses van zowel objectief verzamelde gegevens tijdens het werk van 273 repressief brandweerpersoneel als vragenlijstgegevens van 1396 divers brandweerpersoneel en experimentele tilkrachtmetingen van 25 brandwachten, en uitgebreid wetenschappelijke literatuuronderzoek verricht.

Voor vraagstelling 1 (welke uitgangspunten en argumenten een rol hebben gespeeld bij de instelling van de leeftijds grenzen in het midden van de vorige eeuw) werd dossieronderzoek

verricht. Om de veranderingen in en rond het werk in kaart te brengen (vraagstelling 4) werden interviews gehouden met sleutelpersonen. De relatie tussen taakeisen, leeftijd en gezondheid werd onderzocht met behulp van analyses van eerder uitgevoerd onderzoek en een systematisch literatuuronderzoek in vier wetenschappelijke databases (vraagstelling 2,3). Hiernaast werden diverse bronnen geraadpleegd om aan relevante, maar niet-gepubliceerde rapportages te komen. De resultaten van de genoemde deelonderzoeken werden gebruikt om vraagstelling 5 te beantwoorden.

In deel 1, 2 en 3 van de resultaatsectie van het rapport (blz. 15 t/m 95) wordt verslag gedaan van het dossieronderzoek, de interviews, de heranalyses en het literatuuronderzoek. In deel 4 van de resultaatsectie van het rapport (blz. 91 t/m 105) wordt de verkregen kennis over de taakeisen van brandweerpersoneel, de belastingsverschijnselen en kennis over algemene veranderingen met leeftijd gebruikt om conclusies over de relatie tussen taakeisen en leeftijd te trekken, bijzondere functie-eisen te definiëren voor de sector, en antwoord op de vraagstellingen te kunnen geven (blz. 101 t/m 104). Tenslotte worden suggesties voor toekomstig gezondheidkundig beleid gedaan op blz. 105 en 106.

De antwoorden op de vijf vraagstellingen kunnen als volgt worden samengevat:

1. De door een expertgroep gepercipieerde zwaarte van de taakbelasting of arbeidsomstandigheden in termen van zowel fysieke als psychische belasting en verminderde belastbaarheid van oudere medewerkers zijn, historisch gezien, de uitgangspunten geweest voor de gestelde leeftijdsgrens van 55 jaar voor functioneel leeftijdsontslag van repressief brandweerpersoneel.

2. De taakeisen en belastingsverschijnselen die beschreven zijn in het rapport, zijn onderverdeeld in fysiek belastende taakeisen (die weer onderverdeeld zijn in energetische en biomechanische belasting) en belastbaarheid, en psychisch belastende taakeisen (onderverdeeld in mentale-, emotionele-, en psychosociale belasting) en belastbaarheid. Waar mogelijk is uitgesplitst naar duur, frequentie en intensiteit van deze eisen en zijn de belastingsverschijnselen in maat en getal gevat. Een voorbeeld hiervan is hoe vaak en hoe lang repressief personeel tijdens een 24-uursdienst repressieve activiteiten binnen in een gebouw moet leveren, of hoe vaak men in tijdens het werk moet tillen/dragen of werken in gedraaide houdingen. Een voorbeeld van belastingsverschijnselen ten gevolge van fysiek belastende taakeisen zijn de zelf ervaren belastingsvormen, en de intensiteit van reacties van het hart-long-vaat systeem.

3. De medische, fysieke en psychische eisen waaraan medewerkers moeten voldoen worden in het rapport in termen van specifieke functie-eisen beschreven waarbij de diverse orgaansystemen als ingang fungeren. De specifieke functie-eisen zijn gebruikt om vast te stellen wat bijzondere functie-eisen zijn voor repressief brandweerpersoneel. Ten opzichte van de bestaande richtlijn wordt voorgesteld om de emotionele belasting als extra bijzondere functie-eis te definiëren.

4. Op fysiek gebied zijn de meeste omstandigheden van het beroep verbeterd ten opzichte van de tijd dat de FLO is ingevoerd en de medewerkers zelf lijken fitter te zijn dan toen. De fysiek zware component in het werk doet zich voornamelijk voor in piekbelastingen, zowel op het hart-vaat-long systeem als op het bewegingsapparaat. Op psychisch en psychosociaal gebied zijn minder verbeteringen herkenbaar: er is sprake van forse maatschappelijke veranderingen maar ook van taakverschuivingen waardoor bijvoorbeeld technische hulpverlening, hulp bij rampen en duiken al enige tijd nieuwe taakgebieden zijn geworden en het aantal uitrukken is fors gestegen. Op mentaal/emotioneel gebied zijn de omstandigheden van het beroep ten opzichte van de tijd dat de FLO is ingevoerd eerder zwaarder dan lichter geworden, o.a. door langere contactmomenten met slachtoffers.

5. Op pagina 103 en 104 van het rapport wordt het antwoord op vraagstelling 5 nader uitgelegd. Er kan geen kalenderleeftijdsgrens onder de 60 jaar worden aangewezen waarop de specifieke taakeisen zoals uitgevoerd door het repressief brandweerpersoneel niet meer op verantwoorde wijze kunnen worden uitgevoerd. Aangezien er in Nederland al decennia lang geen brandweermannen van 60 jaar of ouder in de repressie werkzaam zijn geweest, is het moeilijk om uitspraken te doen voor deze categorie: wat wel duidelijk is dat er een aanmerkelijk grotere kans op gezondheidsklachten is, dat de fysieke capaciteit nog verder afneemt, en dat langer over dezelfde fysieke prestatie wordt gedaan. Met het stijgen van de leeftijd dalen diverse capaciteitsonderdelen van de mens die van belang zijn voor het uitvoeren van specifieke taakeisen tijdens bepaalde piekwerkzaamheden. In het algemeen kan gesteld worden dat ouderen (>50 jaar) een grotere kans hebben op aan taakeisen gerelateerde gezondheidsrisico's dan jongeren. Deze gezondheidsrisico's zijn individueel bepaald en ontstaan soms al vanaf het 40^e jaar. De taakeisen zijn onder te verdelen in relatief licht belastende en zware/bijzondere taakeisen. Voor bijna iedereen rond het 50^e jaar maar ook voor de individuele jongere met minder belastbaarheid betekenen vooral de fysieke zware/bijzondere functie-eisen een relatief zwaardere belasting waardoor dezelfde taken minder snel worden uitgevoerd en men een langere hersteltijd nodig zal hebben omdat met minder herstelcapaciteit aan de taak wordt begonnen. De fysieke zware/bijzondere functie-eisen mogen zeker niet worden onderschat, maar uit de praktijk is bekend dat de tijdsperioden waarin deze taken worden uitgevoerd wel relatief kort zijn ten opzichte van de totale dienstdaag. Er zijn geen aanwijzingen dat ouder brandweerpersoneel in Nederland minder veilig het werk kan doen. De variatie in biologische leeftijd is groot bij een groep personen met dezelfde kalenderleeftijd. Om uitsluitel te geven of een persoon de specifieke taakeisen nog op verantwoorde wijze kan uitvoeren worden taak- en functie specifieke (medische) testen aanbevolen, die regelmatig tijdens de loopbaan worden afgenomen.

Tenslotte worden suggesties gedaan om de resultaten van deze studie als ingang te gebruiken voor gericht leeftijdsbewust beleid ter begeleiding van de individuele arbeidsgeschiktheid van brandweerpersoneel vanaf aanstelling.

Inleiding

Uittreding voor de algemeen geldende pensioensleeftijd oftewel functioneel leeftijdsontslag (FLO) op basis van wetgeving of collectieve overeenkomsten hebben in het verleden tot afspraken geleid bij zowel overheid als op brancheniveau: hulpdienstpersoneel (brandweer, ambulance, politie), maar ook voor luchtvaartpersoneel, defensiepersoneel, en vrachtwagens- of buschauffeurs is 55, 59, 60 of 62 jaar de (vervroegd)pensioensgerechtigde leeftijd terwijl voor andere beroepen de grens van 65 jaar wordt gehanteerd. Instelling van deze speciale collectieve leeftijdsgrenzen komt voort uit de politiek/maatschappelijke consensus over grofweg de volgende onderwerpen: enerzijds de geschatte relatieve zwaarte van de arbeidsbelasting bij voornoemde beroepen en anderzijds de inschatting van risico's voor derden (de publieke gezondheid) door acute gezondheidsproblemen van medewerkers en de grotere kans op het maken van fouten in het werk op basis van verminderde belastbaarheid door leeftijd.

De speciale pensioenregelingen worden in Nederland in het algemeen als positief ervaren aan werknemerszijde. De collectieve vervroegd pensioen overeenkomst voor brandweerlieden (60 jaar) maakt in de Verenigde Staten al jaren deel uit van een uitzonderingsregel op de antidiscriminatiewet op basis van leeftijd. Recentelijk (per mei 2004) is de Wet Gelijke Behandeling op grond van Leeftijd bij arbeid, beroep en beroepsonderwijs (WGBL) in Nederland in werking getreden. Volgens deze wet is iedere vorm van leeftijdsdiscriminatie bij arbeid, beroep en beroepsonderwijs verboden. Alleen als er een goede objectieve reden is voor het maken van onderscheid op grond van leeftijd (een 'objectieve rechtvaardigingsgrond'), is dat toegestaan. De wet richt zich tot werkgever, werknemer, en de CAO-partijen (vakbonden en werkgeversorganisaties) die bepalingen over arbeidsvoorwaarden of scholing van werknemers in de CAO willen opnemen. De wet geldt ook voor de overheid. De hoofdregel van de WGBL is: onderscheid op grond van leeftijd is verboden, tenzij daar een goede objectieve reden voor is (een 'objectieve rechtvaardiging'). Dat geldt zowel voor een direct als voor een indirect onderscheid op grond van leeftijd. Om te bepalen of er een objectieve rechtvaardiging is moet steeds worden gekeken naar drie elementen: A) Wordt de leeftijdsgrens gebruikt voor een *legitiem (geoorloofd) doel?*, B) Is de leeftijdsgrens een *passend* middel om dat doel te bereiken, en C) Is het gebruik van de leeftijdsgrens ook *noodzakelijk* of zijn er alternatieven? Het functioneel leeftijdsontslag (FLO) is een vorm van ontslag op een leeftijd lager dan 65 jaar, dat objectief gerechtvaardigd kan zijn. Doel van het functioneel leeftijdsontslag is vaak de bescherming van de gezondheid of veiligheid van oudere werknemers en derden. Functioneel leeftijdsontslag is volgens de WGBL alleen toegestaan als er geen alternatieven mogelijk zijn. In de wet staat een overgangsbepaling waardoor functioneel leeftijdsontslag waarover al afspraken vastliggen tot 2 december 2006 is toegestaan. Als een werknemer zou willen doorwerken na de gestelde FLO leeftijdsgrens hoeft de werkgever hier tot 2 december 2006 niet aan tegemoet te komen. Pensioenen zijn een onderdeel van de arbeidsvoorwaarden en vallen daarom ook onder de WGBL. Dit betekent dat onderscheid op grond van leeftijd bij pensioenen alleen is toegestaan als er een goede objectieve reden voor is. Voor bepaalde vormen van

onderscheid op grond van leeftijd bij pensioenen is een uitzondering gemaakt in de WGBL. Het gaat om: toetredingsleeftijden en pensioenleeftijden in pensioenregelingen en leeftijdsgrenzen die worden gebruikt bij actuariële berekeningen. Leeftijdsvakantiedagen zijn toegestaan als daar een objectieve rechtvaardiging voor is. Het doel van leeftijdsvakantiedagen kan gelegen zijn in het rekening houden met de mogelijke afname van de belastbaarheid van oudere werknemers. Hiermee kan onder andere ziekteverzuim en uitstroom van oudere werknemers naar de WAO worden voorkomen. De toekenning van leeftijdsvakantiedagen kan een bijdrage leveren aan het hierboven beschreven doel. Bij de vraag of het toekennen van leeftijdsvakantiedagen noodzakelijk is, moet worden bekeken of er niet een andere manier is om het doel te bereiken. Dan kan bijvoorbeeld worden gedacht aan leeftijdsbewust personeelsbeleid. (www.szw.nl, 2 juni 2004).

Brandweerlieden voeren in hun werk taken en activiteiten uit waarbij een verhoogd risico op gezondheidsschade kan ontstaan. Een aantal taakrisico's zijn in het verleden systematisch in kaart gebracht en het is duidelijk dat er piekbelastingmomenten op diverse orgaansystemen ontstaan door het werk. In stresstheorieën gaat men bijvoorbeeld van de idee uit dat cumulatie van (piek)belastingen leiden tot aanzienlijke gezondheidsschade op de langere termijn zoals hart- en vaatafwijkingen (McEwen e.a.1998). Het meest ingrijpende gevolg van een maximale piekbelasting die de belastbaarheidsgrens van een persoon te ver overschreden heeft, is overlijden. De primaire risico's tijdens het werk van brandweerlieden (brand, instorting, overstroming) blijken in de helft van de overlijdensgevallen tijdens diensttijd de oorzaak te zijn. Uit een Amerikaanse analyse over 25 jaar van van LeBlanc en Fahy (2003) blijkt de doodsoorzaak tijdens diensttijd in ruim eenderde (38%) van de gevallen acuut hartfalen te zijn. Indien zij de overlijdensgevallen ter plekke van een brand over 25 jaar bekijken, blijkt bijna de helft (46%) terug te voeren op acuut hartfalen waarvan weer de helft tijdens inspannende repressie activiteiten plaatsvond. In de groep overleden brandweerlieden boven de 50 jaar heeft 60% acuut hartfalen als oorzaak. Over een periode van vijf jaar blijken brandweerlieden tussen de 50 en 60 jaar relatief meer kans te lopen ten opzichte van de andere leeftijdscategorieën om tijdens diensttijd te overlijden maar de grootste kans is aanwezig voor brandweerlieden boven de 60 jaar (LeBlanc en Fahy, 2003).

Overlijden is weliswaar de meest ernstige gezondheidsuitkomst maar een relevante vraag blijft of de 'oudere' brandweerman wel of niet een grotere kans op gezondheidsproblemen oploopt door het werk. De belastbaarheids grens zou hierbij een rol kunnen spelen. De kennis over het aan leeftijd gerelateerde gezondheidsrisico kan bepalend zijn in de discussie over leeftijdsspecifieke pensioenafspraken.

In de brandweersektor geldt 55 (brandwacht) of 60 (commandant) jaar als collectief ingestelde uittredingsleeftijd terwijl in de ambulance sector in Nederland verschillende collectieve pensioenleeftijdsgrenzen voor eenzelfde functie gelden: in overheidsdienst 55 jaar en bij particuliere diensten 59 jaar. Recent is de discussie opgelaaid over het toekomstig ouderenbeleid en ook over de handhaving van de gehanteerde grenzen bij functioneel leeftijds ontslag voor brandweerpersoneel.

In het kader hiervan is door het overlegorgaan van werkgevers en werknemers inzake arbeidsomstandigheden van brandweerpersoneel (Landelijk Overleg Gemeentelijke Arbeidsomstandigheden (LOGA)) aan het Coronel Instituut voor Arbeid, Milieu en Gezondheid (AMC/Universiteit van Amsterdam, Amsterdam) gevraagd om onderzoek uit te voeren waarin de volgende vraagstellingen centraal staan die in de onderliggende rapportage worden beantwoord:

1

Wat zijn de uitgangspunten geweest van de gestelde leeftijdsgrenzen die indertijd afgesproken zijn voor vervroegde uitdiensttreding (FLO) voor diverse functies bij de brandweer?

2

Wat zijn de objectieve gegevens, uitgesplitst naar lichamelijke en emotionele belastbaarheid en cognitieve vermogens, rondom de zwaarte van de te onderscheiden functies bij de brandweer, onder de huidige omstandigheden (met piketdiensten en onregelmatigheid)?

3

Aan welke medische, fysieke en psychische eisen moeten de medewerkers voldoen in de te onderscheiden brandweersfuncties?

4

Zijn er, uitgaande van vraag 2 en 3, omstandigheden aanwijsbaar waaruit objectief blijkt dat de zwaarte van de functies is veranderd vergeleken met de invoering van de FLO? Zo ja, wat zijn deze omstandigheden en hebben deze geleid tot meer of minder zwaarte van het beroep?

5

Kan er een leeftijdsgrens aangewezen worden waarop de specifieke taakeisen, zoals nu uitgevoerd door brandweerpersoneel in de te onderscheiden functies, niet meer op een verantwoorde manier kunnen worden uitgevoerd onder de strikte voorwaarden dat: de kwaliteit van de dienstverlening niet aangetast wordt, en dat de kans op (fysieke en psychische) gezondheidsklachten niet verhoogd wordt?

Methode

In overleg en afstemming met VNG werd bepaald hoe het internationaal literatuuronderzoek werd ingezet. Hierna werd, na akkoord van LOGA, met een klankbordgroep van experts van de diverse partijen uit de sector afgestemd over de rest van de onderzoeksmethodieken. Besloten werd om meerdere onderzoeksmethodieken uit het onderzoeksvoorstel in te zetten, namelijk: dossieronderzoek, interviews, secundaire analyses van objectief verzamelde gegevens tijdens het werk van Nederlands brandweerpersoneel, en literatuuronderzoek. Per vraagstelling wordt hieronder beschreven welke methodieken werden ingezet:

Vraag 1 en 4.

Om de eerste en een deel van de vierde vraagstelling te kunnen beantwoorden werd dossieronderzoek verricht en aansluitend telefonische interviews met sleutelpersonen gehouden.

1. Dossieronderzoek

Om inzage in de uitgangspunten te krijgen op basis waarvan de gestelde leeftijdsgrenzen voor vervroegde uittreding bij hulpdiensten afgesproken waren, werden documenten verkregen van het Ministerie van Binnenlandse zaken uit de jaren '60 van de vorige eeuw (1966, 1967 en 1968). Hiernaast werden aanvullende historische documenten en wetteksten bekeken die mogelijk uitsluitel over uitgangspunten van historisch genomen beslissingen zouden kunnen geven. Documenten vanaf de jaren '20 van de vorige eeuw tot aan recente regelingen werden opgezocht. Bronnen die gebruikt werden bij het verkrijgen van documenten, waren: archief van de Nederlandse Vereniging van Gemeenten, Rijksarchief, grijze literatuur via het internet verkregen, en documenten via de internetsites van het Ministerie van Binnenlandse Zaken, en brandweerorganisaties.

2. Telefonische interviews

Om een indicatie te krijgen over de geldigheid van bovenbedoelde argumenten in de huidige tijd werd via telefonische interviews, met acht sleutelpersonen die door de klankbordgroep werden aangedragen, nagegaan of de gevonden argumenten van destijds over de zwaarte van repressief brandweerwerk, anno 2004 nog steekhoudend zijn. Hiernaast droegen zeven leden van de klankbordgroep ontwikkelingen van de afgelopen decennia in het vakgebied aan die de psychische of fysieke werkbelasting mogelijk in positieve of negatieve zin hebben beïnvloedt, waardoor de inhoud van het interview vast kwam te liggen. Nadat de sleutelpersonen door de sector om medewerking waren gevraagd, werd door een onderzoeker (JS) telefonisch contact gezocht met de sleutelpersonen en een afspraak voor een telefonisch interview gemaakt. De duur van een interview werd vooraf ingeschat op 20 minuten. Alle interviews werden gehouden binnen een tijdsperiode van een week in begin september 2004. De onderwerpen die na elkaar in gestructureerde vorm aan de orde kwamen staan geordend in de tabellen 2 en 3.

Vraag 2, 3, deel van 4, en 5

Voor beantwoording van de tweede, derde, een deel van de vierde, en de vijfde vraagstelling werden heranalyses uitgevoerd op Nederlands onderzoeksmateriaal en een internationaal literatuuronderzoek uitgevoerd.

3 A. Secundaire analyses

Secundaire analyses werden uitgevoerd bij drie onderzoeken in arbeidssituaties van Nederlands brandweerpersoneel die in de afgelopen vijf jaar werden verricht (Bos e.a. 2002a,b, 2004a,b; Rustenburg, Kuijer & Frings-Dresen, 2004) waarbij vragenlijstgegevens van 1396 divers brandweerpersoneel, metingen van 273 brandwachten tijdens 24-uursdiensten, en tilkracht simulaties bij 25 brandwachten werden gebruikt. Indicatoren van fysieke belasting en mentaal/emotionele belasting en de reacties hiervan bij de medewerkers werden geanalyseerd. Per onderzoek werd eerst beschreven wat er is onderzocht. Resultaten werden beschreven in gemiddelden over alle medewerkers en, waar mogelijk, uitgesplitst voor beroep- en leeftijdsgroepen. Getoetst werd of er significante verschillen tussen de beroep- en leeftijdsgroepen aanwezig waren.

3 B. Literatuuronderzoek

Voor het literatuuronderzoek werden twee subvragen geoperationaliseerd:

B I Wat is er bekend over gebruikte criteria om te bepalen of brandweerpersoneel arbeidsgeschikt is? En meer in het bijzonder: Zijn er taakeisen van brandweerpersoneel die op een bepaalde kalenderleeftijd niet meer (goed) uitgevoerd kunnen worden?

B II Is er een relatie bekend tussen kalenderleeftijd en op aan taakeisen gerelateerde gezondheidsrisico's bij brandweerpersoneel?

Om vraag B I en B II te beantwoorden werden elektronische zoekstrategieën in wetenschappelijke databases gebruikt. De elektronische zoekstrategieën werden uitgevoerd in de databases Medline, Embase, Cinahl en PsycInfo. Voor beide subvragen werd de literatuur op systematische wijze ontsloten. De zoekstrategieën staan vermeld in de bijlage.

Behalve de elektronische zoektocht naar wetenschappelijke literatuur werden nog vier andere strategieën gebruikt: i) via internet (Google) werd naar grijze literatuur gezocht over het onderzoeksonderwerp, ii) de aanwezige literatuur binnen het Coronel Instituut over brandweer en leeftijd werd nagelopen, iii) de literatuurlijsten van opgespoorde artikelen werden op relevante, maar nog niet ontsloten literatuur gecontroleerd iv) via de klankbordgroep werd nog niet ontsloten literatuur verkregen

Resultaatsynthese

De gegevens uit de secundaire analyses en het literatuuronderzoek werden eerst gecategoriseerd in bijzondere functie-eisen (volgens de Wet op de Medische Keuring; de Algemene Richtlijn Aanstellingskeuring (ARA)) en waar mogelijk geoperationaliseerd in belastbaarheids eisen voor werknemers.

Resultaten

1. Uitgangspunten FLO leeftijd: dossieronderzoek

Voor het dossieronderzoek is gebruik gemaakt van historische correspondentie en achtergronddocumenten die deels via de archieven van de VNG verkregen zijn en deels in wetgevingsdocumenten en gepubliceerde staatsbladen gevonden zijn.

Achtergronddocumenten met mogelijke onderbouwing voor het instellen van een grensleeftijd voor functioneel leeftijdsontslag

Op 11 februari 1966 is door de Minister van Binnenlandse Zaken een brief geschreven aan de overige ministers waar in het volgende onderwerp centraal stond (waarover advies voor 1 april 1966 gevraagd werd): in het kader van inwerkingtreding van een voorgenomen nieuwe Pensioenwet is gevraagd in commissievorm functies voor te dragen die al wel of nog niet benoemd werden op een lijst in artikel 49 van de Pensioenwet uit 1922. In staatsblad 108 uit 1923 staat vermeld dat voor 'uitzicht op pensioen op 55-jarigen leeftijd' het beroep van 'commandant van brandmeester, brandmeester, en brandwacht of kraandraaijer bij beroepsbrandweer' genoemd. Andere hulpdienstberoepen die genoemd worden zijn 'agent van politie (ook in den rang van brigadier, brigadier-titulair of chef-majoor)' en verplegenden. De minister benadrukt in zijn brief van 11 februari 1966 punten die aangenomen moesten kunnen worden bij de functies die zouden worden voorgedragen:

- "Dat de functie zodanige eisen stelt dat niet aangenomen mocht worden dat een juiste vervulling ervan tot het 65^e jaar mogelijk is in het algemeen (ter illustratie zijn in de memorie van toelichting op de nieuwe Pensioenwet genoemd: politie, brandweer, duiker en vlieginstrucentur)".

Hierbij is door de Minister benadrukt dat "overwegingen van bedrijfsgeneeskundige aard vanzelfsprekend een zeer belangrijke rol spelen en dat besprekingen dienaangaande daarom moesten uitgaan van het advies van de bedrijfsgeneeskundige dienst (RGD)".

- Dat benadrukt wordt dat bij de keuze tussen een systeem waarbij individuele geneeskundige keuring ten grondslag zou liggen aan het systeem t.o.v. een ander systeem waarin voor een bepaalde functie een algemeen geldende leeftijdsgrens wordt vastgesteld, het eerstbedoelde systeem grote praktische bezwaren zou hebben: "het is onmogelijk in alle gevallen door functionele keuringen tijdig tot buitendienststelling van de voor zijn – bijzondere- functie minder geschikt geworden ambtenaar" Hiernaast benadrukt hij nog dat "...vooral dat door het tweede systeem de rechtszekerheid beter wordt gediend."
- Dat "duidelijk aanwijsbaar moest zijn waarom voor een bepaalde functie een, van de algemeen gebruikelijke en uit een oogpunt van rechtsgelijkheid zoveel mogelijk te handhaven ontslagleeftijd van 65 jaar, afwijkende leeftijd moet worden vastgesteld".
- Dat "zelfs indien vaststelling van een leeftijdsgrens voor de vervulling van een bepaalde functie gerechtvaardigd zou zijn, de mogelijkheid bestond dat een zodanige functie niet voor aanwijzing voor FLO in aanmerking behoeft te komen indien, binnen het kader van personeelsbeleid en de mogelijkheden van een dienst, de vervulling van een zodanige functie slechts een fase in de loopbaan van de betrokken

ambtenaar pleegt te zijn, waaruit hij naar een andere functie overgaat (die wel tot zijn 65^e kan worden vervuld).” Hierbij wordt door de minister benadrukt dat “vreemde overwegingen, bijvoorbeeld die van personeelsschaarste, uiteraard buiten beschouwing dienden te blijven.”

- De minister geeft verder aan dat “het niet juist zou zijn als eenzelfde functie bij verschillende delen van de Rijksoverheid verschillend beoordeeld zou worden”.

In december 1966 wordt bij de Rijkswerf in Den Helder al een voorlopige maatregel aangenomen voor brandweerpersoneel waarbij 60 jaar als grens wordt gesteld. De minister vraagt hierop om een landelijke werkgroep waarin zowel deskundigen uit de brandweer als medisch deskundigen moeten plaatsnemen. In Februari 1967 wordt een “werkgroep functioneel leeftijdsontslag brandweer” benoemd waarin, naast de directeur van de GG en GD te Den Haag, twee gemeentelijke bedrijfsartsen en drie gemeentelijke commandanten brandweer zitting hebben.

Eind 1967 wordt in een brief van het Centraal Bureau inzake gemeenschappelijke behandeling van gemeentelijke personeelsaangelegenheden, een samenvatting van het rapport van de commissie gegeven middels een concept circulaire (14 december 1967). In deze circulaire staat te lezen: “Het oordeel van de commissie luidt dat in het algemeen de fysieke en psychische belastbaarheid bij het verouderen dusdanig afnemen dat zij, die deelnemen aan de repressieve brandbestrijding na het bereiken van een leeftijdsgrens, die lager is dan 65 jaar, veelal niet meer kunnen voldoen aan de daaraan gestelde eisen.” Benadrukt wordt dat de commissie, naast de fysieke eisen, veel aandacht heeft besteed aan de psychische aspecten. Hierbij worden de volgende belastingseisen genoemd: “Reeds het alarm dat wordt gevolgd door een snel uitrukken betekent een grote psychische belasting, die op oudere leeftijd steeds groter blijkt te zijn. De roulerende continudiensten, het plotseling gewekt worden uit de slaap en gereed maken uit te rukken, vormen een opdracht die niet meer goed kan worden uitgevoerd. Daarbij dient bedacht te worden dat de oudere hun eigen tempo niet kunnen aanhouden, daar de groep niet kan vertrekken voordat de laatste man zich bij hen heeft gevoegd.” Naast deze aspecten wordt ook de veiligheid van collega’s betrokken doordat gesteld wordt dat ouderen een verlaagde reactiesnelheid gaan vertonen. De conclusie luidt “dat een functioneel leeftijdsontslag voor het brandweerpersoneel noodzakelijk is”. Voor het bepalen van de leeftijdsgrens onderscheidt de commissie drie groepen:

1. Het lagere brandweerpersoneel (brandwacht 2^e klas tot en met adjunct-hoofdbrandmeester 1^e klas): deze groep vormt bij de beroepsbrandweer de bezetting van de eerste op een alarm uitrukkende voertuigen en slapen derhalve ‘s nachts in de kazerne. Het advies voor deze groep is 55 jaar.
2. De commandant van het brandweerkorps. Rukt ook uit maar in mindere frequentie (waardoor fysieke conditie minder kan zijn) en met minder tijdstress waardoor meer controle aanwezig is. Hij zal ter plaatse op een ladder moeten kunnen klimmen of met beschermende apparatuur het brandende object moeten kunnen binnendringen. Hij neemt echter geen deel aan bluswerk en loopt hierdoor minder gevaar. De commandant

kan echter wel een deel van de genoemde activiteiten over laten nemen door vergezellende officieren of lager personeel. Het advies voor deze functie is daarom 60 jaar, maar alleen indien de commandant tijdens een brand wordt bijgestaan door één of meer officieren (anders grens van 55 jaar).

- De hogere officieren. Deze groep vervullen functies tussen de commandant en het lagere personeel in. De commissie heeft zich de vraag gesteld of deze functies dichterbij het lagere personeel liggen of dichterbij de functie van de commandant. Aangezien het voor hogere officieren minder gemakkelijk zal zijn een deel van het werk over te laten nemen, adviseert de commissie voor deze groep ook de grens van 55 jaar.

Samenvattend heeft de commissie de volgende tekst geformuleerd: "Voor de ambtenaren van de brandweer belast met de actieve deelname aan de repressieve brandbestrijding geldt een leeftijdsgrens van 55 jaar. Voor de commandant van de brandweer, die op grond van de organisatie van deze dienst tijdens een brand door een of meerdere officieren wordt bijgestaan, geldt een leeftijdsgrens van 60 jaar." (conceptcirculaire 14 dec. 1967) In tabel 1 wordt een samenvatting gegeven van de belastende factoren (in het werk of door leeftijd) van brandweerblieden die in de schriftelijk gevonden argumentatie een rol lijken te hebben gespeeld.

Tabel 1. Samenvatting belastende factoren (op werk of persoonsniveau) die in argumentatie van commissie in 1967 benoemd worden waardoor functioneel leeftijdsontslag vóór het bereiken van het 65^e jaar zou moeten gelden: de argumentatie heeft geleid tot het advies van 55 jaar.

Factoren in het werk	Brandweerpersoneel
Zware fysieke belasting	✓ Tijdens bluswerk
Zware psychische belasting	✓ Door alarm ✓ Time-stress ✓ Plotseling gewekt worden uit slaap en gereedmaken voor uitrukking ✓ Geen invloed op eigen tempo hebben ✓ Roulerende continudienst
Algemene factoren m.b.t. belastbaarheid 'ouderen'	
Fysieke belastbaarheid	↓
Psychische belastbaarheid	↓
Verlaging reactiesnelheid	✓ Gevaar voor zelf (en anderen)

Tot aan 1996 is de Algemeen Burgerlijke Pensioenwet geldig geweest waarin, vanaf de invoering op 6 januari 1966, het functioneel leeftijdsontslag als volgt omschreven is: "De Wet kent niet het onder de Pensioenwet 1922 bestaande instituut van het vervroegd ouderdomspensioen, waarbij personen, aan wie op of na de 55-jarige leeftijd niet op eigen verzoek eervol ontslag werd verleend uit een zgn. slijtende betrekking, recht op dadelijk ingaand pensioen hadden. Aangezien echter niet valt te ontkennen dat voor sommige betrekkingen het bereiken van een bepaalde leeftijd door de bekleder daarvan voor de dienst de behoefte met zich meebrengt tot ontslagvergunning over te kunnen gaan, zijn bij een vijftal algemene maatregelen van bestuur, namelijk Koninklijk Besluit van, een aantal betrekkingen aangewezen, waaruit ontslag wordt verleend bij het bereiken van de leeftijd 50, 55, of 60 jaar (zgn. functioneel leeftijdsontslag." Hierna wordt een overzicht gegeven van

beroepen met de afgesproken leeftijd waarbij “Ambtenaren van de brandweer, belast met actieve deelname aan repressieve brandbestrijding (55)” en “Commandant van de Brandweer, die op grond van de organisatie van deze dienst tijdens een brand door één of meer officieren wordt bijgestaan (60)” en “Ambtenaren van de Inspectie voor het Brandweerwezen, met uitzondering van de hoofdinspecteur, de plaatsvervangende hoofdinspecteur en het administratieve personeel van die Inspectie” en “Verplegers die in hoofdzaak werkzaam zijn bij het ambulancevervoer van patiënten (55)” en “Ambtenaren in de zin van het Ambtenarenreglement voor de rijkspolitie 1975 en voor de gemeentepolitie 1958 (60)” in de opsomming van beroepen voorkomen. Tevens staat in de toelichting op de wet dat “Het functioneel leeftijdsontslag moet gepaard gaan met een voorziening op de voet van wachtgeld.”

Aangenomen zou kunnen worden dat mogelijke gezondheidkundige argumenten voor een afwijkende leeftijdsondergrens voor pensionering in het verlengde liggen van argumenten over algemene medische geschiktheids criteria voor het beroep. Hierdoor is de historie van bedrijfsgeneeskundige begeleiding van brandweerpersoneel ook relevant onderwerp van onderzoek. Immers, als de balans tussen taakeisen en belastbaarheid een consequentie voor het aannamebeleid is, dan zou voor ‘stop’regel eenzelfde type consequentie kunnen gelden en is het dus interessant de historische overwegingen voor aanstellingskeuring of bedrijfsgeneeskundige monitoring in de beschrijving mee te nemen. In het Besluit Brandweerpersoneel (1991, aangevuld tot en met wijzigingen 1997) wordt gesteld dat brandweerpersoneel bij aanstelling gekeurd moeten worden. De eisen worden beschreven in Artikel 6 van het besluit als “Het personeel dient blijkens een geneeskundig onderzoek in staat te worden geacht de op te dragen werkzaamheden naar behoren te verrichten...Het geneeskundig onderzoek...bevat in ieder geval: a) een algemeen lichamenlijk onderzoek, b) een onderzoek naar de fysieke en psychische gesteldheid van het personeel, in relatie tot de op te dragen werkzaamheden...Het geneeskundig onderzoek geschiedt door of onder verantwoordelijkheid van een door bevoegd gezag aangewezen bedrijfsarts”. Ook wordt beschreven in het besluit dat brandweerpersoneel hierna periodiek gekeurd moet worden. De periodieke keuring zou eens per vier jaar moet gebeuren voor personeel jonger dan 40 jaar, eens per twee jaar voor personeel tussen de 40 en 50 jaar, en eenmaal per jaar indien personeel boven de 50 jaar is. Bij bevorderingen naar een andere functie die meer fysieke of psychische eisen met zich mee zou brengen, dient opnieuw gekeurd te worden. In een rapport van de Inspectie Brandweezorg en Rampenbestrijding (deelrapport 1, 2000) blijkt dat de meest voorkomende reden voor tijdelijke afkeuring klachten aan het bewegingsapparaat of een onvoldoende lichamenlijke conditie zijn. Zowel het niet inzetten van tijdelijke afgekeurde brandweelieden in repressieve acties als de verplichte herkeuring na 3 tot 6 maanden blijken soms niet uitgevoerd te worden. In 40% van de gemeenten/regio’s blijken de psychische eisen niet in de keuring meegenomen te worden. De psychische eisen die beschreven worden in de RBB zijn evenwichtig (stressbestendig), zelfbewust, communicatief en slagvaardig, zonder hoogtevrees, watervrees of claustrofobie. Door de bedrijfsartsen, die ondervraagd zijn door de Inspectie (deelrapport 1, 2000), wordt aangegeven dat de keuringsrichtlijnen RBB een basis vormen maar dat nieuwe

geneeskundige/fysiologische inzichten gebruikt worden bij de vaststelling van de inhoud van de keuring: het fysiek/motorische aspect wordt uitgebreid met vaardigheidsproeven, waaronder ladder- en loopproeven.

In een recent uitgevoerd onderzoek (o.a. Bos e.a., 2002; Benthem e.a., 2002) door de Universiteiten van Amsterdam (AMC/UvA, VU) en Leiden (LUMC), is een overzicht gemaakt met een voorstel voor aspecten van aanstellingskeuringen en vervolgkeuringen door het in kaart brengen van bijzondere functie-eisen van divers brandweerpersoneel en de gerelateerde orgaansystemen waaraan gemeten zou moeten worden. Hier wordt op teruggekomen in deel 3 van dit rapport. Sinds de invoering van de WMK (1998) en de daaruit voortvloeiende Algemene Richtlijn Aanstellingskeuringen (ARA) wordt gesteld dat alleen aanstellingskeuringen mogen worden uitgevoerd indien er bijzondere functie-eisen bekend zijn. Zeer recent is een richtlijn ontwikkeld die aangehouden kan worden bij de definiëring van bijzondere functie-eisen (de Zwart e.a., 2004). Een definitie van bijzondere functie-eisen is "dat dit alle kenmerken van een functie betreft die een beroep doen op de belastbaarheid/verwerkingsvermogen van de werknemer en bij een ongunstige balans tussen belasting en belastbaarheid een kans met zich meebrengen voor aantasting van de gezondheid en/of veiligheid van de werknemer en/of van derden, welke kans niet met gangbare maatregelen, overeenkomstig de stand der wetenschap en professionele dienstverlening, kan worden gereduceerd". Aspecten die hierbij worden onderscheiden, zijn: lopen; klauteren en klimmen; hurken, knielen en/of kruipen; tillen van lasten; energetische belasting; werken in gebogen en gedraaide houding van de rug; werken met de armen boven schouderhoogte; scherp zien van afstand en dichtbij; kleuren zien en onderscheiden; horen; rijden op trillende voertuigen; werken met trillende handgereedschap; ioniserende stralen; verhoogde waakzaamheid en oordeelsvermogen; blootstelling van huid aan vaste of vloeibare stoffen; blootstelling van luchtwegen en longen aan stof, rook gas of dampen; contact van huid met voedingsstoffen, producten of andere personen; contact van afscheidingsproducten of lichaamsvloeistoffen van werknemer met voedingsstoffen, producten of andere personen. Alhoewel opvalt dat de meeste aspecten gaan over fysieke, fysische en biologische omstandigheden in het werk, en de psychische piekbelasting niet meer voorkomt, worden mentaal/emotioneel belastende omstandigheden niet uitgesloten.

Bij de Rijksoverheid, Defensie, de Academische Ziekenhuizen, en de Politie zijn in de afgelopen jaren herevaluaties gehouden van FLO-functies. Bij de Rijksoverheid zijn FLO-functies enige jaren geleden opnieuw beoordeeld maar weer aan de hand van 'expert'oordelen over deze functies (AMG/TNO, 1999). Een ander voorbeeld is het recentelijk vervangen van FLO-regelingen door nieuwe seniorenregelingen, zoals: 1) overgangsregeling voormalige FLO-functies Defensie (Bard, per 1 april 2003); en 2) de invoering van AFUP (Aanvullende Flexibele Uittredingsregeling Politie) als aanvulling op FPU bij de politie in 2001. Deze hernieuwde koppeling van voormalige FLO-afspraken aan pensioenafspraken zijn uittredingsregelingen die financieel op basis van een kapitaalstelsel worden geregeld in analogie met pensioenopbouw.

Resultaten

2. Veranderingen in brandweerwerk: Interviews

Alle sleutelpersonen die zijn gebeld hebben hun medewerking verleend. Binnen een periode van twee dagen zijn begin september 2004 acht personen geïnterviewd.

Alle acht ondervraagden zijn heren: vier sleutelpersonen zijn werkzaam in de sector sinds de eind jaren '60, en vier sinds de beginjaren '70. De leeftijd van de ondervraagden loopt uiteen van 52 tot en met 56,5 jaar. Twee sleutelpersonen hebben al gebruik gemaakt van de FLO 55-jaar regeling maar beiden pas recentelijk (korter dan zes maanden thuis). Alle ondervraagden hebben in ieder geval de eerste jaren van hun loopbaan als 2^e klas en 1^e klas brandwacht gewerkt. Tevens hebben alle ondervraagden inzicht in ervaring in de huidige taakbelasting van repressief brandweerwerk. Op het moment van het interview heeft de helft van de ondervraagden als meest recente functie hoofd brandwacht en de andere helft een hogere functie. Door loopbaanontwikkeling en specialisaties is in de groep ondervraagden ook recente expertise aanwezig over de functies bevelvoerder, onderbrandmeester, brandmeester, officier van dienst, officier technische dienst, (chef) operationele zaken, opleiding en training, duik(instructie), alsmede over (instructie) ongevallen gevaarlijke stoffen (OGS). Door gewoonten in de diverse regio's hebben drie van de acht ondervraagden meer dan 10 jaar aan het begin van hun loopbaan ook diensten bij de ambulancedienst en als centralist meegedraaid.

In tabel 2 staan in de linker kolom de argumenten van de expertcommissie uit de jaren '60 zoals gevonden in het dossieronderzoek waarop de beoordeling dat het werk van brandweerpersoneel in de vorige eeuw zowel op fysiek als psychisch gebied 'zeer zwaar' was, is gebaseerd. Aan de sleutelpersonen is nu gevraagd aan te geven of het betreffende aspect nog steeds anno 2004 in het repressieve brandweerwerk speelt, en zo ja of het minder, meer of even veel speelt vergeleken met vroeger. 'Vroeger' is hierbij gedefinieerd als het begin van de carrière van elke geïnterviewde persoon. Per aspect staat aangegeven hoe vaak een antwoord is gegeven.

Over alle argumenten die uit de beoordeling van de psychische en fysieke belasting van brandweerpersoneel uit de vorige eeuw kwamen, wordt door bijna alle of de meeste ondervraagden gezegd dat deze anno 2004 nog steeds valide argumenten zijn voor de brandweersector.

Tabel 2. Herbeoordeling in 2004 van argumenten van de expertcommissie uit 1967, door acht geïnterviewden oudere sleutelpersonen. (II =absolute aantallen; - = nul maal genoemd).

	Nog steeds anno 2004? (n)	Speelt minder (n)	Speelt meer (n)	Speelt nu even veel als toen (n)
Aspect <u>fysieke</u> belasting in argumentatie FLO vorige eeuw:				
Bluswerk is fysiek zeer zwaar	Ja: IIIII III Nee: -	I	I	IIII I
Repressie is te zwaar, al onder de 65 jaar, ten opzichte van belastbaarheid die ouderen hebben	Ja: IIIII III Nee: -	-	-	IIII III
Veiligheid van ouderen komt in gevaar omdat men lagere reactiesnelheid heeft	Ja: IIIII I Nee: II	II	II	IIII
Aspect <u>psychische</u> belasting in argument FLO vorige eeuw:				
Alarm gevolgd door snel uitrukken is grotere belasting voor ouderen	Ja: IIIII III Nee: -	-	II	IIII I
Roulerende continudiensten en plotseling gewekt worden in de slaap om gelijk gereed te zijn voor uitruk kan door ouderen niet goed worden uitgevoerd	Ja: IIIII II Nee: I	I	II	IIII
Tijdsdruk omdat een tijdsverlies van 1 a 2 minuten ernstige gevolgen kan hebben	Ja: IIIII I Nee: II	II	-	IIII I
Relatief te hoog tempo moeten aanhouden door ouderen omdat vertrek van ploeg tegelijk moet	Ja: IIIII Nee: III	III	-	IIII
Afname veiligheid door lagere reactiesnelheid van ouderen	Ja: IIIII I Nee: II	III	-	IIII

* indien het aspect niet relevant gevonden wordt, wordt geen vervolgwaaarde gegeven

Bluswerk wordt door iedereen nog steeds als fysiek zeer zwaar werk beoordeeld en de afname van de belastbaarheid speelt daar bij ouderen een zwaarder wegende rol bij. Minder eenduidig is men over het laatste fysieke argument: een ieder beaamt wel dat de fysieke reactiesnelheid wat afneemt bij ouderen, maar betwijfeld wordt of dat ook daadwerkelijk de veiligheid van de ouderen in gevaar brengt. Bij het eerste psychische aspect is vaak aangegeven dat de ervaring van eerdere gebeurtenissen een rol gaan spelen als je ouder wordt: je weet wat er verwacht kan worden en dat werkt als hogere ervaren belasting. Minder eenduidig is men over de laatste drie psychische argumenten: bij druk door het mogelijke tijdsverlies evenals het gelijk met het team moeten vertrekken wordt door bijna de helft als minder relevant argument gezien evenals de vooronderstelde effecten van reactiesnelheid op de veiligheid van de oudere werknemer.

Hieronder staat per aspect aangegeven welke overige opmerkingen zijn gemaakt:

Over de fysieke aspecten:

Over blussen als fysiek zeer zwaar werk is door de geïnterviewden aangevuld:

“het aantal graden bij een binnenbrand is veelal heter dan vroeger door de type gebouwen van nu (beton;compartimenten) i.p.v. houten gebouwen”, “de kleding beschermt wel beter maar hierdoor krijgt men geen ‘hete oortjes’ meer, blijft men langer binnen maar heeft men ook minder snel door wanneer het te heet wordt waardoor de hittebelasting juist groter is”.

Over het argument dat repressie (indertijd voornamelijk brandbestrijding) te zwaar is vergeleken met de belastbaarheid van ouderen, is aangevuld: “je kunt als oudere nou eenmaal niet meer zo goed (qua kracht, uithoudingsvermogen, lenigheid) mee als een twintigjarige hoe veel je ook sport”, “hulpverlening is soms ook erg zwaar, sommige hulpverleningsapparaten zijn meer dan 20 kg”, “een duiker van boven de 45 jaar zul je bijna niet tegenkomen”.

Over de afname van de veiligheid omdat de reactiesnelheid van ouderen afneemt, is meerdere malen gezegd: “als je ouder bent gaat je reactiesnelheid wel omlaag, maar dit hoeft geen direct verband met de veiligheid te hebben; je pakt de zaken op een andere wijze aan; denkt iets langer na voor je actie onderneemt.”

Over de psychische aspecten:

Over het alarm gevolgd door snel uitrukken zijn de volgende extra opmerkingen gemaakt: “de alarmen (bellen) van toen zijn niet te vergelijken met het geleidelijk aangaan van het licht en de omroepinstallatie die er nu is; je moet natuurlijk nog steeds wel wakker worden”, “bij veel collega’s en mijzelf zie je wel dat het een grotere belasting wordt met ouder worden; door eerdere ervaringen denk je eraan wat er zo van je verwacht zou kunnen worden”.

Over de roulerende continudiensten en het gewekt worden in de slaap zijn de volgende extra opmerkingen gemaakt: “als je ouder wordt heb je langer de tijd nodig om je te oriënteren als je wakker wordt”, “als je ouder wordt heb je langer na een uitruk nodig om weer in slaap te komen”, “tja, dat hoort nou eenmaal bij het werk”, “de problemen bij wakker worden of juist weer in slaap komen hebben sommige jongeren ook”.

Over dat 1 a 2 minuten tijdsverlies grote gevolgen kan hebben, is extra opgemerkt: “is nu geen argument meer aangezien er vaak een veel groter verzorgingsgebied per kazerne is gekomen waardoor je bij een melding in de ene straat in 4 minuten voor de deur zou kunnen staan, terwijl het bij een andere straat al 14 minuten duurt”.

Over het moeten aanhouden van een te hoog tempo bij het ouder worden omdat de ploeg gelijk moet vertrekken, wordt het volgende extra opgemerkt: “is niet echt een argument alleen voor ouderen aangezien sommige jongeren ook moeite hebben wakker te worden en het wachten dan ook op hen is”.

Over de afname van de veiligheid omdat de reactiesnelheid van ouderen afneemt, is meerdere malen gezegd: “als je ouder bent heb je andere strategieën en meer ervaring waardoor in ieder geval de veiligheid op peil blijft en lagere reacties ‘gemaskeerd’ kunnen worden.”

Hierna is een lijst van fysieke en psychisch belastende aspecten rondom repressiewerk opgesomd die zijn opgesteld door de klankbordgroepleden en die in de afgelopen decennia al tot de werkzaamheden hoorde of zijn gaan horen. Van ieder aspect is een reactie

gevraagd of dat aspect het werk nu (voor ouderen) meer, minder of gelijk fysiek of psychisch belastend heeft gemaakt ten opzichte van de jaren '60. Alle aspecten van fysieke en psychische werkbelasting en de uitkomsten staan respectievelijk in tabel 3a en tabel 3b. Sommige aspecten uit tabel 3 zijn door enkele van de geïnterviewde sleutelpersonen als 'nieuwe' aspecten ten opzichte van de jaren '60 qua werkbelasting gelabeld, waaronder: psychische begeleiding van de werknemers, frequentie en duur van oefeningen, gebruik van nieuwe technologie of geavanceerde (meet)apparatuur, intensiteit verkeer, en agressie/intimidatie ten opzichte van brandweerpersoneel.

Tabel 3A. Beoordeling door acht geïnterviewde ouderen over aspecten van fysieke werkbelasting genoemd door klankbordgroepleden. (III =absolute aantallen; - = nul maal genoemd).

Reactie op werkbelasting	Minder belastend	Gelijk belastend	Meer belastend
Aspecten van fysieke belasting:			
Aantal uitrukken per dienst	-	III	IIII
Type uitrukken (brandbestrijding, technische hulpverlening)	I	IIII II	-
Duur van de inzet	I	I	IIII
Oefeningen: - frequentie	-	-	IIII II
- duur	-	-	IIII II
Hanteren nieuwe apparatuur:			
- tankautospuit	IIII II	I	-
- hoogwerker	IIII I	I	I
- blusapparatuur	III	III	-
- hulpverleningsapparatuur	II	-	IIII I
Afhijsen patiënt	IIII	III	I
Meer hoogbouw*	-	IIII I	II
Thermische belasting	-	IIII	III
Duiken en werken onder overdruk	I	II	IIII
Volle bepakking:			
- gewicht	IIII	III	II
- OGS/chemicaliënpak			IIII III
Kleding	IIII I	II	-
Ademluchtapparatuur	IIII	II	I
Piekbelasting	-	IIII	III

* minder dan 8 waarden in de tabel betekent dat iemand gezegd heeft hier geen ervaring mee te hebben

Genoemde punten door diverse sleutelpersonen naar aanleiding van fysieke aspecten:

Het aantal uitrukken is gestegen, voornamelijk door de uitbreiding van taken op het gebied van technische hulpverlening: sleutelpersonen spreken over een vertienvoudiging ten opzichte van het begin van hun aanstelling. Het aantal maar vooral de grootte van de branden wordt minder in aantal ervaren door de nieuwe inzichten in bouw en betere preventieve middelen. Er wordt aangegeven dat de thermische belasting bij binnenbranden veel hoger kan zijn dan vroeger: brand slaat wel minder snel uit, maar is daardoor dus meer naar binnen gericht (compartimenten); door de verbeterde kleding wordt de warmte minder snel gevoeld en blijft men in veel hetere omgevingen werken; doordat de nieuwe pakken veel natter worden is de kans op brandwonden groter bij een tweede inzet. De ademluchtapparatuur is wel veel verbeterd met de overdruk en lichtere materialen (van 14 naar 7 kg). Alhoewel veel branden sneller onder bedwang zijn dan vroeger, is de inzetduur per werknemer langer dan vroeger waardoor de fysieke belasting ook hoger zou kunnen zijn: de aflossing bij inzet bij branden is wel beter geregeld dan vroeger.

Tijdens waarheidsgetrouwe oefensessies is de fysieke belasting bijna even hoog en in de loop der jaren is de frequentie en duur van oefeningen toegenomen. Duikers en OGS teams oefenen elke dienst; andere repressieactiviteiten worden 70 uur op jaarbasis geoefend. Bijvoorbeeld tijdens flash-over trainingen (containerbrand tot 1400 graden) is hittebelasting enorm: men mag er 15 minuten in en dan heeft men eigenlijk 2-3 uur hersteltijd nodig die er niet altijd is.

De meeste apparatuur is beter en mooier geworden: de besturing van de meeste voertuigen is fysiek lichter geworden, en het gebruik van hoogwerkers en nieuwe blusapparatuur heeft de fysieke belasting verlicht. Het gebruik van divers in de hand te houden hulpverleningsapparatuur is echter nog steeds fysiek zwaar werk en kan zeer zwaar worden bij langere duur of als de gevraagde intensiteit hoog is. Wel wordt aangegeven dat iedereen kan aangeven als aflossing van geleverde inspanningen tijdelijk nodig is.

Hoogbouw hoeft geen directe invloed op de fysieke belasting te hebben: 'wolkenkrabbers' hebben aparte brandweerliften of men kan in een niet aangetast deel van het gebouw met de lift naar een verdieping die vlak bij de probleemverdieping ligt. Wat blijft is dat enkele trappen snel naar boven gelopen dient te worden met aardig wat gewicht door materiaal in de handen of op het lichaam maar de flats van 6 of 7 hoog bestonden eind jaren '60 in stadsgebied ook al. De piekbelasting blijft dus wel aanwezig in hoogbouw. De hulpverlening die aan ambulancediensten wordt geboden bij het afhijzen van patiënten met de hoogwerker zorgt enerzijds voor afname van de belasting maar soms voor wat extra tilbelasting van brandweerlieden. In sommige gemeenten is afgesproken dat de brandweer materiaal ter beschikking stelt, maar dat de ambulancemedewerkers het tilwerk doen.

Ondanks het feit dat duikapparatuur en duikkleding verbeterd zijn in de loop der jaren, wordt het duiken als een van de meest fysiek belastende taken gezien; de fysieke eisen die aan de duikers gesteld wordt is hoog; er wordt aangegeven dat deze specialisatie nauwelijks mogelijk is boven de 45 jaar; men moet niet alleen leren met 42 kg extra gewicht aan het lichaam van de bus in het water te komen; in het water moet onder overdruk gewerkt worden, wordt vaak compleet op de tast gewerkt omdat zicht ontbreekt, en de bijkomende psychische belasting is zeer hoog onder andere door het moeten bergen van lijken uit het water die al langer in het water hebben gelegen.

Bij ongevallen met gevaarlijke stoffen zorgen de OGS-pakken met name voor de verhoogde fysieke belasting: overmatige transpiratie in deze pakken is niet te voorkomen en dit betekent dat, afhankelijk van buitentemperatuur en activiteiten die in het pak ondernomen moeten worden, in een periode van 20 minuten tijd tot 1,5 liter vocht verloren kan worden. Een bijkomend probleem is dat deze vochttekorten niet gelijk aangevuld kunnen worden aangezien de protocollen er voor zorgen dat iemand pas nadat 'ontsmetting' heeft plaatsgevonden het pak mag (laten)openen.

Tabel 3B. Beoordeling door acht geïnterviewde ouders over aspecten van psychische/emotionele werkbelasting in termen van in de loop der jaren minder of meer belastend geworden. (III =absolute aantallen; - = nul maal genoemd).

Reactie op werkbelasting:	Minder belastend	Gelijk belastend	Meer belastend
Aspecten van psychische/emotionele belasting:			
Mentale druk van komende 'redding' bij brandbestrijding	-	IIII I	II
Werkdruk/werkstress door nemen van beslissingen onder tijdsdruk	I	IIII I	II
Traumatische ervaringen door omgaan met:			
- zelfdoding/gevallen zelfverbranding	II	IIII	IIII
- slachtoffers verkeersongevallen		III	III
- openen van deuren (wat tref je er achter?)		IIII I	II
- bergen van lijken uit water		IIII	III
- jonge slachtoffers		IIII I	II
- reanimatie (in enkele regio met AED)*		IIII I	I
Psychische begeleiding / activiteiten traumaverwerking	IIII	III	-
Technische hulpverlening	I	IIII	III
Besturen brandweervoertuigen bij verkeerstoename	III	II	III
Leren van nieuwe vaardigheden / professionalisering:			
- apparatuur (technologische veranderingen)	I	II	IIII
- protocollen	-	III	IIII
- opleiding	-	I	IIII II
- aflezen/gebruik allerlei meetapparatuur	III	II	III
* Kleding (OGS pak)			IIII
Toename persoonlijke verantwoordelijkheden	-	III	IIII
Frequentie en duur van oefeningen	-	I	IIII
Aantal uitrukken per 24 uur	I	II	IIII
Type diensten nu:			
- 24 uur op 48 uur af	I	II	I
- divers 24 uur op, (>)24 uur af	I	II	I
- dagdiensten soms piket	II		
- afwisseling op/af en soms piket	I		
Acute overgang slaap>100% activiteit	-	IIII	III
Verstoring eigen/sociale ritme door oproep/uitruk	I	IIII I	I
**Slaapfaciliteiten nu:			
- op kazerne		IIII III	
- thuis (piket,vrijwilligers)		II	
Omgaan met agressie/intimidatie: - omstanders	-	IIII I	II
- omgang (pesten) collega's	-	IIII II	I
Zelf slachtoffer zijn van een ongeval	-	III	IIII
Besmettingskans door ziekte of incidenten met gevaarlijke stoffen	III	I	IIII
Omgaan met onveilige/levensbedreigende situaties	-	IIII I	II

* minder dan 8 waarden omdat er geen ervaring mee is, of omdat opmerkingen over kleding alleen bij fysieke aspecten zijn bevraagd maar enkele antwoorden op psychische belasting betrekking hadden; ** kan meer dan 8 zijn omdat en/en gedraaid wordt

Genoemde punten door diverse sleutelpersonen naar aanleiding van psychische aspecten:

Doordat ouders meer ervaringen hebben opgedaan kan de verwachting over wat komen gaat bij een naderende redding een grotere druk met zich meebrengen. De belasting van het meemaken van traumatische ervaringen door met diverse typen slachtoffers geconfronteerd te zijn wordt door de meeste ondervraagden als gelijk aangegeven voor jong en oud: het ligt voornamelijk aan het eigen referentiekader hoe met deze omstandigheden wordt omgegaan. Genoemd wordt dat de impact van gebeurtenissen nogal uit kan maken afhankelijk van de levensfase waarin je zelf verkeert: heb je een partner, hoe oud zijn de eigen kinderen, lijken slachtoffers op vrienden of familieleden, zijn slachtoffers bekenden, etc. Een paar sleutelpersonen geven aan dat eerdere ervaringen er voor zorgen dat je later in je carrière bij herhaalde expositie weer aan eerdere ervaringen herinnerd wordt waardoor een cumulatieve

effect ontstaat. Reanimaties hebben een speciale plek in het geheugen; erg positief als het gelukt is en teleurstelling als het niet gelukt is.

Andere taken op het gebied van technische hulpverlening bij auto-ongevallen en verandering van protocollen hebben er toe geleid dat langer oog-tot-oog contact is met slachtoffers wat als psychisch belastend wordt ervaren.

Een voorbeeld van kleding waardoor de psychische belasting zwaarder wordt is door bijna alle sleutelpersonen verbonden aan de OGS-pakken en de procedures die daar om heen gelden: naast het mogelijke gevaar voor besmetting of erger, hebben werknemers in het pak geen enkele autonomie totdat men door anderen is gedesinfecteerd en het pak 'open mag' wat impliceert dat men tot die tijd bijvoorbeeld niet kan drinken, maar ook dat er angst kan zijn om onwel te worden: dit is psychisch zeer belastend.

Minder effecten van emotionele belasting is ontstaan door verbeteringen in de psychische begeleiding van werknemers alhoewel de effectiviteit van bijvoorbeeld BOT teams door enkelen wordt bevraagd.

Alle brandweelieden worden nu meer op eigen verantwoordelijkheden aangesproken en dit is een groot verschil met hoe het vroeger ging. Op zich is dit een goede ontwikkeling omdat zo het geven van feedback mogelijk wordt evenals het evalueren van de handelingen en genomen beslissingen. Hierdoor ontstaat meer kans om het in de toekomst nog beter te doen. Wat echter wel wordt opgemerkt is dat het idee bestaat dat de informatie over wie wat wanneer gedaan heeft nog wel eens oneigenlijk gebruikt wordt in de pers, politiek, maar ook binnen de organisatie.

Overige informatie uit interviews die door sleutelpersonen naar voren is gebracht:

Op de vraag of de gemiddelde brandweer man van nu fitter is ten opzichte van de gemiddelde brandweerman aan het begin van hun carrière antwoorden zeven van de acht personen dat de brandweerman van nu fitter is dan toen, ofwel door gehanteerd aannamebeleid ofwel doordat er nu vaker en gevarieerder dan toen wordt gesport; "de ouderen zijn de voetballers; de jongeren doen van alles".

Behalve brandbestrijding is technische hulpverlening nu ook onderdeel van repressie-activiteiten; in plaats van de ongevallendienst (politie) gaat de brandweer naar de ernstigere verkeersongevallen toe, duiken is een nieuwe taak, OGS is uitgebreid, hulp bij reanimaties is uitgebreid. Overname van taken bij rampen van de burger bescherming is 'nieuw'.

De impact van rampen zoals Enschede, Kerk Haarlem, en het recente gaslek drama wordt niet extra gevoeld behalve als de ramp zich in eigen regio heeft voltrokken.

De gebruikte blusapparatuur en ademluchtapparatuur is in de jaren nogal veranderd: ademluchtapparatuur is de helft lichter geworden (van 14 naar 7 kg) en door de overdruk is

het binnenkrijgen van lucht minder vermoeiend geworden. De inzetijd is hier echter ook door verlengd. Hiernaast zijn diverse hulpmiddelen/apparatuur in gebruik genomen om technische hulpverlening te kunnen leveren.

Kleding is aanzienlijk veranderd; de nieuwe pakken beschermen beter maar hierdoor voelt men ook niet meer als het echt te heet wordt, kan men langer ingezet worden, wordt door de mogelijkheid in hetere omgevingen te staan ook de kans verhoogd op hittebelasting en is de kans op brandwonden bij herinzet door het natter worden van de nieuwe pakken groter. In de laatste jaren zijn de OGS pakken vervolmaakt: de hele OGS procedure duurt echter lang, door het materiaal en de luchtdichtheid van de pakken verliest het lichaam in korte tijd overmatig veel vocht en dit kan door de voorschriften (eerst ontsmetting voordat pak open mag) niet snel bijgevuld worden. Tevens heeft de man/vrouw in het pak geen controle door de voorschriften waardoor de psychische belasting ook hoog is.

Veel voorschriften, draaiboeken en protocollen zijn veranderd. Ook zijn in sommige regio's taken verdwenen zoals het draaien van diensten bij ambulancedienst of als centralist.

Conclusies over de uitgangspunten van de FLO leeftijdsgrens:

De uitgangspunten van de gestelde leeftijdsgrens van 55 jaar voor vervroegde uittreding van brandweerpersoneel zijn historisch gezien van tweeërlei aard geweest: de gepercipieerde zwaarte van de taakbelasting of arbeidsomstandigheden (dus zowel op fysiek als psychosociaal gebied), de verminderde belastbaarheid van de oudere medewerkers en de daarmee samenhangende veiligheid van de oudere medewerker of zorg voor het ontstaan van risico voor derden. Voorzover te herleiden is, zijn de argumenten destijds op basis van expertconsensus gerapporteerd. Al hoewel de psychische belasting in de historische argumenten redelijk uitgebreid benoemd worden, blijkt de psychische gesteldheid bij de bedrijfsgeneeskundige keuringen relatief weinig aandacht te krijgen.

De interviews met de acht sleutelpersonen in 2004 laten zien dat alle aspecten van het werk zoals terugkomend in de argumenten van de expertcommissie van destijds, nu nog steeds in het werk van brandweerpersoneel worden ervaren. Hiernaast zijn diverse aspecten van fysieke en psychische/emotionele werkbelasting in het huidige werk beoordeeld. Argumenten die anno 2004 een rol zouden kunnen spelen, zijn:

1) om het beroep nu als fysiek 'zwaar' te beoordelen, kan meegenomen worden, dat:

- duiken en OGS een aanzienlijke fysieke belasting met zich mee brengen;
- statische belasting toeneemt door nieuwe zware hulpverleningsapparatuur;
- het aantal uitrukken is toegenomen;
- de duur van de inzet langer is geworden;
- meer tijd besteed wordt aan realistische oefeningen;
- de fitheid van personeel is toegenomen en het gewicht van volle bepakking is afgenomen.

2) om het beroep nu als psychisch 'zwaar' te beoordelen, is het goed vast te stellen, dat:

- nu uitbreiding van taken aanwezig is die psychisch belastend zijn, waaronder: het 'vrijmaken' van slachtoffers van ongevallen, het uitvoeren van reanimaties, het optreden bij rampen, duiken, OGS;
- nieuwe gevaren aanwezig zijn (gevaarlijke stoffen; besmettingskans (nieuwe) ziekten) en hiervoor psychisch belastende procedures zijn opgesteld (OGS);
- er meer uitrukken zijn, inzet langer mogelijk is, en ook vaker en langer geoefend wordt;
- er meer scholing is van nieuwe vaardigheden maar ook meer protocollen en richtlijnen zijn die onthouden moeten worden;
- er scherper naar verantwoordelijkheden wordt gekeken (ook in verkeer) maar tevens de maatschappelijke druk groter is;
- er meer aan psychische begeleiding van het personeel wordt gedaan.

3) om het beroep nu als emotioneel belastend te beoordelen, is het goed vast te stellen, dat:

- medewerkers nu meer met agressie of intimidatie moeten omgaan;
- het in de directe omgeving meegemaakt hebben van bedrijfsongevallen als zwaar ervaren worden;
- er meer aandacht is voor de psychische begeleiding van het personeel;
- het bespreken van emotionele zaken minder taboe is dan vroeger.

Resultaten

3. Brandweerpersoneel: taakbelasting en belastbaarheid

3A. Taakeisen, ervaren werkbelasting en belastingsverschijnselen van Nederlands brandweerpersoneel

Bij Nederlands brandweerpersoneel is in de afgelopen jaren onderzoek uitgevoerd naar de ervaren werkbelasting en belastingsverschijnselen door het werk, naar taakeisen en belastingsverschijnselen bij repressie, en naar specifieke fysieke tilcapaciteit van repressief personeel. Voor dit rapport zijn heranalyses van deze onderzoeken uitgevoerd en gebruikt om de huidige vraagstellingen te kunnen beantwoorden.

Eerst worden de resultaten van het vragenlijstonderzoek gepresenteerd (**paragraaf I**) waarin de ervaren werkbelasting en belastingsverschijnselen in de vorm van gezondheidsklachten bij Nederlands brandweerpersoneel centraal hebben gestaan. Daarna (**paragraaf II**) wordt onderzoek gepresenteerd waarin taakeisen zijn gemeten tijdens repressie alsmede de direct daaraan gekoppelde belastingsverschijnselen bij repressief brandweerpersoneel. Tenslotte (**paragraaf III**) worden resultaten van een laboratoriumstudie gepresenteerd waarin specifieke fysieke capaciteitsaspecten van brandweerpersoneel zijn gemeten.

Voordat de resultaten in elke paragraaf worden beschreven zal kort worden ingegaan op de originele onderzoeken en hoe de heranalyses voor dit rapport hebben plaatsgevonden.

I. Vragenlijst onderzoek Nederlands brandweerpersoneel (Bronbestand: Bos e.a. 2004)

In een onderzoek naar werkbelasting en gezondheidseffecten van beroepsbrandweerpersoneel is in 2002 een vragenlijstonderzoek uitgevoerd bij een steekproef van 2.254 beroepsbrandweerm medewerkers verdeeld over Nederland. In totaal werden 1.624 lijsten gestuurd naar repressief brandweerpersoneel en 630 naar brandweerm medewerkers in niet-repressieve functies. De totaalresponse was 62% (55% voor repressief personeel en 80% voor niet-repressief personeel) waarvan in totaal 1399 vragenlijsten bruikbaar zijn voor de analyses. Naast persoonskarakteristieken (leeftijd, geslacht) is gevraagd aan te geven of de functie 'repressief', 'administratief', 'management', of 'anders'(en zo ja, wat) is. Gegevens zijn verzameld over fysieke en psychosociale arbeidsomstandigheden (waaronder emotionele belasting, werkdruk, zelfstandigheid in het werk, inspraak in het werk, sociale ondersteuning van collega's en leidinggevenden), en diverse gezondheidsparameters (klachten aan het bewegingsapparaat, vermoeidheidsklachten, slaapklachten, psychosomatische klachten, stemmingsklachten, en verzuimgegevens met werkgerelateerde redenen).

Acht functies of functiegroepen zijn van elkaar te onderscheiden in de antwoorden. Dit zijn: repressief personeel, managementfuncties, administratieve functies, centralisten, preventie-medewerkers (waaronder veiligheidsmedewerkers), beleidsmedewerkers (w.o. controle/monitor/handhaving), technische dienst medewerkers (waaronder werkplaats), en overige functies (o.a. p&o, arbo, anders).

Hoe zijn die gegevens van het vragenlijstonderzoek nu geanalyseerd?

Gemiddelden over groepen worden gepresenteerd met zo mogelijk een onderscheid tussen functiegroepen, afhankelijk van type analyse tussen acht leeftijdscategorieën (per vijf jaar met de laatste categorie >54 jaar) of vier leeftijdscategorieën (<30 jaar, 30 - 39 jaar, van 40-49, en >49 jaar). Ook wordt, waar mogelijk, onderscheid gemaakt naar geslacht. Statistische toetsen zijn uitgevoerd om verschillen tussen groepen op te sporen (ANOVA, Chi-kwadraattoetsen, of t-testen). Omdat subgroepanalyses worden uitgevoerd is het criterium voor significantie gelegd bij een alpha van 0,10, oftewel: indien een p-waarde <0,10 is, wordt bij deze heranalyses over significantie gesproken.

Alleen indien resultaten significant zijn, wordt in dit rapport gerapporteerd dat er 'verschillen' gevonden zijn, in termen van 'meer of minder', 'hoger of lager', of beschreven als 'effect'.

Resultaten vragenlijstonderzoek

Persoonsgegevens

De gemiddelde leeftijd van de respondenten is 41 jaar (sd 9,8;range 19-62 jaar). Meer dan viervijfde is man (87%) en 13% (n=176) is vrouw. De mannen zijn gemiddeld ouder dan de vrouwen (gemiddeld 41 jaar (range 19-62jr) ten opzichte van gemiddeld 38 jaar (range 20-60).

Leeftijd en functie

De gemiddelde leeftijd van alle medewerkers is 41 jaar (minimum 19, maximum 62 jaar). De gemiddelde leeftijd tussen functiegroepen verschilt van elkaar waarbij repressief personeel het jongst is (39 jaar), gevolgd door beleidsmedewerkers (40 jaar), preventiemedewerkers (41 jaar), administratief personeel / centralisten / overig (44 jaar), en gemiddeld het oudst zijn management en technische dienst medewerkers (45 jaar).

In tabel 4 staan de aantallen per leeftijdscategorie zoals ze verder gebruikt worden in dit deel van het rapport. Bijna de helft is jonger dan 40 jaar, en 18% is tussen de 30 en 35 jaar. Twintig procent is tussen de 50 en 55 jaar en bijna zes procent van de respondenten is ouder dan 54 jaar.

Tabel 4 Verdeling respondenten Nederlands brandweerpersoneel ingedeeld in verschillende leeftijdscategorieën (n=1399).

Leeftijd in 8 categorieën	N	%
Jonger dan 25 jaar (<25)	46	3
25 jaar t/m 29 jaar (25-29)	163	12
30 jaar t/m 34 jaar (30-34)	256	18
35 jaar t/m 39 jaar (35-39)	200	14
40 jaar t/m 44 jaar (40-44)	175	13
45 jaar t/m 49 jaar (45-49)	202	14
50 jaar t/m 54 jaar (50-54)	279	20
Ouder dan 54 jaar (>54)	78	6
Leeftijd in 4 categorieën	N	%
Jonger dan 30 jaar (<30)	209	15
30 jaar t/m 39 jaar (30-39)	456	33
40 jaar t/m 49 jaar (40-49)	377	27
Ouder dan 49 jaar (>49)	357	25

In tabel 5 staat de verdeling van de respondenten over de functiegroepen en de verdeling van leeftijd binnen die functiegroepen.

Tabel 5 Verdeling respondenten Nederlands brandweerpersoneel over acht functie categorieën en verdeling van leeftijd en geslacht binnen deze categorieën (n=1396).

Aantal, per leeftijdscategorie:	N	<30	30-39	40-49	>49	%
Functie:	(% van totaal)	(%)	(%)	(%)	(%)	vrouw
Repressief personeel	910 (65)	17	38	24	21	3
Administratief personeel	181 (13)	10	24	32	34	53
Management	108 (8)	5	17	41	37	11
Centralist	43 (3)	5	28	37	30	14
Preventie	73 (5)	23	21	25	32	18
Beleid	32 (2)	22	22	31	25	44
Technische dienst	28 (2)	4	25	32	39	0
Overig	21 (1)	24	14	19	43	38

Bijna tweederde van de respondenten is repressief personeel. Zowel repressief personeel als beleidsmedewerkers hebben relatief wat minder respondenten boven de 49 jaar, terwijl deze leeftijdsgroep oververtegenwoordigd is in de groep 'overig'. Gemiddeld bezien schelen de medewerkers in de diverse functies van elkaar van leeftijd: het repressief personeel is het jongst (39 jaar) terwijl management en technische dienst medewerkers gemiddeld het oudst

(45 jaar) zijn. Onder beleidsmedewerkers en administratief personeel is de verhouding tussen mannen en vrouwen redelijk in balans. Repressief personeel en technische dienstmedewerkers zijn bijna allen mannen.

Fysieke factoren in het werk

De respondenten hebben aangegeven hoe vaak men tijdens het werk 'iets moet tillen of dragen', 'aan objecten moet duwen of trekken', 'moet klimmen of klauteren', 'moet werken in gedraaide houdingen', 'moet knielen of hurken', en 'moet kruipen'. Ook is gevraagd aan te geven hoe vaak men 'moet sporten als verplicht onderdeel van het werk'. De antwoord categorieën zijn 'nooit', 'zelden', 'af en toe', en 'vaak'. Bij tillen/dragen en duwen/trekken in neutrale lichaamsposities worden voornamelijk de schouders, rug en mogelijk het hartlong systeem belast. Werken in gedraaide houdingen is voornamelijk voor de rug belastend. Knielen/hurken is belastend voor enkels, knieën, en heupen, terwijl daar voor kruipen ook nog de pols/arm belasting bij komt. Zowel knielen/hurken als kruipen kan belastend zijn voor het hartlong systeem. In tabel 6 staan de aantallen respondenten (in percentages uitgedrukt) die aangeven deze fysieke activiteiten 'af en toe' of 'vaak' tijdens het werk uit te voeren.

Tabel 6 Frequentie van voorkomen van fysiek belastende activiteiten: percentages respondenten binnen functies (n=1396).

Activiteit:	Tillen of dragen		Duwen of trekken		Klimmen of klauteren		Werken in gedraaide houdingen		Knielen of hurken		Kruipen	
	%		%		%		%		%		%	
Functie:	af en toe	vaak	af en toe	vaak	af en toe	vaak	af en toe	vaak	af en toe	vaak	af en toe	vaak
Repressief	46	52	56	37	61	22	58	24	51	43	58	17
Administratief	23	6	10	2	3	0	22	7	30	2	2	0
Management	28	7	18	7	19	7	26	7	26	10	16	5
Centralist	2	0	0	2	2	0	28	21	14	0	2	0
Preventie	17	3	11	0	25	0	22	3	31	8	6	0
Beleid	3	3	3	3	3	0	12	6	27	0	3	0
Technische dienst	45	48	52	38	31	10	48	28	48	41	31	7
Overig	24	10	14	5	5	0	19	14	33	5	5	0
Leeftijd:	af en toe	vaak	af en toe	vaak	af en toe	vaak	af en toe	vaak	af en toe	vaak	af en toe	vaak
<30	43	38	48	24	51	11	49	16	48	28	45	7
30-39	40	39	48	26	47	17	51	18	45	34	42	13
40-49	32	37	32	28	39	16	40	21	38	32	39	12
>49	36	33	36	24	44	15	46	18	43	27	36	12
Geslacht:	af en toe	vaak	af en toe	vaak	af en toe	vaak	af en toe	vaak	af en toe	vaak	af en toe	vaak
Mannen	40	40	44	29	49	17	50	20	46	34	45	13
Vrouwen	18	13	15	5	9	3	24	10	25	9	7	2

Een aanzienlijk percentage van het repressief personeel en technische dienst personeel geeft aan de meeste fysieke activiteiten die in tabel 6 genoemd worden 'vaak' uit te voeren tijdens hun werk. Een klein percentage van het management, de centralisten, preventiemedewerkers, beleidsmedewerkers en overig personeel geeft aan een fysieke activiteit vaak uit te voeren tijdens hun werk. Tussen leeftijdscategorieën worden in de percentages die 'vaak' antwoorden geen verschillen gevonden. In de diverse percentages medewerkers die 'af en toe' aangeven fysieke activiteiten te moeten uitvoeren is er een

afname te zien naarmate de groep ouder is. Een aanzienlijk hoger percentage mannen ten opzichte van vrouwen geeft over de hele linie aan de diverse fysieke activiteiten 'af en toe' en 'vaak' tijdens het werk uit te moeten voeren.

Hiernaast is gevraagd hoe vaak men 'moet' sporten als verplicht onderdeel van het werk: 76% van het repressief personeel geeft aan 'vaak' te moeten sporten, gevolgd door 22% van het management, 10% van de technische dienst, en 3% van het administratief personeel. In de andere beroepen geeft niemand aan dat ze 'vaak' moeten sporten. Meer dan de helft (57%) van de mannen geeft aan vaak te moeten sporten en dit is 13% bij de vrouwen. Door 45% van de medewerkers boven de 40 jaar wordt aangegeven dat ze 'vaak' moeten sporten, terwijl 58% van de medewerkers tussen de 30-39 jaar 'vaak' invult en 61% van de medewerkers onder de 30 jaar.

Psychosociale factoren in het werk

Met gevalideerde vragenlijstschalen (Van Veldhoven & Meijman, 1996) waarvan referentiecijfers uit Nederland bekend zijn, zijn diverse aspecten van de psychosociale werkomgeving in kaart gebracht: de mate van emotionele belasting, de mate van ervaren werktempo/werkdruk, de mate van zelfstandigheid in het werk, de mate van inspraak in het werk, en de mate van sociale ondersteuning van directe collega's en leidinggevende. Op deze schalen kan een score tussen de 0 en 100 behaald worden, waarbij hogere scores ongunstiger zijn. Indien de psychosociale belasting ongunstig is, dan kan dit leiden tot meer negatieve reacties na inspanningen op het werk. Afhankelijk van het type psychosociale belasting, kan gedacht worden aan algemene vermoeidheid, herstelproblemen na het werk oftewel werkgerelateerde vermoeidheid, slaapklasten, maar ook stressreacties en psychosomatische klachten of overmatige invloeden op de stemming.

In tabel 7 staan de gemiddelde scores per brandweer functiegroep, leeftijd en geslacht. Tevens worden de gemiddelde scores weergegeven van twee referentiepopulaties, nl. van Nederlands ambulancepersoneel (Van der Ploeg, 2003; Sluiter & Frings-Dresen, 2004) en uit de sector dienstverlening (tussen de 1000 en 1400 medewerkers).

Ten opzichte van dienstverlenend personeel, scoort brandweerpersoneel gelijk ten aanzien van emotionele belasting, ervaren werkdruk, en gebrek aan inspraak, terwijl er wel meer gebrek aan zelfstandigheid ervaren wordt door brandweerpersoneel. Brandweerpersoneel scoort zeer gunstig op het gebied van sociale ondersteuning, zowel ondersteuning door leidinggevende, als door de collega's. Ten opzichte van het ambulancepersoneel scoren alle brandweerfuncties gunstiger op de vergelijkbare aspecten.

Er zijn verschillen aanwezig in de gemiddelde scores tussen de functiegroepen op alle gemeten aspecten van de psychosociale werkomgeving. Het repressief personeel ervaart relatief minder zelfstandigheid tijdens het werk, meer emotionele belasting, maar scoren het meest gunstig op de ervaren sociale ondersteuning van directe collega's, en ervaren tevens de minste werkdruk. Management en beleidsmedewerkers ervaren de meeste werkdruk.

Management heeft relatief veel inspraak in het werk en ervaren veel zelfstandigheid tijdens het werk. Centralisten ervaren relatief veel werkdruk, de meeste emotionele belasting, en het meeste gebrek aan zelfstandigheid. Sociale ondersteuning van de leiding wordt het minst ervaren door management en technische dienst medewerkers. Over het geheel bezien, hebben centralisten de minst gunstige psychosociale werkomgeving.

Tabel 7 Gemiddelde scores op aspecten van de psychosociale werkomgeving, per functie, leeftijdscategorie en geslacht (n=1286). Hogere scores zijn ongunstiger.

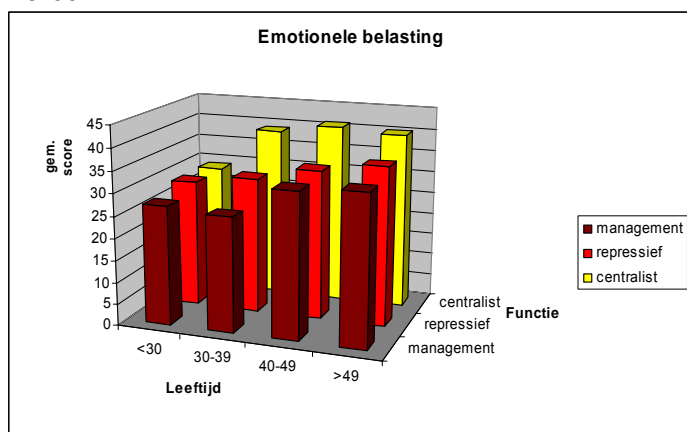
Psychosociaal aspect:	Emotionele belasting	Werktempo/ werkdruk	Gebrek aan zelfstandigheid	Gebrek aan inspraak	Gebrek sociale ondersteuning collega's	Gebrek sociale ondersteuning leiding
Gemiddelden:	%-score	%-score	%-score	%-score	%-score	%-score
<i>Ambulance:</i>	39	-	57	-	26	32
<i>Dienstverlening:</i>	31	43	39	47	21	23
<i>Brandweer totaal:</i>	30	43	45	47	3	8
Functie:						
Repressief	33	40	51	49	2	7
Administratief	18	46	33	44	4	8
Management	32	53	29	32	6	13
Centralist	40	47	56	46	6	8
Preventie	28	51	34	44	5	8
Beleid	25	49	30	41	5	11
Technische dienst	22	43	36	46	4	15
Overig	30	45	34	45	8	4
Leeftijd:						
<30	27	37	48	49	2	4
30-39	30	41	48	49	2	6
40-49	31	47	45	46	4	10
>49	32	46	41	43	4	11
Geslacht:						
Mannen	32	43	47	47	3	9
Vrouwen	20	44	36	45	3	6

Tussen leeftijdsgroepen zijn verschillen gevonden op alle psychosociale aspecten in het werk die zijn gemeten. De jongste groep scoort gunstiger op drie aspecten: jongeren ervaren de minste werkdruk, minder emotionele belasting en ervaart meer gebrek aan sociale ondersteuning van de leiding dan hun oudere collega's. De oudste groep scoort gunstiger op twee aspecten: ouderen ervaren minder gebrek aan zelfstandigheid en minder gebrek aan inspraak dan hun jongere collega's.

Verschillen tussen de scores van mannen en vrouwen zijn alleen aanwezig ten aanzien van de mate van ervaren gebrek aan zelfstandigheid tijdens het werk, de mate van emotionele belasting en de mate van ervaren gebrek aan sociale ondersteuning van de leidinggevende. Bij alle drie genoemde aspecten scoren mannen hoger en minder gunstig dan vrouwen; mannen ervaren meer gebrek aan zelfstandigheid tijdens het werk, ervaren meer emotionele belasting, en ervaren wat meer gebrek aan sociale ondersteuning van de leiding dan vrouwen.

Voor repressief personeel, management en centralisten wordt in figuur 1 de gemiddelde scores op emotionele belasting per leeftijdscategorie getoond. In alle groepen boven de 30

jaar is het duidelijk dat naarmate men ouder is, er ook meer emotionele belasting ervaren wordt.



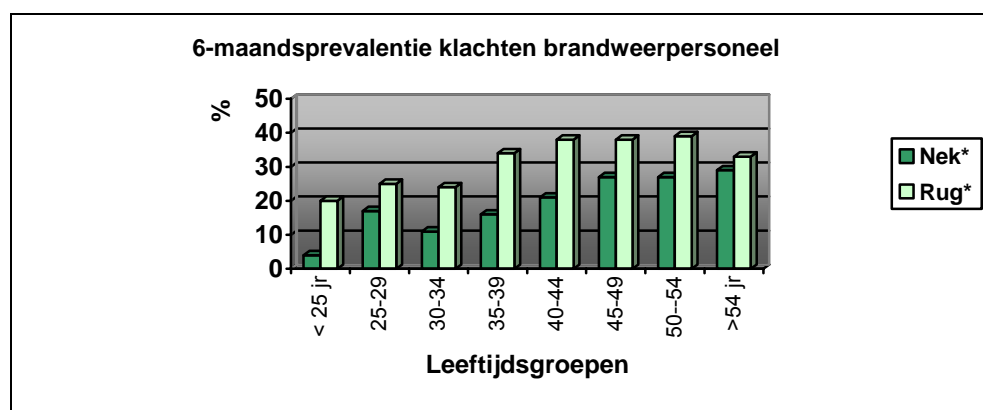
Figuur 1. Gemiddelde scores van emotionele belasting verdeeld over drie functiegroepen, per leeftijdscategorie van Nederlands brandweerpersoneel (hogere scores zijn ongunstiger).

Gezondheid

Op het gebied van gezondheidsklachten zijn klachten aan het bewegingsapparaat, psychische klachten, algemene gezondheidsklachten en (oorzaken van) ziekteverzuim bevraagd in de vragenlijst. Deze gezondheidsindicatoren worden achtereenvolgens besproken.

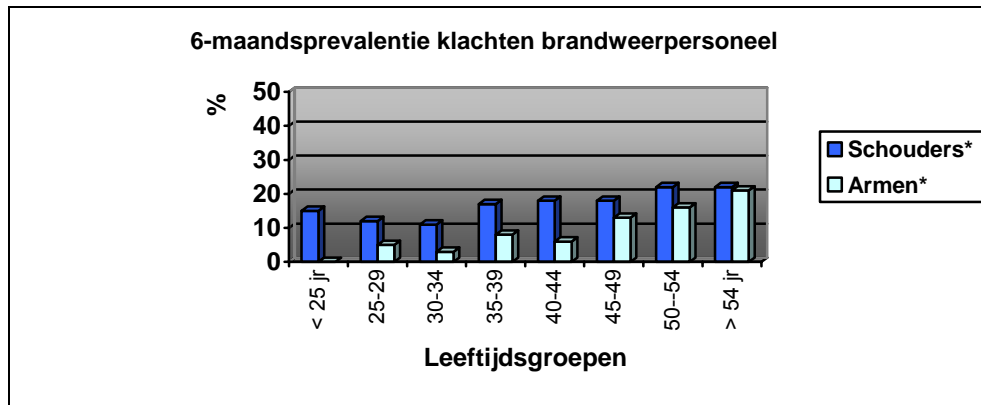
Bewegingsapparaat

Voor diverse lichaamsregio's is gevraagd aan te geven of men in dat gebied wel of niet gedurende meerdere achtereenvolgende dagen pijnklachten gehad heeft in de zes maanden voorafgaande aan het invullen van de vragenlijst. In figuur 2 is het percentage medewerkers dat klachten aangeeft in de nek en rug regio weergegeven per leeftijdscategorie. Zowel bij nek als rug zijn significante verschillen tussen de leeftijdscategorieën gevonden. In beide regio's worden door meer ouderen dan jongeren klachten ervaren.



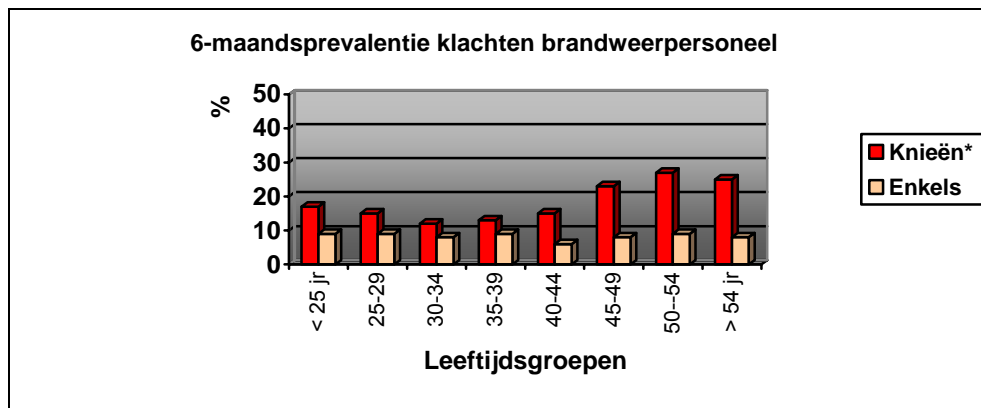
Figuur 2 Percentage brandweerpersoneel met klachten in nek en rug in de 6 maanden voorafgaande aan het invullen van de vragenlijst

In figuur 3 wordt het percentage medewerkers getoond per leeftijdscategorie dat klachten aangeeft in de schouders en armen.



Figuur 3 Percentage brandweerpersoneel met klachten in schouders en armen in de 6 maanden voorafgaande aan het invullen van de vragenlijst

Het vóórkomen van klachten ligt bij schouders en armen een stuk lager ten opzichte van nek en rug. Bij beide type klachten is een leeftijdseffect gevonden: meer ouderen dan jongeren melden klachten in schouders of armen. In figuur 4 wordt het voorkomen van knie en enkel klachten per leeftijdscategorie weergegeven.

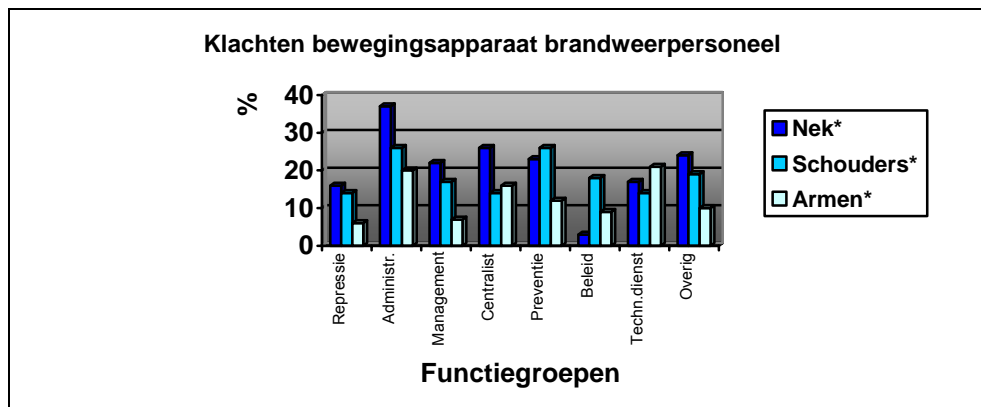


Figuur 4 Percentage brandweerpersoneel met klachten in knieën en enkels in de 6 maanden voorafgaande aan het invullen van de vragenlijst

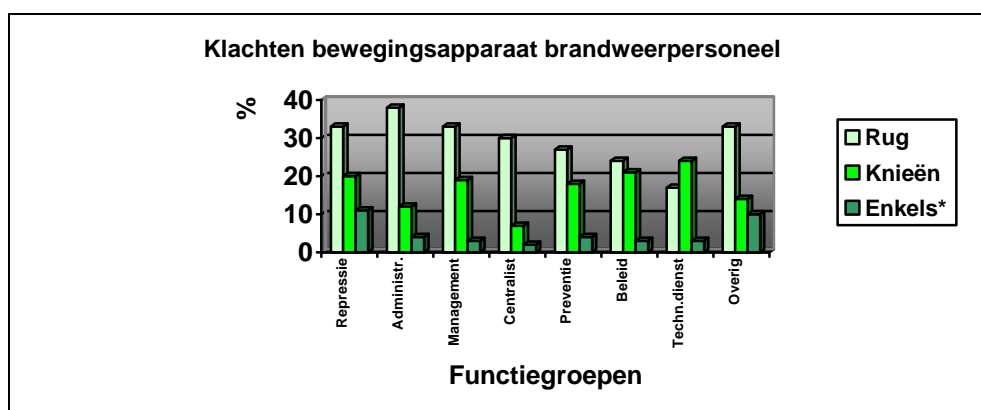
Knieklachten komen ongeveer even vaak voor als schouderklachten. Geen verschil is aanwezig in het voorkomen van enkelklachten tussen de leeftijdscategorieën. Knieklachten worden vaker gemeld waarbij het percentage vanaf 45 jaar hoger oploopt.

Bij subanalyses van alleen repressief personeel zijn dezelfde relatieve verschillen in percentages tussen de leeftijdscategorieën gevonden zoals zichtbaar zijn in figuur 2, 3 en 4.

In figuur 5 en 6 worden de 6-maandsprevalentie van klachten in de diverse lichaamsregio's weergegeven per functiegroep waarbij de regio's van de bovenste ledematen in figuur 5 staat weergegeven en die van de onderste ledematen in figuur 6.



Figuur 5 Percentage brandweerpersoneel per functiegroep met klachten in nek, schoulers, en armen, 6 maanden voorafgaande aan het invullen van de vragenlijst



Figuur 6 Percentage brandweerpersoneel per functiegroep met klachten in rug, knieën en enkels in de 6 maanden voorafgaande aan het invullen van de vragenlijst

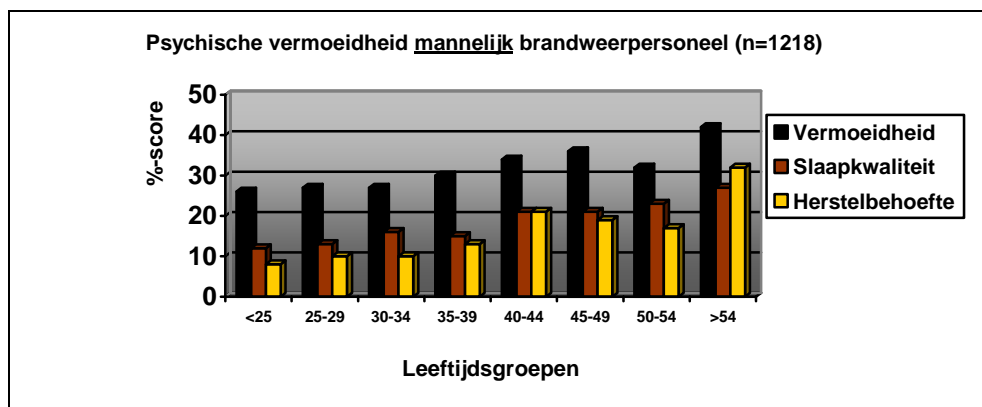
Geen verschillen tussen functiegroepen zijn gevonden in het voorkomen van klachten in rug en knieën, terwijl er wel verschillen zijn aangetoond in de overige lichaamsregio's. Nekklachten komen vaker voor bij administratief personeel en centralisten, schouderklachten het vaakst bij administratief en preventiepersoneel, en armklachten worden vaker gemeld door technische dienst- en administratief personeel. Enkelklachten komen het vaakst voor bij repressie en overig personeel. Ten opzichte van ambulancepersoneel (Sluiter & Frings-Dresen, 2004) wordt door relatief weinig brandweermedewerkers klachten aan het bewegingsapparaat gemeld.

Psychische klachten

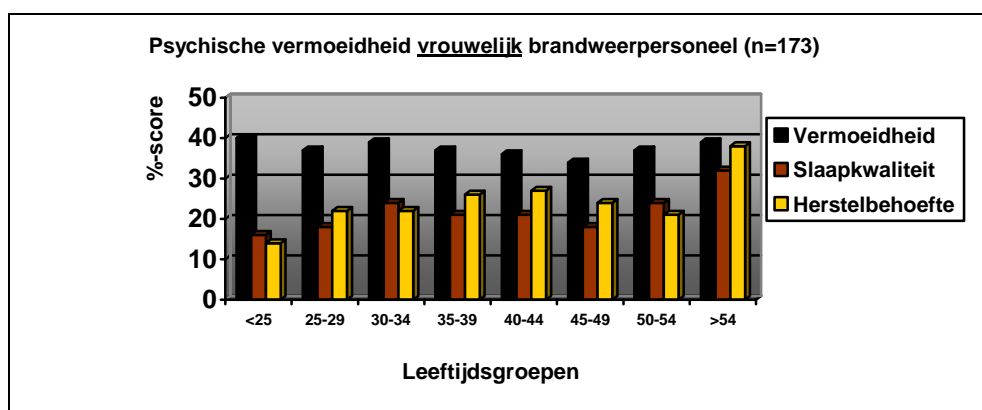
Psychische klachten zijn uitgevraagd middels psychische vermoeidheidschalen en een stemmingsschaal. Psychische vermoeidheid is op diverse wijzen uitgevraagd: met behulp van de herstelbehoefte schaal die werkgerelateerde vermoeidheid meet (Van Veldhoven & Meijman, 1994), met de checklist individuele spankracht (CIS) die algemene vermoeidheid meet en gebruikt wordt om chronische vermoeidheid te meten (in werkende populaties bij %-score boven de 54 (Bültmann e.a., 2000)), en met de slaapkwaliteitschaal (GSKS) (Meijman, 1988). Scores zijn zodanig berekend dat de minimale score 0 en de maximale score 100 is; hogere scores staan voor méér klachten. Stemmingen zijn gemeten via de HADS schaal

(Spinhoven e.a., 1997) waarmee angst en depressie worden gemeten. Van de HADS is een totaalscore en een subschaalscore van angst en depressie berekend.

In figuur 7A en 7B worden respectievelijk de gemiddelde scores getoond van de brandweermannen en de brandweervrouwen, per leeftijdscategorie. De totaal gemiddelde score bij mannen en vrouwen is, respectievelijk, 16 (sd 24) en 23 (sd 27) op de herstelbehoefteschaal, 32 (sd 16) en 37 (sd 17) op de vermoeidheidsschaal (CIS), en 19 (sd 24) en 21 (sd 23) op de slaapkwaliteitsschaal. Op de vermoeidheidsschaal en de herstelbehoefte schaal scoren de vrouwen hoger dan de mannen. Geen verschil is aanwezig tussen mannen en vrouwen in de mate van ervaren slaapkwaliteit. De waarden van de herstelbehoefte en vermoeidheidsschaal van brandweerpersoneel liggen lager dan, en dus gunstiger ten opzichte van landelijke werknemersgemiddelden. De herstelbehoefte na het werk stijgt aanzienlijk boven het 54^e jaar. Er is een effect van leeftijd op alle drie de psychische vermoeidheidsschalen waarbij ouderen hoger, en dus minder gunstig, scoren dan jongeren.

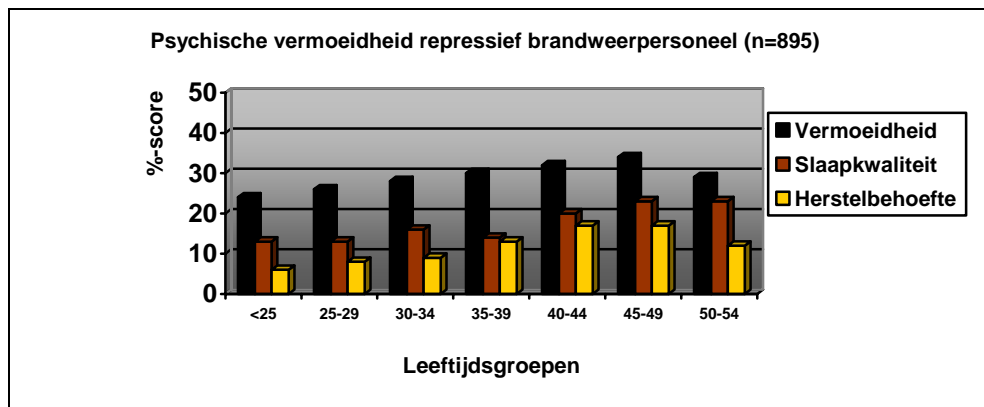


Figuur 7A. Psychische vermoeidheid bij mannelijk brandweerpersoneel, per leeftijdscategorie (n=1218). Hogere scores zijn minder gunstig.



Figuur 7B Psychische vermoeidheid bij vrouwelijk brandweerpersoneel, per leeftijdscategorie (n=173). Hogere scores zijn minder gunstig.

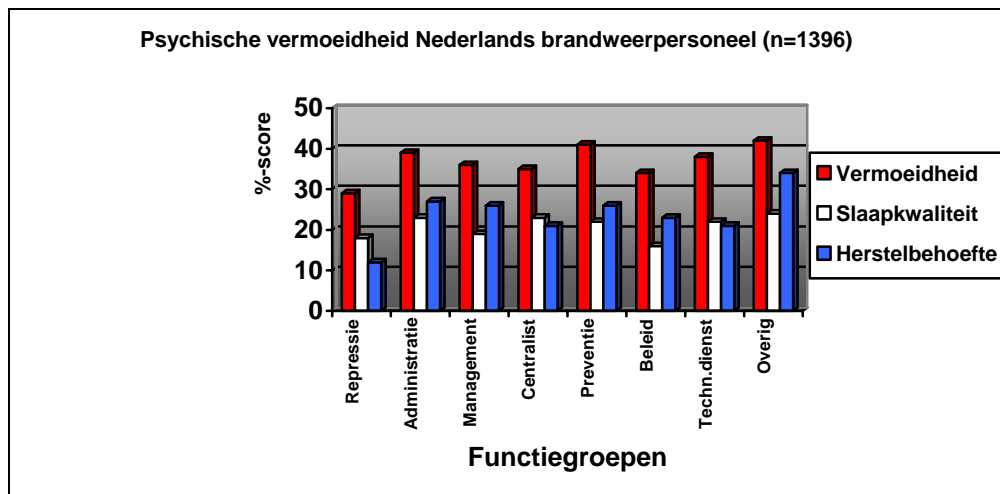
In figuur 8 wordt alleen van repressief personeel getoond hoe de mate van vermoeidheid en slaapkwaliteit is. In de categorie > 54 jaar zijn voor deze subanalyse te weinig data.



Figuur 8 Psychische vermoeidheid bij repressief brandweerpersoneel, per leeftijdscategorie (n=895). Hogere scores zijn minder gunstig.

In figuur 8 is te zien dat de waarden oplopen met de leeftijd maar weer dalen in de oudste categorie medewerkers. De relatief hoogste waarden worden gevonden in de categorie repressieve medewerkers tussen de 45 en 49 jaar: deze hoogste waarden bij repressief personeel zijn echter goed vergelijkbaar of nog lager dan de gemiddelde waarden van bijvoorbeeld de slaapkwaliteit of herstelbehoefte na afloop van het werk van de algemeen werkende Nederlandse populatie.

In figuur 9 wordt de gemiddelde scores op de psychische vermoeidheidsschalen van alle functiegroepen getoond. Er zijn verschillen aanwezig in de gemiddelde scores tussen de functiegroepen op alle drie de psychische vermoeidheidsmaten.

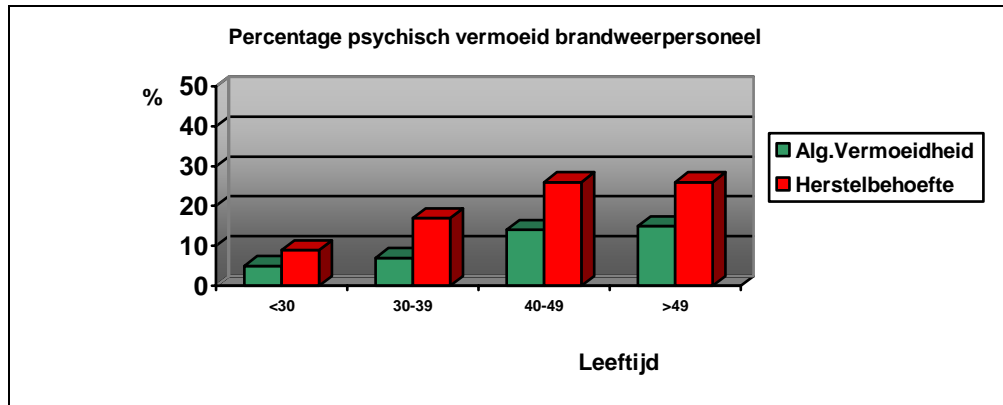


Figuur 9 Psychische vermoeidheid bij brandweerpersoneel, per functiegroep. Hogere scores zijn minder gunstig.

In figuur 9 is te zien dat het repressief personeel het minst vermoeid is en relatief het meest vermoeid zijn administratief, preventie en overig personeel; slaapkwaliteit van beleid en repressief personeel is het best en de overige functies scoren ongeveer gelijk; qua herstelbehoefte na het werk scoort repressief brandweerpersoneel het meest gunstig en hebben administratief en overig personeel de hoogste score. Nederlands brandweerpersoneel heeft gemiddeld een stuk minder herstelbehoefte na het werk (17, sd 24) dan Nederlands ambulancepersoneel (40, sd 27) waarbij de gemiddelde waarden met de

leeftijd stijgen van rond de 20 bij personeel onder de 40 jaar naar rond de 50 voor personeel boven de 49 jaar (Sluiter & Frings-Dresen, 2004). De algemene vermoeidheidsscore verschilt echter niet tussen brandweerpersoneel zoals in deze studie gemeten (32, sd 16) en ambulancepersoneel (34, sd 15; Van der Ploeg, 2003).

Indien gekeken wordt welke percentage medewerkers boven de grens scoort waarboven werknemers in Nederland als ‘vermoeid’ geclassificeerd kunnen worden (22% landelijk (Bültmann e.a., 2000), dan blijkt dit percentage bij brandweerpersoneel op te lopen van 5% in de jongste groep naar 15% in de oudste groep waarbij de medewerkers boven de 49 jaar een driemaal hogere kans hebben om als ‘vermoeid’ geclassificeerd te worden (zie figuur 10); overall is brandweerpersoneel minder vermoeid dan overig werkend Nederland. Als cases van ‘een onacceptabele mate van herstelbehoefte in de eerste uren na het werk’ gedefinieerd worden (volgens criterium experts consensus van wetenschappers NWO-PVA-programma), dan zien we dat in de jongste groep 9% van de medewerkers zo geclassificeerd kan worden maar oplopend tot 26% in de oudste twee groepen medewerkers (zie figuur 10). Ter vergelijking: dezelfde grenswaarde leidde enige jaren geleden bij ambulancepersoneel tot percentages die opliepen van 39% bij de jongste medewerkers tot 63% bij de oudste groep medewerkers (> 49 jr) (Sluiter e.a., 1998; Sluiter & Frings-Dresen, 2004). Brandweermedewerkers vanaf 40 jaar hebben dus wel een driemaal hogere kans om ‘onacceptabel moe door het werk’ genoemd te worden ten opzichte van hun collega’s onder de 30 jaar.



Figuur 10 Percentage medewerkers per leeftijdsgroep die als case “algemeen vermoeid” of “werkgerelateerd vermoeid”(herstelbehoefte) gedefinieerd zouden kunnen worden.

Als alleen het repressief personeel wordt geanalyseerd, dan zijn de relatieve verschillen tussen aantal jongeren en ouderen groter, maar absoluut scoren ze gunstiger dan het overig brandweerpersoneel. De percentage algemeen vermoeiden bij repressief personeel loopt eerst op om weer af te nemen bij de oudste categorie (<30 jr: 1%, 30-39jr: 4%, 40-49 jr: 12%, >49 jr: 9%). Het percentage repressieve medewerkers dat als moe-door-het-werk geclassificeerd kan worden laat eenzelfde beeld zien: het percentage loopt eerst op om bij de oudste categorie weer af te nemen (<30 jr: 4%, 30-39 jr: 14%, 40-49 jr: 20%, >49jr: 15%).

Op de stemmingen schaal (HADS) kan een totaalscore tussen de 0 punten minimaal en 42 punten maximaal gehaald worden. Per subschaal (angst of depressie) kan een score tussen de 0 punten minimaal en 21 maximaal gehaald worden. Hogere scores zijn ongunstig op alle schalen. De gemiddelde totaalscore op de HADS schaal en de scores op de subschalen angst en depressie staan voor brandweerpersoneel per leeftijdscategorie gepresenteerd in tabel 8.

Tabel 8 Gemiddelde scores, totaalscore en score op angst of depressieschaal van brandweerpersoneel, per functie, leeftijdscategorie en geslacht (n=1368). Hogere scores zijn ongunstiger. (Bron referentiepopulatie: Spinhoven e.a., 1997)

Psychosociaal aspect:	Totaalscore HADS gem.score	Totaalscore HADS min-max	HADS Angst gem. score	HADS Depressie gem.score
<i>Ned.werkende mannen</i>			4,9	4,0
<i>Ned.werkende vrouwen</i>			5,1	3,6
<i>Brandweer totaal</i>	7,0	0-36	3,6	3,4
Functie:				
Repressief	6,5	0-36	3,0	3,4
Administratief	8,0	0-30	4,2	3,8
Management	7,8	0-36	3,5	4,2
Centralist	7,5	0-26	3,9	3,6
Preventie	8,4	0-24	4,5	3,8
Beleid	6,3	0-19	3,2	3,2
Technische dienst	10,3	1-27	4,9	5,2
Overig	8,3	0-26	4,5	3,8
Leeftijd:				
<30	4,7	0-22	2,9	1,9
30-39	5,8	0-30	2,9	2,9
40-49	8,3	0-27	3,9	4,4
>49	8,4	0-36	3,8	4,6
Geslacht:				
Mannen	7,1	0-36	3,3	3,7
Vrouwen	6,6	0-30	3,7	2,9

De normwaarden van de referentiepopulatie van Nederlandse werkende mannen (n=4696) en vrouwen (n=1676) is recent gepubliceerd door Andrea e.a. (2004). Een subklinische casus van een angststoornis of depressie is gedefinieerd bij een score > 11 op de respectievelijk subschaal. Op deze wijze gemeten is de prevalentie (relatieve frequentie van vóórkomen) in de totale Nederlandse werkende referentiepopulatie 8,2% voor angststoornis en 7,1% voor depressie. Als dezelfde afkappunten voor de case-definitie van angststoornis en depressieve stoornis wordt toegepast bij brandweerpersoneel, dan blijkt een relatief laag percentage brandweermedewerkers als subklinische angst- of depressiecasus aangemerkt te kunnen worden ten opzichte van de Nederlandse referentiepopulatie, namelijk 3,1% van het brandweerpersoneel kan als "casus met angststoornis" geclassificeerd worden (mannen: 3,1%, vrouwen: 3,4%). In totaal 3,3% van het brandweerpersoneel kan als "depressie casus" worden geclassificeerd (mannen:3,5%, vrouwen:1,7%). Het brandweerpersoneel is dus ook qua stemmingsstoornissen relatief gezond te noemen.

Het vóórkomen (de prevalentie) van een subklinische angststoornis loopt van 0% (beleidsmedewerkers) tot, respectievelijk 8,2% en 10,3% bij preventiemedewerkers en

technische dienstpersoneel. Voor depressie geldt het zelfde: minimale voorkomen van subklinische depressiestoornis loopt van 1,4% (preventiemedewerkers) tot respectievelijk 5,6% en 14,3% bij management en overig personeel. Het vóórkomen van angststoornis in de leeftijdscategorieën laat een niet-lineair effect van leeftijd zien (loopt van 1,9% bij de jongste categorie (< 30 jr), tot 2,4% (30-39 jr), 4,8% (40-49 jr), en 2,8% in de oudste categorie (>49 jr)). Eenzelfde beeld is ook aanwezig bij depressie (jongste categorie (< 30 jr): 0%, 30-39 jr: 2%, 40-49 jr: 6,1% en >49 jaar:3,9%).

Als het repressief personeel apart wordt geanalyseerd, dan blijkt angst even weinig voor te komen bij zowel jongeren als ouderen. Het percentage depressie geclassificeerden verschilt wel tussen de leeftijdsgroepen onder repressief personeel (0% onder de 30 jr, 2% tussen de 30-39 jr, 7% tussen de 40-49 jr en bij 3% boven de 49 jr).

Verschillen in gemiddelde scores zijn aanwezig op functieniveau, tussen leeftijdsgroepen en tussen de sekses. De angstscore is gemiddeld het hoogst bij de technische dienst net zoals de mate van depressieve klachten. De scores van het repressief personeel zijn relatief laag. De totaalscore en de angstscore van mannen en vrouwen verschilt niet van elkaar. Mannen scoren gemiddeld hoger op depressie dan vrouwen.

Algemene gezondheidsklachten

In tabel 9 wordt het vóórkomen (in percentages) van diverse gezondheidsklachten gedurende een periode van 6 maanden voorafgaande aan het invullen van de vragenlijst beschreven, per functiegroep, leeftijd en geslacht.

Er zijn verschillen tussen de functiegroepen in de mate van vóórkomen van klachten in de maagstreek, hoge bloeddruk, hartklachten, en luchtwegklachten gevonden. Klachten in de maagstreek komen relatief vaker voor bij beleidsmedewerkers (27%) en technische dienst (21%) en het minst vaak bij centralisten (5%) en repressief personeel (7%). Hoge bloeddruk komt relatief vaker voor bij administratief personeel (12%) en technische dienst (10%) en het minst vaak bij management (3%) en repressief personeel of centralisten (5%). Hartklachten worden vaker gemeld door centralisten (12%) en het minst vaak door repressief personeel (2%). Geen verschil in het vóórkomen van brandwonden is gevonden. Luchtwegklachten worden vaker gemeld door technische dienst (24%), overige functies (24%) en administratief personeel (23%) en veel minder vaak door beleidsmedewerkers (6%).

Verschillen tussen leeftijdscategorieën is gevonden in het voorkomen van klachten in de maagstreek, hoge bloeddruk, en hartklachten. Klachten in de maagstreek komen anderhalf maal vaker voor in de twee oudste leeftijdscategorieën vergeleken met de twee jongste categorieën. De kans op rapportage van hoge bloeddruk en hartklachten is zesmaal hoger boven de 49 jaar vergeleken met collega's < 30 jaar. Geen verschillen zijn gevonden in het voorkomen van brandwonden en luchtwegklachten tussen leeftijdsgroepen.

Verschillen tussen mannen en vrouwen zijn aanwezig in het vóórkomen van brandwonden en luchtwegklachten waarbij mannen vaker brandwonden melden en vrouwen vaker luchtwegklachten.

Tabel 9 Vóórkomen (in %) van gezondheidsklachten brandweerpersoneel in 6 maanden voorafgaande aan het invullen van de vragenlijst, per functie, leeftijdscategorie en geslacht (n=1396).

Verzuim:	Klachten in maagstreek %	Hoge bloeddruk %	Hart klachten %	Brandwonden %	Klachten luchtwegen %
Functie:					
Repressief Administratief	7	5	2	3	11
Management Centralist	14	12	6	0	23
Preventie	6	3	3	1	7
Beleid	5	5	12	0	14
Technische dienst	21	7	7	0	16
Overig	27	9	3	0	6
	21	10	3	3	24
	10	10	5	0	24
Leeftijd:					
<30	7	2	1	1	9
30-39	7	3	2	2	13
40-49	12	5	4	2	14
>49	11	13	6	3	14
Geslacht:					
Mannen	9	6	3	2	12
Vrouwen	12	5	4	0	21

Indien alleen naar het repressief personeel wordt gekeken, dan blijkt dat het percentage repressieve medewerkers dat bijvoorbeeld aangeeft hartklachten te hebben ervaren in de laatste 6 maanden varieert tussen de 1% in de twee categorieën onder de 40jr, tot respectievelijk 3% en 5% in de categorieën tussen de 40-49 jr en boven de 49 jaar.

Verzuim

In tabel 10 worden frequentie en duur van zelf gerapporteerd verzuim gedurende een jaar beschreven per functiegroep, leeftijd, en sekse. De werkgerelateerde redenen voor verzuim staan in tabel 11.

In tabel 10 is te zien dat relatief frequent wordt verzuimd door personeel van technische dienst, gevolgd door een aantal functiegroepen die eenzelfde percentage verzuimers van meer dan 5 x per 12 maanden hebben (overig personeel, centralisten en repressief personeel). Wat betreft duur van verzuim hebben personeel van technische dienst en centralisten het hoogste percentage medewerkers die meer dan 14 werkdagen verzuimen, terwijl management en beleidsmedewerkers de laagste percentages laten zien. Des te ouder de medewerkers categorie, des te meer medewerkers frequent verzuimen (> 5 x) en lang verzuimen (> 14 werkdagen); vanaf de 40 jaar is er een twee- tot driemaal hogere kans om frequent en lang te verzuim ten opzichte van de jongste collega's. Meer mannen dan vrouwen verzuimen frequent (> 5 x), terwijl er geen geslachtsverschil in duur van het verzuim aanwezig is.

Tabel 10 Frequentie en duur (dgn) van 12-maands verzuim (in %), per functie, leeftijdscategorie en geslacht (n=1396).

Verzuim:	Frequentie 1 x in 12 mnd	Frequentie 2-5 x in 12 mnd	Frequentie >5 x in 12 mnd	Duur: 1-7 werkdagen	Duur: 8-14 werkdagen	Duur: > 14 werkdagen
	%	%	%	%	%	%
Functie:						
Repressief	45	41	14	57	22	21
Administratief	48	46	6	58	24	18
Management	67	27	6	67	23	10
Centralist	68	18	14	54	18	28
Preventie	40	48	12	63	17	20
Beleid	78	17	5	78	11	11
Technische dienst	42	32	26	37	26	37
Overig	46	39	15	77	8	15
Leeftijd:						
<30	51	43	6	77	10	13
30-39	50	40	10	67	19	14
40-49	48	39	13	54	22	24
>49	45	37	18	45	28	27
Geslacht:						
Mannen	48	38	14	58	22	20
Vrouwen	46	49	5	61	21	18

In tabel 11 wordt, tenslotte, getoond hoe vaak het vóórkomt (in percentages) dat men door specifieke, aan werkomstandigheden gerelateerde redenen heeft verzuimd binnen een periode van 12 maanden, uitgedrukt per functiegroep, leeftijd en geslacht.

Tabel 11 Aan werk gerelateerde redenen van verzuim, per functie, leeftijdscategorie en geslacht (n=1396).

Verzuim:	Fysieke overbelasting %	Mentale overbelasting %	Overspanning %	Ongeval/ ongeluk %	Sportblessure %
Functie:					
Repressief	10	3	5	8	19
Administratief	2	5	2	2	0
Management	6	10	4	4	0
Centralist	7	0	7	0	0
Preventie	5	5	5	0	0
Beleid	0	11	11	0	0
Technische dienst	22	6	6	0	6
Overig	8	0	0	0	0
Leeftijd:					
<30	4	0	1	1	12
30-39	5	4	4	5	13
40-49	9	4	5	7	13
>49	12	5	7	6	12
Geslacht:					
Mannen	9	4	5	6	14
Vrouwen	3	2	2	1	3

Bij repressief personeel wordt fysieke belasting, een ongeval/ongeluk en sportblessures vaker als oorzaak van verzuim opgegeven vergeleken met de overige functiegroepen, terwijl mentale belasting vaker bij beleid en management de oorzaak is. Overspanning wordt vaker gemeld door beleidsmedewerkers als oorzaak van verzuim.

Met uitzondering van de sportblessure als oorzaak, is er een trend aanwezig dat aan werkomstandigheden gerelateerd verzuim vaker voorkomt naarmate men in een oudere leeftijdscategorie thuishoort. Verschillen tussen mannen en vrouwen zijn over de hele linie aanwezig waarbij meer mannen aan werk gerelateerd verzuim melden dan vrouwen.

Als alleen naar de groep repressief personeel wordt gekeken, dan valt op dat bij die subgroep medewerkers die aangegeven heeft dat men klachten in schouders, rug, knieën heeft gehad in de afgelopen 6 maanden, een hoger percentage ouderen dan jongeren aangeeft door die klachten ook beperkingen ervaren te hebben tijdens de uitvoer van het werk. Deze percentages lopen op van rond de 20% in de jongste categorie tot 50% in de oudste categorie repressieve medewerkers. Klachten in de enkel daarentegen leiden even vaak bij jongeren als bij ouderen tot ervaren beperkingen tijdens uitvoer van het werk.

Ouderen boven de 49 jaar hebben een driemaal hogere kans om door fysieke overbelasting op het werk te hebben verzuimd als collega's onder de 40 jaar. Vanaf de 30 jaar is er een gerede kans om vanwege mentale overbelasting op het werk verzuimd te hebben. Vanaf 40 jaar is er een vijf tot zevenmaal hogere kans om vanwege overspanning verzuimd te hebben en, ten opzichte van de collega's onder de 30 jaar is er een vijf tot zevenmaal hogere kans om door werkgerelateerde overspanning verzuimd te hebben. Verzuim door aan werkgerelateerde sportblessures komt in alle leeftijdscategorieën even vaak voor.

Conclusies fysieke/psychosociale werkomgeving en gezondheid van Nederlands Brandweerpersoneel vanuit vragenlijstgegevens:

- Fysiek belastende activiteiten worden, ongeacht leeftijd maar vaker door mannen dan vrouwen, frequent uitgevoerd door personeel werkzaam in repressie en technische dienst en veel minder frequent door personeel werkzaam in management, preventie, beleid, als centralisten of overig
- De psychosociale arbeidsomgeving van brandweerpersoneel is relatief gunstig te noemen ten opzichte van ambulancepersoneel in termen van emotionele belasting, zelfstandigheid in het werk, en sociale ondersteuning van collega's en leidinggevenden
 - Tussen de diverse beroepen binnen de brandweer valt op dat:
 - Centralisten een ongunstig psychosociale werkomgeving hebben;
 - Repressief personeel minder zelfstandigheid tijdens het werk ervaart en meer emotionele belasting, maar ook veel sociale ondersteuning;
 - Management en beleidsmedewerkers de meeste werkdruk ervaren maar het management ook relatief veel inspraak en zelfstandigheid ervaren.
 - Medewerkers jonger dan 30 jaar ervaren ten opzichte van oudere collega's de minste werkdruk, minder emotionele belasting en meer sociale ondersteuning.
 - Medewerkers ouder dan 49 jaar ervaren ten opzichte van jongere collega's meer zelfstandigheid en meer inspraak in het werk.
- De gezondheid van brandweerpersoneel is beter dan referentiepopulaties op het gebied van de meeste klachten aan het bewegingsapparaat, psychische vermoeidheid, algemene gezondheidsklachten en stemmingsstoornissen. Klachten nemen wel toe met oplopende leeftijd.
 - Een lager percentage brandweerm medewerkers kan ten opzichte van referentiepopulaties geclassificeerd worden als 'chronisch vermoeid', 'werkgerelateerd vermoeid', 'angstig', of 'depressief'
 - Repressief brandweerpersoneel heeft minder klachten ten opzichte van ander brandweerpersoneel op het gebied van werkgerelateerde vermoeidheid, algemene vermoeidheid, angst of depressie; luchtwegklachten zijn relatief prevalent in de meeste groepen, maagklachten komen relatief vaker voor bij beleidsmedewerkers, hoge bloeddruk relatief vaker bij administratief personeel en hartklachten komen relatief vaker voor onder centralisten en het minst vaak bij repressief personeel; meer medewerkers van de technische dienst verzuimen relatief frequent en lang
 - Meer ouderen dan jongeren hebben last van pijnklachten in nek, rug, schouders, armen, en knieën; medewerkers vanaf 40 jaar hebben een driemaal zo grote kans om 'onacceptabel moe door het werk' genoemd te worden ten opzichte van hun collega's onder de 30 jaar; ouderen boven de 49 jaar hebben een zesmaal grotere kans om hartklachten of hoge bloeddruk te rapporteren en een anderhalf maal hogere kans om maagklachten of luchtwegklachten te rapporteren ten opzichte van hun jongste collega's;
 - Ten opzichte van de jongste groep is er: vanaf 40 jaar een tweemaal hogere kans om frequent te gaan verzuimen en boven de 49 jaar is dit een driemaal hogere kans; vanaf de 40 jaar is er een aanzienlijk hogere kans om werkgerelateerd verzuim te melden door fysieke- of mentale belasting; boven de 49 jaar is er een tweemaal hogere kans om langer dan 14 werkdagen te verzuimen ten opzichte van collega's onder de 40 jaar.

II. Taakeisen en belastingsverschijnselen bij repressief brandweerwerk (Bos e.a. 2002a,b, 2004a,b)

Wat is toen onderzocht?

Voor het landelijke onderzoek “In goede banen” zijn enkele jaren geleden na literatuuronderzoek, interviews en focusgroepen uitgebreide functiebeschrijvingen van de diverse Nederlandse brandweerfuncties uitgevoerd (Bos e.a., 2002a,b, 2004a,b; Benthem e.a., 2002). Na een eerste fase van dat onderzoek is duidelijk geworden dat fysieke taken voornamelijk door brandwachten worden uitgevoerd maar een gebrek aan bewijs in termen van duur en intensiteit van fysiek inspannende taken van brandweerwachten (met uitzondering van duiken) voorhanden was. Hiervoor zijn in de volgende fasen van hetzelfde onderzoek, en na representatieve steekproeftrekking, observaties uitgevoerd tijdens 24-uursdiensten van 273 brandwachten. Tijdens deze observaties zijn 222 brandwachten (14% vrijwilligers, 86% beroeps; 5% vrouwen, 95% mannen) daadwerkelijk betrokken bij actieve repressie waarover informatie over duur en intensiteit van fysieke inspanning tijdens repressie verzameld kon worden. In totaal zijn tijdens 53 24-uursdiensten uitrukken geobserveerd. Behalve observaties van alle taken en activiteiten die plaatsvinden tijdens elke ‘repressieperiode’ middels een observatiesysteem (TRAC), zijn de hartfrequenties elke 5 seconden opgenomen om een indicatie van de fysieke inspanning in termen van energetische (piek)belasting te verkrijgen. Tevens zijn toen observaties verricht tijdens oefeningen op het gebied van brandbestrijding bij het Engelse Fire Service College (FSC) en tijdens hulpverlening (OGS).

Elke geobserveerde repressieperiode liep van het moment van alarmering tot het tijdstip van terugkeer op de kazerne en kon worden ingedeeld in vier perioden: 1) van alarm tot uitruk (psychisch en fysieke reactie door elkaar heen), 2) aanrijperiode (vnl. psychische belasting), 3) inzetperiode (fysiek en psychische belasting), en 4) terugkeer naar kazerne. Voor de observaties van taken en activiteiten is er voor gezorgd dat de drie brandwachtfuncties ‘aanval’, ‘water’, en ‘chauffeur/pompbediener’ in een verhouding van 3:3:1 zijn gevolgd (gebaseerd op een analyse van de voorkomende variatie in activiteiten (Bos e.a., 2002)). De analyse van de data heeft zich toegelegd op de 1^e periode van repressie (van alarm tot uitruk), maar voornamelijk op de daadwerkelijke inzetperiode, oftewel de tijdsduur vanaf het moment ‘ter plaatse’ tot het moment ‘inrukken’ (3^e periode). De doelen van inzet zijn uitgesplitst in termen van type repressie: brandbestrijding of technische hulpverlening.

Hoe zijn de gegevens nu geanalyseerd?

Voor dit rapport zijn secundaire analyses van de gegevens over de inzetperiode uit het “In goede banen” onderzoek uitgevoerd waarbij duur (in minuten) en intensiteit (inspanning gemeten aan de hand van hartfrequentiedata) van de taken en activiteiten tijdens repressieperioden centraal staan, geanalyseerd per rol die brandwachten tijdens repressie kunnen innemen (aanval, waterwinning, chauffeur/pompbediener) en waarbij leeftijd als bijzondere variabele centraal staat. Leeftijd wordt in 7 categorieën beschreven: <25jr, 25-29jr, 30-34jr, 35-39jr, 40-44jr, 45-49jr en 50-54jr. Statistische toetsen zijn uitgevoerd om mogelijke verschillen tussen

groepen op te sporen (ANOVA). Het criterium voor significantie bij deze heranalyses is gelegd bij een alpha van 0,10, oftewel: indien een p-waarde <0,10 is, wordt bij deze heranalyses over significantie gesproken en resultaten beschreven in termen van langer/korter of hoger/lager. Indien geen significantie is gevonden worden resultaten beschreven in termen van 'geen verschil'.

De gemiddelde hartfrequentie is over diverse perioden berekend en wordt getoond als algemene indicatie. Belangrijker is het 'percentage heart rate reserve' (%HRR) dat daarna is berekend. Het gebruik van de maat %HRR als inspanningsmaat maakt het mogelijk individuen ten opzichte van elkaar te vergelijken. Een %HRR van 0 wil zeggen dat de hartfrequentie tijdens taakuitvoering gelijk is aan de hartfrequentie in rust. Een %HRR van 100 wil zeggen dat de hartfrequentie tijdens taakuitvoering gelijk is aan de maximale hartfrequentie.

Indien de %HRR waarden tussen de 30-40 bereikt, wordt gesproken van middelzware arbeid, tussen de 40-50 van zware arbeid, en boven de 50 van zeer zware arbeid (Åstrand & Rodahl, 1986).

Tenslotte worden recente gegevens over trends in het aantal en type uitrukken per regio gepresenteerd (CBS, 2004).

Resultaten taakeisen en belastingsverschijnselen Nederlands repressief personeel (Bron: Bos e.a., 2004)

De gemiddelde frequentie waarmee is uitgerukt per 24 uur is 1,5 maal waarbij minimaal 0 maal is uitgerukt en maximaal 7 maal is uitgerukt (Bos e.a., 2004). De resultaten worden hier per geobserveerde repressieperiode gerapporteerd. Dit betekent theoretisch dat de duur van de diverse gerapporteerde activiteiten en inspanningen tijdens repressieperioden (brandbestrijding of technische hulpverlening) per 24 uursdienst in werkelijkheid zou kunnen lopen tussen 0 minuten (0x uitgerukt) en (7x het gerapporteerde aantal minuten), afhankelijk van het aantal en type uitrukken.

Eerst worden duur van taken en activiteiten tijdens (allebei) de typen repressie voor de drie subfuncties van brandwachten getoond (zie respectievelijk tabel 12 en 13). De taak hulpverleners staat hier voor de tijd die men zich direct ontfermt over slachtoffers (mens of dier) tot het moment dat deze overgedragen worden aan andere hulpverleners.

Tabel 12. Duur (gemiddelde en range in minuten) van de taken tijdens een repressieperiode bij Nederlands brandweerpersoneel (0 is minder dan 30 seconden; - = niet voorgekomen tijdens observaties).

Functie: Taken:	Duur (gem. (min-max) in minuten) van de taken tijdens repressieperiodes gedurende een 24-uursdienst		
	Aanval	Water	Chauffeur/ Pompbediener
Binnen (alle repressie-activiteiten die binnenin een object worden gedaan)	14 (0-64)	12 (1- 38)	-
Vorbereiding	14 (0-56)	18 (1-254)	22 (3-76)
Toegang verschaffen	2 (0- 5)	-	-
Bedienen	1 (1- 2)	9 (0- 40)	2 (0- 4)
Waterwinning	7 (0-45)	9 (0- 45)	0 (0- 0)
Blussen of spuiten	3 (0- 6)	3 (1- 9)	-
Hulpverleners slachtoffer	9 (6-12)	10 (6- 16)	-
Pauze	15 (0-87)	16 (1-137)	1(1- 1)

In tabel 12 is te zien dat de variatie in duur van de diverse taken tussen repressieperioden aanzienlijk is, maar dit is ook te verwachten. Er zijn geen significante verschillen op taakniveau tussen de drie functies gevonden.

Op activiteitsniveau is in tabel 13 te zien dat het enige significante verschil tussen brandwachtfuncties bij de activiteit rennen is gevonden. Gemiddeld per repressieperiode wordt een paar minuten besteed aan belastende activiteiten zoals tillen of dragen, knielen of hurken, of rennen. In een enkel geval loopt dat op tot een kwartier lang in knielende of hurkende positie werken bij de aanvalsploeg, gedurende 20 minuten tillen of dragen bij aanvals- en waterploeg, of tot 5 minuten rennend doorbrengen als chauffeur/pompbediener. Aangezien dit type activiteiten ook nog voor kunnen komen tijdens het zich binnen in een (brandend) object bevinden lijkt het goed om, in termen van de maximaal mogelijk belasting, bij de in te schatten maximale fysieke belasting met de duur van het zich 'binnen' bevinden (gemiddeld 14 minuten, maar maximaal een uur) rekening te houden. Door interviews te

houden gelijk na 'inzet binnen' is door Bos e.a. (2004a) gevonden dat de uitgevoerde activiteiten waarover gerapporteerd wordt, de volgende zijn: traplopen, trekken of slepen, tillen, knielen/hurken en het forceren van deuren en ramen.

Tabel 13. Duur (gemiddelde en range in minuten) van de activiteiten tijdens een repressieperiode bij Nederlands brandweerpersoneel (0 is minder dan 30 seconden; - = niet voorgekomen * = significant verschil tussen functies)

	Duur (gem. (min-max) in minuten) van de activiteiten tijdens repressieperiodes gedurende een 24-uursdienst		
Functie:	Aanval	Water	Chauffeur/ pompbediener
Activiteiten:			
Binnen (alle activiteiten die binnen in een (brandend)object gedaan worden)	14 (0-64)	12 (1- 36)	-
Tillen of dragen	3 (0-21)	3 (0- 19)	8 (1-48)
Trekken of slepen	1 (0- 5)	1 (0- 5)	1 (0- 2)
Duwen	0 (0- 1)	0 (0- 0)	0 (0- 1)
Hijsen	-	-	-
Ladderlopen	1 (0- 2)	1 (0- 1)	0 (0-0)
Klimmen	0 (0- 0)	0 (0- 0)	-
Knielen of hurken	2 (0-14)	2 (0- 4)	-
Rennen*	0 (0- 0)	0 (0- 0)	3 (0- 5)
Traplopen	0 (0- 1)	2 (0- 10)	0 (0- 0)
Lopen	2 (0-12)	3 (0- 32)	2 (0- 6)
Staan	11 (0-55)	15 (0-179)	3 (0-19)
Zitten	5 (0-51)	9 (0-193)	6 (0-16)
Bukken	1 (0- 4)	1 (0- 10)	1 (0- 4)

Gemiddeld duurt een uitrukperiode 88 minuten (range tussen 11 en 481 min). Ter plaatse is men 58 minuten bezig (range 3 – 479 min), waarvan de zwaarste taken gemiddeld 12 minuten tijdens de SCBA taak (range 1-39 min) en 13 minuten binnenin een gebouw (range 1-37 min) worden uitgevoerd.

De repressieperiode kan in vier tijdsperioden worden opgedeeld: de alarm-tot-uitruk periode, de aanrijtijd, de inzetperiode, en de terugkeer naar de kazerne. In tabel 14 t/m 16 worden resultaten gepresenteerd tijdens uitrukken die als 'technische hulpverlening' zijn geclassificeerd. In tabel 14 wordt een indruk van intensiteit tijdens deze vier perioden in termen van de gemiddelde hartfrequentie (HF) inzichtelijk gemaakt tijdens hulpverlening. In tabel 15 wordt van de twee lichamelijk actieve tijdsperioden 'alarm tot uitruk' en 'tijdens inzet' getoond hoe intensief deze perioden gemiddeld zijn in termen van %HRR tijdens hulpverlening. In tabel 16 wordt per subtaak 'tijdens de inzet' bij hulpverlening getoond hoe intensief deze perioden zijn in termen van %HRR en hoe lang deze subtaken gemiddeld uitgevoerd worden tijdens hulpverlening.

In tabel 14 is te zien dat de gemiddelde hartfrequenties tijdens hulpverlening relatief laag blijven. Het enige verschil tussen brandwachtfuncties is gevonden tijdens de periode van inzet waarin de aanvalsploeg gemiddeld een hogere hartfrequentie heeft dan de pompbediener.

Tabel 14. Hulpverlening: gemiddelde hartfrequentie tijdens vier subperioden van repressie, per functiegroep (* = significant verschil tussen functies).

Functie:	Aantal	Alarm tot uitruk	Aanrijtijd	Inzet*	Terugkeer naar kazerne
		Gem.HF	Gem.HF	Gem.HF	Gem.HF
Aanval	127	81	84	90	78
Water	117	78	83	86	76
Chauffeur/pompbediener	57	81	87	82	78

In termen van energetische werkbelasting is in tabel 15 te zien dat de gemiddelde %HRR onder de 30 blijft, ook tijdens de inzet. Hierdoor zou dit werk qua zwaarte, gemiddeld genomen, als lager dan 'middelzware arbeid' worden geclassificeerd. De variatie in %HRR is echter tijdens deze taken weer groot waarbij observaties gedaan zijn van %HRR tussen de 40 en 50 waardoor van 'zware arbeid' gesproken wordt en ook zijn observaties voorgekomen van %HRR > 50 waarbij dan voor die personen over 'zeer zware arbeid' gesproken zou worden. Tijdens technische hulpverlening is de %HRR van de aanvalsploeg lager dan van de collega's die de rol van waterwinning of pompbediener vervullen. De variatie in %HRR is in elke functie echter groot.

Tabel 15. Hulpverlening: gemiddelde (minimum-maximum) %HRR tijdens de perioden 'alarm tot uitruk' en 'inzet' per subfunctie (* = significant verschil tussen functies).

Functie:	Aantal	Periode alarm tot uitruk	Periode inzet*
		Gem.%HRR (min-max)	Gem. %HRR (min-max)
Aanval	127	25 (2-81)	11 (5-56)
Water	117	24 (4-53)	27 (10-56)
Chauffeur/pompbediener	57	27 (4-60)	24 (3-49)

In tabel 16 wordt, zonder uitsplitsing naar subfunctie van de taken binnen de inzetperiode getoond hoe lang deze gemiddeld duren en hoe intensief ze gemiddeld zijn.

Tabel 16. Hulpverlening: intensiteit en duur van subtaken tijdens de periode van inzet tijdens de geobserveerde uitrukken (bron: Bos e.a., Fase 2, 2002) (# = data van < 5 personen).

Subtaken tijdens inzet:	Intensiteit Gem.%HRR (SD)	Gem. Duur Minuten
Voorbereiden	29 (12)	18 (27)
Toegang verschaffen [#]	42 (21)	3 (4)
Bedienen	34 (16)	1 (1)
Waterwinning [#]	49 (-)	45 (-)
Blussen of spuiten [#]	39 (7)	6 (-)
Binnen	37 (20)	9 (7)
Hulpverleners slachtoffer [#]	34 (9)	9 (3)

Ook bij brandbestrijding kan de repressieperiode in dezelfde vier tijdspannen worden opgedeeld: de alarm-tot-uitruk periode, de aanrijtijd, de inzetperiode, en de terugkeer naar de kazerne. In tabel 17, 18 en 19 worden data gepresenteerd zoals geobserveerd tijdens uitrukken die als 'brandbestrijding' zijn geclassificeerd: in tabel 17 wordt een indruk van intensiteit tijdens de vier perioden binnen de repressieperiode in termen van de gemiddelde hartfrequentie inzichtelijk gemaakt. In tabel 18 wordt van de twee lichamelijke actievere

tijdspannen ‘alarm tot uitruk’ en ‘tijdens inzet’ getoond hoe intensief deze perioden gemiddeld zijn in termen van %HRR. In tabel 19 wordt per subtaak ‘tijdens de inzet’ bij hulpverlening getoond hoe intensief deze perioden zijn in termen van %HRR en hoe lang deze subtaken gemiddeld zijn uitgevoerd tijdens hulpverlening.

In tabel 17 is te zien dat de gemiddelde hartfrequenties tijdens de aanrijtijd en tijdens de inzet bij brandbestrijdingsincidenten wat hoger zijn ten opzichte van de andere twee perioden. Tussen brandwachtfuncties is een verschil gevonden tijdens inzet en tijdens terugkeer naar de kazerne waarbij de aanvalsploeg gemiddeld hogere hartfrequenties heeft.

Tabel 17. Brandbestrijding: gemiddelde hartfrequentie tijdens vier subperioden van repressie, per functiegroep (* = significant verschil tussen functies).

Functie:	Aantal	Alarm tot uitruk	Aanrijtijd	Inzet*	Terugkeer naar kazerne*
		Gem.HF	Gem.HF	Gem.HF	Gem.HF
Aanval	80	81	96	99	85
Water	87	81	93	96	83
Chauffeur/pompbediener	39	80	93	90	79

De gemiddelde %HRR tijdens de inzetperiode bij brandbestrijding is hoger bij de aanvalsploeg dan bij de waterploeg en pompbediener. De zwaarte van het werk zou hier als ‘middelzwaar’ beoordeeld worden aangezien de %HRR waarden tussen de 30 en 40 blijven. Aan de variatie in waarden is echter ook te zien dat de uitspraak over zwaarte van brandbestrijding, afhankelijk van de persoon, van ‘helemaal niet belastend’ tot ‘zeer zwaar’ kan zijn.

Tabel 18. Tijdens brandbestrijding: gemiddelde (minimum-maximum) %HRR tijdens de perioden ‘alarm tot uitruk’ en ‘inzet’ per subfunctie (* = significant verschil tussen functies).

Functie:	Aantal	Periode alarm tot uitruk	Periode inzet*
		Gem.%HRR (min-max)	Gem. %HRR (min-max)
Aanval	80	34 (2-74)	35 (2-76)
Water	87	31 (4-72)	33 (5-65)
Chauffeur/pompbediener	39	33 (9-86)	29 (14-51)

Indien de waarden uit tabel 18 vergeleken worden met de waarden uit tabel 15 dan is een algemene conclusie dat brandbestrijding gemiddeld bezien voor wat betreft energetische belasting zwaarder is dan technische hulpverlening.

In tabel 19 wordt van de subtaken ‘binnen de inzetperiode’ bij brandbestrijding getoond hoe lang deze gemiddeld duren en hoe intensief ze zijn. Met ademluchtapparatuur aan werken is ‘zeer zwaar’, voorbereidende werkzaamheden zijn ‘middelzwaar’ en de overige activiteiten die ‘binnen’ de inzet worden verricht zijn ‘zwaar’ te noemen. Tijdens repressiewerkzaamheden binnen met beschermende kleding aan varieert de %HRR tussen de 30 en 92% en is gemiddeld 58%.

Tabel 19. Brandbestrijding: Intensiteit en duur van subtaken tijdens de periode van inzet tijdens de Geobserveerde uitrukken (bron: Bos e.a., Fase 2, 2002) (# = data van < 5 personen).

Subtaken tijdens inzet:	Intensiteit Gem.%HRR	Gem.Duur (SD) Minuten
Voorbereiden	35 (13)	12 (13)
Bedienen [#]	42 (22)	9 (17)
Waterwinning	42 (16)	6 (8)
Blussen of spuiten	40 (6)	3 (3)
Binnen in gebouw	45 (40)	14 (7)
Ademluchtapparatuur aan	69 (14)	16 (17)
Hulpverleners aan slachtoffer	47 (-)	16 (-)

Zwaarte repressie en leeftijd

In de volgende vijf tabellen worden gegevens per leeftijdscategorie uitgesplitst om een indruk te krijgen van de relatieve zwaarte van de diverse werkzaamheden indien chronologische leeftijd als uitgangspunt wordt genomen. In tabel 20 staan enkele demografische variabelen van de personen die gemeten zijn tijdens de uitrukken die tijdens het onderzoek voor zijn gekomen. Gemiddeld bezien is de BMI in de meeste groepen aan de hoge kant en bestaan significante verschillen tussen de groepen (BMI is de Body Mass Index en is een maat die het gewicht ten opzichte van de lichaamslengte bekijkt: bij 'gezond' gewicht ligt de BMI tussen de 18-25; boven de 25 wordt over overgewicht gesproken).

Tabel 20. Aantal, gewicht en BMI van personeel tijdens de verzameling van data tijdens repressie * = significant verschil tussen leeftijdsgroepen

Leeftijd:	Van brandweerpersoneel tijdens observaties	
	Gewicht (kg)* Gem.	Body mass index* Gem. (min-max)
< 25	86	25,5 (20-33)
25-29	82	24,5 (20-29)
30-34	83	24,8 (19-29)
35-39	80	24,8 (20-34)
40-44	85	26,5 (23-30)
45-49	81	25,2 (22-30)
50-54	77	24,9 (23-29)

In tabel 21 staan de gemiddelde hartfrequenties weergegeven per leeftijdsgroep zoals gemeten tijdens de vier perioden van repressie waarbij hulpverlening is verleend. Er is alleen een significant verschil tussen de groepen gevonden tijdens de aanrijtijd naar het incident; de groepen tussen 35 en 44 jaar vertonen hier gemiddeld de laagste hartfrequenties.

Tabel 21. Hulpverlening: gemiddelde hartfrequenties tijdens vier tijdspannen binnen de uitrukperiode, per leeftijdsgroep. * = significant verschil tussen leeftijdsgroepen

Leeftijd:	Aantal	Alarm tot uitruk	Aanrijdtijd*	Inzet	Terugkeer naar kazerne
		Gem.HF	Gem.HF	Gem.HF	Gem.HF
< 25	5	79	86	88	-
25-29	80	81	86	90	78
30-34	107	80	84	88	78
35-39	37	75	78	83	74
40-44	27	81	78	83	78
45-49	23	87	89	89	79
50-54	20	79	87	84	73

In tabel 22 staan de %HRR tijdens de eerste periode van repressie bij technische hulpverlening en tijdens de inzetperiode weergegeven voor de diverse leeftijdsgroepen. Er is geen effect van leeftijd gevonden: binnen leeftijdsgroepen is de variatie veel groter dan tussen groepen. Helder is dat de periode vanaf het moment dat gealarmeerd wordt tot aan het moment dat men in de TAS zit, van bijna niet belastend voor de ene persoon tot zwaar belastend voor de andere persoon kan zijn, ongeacht leeftijd. Ditzelfde geldt voor de tijdspanne van daadwerkelijke inzet: gemiddeld is de belasting middelzwaar aangezien de gemiddelde %HRR tussen de 30 en 40 is; maar indien naar de maximaal gemeten %HRR waarden gekeken wordt, zijn die in enkele groepen bij bepaalde individuen als zeer zware arbeid te classificeren. Binnen elke groep zijn ook individuen waarvoor de belasting als 'nauwelijks belastend' benoemd zou worden.

Tabel 22. Hulpverlening: percentage HRR tijdens twee perioden van uitruk per leeftijdsgroep.

* = significant verschil tussen leeftijdsgroepen

Leeftijd:	Aantal:	Periode alarm tot uitruk*	Periode inzet*
		Gem.%HRR(min-max)	Gem.%HRR(min-max)
< 25	5	19 (7-30)	21 (11-30)
25-29	80	26 (5-50)	30 (11-45)
30-34	107	25 (2-62)	28 (3-56)
35-39	37	21 (5-40)	25 (6-54)
40-44	27	19 (4-33)	23 (10-46)
45-49	23	31 (12-64)	31 (11-52)
50-54	20	30 (4-81)	28 (10-56)

In tabel 23 staan de gemiddelde hartfrequenties weergegeven per leeftijdsgroep zoals gemeten tijdens de vier perioden van repressie en tijdens de inzetperiode. Er is alleen een verschil tussen de leeftijdsgroepen gevonden tijdens de herstelperiode als weer teruggereken wordt naar de kazerne; de jongste groep vertoont hier gemiddeld de hoogste hartfrequenties.

Tabel 23. Brandbestrijding: gemiddelde hartfrequenties tijdens vier tijdsperioden binnen de uitrukperiode, per leeftijdsgroep * = significant verschil tussen leeftijdsgroepen

Leeftijd:	Aantal	Alarm tot uitruk	Aanrijdtijd	Inzet	Terugkeer naar kazerne*
		Gem.HF	Gem.HF	Gem.HF	Gem.HF
< 25	6	90	105	108	98
25-29	56	80	96	99	86
30-34	62	79	92	94	81
35-39	30	82	93	94	80
40-44	22	82	94	94	82
45-49	17	82	99	95	85
50-54	13	82	91	91	84

In tabel 24 staan de meer inzichtelijke %HRR tijdens de eerste periode van repressie en tijdens de inzetperiode weergegeven voor de diverse leeftijdsgroepen. Er is geen verschil gevonden tussen de leeftijdsgroepen: binnen leeftijdsgroepen is de variatie veel groter dan tussen de groepen. Helder is dat de periode vanaf het moment dat gealarmeerd wordt tot aan het moment dat men in de TAS zit, van bijna niet belastend tot zwaar belastend kan zijn. Ditzelfde geldt voor de tijdsperiode van daadwerkelijke inzet: gemiddeld is de belasting middelzwaar aangezien de gemiddelde %HRR tussen de 30 en 40 is; maar indien naar de maximaal gemeten %HRR waarden gekeken wordt, zijn die op drie groepen na (de jongste en de oudste groep, en de groep tussen 30-34 jaar) bij bepaalde individuen als zeer zware arbeid te classificeren. Binnen elke groep zijn ook individuen waarvoor de belasting als 'nauwelijks belastend' benoemd zou worden.

Tabel 24. Brandbestrijding: percentage HRR tijdens twee perioden van uitruk per leeftijdsgroep (geen sign. versch).

Leeftijd:	Aantal	Periode alarm tot uitruk	Periode inzet
		Gem.%HRR (min-max)	Gem. %HRR (min-max)
< 25	6	34 (22-65)	37 (27-46)
25-29	56	33 (6-74)	36 (5-76)
30-34	62	30 (2-70)	31 (2-67)
35-39	30	33 (9-65)	33 (14-50)
40-44	22	33 (19-86)	32 (15-65)
45-49	17	38 (13-86)	34 (19-53)
50-54	13	30 (6-51)	30 (11-45)

Indien er in vier leeftijdsgroepen wordt gekeken hoeveel procent van de medewerkers tijdens de inzetperiode voor wat betreft %HRR als 'zeer zwaar' belast zouden worden geclassificeerd, dan neemt het percentage juist af met leeftijd (10% in groep < 30 jr, 7% in groep 30-39 jr, 8% in groep 40-49 jr, en 0 % in de groep > 49 jr).

Tijdens het onderzoek van Bos en collega's (2004a) zijn oefeningen geobserveerd die hebben plaatsgevonden in het Fire Service College in Engeland en is in Nederland een OGS oefening geobserveerd. Bij de simulatie van brandbestrijding bij het FSC duurde het 'binnen zijn' 20 minuten (sd 14) met een gemiddelde %HRR van 53 (sd 8), duurde de waterwinning gemiddeld 4 minuten (sd 4) met een gemiddelde %HRR van 49 (sd 14) en duurde de voorbereidende werkzaamheden gemiddeld 15 minuten (sd 7) met een %HRR van 47 (sd

10). De brandbestrijdingsoefening bij het FSC wordt hierdoor als 'zwaar' tot 'zeer zwaar' geclassificeerd. De OGS oefeningen duurden gemiddeld 59 minuten (sd 8) met een gemiddelde %HRR van 29 (sd 9). De OGS oefening wordt door deze metingen voor wat betreft de energetische belasting als lichter dan 'middelzware arbeid' geclassificeerd.

Informatie over (trends in) aantal uitrukken van Brandweer in Nederland

In tabel 25 wordt over een periode van de 18 meest recente jaren cijfers gepresenteerd die een indruk geven van het aantal uitrukken.

Tabel 25 Totaal Nederland: aantal binnenbranden, buitenbranden en hulpverlening over een periode tussen 1985 t/m 2002 (Bron: CBS, sept 2004).

Jaartal:	Totaal brandmeldingen	Totaal loze meldingen	Totaal binnenbranden (waarvan groot of middelgroot)	Totaal buitenbranden	Totaal hulpverlening
1985	53.501	16.513	12.064 (1.563)	20.356	29.333
1986	59.771	17.749	11.641 (1.562)	26.128	31.992
1987	59.060	19.887	11.950 (1.568)	23.478	31.810
1988	56.810	20.636	11.411 (1.432)	21.863	26.312
1989	64.420	22.154	11.776 (1.207)	27.863	31.992
1990	66.922	24.562	12.592 (1.426)	27.280	36.932
1991	72.403	27.641	13.201 (1.665)	28.663	33.185
1992	71.268	28.011	12.842 (1.621)	28.134	35.179
1993	73.829	30.309	13.179 (1.466)	28.004	38.526
1994	76.363	33.324	13.180 (1.268)	27.684	35.005
1995	81.106	34.994	13.634 (1.315)	30.284	37.813
1996	92.294	37.089	15.257 (1.611)	37.408	38.950
1997	89.847	40.360	15.041 (1.432)	32.653	44.380
1998	85.506	41.526	14.368 (1.412)	27.799	46.459
1999	88.896	40.815	13.927 (1.479)	32.483	40.028
2000	91.739	45.740	13.910 (1.521)	30.426	46.489
2001	92.281	45.787	14.277 (1.765)	30.513	45.876
2002	96.977	50.470	14.192 (1.912)	30.491	55.709

Uit tabel 25 is te berekenen dat er tussen 1985 en 2002 een stijging is van 55% in het totaal aantal brandmeldingen in Nederland terwijl het aantal werknemers nauwelijks is toegenomen. Het aantal loze meldingen maakte in 1985 nog 31% van alle meldingen uit, terwijl dit in 2002 is opgelopen tot 52%. Via de klankbordgroep zijn nog gegevens uit 1965 en 1970 binnengekomen over het totaal aantal malen dat hulpverlening is gegeven: in 1965 was dit 25.591 maal en in 1970 25.236 maal. Tussen 1970 en de eerste waarde van 1985 uit tabel 25 is het aantal malen dat hulpverlening verricht wordt dus opgelopen met 14%. In 1970 is uitgerukt naar 20.307 echte brandmeldingen terwijl dit in 1985 is opgelopen tot 36.988 (een stijging van 45%).

Indien wat preciezer naar een periode van de laatste 10 jaar wordt gekeken, is een stijging is van 31% in het totaal aantal brandmeldingen in Nederland aanwezig. Terwijl het aantal loze meldingen in 1993 nog 41% uitmaakte van alle brandmeldingen, is dit percentage in 2002 maar liefst opgelopen naar 52%. In 10 jaar tijd is het aantal binnenbranden gestegen met 7,7% maar het aantal middelgrote of grote branden stijgt hierbinnen op een niet-proportionele wijze met 30,4% tot 1.912 in 2002. De stijging in het aantal buitenbranden is 8,9% en de stijging in het aantal malen dat hulpverlening wordt gegeven met 44,6% tot

55.709 uitrukken. In tabel 26 staan de aantallen binnen- en buitenbranden, en hulpverleningen in getallen per windstreek over de laatste 10 jaar weergegeven.

Tabel 26 Totaal aantal binnenbranden, buitenbranden en hulpverlening over een periode van 10 jaar, verdeeld over Noord (N) Nederland, Zuid (Z) Nederland, West (W) Nederland, en Oost (O) Nederland (Bron: CBS, juli 2004).

Jaartal:	Binnenbranden				Buitenbranden				Totaal Hulpverlening			
	N	Z	W	O	N	Z	W	O	N	Z	W	O
1993	1.072	2.684	7.141	2.282	1.988	5.930	14.951	5.135	2.835	9.270	19.597	6.464
1994	1.116	2.662	7.103	2.299	2.085	6.158	14.256	5.185	2.852	7.344	19.023	5.786
1995	1.269	2.599	7.345	2.421	2.510	7.126	14.640	6.008	2.749	8.048	20.799	6.217
1996	1.313	2.850	8.529	2.565	3.790	8.001	17.949	7.668	2.643	8.072	22.434	5.801
1997	1.302	2.892	8.221	2.626	2.764	6.896	17.141	5.852	2.668	8.691	25.907	7.114
1998	1.294	2.787	7.701	2.586	2.385	5.489	14.707	5.218	3.104	9.287	25.935	8.133
1999	1.215	2.685	7.442	2.585	2.818	6.398	16.795	6.472	2.720	7.546	22.469	7.293
2000	1.164	2.728	7.436	2.582	2.463	6.254	16.197	5.512	3.419	9.044	25.863	8.163
2001	1.234	2.776	7.713	2.554	2.371	6.201	16.471	5.470	3.144	7.607	27.071	8.054
2002	1.296	2.770	7.404	2.722	2.562	6.010	15.960	5.959	3.960	9.536	32.649	9.564

In West-Nederland komen de meeste uitrukken voor, gevolgd door Zuid-, Oost- en Noord Nederland. Terwijl de stijging in het aantal binnenbranden over heel Nederland 7,7% is, blijkt deze voornamelijk aanwezig in Noord- (nl. 20,9%) en Oost Nederland (nl. 19,3%). De stijging over 10 jaar van het aantal buitenbranden is 8,9% en deze gemiddelde stijging komt voornamelijk uit Noord- (nl. 28,9%) en Oost Nederland (nl. 16%).

Het aantal malen dat hulpverlening wordt gegeven is in Nederland flink gestegen (44,6%) en dit is terug te vinden in West Nederland (stijging is 66,6%). Over het meest recente jaar 2002 had men over Nederland gezien te maken met in totaal 815 doden waarvan iets meer dan de helft geclassificeerd is: 268 door beknellingen en 153 door verdrinking of verstikking om het leven kwamen. Het aantal gewonden waar men mee te maken heeft gehad in 2002 waren er 6.140 waarbij ongeveer de helft geclassificeerd is: 1.614 met breuken of kneuzingen, 480 met snijwonden, 182 bedwelmden. (CBS, maart 2004). Van de in totaal 5.637 maal dat in Nederland in 2002 eerste hulp verleend moest worden bij spoedeisende gevallen, is dit door de Brandweer in 16% van de gevallen gedaan, door de ambulancemedewerkers in 78% van de gevallen en door anderen in de overige 6% van de gevallen.

In 2003 zijn in totaal 4.797 werknemers in dienst van de beroepsbrandweer en zijn er 22.038 vrijwilligers werkzaam in Nederland (CBS, juli 2004). Geschat, op aantallen die bekend zijn uit de regio Utrecht, is van het totaal aantal beroepsbrandweer ongeveer 40% repressief personeel waardoor het aantal repressief beroepsbrandweer rond de 2.000 zou uitkomen. Als alle brandmeldingen uit 2002 door beroepsbrandweer zouden zijn uitgevoerd, dan zou dit hypothetisch, en per team van 5 personen, leiden tot in totaal 242 uitrukken op jaarbasis inclusief loze meldingen per persoon.

Samenvattende conclusie over aantal en type meldingen:

In de afgelopen 40 jaar is het aantal brand- en hulpverleningsmeldingen fors gestegen; de afgelopen 10 jaar is het aantal meldingen relatief meer gestegen in Noord- en Oost Nederland en hulpverlening in West Nederland.

Conclusies frequentie, duur en intensiteit van taken en activiteiten, en belastingsverschijnselen naar aanleiding van taakanalyses en statistische gegevens:

- De uitrukfrequentie is gemiddeld 1,5 maal per 24 uur maar dit kan variëren tussen de 0 en 7 maal per 24-uursdienst
- Bij een gemiddelde uitrukfrequentie van 1,5 kan worden geëxtrapoleerd dat er gemiddeld 132 minuten per 24-uursdienst in actieve repressie wordt doorgebracht waarvan men ter plaatse gemiddeld 79 minuten bezig is en waarbij de twee zwaarste taken (ademluchtapparatuur aan en binnenin een gebouw) elk gemiddeld 18 minuten kunnen voorkomen. Rekening houdend met de variatie in type uitrukken kan tijdens een 24-uursdienst tussen de 0 en 481 minuten in actieve repressie worden doorgebracht waarvan men ter plaatse tussen de 0 en 479 minuten bezig is en waarbij de twee zwaarste taken tussen de 0 en 39 minuten voorkomen
- De energetische belasting is tijdens brandbestrijdingsincidenten zwaarder dan tijdens technische hulpverleningsincidenten
- De zwaarte van repressie in termen van hulpverlening kan gemiddeld genomen geclassificeerd worden als 'lichte fysieke arbeid' aangezien %HRR waarden lager dan 30 liggen
 - Ongeacht leeftijd blijkt de classificatie op individueel niveau te kunnen vallen tussen 'zeer lichte arbeid' en 'zeer zware arbeid'
- De zwaarte van repressie tijdens inzet bij brandbestrijding kan gemiddeld genomen geclassificeerd worden als 'middelzware arbeid' aangezien de %HRR waarden tussen de 30 en 40 liggen
 - Ongeacht leeftijd blijkt de classificatie op individueel niveau te kunnen vallen tussen 'zeer lichte arbeid' en 'zeer zware arbeid'
 - De subtaak 'ademlucht aan' kan gemiddeld gezien geclassificeerd worden als 'zeer zwaar' aangezien de %HRR hoger dan 50 liggen
 - Omdat de %HRR waarden variëren tussen de 30 en 92 kan de classificatie van deze taak op individueel niveau geclassificeerd worden tussen de 'middelzware arbeid' en 'bijna maximaal zware arbeid'
- Het aantal brand- en hulpverleningsmeldingen is de afgelopen 40 jaar fors gestegen
- Het aantal brandmeldingen is landelijk tijdens de afgelopen 10 jaar met 31% gestegen maar het aantal loze meldingen daarbinnen is gestegen van 41% naar 52%
 - Er zijn 8% meer binnenbranden (waarbinnen relatief meer middelgrote- of grote branden voorkomen), 9% meer buitenbranden, en 45% meer hulpverlening
 - Er is relatief meer stijging van branden in Noord- en Oost Nederland terwijl de stijging in hulpverlening voornamelijk in West Nederland heeft plaatsgevonden
- De fysieke intensiteit van brandbestrijdingsoefeningen zoals gemeten bij het FSC zijn goed vergelijkbaar met de metingen in de werkelijkheid
- De fysieke intensiteit van een OGS oefening is als 'lichte arbeid' te classificeren

III. Functionele capaciteit simulatie brandwachten (Bronbestand: Rustenburg, Kuijer en Frings-Dresen, 2004)

In 2002 zijn metingen van de tilcapaciteit uitgevoerd in het Academisch Medisch Centrum Amsterdam bij 25 brandwachten (tussen 23 en 53 jaar) met behulp van apparatuur die ook bekend is als 'werksimulator van fysieke belasting' of 'functionele capaciteit evaluatie (FCE)'. De tiltesten zijn uitgevoerd met behulp van de Ergo-Kit[®]. De brandwachten waren afkomstig van kazernes uit Amsterdam en hebben vrijwillig aan het onderzoek meegedaan.

De brandwachten zijn voor deze heranalyse van dat onderzoek nu ingedeeld in vier subcategorieën voor wat betreft leeftijd: > 30 jaar (n=8), 30-39 jaar (n=10), 40-49 jaar (n=4) en > 49 jaar (n=3).

In onderstaande tabel is te zien hoeveel gewicht gemiddeld wordt getorst in de vier leeftijdscategorieën tijdens statisch tillen in diverse houdingen (waarbij verschillende accenten op rug, arm of schouder plaatsvindt).

Tabel 27. Aantal kilogrammen statisch tillen in diverse uitgangshoudingen, per leeftijdscategorie.
Geen significant verschil tussen leeftijdsgroepen

Leeftijd:	Back torso (kniehoogte)	Arm lift (biceps)	Shoulder lift (schouderhoogte)
	gem. kg (min-max)	gem. kg (min-max)	gem. kg (min-max)
< 30 jr	135 (81-160)	44 (37-58)	75 (55-112)
30-39 jr	116 (41-181)	50 (23-73)	69 (25-101)
40-49 jr	113 (90-136)	37 (34-43)	62 (46- 74)
> 49 jr	113 (67-152)	37 (34-43)	61 (48- 68)

Naar aanleiding van de testen en de wijze van beoordeling die bij deze FCE methode hoort, krijgen alle 25 brandwachten een beoordeling dat men zwaar werk kan uitvoeren als hier tilactiviteiten bij gevraagd worden. Binnen groepen, en ongeacht leeftijd, is een relatief grote variatie in uitkomsten aanwezig.

Er is geen verschil gevonden in het gemiddelde aantal getilde kilogrammen dat getild kan worden in de drie uitgangshoudingen tussen leeftijdsgroepen. Wat opvalt is dat de variatie tussen minimum en maximum waarden groot is in de jongste categorie, het grootst is in de categorie tussen 30-39 jaar, en wat kleiner in de twee oudere leeftijdscategorieën.

Conclusies simulaties tilcapaciteit:

- Ongeacht leeftijd wordt de tilbelastbaarheid van de onderzochte groep brandwachten beoordeeld als 'geschikt voor zwaar werk'
- De variatie in tilkracht capaciteit is relatief groot binnen elke leeftijdsgroep

3. Brandweerpersoneel: taakbelasting en belastbaarheid

3B. Wetenschappelijke literatuur

Voor het literatuuronderzoek zijn twee subvragen geoperationaliseerd:

B I Wat is er bekend over gebruikte criteria om te bepalen of brandweerpersoneel arbeidsgeschikt is? En meer in het bijzonder: Zijn er taakeisen van brandweerpersoneel die op een bepaalde kalenderleeftijd niet meer (goed) uitgevoerd kunnen worden?

B II Is er een relatie bekend tussen kalenderleeftijd en op aan taakeisen gerelateerde gezondheidsrisico's bij brandweerpersoneel?

Voor vraag B I zijn in eerste instantie totaal 41 artikelen gevonden in de wetenschappelijke literatuur via de elektronische systematische zoektocht. Na verwijdering van dubbele hits zijn 27 artikelen overgebleven en na de eerste inclusieronde (studies gaan over het onderwerp leeftijdsgebonden pensioenregelingen ofwel over relaties tussen leeftijd, pensioen en arbeidscapaciteit) zijn 15 studies overgebleven. Na lezing van de totale stukken zijn uiteindelijk 11 kernstudies gebruikt voor beantwoording van vraag B I. Hiernaast zijn nog 16 studies geraadpleegd (waaronder enkele literatuuroverzichten) die via de literatuurlijsten van gevonden artikelen (de zgn. sneeuwbalmethode) zijn gevonden.

Voor vraag B II zijn in totaal 267 artikelen gevonden in de wetenschappelijke literatuur via de elektronische systematische zoektocht. Na verwijdering van dubbele hits zijn 180 artikelen overgebleven. Hierna is op titel geselecteerd waarbij de vraag of de studie de relatie bij brandweeriëden tussen leeftijd en (aan taakeisen gerelateerde) gezondheid beschrijven centraal geplaatst is. Op basis van deze eerste manuele selectieronde zijn 107 artikelen ingesloten. Na lezing van de abstracts met dezelfde criteria zijn 81 overgebleven waarvan 48 in de laatste tien jaar (1993-2003) zijn geschreven. Deze studies zijn opgevraagd en in zijn geheel gelezen. Over studies wordt alleen gerapporteerd indien vergelijkingen tussen leeftijdsgroepen binnen brandweerpersoneel gemaakt is. Alleen indien over relevante onderwerpen geen leeftijdsinformatie is gevonden, dan wordt gerapporteerd over studies met algemene beschrijvingen Relevant geachte referenties uit de literatuurlijsten van deze studies zijn ook opgevraagd als mede enkele literatuuroverzichten van relevante onderwerpen zoals algemene effecten van leeftijd op prestaties en gezondheid en gezondheidseffecten van onregelmatig werk en onderbreking van slaap. Tenslotte werd via leden van de klankbordgroep nog relevante grijze informatie (ongepubliceerd artikel en ongevalsinformatie) verkregen.

De resultaten worden eerst beschreven in termen van de in de literatuur gevonden mogelijke leeftijdsgebonden werkgerelateerde beperkingen (zie paragraaf "Taakeisen, functionele capaciteit en leeftijd"). Hierna wordt het leeftijdsgebonden risico op ontwikkeling van arbeidsgebonden gezondheidsuitkomsten beschreven (zie paragraaf "Leeftijd, werk en ziekten").

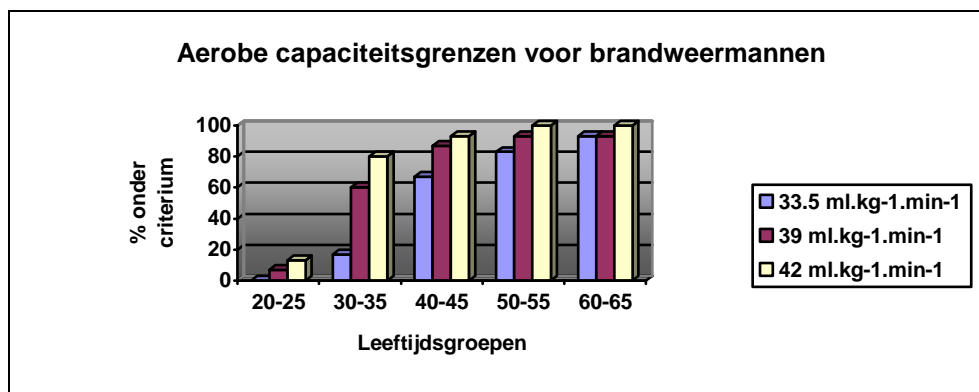
Taakeisen, functionele capaciteit en leeftijd (vraag B I)

De resultaten worden zo veel mogelijk onderverdeeld in de orgaansystemen die centraal staan bij het ontstaan van functionele capaciteitsproblematiek.

Circulatie (hart en vaatsysteem en longstelsel)

Saupe, Sothmann en Jasenof (1991) proberen inzicht te krijgen in de gevolgen van invoering van minimale criteria voor gezondheids- en fysieke fitheid bij brandweermannen in plaats van verplichte pensionering op grond van kalenderleeftijd. In hun steekproef zijn 150 full-time brandweermannen aselect gekozen, maar wel op strata van leeftijdscategorieën, geselecteerd uit alle brandweermannen in een Amerikaanse stad. De leeftijdscategorieën zijn 20-25, 30-35, 40-45, 50-55, en 60-65 jaar. De gezondheids- en fysieke fitheidsparameters zijn: cardiovasculaire status, longfunctie, vetpercentage, grijpkracht, sprongkracht, en sit-ups.

Voor een combinatieparameter van cardiovasculaire status en longfunctie nemen Saupe en collega's de aërobe capaciteit waarvoor in het verleden meerdere malen een minimale grens bedacht is waaraan brandweermannen in actieve repressieve dienst (taken met zuurstoftank op) zouden moeten voldoen. De door hen getoetste grenzen zijn ontstaan door simulatie metingen en kennis uit de inspanningsfysiologie. Met de gegevens van de aërobe capaciteit van de 150 brandweermannen uit het artikel is berekend hoeveel procent van de brandweermannen niet zouden voldoen indien de opgestelde minimale criteria gehanteerd zouden worden. De percentages brandweermannen die niet voldoen per criteria zijn te zien in figuur 11. Deze achteruitgang wordt ook gemeld in Sothmann e.a. (1992b).



Figuur 11. Drie aërobe capaciteitscriteria die in de literatuur aangegeven zijn voor brandweermannen. Percentage brandweermannen in vijf leeftijdscategorieën die de criteria niet zouden halen. (Bron: Saupe et al., 1991)

Opvallend in figuur 11 is dat ook voor de laagste aërobe capaciteitsgrens (33,5 ml.kg⁻¹.min⁻¹) die eerder voorgesteld is in de literatuur, meer dan 80% van de mannen boven de 50 jaar deze grens niet haalt. Voor de middelste grens (van 39 ml.kg⁻¹.min⁻¹) laat de figuur zien dat 60% van mannen boven de 30 jaar die grens niet haalt.

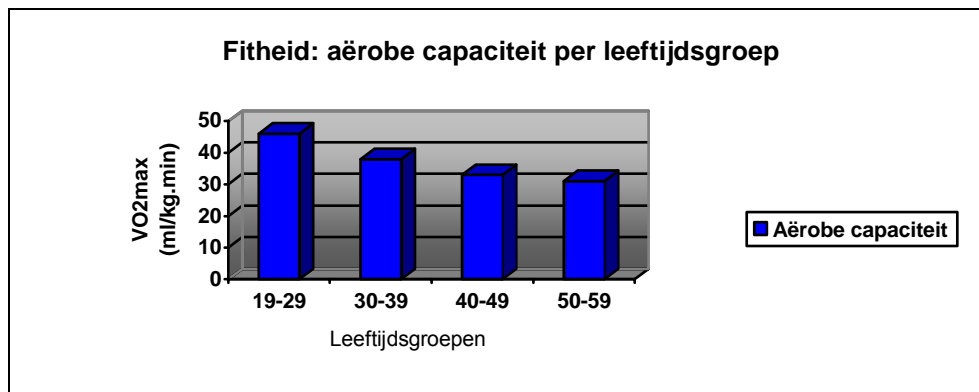
Indien Saupe en collega's geen taakgerelateerde criteria maar algemene criteria voor stressinspanningstesten (van het American College of Sports Medicine) hanteren, dan haalt

iedere brandweerman die jonger is dan 40 jaar het criterium, maar wordt de test niet gehaald door 7% van de brandweerlieden tussen de 40 en 45 jaar, 10% tussen de 50 en 55 jaar, en door 40% van de brandweerlieden tussen de 60-65 jaar.

In een ander onderzoek hebben Sothmann e.a. (1992a) bij 10 brandweerlieden tijdens actieve brandbestrijding in een gebouw metingen verricht en deze vergeleken met VO_2 max gegevens verkregen op een loopbandtest. Gemiddeld is men 15 minuten (tussen 8 en 28 minuten) met de repressietaak bezig geweest; gemiddelde hartfrequentie $157 \text{ sl}\cdot\text{min}^{-1}$ (min.146, max. 171) tijdens die taak is op gemiddeld 63% (min. 44%, max.86%) van de maximale zuurstofopname (VO_2 max) uitgevoerd.

De gemiddelde aërobe capaciteit neemt tussen de leeftijdscategorieën 20-25, 30-35 en 40-45 jaar lineair af van 47,7 naar $31,5 \text{ ml}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$ om hierna minder stijl verder lineair af te nemen vanaf de categorieën van 40-45 tot die van 60-65 jaar, van $31,5 \text{ ml}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$ naar $26 \text{ ml}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$. Significante verschillen in vitale capaciteit (FVC) van de longen worden alleen in de oudste leeftijdscategorie (60-65 jaar) tov de jongste (20-25 jaar) gevonden. Milde tot gemiddelde longbeperkingen (criterium is $FEV_1/FVC < 0.74$ OF $FVC < 79\%$ van de verwachting) tijdens de stressinspanningstest worden gevonden in 10% (20-25 jr), 13% (30-35 jr), 30% (40-45 jr), 23% (50-55 jr) en 53% (60-65 jr).

In een studie van Horowitz en Montgomery (1993) worden 1303 brandweerlieden uit Canada aan een daar geldende fitheidstest onderworpen. Er zijn vier leeftijdscategorieën (19-29 jr, 30-39 jr, 40-49 jr, en 50-59 jr) onderscheiden. De gemiddelde aërobe capaciteit (in $\text{ml}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$) van de brandweermannen per leeftijdscategorie staat in figuur 12 en neemt af met de leeftijd. Verder is het interessant dat de onderzoekers de waarden van de brandweermannen hebben vergeleken met de populatie niet-brandweermannen uit dezelfde geografische regio: vanaf 30 jaar hebben de brandweermannen een lagere aërobe capaciteit dan de algemene populatie. Dit zou kunnen zijn omdat ze ook gemiddeld zwaarder in gewicht zijn of het kan te maken hebben met een 'erfenis' door expositie aan rook. De uitkomsten van figuur 12 kunnen gekoppeld worden aan de eerder genoemde grenswaarden die Saupe e.a. (1991) gebruikten, nl. de aërobe capaciteitsgrenzen van 33,5, 39, of $42 \text{ ml}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$). Aangezien in figuur 12 gemiddelde waarden staan aangegeven is goed te melden dat een deel van de brandweermannen boven de 40 jaar de grens van $39 \text{ ml}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$ wel zullen halen, maar een aanzienlijk deel ook niet.



Figuur 12. Fitheid in termen van aërobe capaciteit van 1303 brandweermannen in vier leeftijdscategorieën. (Bron: Horowitz & Montgomery, 1993)

Lusa e.a. (1994) hebben 156 Finse brandweermannen via vragenlijsten laten aangeven wat de zwaarste taken zijn met betrekking tot aërobe inspanning. De uitkomsten van brandweermannen tussen 22 en 29 jaar, tussen 30 en 39 jaar, en tussen 40-54 jaar zijn apart door hen weergegeven. De meest belastende taken met betrekking tot aërobe conditie die in alle leeftijdsgroepen op eenzelfde wijze beoordeeld worden, zijn: 1) taken die in een rookomgeving met beschermende hulpmiddelen uitgevoerd moeten worden, 2) het verwijderen van afval met zwaar handgereedschap, 3) vuurbestrijding in gebouwen, 4) vuurbestrijding buiten gebouwen, en 5) duiken met SCBA. Uit de rapportages blijkt dat de vijf taken minimaal vier maal per jaar uitgevoerd worden, ongeacht de leeftijd. De uitkomsten van Lusa kunnen gekoppeld worden aan de fysiologische metingen tijdens taakuitvoering van Sothmann (1992), Smith (2001) en de metingen in Nederland van Bos e.a. (2002). Te concluderen is dat de ervaring van brandweerlieden over de meest belastende taken overeenkomt met de fysiologische belastinggegevens, zowel tijdens uitvoering als simulatie van het werk. Tevens blijkt dat de maximale duur van de voor het hart-longsysteem meest belaste taak maximaal 30 minuten is en dat de gemiddelde frequentie van 'uitrukken' 1,5 keer is binnen 24 uur.

Hart-long systeem en bewegingsapparaat

Davis e.a. (1982) hebben 100 brandweermannen van gemiddeld 33 jaar (range 21-57) onderzocht tijdens het uitvoeren van vijf simulatietaken die tijdens repressie kunnen voorkomen. De taken werden achter elkaar uitgevoerd en bestonden uit: 1) uitvouwen (10,6 m) van ladder, 2) optillen en dragen van een 33 kg zware en 46 m lange slang van de begane grond naar de vijfde etage van een trainingstoren, 3) optrekken van een slang van 23,5 kg over een lengte van 15 m (vanaf vijfde etage), 4) redding/wegslepen van een 53 kg zware dummy vanaf vijfde etage naar begane grond, en 5) met behulp van een 3,6 kg zware voorhamer op een houten biels slaan door middel van een bovenhoofdse swing. De brandweerlieden droegen volledig beschermde kleding (24 kg in totaal). De uitkomsten staan in tabel 27 in termen van (variatie in) tijd per taak en gemeten fysiologische parameters

Er is een grote variatie zichtbaar in benodigde tijd per taakonderdeel. Deze variatie is gerelateerd aan de fysiologische fitheidsparameters. Indien dit type taken in een real-life situatie centraal staan, en tijdsdruk een belangrijke parameter is, kan de veiligheid van zowel derden als de brandweerman zelf in het geding komen bij de minder snelle uitvoerders.

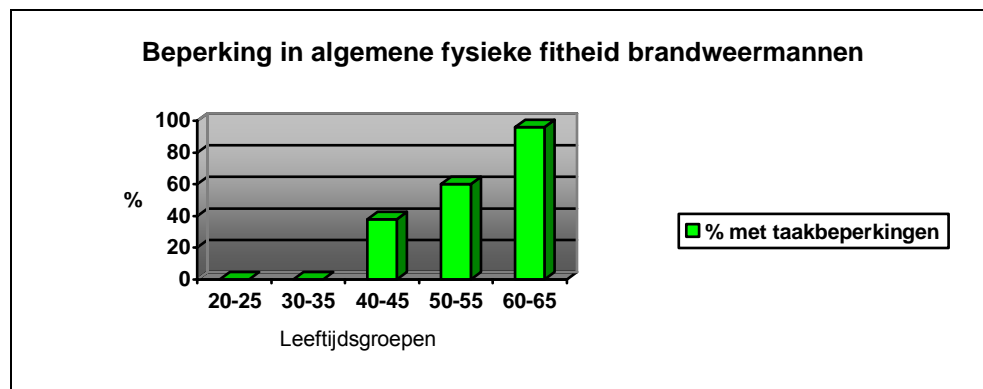
Tabel 27. Taakuitvoering (in minuten) van functiespecifieke taken en activiteiten van 100 brandweermannen. (Bron Davis e.a., 1982)

Taken	Duur (in min))	Range (in min) (min-max)
1. Ladder uitvouwen	0,5	0,3 – 1,1
2. Optillen en dragen van 33 kg zware slang over 46m (vijf etages omhoog)	1,6	1,0 – 4,1
3. Ophijsen slang van begane grond naar vijfde etage (15 m en 23,5 kg)	1,0	0,2 – 4,2
4. Slachtoffer van 53 kg vijf etages naar beneden slepen	2,4	1,2 – 9,1
5. Met moker (3,6 kg) en bovenhoofdse techniek 30 maal op biels slaan	1,5	0,2 – 14,9
Totaaltijd test 1 t/m 5 in min (sd)	7,0 (2,7)	4,2 – 27,1
Parameters tijdens bovenstaande taken:	Gemiddelde	Range (min-max)
Maximale zuurstofopname ($\text{ml}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$)	39,6	23,1 - 53,5
Maximale hartfrequentie (slagen per min)	184	155 - 205
Gemiddelde hartfrequentie (slagen per min)	169	125 - 190
Maximaal minuutvolume (L.min)		

O'Connell e.a. (1986) vergelijken een vijf minuten durende traploopsimulatie (60 stappen per minuut) met of zonder beschermende kleding bij 17 brandweermannen tussen de 27 en 51 jaar. Met kleding en bepakking is het fysiologisch een stuk zwaarder, in de eerste minuut gemiddeld meer dan 30 hartslagen per minuut (149 met t.o.v. 116 zonder) en in de laatste minuut meer dan 40 hartslagen per minuut (gemiddeld 178 met t.o.v. 133 zonder). Het benodigde percentage van de maximale hartfrequentie is met bepakking 95% terwijl dit zonder bepakking 71% is. Voor wat betreft aërobe capaciteit vraagt de taak met bepakking gemiddeld $39 \text{ ml}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$ (min. 32, max. 42) terwijl dit zonder bepakking $22 \text{ ml}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$ (min.18, max.25) is. In termen van het benodigde percentage van de VO_2 max is de taak met bepakking 80% VO_2 max en zonder bepakking 46% VO_2 max.

Saupe, Sothmann en Jasenof (1991) proberen inzicht te krijgen in gevolgen van invoering van minimale criteria voor gezondheids- en fysieke fitheid bij brandweermannen in plaats van verplichte pensionering op grond van kalenderleeftijd. In hun steekproef zijn 150 full-time brandweermannen aselekt, maar wel op strata van leeftijd, geselecteerd uit alle brandweermannen in een Amerikaanse stad. De leeftijdscategorieën zijn 20-25, 30-35, 40-45, 50-55, en 60-65 jaar. De gezondheids- en fysieke fitheids parameters zijn, naast hart-vaat-long systeem indicatoren: grijpkracht, sprongkracht, en sit-ups. Ze gebruiken een combinatie van deze indicatoren als "algemene fysieke fitheid als brandweerman" om de prestatie te voorspellen op een functie-specifieke taak (brand suppressietaak). Indien een

eerder voorgesteld criterium wordt gebruikt (Davis e.a., 1982), kan 'beperking voor deze taak door tekort aan algemene fitheid' voor de volgende percentage brandweermannen per leeftijdscategorie worden genoteerd (zie figuur 13):



Figuur 13. Beperking in taakuitvoer brandsuppressietaak door verminderd algemeen fysieke fitheid. Resultaten van 150 brandweermannen in vijf leeftijdscategorieën (Bron: Saupe et al., 1991)

Opvallend in figuur 13 is dat boven de 50 jaar taakbeperkingen aanwezig zijn bij 60% van de brandweermannen en dat dit boven de 60 jaar bijna bij 100% aanwezig is.

Haisman (1995) heeft een literatuuronderzoek uitgevoerd naar de relatie tussen leeftijd en aërobe capaciteit/withoudingsvermogen, anaërobe capaciteit, kracht en algemene fitheid. Zijn doel is te onderzoeken of er op basis van gegevens over taakeisen en gezondheidsparameters een minimum en maximum leeftijd voor aanstelling als brandweerman in Groot Britannië (UK) geadviseerd kan worden, uitgaande van de fysieke taakeisen die aan het beroep gesteld worden. In de UK worden operationeel actieve brandweerlieden elke zes maanden getest. De minimum leeftijdsgrens van 18 jaar om brandweerman te worden is voordat Haisman het onderzoek uitvoerde gesteld op basis van de fysieke mogelijkheden (kracht en fitness) en fysieke ontwikkelingen van mensen jonger dan 18 jaar. De maximum leeftijd voor aanstelling is 30 jaar in de UK en dit criterium is gesteld op basis van een lichamelijk argument (de benodigde hoeveelheid kracht en fitness is na de 30 jaar moeilijk te verbeteren), een organisatorisch argument (kosten/baten van de investering in training en mogelijkheid voor carrière-opbouw), en een politiek/maatschappelijk argument (het aantal jaren dat iemand aan pensioenopbouw kon meedoen). De minimum leeftijdsgrens verschilt ten tijde van 1995 tussen de diverse Europese landen; de UK heeft voordat het rapport geschreven is de grenzen van 18 en 30 jaar gesteld; in Nederland is dit 21 jaar.

In het rapport van Haisman (1995) worden criteria voor fysiologische parameters benoemd die hij uit een rapport van Davis e.a. uit 1991 heeft overgenomen per functionele activiteit. Deze gegevens staan in het bovenste deel van tabel 28. Opvallend is dat deze criteria voor

aërobe capaciteit minder hoog uitkomen ten opzichte van de door andere onderzoekers (bv. Saupe e.a., 1991) gehanteerde criteria van $39 \text{ ml}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$ en $42,5 \text{ ml}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$.

Smith e.a. (2001) hebben gemeten wat een combinatie aan repressietaken onder simulatieomstandigheden met echt vuur voor impact heeft op het hartlongsysteem, op subjectieve inspanningsbeleving en cognitieve taakprestatie (reactietijdexperiment met accuraatheid op aantal fouten) bij jonge brandweermannen (gemiddeld 29 jaar). Binnen een half uur moest driemaal (eerst tweemaal, 10 min. rust, dan derde maal) de volgende combinatie van taken uitgevoerd worden in een gebouw van vijf verdiepingen waar op de tweede en vierde verdieping brand was terwijl complete kleding/adembescherming werd gedragen (totaalgewicht is 26 kg): 1) een trap van 15 treden af, 2) slepen van een dummyslachtoffer van 24 kg tweemaal rond een kamer, 3) naar boven dragen (twee etages=30 treden) van een emmer van 24 kg en legen van een handpomp van 2,5 gallon, 4) vanaf het balkon op de vierde etage een 20 kg zware slang naar boven (8,4 m) hijsen en gecontroleerd weer laten zakken, 5) een etage met trap naar beneden en haktaak uitvoeren waarbij een moker (van 7,3 kg) gebruikt moest worden om een houten balk van 109 kg over 1,5 m langs een slede te slaan. De gemiddelde hartfrequentie steeg per trial van 108 slagen per minuut vooraf tot respectievelijk 175, 186 en 189 slagen per minuut terwijl het slagvolume (in ml) na taakuitvoering daalde van 98, 72, naar $63 \text{ ml}\cdot\text{min}^{-1}$ waardoor de cardiale output met 30% afnam. Lichaamstemperatuur (oor) steeg gemiddeld $0,8^\circ \text{ C}$ over de hele periode. Ervaren inspanning en ervaren ademnood zijn beiden significant toegenomen over de periode. De gemiddelde reactietijd op de cognitieve test bleef gelijk maar wel nam het aantal fouten toe over de periode.

Williford e.a. (1999) hebben 91 brandweermannen een fysieke prestatie test laten uitvoeren bestaande uit vijf achtereenvolgende taaksimulaties die in repressie voorkomen (zie tabel 28). Tijdens de simulatietaken van Williford en collega's (1999) is complete beschermende kleding gedragen (23 kg in totaal). Hiernaast hebben de brandweermannen ook enkele fitheidstesten uitgevoerd en zijn persoonsparameters getest. Het vetvrije gewicht was constant over de leeftijdsgroepen en liep gemiddeld iets terug met het stijgen van de leeftijd. Het percentage vet stijgt gemiddeld met het stijgen van de leeftijd van 12% in de jongste groep tot 18% in de oudste groep. Met het stijgen van de leeftijd, stijgt de gemiddelde totale tijdsduur. De totale tijdsduur van de vijf simulatietaken zijn gecorreleerd met persoonlijke parameters en fitheidstesten. Een significante correlatie (voorspellende waarde voor snelle taakuitvoering) is gevonden voor: grijpkracht ($r=-0,54$), pull-ups ($r=-0,38$), push-ups ($r=-0,38$), sit-ups ($-0,32$), en 1,5 mijl hardlopen ($r=0,38$). De prestatie op de 1,5 mijl hardlooptest gecombineerd met de pull-up test en het vetvrijgewicht voorspelt meer dan 50% van de variatie in tijd die over de simulatietaakuitvoer gedaan is.

Tabel 28. Functiespecifieke taken en activiteiten gekoppeld aan fysiologische parameters en taakuitvoering. Resultaten van studies uit UK en Canada (Haisman, 1995), en USA (Williford e.a., 1999)

Taken	Gemeten zuurstofgebruik ml kg ⁻¹ .min ⁻¹	Gemeten hartfrequentie sl.min ⁻¹	Kern temperatuur				
Rennen en slang klaarmaken Hanteren van 13,5 m. ladder Pomp drill P2 Reddingsactie slachtoffer Dragen slachtoffer (met beademingsapparatuur op) Reactie op alarm	38,2 28,5 33,4 26,1 26,7	159 151 158 149 128					
Zoeken in gebouw plus Slachtofferredding (met Beademingsapparatuur op)		Gem.stijging van 61 van rust > piek 158	+ 1,3 graad	Gemiddelde tijd (sec) om taken uit te voeren per leeftijdscategorie:			
	Fittest met hoogste correlatie	% variatie in intra-taak tijd		20-29jr	30-39jr	40-49jr	50-59jr
1. Trap oplopen (70 treden) met slang van 22 kg op schouder	1,5 mijl hard lopen	29		49	54	64	76
2. Ophijsen slang (15,2 m en 16,4 kg) met touw langs vijf verdiepingen	Grijp kracht	18		34	29	34	49
3. Met moker (4,1 kg) en bovenhoofdse techniek een 75 kg balk 1,5 meter voortdrijven	Grijp kracht	17		33	27	30	44
4. 30,5 m lopen met volle slang van 3,8 m met loden eind over schouder	Grijp kracht	10		21	17	20	30
5. Slachtoffer van 79,5 kg over 30,5 m wegslepen (greep van achter onder schouders door)	Grijp kracht	26		51	40	60	59
Totaaltijd in sec (sd) fysieke prestatie test 1t/m 5				300 (161)	283 (85)	352 (175)	430 (78)
Taken	VO ₂ (l/min)	Zwaarte werk					
Fire station drills (ladder, slang, pomp, redding)	1,2-1,5	Gemiddeld tot zwaar					
Fysieke training	1,3	Gemiddeld tot Zwaar					
Gemiddelde voor dagdienst	0,7	Licht tot Gemiddeld					
Activiteiten in kazerne	0,4-0,8	Licht tot Gemiddeld					

Recent (vanaf de jaren '90) is op gezondheidkundig gebied door diverse Nederlandse bedrijfsgeneeskundigen ter verkrijging van hun medisch specialisme onderzoek verricht bij brandweerlieden met als twee meest recente stukken Berkhout (1998) en Bourgeois (1999). Berkhout (1998) stelt zich de vraag of bedrijfsartsen de aangewezen beroepsgroep voor conditietesten zijn en vraagt zich af of conditie een voldoende reden is voor afkeuring. Hij geeft o.a. een overzicht van testen die tot de selectieprocedure van de Rijksbrandweeracademie horen, waaruit blijkt dat de diverse brandweerkorpsen

verschillende keuringseisen hanteren, zowel voor bijvoorbeeld de looptest als medische tests. De conclusie van Berkhout is dat, indien er geen medische afwijkingen zijn tijdens maximale belastbaarheids proeven, een medicus geen rol bij het testen van conditie zou hebben. Een slechte conditie is in zijn ogen (voordat de ARA werd ingevoerd) geen arbeidsongeschiktheids criterium.

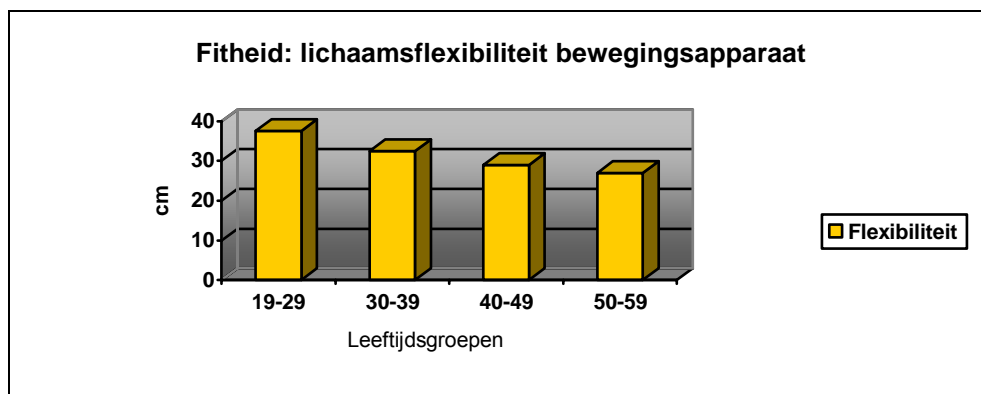
Bourgeois (1999) heeft een literatuuronderzoek uitgevoerd en via vragenlijstonderzoek bij bedrijfsartsen de situatie rond de brandweerkeuring in Nederland inzichtelijk gemaakt.

In het literatuuronderzoek van Bourgeois is het onderzoek van Goossens (1991) (die heeft onderzocht of inspanningstests bij brandweerkeuring geschikt zijn en hoe deze beoordeeld moeten worden), van Van Erkelens (1995) (die determinanten van lichamelijke conditie bij een brandweerkorps heeft onderzocht), en van Puttiger (1996) (die een proefschrift over de medische keuring bij het gebruik van persluchtmaskers beschreef) meegenomen. Bourgeois concludeert op basis van zijn literatuuronderzoek dat brandweerlieden medisch gekeurd moeten worden op de volgende aspecten: gewicht, vetpercentage, oog- en gehooronderzoek, long(functie)onderzoek, cardiovasculair onderzoek, houdings- en bewegingsapparaat, stressbestendigheid, en inspanningsonderzoek van de conditie/prestatievermogen met VO₂max bepaling. Hij geeft, met uitzondering voor de laatste test waarbij volgens hem de norm minimaal op 39 ml·kg⁻¹·min⁻¹ gezet moet worden, geen criteria aan per test. De keuze voor de norm van 39 ml·kg⁻¹·min⁻¹ komt uit zijn literatuuronderzoek waar criteria tussen de 39 en 49 ml·kg⁻¹·min⁻¹ genoemd zijn. Middels een vragenlijstonderzoek onder 50 bedrijfsartsen die brandweerkeuringen uitvoeren en waarvan 32 repondeerden, onderzocht Bourgeois hoe de keuringspraktijk anno 1999 er in Nederland uitzag. De bedrijfsartsen zijn gevraagd aan te geven of bepaalde testen wel/niet uitgevoerd worden. Criteria voor goed-/afkeuring zijn niet uitgevraagd. Overeenstemming in toepassing van testen tussen bedrijfsartsen (als >80% hetzelfde in) bestaat uit de volgende keuringsonderdelen: lengte, gewicht, tractus anamnese (m.b.t. tractus circulatorius, -respiratorius, -locomotorius, centraal zenuwstelsel en zintuigen), gehoor, visus, bloeddruk, lichaamsbouw, bloedonderzoek (eiwit en glucose), electrocardiogram, ergometrie (maximaal testen). Meer dan 80% gebruikt de keuringsleidraad van de Richtlijnen Arbozorg. Waar echter onduidelijkheid over bestaat, is welke testen voor welk orgaansysteem gebruikt worden (bijvoorbeeld hoe de longfunctie gemeten wordt), hoe vaak welke leeftijdscategorie gekeurd wordt, gebruik van de absolute en relatieve contra-indicaties, afkeuringstermijnen, en wel of niet tijdelijke arbeidsgeschiktheids keuring. Bijzonder te noemen is dat de psychische belastbaarheid door de meerderheid beoordeeld wordt aan de hand van anamnese en het gedrag van de keuring tijdens de keuring.

Bewegingsapparaat

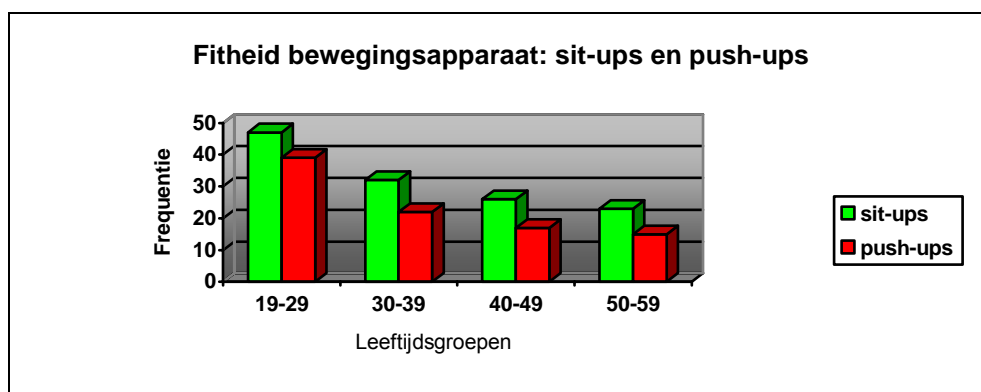
In de studie van Horowitz en Montgomery (1993) zijn 1303 brandweerlieden uit Canada aan een fitheidstest onderworpen waarbij flexibiliteit en krachttesten deel uitmaakten. Vier leeftijdscategorieën (19-29 jr, 30-39 jr, 40-49 jr, en 50-59 jr) worden van elkaar onderscheiden. De gemiddelde lichaamsflexibiliteit (in cm tijdens 'zit en reiktest') van de brandweermannen staat in figuur 14 en neemt af met de leeftijd. Verder is het interessant dat

de onderzoekers de waarden van de brandweermannen hebben vergeleken met de populatie niet-brandweermannen uit dezelfde regio: in elke leeftijdscategorie is de lichaamsflexibiliteit van brandweermannen gemiddeld beter dan van de algemene populatie. De relevantie van deze studie is de vergelijking met de algemene populatie op dezelfde testen. Zelf geven de auteurs aan dat een functiespecifieke test beter zou zijn zoals voorgesteld en uitgevoerd door Gledhill & Jamnik (1992). In dat onderzoek is geanalyseerd wat de meest voorkomende krachtsleveringen en lichaamsflexibiliteit vragende taken en activiteiten zijn tijdens repressie: optillen en dragen van objecten, het duwen/trekken/voortslepen van objecten, en het werken met handgereedschap voor het lichaam.



Figuur 14. Fitheid bewegingsapparaat: flexibiliteit bewegingsapparaat van 1303 brandweermannen in vier leeftijdscategorieën. (Bron: Horowitz & Montgomery, 1993)

In figuur 15 worden het aantal sit-ups en push-ups getoond uit hetzelfde onderzoek van Horowitz en Montgomery (1993). Vanaf 30 jaar loopt het vermogen om deze testen uit te voeren relatief snel terug. Ten opzichte van de algemene populatie zijn grote verschillen in de jongste leeftijdsgroep gevonden waarbij de brandweermannen in deze groep veel vaker binnen de gestelde tijd in staat zijn om sit-ups of push-ups uit te voeren. Vanaf 30 jaar blijven de brandweermannen gemiddeld wel wat vaker in staat dit type test uit te voeren vergeleken met de algemene populatie.



Figuur 15. Fitheid bewegingsapparaat: sit-ups en push-ups van 1303 brandweermannen in vier leeftijdscategorieën. (Bron: Horowitz & Montgomery, 1993)

Het gebruik van de ventrale rompspieren tijdens sit-ups vindt tijdens meerdere functie-specifieke activiteiten plaats. De kracht in armen en borst die voor push-ups noodzakelijk is, komt tijdens het werk terug in sleep, draag, duw, en hak-activiteiten.

Lusa e.a. (1994) hebben 156 brandweermannen via vragenlijsten laten aangeven wat de zwaarste taken zijn met betrekking tot krachtlevering en coördinatie. Brandweermannen tussen 22 en 29 jaar, tussen 30 en 39 jaar, en tussen 40-54 jaar zijn apart door hen weergegeven. De meest belastende taken die in alle leeftijdsgroepen op eenzelfde wijze beoordeeld worden, staan in tabel 29. Het bewegingsapparaat wordt het meest belast tijdens het verwijderen van afval met zwaar handgereedschap, het uitvoeren van activiteiten op een dak, het werken met hydraulisch handgereedschap, transfer van personen, vuur bestrijding met draagbare ladders en taken in rook met beschermende kleding. Alle genoemde taken blijken minimaal vier maal per jaar te worden uitgevoerd, ongeacht de leeftijdscategorie.

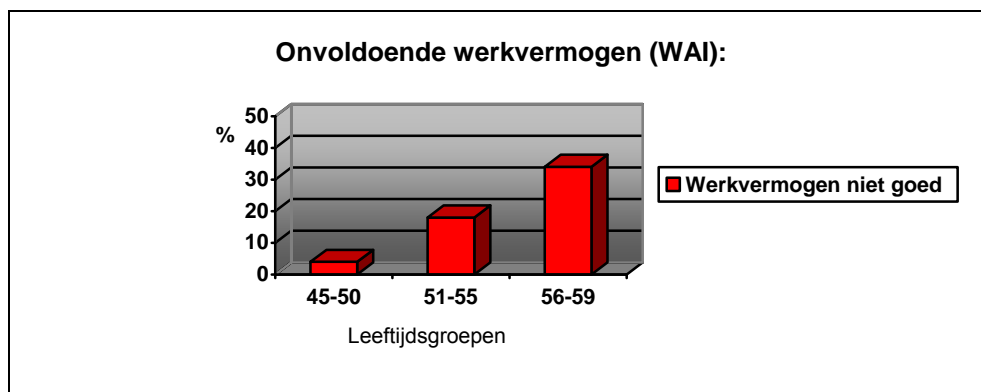
De meer subjectieve gegevens uit het onderzoek van Lusa e.a. (1994) worden bevestigd middels objectieve data uit een recent Nederlands onderzoek bij brandweerlieden van Bos e.a. (2004) waarin de energetische belasting tijdens het werk is gemeten in %HRR en de taak in een gebouw met rook en beschermende kleding en dak(ladder)werk ook als zwaarst energetisch belastende taken werden gemeten. De tijdsbesteding (minimaal 1 en maximaal 39 minuten) aan deze taken zoals gemeten door Bos en collega's (2004), komt overeen met metingen uit andere studies.

Tabel 29. Vijf meest belastende taken en activiteiten (+++++= het zwaarst), gekoppeld aan typen werkbelasting: elke taak wordt minimaal vier maal per jaar uitgevoerd (Bron: Lusa e.a., 1994).

Taken	Aërobe belasting	Belasting bewegingsapparaat: Kracht	Belasting bewegingsapparaat: coördinatie
Taak in rook met beschermende kleding	+++++	++	+++
Afval verwijderen (+ zwaar handgereedschap)	++++		+
Vuurbestrijding in gebouwen	+++		
Vuurbestrijding buiten gebouwen	++		
Scuba duiken	+		
Afval verwijderen (+ zwaar handgereedschap)		+++++	
Gebruik set met hydraulisch gereedschap		++++	
Transfer van personen		+++	
Dakwerk		++	+++++
Vuurbestrijding met draagbare ladders			++++
Opzetten van ladders			++

Werkvermogen

Inschatting van het werkvermogen is via de Work Ability Index (WAI) te meten. Dit is een vragenlijst waarin subjectief werkvermogen, werkvermogen ten aanzien van specifieke taakaspecten, eigen prognose op werkvermogen over twee jaar, de aanwezigheid van gediagnosticeerde ziekten, verminderde functionele capaciteit door ziekten, en ziekteverzuim verwerkt zijn. Door Kiss e.a. (2002) is zo het werkvermogen getest van 236 Belgische brandweermannen. In figuur 16 staan uitkomsten van de relevante leeftijdscategorieën waarbij per categorie het percentage brandweermannen staat dat geen goede werkvermogen score heeft.



Figuur 16. Werkvermogen per leeftijdsgroep. Resultaten van 236 Belgische brandweermannen (Bron: Kiss e.a., 2002)

In 2002 is de eindrapportage verschenen van het project “In goede banen: competenties voor repressieve brandweerfuncties” dat in opdracht van het Ministerie van Binnenlandse Zaken is uitgevoerd. De Rijksuniversiteit Leiden, het AMC (Universiteit van Amsterdam) en de Vrije Universiteit dit onderzoek gezamenlijk uitgevoerd. In de eindrapportage van Benthem e.a. (2002) worden de specifieke functie-eisen voor vier brandweerfuncties benoemd en gekoppeld aan te meten orgaansystemen tijdens aanstellingskeuringen of vervolg medische begeleidingsmomenten. Aanbevolen wordt om de te selecteren testen zo functiespecifiek mogelijk te maken. In de rapportage wordt per specifieke functie-eis aangegeven of het om aanstellingskeuringseisen gaat en/of om testen die in het kader van medische begeleiding gedaan worden. In de rapporten van het “In goede banen” onderzoek worden uitgebreid competenties beschreven voor de Nederlandse situatie voor alle typen repressieve brandweerfuncties.

Zeer recent is door Sothmann en collega's (2004) een predictieve valideringsstudie uitgevoerd bij Amerikaans repressief brandweerpersoneel voor het juist voorspellen of repressief brandweerpersoneel afdoende snel een combinatie van repressieve activiteiten kan uitvoeren. Eerst is door hen een studie uitgevoerd om te bepalen wat de minimaal aanvaardbare prestatie-eis op de combinatie van repressieve activiteiten is. De combinatie van de door hen geteste repressieve activiteiten kunnen door medewerkers tot de 30 worden uitgevoerd in gemiddeld zes minuten en 50 seconden terwijl hun collega's boven de 50 er gemiddeld negen minuten en 15 seconden over doen. De groep geteste vrouwen scoorden gemiddeld twee minuten langzamer dan hun mannelijke collega's. Voor de predictie van de uitkomst op die combinatie van repressie-activiteiten zijn vier functionele testen onderzocht waarbij is gebleken dat de combinatie van de volgende drie testen de beste voorspeller is: 1) de tijd in seconden die nodig is om een slang (leeg, 3,6 cm diameter) over 27 meter lengte te slepen en een slangpakket (24,1 kg zware bundel van twee rollen van 3,2 cm slang met handvat) drie trappen naar boven en weer naar beneden te dragen, 2) arm lift in Newton of kg (gemiddelde van drie maximaal uitgevoerde isometrische aanspanningen van 3 seconden), en 3) de arm volhoudkracht in aantal omwentelingen (op een arm-ergometer met

50 Watt weerstand binnen een periode van 2 minuten). De drie predictietesten samen verklaren 50% van de variantie in uitvoeringstijd op de combinatie van repressie-activiteiten.

Balans tussen taakeisen en functionele capaciteit

1. Koppeling van (zwaarte) taakeisen en functionele capaciteit in diverse leeftijdsgroepen

Uit diverse onderzoeken is gebleken dat de functionele capaciteit van zowel het hartlong systeem als het bewegingsapparaat afneemt met de leeftijd, in de algemene populatie en ook bij brandweerpersoneel. Ook is helder welke taken van brandweermannen tot de zwaarste fysieke werkbelasting leiden. Uit een enkel onderzoek is duidelijk geworden dat ouderen de taken uit kunnen voeren maar er gemiddeld wat langer over doen. Met deze gegevens is het nu interessant om te bezien hoe lang die zware taken per dag worden uitgevoerd of hoe vaak zwaardere activiteiten achtereen gedaan moeten worden. In 1977 zijn in Amerika 126 live situaties gemeten waarbij gemiddeld 10 minuten zware fysieke activiteit geleverd moest worden, en in 1992 is een studie gemeld waarin 14 minuten op 85% en 12,5 minuut op 95% van de maximale hartfrequentie actie geleverd moest worden (Sothmann e.a., 1992). In het onderzoek van Bos e.a. (2004) is dit zeer recent in kaart gebracht voor de Nederlandse situatie zoals eerder beschreven in dit rapport: per 24 uur wordt in Nederland tussen de 0 en 7 maal uitgerukt (gemiddeld 1,5 maal per 24 uur). Gemiddeld duurt een uitrukperiode 88 minuten (range tussen 11 en 481 min). Ter plaatse is men 58 minuten bezig (range 3 – 479 min), waarvan de zwaarste taken (SCBA en binnen in gebouw) respectievelijk gemiddeld 12 minuten (range 1-39 min) en 13 minuten (range 1-37 min) worden uitgevoerd. Tijdens repressiewerkzaamheden binnen met beschermende kleding aan varieert de %HRR tussen de 30 en 92% en is gemiddeld 58%.

In het onderzoek van Lusa e.a. (1994) waarin 156 brandweermannen met verschillende leeftijden aangeven wat de zwaarste taken zijn met betrekking tot aëroob vermogen, krachtlevering en coördinatie, is ook gevraagd of iedereen dezelfde zware taken in werkelijkheid uitvoert. In veertig procent van de gevallen is een gespecialiseerde functie als reden opgevoerd waarom niet iedereen bepaalde taken uitvoert maar in 30% van de gevallen wordt de fysieke capaciteit van de brandweerman als reden aangegeven. Opvallend is dat in de grote brandweerkazernes bijna iedereen aangeeft dat een aantal van de zware taken slechts door een deel van de brandweermannen wordt uitgevoerd terwijl dit bij middelgrote afdelingen afneemt tot de helft en bij kleine afdelingen tot een vijfde.

Er zijn dus aanwijzingen dat de belasting relatief kortdurend de belastbaarheid van brandweermannen te boven kan gaan tijdens repressief werk in specifieke situaties. Tijdens deze situaties leidt dit tijdelijk tot uitputtingsverschijnselen bij de brandweerman.

2. Koppeling wat bekend is over onregelmatigheid/piket/nachtdiensten en functionele capaciteit/gezondheid

Algemene effecten van het werken in onregelmatige diensten waarbij ook nachtdiensten worden gedraaid

(Bronnen: Knutsson, 2003; Schuring e.a., 2003; Rajaratnam & Arendt, 2001; BEST, 2000; Paley & Tepas, 1994.)

Tijd van de dag heeft in het algemeen invloed op diverse vormen van menselijk functioneren met dieptepunt in de nachturen, met name aan het einde van de nacht: dit geldt voor mate van concentratie (mate van alertheid, slaperigheid), aantal fouten bij cognitieve taken. Het uitvoeren van onregelmatige diensten leidt tot meer vermoeidheid. Tijdens uitvoer van onregelmatige diensten wordt in verhouding minder uren geslapen (zeker bij het ingaan van een nachtdienst). Indien mensen een groter aantal uren wakker is, daalt het prestatievermogen en wel zodanig dat prestaties vergelijkbaar worden met mensen die onder invloed zijn van alcohol. Door het langdurig uitvoeren van onregelmatige diensten ontstaan fase-verschuivingen in 24-uursritmes van hormoonsystemen en temperatuur die vergelijkbaar zijn met de verschuivingen die gezien worden bij mensen met een jet-lag. Het (gedurende lange tijd) werken in onregelmatige diensten brengt een groter risico met zich mee om hartaandoeningen, diabetes mellitus, metabole activiteit, en geboorteafwijkingen op te lopen. De wijze (vooruit beter dan achteruit) en snelheid (sneller beter dan langzamer) van rotatie van diensten heeft invloed op de mate van gezondheidsklachten door onregelmatige diensten en de sociale en fysiologische adaptatie aan die diensten.

Effecten van leeftijd tijdens het werken in onregelmatige diensten

(Bronnen: Molinié, 2002; Reid en Dawson, 2000; Ono, 1999; Härra. 1993; Scott & LaDou, 1990)

Chronobiologisch gezien, reageren ouderen minder tolerant op werken in onregelmatige diensten dan jongeren. De kritische grens begint rond de 40 jaar en zet zich voort rond de 50 jaar. Leeftijd (40 jaar) staat genoemd in de lijst van voorgestelde relatieve contra-indicaties voor uitvoer van onregelmatig werk in richtlijnen voor medische surveillance en screening. In een dienst van 12-uur is gesimuleerd dat jonge (< 30 jaar) en oudere (> 35 jaar) proefpersonen stuurtaken op de computer uitvoerden. De prestatie van de ouderen was over de hele periode significant minder dan van de jongere groep. Tijdens gesimuleerde dagdiensten verbeterde de prestatie van ouderen gedurende de diensttijd terwijl het tegengestelde gebeurde tijdens de nachtdienst: de prestatie daalde gedurende de dienst. Bij de jongere groep bleef de prestatie stabiel tijdens de dagdienst en varieerde de prestatie gedurende de nachtdienst. Op Europees niveau blijkt als per leeftijdscategorie wordt gekeken, dat de proportie medewerkers die ploegdienst en nachtwerk verrichtten afneemt met de leeftijd: In de groep medewerkers tussen 15 en 24 jaar, tussen 25-34 jaar en tussen 35-44 jaar werkt tussen de 20 en 25% in ploegdienst en nachtwerk. Vanaf de 45 jaar zakt deze proportie en in de categorie boven de 55 jaar is dit nog maar 10-12%.

Effecten van slaapverstoring

Door Schuring, Sluiter en Frings-Dresen (2002) is een systematisch literatuuronderzoek uitgevoerd waarin o.a. naar bewijs over de effecten van slaapverstoring is gezocht. Uit de studies kwam naar voren dat een beschikbaarheidsdienst voor vermindering van de slaapduur en de slaapkwaliteit zorgt. Ook vóór de eerste oproep is beïnvloeding van slaapkwaliteit aangetoond. Slaapverstoring leidt tot lagere productiviteit, een tijdelijk hoger stress niveau en vermindering van de stemming. Vermoeidheid door slaapverstoring is te compenseren door het leveren van meer inspanning bij complexe, vakspecifieke taken van korte tijdsduur in nieuwe (crisis) situaties. Slaapverstoring lijkt geen invloed op diagnostische kwaliteit hebben. Verstoring van slaap leidt tot een tijdelijke verstoring van (neuro)fysiologische systemen. Onbekend is wat de effecten van meerdere verstoringen zijn en wat de effecten van slaapverstoringen zijn op de lange termijn.

Conclusie vraagstelling B I literatuuronderzoek: Wat is er bekend over gebruikte criteria om te bepalen of brandweerpersoneel arbeidsgeschikt is?

Indien in plaats van een collectief leeftijds criterium minimale arbeidsgezondheidkundige criteria gebruikt zouden worden, onder aanname dat de taakeisen veilig uitgeoefend moeten kunnen worden en zonder dat tijdelijke uitputting mag ontstaan, dan blijkt dat wanneer:

- een hoge aërobe capaciteit ($> 39 \text{ ml}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$) als criterium wordt genomen er een hoog percentage nog werkende brandweermannen vanaf 40 jaar 'afgekeurd' zou gaan worden.
- longfunctieparameters als criterium worden genomen, er beperkingen aangetoond worden bij 25% van de brandweerlieden tussen 50 en 55 jaar oplopend tot 53% boven de 60 jaar.
- werkvermogen als criterium wordt genomen, dat meer dan 30% van de brandweerlieden in de categorie 56-59 jaar 'afgekeurd' zou worden terwijl dit 18% is in de categorie 51-55 jaar.

Van welke taakeisen van brandweerpersoneel is bekend dat zij op een bepaalde kalenderleeftijd niet meer (goed) uitgevoerd kunnen worden?

- Van de meeste fitheids indicatoren is bekend dat ze afnemen met de leeftijd waarbij de afname ook na het 50e jaar nog aantoonbaar voortschrijdend is; er is echter relatief veel variatie tussen personen van dezelfde kalenderleeftijd zowel bij jongeren als bij ouderen
- Met betrekking tot de aërobe mogelijkheden, wordt door alle brandweerlieden dezelfde drie taken als meest belastend opgegeven, nl. taken in een rookomgeving terwijl beschermende kleding gedragen wordt, het verwijderen van afval met behulp van zwaar handgereedschap, en vuurbestrijding binnen gebouwen. Indien de mogelijkheid om de taken zo snel mogelijk en veilig uit te voeren als criterium genomen worden, kan het zijn dat de zwaarste taakeisen na het 50^e jaar slechts in beperkte mate (qua duur en intensiteit) en minder snel uitgeoefend kunnen worden.
- Met betrekking tot fysieke fitheid blijkt dat meer dan de helft van brandweerlieden boven de 50 jaar beperkingen in fysieke fitheid heeft. Afhankelijk van het gestelde criterium loopt dit percentage op van 60% in de categorie 50-55 jaar tot bijna 100% in de categorie 60-65 jaar.
- Het werken in onregelmatige diensten wordt door ouderen minder goed verdragen dan door jongeren, brengt een groter risico voor gezondheidsklachten met zich mee, en kan aanleiding zijn voor een groter risico voor derden door suboptimale cognitieve prestaties.
- Het werken in een beschikbaarheidsdienst zorgt voor vermindering van de slaapduur en de slaapkwaliteit; verstoring van slaap leidt tot een tijdelijke verstoring van (neuro)fysiologische systemen maar het is onbekend wat de effecten van meerdere verstoringen achtereen zijn en wat de effecten van slaapverstoringen zijn op de lange termijn.

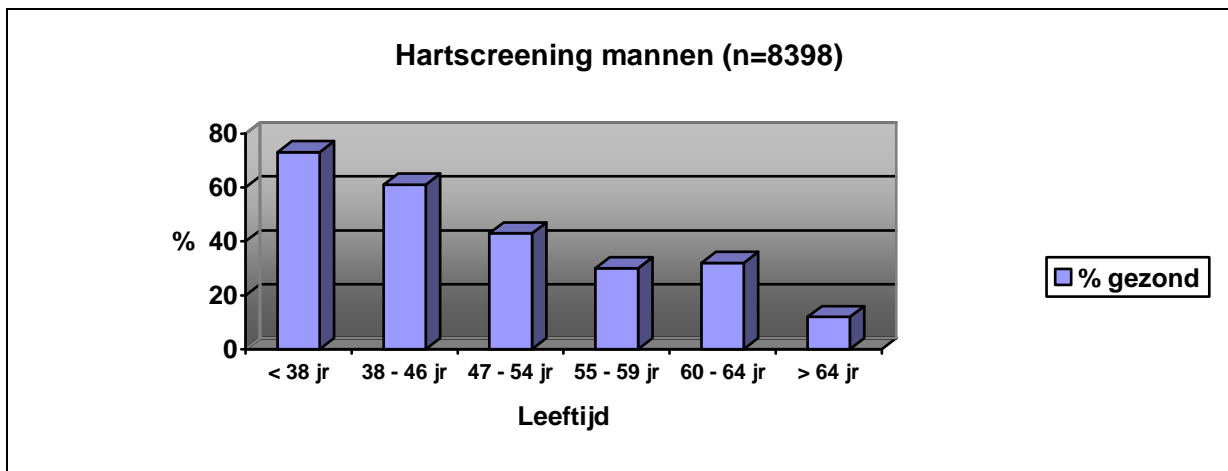
Voorspelling van de functionele capaciteit van repressief personeel:

Recent is een combinatie test van drie repressie-vaardigheden ontwikkeld die getoond heeft voorspellende waarde te hebben voor een minimaal acceptabele uitvoering van een complete repressie-manoeuvre zoals vastgesteld is op een grote groep Amerikaanse brandweerlieden tussen de 29 en 56 jaar tijdens gestandaardiseerde oefensessies.

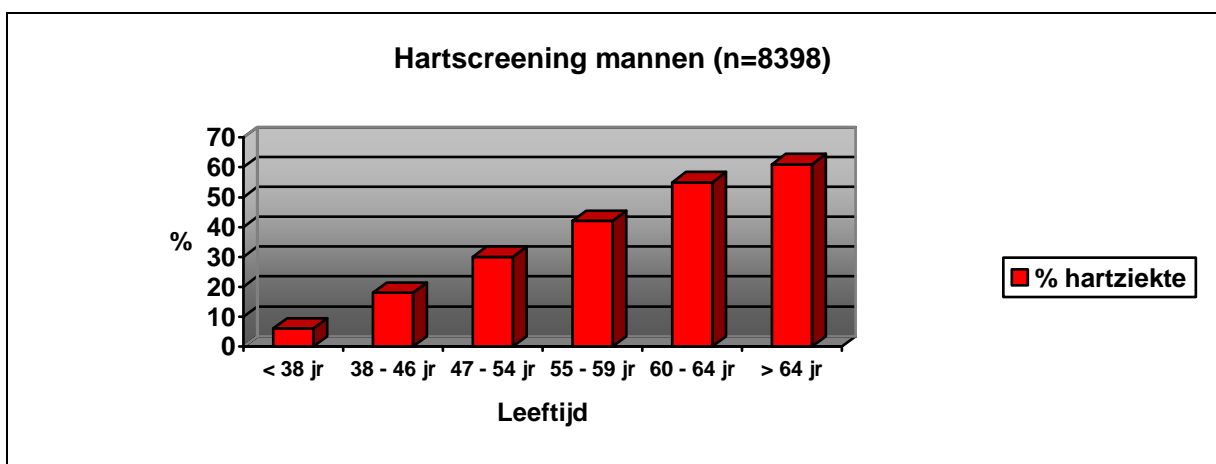
Leeftijd, werk en ziekte (vraag B II)

Circulatie (hart en vaatsysteem en longstelsel)

Bruce en Fischer (1989) beschrijven strategieën voor een prospectieve risico evaluatie voor acute functionele capaciteitsproblemen door hartfalen' bij beroepen waarbij public health veiligheid belangrijk is (piloten, politie, brandweer, vrachtwagenchauffeurs). Ze onderzoeken vijf strategieën: leeftijd, klinische diagnose bij aanvang van test, combinatie van parameters, inspanningsondersteunde risico evaluatie, en de voorgestelde inspanningscriteria door een task force (Bethesda, 1986). In totaal 8389 mannen zijn in hun eigen onderzoek betrokken. Vier groepen zijn onderscheiden: I. gezonde, asymptomatische mannen, II. Atypische borstpijn maar geen angina pectoris (AP), III. Hypertensie, IV. Hartziekten (angina pectoris, myocardiaal infarct, acute hartstilstand). De prevalentie mannen die als gezond kunnen worden beoordeeld daalt behoorlijk met het stijgen van de leeftijd, zoals te zien is in figuur 17. Hiernaast komt uit het onderzoek dat de prevalentie van hartziekten stijgt met de leeftijd (zie figuur 18).



Figuur 17. Percentage gezonde, asymptomatische mannen (n=8389). Bron: Bruce en Fischer, 1989.



Figuur 18. Percentage mannen met hartziekte (angina pectoris, myocardiaal infarct, of acute hartstilstand) (totale n=8389). Bron: Bruce en Fischer, 1989.

In het "Bruce-protocol" (een inspanningstest) wordt het risico voor acuut hartfalen uitgedrukt in 'laag-risico', 'matig-risico', of 'hoog-risico' volgens duidelijk omschreven criteria. In tabel 30 staan data uit groep IV (mannen met hartziekten) van de éénjaarsincidentie van acuut hartfalen per leeftijdscategorie, uitgesplitst naar de groep die als laag-risico of hoog-risico is ingeschat na de test.

Tabel 30. Eénjaarsincidentie van acuut hartfalen per leeftijdscategorie en uitgesplitst naar laag- of hoog-risico voor acuut hartfalen naar aanleiding van de inspanningstest in groep mannen met hart-ziekten (Bron: Bruce & Fischer, 1989)

Leeftijdscategorie:	N	1-jaarsincidentie (%)	1-jaarsincidentie (%)
		Laag-risico groep	Hoog-risico groep
< 38 jaar	1188	1,2	2,6
38 - 46 jaar	2410	1,7	5,4
47 - 54 jaar	2554	1,3	5,9
55 - 59 jaar	1238	1,0	6,6
60 - 64 jaar	703	1,2	6,8
> 64 jaar	296	2,6	7,5

Om tot regels voor een praktische risico-evaluatie te komen, geven Bruce en Fischer vier criteria die gebruikt zouden moeten worden om de kosteneffectiviteit van een collectieve leeftijdsgrens vanuit een maatschappelijk oogpunt te bekijken. Ze stellen dat, optimalerwijs gesproken, alle vier de criteria zo laag mogelijk moeten blijven:

1. Het percentage mensen wat fysiek getest moet worden
2. Het percentage mensen wat gediskwalificeerd wordt door de selectiecriteria
3. Het percentage persoonsmaanden t.o.v. de totale sample van mensen die gediskwalificeerd worden
4. mate van arbeidsongeschiktheidsvoorkomen per 100 expositie mensjaren die gekwalificeerd blijven door de criteria

Als leeftijd alleen als grens genomen wordt blijkt dit het minst kostbaar te zijn maar gaat wel gepaard met een groot verlies van gekwalificeerde mensen (grens is dan 47 jaar en verlies is 47% van de werknemers!). Als de grens bij 55 jaar wordt gezet wordt 18,5% van de werknemers gediskwalificeerd en zou 5,3% verlies in werkjaren optreden. De task force criteria zijn de duurste om toe te passen. Hun conclusie luidt dat een herhaald risico-assessment bij mannen zonder hartaandoeningen de beste oplossing lijkt, zeker voor werknemers boven de 46 jaar.

Via de studie van Glueck e.a. (1996) is het mogelijk om de relevantie van gegevens van Bruce en Fischer (1989) voor brandweermannen te bekijken. Uit hun studie blijkt dat de dezelfde risicofactoren gelden voor brandweermannen als voor de algemene populatie mannen. De vraag of brandweermannen een hoger of lager risico op hartaandoeningen lopen is niet makkelijk te beantwoorden aangezien sommige studies een hoger risico melden en sommige studies een lager risico. Gewichtstoename betekent verlies in aërobe capaciteit en Gerace & George (1996) laat zien dat de meest brandweerlieden in een periode van

zeven jaar zwaarder worden. De jongste brandweermannen (20-29) lieten in zeven jaar tijd een relatief grote gewichtstoename zien ten opzichte van brandweerlieden boven de 39 jaar.

Kales e.a. (1999) laten zien dat de gemiddelde kans om binnen 10 jaar een hartziekte op te lopen als brandweerman oploopt van 3% als men jonger is dan 30 jaar, tot 11% tussen de 45-49 jaar, tot 14,4% tussen 50-54 jaar. Deze waarden zijn gelijk in de door hen gebruikte algemene referentiepopulatie.

Werkvermogen en redenen voor arbeidsongeschiktheid

Studies over brandweerpersoneel

In 1980 zijn 417 brandweermannen getest in een klassieke studie van Kilbom waarbij een sub-maximale fietsergometertest uitgevoerd moest worden. In totaal 30 van de 47 brandweerlieden die de test niet konden volbrengen waren ouder dan 49 jaar waarvan 21 tussen de 50 en 54 jaar en 9 tussen de 55-59 jaar. Uitgaande van een vol te houden taak met perslucht op in een brandend gebouw, blijkt 60% van de brandweerlieden boven de 49 jaar onvoldoende aërobe capaciteit te hebben.

Davis e.a. (1982) heeft 100 brandweerlieden aselect gekozen en onderzoekt de fysieke werk capaciteit door middel van werksimulaties waarbij de volgende taken zo snel mogelijk uitgevoerd moesten worden: uitschuiven van een ladder, optillen en dragen van een standpijpslang van 33,1 kg, een slang trekken van de begane grond naar de 5^e etage, redding van een 53 kg zware dummy van 5^e etage naar begane grond en 30 mokerslagen geven. Hoe ouder de geteste brandweerlieden, des te lager de gemeten fysieke werk capaciteit en des te meer weerstand geleverd moest worden tegen vermoeidheid. In een studie van 1987 laat Davis zien dat er een correlatie van 0,55 aanwezig is tussen prestatie en conditie.

Guidotti (1992) heeft onderzoek in Canada uitgevoerd naar medische redenen voor arbeidsverzuim gedurende de carrière van 68 brandweermannen tot aan de verplichte FLO-leeftijd van 60 jaar. Bijna 6000 diensten zijn verzuimd tijdens 413 verzuimmeldingen door 64 van de 68 brandweerlieden. Het gemiddelde aantal verzuimmeldingen stijgt met de leeftijd van 6 per 100 persoonsjaren (6% van totaal) bij jongeren onder de 30 jaar tot 30 per 100 persoonsjaren (24% van het totaal), zowel in de categorie 51-55 jaar en 56-60 jaar. De stijging per leeftijdscategorie is lineair tot 50 jaar en blijft de laatste 10 jaar stabiel. In tegenstelling tot wat verwacht zou worden naar aanleiding van de studies van Bruce & Fischer (1989) en Glueck e.a. (1996), komen cardiovasculaire aandoeningen in deze relatief kleine groep brandweermannen zelden voor het 51^e jaar voor. Het aantal dagen dat verzuimd wordt piekt tussen de 41 en 50 jaar.

Het eerder genoemde onderzoek van Horowitz & Montgomery (1993) heeft de mogelijke afname in werkvermogen door afname in aërobe capaciteit en flexibiliteit en kracht van het bewegingsapparaat met het stijgen van de leeftijd in kaart gebracht.

Ide (1998) presenteert oorzaken van arbeidsverloop in termen van arbeidsongeschiktheid of overlijden van 887 Schotse brandweerlieden die stopten met het werk in een periode van 10 jaar in een regio waar rond de 2200 full-time brandweerlieden in dienst zijn. Van de 887 uitvallers blijkt dat 55% (488) arbeidsongeschikt is geworden en 17 personen zijn overleden. De gemiddelde leeftijd op het moment van arbeidsongeschiktheid is 44 jaar en de mediaan 45 jaar. Zestig procent van de arbeidsongeschiktheid vindt tussen de 20 en 30 jaar dienstjaren plaats met de piek op 27 en 28 dienstjaren. Aandoeningen aan het bewegingsapparaat zijn bij 40% de hoofddiagnose voor arbeidsongeschiktheid, hartaandoeningen bij 10%, ongevallen en vergiftigingen bij 10%, oogaandoeningen bij 12%, mentale aandoeningen (angst, posttraumatische stress, depressie) bij 9%, en longaandoeningen bij 4%.

Ide (2000a) presenteert een overzicht van gegevens die afkomstig zijn van 3-jaarlijkse medische screeningsdata die vanaf 40 jaar tot aan pensionering plaatsvindt. De data zijn van 526 Schotse brandweerlieden. Een kwart van de groep bereikt de pensioneringsdatum vanwege gezondheidsproblemen niet: elf procent valt uit voor het 43^e jaar en 15% tussen het 43^e en 46^e jaar. Redenen voor uitval wordt niet per leeftijdscategorie vermeld maar is in bijna de helft van de gevallen het bewegingsapparaat. Zowel ongevallen, hartaandoeningen, psychische aandoeningen als oogaandoeningen zijn ieder voor ongeveer 10% verantwoordelijk.

In een ander artikel onderzoekt Ide (2000b) de associatie tussen de routinematig prospectief verzamelde screeningsgegevens en post-hoc gegevens over arbeidsongeschiktheid van 526 brandweerlieden waarvan 198 de volledige dienstperiode van 40 jaar heeft vervuld en 328 vroegtijdige uitvallers door arbeidsongeschiktheid. De risicofactoren uit de screening worden vergeleken tussen de twee groepen. De risicofactoren (voor hart- en vaatziekten) waarnaar gekeken is, zijn de BMI, bloeddruk, cholesterol waarden, en triglyceriden. De 198 brandweermannen zijn gemiddeld 55 jaar en de 328 uitvallers gemiddeld 48 jaar. De conclusie is dat routinematige medische onderzoeken naar deze risicofactoren niet in staat zijn om medewerkers te selecteren die meer kans lopen op arbeidsongeschiktheid met diverse oorzaken. De criteria waren wel in staat significante verschillen aan te tonen bij die medewerkers die door hart- en vaataandoeningen uitgevallen zijn.

In een prospectieve studie, onderzoeken Kales e.a. (2002) de predictieve waarde van bloeddruk als screening instrument voor uitval bij 334 Amerikaanse brandweerlieden die werken bij het gevaarlijke materialen team. Uitval was gedefinieerd als overlijden, werkgerelateerde ongevallen, arbeidsongeschiktheid of nieuwe cardiovasculaire ziekten. Het criterium voor stadium II hypertensie (> 160/100 mm Hg) waarmee brandweerlieden wel aangenomen worden in Massachussets blijkt de genoemde incidenten of aandoeningen tot vier jaar na de meting goed te voorspellen (Hazard Ratio > 3). Eénderde uit de risico-groep loopt kans op zo'n incident ten opzichte van 10%-15% in de andere groepen (normotensief of stadium I).

Roberts e.a. (2002) laten zien dat een trainingsprogramma van 16 weken van driemaal per week gedurende één uur per dag zowel de aërobe capaciteit als het spieruithoudingsvermogen en de flexibiliteit kan doen stijgen bij 115 brandweermannen in opleiding.

Punakallio (2003) test de functionele en houdingsbalans van diverse beroepen waaronder brandweerlieden. Boven de 49 jaar zijn beide testen minder goed uitvoerbaar vergeleken met de jongere leeftijdsgroepen.

Werkvermogen en redenen voor arbeidsongeschiktheid

Studies over niet-brandweerpersoneel

Inschatting van het werkvermogen is via instrumenten te meten die aspecten van werkvermogen in een vragenlijst hebben verenigd, zoals de zogenaamde Work Ability Index (WAI) (Ilmarinen & Tuomi, 1993). Dit is een vragenlijst waarin subjectief werkvermogen, werkvermogen ten aanzien van specifieke taakaspecten, eigen prognose op werkvermogen over twee jaar, de aanwezigheid van gediagnosticeerde ziekten, verminderde functionele capaciteit door ziekten, en ziekteverzuim verwerkt zijn.

Het eerder genoemde onderzoek van Horowitz (1993) bijvoorbeeld, heeft in kaart gebracht dat de afname in werkvermogen komt door de afname in aërobe capaciteit en flexibiliteit en kracht van het bewegingsapparaat met het stijgen van de leeftijd.

Kilbom (1999) presenteert een algemeen verhaal waarin ze evidence-based programma's probeert te achterhalen waarin preventie van vroegtijdige pensionering centraal zou hebben gestaan. Uit OECD (Organisation for Economic-evaluation and Corporate Development) studies blijkt dat in diverse landen sprake is van: vermindering van pre-pensioen benefits, veranderingen in pensioneringsleeftijd, vrijwillige uitgestelde pensioneringsleeftijd, en introductie van antileeftijdsdiscriminatie beleid van tewerkstelling. Een hoge mate van overeenstemming tussen OECD, de Europese Unie en de International Labour Organisation (ILO) is eind jaren '90 aanwezig over het feit dat pensioneringsleeftijd meer flexibel moet worden waarbij vroege prepensionering minder geld oplevert dan latere pensionering. De pensioenleeftijd varieert tussen de bij de OECD aangesloten landen tussen de 60 en 67 jaar waarbij de meeste landen 65 jaar als pensioneringsleeftijd aanhouden (OECD, 2004). Kilbom's keuze zou daarbij zijn dat langer werken samen moet gaan met minder uren werken. Studies van hoge kwaliteit zijn niet aanwezig; er worden voorbeelden van enkele studies aangehaald waarin de volgende risicofactor voor vroegtijdige pensionering naar voren is gekomen: als werknemers langdurig ziek gemeld zijn, is de kans voor terugkeer naar werk voor mensen boven de 55 jaar veel kleiner. Risicofactoren zijn verder: monotoon werk, herhaalde bewegingen, meer fysiek inspannend werk. De mate van werkvermogen neemt af indien minder arbeidstevredenheid met werkruimte aanwezig is, minder erkenning, langer moeten staan gedurende een werkdag, en verminderde fysieke activiteit in vrije tijd aanwezig is.

Seitsamo en Martikainen (1999) hebben een grote groep werkende en reeds gepensioneerde medewerkers van 50 en 55 gedurende 12 jaren gevolgd waarbij op drie momenten het ervaren werkvermogen in kaart is gebracht. Werkvermogen is door hen geoperationaliseerd als vragen over cognitieve capaciteit, fysieke capaciteit, psycho-emotionele capaciteit en motorische capaciteit. Bij aanvang van de studie hebben de 50-jarigen een duidelijk beter werkvermogen dan de 55-jarigen; hebben werkenden een beter werkvermogen dan reeds gepensioneerden en hebben werkenden in meer fysieke banen een beter werkvermogen dan werkenden in mentale banen. Na zeven jaar is het werkvermogen van de dan 57-jarigen fors gezakt terwijl dit ongeveer gelijk is gebleven bij de dan 62-jarigen. Het verschil tussen fysiek en mentaal werkenden is kleiner geworden. In de laatste vijf jaar van de studie (van 57-jarigen naar 62-jarigen en van 62-jarigen naar 67-jarigen) blijkt over de hele groep genomen, het subjectief ervaren werkvermogen zelfs weer te stijgen.

Shephard (1999 en 1987) geeft een overzicht wat er met ouder worden gemiddeld gesproken wel of niet verminderd en hoe dat het werkvermogen wel of niet kan beïnvloeden. Algemene fysiologische veranderingen: 1) het aëroob vermogen verminderd tot $25-30 \text{ ml}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$ in 65-jarigen, 2) er is een vermindering in piekwaarden van zowel ventilatie als maximale cardiale output, 3) cardiovasculaire veranderingen zijn aanwezig door verlaging van maximale hartslag tot 160-170 slagen per minuut bij 65-jarigen, 4) er is een vermindering in cardiale pompfunctie, 5) de cardiale contractiliteit is verminderd door verminderde reactiviteit op catecholamines, 6) de cardiale nalading is verminderd door verhoogde bloeddruk, 7) een minder groot deel van de cardiale output gaat relatief gezien naar de spieren waardoor zuurstoftransport per liter of cardiale output verder verminderd is, 8) de piek spierkracht blijft tussen de 40 en 65 jaar bijna gelijk; hierna is de daling sterk, 9) vrouwen hebben gemiddeld 65% van de kracht van mannen, 10) te weinig kracht voor een taak zal zich uiten in het niet goed kunnen vervullen van de taak zonder assistentie en een verhoogde kans op een blessure tijdens het kracht uitoefenen, 11) achteruitgang in de textuur en innervatie van de huid leidt ertoe dat ouderen minder makkelijk een goedgecontroleerde greep van een zwaar object kunnen maken, 12) door toename van het onderhuids vetweefsel kunnen ouderen minder makkelijk onder warme omstandigheden werken omdat hun kerntemperatuur sneller stijgt. Als de rectale temperatuur stijgt boven de 38 graden, wordt de productiviteit aangetast. Als het tempo van taken door machines wordt bepaald, dan mag deze maximaal ingesteld worden op 32% van de maximale zuurstofopname voor een gemiddelde 40-jarige werknemer. De fysiologische veranderingen zijn zelden aanleiding tot verminderde productiviteit; deze wordt eerder beïnvloedt door verminderde samenwerking, inefficiënt management, inefficiënt materiaal, de kwaliteit van de werkomgeving, seizoensinvloeden e.d.. Shephard's conclusie over afschaffing van verplichte pensioneringsleeftijd is, dat betrouwbare en valide indicatoren van het werkvermogen ten opzichte van de taken die gevraagd worden, aanwezig moeten zijn.

Shephard (2000) geeft een overzicht van te verwachte en wel of niet effectief gebleken pogingen om middels bedrijfsfitness de conditie van het gehele personeel positief te

beïnvloeden. In theorie kan zowel het aëroob vermogen als kracht verbeterd worden, tot 20% binnen personen. Doordat ouderen vaak zwaarder zijn geworden, relatief meer vet hebben, en met bedrijfsprogramma's mee willen doen om gezonder te worden, is theoretisch meer winst te behalen in de oudere groep. Doordat echter maar gemiddeld zo'n 10% van een bedrijf mee wil doen, en dit vaker types zijn die al relatief gezond leven, wordt de te verwachte effectiviteit van deze programma's als te klein ingeschat.

Baker e.a. (2003) geven een overzicht van record-prestaties op diverse masters atletiek onderdelen en presenteren resultaten tot aan de leeftijdscategorie van 90-jarigen relatief ten opzichte van de groep 30-35 jarigen. De metingen zijn dus uitgevoerd bij de groep 'gezondsten'. Op alle hardloop-, spring- en gooi(kracht)onderdelen vindt een afname van prestatie plaats die lineair is voor de spring- en gooi-onderdelen en curvilineair voor de hardloponderdelen. De groep 50-jarigen zit bij looponderdelen op 85% van de 30-35 jarigen en de groep 60- en 65-jarigen op 80%. Bij spring- en gooi-onderdelen liggen deze cijfers nog wat lager (80 en 70%).

Hautala e.a. (2003) onderzoeken individuele responses/verbeteringen op twee trainingen die verschillen in duur. Een aerobe training is ingezet bij 39 niet-rokende, niet te dikke (BMI<30), niet regelmatig trainende mensen van gemiddeld 35 jaar (sd 9;range 21-52)) met zittend werk gedurende 8 weken, 6x/week op 70-80% van de individuele maximale hartfrequentie, 30 of 60 minuten per training. De trainingsresponse (verandering in aërobe capaciteit gemeten tijdens een maximaal test op de loopband) varieert tussen de 2% en 19% waarbij hoge-volume training (6x 60 min) zich niet van lage-volume training (6x 30 min) onderscheidde. De mate van trainingsresponse correleert nauwelijks met de baseline waarde van de aërobe capaciteit. De mate van verbetering door de training correleert matig negatief met stijgende leeftijd ($r = -0,39$).

De onderzoeksgroep van Ilmarinen heeft recent een prospectieve studie over 16 jaar gepubliceerd (Savinainen e.a., 2004) waarin allerlei metingen zijn verricht bij 45 oudere Finse medewerkers op baseline, na 5 jaar, na 10 jaar en na 15 jaar. Op baseline waren de medewerkers gemiddeld 51,5 jaar en bij de laatste meting gemiddeld 67,3 jaar. Viervijfde van de medewerkers doet iets aan fysieke training. Ondanks de variatie binnen uitkomstmaten is een bijna continue afname gevonden in zowel mannen als vrouwen, in: flexibiliteit van de wervelkolom, handgrip sterkte, isometrische romp kracht in flexie en extensierichting, en aërobe capaciteit. Hiernaast is over de jaren heen een toename gemeten in BMI en lichaamsgewicht, en een afname in lichaamslengte.

Recent zijn de eerste resultaten van de Nationale Enquête Arbeidsomstandigheden gepresenteerd (Smulders & Bossche, 2004). Meer dan 10.000 Nederlandse werknemers verdeeld over sectoren en leeftijden hebben hierin o.a. aangegeven hoe gezond men zich voelt en hoe lang men zou willen doorwerken. Van de groep werknemers met uitstekende gezondheid geeft 35% aan door te willen werken tot zijn 65^e jaar. In de groep met, respectievelijk, een matige- en een slechte gezondheid, loopt dit percentage terug tot 11%

en 12%. Naarmate men vaker zelfstandig werk verricht stijgt het percentage dat door wil werken tot zijn 65^e jaar: van 7% die nooit zelfstandig werk doen tot 29% die altijd zelfstandig werk verrichten. Het geslacht, uitvoeren van meer of minder fysiek zwaar werk, en aantal werkuren per week blijkt niet van invloed op de gevonden percentage werknemers die door willen werken tot hun 65^e jaar.

In dezelfde rapportage (Smulders & Bossche, 2004) wordt gemeld dat 36% van alle werknemers één of meer chronische aandoeningen heeft waarbij 21% zich er ook door belemmerd voelt tijdens uitvoering van het werk. Het percentage neemt toe met de leeftijd, van 22% bij 20-24 jarigen tot 57% bij 60-64 jarigen. Rug-nek problemen (13%) en migraine/ernstige hoofdpijn (7%) zijn de meest voorkomende chronische aandoeningen.

Doodsoorzaken door ziekte

Een zevental studies (Aronson e.a., 1994; Baris e.a., 2001; Bates e.a., 2001; Demers e.a., 1992; Guidotti, 1993; Haas e.a., 2003; Tornling e.a., 1994) heeft onderzocht of bepaalde ziekten vaker verantwoordelijk zijn voor de doodsoorzaak van brandweerlieden van verschillende leeftijden of verschillend aantal expositiejaren.

Niet alle zeven studies hebben naar de dezelfde ziekten gekeken en indien dit wel het geval is, vinden niet alle studies dezelfde resultaten. Brandweerlieden met de hoogste expositie (in jaren of aan aantal branden) hebben grotere kans ten opzichte van minder (lang) geëxposeerden te overlijden aan hartaandoeningen, hersentumoren, darmkanker, nierkanker, maagkanker, aorta aneurysma's, spijsverteringsziekten, benigne en maligne neoplasma's, multipole myeloma, bloedkanker, en alle doodsoorzaken bij elkaar.

Resultaten van brandweerlieden ten opzichte andere populaties laat in sommige studies een verhoogd risico op overlijden zien aan darm kanker, ischemische hart aandoeningen, aorta aneurysma's, en hersentumoren.

In de meest recente studie van Haas e.a. (2003) wordt een overzicht van acht eerder verschenen mortaliteitsstudies bij brandweermannen uit Amerika, Canada, Australië en Zweden gegeven die gestandaardiseerde maten (SMR) hebben berekend voor: dood door alle oorzaken, dood door coronair hartlijden, dood door kanker, dood door ziekten aan het ademhalingsstelsel. De uitkomsten laten geen eenduidig beeld zien. In een enkele studie wordt een grotere kans op vroeger overlijden door alle oorzaken of kanker of coronair hartlijden gevonden bij groepen die respectievelijk meer dan 40, 50, of 30 jaar in dienst zijn. Bij enkele studies hebben brandweerlieden juist een kleinere kans op vroeger overlijden, maar vaker wordt geen significant verschil tussen het brandweerpersoneel en algemene populatie gevonden.

Misschien relevanter voor de Nederlandse situatie is de redelijk recente studie van Wagner e.a. (2002) die naar de levensverwachting van Duits (Hamburgs) beroeps-brandweerpersoneel heeft gekeken ten opzichte van de algemene bevolking en de

Hamburgse bevolking. Ten opzichte van een Hamburgse burger van 20 jaar die een levensverwachting heeft van 52,2 jaar (hij zou dus 72,2 jaar worden), heeft een brandweerman van 20 jaar een langere levensverwachting, nl. van 54,9 jaar (hij zou dus 74,9 jaar worden). De levensverwachting van de brandweerman is dus 2,7 jaar langer. Als de levensverwachting boven de 20 jaar met elkaar vergeleken wordt, blijft de brandweerman een hogere levensverwachting houden waarbij het aantal jaren geleidelijk iets zakt tot 1,8 jaar in de leeftijdsgroep tussen 55-59 jaar. Uitgedrukt in gestandaardiseerde mortaliteitsratio's blijken brandweer mannen (gestandaardiseerd voor leeftijd) een 22% lagere kans op vroeger overlijden te hebben dan de algemene bevolking (SMR=0,78; 95% B.I. 0,74-0,83); in andere woorden gezegd is het dus gunstig om brandweerman te zijn. Volgens de auteurs is hier sprake van het zogenaamde 'healthy worker effect'. Brandweerlieden die met vervroegd pensioen gegaan zijn of pas na hun 30^e jaar in dienst zijn gekomen hebben een iets grotere kans op vroeger overlijden dan brandweerlieden die niet met vervroegd pensioen zijn gegaan (RR=1,7; 95%B.I. 1,2-2,5), of voor het 25^e jaar in dienst zijn gekomen (RR=2,4; 95%B.I. 1,4-4,2).

Arbeidsgerelateerde gezondheidsrisico's

Dodelijke incidenten tijdens diensttijd

Een drietal studies (Clarke & Zak, 1999; Maguire e.a., 2002; LeBlanc & Fahy, 2003) onderzoekt welke oorzaken aan te wijzen zijn indien brandweerlieden van diverse leeftijden tijdens werktijd om het leven gekomen zijn. Zowel brandweerlieden tussen 50-59 jaar als > 59 jaar hebben een relatief grotere kans tijdens het werk te overlijden ten opzichte van hun jongere collega's. Bijna de helft van alle overlijdensgevallen in de USA vindt plaats ter plaatse van een brand (47%), 20% naar of tijdens terugweg van een alarm, 11% tijdens training en 21% tijdens andere werkzaamheden. Per 100.000 werknemers is de kans op overlijden door het werken bij een hulpdienst groter ten opzichte van ander werk (5,0/100.000), waarbij het tijdens het werk overlijden bij de brandweer (16,7/100.000) groter is dan bij de politie (14,2/100.000) en bij de politie weer groter dan bij de ambulance (12,7/100.000). Politie en brandweer hebben respectievelijk een relatief risico van 2,8 en 3,3 om tijdens hun werk om te komen ten opzichte van de algemeen werkende populatie.

Uit de meest recente Amerikaanse analyse over 25 jaar van van LeBlanc en Fahy (2003) blijkt de doodsoorzaak tijdens diensttijd in ruim eenderde (38%) van de gevallen acuut hartfalen te zijn. Indien zij de overlijdensgevallen ter plekke van een brand over 25 jaar bekijken, blijkt bijna de helft (46%) terug te voeren op acuut hartfalen waarvan weer de helft tijdens inspannende repressie activiteiten plaatsvond. In de groep overleden brandweerlieden boven de 50 jaar heeft 60% acuut hartfalen als oorzaak. Over een periode van vijf jaar blijken brandweerlieden tussen de 50 en 60 jaar relatief meer kans te lopen ten opzichte van de andere leeftijdscategorieën om tijdens diensttijd te overlijden maar de grootste kans is aanwezig voor brandweerlieden boven de 60 jaar.

Uit gegevens van het Nationaal Brandweer Documentatie Centrum (website, 8 oktober 2004) wordt gemeld dat over een periode van 33 jaar (van 1970 tot en met 2003) in totaal 42 Nederlandse brandweerlieden tijdens repressie-activiteiten zijn omgekomen.

Incidenten zonder dodelijke afloop tijdens dienstdienst

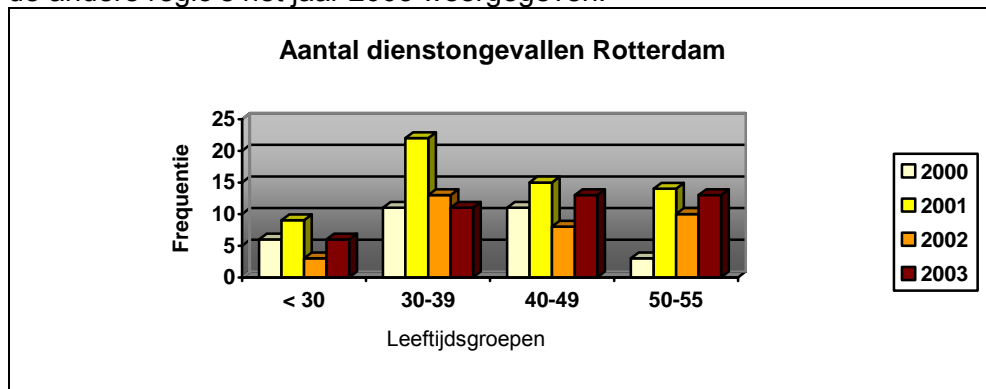
Cloutier & Champoux (2000) analyseerden het type en aantal incidenten (1041 in totaal) en hebben hierbij drie leeftijdscategorieën vergeleken: jonger dan 40 jaar, tussen 40-44 jaar en tussen de 45-49 jaar. De oudste groep maakte het minst vaakst incidenten mee maar zijn wel het vaakst betrokken bij incidenten met instorting. Indien een incident meegemaakt is in de oudste groep, leidt dit tot langer ziekteverzuim, en eerdere terugval erna vergeleken met de jongeren. De jongste groep heeft vaker nek/hoofdklachten door ongevallen tijdens verkenning. De groep tussen 40 en 44 jaar maken het vaakst incidenten mee tijdens lopen, rennen of klimmen ten opzichte van de andere groepen.

Szubert & Sobala (2002) analyseerden de 352 incidenten tijdens het werk die binnen drie jaar voorkwamen en de 14675 daar aan gerelateerde ziekteverzuimdagen van 1503 brandweerlieden. De oudste categorie (50-59 jaar) maakt vaker ongevallen mee tijdens materiaal onderhoud of reparatie dan jongere brandweerlieden en waren na het incident ook langer arbeidsongeschikt. Szubert & Sobala melden verder dat, ten opzichte van de algemeen werkende populatie, de ongevalsratio van de brandweerlieden 7 maal zo hoog is en de ongevals-gerelateerde arbeidsongeschiktheid 2,5 maal zo hoog is.

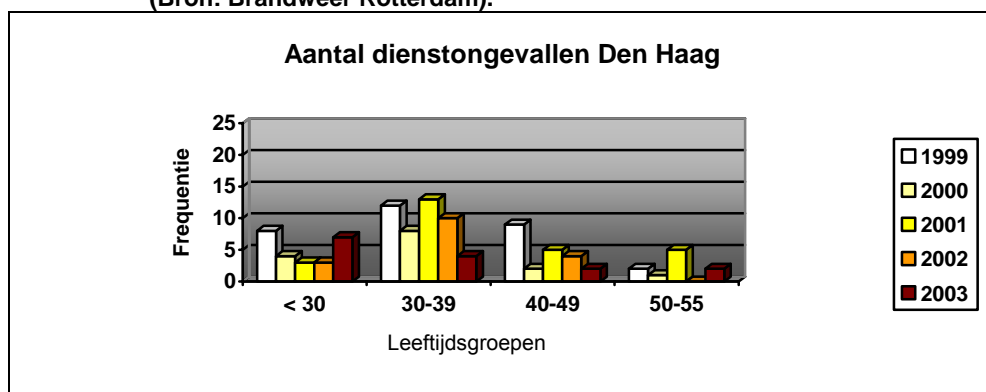
Een week na de twin-tower ramp in New York is een surveillance systeem opgezet om de werkgerelateerde acute problemen van o.a. de brandweerlieden die rond Ground Zero werkten gedurende een maand te registreren (Berrios-Torres e.a., 2003). In totaal 1001 brandweermedewerkers meldden zich bij een eerste hulp vanwege bewegingsapparaatproblematiek (23%), longklachten (23%), acute hoofdpijnen (15%), oogproblemen (17%), huidproblematiek (10%), en hart- of interne klachten (4%). Deze percentages komen ook in grote lijnen overeen met de registraties van de andere hulpverleners (ambulance, politie, en medewerkers uit de bouw).

Uit de regio Rotterdam is cijfermateriaal over dienstongevallen (vanaf januari 2000 t/m juli 2004) en leeftijd binnengekomen (via klankbordgroep, augustus 2004): in totaal zijn 174 ongevallen geregistreerd in Rotterdam in een periode van 4,5 jaar. In zeven gevallen is ziekenhuisopname gemeld. Negenmaal was sprake van verbrandingen, tweemaal van aanrijdingen met de tankautospuiter, en driemaal is melding gemaakt van een hartinfarct (leeftijden 39, 50 en 51). In figuur 19A staan het aantal dienstongevallen voor de hele jaren 2000 t/m 2003 uit Rotterdam uitgesplitst in vier leeftijdscategorieën. Uit de regio Den Haag is cijfermateriaal over dienstongevallen (de jaren 2000 t/m 2003) en leeftijd binnengekomen (via klankbordgroep, september 2004): in totaal 104 ongevallen zijn geregistreerd in een periode van vijf jaar. De aantallen per leeftijdscategorie per jaar (1999 t/m 2003) staan in figuur 19B. In Rotterdam komen de minste dienstongevallen in de jongste categorie voor, de meeste komen, op een piek in 2001 na, in de drie oudere categorieën ongeveer even vaak

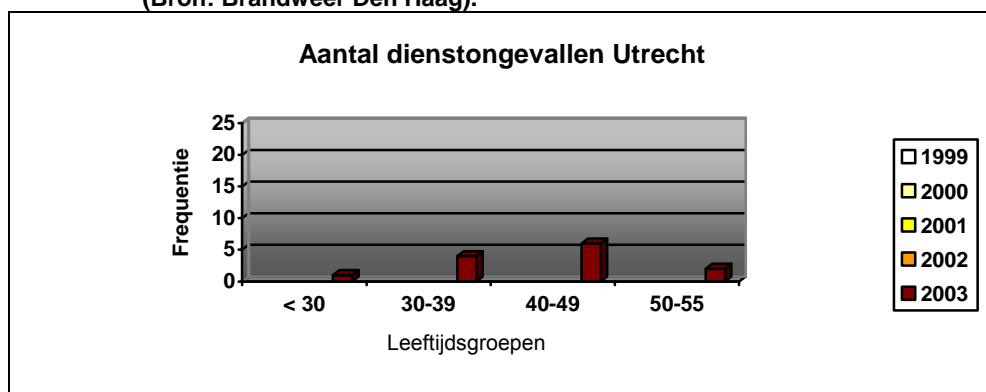
voor. In Den Haag is een ander beeld zichtbaar en komen de minste dienstongevallen in de oudste leeftijdsgroep voor (50-55) en de meeste tussen de 30-39 jaar. Uit de regio Utrecht (via lid klankbordgroep) is over een periode van twee jaar (2003 en 2004 t/m augustus) informatie verzameld over leeftijd en dienstongevallen waarbij in 2003 13 dienstongevallen en in 2004 t/m augustus 12 dienstongevallen zijn geregistreerd. De meeste ongevallen zijn in de categorie 30-39 jaar en 40-49 jaar geregistreerd. In tabel 19C staat, ter vergelijking met de andere regio's het jaar 2003 weergegeven.



Figuur 19A. Dienstongevallen Rotterdam (2000-2003) per leeftijdscategorie (Bron: Brandweer Rotterdam).



Figuur 19B. Dienstongevallen Den Haag (1999-2003) per leeftijdscategorie (Bron: Brandweer Den Haag).



Figuur 19C. Dienstongevallen Utrecht (2003-2004) per leeftijdscategorie (Bron: Brandweer Utrecht).

Gehoorschade

Kales e.a. (2001) laten zien dat brandweermannen een grotere kans op het oplopen van algemene gehoorschade hebben (14%) dan de algemene populatie (5%). Binnen de groep brandweerlieden blijkt dat met het toenemen van de leeftijd (oudste groep > 50 jaar) er meer Decibel verlies optreedt en de gehoorsdrempel stijgt. Ook Pepe e.a. (1985) hebben bij

brandweerlieden gevonden dat hoe langer men in dienst is, des te meer de gehoorsdrempel stijgt en brandweerlieden minder goed scoren dan een controlegroep.

Hepatitis

Woodruff e.a. (1993) en Upfal e.a. (2001) hebben, respectievelijk, het voorkomen van hepatitis B en C onderzocht. Hepatitis C komt vaker voor bij de oudste leeftijdsgroepen (45-50 jaar en 50-55 jaar). De prevalentie van hepatitis C is 2,8% bij ambulance medewerkers, 2,3% bij brandweerlieden en 0,6% bij politiemedewerkers. De prevalentie van hepatitis B is 8,7% bij ambulance medewerkers en 7,6% bij brandweerlieden. Het aantal dienstjaren heeft geen effect op het vóórkomen van hepatitis B.

Longen

Burgess e.a. (1999) gebruikt de diffusiecapaciteit van koolmonoxide als maat voor vroeg-effect van rookinhalatie op de ventilatie. Uit de analyse blijkt dat over een periode van zeven jaar een afname van 95% naar 87% in de hele groep voorkomt, maar dat een relatief groter effect wordt gezien bij jongere brandweerlieden (<35 jaar).

Psychische gevolgen

Geen studie is gevonden waarin leeftijd van brandweerpersoneel en psychische gevolgen van het werk zijn onderzocht.

In de resultaten van de Nationale Enquête Arbeidsomstandigheden (Smulders & Bossche, 2004) wordt getoond dat het percentage Nederlandse medewerkers met hoge herstelbehoefte op 30-jarige leeftijd 24%, is en oploopt tot en met 31% in de categorie medewerkers tot 59 jaar. In de oudste categorie medewerkers tussen 60 en 64 jaar loopt het percentage weer terug naar 22%.

Wel zijn enkele studies gevonden die psychische effecten bij brandweerpersoneel in het algemeen hebben onderzocht:

Regehr en collega's (2003) hebben symptomen van post-traumatische stress stoornis (PTSS) onderzocht bij een groep net gestarte Canadese brandweermannen, dezelfde type klachten na 10 weken training en de scores van deze groep vergeleken met ervaren collega's. Nieuwelingen hebben minder PTSS klachten dan ervaren brandweermannen. Er is geen toename van klachten bij de beginnelingen gevonden na 10 weken training.

Haslam en Mallon (2003) hebben bij 31 werkende Engelse brandweermannen onderzocht in hoeverre symptomen van post-traumatische stress stoornis (PTSS) aanwezig waren en welke aanleiding voor deze symptomen opgegeven worden. Er zijn zeven, tijdens het brandweerwerk voorkomende, relevante, traumatische gebeurtenissen beschreven: ernstige branden/explosie, ernstige ongevallen, natuurlijke rampen, reddingssituaties, oorlogssituatie, situaties met dodelijke afloop voor (jong)volwassene, situaties met dodelijke afloop voor een kind. De natuurlijke rampen en oorlogssituaties waren relatief weinig meegemaakt. De andere vijf situaties zijn door bijna iedereen meegemaakt waarbij het meemaken van

ernstige ongevallen en situaties met dodelijke afloop voor kinderen bij ongeveer eenderde van de groep geleid heeft tot psychische klachten erna.

Corneil e.a. (1999) hebben in totaal meer dan 800 Canadese en Amerikaans brandweerlieden onderzocht op de mate van PTSS klachten. Indien het score criterium wordt gehanteerd waarboven aangenomen wordt dat iemand als PTSS-case gezien zou kunnen worden, dan blijkt 17% van de Canadese en 22% van de Amerikaanse brandweerlieden zo geclassificeerd te kunnen worden.

In een studie van Wagner e.a. (1998) is het voorkomen van post-traumatische stress stoornis bij 402 (van 574) professionele Duitse brandweerlieden (die repressie en paramedische diensten verrichten) onderzocht waarbij 18% als casus gedefinieerd is. Voorspellers voor PTSS zijn meer werkervaring en vaker meegemaakt hebben van stresserende uitrukken.

Young en Cooper (1997) hebben onderzoek bij een groep brandweerlieden en ambulancemedewerkers uitgevoerd. Ten opzichte van een referentiepopulatie met andere type werknemers, scoort zowel ambulancepersoneel als brandweerpersoneel relatief ongunstig op mentale/neurotische klachten als op psychosomatische klachten.

Cumulatie van de impact van (emotionele) stressoren kan tot burnout (aan werk gerelateerd chronisch stress syndroom) leiden. Murphey e.a. (1994) hebben verschillen tussen brandweerlieden en brandweer/paramedici onderzocht. In totaal 4000 medewerkers zijn aangeschreven en 1730 brandweerlieden en 253 paramedici hebben gereageerd. Gemiddeld scoren de paramedici slechter op de burnout schaal dan de brandweerlieden. Het hebben van meer jaren ervaring en het gelijktijd hebben van meer burnout klachten correleren zwak bij de brandweerlieden en niet bij paramedici in hun studie.

Uit een studie van Beaton & Murphy (1993) is gebleken welke factoren rond/in het werk (stressoren) door brandweerlieden die zowel repressie als paramedisch werk verrichtten als meest indrukwekkend/storend worden ervaren. De top vijf bestaat uit: slaapverstoring door het werk, werk en beloning, conflict met direct management of leidinggevende, zorgen over eigen veiligheid en verhoogd risico op ongeval, en werken met ondeugdelijk materiaal.

Geweld / agressie

Mechem e.a. (2002) hebben retrospectief over een periode van drie jaar in kaart gebracht wat de frequentie en aard van verwondingen door geweld/agressie zijn bij zowel ambulance als brandweer medewerkers in de stad Philadelphia over een periode van drie jaar (1996-1998). Tussen de 1.946 en 1.988 brandweermedewerkers waren daar in dienst en tussen de 174.845 en 186.763 ritten zijn in die periode gereden waarbij werkgerelateerde verwondingen zijn beschreven in totaal 1.100 ongevallen rapportages. Elfhonderd rapporten over werkgerelateerde verwondingen zijn in totaal geanalyseerd waarvan negen als fysiek agressie-incident tegen brandweerpersoneel zijn gedefinieerd (en 35 tegen

ambulancepersoneel). De meest frequente agressie daad is slaan (36%), schoppen (17%) of met een object worden geraakt (10%). De meest frequente verwondingen bestaan uit kneuzingen, verrekkingen en schrammen. De agressie-incidenten vinden even vaak 's nachts als overdag plaats. In 82% van de gevallen is behandeling bij een medische faculteit gezocht. Eenderde van deze incidenten heeft geleid tot afwezigheid van het werk. Er wordt in deze studie geen onderscheid gemaakt op basis van leeftijd.

Conclusie vraagstelling B II literatuuronderzoek: Is er een relatie bekend tussen kalenderleeftijd en op aan taakeisen gerelateerde gezondheidsrisico's bij brandweerpersoneel?

Het antwoord op vraagstelling B II is: Ja, er is een relatie bekend tussen aan taakeisen gerelateerde gezondheidsrisico's bij brandweerpersoneel van verschillende leeftijden op het gebied van:

- de taakeisen: deze kunnen minder makkelijk en snel uitgevoerd worden waardoor mogelijk gevaar voor collega's of derden kan ontstaan
- ongevallen: er is een lagere of gelijke kans voor Nederlandse ouderen op het meemaken van ongevallen; een hoger risico voor ouderen om op basis van een arbeidsgerelateerd ongeval te overlijden; er is een langduriger gevolg van incidenten voor ouderen in termen van tijdelijke arbeidsongeschiktheid; er is een ongelijk vóórkomen van incidenten zonder dodelijke afloop tussen leeftijdsgroepen qua type en aard van de incidenten
- in een enkele studie is een iets grotere kans om te sterven aan specifieke ziekten gevonden door het aantal jaren expositie aan repressief brandweerwerk
- in een recente studie is gevonden dat de algemene levensverwachting van repressief brandweerpersoneel twee jaar langer is ten opzichte van de algemene bevolking
- hartaandoeningen: er is een grotere kans voor ouderen om deze op te lopen en een episode van acuut hartfalen mee te maken
- hepatitis: er is een grotere kans voor ouderen om hepatitis op te lopen
- gehoorschade: er is een grotere kans voor ouderen op gehoorschade
- agressie-incidenten die leiden tot ongevalsrapportages zijn zeer zeldzaam
- post-traumatische stressklachten: ongeveer één op de vijf brandweerlieden in repressieve dienst kan geclassificeerd worden als post-traumatische stress casus; er is een grotere kans op post-traumatische stressklachten door meer jaren werkervaring maar leeftijd is niet onderzocht

Is er een verschil tussen brandweerlieden tot 55 jaar of ouder dan 55 jaar aan te geven op bovenstaande? Ja, er zijn verschillen gevonden maar de specifieke vraag is zelden onderzocht. Uit de onderzoeken kan geconcludeerd worden dat:

de kans om te overlijden aan een aorta aneurysma of hersentumor voor de oudste groep relatief groter is; de kans op het meemaken van een ongeval tijdens diensttijd met dodelijke afloop voor de medewerker zelf groter is voor de oudste groep (internationaal); de oudste groep gemiddeld een minder groot werkvermogen heeft

4. Koppeling taakeisen, leeftijd, en specifieke functie-eisen

De informatie uit de voorgaande delen van de resultaatsectie van dit rapport over de taakeisen van brandweerpersoneel, de belastingsverschijnselen en gezondheid, en kennis over algemene veranderingen met leeftijd, wordt hier gebruikt om: conclusies over de relatie tussen taakeisen en leeftijd te trekken, bijzondere functie-eisen te definiëren voor de sector, en antwoord op de vraagstellingen van pagina 9 te geven. Tenslotte worden suggesties voor toekomstig gezondheidkundig beleid gedaan.

Conclusies taakeisen, leeftijd en gezondheid

Op basis van de interviews (eerder beschreven in resultaten deel 2 van dit rapport), de analyses van Nederlands onderzoek bij brandweerpersoneel (eerder beschreven in resultaten deel 3A (I,II, en III) van dit rapport) en het internationale literatuuronderzoek (eerder beschreven in resultaten deel 3B (I en II) van dit rapport) worden conclusies getrokken over taakeisen en over aan werk gerelateerde gezondheidsklachten rekening houdend met leeftijd. De conclusies zijn over de gevonden resultaten heen samengevoegd en gecategoriseerd in de volgende onderwerpen: algemene taakbelasting (waaronder fysieke belasting, mentaal/emotionele belasting, psychosociale belasting) en (kans op) gezondheidsklachten.

Conclusies op het gebied van algemene taakbelasting:

De taakbelasting is wel verschillend tussen brandweerfuncties maar niet wezenlijk verschillend voor jongere of oudere medewerkers.

- een brandweerederwerker in repressieve dienst voert, ongeacht leeftijd, per 24-uursdienst tussen de 0 en 7 repressieperioden uit
- een brandweerederwerker in repressieve dienst brengt, ongeacht leeftijd, en uitgaande van 1,5 uitruk per 24-uursdienst, gemiddeld 132 minuten per 24-uursdienst in actieve repressie door waarvan men ter plaatse gemiddeld 79 minuten bezig is en waarbij de twee zwaarste taken ('ademlucht apparatuur aan' en 'zich binnen in een gebouw' bevinden) elk gemiddeld 18 minuten kunnen voorkomen
 - rekening houdend met de variatie in type uitrukken kan het zijn dat tijdens een 24-uursdienst tussen de 0 en 481 minuten in actieve repressie wordt doorgebracht waarvan men ter plaatse tussen de 0 en 479 minuten bezig is en waarbij de twee zwaarste taken tussen de 0 en 39 minuten voorkomen
- taken worden uitgeoefend op alle tijden van het etmaal
 - het uitvoeren van de werkzaamheden in onregelmatige diensten heeft een verzwaring van de taakbelasting tot gevolg, ongeacht de leeftijd
 - het werken in onregelmatige diensten is zwaarder voor oudere medewerkers aangezien de chronobiologische tolerantie afneemt boven het 40^e levensjaar

Conclusies op het gebied van fysieke belasting:

- fysiek belastende activiteiten worden, ongeacht leeftijd maar vaker door mannen dan vrouwen, frequent uitgevoerd door personeel werkzaam in repressie en technische dienst en veel minder frequent door personeel werkzaam in management, preventie, beleid, als centralisten of overig

Over repressief brandweerwerk is bekend, dat:

- de energetische belasting tijdens brandbestrijdingsincidenten zwaarder is dan tijdens technische hulpverleningsincidenten
- de zwaarte van repressie in termen van hulpverlening gemiddeld genomen lager/lichter geclassificeerd kan worden dan 'middelzware arbeid' aangezien %HRR waarden lager dan 30 liggen
 - echter ongeacht leeftijd blijkt de classificatie op individueel niveau te kunnen vallen tussen 'zeer lichte arbeid' en 'zeer zware arbeid'
- de zwaarte van repressie tijdens inzet bij brandbestrijding gemiddeld genomen geclassificeerd kan worden als 'middelzware arbeid' aangezien de %HRR waarden tussen de 30 en 40 liggen
 - echter ongeacht leeftijd blijkt de classificatie op individueel niveau te kunnen vallen tussen 'zeer lichte arbeid' en 'zeer zware arbeid'
- de subtaak 'ademplucht aan' kan gemiddeld gezien geclassificeerd worden als 'zeer zwaar' aangezien de %HRR hoger dan 50 liggen
 - echter omdat de %HRR waarden variëren tussen de 30 en 92 kan de classificatie van deze taak op individueel niveau geclassificeerd worden tussen de 'middelzware arbeid' en 'bijna maximaal zware arbeid'
- het aantal brandmeldingen landelijk tijdens de afgelopen 10 jaar met 31% is gestegen maar het aantal loze meldingen daarvan is gestegen van 41% naar 52%
 - 8% meer binnenbranden met relatief meer middelgrote- of grote branden, 9% meer buitenbranden, en 45% meer hulpverlening
 - relatief meer stijging van branden komen voor in Noord- en Oost Nederland terwijl de stijging in hulpverlening voornamelijk in West Nederland heeft plaatsgevonden
- de intensiteit van brandbestrijdingsoefeningen zoals gemeten bij het FSC voldoen aan de metingen in de werkelijkheid
- de intensiteit van een OGS oefening is te benoemen als lichter dan 'middelzware arbeid'
- energetisch gesproken piekbelasting plaatsvindt door kortdurende zware inspanning; hierbij moet gedacht worden aan enige tijd traplopen of rennen met gewicht in de armen, of het zich met complete bekapping en ademplucht aan in hete omgevingen moeten verplaatsen
 - deze piekbelasting is relatief meer belastend voor ouderen dan voor jongeren, en voor vrouwen dan voor mannen, omdat de maximale hartslag en aërobe capaciteit met de leeftijd afneemt, maar de mate waarin is afhankelijk van de conditie van de individuele medewerker
- het repressief brandweerwerk is, biomechanisch gesproken, en in termen van:
 - til/duw/trekbelasting zwaar te noemen voor alle leeftijden waarbij gewichten van meer dan 25 kg gehanteerd moeten worden. Waar aan gedacht moet worden bij deze piekbelasting, is dat de compressiekrachten op de wervels in de lage rug kunnen hoog oplopen, de lichaamskracht afneemt met de leeftijd, vrouwen gemiddeld 60-65% van de kracht hebben van mannen

Conclusies op het gebied van mentaal/emotionele belasting:

- brandweerpersoneel in het algemeen minder emotionele belasting ervaart dan ambulancepersoneel
- centralisten in verhouding een ongunstig mentaal/emotionele werkomgeving hebben.

Over repressief brandweerwerk is bekend, dat:

- blootstelling aan de meest schokkende gebeurtenissen door iedere brandweerman/vrouw in repressieve dienst wordt meegemaakt
- tijdens de uitvoering van het werk is een verhoogde mentale activiteit en waakzaamheid evident die op alle tijdstippen van het etmaal moet kunnen worden opgebracht
 - er zijn indicaties dat de mentale en emotionele belasting de laatste jaren eerder toegenomen dan gelijk gebleven of afgenomen is
- tijdens de uitvoering van het werk is een verhoogde emotionele belasting aan te nemen in situaties waarbij:
 - lijken voorkomen
 - de veiligheid voor zelf of collega's in gevaar komt
 - de veiligheid of levensbedreiging van slachtoffers een rol speelt
- tijdens het besturen van de TAS en het zich als team begeven in omgevingen met gevaar voor ontploffing, instorting, verbranding, een meer continue aanspraak wordt gedaan op verhoogde waakzaamheid en oordeelsvermogen

Conclusies op het gebied van (psycho)sociale belasting, ook t.o.v. referentiepopulaties:

- de psychosociale arbeidsomgeving van brandweerpersoneel is relatief gunstig te noemen ten opzichte van ambulancepersoneel in termen van emotionele belasting, zelfstandigheid in het werk, en sociale ondersteuning van collega's en leidinggevenden
 - tussen de diverse beroepen binnen de brandweer valt op dat centralisten een ongunstig psychosociale werkomgeving hebben; repressief personeel minder zelfstandigheid tijdens het werk ervaart en meer emotionele belasting, maar veel sociale ondersteuning; management en beleidsmedewerkers de meeste werkdruk ervaren maar management relatief veel inspraak en zelfstandigheid ervaren
 - medewerkers jonger dan 30 jaar ervaren ten opzichte van oudere collega's de minste werkdruk, minder emotionele belasting en meer sociale ondersteuning; medewerkers ouder dan 49 jaar ervaren ten opzichte van jongere collega's meer zelfstandigheid en meer inspraak in het werk
- brandweerpersoneel ervaart relatief veel sociale ondersteuning van zowel leidinggevende als van collega's
- ongeacht leeftijd ervaart brandweerpersoneel relatief weinig emotionele belasting en veel zelfstandigheid in het werk

Conclusies op het gebied van aan taakeisen gerelateerde (kans op) gezondheidsklachten van (repressief) brandweerpersoneel:

- de gezondheid van Nederlands brandweerpersoneel is beter dan referentiepopulaties op het gebied van de meeste klachten aan het bewegingsapparaat, psychische vermoeidheid, algemene gezondheidsklachten en stemmingsstoornissen
- een lager percentage brandweerm medewerkers ten opzichte van Nederlandse werknemers of ambulancepersoneel kan geclassificeerd worden als 'chronisch vermoeid', 'werkgerelateerd vermoeid', 'angstig', of 'depressief'
- repressief brandweerpersoneel heeft minder klachten ten opzichte van ander brandweerpersoneel op het gebied van werkgerelateerde vermoeidheid, algemene vermoeidheid, angst of depressie; luchtwegklachten zijn relatief prevalent in de meeste groepen, maagklachten komen relatief vaker voor bij beleidsmedewerkers, hoge bloeddruk relatief vaker bij administratief personeel en hartklachten komen relatief vaker voor onder centralisten en minst vaak bij repressief personeel; veel medewerkers van de technische dienst verzuimen relatief frequent en lang
 - relatief gezien heeft ouder repressief personeel tussen de 40 en 50 jaar de meeste werkgerelateerde vermoeidheidsklachten en relatief minder goede slaapkwaliteit ten opzichte van hun collega's: de waarden zijn echter nog steeds gunstig te noemen vergeleken met referentiepopulaties
- meer ouderen dan jongeren hebben last van pijnklachten in nek, rug, schouders, armen, en knieën; indien klachten aan het bewegingsapparaat aanwezig zijn ervaren meer ouderen dan jongeren beperkingen tijdens uitvoer van het werk; medewerkers vanaf 40 jaar hebben een driemaal zo grote kans om 'onacceptabel moe door het werk' genoemd te worden ten opzichte van hun collega's onder de 30 jaar; ouderen boven de 49 jaar hebben een zesmaal grotere kans om hartklachten of hoge bloeddruk te rapporteren en een anderhalf maal hogere kans om maagklachten of luchtwegklachten te rapporteren;
- vanaf de 40 jaar is er een tweemaal hogere kans om frequent te gaan verzuimen en boven de 49 jaar is dit een driemaal hogere kans; boven de 49 jaar is er een tweemaal hogere kans om langer dan 14 werkdagen te verzuimen ten opzichte van collega's onder de 40 jaar; ten opzichte van de jongste collega's is er vanaf de 40 jaar een aanzienlijk hogere kans om aan werkgerelateerd verzuim te melden door fysieke- of mentale belasting.
- er is een grotere kans op gezondheidsklachten doordat de taken worden uitgeoefend op alle tijden van het etmaal en ook regelmatig tijdens nachturen
 - hoe langer men in onregelmatige dienst werkt, des te groter is de kans op hieraan gerelateerde gezondheidsklachten

Wat is er bekend over gebruikte criteria om te bepalen of repressief brandweerpersoneel arbeidsgeschikt is?

Indien in plaats van een collectief leeftijds criterium minimale arbeidsgezondheidkundige criteria gebruikt zouden worden, onder de aanname dat de taakeisen veilig uitgeoefend moeten kunnen worden en zonder dat tijdelijke uitputting mag ontstaan, dan blijkt dat wanneer:

- een hoge aërobe capaciteit ($> 39 \text{ ml}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$) als criterium wordt genomen er een hoog percentage nog werkende brandweermannen vanaf 40 jaar 'afgekeurd' zou gaan worden.
- longfunctieparameters als criterium worden genomen, er beperkingen aangetoond worden bij 25% van de brandweerlieden tussen 50 en 55 jaar oplopend tot 53% boven de 60 jaar.
- ervaren werkvermogen als criterium wordt genomen, dat meer dan 30% van de brandweerlieden in de categorie 56-59 jaar 'afgekeurd' zou worden terwijl dit 18% is in de categorie 51-55 jaar.

Van welke taakeisen van brandweerpersoneel is bekend dat zij op een bepaalde kalenderleeftijd niet meer (goed) uitgevoerd kunnen worden?

- van de meeste fitheids indicatoren is bekend dat ze afnemen met de leeftijd waarbij de afname ook na het 50e jaar nog aantoonbaar voortschrijdend is; er is echter relatief veel variatie tussen personen van dezelfde kalenderleeftijd zowel bij jongeren als bij ouderen
- met betrekking tot de aërobe mogelijkheden, wordt door alle brandweerlieden dezelfde drie taken als meest belastend opgegeven, nl. taken in een rookomgeving terwijl beschermende kleding gedragen wordt, het verwijderen van afval met behulp van zwaar handgereedschap, en vuurbestrijding binnen gebouwen. Indien de mogelijkheid om de taken zo snel mogelijk en veilig uit te voeren als criterium genomen worden, kan het zijn dat de zwaarste taakeisen na het 50^e jaar slechts in beperkte mate (qua duur en intensiteit) en minder snel uitgeoefend kunnen worden.
- het werken in onregelmatige diensten wordt door ouderen minder goed verdragen dan door jongeren, brengt een groter risico voor gezondheidsklachten met zich mee, en kan aanleiding zijn voor een groter risico voor derden door suboptimale cognitieve prestaties; het werken in een beschikbaarheidsdienst zorgt voor vermindering van de slaapduur en de slaapkwaliteit; een enkele verstoring van slaap leidt tot een tijdelijke verstoring van (neuro)fysiologische systemen.

Voorspelling van de functionele capaciteit van repressief personeel:

Recent is een combinatietest van drie vaardigheden ontwikkeld die getoond heeft voorspellende waarde te hebben voor een minimaal acceptabele uitvoering van een repressie-manoeuvre zoals vastgesteld is op een groep Amerikaanse brandweerlieden tussen de 29 en 56 jaar tijdens gestandaardiseerde oefensessies.

Koppeling taakeisen aan bijzondere functie-eisen.

De specifieke taakeisen kunnen beschreven worden in termen van bijzondere functie-eisen, zoals vermeld in de recente leidraad aanstellingskeuringen (Zwart e.a., 2004) die naar aanleiding van de WMK (Richtlijn ARA) en de eerste evaluatie daarvan is opgesteld. De bijzondere functie-eisen en hoe deze gedefinieerd dienen te worden staan opgesomd in tabel 31 waarbij aangegeven is of de eis enerzijds relevant is voor de brandweersector met het oog op aanstellingskeuringen, maar anderzijds ook of de inhoud van de eis relevant geacht wordt in verband met leeftijdsbewust personeelsbeleid. Per eis wordt daarna besproken op basis van welke resultaten uit de voortgaande delen van het rapport tot het oordeel gekomen is. Het is goed op te merken dat het hebben van hoogtevrees, het tegen claustrofobische ruimten kunnen of het kunnen omgaan met en verwerken van traumatische gebeurtenissen officieel niet volgens de WMK als bijzondere functie-eis wordt gedefinieerd, terwijl dit voor deze sector wel raadzaam zou zijn.

Beschrijving en verklaring per bijzondere functie-eis voor repressief brandweerpersoneel (zie tabel 31):

1. Lopen

Lopen is geen bijzondere functie-eis voor repressief brandweerpersoneel: uit de taakanalyses, en uitgaande van gemiddeld 1,5 uitruk per 24-uursdienst komt naar voren dat gemiddeld in ieder geval veel minder lang dan 6 uur wordt gelopen, en maximaal iets meer dan driekwartier gelopen wordt. Leeftijd is in dit kader geen relevante variabele.

2. Klauteren en klimmen

Aangezien de kans aanwezig is dat er geklauterd en/of geklommen moet worden om bij een slachtoffer te kunnen komen, is dit voor repressief brandweerpersoneel een bijzondere functie-eis. Een goed functionerend bewegingsapparaat is hierbij van belang waarbij voldoende knijpkracht en evenwichtsgevoel een rol spelen. Uit de literatuur is bekend dat ouderen dit type taken goed kunnen uitvoeren, maar meer tijd nodig kunnen hebben om een klauter of klimtaak uit te voeren, en dat bij extreme eisen mogelijk sprake kan zijn van acute uitputtingsverschijnselen doordat de aanspraak op het energetische systeem tijdelijk hoog kan oplopen.

Tabel 31. Koppeling bijzondere functie-eisen Wet ARA met taakeisen repressief brandweerpersoneel: B= relevant voor repressief brandweerwerk (J=ja, N=nee, J/N=kan); O= eis is extra relevant voor ouderen (J=ja, N=nee, ?=niet bekend)

Criteria bijzondere functie-eis	B	O
Leidraad aanstellingskeuring		
1. Lopen Moet er tijdens het werk in totaal gemiddeld meer dan 6 uur per dag tijdens het werk worden gelopen of meer dan 1 uur per dag in totaal over zwaar terrein ?	N	N
2. Klauteren en klimmen Is de kans aanwezig dat er tijdens het werk moet worden geklauterd of geklimmen?	J	J
3. Hurken, knielen en/of kruipen Moet er tijdens het werk in totaal gemiddeld 15 minuten of meer per dag worden gehurkt, geknield of gekropen?	J/N	J
4. Tillen Moeten er tijdens het werk lasten worden getild met een gewicht van meer dan 20 kg, in een frequentie van gemiddeld 15 of meer keer per dag?	J/N	J
5. Energetische belasting Is de kans aanwezig tijdens het werk dat periodes met zware tot zeer zware dynamische arbeid moet worden verricht ? (hiervan is sprake indien de belasting over een werkdag meer dan 30% van de individuele maximale zuurstofopnamecapaciteit (VO ₂ max uitgedrukt in ml/kg/min) bedraagt, en/of de belasting over minimaal 1 uur meer dan 50% van die waarde bedraagt, en/of de belasting over periodes rond 20 minuten meer dan 70% van die waarde bedraagt.	J	J
6. Houding van de rug Moet in totaal gemiddeld 25 minuten of langer per dag gewerkt worden met een gebogen en/of gedraaide rug?	J/N	J/N
7. Werken met armen boven schouderhoogte Wordt er in totaal gemiddeld meer dan 1 uur per dag met de armen op of boven schouderhoogte gewerkt (schouders meer dan 60 graden geheven) ?	J/N	J/N
8. Zicht: op afstand zien Is het noodzakelijk dat de werknemer goed kan zien op afstand, ook 'in de ooghoeken', omdat er anders een ongeval kan plaatsvinden?	J	J
9. Zicht: dichtbij zien Is het noodzakelijk dat de werknemer scherp kan zien dichtbij, omdat er anders een ongeval kan plaatsvinden?	J	J
10. Zicht: kleuren zien Is het noodzakelijk dat de werknemer kleuren kan zien en kan onderscheiden omdat er anders een ongeval kan plaatsvinden?	J	N
11. Gehoor Is het noodzakelijk dat de werknemer goed kan horen, omdat er anders een ongeval kan plaatsvinden?	J	J
12. lichaamstrillingen via voertuigen Moet er tijdens het werk in totaal gemiddeld meer dan 1 uur per dag worden doorgebracht in een voertuig met een trillingsniveau boven de 0,5 m/s ² ?	N	N
13. Trillingen via handgereedschap Moet er tijdens het werk in totaal gemiddeld meer dan 1 uur per dag gewerkt worden met trillend handgereedschap boven de 5 m/s ² ?	J/N	N
14. Ioniserende straling Wordt de werknemer blootgesteld tijdens het werk aan ioniserende straling?	N	N
15. Verhoogde waakzaamheid en oordeelsvermogen Moet de werknemer gedurende zijn werk noodzakelijk een verhoogde staat van waakzaamheid kunnen handhaven, omdat er anders een ongeval kan plaatsvinden?	J	J
16. Blootstelling huid aan vaste of vloeibare stoffen Is de kans aanwezig dat de huid van de werknemer tijdens het werk in aanraking komt met vaste of vloeibare stoffen die schadelijk zijn voor zijn gezondheid?	J	N
17. Blootstelling luchtwegen/longen aan stof, rook, gas of dampen Is de kans aanwezig dat de werknemer tijdens het werk stoffen, rook, gas of dampen inademt die schadelijk zijn voor de gezondheid?	J	?
18. Huidcontact met voedingsstoffen, producten, of andere personen Is de kans aanwezig dat andere mensen door de werknemer besmet raken wanneer de werknemer een ziekte heeft die via de huid overdraagbaar is?	J	?
19. Contact afscheidingsproducten werknemer met voedingsstoffen, producten of andere personen Is de kans aanwezig dat andere mensen door de werknemer besmet raken wanneer de werknemer een ziekte heeft die via afscheidingsproducten van de werknemer (uitgeademde lucht, lichaamssappen) overdraagbaar is?	J	N

3. Hurken, knielen en/of kruipen

Tijdens een dienst kan gemiddeld meer dan 15 minuten in totaal gehurkt, geknield of gekropen moeten worden voornamelijk wanneer een periode 'binnen in een gebouw' wordt doorgebracht. Hurken, knielen en/of kruipen is hierdoor een bijzondere functie-eis voor repressief brandweerpersoneel en een relevant aspect voor ouderen. Hurken, knielen en/of kruipen en, belangrijker, iets doen in deze lichaamshoudingen onder niet-normale omstandigheden kunnen zwaar belastend zijn voor het bewegingsapparaat en de systemen die bij de circulatie betrokken zijn. Voor hurken en knielen dient voldoende bewegingsvrijheid in de onderste ledematen aanwezig te zijn en voldoende kracht in de benen. Bij kruipen vindt ook nog een directe belasting van knie en polsgewrichten plaats. Uit de literatuur is bekend dat ouderen dit type taken goed kunnen uitvoeren, maar dat bij extreme eisen in die houding mogelijk sprake kan zijn van acute uitputtingsverschijnselen doordat de aanspraak op het energetische systeem tijdelijk hoog kan oplopen.

4. Tillen

Voor het dragen van lasten (is tillen tijdens lopen) is het moeilijk de frequentie van tillen als uitgangspunt te nemen. Naar aanleiding van de resultaten uit dit rapport moet geconcludeerd worden dat tillen wel als bijzondere functie-eis voor repressief brandweerpersoneel beoordeeld kan worden aangezien, uitgaande van 1,5 uitruk per 24-uursdienst en afhankelijk van brandwacht-subfunctie, gemiddeld langer dan 10 minuten lasten getild (tillen in stand) en lasten gedragen (is tillen tijdens lopen) moeten worden waarvan bekend is dat ze rond de 20 kg of zwaarder zijn. Tillen/dragen is ook relevant in verband met leeftijd. Bij tillen/dragen wordt aanspraak gedaan op het hart-vaatsysteem en het bewegingsapparaat. De wervelkolom, armen en benen worden hierbij aangesproken. Het is bekend dat de kracht afneemt met de leeftijd en dat vrouwen minder sterk zijn dan mannen. De tilkracht van repressief brandweerpersoneel is groot. Voor het leveren van piekkrachten is wel bekend dat de volhoudtijd afneemt met de leeftijd.

5. Energetische belasting

Bij energetische belastingsvormen wordt het hart-vaat-longsysteem het meest aangesproken. Qua duurbelasting (aërobe belasting) kan de energetische belasting een bijzondere functie-eis zijn voor repressief brandweerpersoneel en is leeftijd ook een relevante variabele. Qua piekbelasting (met name anaërobe belasting) is de energetische belasting ook een bijzondere functie-eis voor repressief brandweerpersoneel en is leeftijd ook een relevante variabele. De kans is namelijk aanwezig dat de individuele maximale zuurstofopnamecapaciteit ($VO_2\text{max}$ uitgedrukt in $\text{ml}\cdot\text{kg}\cdot\text{min}^{-1}$) meer dan 70% kan bedragen over periodes van 20 minuten: hierbij dient aangetekend dat de kans hiertoe voornamelijk aanwezig zal zijn als de individuele maximale zuurstofopnamecapaciteit relatief laag is. Deze kans wordt echter groter naarmate men ouder wordt.

6. Houdingen van de rug

Op basis van de observaties is het aan te nemen dat het kan gebeuren dat men in totaal langer dan 25 minuten tijdens een dienst met een gebogen of gedraaide rug activiteiten moet ondernemen. Gemiddeld genomen zal dit echter niet het geval zijn.

7. Werken met armen boven schouderhoogte

Het kan mogelijk zijn dat men in totaal langer dan een uur per 24-uursdienst met de armen meer dan 60 graden geheven moet werken bij technische hulpverlening. Aangezien deze variabele niet precies gemeten is kan over deze eis geen eenduidige uitspraak gedaan worden.

8 t/m 10. Zicht

Scherp kunnen zien en kleuren zien is een bijzondere functie-eis voor de brandweersector. Het is noodzakelijk dat de medewerker scherp kan zien, zowel op afstand als dichtbij, zicht heeft in de ooghoeken, en kleuren kan zien en onderscheiden, omdat hiermee zowel de redding- als hulpverleningstaak beter uitgevoerd kunnen worden en er anders ook een ongeluk zou kunnen plaatsvinden of fouten kunnen worden gemaakt. De ogen en de mobiliteit van de nekwerfkolom zijn relevante orgaansystemen. Scherpzichte van zicht is ook relevant in verband met leeftijd.

11. Gehoor

Gehoor is een bijzondere functie-eis voor de repressief brandweerpersoneel. Het is noodzakelijk dat de medewerkers goed kan horen, zowel om de reddings- en hulpverleningstaak adequaat uit te kunnen voeren en omdat er anders een ongeval kan plaatsvinden.

12/13. Trillingen

Lichaamstrillingen veroorzaken in principe geen bijzondere functie-eis voor repressief brandweerpersoneel omdat het niet aannemelijk is dat er gedurende langere tijd in een voertuig wordt gereden waarvan bekend is dat de trillingen de huidige normen overschrijden. Het gemiddeld meer dan een uur blootgesteld zijn aan handarmtrillingen omdat handgereedschap gebruikt wordt met trillingsexpositie boven de gestelde norm kan mogelijk bij repressief brandweerpersoneel voorkomen, maar langer dan een uur is eigenlijk niet te verwachten. Indien nieuw handgereedschap in gebruik genomen zou worden dan blijft dit een onderwerp voor herevaluatie.

14. Ioniserende stralingen

In principe wordt de brandweeredewerker tijdens het werk niet blootgesteld aan ioniserende stralingen en is hier geen sprake van een bijzondere functie-eis.

15. Verhoogde waakzaamheid en oordeelsvermogen

Repressief brandweerpersoneel moet tijdens het werk een verhoogde staat van waakzaamheid kunnen handhaven. Hierdoor kan van een bijzondere functie-eis gesproken

worden waarbij de hersenen het relevante orgaansysteem is. De verhoogde waakzaamheid moet, gezien het werken op onregelmatige tijden, op alle tijdstippen van de dag opgebracht kunnen worden en het oordeelsvermogen mag niet verminderen. Complexe situaties moeten ingeschat worden en er dient protocollair en zowel uit het korte- als lange-termijn geheugen gehandeld kunnen worden. Leeftijd is hierbij een relevante variabele aangezien de tolerantie voor het werken in ploegendiensten afneemt met de leeftijd.

16. Blootstelling huid aan vaste of vloeibare stoffen

De kans is klein maar wel aanwezig dat de huid van de repressief brandweerpersoneel tijdens het werk in aanraking komt met vaste of vloeibare stoffen die schadelijk zijn voor de gezondheid. Alhoewel de medewerkers huidbescherming dragen, blijft de kans aanwezig en wordt van een bijzondere functie-eis gesproken. De kans op schadelijke reacties via huidcontact neemt af met de leeftijd. De huid van gezicht en handen/armen is het orgaansysteem van aandacht.

17. Blootstelling luchtwegen/longen aan stof, rook, gas of dampen

Een aannemelijke kans is aanwezig dat repressief brandweerpersoneel tijdens het werk stoffen, rook, gas of dampen inademt die schadelijk zijn voor de gezondheid. Hierdoor kan hier gesproken worden van een bijzondere functie-eis. Longen en luchtwegen zijn de orgaansystemen van aandacht.

18. Huidcontact met voedingsstoffen, producten, of andere personen

In principe is de kans tijdens reddingen en hulpverlening aanwezig dat door huidcontact van de werknemer met een patiënt, de patiënt besmet zou raken wanneer de werknemer een ziekte heeft die via de huid overdraagbaar is. Hierbij is de huid van hand en onderarmen het gebied van aandacht.

19. Contact afscheidingsproducten werknemer met voedingsstoffen, producten of andere personen

In principe is de kans aanwezig dat door contact met afscheidingsproducten van de werknemer (hierbij wordt voornamelijk gedacht aan uitgeademde lucht of lichaamssappen zoals transpiratie), de patiënt besmet zou raken wanneer de werknemer een ziekte heeft die via deze afscheidingsproducten overdraagbaar is.

Samenvattende eindconclusies

Naar aanleiding van de vijf vraagstellingen worden hierna, per vraag, de antwoorden samengevat:

1) Wat zijn de uitgangspunten geweest van de gestelde leeftijdsgrenzen die indertijd afgesproken zijn voor vervroegde uitdiensttreding (FLO) voor diverse functies bij de brandweer? (zie pag. 15 t/m 29)

De uitgangspunten van de gestelde leeftijdsgrens van 55 jaar voor vervroegde uittreding van repressief brandweerpersoneel zijn historisch gezien van tweeërlei aard geweest: de gepercipieerde zwaarte van de taakbelasting of arbeidsomstandigheden (dus zowel op fysiek als psychosociaal gebied), de verminderde belastbaarheid van de oudere medewerkers en de daarmee samenhangende veiligheid van de oudere medewerker of zorg voor het ontstaan van risico voor derden. Voorzover te herleiden is, zijn de argumenten destijds op basis van expertconsensus gerapporteerd. Alhoewel de psychische belasting in de historische argumenten redelijk uitgebreid benoemd worden, blijkt de psychische gesteldheid bij de daarna opgestelde bedrijfsgeneeskundige keuringen relatief weinig aandacht te krijgen. De interviews met de sleutelpersonen in 2004 laten zien dat alle aspecten van het werk zoals terugkomend in de argumenten van de expertcommissie van destijds, nu nog steeds in het werk van brandweerpersoneel worden ervaren.

2) Wat zijn objectieve gegevens, uitgesplitst naar lichamelijke en emotionele belastbaarheid en cognitieve vermogens, rondom de zwaarte van de te onderscheiden functies bij de brandweer, onder de huidige omstandigheden (met piketdiensten en onregelmatigheid)?

(zie pag. 30 t/m 47; pag. 48 t/m 59; pag. 60 t/m 90; pag. 91 t/m 95)

De taakeisen en belastingsverschijnselen die beschreven zijn in het rapport, zijn onderverdeeld in fysiek belastende taakeisen (die weer onderverdeeld zijn in energetische en biomechanische belasting) en belastbaarheid, en psychisch belastende taakeisen (onderverdeeld in mentale-, emotionele-, en psychosociale belasting) en belastbaarheid. Waar mogelijk is uitgesplitst naar duur, frequentie en intensiteit van deze eisen en/of zijn de belastingsverschijnselen in maat en getal gevat. Voorbeelden hiervan zijn: hoe lang kan er verwacht worden dat men tijdens een 24-uursdienst ingezet wordt voor uitvoer van repressieve activiteiten, hoe hoog is de werkdruk en emotionele belasting, of hoe vaak geeft men aan fysiek belastende bewegingen uit te moeten voeren. Een voorbeeld van belastingsverschijnselen zijn de reacties van het hart-vaat-systeem tijdens repressie, de ervaren vermoeidheid na het werk, de aanwezigheid van maag- of hartklachten, de invloed op de stemming, of redenen van werkgerelateerd verzuim.

3) Aan welke medische, fysieke en psychische eisen moeten de medewerkers voldoen in de te onderscheiden brandweerfuncties?

(zie pag. 48 t/m 76; 91 t/m 100)

De medische, fysieke en psychische eisen waaraan medewerkers moeten voldoen worden in het rapport in termen van bijzondere functie-eisen beschreven waarbij de diverse orgaansystemen als ingang fungeren. Een voorbeeld hiervan is een goed functionerend bewegingsapparaat waarmee de tilbelasting kan worden gedragen en alle houdingen kunnen worden ingenomen. Een ander voorbeeld is dat een verhoogde staat van waakzaamheid moet kunnen worden gehandhaafd om ten alle tijden een optimaal oordeelsvermogen te hebben. De niet-fysieke competenties zijn per brandweerfunctie uitgebreid beschreven in het eindrapport van het landelijke onderzoek "In goede banen".

4) Zijn er, uitgaande van vraag 2 en 3, omstandigheden aanwijsbaar waaruit objectief blijkt dat de zwaarte van de functies is veranderd vergeleken met de invoering van de FLO? Zo ja, wat zijn deze omstandigheden en hebben deze geleid tot meer of minder zwaarte van het beroep?

(zie pag. 21 t/m 25; 48 t/m 76; 91 t/m 100)

Ja, er zijn omstandigheden aanwijsbaar waaruit blijkt dat de zwaarte van het beroep is veranderd vergeleken met de invoering van de FLO:

1) om het beroep nu als fysiek 'zwaar' te beoordelen, kan meegenomen worden, dat: duiken een zeer zware- en OGS een aanzienlijke fysieke belasting met zich mee brengen; de statische belasting op rug- en schoudergordel toeneemt door nieuwe zware hulpverleningsapparatuur; het aantal uitrukken is toegenomen en kan variëren tussen de 0 en 7 maal per 24-uursdienst; de duur van daadwerkelijke inzet wel langer is geworden, maar ook relatief lichter door verbeteringen in apparatuur en kleding/volledige bepakking; meer tijd besteed wordt aan realistische oefeningen waarvan is aangetoond dat de intensiteit 'zeer zwaar' is; de fitheid van personeel ook lijkt toegenomen en de fysieke gezondheid van repressief personeel goed te noemen is.

2) om het beroep nu als psychisch 'zwaar' te beoordelen, moet er aan gedacht worden, dat: uitbreiding van taken aanwezig is die psychisch belastend zijn waaronder: het 'vrijmaken' van slachtoffers van ongevallen, het uitvoeren van reanimaties, het optreden bij rampen, duiken, OGS; nieuwe gevaren aanwezig zijn (gevaarlijke stoffen; besmettingskans (nieuwe) ziekten) en hiervoor psychisch belastende procedures zijn opgesteld (OGS); er meer uitrukken zijn en inzet langer mogelijk is, er vaker en langer geoefend wordt; er meer scholing is van nieuwe vaardigheden maar ook meer protocollen en richtlijnen zijn die onthouden moeten worden; er scherper naar verantwoordelijkheden wordt gekeken (ook in verkeer) maar tevens de maatschappelijke druk groter is; maar dat de psychische gezondheid van medewerkers goed te noemen is en de begeleiding van medewerkers ook beter geregeld is.

3) om het beroep nu als emotioneel belastend te beoordelen, is het goed vast te stellen, dat: medewerkers nu meer met agressie of intimidatie moeten omgaan; het bespreken van emotionele zaken minder taboe is dan vroeger; maar er nu ook meer aandacht is voor de psychische begeleiding van het personeel.

5) Kan er een leeftijdsgrens aangewezen worden waarop de specifieke taakeisen, zoals nu uitgevoerd door het brandweerpersoneel in de te onderscheiden functies, niet meer op verantwoorde wijze kunnen worden uitgevoerd onder de strikte voorwaarden dat: de kwaliteit van de dienstverlening niet aangetast wordt, en dat de kans op (fysieke en psychische) gezondheidsklachten niet verhoogd wordt?

(zie pag. 9 t/m 95)

Per taakeis is in de resultaatsecties gezocht naar bewijs over relevante type vermogens en capaciteit of combinatie van vermogens voor de specifieke taakeisen van brandweerpersoneel in het algemeen, maar repressief brandweerpersoneel in het bijzonder. Daarnaast is onderzocht wat bekend is over dat type vermogen, leeftijd en gezondheidsklachten. Nederlands brandweerpersoneel is relatief gezond waarbij gedacht kan worden aan een selectieve populatie werknemers. Bij niet-repressief brandweerpersoneel komen medewerkers van de technische dienst en centralisten vanuit arbeidsgezondheidskundig perspectief het minst gunstig uit de bus. Bij centralisten is sprake van voornamelijk psychisch belastend werk met een combinatie van veel werkdruk en weinig regelmogelijkheden. De specifieke taakeisen van technische dienst personeel lijken vooral op fysiek gebied te liggen maar om dit in termen van bijzondere functie-eisen te kunnen definiëren zou nader onderzoek uitgevoerd moeten worden.

De diverse specifieke taakeisen van repressief brandweerpersoneel zijn voldoende in kaart gebracht. De zwaarte in termen van fysieke belasting kan bij repressieve activiteiten worden geclassificeerd als 'licht-middel-zwaar' tot 'zeer zwaar'. Variatie tussen personen bepaalt echter dat als de classificatie op persoonsniveau gemaakt zou worden, bij een relatief lichte activiteit de uitspraak van een 'zeer zware' fysieke belasting voor kan komen. Fysieke duurbelasting zal doorgaans niet langer dan 20 minuten duren. Fysieke piekbelastingen komen voor in twee vormen: kortdurend zwaar tillen en de te leveren energetische inspanning gedurende korte tijdsperioden (lopend lasten dragen, traplopen met lasten, het slepen van gewicht, kracht leveren op/onder schouderhoogte). De zwaarte van het vak in termen van mentaal/emotionele belasting valt niet mee, en dit is voornamelijk te wijten aan herhaalde emotionele piekbelastingsmomenten (het meemaken van traumatische gebeurtenissen), en het kunnen opbrengen van voldoende concentratie tijdens de rit of bij werkzaamheden onder slecht zicht en gevaarlijke omstandigheden op alle tijden van het etmaal. De absolute tijd dat de zware/bijzondere taakeisen uitgevoerd moeten worden is relatief kort ten opzichte van een 24-uursdienst, maar dient wat betreft zwaarte niet onderschat te worden: de duur van repressieve activiteit kan oplopen tot 481 minuten en dit zou in termen van een 8-urige werkdag als zeer zwaar beoordeeld worden.

Er is gebleken dat het gemiddeld vermogen op de specifieke gebieden (fysiek: energetisch en biomechanisch, mentaal/fysiek: sensomotorische vaardigheden, mentaal: emotionele spankracht) bij repressief personeel afneemt met de kalenderleeftijd terwijl de taakeisen in principe constant blijven. De variatie in biologische leeftijd qua vermogen in een groep mensen van eenzelfde kalenderleeftijd blijkt fors te zijn.

In het algemeen neemt met toename van de kalenderleeftijd het risico op gezondheidsklachten toe en nemen de diverse capaciteiten van individuen met de kalenderleeftijd af. Ten opzichte van ander brandweerpersoneel is het Nederlands repressief personeel echter relatief gezond. Afhankelijk van het type gezondheidsklacht kan een daaraan gerelateerde capaciteit (tijdelijk) verder afnemen waardoor de biologische leeftijd relatief toeneemt. Dit heeft tot gevolg dat ouderen en relatief minder gezonde werknemers bij gelijkblijvende taakeisen een grotere kans hebben om gebruik te moeten maken van herstelcapaciteit. Om de kwaliteit van de dienstverlening bij toename van de leeftijd te handhaven en de gezondheidsrisico's bij brandweerpersoneel in te dammen, dient regelmatig na te worden gegaan middels functionele testen of individuen de gevraagde taakeisen kunnen leveren. Over repressief brandweerpersoneel tot 60 jaar is voldoende informatie bekend; over repressief personeel boven de 60 jaar kan voor de Nederlandse situatie echter niet middels extrapolatie op valide wijze gebruik worden gemaakt van gegevens uit meer algemene literatuur omdat de uit te voeren fysieke piekbelastingen te specifiek worden bevonden.

Er kan onder de 60 jaar geen kalenderleeftijdsgrens worden aangewezen waarop de specifieke taakeisen zoals uitgevoerd door repressief brandweerpersoneel collectief niet meer op verantwoorde wijze kunnen worden uitgevoerd. Dit komt voornamelijk door de grote variatie in biologische leeftijd tussen individuen. Een verhoogd risico op gezondheidsklachten is echter al aanwezig onder het 45^e jaar.

Indien de verminderde capaciteit van oudere werknemers gekoppeld zouden worden aan gezondheidkundige criteria voor de vaststelling of de zware/bijzondere taakeisen kunnen worden uitgevoerd, dan is de verwachting dat veel oudere maar ook sommige jongere brandweerm medewerkers die criteria niet zullen halen. Dit betekent dat de conclusies die aan voornoemde criteria verbonden zouden gaan worden belangrijk zijn: de resultaten er van geven goede ingang voor gericht beleid ter begeleiding van de individuele arbeidsgeschiktheid van repressief brandweerpersoneel, waarbij rekening gehouden wordt met leeftijd. Indien het vaststellen van de capaciteit van oudere werknemers gekoppeld zou worden aan prestatie- of veiligheids criteria voor de vaststelling of de zware/bijzondere taakeisen op een verantwoorde wijze kunnen worden uitgevoerd, dan is de verwachting dat de groep oudere brandweerm medewerkers met de minste fysieke capaciteit die criteria niet zullen halen maar dat de kans ook groot is dat een aanzienlijk deel van het jongere (vrouwelijk) personeel dit ook niet zal halen.

Ideeën voor toekomstig gezondheidkundig beleid

Overwegende dat: 1) er geen kalenderleeftijd aangegeven kan worden onder de 60 jaar op basis van gegevens uit de literatuur waarop het werk van repressief brandweerpersoneel collectief niet meer op verantwoorde wijze kan worden uitgevoerd, en 2) de grote variatie in zowel type belasting als biologische leeftijd tussen individuen van dezelfde kalenderleeftijd, zijn drie ideeën voor toekomstig gezondheidkundig beleid opgesteld:

1. Via gezondheidsmonitoring is het mogelijk (vroeg) ziektegevallen te herkennen. Hierdoor kan in synergie bepaald worden: welke behandeling ingezet kan worden om herstel te bevorderen, wat de tijdelijke functionele capaciteitsbeperkingen zijn om (delen van) het werk uit te voeren, en kan een inschatting gemaakt worden over mate van toekomstig werkvermogen. Bij deze inschatting kan de kennis over competenties en bijzondere functie-eisen gebruikt worden. Veel typen ziekten zijn goed te behandelen waardoor ziekte geen reden voor afkeuring of ontslag meer hoeft te zijn maar als zodanig wel tijdig herkend moeten worden om veiligheid voor de werknemer, collega's en derden beter te kunnen garanderen. De bedoelde gezondheidsmonitoring kan op deze wijze in het kader van arbeidsgezondheidkundig leeftijdsbewust beleid worden ingezet.

2. Behalve de insteek op 'on'gezondheid, kan ook gekozen worden om de bijzondere fysieke en psychische functie-eisen en 'de prestatie' als vereiste in het werk als uitgangspunt van beleid te nemen: bij zowel aanstellingskeuringen (verkrijgen van uitgangswaarde) als begeleiding tijdens de loopbaan, is het afnemen van functiespecifieke testen sterk aan te raden (zie bijvoorbeeld Bos e.a., 2002; Sothmann e.a., 2004); functionele testen dienen aanspraak te doen op zowel lichamelijke duur- als piekbelasting. De uitkomst van functionele testen kan een prestatie maat zijn, maar aanbevolen wordt om naast deze prestatie maat tevens de mate van veiligheid in uitvoer mee te nemen alsmede het (fysiologisch en psychologisch) herstel op de in die test aangesproken parameters. Op psychologisch gebied is een inschatting en uitgangswaarde van emotionele spankracht aangewezen in aanvulling op de al gangbare metingen van hoogtevrees en engtevrees. De persoonlijke uitgangswaardes van prestatie, aërobe capaciteit, lichaamskracht, lichaamsflexibiliteit en emotionele spankracht bieden ingang voor advies en toekomstige begeleiding.

Hierom wordt aanbevolen om een functiespecifiek testprotocol te (laten) ontwikkelen op basis van de beschikbare literatuur en reeds verricht onderzoek in Nederland waarin ofwel een combinatie van functionele testen als voorspeller voor (fysieke) functionele capaciteit wordt gebruikt ofwel, in analogie met de Amerikaanse ervaring, één brandweermanoeuvre wordt opgesteld die herhaald kan worden afgenomen en koppelbaar is aan bestaande oefensituaties.

Daarnaast wordt aanbevolen om vanaf aanstelling elke vijf jaar een functiegerichte gezondheidstest te laten uitvoeren. Monitoring van het aantal doorgemaakte (ernstige) incidenten is voor de psychische gezondheid aan te raden. Op basis van de uitkomsten van deze testen kunnen maatregelen worden genomen ter bevordering van de

arbeidsgeschiktheid en ter vermindering van mogelijk gevaar voor derden. Indien zo'n maatregel het (tijdelijk) gaan uitvoeren van andere taken binnen de brandweerorganisatie inhoudt, is het aan te bevelen de bijzondere functie-eisen van die functie ook in de beslissing mee te nemen. Voor het vaccinatiebeleid is het aan te raden de vaccinatie tegen hepatitis C door te voeren. Vanaf het 40^e jaar zou een functiegerichte test elke twee jaar herhaald kunnen worden zoals bijvoorbeeld voor de bouwsector en huisvuilsector is geprotocolleerd (Arbouw 1999; Kuijer e.a., 2003).

3. Veranderingen in de werkorganisatie van het repressief brandweerwerk geven mogelijkheden om arbeidsgeschiktheid van personeel te optimaliseren. Gedacht kan worden aan 1) omzetting van de 24-uursdiensten naar 8-uursdiensten (in analogie met andere hulpverleners) waardoor de arbeidsbelasting wordt verlaagd per dienst en meer flexibel met werktijden kan worden omgegaan, 2) het verkennen van oplossingen die in andere branches al worden gebruikt en waarmee specifieke vormen van belasting worden gekanaliseerd door invoering van het idee van 'front-office'-ploegen versus 'back-office'-ploegen.

Literatuurlijst

AMG/TNO. Herijking FLO-functies Rijksoverheid. Arbo Management Groep, maart 1999.

Arbouw. Senior werknemers in de bouw: ontwikkeling en evaluatie PAGO module. Amsterdam: Arbouw 1999.

Aronson KJ, Tomlinson GA, Smith L. Mortality among fire fighters in metropolitan Toronto. *American Journal of Industrial Medicine* 1994;26(1):89-101.

Astrand PO, Rodahl K. Textbook of work physiology. Physiological base of exercise. New York: McGraw-Hill, 1986.

Baker AB, Tang YQ, Turner MJ. Percentage decline in masters superathlete track and field performance with aging. *Experimental Aging Research* 1999;25:47-65.

Baris D, Garrity TJ, Leon TJ, Heineman EF, Olshan A, Hoar ZS. Cohort mortality study of Philadelphia firefighters. *American Journal of Industrial Medicine* 2001;39(5):463-76.

Bates MN, Fawcett J, Garrett N, Arnold R, Pearce N, Woodward A. Is testicular cancer an occupational disease of fire fighters? *American Journal of Industrial Medicine* 2001;40:263-270.

Beaton R, Murphy S, Johnson C, Pike K, Corneil W. Coping responses and posttraumatic stress symptomatology in urban fire service personnel. *Journal of Traumatic Stress*. 1999;12(2):293-308.

Beaton RD, Murphy SA. Sources of occupational stress among firefighter/EMTs and firefighter/Paramedics and correlations with job-related outcomes. *Preshospital and disaster medicine* 1993;8(2):140-150.

Bentham IWM, Lakerveld JA van, Zonneveld CAJM, Bos J, Frings-Dresen MHW, Mol E, Visser B. In goede banen –competenties voor repressieve brandweefuncties-. Leiden: PLATO; Amsterdam: AMC/UvA en Ergocare/VU, 2002.

Berkhout WGJ. De medische keuring van brandweerpersoneel. Hoe waarborgt de werkgever de conditie van de brandweerman. *Onderzoeksscriptie*. Amsterdam: CORVU, 1998.

Berrios-Torres SI, Greenko JA, Phillips M, Miller JR, Treadwell T, Ikeda RM. World Trade Center rescue worker injury and illness surveillance, New York, 2001. *American Journal of Preventive Medicine* 2003;25(2):79-87.

BEST. European studies on time. Shiftwork and health. Dublin: European foundation for the improvement of living and working conditions, 2000, 1.

Bos J, Mol E, Frings-Dresen MHW, Visser B. Onderzoek naar fysieke en medische functie-eisen en tests voor selectie en begeleiding van brandweerpersoneel in de repressieve dienst. Fase 2. Amsterdam: Coronel Instituut voor Arbeid, Milieu en Gezondheid, AMC/Uva, 2002a; rapportnummer 02-06.

Bos J, Mol E, Frings-Dresen MHW, Visser B. Onderzoek naar fysieke en medische functie-eisen en tests voor selectie en begeleiding van brandweerpersoneel in de repressieve dienst. Fase 3 en 4. Amsterdam: Coronel Instituut voor Arbeid, Milieu en Gezondheid, AMC/Uva, 2002b; rapportnummer 02-10.

Bos J, Mol E, Visser B, Frings-Dresen MHW. The physical demands upon (Dutch) fire-fighters in relation to the maximum acceptable energetic workload. *Ergonomics* 2004;47(4):446-460.

Bos J, Mol E, Visser B, Frings-Dresen MHW. Risk of health complaints and disabilities among Dutch firefighters. *International Archives of Occupational and Environmental Health* 2004b;77:373-382.

Bourgeois M. *De brandweerkeuring: een literatuurstudie en de praktijk in Nederland. Onderzoeksscriptie.* Amsterdam: CORVU, 1999

Bruce RA, Fisher LD. Strategies for risk evaluation of sudden cardiac incapacitation in men in occupations affecting public safety. *Journal of Occupational Medicine* 1989;31(2):124-33.

Bültmann U, Vries M de, Beurskens AJHM, Bleijenberg G, Vercoulen JHMM, Kant IJ. Measurement of prolonged fatigue in the working population: Determination of a cutoff point for the Checklist Individual Strength. *Journal of Occupational Health Psychology* 2000;5:411-416.

Burgess JL, Brodtkin CA, Daniell WE, Pappas GP, Keifer MC, Stover BD et al. Longitudinal decline in measured firefighter single-breath diffusing capacity of carbon monoxide values: A respiratory surveillance dilemma. *American Journal of Respiratory & Critical Care Medicine* 1999;159(1):119-24.

CBS statline. www.cbs.nl . maart/juli 2004.

Clarke C, Zak MJ. Fatalities to law enforcement officers and firefighters, 1992-1997. Compensation and working conditions 1999;summer:3-7.

Cloutier E, Champoux D. Injury risk profile and aging among Quebec firefighters. *International Journal of Industrial Ergonomics* 2000;25(5):513-23.

Corneil W, Beaton R, Murphy S, Johnson C, Pike K. Exposure to traumatic incidents and prevalence of posttraumatic stress symptomatology in Urban Firefighters in Two Countries. *Journal of Occupational Health Psychology* 1999;4(2):131-141.

Davis PO, Dotson CO, Santa Maria DL. Relationship between simulated fire fighting tasks and physical performance measures. *Medicine & Science in Sports & Exercise* 1982A;14(1):65-71.

Davis PO, Dotson CO. Job performance testing: an alternative to age discrimination. *Medicine and Science in Sports and Exercise* 1987;19(2): 179-185.

Demers PA, Heyer NJ, Rosenstock L. Mortality among firefighters from three northwestern United States cities. *British Journal of Industrial Medicine.* 1992A;49(9):664-70.

Erkelens N van. *Determinanten van lichamelijke conditie bij de Haarlemse brandweer.* Amsterdam: Corvu/UvA, 1995, scriptie.

Gerace TA, George VA. Predictors of weight increases over 7 years in Fire Fighters and Paramedics. *Preventive Medicine* 1996;25:593-600.

Gledhill N, Jamnik VK. Characterization of the physical demands of firefighting. *Canadian Journal of Sports Science* 1992;17(3):207-213.

Glueck CJ, Kelley W, Wang P, Gartside PS, Black D, Tracy T. Risk factors for coronary heart disease among firefighters in Cincinnati. *American Journal of Industrial Medicine* 1996;30(3):331-40.

Goossens HP. *De inspanningstests bij de brandweerkeuring: geschikt of ongeschikt?* Amsterdam: Corvu/Uva, 1991, scriptie.

Guidotti TL. Absence experience of career firefighters reaching mandatory retirement age. *Journal of Occupational Medicine* 1992;34(10):1018-22.

Guidotti TL. Mortality of urban firefighters in Alberta, 1927-1987. *American Journal of Industrial Medicine.* 1993;23(6):921-40.

Haas NS, Gochfeld M, Robson MG, Wartenberg D. International Journal of Occupational and Environmental Health 2003;9:95-103.

Haisman M. Age limits for entry into the fire service. Surrey: Haisman Associates. Report, 1995.

Härma M. Individual differences in tolerance to shiftwork: a review. Ergonomics 1993;36:101-109.

Haslam C, Mallon K. A preliminary investigation of post-traumatic stress symptoms among firefighters. Work & Stress 2003;17(3):277-285.

Hautala AJ, Mäkikallio TH, Kiviniemi A, Laukkanen RT, Nissilä S, Heiki V, e.a.. Cardiovascular autonomic function correlates with the response to aerobic training in healthy sedentary subjects. American Journal of Physiology and Heart Circulation Physiology 2003;285:H1747-H1752.

Horowitz MR, Montgomery DL. Physiological profile of fire fighters compared to norms for the Canadian population. Canadian Journal of Public Health 1993;84(1):50-2.

Ide CW. A longitudinal survey of the evolution of some cardiovascular risk factors during the careers of male firefighters retiring from Strathclyde Fire Brigade from 1985-1994. Scottish Medical Journal 2000a;45(3):79-83.

Ide CW. Failing firefighters: A survey of causes of death and ill-health retirement in serving firefighters in Strathclyde, Scotland from 1985-94. Occupational Medicine 1998;48(6):381-8.

Ide CW. Toothless tests: associations between the results of routine screening medical examinations and ill-health retirement of firefighters in west central Scotland. Occupational Medicine 2000b;50(5):353-365.

Ilmarinen J en Tuomi K. Work Ability Index for aging workers. Aging and Work. International Scientific Symposium on Aging and Work. Helsinki: Institute of Occupational Health, 1993, Proceedings 4: 142-151.

Inspectie brandweezorg en rampenbestrijding. Kwaliteit van het repressieve brandweerpersoneel. Deelrapport 1: Besluit brandweerpersoneel, overige regelgeving en richtlijnen voor kwaliteitszorg. Den Haag: SDU, 1997.

Kales SN, Aldrich JM, Polyhronopoulos GN, Leitao EO, Artzerounian D, Gassert TH et al. Correlates of fitness for duty in hazardous materials firefighters. American Journal of Industrial Medicine 1999;36(6):618-29.

Kales SN, Soteriades ES, Christoudias SG, Tucker SA, Nicolaou M, Christiani DC. Firefighters' blood pressure and employment status on hazardous materials teams in massachusetts: A prospective study. Journal of Occupational & Environmental Medicine 2002;44(7):669-76.

Kilbom A. Evidence-based programs for the prevention of early exit from work. Experimental Aging Research 1999;25:291-299.

Kilbom A. Physical work capacity of firemen. With special reference to demands during fire fighting. Scandinavian Journal of Work, Environment and Health 1980;6(1):48-57.

Kiss P, Walgraeve M, Vanhoorne M. Assessment of work ability in aging fire fighters by means of the Work Ability Index Preliminary results. Archives of Public Health 2002;60(3-4):233-43.

Knutsson A. Health disorders of shift workers. In-depth review. Occupational medicine, 2003;53:103-108.

Kuijjer PPFM, Bos J, Sorgdrager B, Stinis HPJ, Frings-Dresen MHW. PAGO voor huisvuilbeladers. Tijdschrift voor Bedrijfs- en Verzekeringsgeneeskunde 2003;11:306-309.

- LeBlanc PR, Fahy RF. Firefighter fatalities in the United States – 2002, Full Report. Quincy: NFPA, July 2003:
- Lusa S, Louhevaara V, Kinnunen K. Are the job demands on physical work capacity equal for young and aging firefighters? *Journal of Occupational Medicine* 1994;36(1):70-4.
- Maguire BJ, Hunting KL, Smith GS, Levick NR. Occupational fatalities in emergency medical services: A hidden crisis. *Annals of Emergency Medicine* 2002;40(6):625-32.
- McEwen BS. The neurobiology of stress: from serendipity to clinical relevance. *Brain Research* 2000;886:172-189.
- Mechem CC, Dickinson ET, Shofer FS, Jaslow D. Injuries from assaults on paramedics and firefighters in an urban emergency medical services system. *Prehospital Emergency Care* 2002;6:396-401.
- Meijman TF. The evaluation of the Groningen Sleep Quality Scale, *Heijmans Bulletin* 1988;HB 88-13-EX.
- Molinié A-F. Age and working conditions in the European Union. Dublin: European Foundation for the improvement of living and working conditions. 2002, rapportnr. 02/106.
- Murphey SA, Beaton RD, Pike KC, Cain KC. Firefighters and paramedics: Years of service, job aspirations, and burnout. *AAOHN Journal* 1994;42(11):534-540.
- Nationaal Hepatitis Centrum. Preventiebeleid t.a.v. HBV bij risico op prik-, bijt-, snij-, en spat accidenten voor beroepsgroepen 'zwart-blauw-rood'. Amersfoort: Nationaal Hepatitis Centrum, Verslag Expert Meeting januari 2004.
- NIOSH. Work practices guide for manual lifting. National Institute for Occupational Safety and Health, Taft Industries, Cincinnati 1981;81-22.
- O'Connell ER, Thomas PC, Cady LD, Karwasky RJ. Energy costs of simulated stair climbing as a job-related task in firefighting. *Journal of Occupational Medicine* 1986;28(4):282-284.
- OECD. The labour force participation of older workers. The effects of pension and early retirement schemes. OECD Economics Department, May 2004, www.oecd.org, 24 juni 2004.
- Ono Y. Night and shift work. In: Hasselhorn H-M, Toomingas A & Lagerström M (Eds.), *Occupational health for health care workers – A practical guide*. Amsterdam: Elsevier, 1999
- Paley MJ, Tepas DI. Fatigue and the shiftworker: Firefighters working on a rotating shift schedule. *Human Factors* 1994;36(2):269-284.
- Pepe PE, Jerger J, Miller RH, Jerger S. Accelerated hearing loss in urban emergency medical services firefighters. *Annals of Emergency Medicine* 1985;14(5):438-42.
- Punakallio A. Balance abilities of different-aged workers in physically demanding jobs. *Journal of Occupational Rehabilitation* 2003;13(1):33-43.
- Puttiger PHJ. De medische keuring bij gebruik van persluchtmaskers. Groningen: Rijks Universiteit Groningen, proefschrift, 1994.
- Rajaratnam SMW, Arendt J. Health in a 24-h society. *Lancet* 2001;358:999-1005.
- Regehr C, Hill J, Knott T, Sault B. Social support, self-efficacy and trauma in new recruits and experienced firefighters. *Stress and Health* 2003 ;19 :189-193.
- Reid K, Dawson D. Comparing performance on a simulated 12 hour shift rotation in young and older subjects. *Occupational and Environmental Medicine* 2001 ;58 :58-62.

- Roberts MA, O'Dea J, Boyce A, Mannix ET. Fitness levels of firefighter recruits before and after a supervised exercise training program. *Journal of Strength & Conditioning Research*.16(2):271-7, 2002 May.(18 ref) 2002(2):271-7.
- Rustenburg G, Kuijer PPFM, Frings-Dresen MHW. The concurrent validity of the ERGOSTM worksimulator and the Ergo-Kit with respect to maximum lifting capacity. *Journal of Occupational Rehabilitation* 2004;14(2):107-118.
- Saivinainen M, Nygard C-H, Korhonen O, Ilmarinen J. Changes in physical capacity among middle-aged municipal employees over 16 years. *Experimental Aging Research* 2004;30:1-22.
- Saupe K, Sothmann M, Jasenof D. Aging and the fitness of fire fighters: The complex issues involved in abolishing mandatory retirement ages. *American Journal of Public Health* 1991;81(9):1192-4.
- Schuring M, Sluiter JK, Frings-Dresen MHW. Onregelmatige werktijden: het ontstaan en herstel van vermoeidheid. *Tijdschrift voor Ergonomie* 2003;28(1):4-10.
- Schuring M, Sluiter JK en Frings-Dresen MHW. De invloed van bereikbaarheidsdiensten op de gezondheid in de Ambulancesector. Amsterdam: Coronel Instituut voor Arbeid, Milieu en Gezondheid, Academisch Medisch Centrum/Universiteit van Amsterdam 2002;02-02:1-32.
- Scott AJ, Ladou J. Shiftwork: effects on sleep and health with recommendations for medical surveillance and screening. *Occupational Medicine* 1990;5:273-299.
- Seitsamo J, Martikainen R. Changes in capability in a sample of Finnish aging workers. *Experimental Aging Research* 1999;25:345-352.
- Shepard RJ. Age and Physical Work Capacity. *Experimental Aging Research* 1999;25:331-343.
- Shepard RJ. Human rights and the older worker: changes in work capacity with age. *Medicine and Science in Sports and Exercise* 1987;19(2):168-173.
- Shepard RJ. Worksite health promotion and the older worker. *International Journal of Industrial Ergonomics*. 2000;25:465-475.
- Sluiter JK, Beek AJ van der, Frings-Dresen MHW. Werkbelasting en herstel van ambulancepersoneel: Onderweg naar...? Deel 1: vragenlijst. Amsterdam: Coronel Instituut voor Arbeid, Milieu en Gezondheid, Academisch Medisch Centrum, 1998, rapportnummer 98-13.
- Sluiter JK, Beek AJ van der, Frings-Dresen MHW. Werkbelasting en herstel van ambulancepersoneel: Onderweg naar...? Deel 2: taakanalyse. Amsterdam: Coronel Instituut voor Arbeid, Milieu en Gezondheid, Academisch Medisch Centrum, 1998, rapportnummer 98-13(2).
- Sluiter JK (1999). How about work demands, recovery, and health ? A neuroendocrine field study during and after work. Thesis, Amsterdam: Coronel Institute for Occupational and Environmental Health /AMC / UvA, 1999: ISBNnr. 90-72748-41-7.
- Sluiter JK, Frings-Dresen MHW, van der Beek AJ, Meijman TF, Heisterkamp SJ (2000). Neuroendocrine reactivity and recovery from work with different physical and mental demands. *Scand J Work Environ Health* 2000;26(4):306-316.
- Sluiter JK, Frings-Dresen MHW. Ambulance onderzoek. Gezondheidkundige basis voor collectieve leeftijdsgrenzen bij functioneel leeftijdsontslag van ambulancepersoneel. Amsterdam: Coronel Instituut voor Arbeid, Milieu en Gezondheid, AMC, UvA 2004;rapportnr. 04-04:1-100.
- Smith DL, Manning TS, Petruzzello SJ. Effect of strenuous live-fire drills on cardiovascular and psychological responses of recruit firefighters. *Ergonomics* 2001;44(3):244-254.

Smulders P, Bossche S vd. Eerste resultaten Nationale Enquete Arbeidsomstandigheden 2003. Hoofddorp: TNO Arbeid, Mei 2004.

Sothmann MS, Landy F, Saupe K. Age as a bona fide occupational qualification for firefighting: A review on the importance of measuring aerobic power. *Journal of Occupational Medicine* 1992a;34(1):26-33.

Sothmann MS, Saupe K, Jasenof D, Blaney J. Heart rate response of firefighters to actual emergencies: Implications for cardiorespiratory fitness. *Journal of Occupational Medicine* 1992b;34(8):797-800.

Sothmann MS, Gebhardt DL, Baker TA, Kastello GM, Sheppard VA. Performance requirements of physically strenuous occupations: validating, minimum standards for muscular strength and endurance. *Ergonomics* 2004;47(8):864-875.

Spinhoven Ph, Ormel J, Sloekers PPA, Kempen GIJM, Speckens AEM, Hemert AM van. A validation study of the Hospital Anxiety and Depression Scale (HADS) in different groups of Dutch subjects. *Psychological Medicine* 1997;27:363-370.

Szubert Z, Sobala W. Work-related injuries among firefighters: Sites and circumstances of their occurrence. *International Journal of Occupational Medicine & Environmental Health* 2002;15(1):49-55.

SZW 2003. Eindrapport evaluatie Algemene Richtlijn Aanstellingskeuringen. Werkdocumentenserie 2003, juni, no. 291.

Tornling G, Gustavsson P, Hogstedt C. Mortality and cancer incidence in Stockholm fire fighters. *American Journal of Industrial Medicine* 1994;25(2):219-28.

Tuomi K, Seitsamo J, Huuhtanen P. Stress management, aging, and disease. *Experimental Aging Research* 1999;25:353-358.

Upfal MJ, Naylor P, Mutchnick MM. Hepatitis C screening and prevalence among urban public safety workers. *Journal of Occupational & Environmental Medicine*. 2001;43(4):402-11.

Ploeg E van der. The risk of high risk jobs. Psychological health consequences in forensic physicians and ambulance workers. Utrecht: Universiteit van Utrecht, Proefschrift, 2003.

Van Veldhoven MJPM van, Meijman TF. Het meten van psychosiale arbeidsbelasting met een vragenlijst: de Vragenlijst Beleving en Beoordeling van de Arbeid (VBBA). Amsterdam: NIA, 1994.

Verbeek JHAM (red.). Inleiding in de bedrijfsgezondheidszorg. Houten: Bohn, Stafleu en Van Loghum, 2001, 2^e druk.

Virokannas H, Rahkonen M, Luoma I, Rajala U, Uusimäki A. Long-term musculoskeletal disorders and work career in 55-year-old workers. *Experimental Aging Research* 1999;25:301-306.

Wagner D, Heinrichs M, Ehler U. Prevalence of symptoms of posttraumatic stress disorder I German professional firefighters. *American Journal of Psychiatry* 1998;155:1727-1732.

Wagner N, Flesch-Janys D, Koch P, Köchel A, Berger J, Peschke M. Die lebenserwartung der Feuerwehrbeamten der BF Hamburg. Hamburg: Arbeitsmedizinischer Dienst/Arbeitsgruppe Epidemiologie, 2002 IMDM/UKE:1-40.

Wet Gelijke Behandeling op grond van Leeftijd. 2 juni 2004, www.szw.nl

Williford HN, Duey WJ, Olson MS, Howard R, Wang N. Relationship between fire fighting suppression tasks and physical fitness. *Ergonomics* 1999;42(9):1179-1186.

Woodruff BA, Moyer LA, O'Rourke KM, Margolis HS. Blood exposure and the risk of Hepatitis B Virus infection in Firefighters. *Journal of Occupational Medicine* 1993;35(10):1048-1054.

Young KM, Cooper CL. Occupational stress in the ambulance service: a diagnostic study. *Health Manpower Management* 1997;23(4):140-147.

Zwart BCH de, Broersen JPJ, Frings-Dresen MHW, Dijk FJH van. Musculoskeletal complaints in the Netherlands in relation to age, gender and physically demanding work. *International Archives of Occupational and Environmental Health* 1997;70:352-360.

Zwart BCH de, Weel ANH de, Rayer CWG, Heymans MW, Hulshof CTJ. Leidraad aanstellingskeuringen. Handelen van de arbodienst bij een aanstellingskeuring. Leiden, Astri, 2004, Conceptversie 2.0.

Bijlage

Elektronische zoekstrategie voor databases Medline, Embase, Cinahl, PsycInfo (literatuur t/m augustus 2004 aangevuld)

1. Brandweer:

(firefighter or firefighters or fire fighter or figher fighters or fireguard or firefighter-emergency or firefighter-paramedic or rescuer or rescuers)

2. Leeftijd

(age or aged or ageing)

3. Werkvermogen

(workability or work ability or workdisability or work disability)

4. Pensioen

(pension or retirement or early retirement)

Vraag I: (1 EN 4)

Vraag II: (1 EN 2) of (1 EN 3)

**Combinaties van bovenstaande termen zijn gebruikt om
Specifieke groepen artikelen te selecteren.**