

Bewegen op het werk

Een verkenning van kosten en baten



De verantwoordelijkheid voor de inhoud berust bij RIGO. Het gebruik van cijfers en/of teksten als toelichting of ondersteuning in artikelen, scripties en boeken is toegestaan mits de bron duidelijk wordt vermeld. RIGO aanvaardt geen aansprakelijkheid voor drukfouten en/of andere onvolkomenheden.

Bewegen op het werk

Een verkenning van kosten en baten

Opdrachtgever

RIVM

Auteurs

Peter Berkhout

Martin Damen

Rebecca Wouters

Rapportnummer

23590

Uitgave

2 juli 2013

Inhoud

1	Samenvatting en conclusie	1
2	Inleiding	5
2.1	Onderzoeksvraag en doelstelling	5
2.2	Leeswijzer	6
3	Onderzoeksmethode	7
3.1	Onderzoeksopzet in 3 hoofdlijnen	7
3.2	Data	8
3.3	Werkzame personen	9
3.4	Activiteitsmaat	11
3.5	Eén noemer	12
4	Uitkomsten en synthese	14
4.1	Bewegen	14
4.2	Beroepsgroepen	21
4.3	De kosten van meer lopen	22
4.4	De baten van meer lopen	24
4.5	Synthese van kosten en baten van meer bewegen tijdens het werk	28
5	Discussie	30

1 Samenvatting en conclusie

Aanleiding

Over het algemeen wordt aangenomen dat beweging goed is voor de mens. Mensen die tijdens hun werk regelmatig bewegen, werken dus tegelijkertijd een beetje aan hun gezondheid. Maar daar staat tegenover dat bewegen op het werk de kans op een arbeidsongeval of beroepsziekte zou kunnen verhogen met mogelijk blijvende gezondheidsschade (of overlijden) tot gevolg. De vraag die dit oproept is: in welke verhouding staan de gezondheidskosten en -baten van bewegen tijdens het werk? Bij een batig saldo zouden maatregelen die meer beweging tijdens het werk stimuleren kunnen worden overwogen.

Dit rapport presenteert de resultaten van een verkennend kwantitatief onderzoek, waarin de gezondheidskosten en -baten van bewegen tijdens het werk met elkaar worden vergeleken. Benadrukt wordt dat het gaat om een verkenning. Het uitgangspunt is om op basis van bestaande data de relatie tussen bewegen en arbeidsongevallen te exploreren: staan werkenden meer bloot aan arbeidsrisico's als zij relatief veel bewegen (lopen) op het werk? Zo ja, kunnen hierin beroepsgroepen worden onderscheiden? Vervolgens zijn ook de gezondheidsbaten van bewegen geraamd, opdat de kosten van bewegen een referentiekader krijgen in termen van de baten.

De verkennende aard van deze studie brengt met zich mee dat veel aspecten van bewegen in relatie tot de gezondheid en arbeidsgevaaren buiten beschouwing blijven. Daar zijn we ons van bewust. Aan het onderzoek liggen enkele vereenvoudigende veronderstellingen ten grondslag. Het causale effect van bewegen op de gezondheid is met bestaande data uiterst moeilijk vast te stellen. In deze verkenning wordt geen poging ondernomen een causale relatie vast te stellen. Uitspraken zijn gebaseerd op twee correlaties: één tussen bewegen (lopen) op het werk en arbeidsrisico en één tussen bewegen (wandelen) in de vrije tijd en de levensduur. Beroepsziektes blijven buiten de beschouwingen. Voor de 'kostenkant' van het onderzoek wordt gebruik gemaakt van de Enquête Blootstelling aan Arbeidsgevaaren 2011 (EBA 2011). De 'batenkant' van het onderzoek is gebaseerd op het Permanent Onderzoek Leefsituatie (POLS) 1997 t/m 2002 en de Doodsoorzaakstatistiek 1997 t/m 2011.

Bewegen tijdens het werk

De helft (51%) van de werkzame bevolking in Nederland geeft aan 'lichamelijke arbeid te verrichten, waarbij ze veel moet bewegen' (EBA 2011). Een maatstaf die indicatief is voor de mate waarin men beweegt tijdens het werk is het deel van de werktijd dat mensen lopen. Gemiddeld wordt 18% van de werktijd aan lopen besteed. Maar de verdeling is heel scheef, want 43% loopt minder dan 10% van zijn tijd. Vooral vrouwen, jongeren en lager opgeleiden lopen verhoudingsgewijs veel tijdens het werk. Dit geldt ook voor flexwerkers, personen die minder dan 12 uur werken per week en personen werkzaam in de horeca, landbouw en handel. Ook verschilt de looptijd sterk in de diverse beroepsgroepen (EBA 2011).

Meer bewegen tijdens het werk, meer risico op een arbeidsongeval ? Jazeker

Mensen staan tijdens hun werk bloot aan allerlei risicovolle situaties, elk met een andere kans op een ongeval. De mix van blootstellingen verschilt uiteraard per persoon, afhankelijk van factoren als beroep, sector etc. Om die verschillende risicoprofielen enigszins vergelijkbaar te maken, zijn de diverse gevaren gewogen met de duur van de blootstelling en de kans op een ongeval met dodelijke afloop. Om een antwoord te krijgen op de vraag of mensen gemiddeld meer risico lopen als zij meer bewegen, is met regressieanalyses de relatie tussen 'looptijd' en de kans op een dodelijk arbeidsongeval onderzocht.

Het antwoord op de gestelde vraag is een volmondig ja. Mensen die een groter deel van hun werktijd lopen, hebben een grotere kans op een dodelijk arbeidsongeval. Maar let wel, niet het lopen zelf is gevaarlijk. Het lopen correleert positief met de blootstelling aan de specifieke gevaren van hun individuele blootstellingsprofiel. Met andere woorden: door te lopen komt de bouwvakker vaker in de gelegenheid om van een steiger te vallen en komt een kantoormedewerker vaker in de gelegenheid om ten val te komen bij het traplopen. Hoe sterk het statistische verband is wordt geïllustreerd aan de hand van een simpel getallenvoorbeeld.

Per week een uur meer lopen

Stel alle werkenden in Nederland worden door middel van beleid ertoe bewogen om per voltijd werkweek een uur extra te lopen. Hoeveel risico zou dat met zich meebrengen? In dit verkennende onderzoek beantwoorden we deze vraag voor drie uit de EBA 2011 geselecteerde groepen van beroepen waarin mensen:

1. weinig bewegen en weinig risico lopen
2. veel bewegen en weinig risico lopen
3. veel bewegen en veel risico lopen

De combinatie weinig bewegen – veel risico ('categorie 4') komt in de data nauwelijks voor. In categorie 1 treffen we beroepen aan, zoals boekhouders & kassiers, secretaressen/typisten, systeemanalisten en architecten. In categorie 2 zijn dat bejaardenverzorgers, verpleegkundigen, schoonmaakpersoneel en kappers/schoonheidsspecialisten. In categorie 3 moeten we denken aan laders, lossers & inpakkers, bouwvakkers, machinebankwerkers & monteurs en postdistributiepersoneel.

Als we uitgaan van 80 dodelijke arbeidsongevallen per jaar in Nederland, dan zou dat aantal toenemen met 4 als alle werkenden gedurende de werkweek een uur extra zouden lopen. Dat is een toename van 5 procent. In categorie 1 neemt het jaarlijkse aantal dodelijke ongevallen toe met 8½ procent (0,75 dodelijke ongevallen extra); in categorie 2 met 2½ procent (0,25 doden extra) en in categorie 3 met 5 procent (3 doden extra). Deze verschillen tonen aan dat het lonend is om activerend beleid vooral te richten op beroepen in categorie 1. Dat zijn de beroepen waar het risico op dodelijke ongevallen relatief laag is en waar mensen weinig bewegen. In categorie 2 is dergelijk beleid minder nuttig, omdat mensen in die beroepen al relatief veel bewegen. Met het oog op de gezondheidskosten is activerend beleid in deze categorie geen probleem, want de risico's nemen beperkt toe. Het merendeel (circa 75 procent) van de extra doden zou vallen in categorie 3: de beweeglijke risicovolle beroepen. In deze beroepen heeft activerend beleid dus relatief hoge gezondheidskosten.

Meer bewegen tijdens het werk, betere gezondheid? Ja, maar niet voor iedereen

Om een schatting te maken van de gezondheidsbaten van meer bewegen tijdens het werk is gezocht naar een relatie tussen levensduur en wandelen in de vrije tijd. We veronderstellen dus dat wandelen in de vrije tijd gelijkwaardige baten heeft als lopen op het werk. Hierbij is gecorrigeerd voor enkele leefstijlkenmerken. Uit regressieanalyses blijkt dat die relatie bestaat, maar alleen in de inactieve beroepsgroepen (categorie 1) van beroepsbevolking. Het gaat daarbij om beroepen waarin men de dag grotendeels zittend doorbrengt, zoals boekhouders, kassiers, secretaresses, typisten, systeemanalisten, architecten, ingenieurs e.d. In de meer actieve beroepen waarin men beroepshalve al een zekere lichaamsbeweging moet ontplooien wordt geen verband gevonden tussen levensduur en wandelen in de vrije tijd. Dit suggereert dat beleid dat bewegen tijdens het werk stimuleert alleen meetbare gezondheidsbaten zal genereren wanneer dat beleid is gericht op de inactieve beroepen. Naar schatting 2,5 miljoen mensen in Nederland hebben zo'n inactief beroep. Dat is 30 procent van de beroepsbevolking.

Eerder zagen we dat het activeren van werkenden in inactieve beroepen meer arbeidsongevallen teweeg zal brengen. Door ze een uur per week meer te laten lopen zullen naar schatting jaarlijks 0,75 dodelijke arbeidsongevallen extra in dit deel van de beroepsbevolking te betreuren zijn. Daar staat tegenover dat ze door de regelmatige lichaamsbeweging tijdens het werk langer zullen leven. Een raming van deze gezondheidsbaten komt uit op jaarlijks 50-100 doden minder. Geconcludeerd wordt derhalve dat de gezondheidsbaten van activerend beleid in zittende beroepen de gezondheidskosten in termen van arbeidsongevallen waarschijnlijk ruimschoots overtreffen. In beroepen met relatief hoge arbeidsrisico's en waarin men meer dan gemiddeld lichamelijk actief is zouden de gevolgen van dat beleid ongunstig zijn. Enerzijds zijn de gezondheidsbaten daar nihil, omdat de extra lichaamsbeweging niets toevoegt aan de beweging die zij al krijgen. Anderzijds zijn de gezondheidskosten relatief hoog, omdat deze beroepen relatief hoge arbeidsrisico's kennen. In Tabel 1 wordt een overzicht gegeven van de kosten en baten van een uur per werkweek extra lopen uitgedrukt in mensenlevens per jaar voor (groepen van)werkzame personen.

Tabel 1 Kosten en baten van een uur per werkweek extra lopen uitgedrukt in mensenlevens per jaar

	Aantal personen (x miljoen)	Kosten (levens/jaar)	Baten (levens/jaar)	KB-saldo
Inactieve beroepen/ laag arbeidsrisico	2,5	0,75	50-100	++
Actieve beroepen/ laag arbeidsrisico	2,5	0,25	0	-/0
Actieve beroepen/ hoog risico	3,2	3,0	0	-
ALLE BEROEPEN	8,2	4,0	50-100	++

Beschouwing

Dit verkennende onderzoek geeft een eerste indruk van de verhouding tussen de gezondheidskosten en -baten van beleid dat bewegen tijdens het werk stimuleert. De uitkomsten suggereren dat in termen van mensenlevens de baten veel hoger zijn dan de kosten. Maar dat beleid moet niet generiek worden vormgegeven, want met name in inactieve zittende beroepen zijn de gezondheidskosten laag en de gezondheidsbaten hoog. In actieve beroepen draagt extra beweging niets bij en zijn de gezondheidskosten van extra arbeidsrisico's relatief hoog: de toename van het aantal arbeidsongevallen is in deze beroepen groter dan de gezondheidswinst door het extra bewegen. Kortom: activerend beleid zou uitsluitend moeten worden gericht op inactieve (zittende) beroepen.

De voorliggende resultaten zijn zoals gezegd een eerste ruwe schatting voortvloeiend uit een verkennende kwantitatieve analyse. Aan de schattingen liggen enkele vereenvoudigende veronderstellingen ten grondslag. Ten eerste gaan we ervan uit dat de waargenomen correlaties standhouden als we marginaal gaan verschuiven uit de huidige situatie. Een uur per week meer bewegen (lopen) krijgt daarmee een causaal effect op arbeidsongevallen en gezondheid. Die causaliteit is niet onderzocht. Daarvoor is de gehanteerde methode (regressie op dwarsdoorsnede enquêtes) doorgaans niet toereikend. Ten tweede is het gepresenteerde effect een lineaire interpolatie van het verschil tussen populatiegemiddelden. Met andere woorden we doen een uitspraak over het effect van één uur per week extra bewegen door te veronderstellen dat het gemiddelde verschil in bewegen tussen mensen die wel en niet wandelen in hun vrije tijd geleidelijk wordt overbrugd met het aantal uren wandelen per week. In hoeverre dat opgaat is niet onderzocht. Het is denkbaar dat wandelen pas effect krijgt bij meerdere uren per week en dat het eerste uur extra geen effect sorteert. Ten derde zijn de baten geschat met betrekkelijk eenvoudige regressiemodellen. Zo zijn gedrag en andere kenmerken die de levensduur beïnvloeden in de modelschattingen beperkt gebleven tot roken, BMI, opleidingsniveau, beroepsgroep, werkweek en geslacht. POLS bevat veel meer indicatoren over de levensstijl die in de analyse zouden kunnen worden betrokken en daarmee zouden de uitkomsten verder kunnen worden aangescherpt.

Hoe verder? Een direct voor de hand liggende vervolgstap zou zijn om deze uitkomsten te gebruiken voor een meer integrale analyse van de kosten en baten van meer bewegen tijdens het werk. De kosten en baten zijn in deze verkenning beperkt tot de effecten voor de gezondheid en uitgedrukt in mensenlevens per jaar. In een integrale kostenbaten analyse kan ook rekening worden gehouden met bijvoorbeeld effecten op de productiviteit. Die effecten zijn overigens niet per definitie negatief. Enerzijds kan een uur per week niet-werk gerelateerd bewegen leiden tot direct productiviteitsverlies, maar anderzijds is het denkbaar dat gezondere werknemers minder ziekteverzuim hebben, wat het directe productiviteitsverlies wellicht kan compenseren. Men zou dit kunnen onderzoeken door POLS-respondenten te koppelen aan de Nationale verzuimstatistiek (NVS) van het CBS. In zo'n integrale kostenbatenanalyse kunnen ook de financiële kosten van het beleid (campagnes) worden meegenomen, zodat kan worden ingeschat of investeringen in activerend beleid maatschappelijk rendabel zijn.

2 Inleiding

Vanuit het Ministerie van Sociale Zaken en Werkgelegenheid is de vraag gekomen hoe het risico op gezondheidsschade door (in)activiteit op het werk zich verhoudt tot arbeidsrisico's. Aangenomen wordt dat bewegen goed is voor mensen. Mensen die tijdens hun werk regelmatig bewegen, werken dus tegelijkertijd een beetje aan hun gezondheid. Maar daar staat tegenover dat bewegen op het werk de kans op een arbeidsongeval of beroepsziekte zou kunnen verhogen met mogelijk blijvende gezondheidsschade (of overlijden) tot gevolg. De vraag die dit oproept is: in welke verhouding staan de kosten en baten van bewegen tijdens het werk?

2.1 Onderzoeksvraag en doelstelling

Centraal in het onderzoek staan de risico's van activiteit tijdens het werk. Over het algemeen wordt aangenomen dat beweging goed is voor de mens. Zoals nogmaals werd onderstreept in de onlangs (18 juli 2012) online gepubliceerde artikelen serie (<http://www.thelancet.com/series/physical-activity>) in het medisch tijdschrift 'The Lancet' waarin onder meer wordt aangegeven dat gebrek aan bewegen wereldwijd net zo veel doden veroorzaakt als roken. Mensen die tijdens hun werk regelmatig bewegen, werken dus tegelijkertijd een beetje aan hun gezondheid. Daar staat tegenover dat bewegen op het werk niet altijd gezond hoeft te zijn. In 2009 startte het AMC een 5 jaar durende cohortstudie waarin de incidentie wordt onderzocht van beroepsziektes. Uit de eerste resultaten blijkt dat 39% van de aandoeningen spiergerelateerd zijn (Annual incidence of occupational diseases in economic sectors in The Netherlands; Occupational & Environmental Medicine, 1 maart 2012).

Los van de beroepsziektes, waar dit onderzoek niet verder op in zal gaan, zou bewegen op het werk ook de kans op een arbeidsongeval kunnen verhogen met mogelijk blijvende gezondheidsschade (of overlijden) tot gevolg. De vraag die dit oproept is: in welke verhouding staan de kosten (gezondheidsschade en arbeidsongevallen) en baten (gezondheid) van bewegen tijdens het werk? Daarbij ligt het voor de hand dat die verhouding niet in elk beroep vergelijkbaar zal zijn. Mensen met bijvoorbeeld een kantoorbaan zullen wellicht veel minder extra arbeidsrisico's lopen als zij wat vaker achter hun bureau vandaan komen, dan de toch al bewegelijke bouwvakker die nog meer over de bouwplaats gaat lopen, waar vele gevaren op de loer liggen.

Doel van het onderzoek is het in beeld brengen van de verhouding van kosten en baten van meer bewegen tijdens het werk voor een selectie van aansprekende beroepen met uiteenlopende activiteits- en arbeidsrisicoprofielen. De kosten-batenverhoudingen worden aan een analyse onderworpen, aldus ontstaat een beeld van de bandbreedte waarbinnen de kosten- batenverhouding beweegt en waar (in welke beroepen en sectoren) eventueel activerend beleid vruchten zou kunnen af-

werpen. In deze rapportage wordt een verkennend onderzoek gedaan naar de kosten en baten van meer bewegen tijdens het werk. Er wordt informatie gegeven over het wel of niet bestaan van een verband tussen bewegen en arbeidsrisico en gezondheidsrisico en hoe dat verband uitpakt voor verschillende beroepen. Ook wordt de gevoeligheid van de risico's bepaald voor het meer en minder bewegen.

2.2 Leeswijzer

Allereerste wordt in hoofdstuk 3 de onderzoeksmethode verder uitgewerkt. In hoofdstuk 4 worden de uitkomsten en conclusies gegeven en wordt ingegaan op de mogelijkheden die een vervolgonderzoek bieden. In het laatste hoofdstuk, hoofdstuk 5, worden de veronderstellingen en nuancerings van dit onderzoek beschreven.

3 Onderzoeksmethode

Dit hoofdstuk beschrijft de totale onderzoeksopzet en gaat in op de definiëring van een (in)activiteitsmaat, het onder één noemer brengen van de effecten van (in)activiteit op arbeidsongevallen (kosten) en verbeterde gezondheid (baten) en het selecteren van beroepen met een zekere homogeniteit in activiteits- en risicoprofielen.

3.1 Onderzoeksopzet in 3 hoofdlijnen

In de onderzoeksopzet worden de volgende hoofdlijnen onderscheiden:

1. Opstellen activiteits- en arbeidsrisicoprofielen van beroepen en selectie van beroepen
2. Schatten van gezondheidskosten-batenverhouding van de beroepenselectie
 - A. Gezondheidskosten: regressie-analyses op EBA-gegevens
 - B. Gezondheidsbaten: regressie-analyses op POLS-gegevens
3. Synthese

Fase 1: beroepsprofielen en selectie

Met behulp van de Enquête Blootstelling aan Arbeidsgevaren 2011 (EBA 2011) wordt voor een groot aantal beroepen een overzicht gegeven van het aantal/aandeel (in)actieve uren tijdens het werk en het verwachte aantal arbeidsongevallen. Aan de hand van deze twee profielen wordt een selectie van beroepen gemaakt, waarvoor de kosten-baten verhouding van meer of minder bewegen wordt geschat. De selectie bevat idealiter beroepen met uiteenlopende risico-(in)activiteit combinaties.

Fase 2: Schatten van gezondheidskosten-batenverhouding

In stap 2 wordt nagegaan of meer of minder bewegen leidt tot meer of minder kans op arbeidsongevallen en gezondheidsschade. De kosten-batenverhoudingen worden voor de beroepenselectie berekend aan de hand van twee getallen, die worden geschat met behulp van regressie-analyses.

- A. Gezondheidskosten: regressie-analyses op de EBA-gegevens

Hier wordt de individuele kans op een dodelijk arbeidsongeval (in het komende jaar) verklaard met diverse achtergrondkenmerken (leeftijd, opleiding, et cetera) en de (in)activiteitsmaat. Aan de hand van het regressiemodel wordt bepaald in welke mate die kans verandert als de individu minder of meer actief zou zijn tijdens het werk.

- B. Gezondheidsbaten: regressie-analyses op POLS-gegevens

Hier wordt, met behulp van gegevens uit het Permanent Onderzoek LeefSituatie (POLS), de individuele kans op een natuurlijke dood (in het komende jaar) verklaard met diverse achtergrondkenmerken en de (in)activiteitsmaat. Aan de hand van het regressiemodel wordt bepaald in welke mate die kans verandert als de individu minder of meer actief zou zijn.

Fase 3: Synthese

In deze laatste stap worden de berekende kosten-batenverhoudingen in hun onderlinge samenhang onderzocht. Welke conclusies kunnen worden getrokken over de grootte van kosten-batenverhouding: is één van beide veel groter dan de andere? Binnen welke bandbreedte variëren ze? Zijn er aanknopingspunten voor beleid dat inactiviteit moet tegengaan of meer bewegen moet stimuleren? Zo ja, in welke van de voorbeeldberoepen is dat het geval?

3.2 Data

De EBA 2011

De Enquête Blootstelling aan Arbeidsgevaaren (EBA) is in 2011 voor het laatst uitgevoerd door RIGO (Damen, M., R. Wouters en K.C.M. Leidelmeijer, 2012). Voor de dataverzameling in 2011 is gebruik gemaakt van het GfK Panelservices Internetpanel. Het gebruiken van een Internetpanel geeft de mogelijkheid om eenvoudig een gestratificeerde steekproef te trekken onder personen die in Nederland wonen en werken. Meer dan 48.000 leden van het internetpanel zijn in maart 2011 per e-mail uitgenodigd om online een vragenlijst in te vullen en deel te nemen aan het onderzoek. Met de EBA is informatie verzameld over het aantal uren blootstelling aan risicovolle situaties per dag in de week voorafgaande aan de uitnodiging tot deelname. Relevante demografische gegevens waren veelal al bekend. Met de EBA is ook informatie verzameld over arbeidsongevallen. Meer dan 30.000 leden van het Internetpanel vulde de vragenlijst in, na het opschonen van de data bleef een werkbestand over met bijna 26.000 respondenten.

De EBA brengt voor dit onderzoek in kaart of werkzame personen veel bewegen tijdens hun werk. Tevens is met behulp van EBA vast te stellen aan welke gevaren ze worden blootgesteld en is de kans op een arbeidsongeval (van licht tot dodelijk) voor diverse beroepen vastgesteld. De EBA is de pijler waarop het onderzoek rust als het gaat om de kosten van bewegen tijdens het werk (de arbeidsrisico's).

POLS

Voor het onderzoek naar de baten wordt het Permanent Onderzoek LeefSituatie (POLS) van het CBS gebruikt. De module 'Gezondheid' bevat antwoorden van personen op vragen uit de gezondheidsenquête van het CBS en schetst onder andere een overzicht van ontwikkelingen in 1) de gezondheidstoestand, 2) de leefstijl, waaronder arbeidsomstandigheden. Doelgroep is de gehele Nederlandse bevolking in particuliere huishoudens.

In 1981 is het CBS gestart met de gezondheidsenquête. Tot 1997 werd deze enquête steeds als afzonderlijk onderzoek uitgevoerd. Vanaf 1997 is de enquête ondergebracht in POLS en wordt daar jaarlijks integraal voortgezet in de module 'Gezondheid'. De netto bruikbare steekproef is ongeveer 10 duizend personen per jaar. Voor het onderhavige onderzoek gebruiken we een selectie van de jaargangen 1997 t/m 2002. Om het effect van bewegen op de gezondheid te kunnen inschatten wordt de feitelijke overlijdensdatum, afkomstig uit de CBS doodsoorzaakstatistieken 1997 t/m 2011, gekoppeld aan de POLS-respondenten. Het waargenomen gedrag van respondenten is

een momentopname. Het is niet gezegd dat zij dat gedrag in het verleden aan de dag legden, noch dat zij dat in de toekomst zullen blijven doen. Verondersteld wordt dat het waargenomen bewegingsgedrag model kan staan voor het hele leven. Wanneer net als in de EBA alleen werkzame personen worden geselecteerd kan voor dit onderzoek gewerkt worden met een POLS werkbestand van bijna 28.000 respondenten waarvan ruim 660 zijn overleden.

3.3 Werkzame personen

Met de EBA 2011 is het mogelijk om uitspraken te doen over werkzame personen. Werkzame personen zijn alle mensen in de leeftijd van 15 tot 65 jaar die in Nederland wonen en een betaalde werkkring hebben (CBS). Aangezien het onderzoek gaat over meer bewegen tijdens het werk, wordt de analyse aan de kostenkant op het POLS ook beperkt tot werkzame personen. In 2010 waren er 8.233.000 werkzame personen.

De EBA geeft inzicht in de beroepen van respondenten. In Tabel 2 wordt een overzicht gegeven van de beroepen waarvan de celvulling voldoende is. In het onderzoek staat een beperkte selectie van beroepen centraal. Deze selectie bestaat uit beroepen met een zekere homogeniteit in activiteits- en risicoprofielen. Dit is een zeer belangrijk punt, omdat 'de' bouwvakker of 'de' kantoorklerk niet bestaan.

Tabel 2 Overzicht van de beroepen gebruikt voor dit onderzoek (EBA 2011)

Nr.	Beroep
1	Schilders
2	Loodgieters, fitters, lassers, plaat- en constructiewerkers, e.d.
3	Metselaars, timmerlieden en andere bouwvakkers
4	Drukkers en verwante functies
5	Voedingsmiddelen- en drankenbereiders
6	Elektromonteurs, reparateurs van elektrische apparaten
7	Machinebankwerkers, monteurs, instrumentmakers, reparateurs van machines, e.d.
8	Overige ambachtelijke en industriële beroepen
9	Buschauffeurs, treinbestuurders, zeelieden, e.d.
10	Vrachtwagenchauffeurs
11	Laders, lossers, inpakkers, grondwerk- en kraanmachinisten, e.d.
12	Overige transportberoepen
13	Secretaressen, typisten, e.d.
14	Boekhouders, kassiers, e.d.
15	Postdistributiepersoneel
16	Overige administratieve beroepen
17	Vertegenwoordigers, handelsagenten
18	Winkeliers, winkelbedienden en andere verkopers
19	Verzekeringsagenten, makelaars, tussenpersonen, e.d.
20	Overige commerciële beroepen
21	Koks, kelners, buffetbedienden
22	Huisbewaarders, schoonmaakpersoneel (in gebouwen, e.d.)
23	Politiepersoneel, brandweer, bewakers, e.d.
24	Kappers, schoonheidsspecialisten
25	Overige dienstverlenende functies
26	Geneeskundigen, tandartsen, dierenartsen
27	Verpleegkundigen, ziekenverzorgenden
28	Bejaardenverzorgers, kinderverzorgers, gezinshulpen, alphahulpen, e.d.
29	Overige gezondheidszorgberoepen
30	Docenten basisonderwijs
31	Docenten voortgezet onderwijs
32	Docenten hoger onderwijs
33	Overige onderwijsberoepen
34	Architecten, ingenieurs en verwante technici, tekenaars, e.d.
35	Statistici, wiskundigen, systeemanalisten, ICT-functies en verwante vakspecialisten
36	Kunstenaars
37	Overige vakspecialisten
38	Veehouders, pluimveehouders, vissers, viskwekers, jagers, e.d.
39	Akkerbouwers, tuinbouwers, bollenkwekers, boomkwekers
40	Overige agrarische beroepen
41	Overige beroepen

3.4 Activiteitsmaat

Om de kosten van meer of minder (in)activiteit te kunnen berekenen is het noodzakelijk om te definiëren wat verstaan wordt onder (in)activiteit. De EBA geeft verschillende mogelijkheden voor het berekenen van een (in)activiteitsmaat. In dit onderzoek zal gebruik gemaakt worden van twee activiteitsmaten, één 'verplaatsingsmaat' en één 'inspanningsmaat'. De activiteitsmaat gebaseerd op het verplaatsen wordt afgeleid van Vraag 1100 (zie Tekstvak 1). Deze maat geeft het aandeel lopen weer ten opzichte van het totaal aantal uren werken. De activiteitsmaat gebaseerd op het leveren van inspanning is afgeleid van Vraag 1400 (zie Tekstvak 2). Deze maat geeft aan of werkzame personen van mening zijn zijn lichamelijke arbeid te verrichten waarbij men veel moet bewegen.

Tekstvak 1 Vraag 1100 van de EBA 2011

Vraag 1100

Wilt u hieronder aangeven hoeveel uur u in de week van maandag 14 t/m zondag 20 maart in een of meer van de volgende houdingen heeft gewerkt?

Wilt u hierbij afronden op hele uren.

Indien u in een bepaalde houding niet heeft gewerkt, vul dan '0' in.

Ook als u zittende werk heeft, zult u waarschijnlijk een deel van uw werkweek lopend doorbrengen (denk hierbij ook aan de pauze).

1. Staande houding ..uur
2. Zittende houding ..uur
3. Lopend ..uur
4. In andere houding ..uur

Tekstvak 2 Vraag 1400 van de EBA 2011

Vraag 1400

Verricht u lichamelijke arbeid of verricht u werk waarbij u zich veel moet bewegen?

Het gaat hier om arbeid waarbij u bewegingen moet maken zoals: heen en weer lopen, afstappen of afspringen van een verhoging, rennen, schoonmaken, repareren en overige lichamelijke arbeid.

We bedoelen hiermee NIET: bureauwerk

1. Ja
2. Nee

In POLS zijn er ook veel mogelijkheden om een activiteitsmaat samen te stellen. Het aantal uren fietsen, wandelen, sporten, tuinieren et cetera zijn hier voorbeelden van. De activiteit 'wandelen voor het plezier' sluit het beste aan bij de activiteitsmaat 'lopen'. Deze maat geeft het aantal uren wandelen voor het plezier per week (zie ook Tekstvak 3)

Tekstvak 3 Vraag 'wandelen' in POLS

Vragen wandelen en uren per week wandelen

Wandelt u voor uw plezier?

1. Ja
2. Nee
3. Weigert/geen antwoord
4. Weet niet

Als wandelen is 'ja' dan

Hoeveel uur wandelt u per week voor uw plezier?

1. 5 uur of meer per week
2. 1 tot 5 uur per week
3. Minder dan 1 uur per week
4. Nooit
5. Weet niet

3.5 Eén noemer

De effecten van activiteit op arbeidsrisico's en de gezondheid dient onder één noemer te worden gebracht. Om dit te realiseren wordt gebruik gemaakt van de kans om binnen één jaar te overlijden. Hiertoe hanteren we aan de kostenzijde de kans (of risk rate) op een dodelijk arbeidsongeval en aan de batenzijde de kans op een natuurlijke dood. Dit is de *best available* optie voor deze verkenning. Maten als het verlies van arbeidsproductiviteit of kwaliteit van leven geven meer beleidsrelevante informatie maar de letseldata per risicovolle situatie is onvoldoende om deze maten te kwantificeren aan de 'kostenkant'.

De risk rates die gebruikt worden voor het onderzoek naar het aantal dodelijke arbeidsongevallen aan de kostenkant zijn afkomstig uit het ORCA-instrumentarium. Er zijn twee gegevensbronnen gebruikt voor de kwantificering van risico's: a) het aantal verschillende typen ongevallen die gedurende een bepaalde periode zijn gemeld, opgeslagen en onderzocht door I-SZW ; en b) de overeenkomstige blootstelling van de beroepsbevolking, dat wil zeggen de tijd die werknemers hebben besteed aan taken waarbij zij aan een bepaald gevaar zijn blootgesteld in diezelfde periode. Er zijn risk rates beschikbaar voor alle ernstige arbeidsongevallen en voor ongevallen met dodelijk afloop, permanent letsel en herstelbaar letsel. De risk rates zijn beschikbaar voor

64 risicovolle situaties. In dit onderzoek wordt gebruik gemaakt van de risk rates voor dodelijke ongevallen¹. In totaal vinden jaarlijks circa 80 arbeidsongevallen plaats.

De kan op een natuurlijke dood wordt bepaald aan de hand van de doodsoorzaakstatistiek van het CBS. De doodsoorzaakstatistiek bevat gegevens over de doodsoorzaken van alle overleden inwoners van Nederland. De gegevens worden verkregen via het wettelijk verplichte meldingssysteem, waarbij de behandelend of lijkschouwend geneeskundige de doodsoorzaakverklaring tezamen met de overlijdensverklaring aan de ambtenaar van de Burgerlijke Stand van de overlijdensgemeente doet toekomen. Deze doodsoorzaakverklaring, die de arts uitsluitend ten behoeve van de statistiek opstelt, wordt vervolgens naar het Centraal Bureau voor de Statistiek gezonden (CBS). Voor dit onderzoek zijn de statistieken van het jaar 1997 t/m 2011 gebruikt. In deze periode overleden jaarlijks tussen de 133.000 en 143.000 personen, 17% à 18% in de leeftijd van 15 tot 65 jaar (22.500 tot 25.500).

¹ De totale jaarlijkse blootstelling in uren ligt in de EBA 2011 hoger dan in de EBA 2006 en dat komt omdat de populatie van de EBA 2011 breder is gedefinieerd. Op persoonsniveau is de blootstelling trouwens maximaal gelijk gebleven of licht afgenomen. Dat is idealiter niet van invloed op de toepassing van de risk rates. Echter, een handvol blootstellingen zijn onder of overschat in 2006 en dat levert respectievelijk een over en onderschatting van de risk rate op. Voor dit verkennende onderzoek werken we nog met de risk rates van 2006 maar als alle ongevalsgegevensanalyses beschikbaar zijn (in het vierde kwartaal 2012) dan kunnen enkele risk rates worden aangepast indien nodig.

4 Uitkomsten en synthese

In dit hoofdstuk worden de uitkomsten van het onderzoek gepresenteerd. Allereerst zullen rechte tellingen inzicht geven in het aantal uren dat men beweegt. Tevens worden de risico- en activiteitsprofielen van alle beroepen weergegeven en wordt een selectie van beroepen kenbaar gemaakt. Verder wordt nagegaan of er een verband bestaat tussen bewegen en arbeidsongevallen (kosten) en bewegen en betere gezondheid (baten), voor de gehele beroepsgroep en voor de geselecteerde beroepen.

4.1 Bewegen

4.1.1 Lopen en lichamelijke arbeid op het werk

Werkzame personen besteden gemiddeld 18% van de werktijd aan lopen. Tabel 3 geeft een overzicht van alle werkzame personen verdeeld naar het aandeel lopen tijdens het werk. Een groot deel van de werkzame personen, 43%, loopt minder dan één tiende van de werktijd. Voor circa 3% van de werkzame personen bestaat een groot deel van het werk (90% tot 100%) uit lopen.

Tabel 3 *Het percentage werkzame personen naar het aandeel lopen tijdens het werk ten opzichte van de totale werkweek*

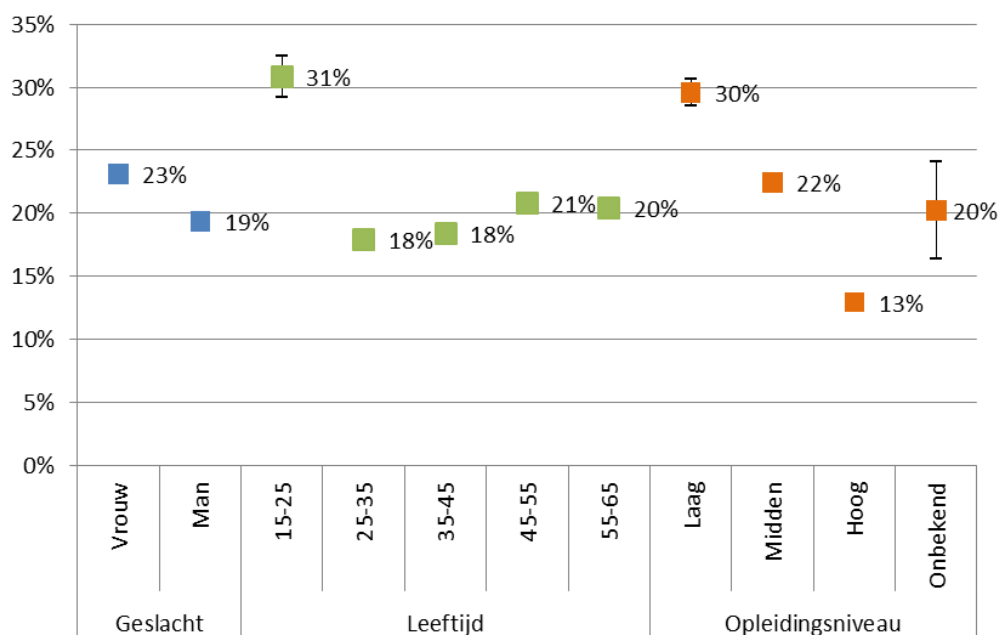
Aandeel lopen (van de werkduur per week)	Werkzame personen (100%)
< 10%	43%
10%-20%	22%
20%-30%	12%
30%-40%	7%
40%-50%	6%
50%-60%	2%
60%-70%	2%
70%-80%	2%
80%-90%	1%
90%-100%	3%

Bron: EBA 2011

Meer dan de helft van de werkzame personen (51%) geeft aan lichamelijke arbeid te verrichten waarbij men zich veel moet bewegen. De correlatie tussen de verplaatsings- en inspanningsactiviteitsmaat is 0,50. Wat aangeeft dat ervaren lichamelijke arbeid waarbij wordt bewogen en gerapporteerde loopactiviteit positief samenhangen maar niet hetzelfde meten.

In Figuur 1 en 2 zijn de gemiddelde objectieve activiteitsmaat en het betrouwbaarheidsinterval² gegeven voor verschillen groepen van werkzame personen. Figuur 1 laat zien dat vrouwen gemiddeld 23% van hun werkzame tijd lopen, mannen lopen gemiddeld significant minder (19%). Jongeren en laag opgeleiden zijn actiever tijdens het werk. Jongeren lopen gemiddeld bijna één derde van hun werkzame tijd, laag opgeleiden zijn gedurende 30% van hun werktijd aan het lopen.

Figuur 1 Het gemiddelde aandeel werktijd dat besteedt wordt aan lopen, opgesplitst naar geslacht, leeftijdscategorieën en opleidingsniveau (inclusief 95% betrouwbaarheidsintervallen)

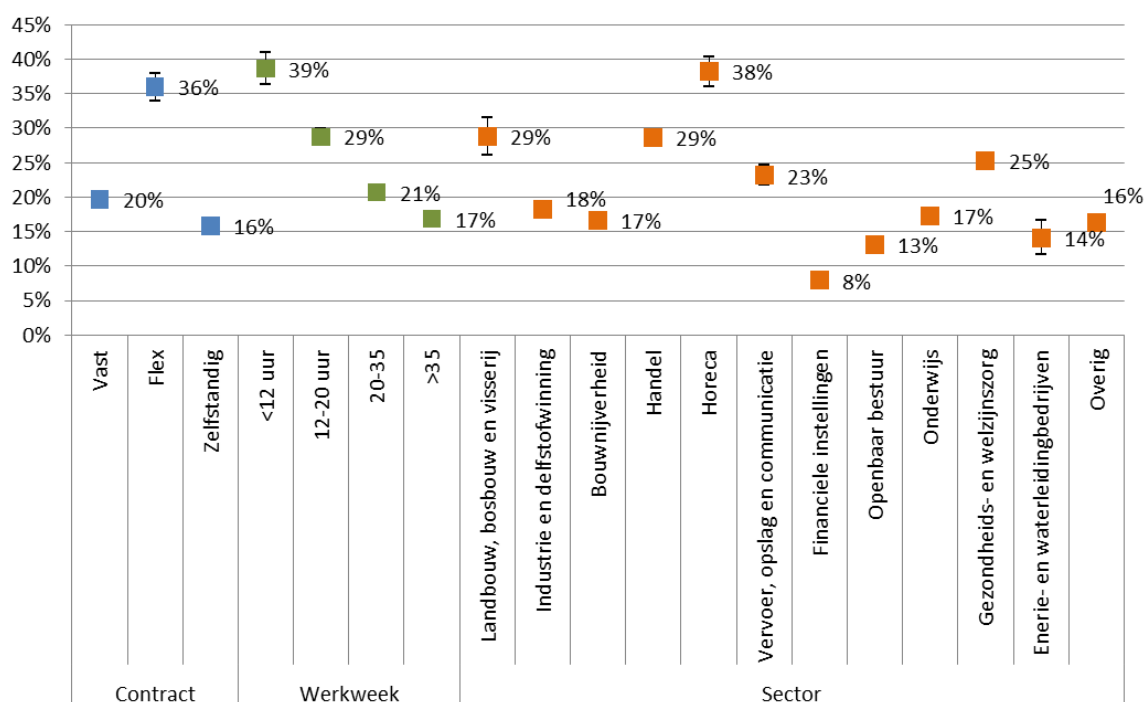


Bron: EBA 2011

Figuur 2 laat zien dat flexwerkers gemiddeld meer lopen dan werkzame personen met een vaste aanstelling of zelfstandigen. Ook als gekeken wordt naar de werkweek zijn verschillen te zien in mate van activiteit. Werkzame personen die minder dan 12 uur per week werken lopen gemiddeld 39% van hun tijd. Voor personen die 35 uur of meer per week werken ligt het gemiddelde op 17%. Zoals verwacht lopen personen werkzaam in de horeca en landbouw meer dan personen werkzaam in bijvoorbeeld de financiële sector.

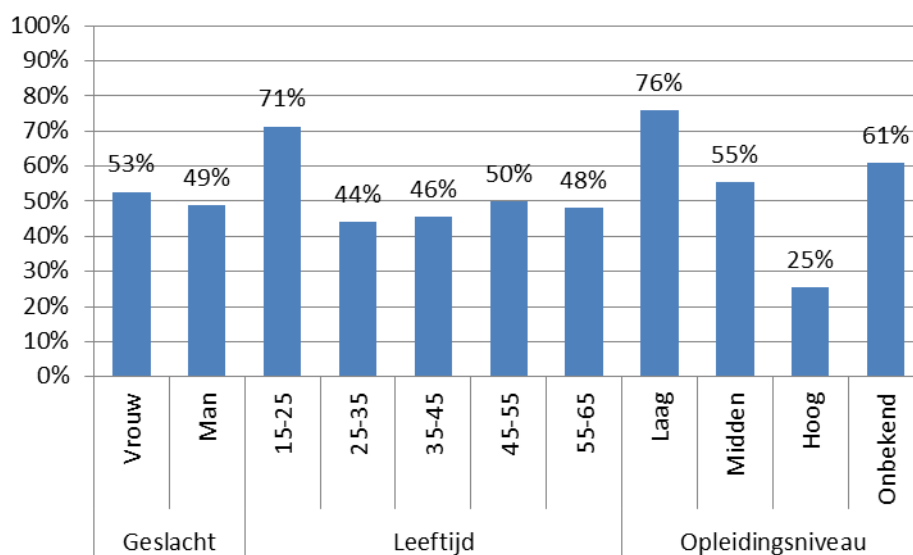
² Het betrouwbaarheidsinterval zegt iets over de nauwkeurigheid van de in de studie gevonden waarden. Meestal wordt een betrouwbaarheidsinterval van 95% gebruikt. Dit betekent dat, wanneer we het onderzoek 100 maal in dezelfde populatie met verschillende steekproeven zouden herhalen, 95 van de herhalingen een resultaat geven dat binnen het interval ligt.

Figuur 2 Het gemiddelde aandeel werktijd dat besteedt wordt aan lopen, opgesplitst naar type contract, werkweek en sector (inclusief 95% betrouwbaarheidsintervallen)



Bron: EBA 2011

Figuur 3 Het aandeel personen dat aangeeft lichamelijke arbeid te verrichten waarbij men zich veel moet bewegen naar geslacht, leeftijd en opleidingsniveau

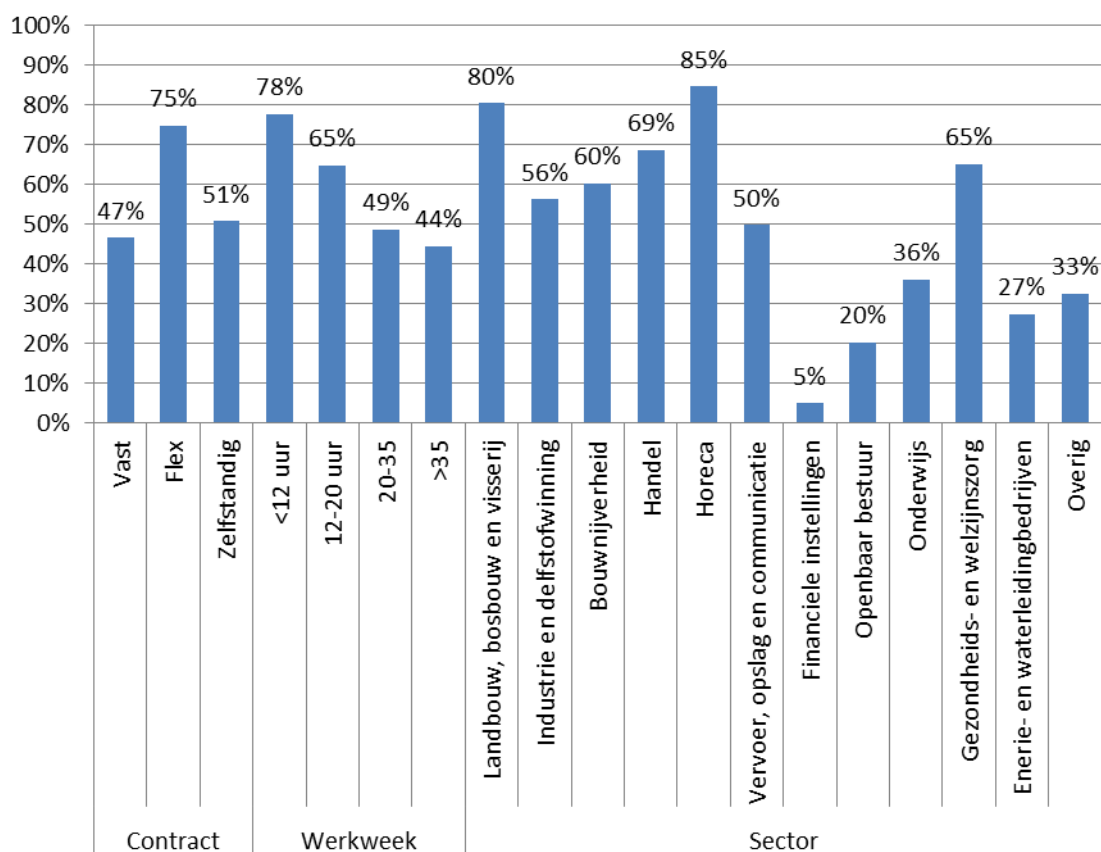


Bron: EBA 2011

In Figuur 3 en 4 wordt het aandeel personen weergegeven dat aangeeft lichamelijke arbeid te verrichten waarbij men zich veel moet bewegen. Meer dan 70% van de jongeren geeft aan lichamelijke arbeid te verrichten, dat is significant hoger dan de andere leeftijdsgroepen (Figuur 3). Ruim 75% van de laag opgeleiden geeft aan lichamelijke arbeid te verrichten, dat is een significant veel grotere groep dan de hoog opgeleiden (25%).

Figuur 4 laat zien dat 75% van de flexwerkers aangeeft lichamelijke arbeid te verrichten waarbij men zich veel moet bewegen. Dat aandeel ligt significant lager voor de zelfstandigen en werkzame personen met een vast dienstverband. De figuur laat verder zien dat hoe meer men werkt in de week, hoe lager het aandeel personen dat lichamelijke arbeid verricht. In de Horeca, landbouw, bosbouw en visserij verricht een groot deel van de werkzame personen (80% tot 85%) lichamelijk arbeid. In de Financiële sector wordt door weinig werkzame personen lichamelijke arbeid verricht.

Figuur 4 Het aandeel personen dat aangeeft lichamelijke arbeid te verrichten waarbij men zich veel moet bewegen naar type contract, werkweek en sector



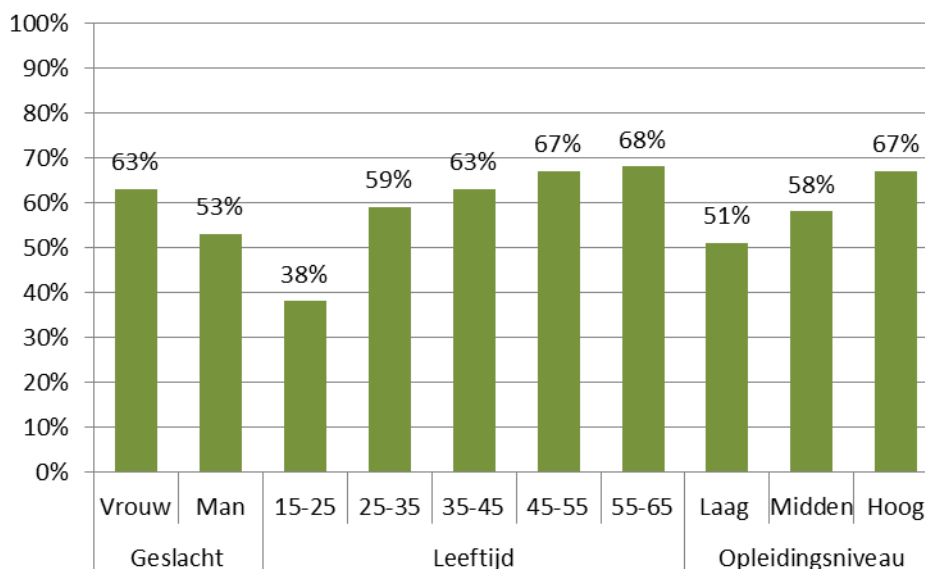
Bron: EBA 2011

4.1.2 Wandelen voor het plezier

Naast het veel of weinig bewegen op het werk gaat 57% van de werkzame personen regelmatig wandelen voor het plezier. Van deze groep geeft 63% aan elke week 1 tot 5 uur te wandelen, 17% wandelt wekelijks 5 uur of meer per week en 20% geeft aan minder dan een uur per week te wandelen.

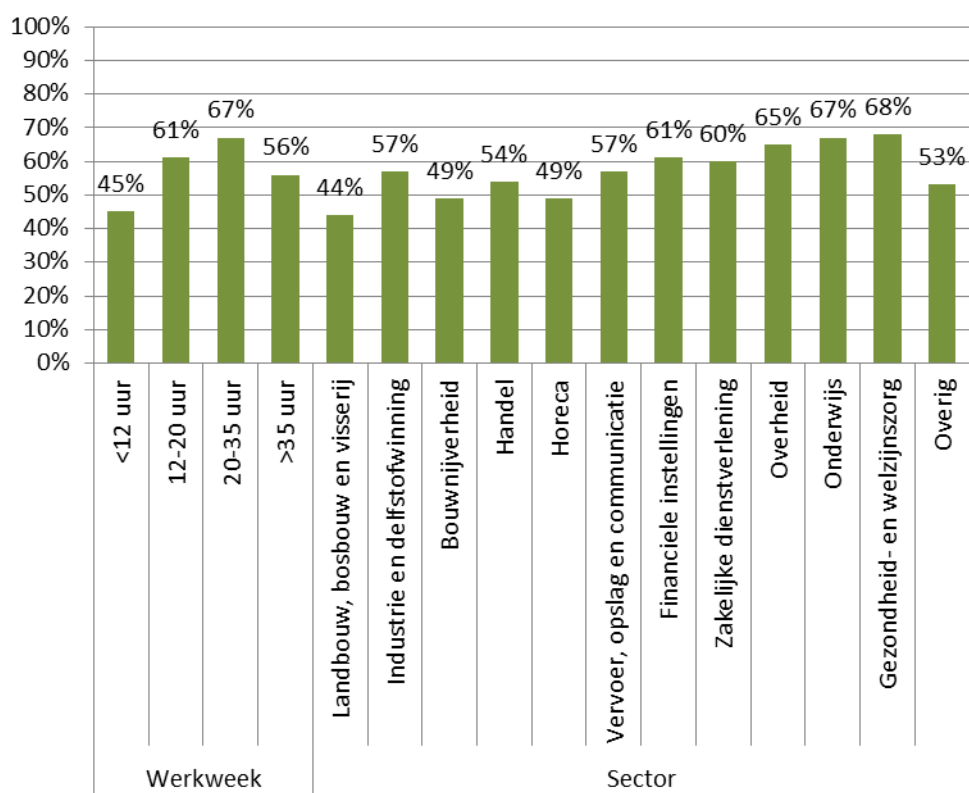
In Figuur 5 en 6 wordt het aandeel personen weergegeven dat aangeeft regelmatig te gaan wandelen voor het plezier. Vrouwen wandelen vaker voor het plezier dan mannen. Met de leeftijd neemt ook het aandeel wandelaars toe, net als met het opleidingsniveau (Figuur 5). Figuur 6 laat zien dat ruim twee derde van de werkzame personen die 20 tot 35 uur werken in de week tijd maken voor een wandeling in de vrije tijd. Verder ligt het aandeel personen dat regelmatig wandelt voor het plezier relatief hoog in de sectoren 'onderwijs' en 'gezondheids- en welzijnszorg'.

Figuur 5 Het aandeel personen dat aangeeft regelmatig te wandelen voor het plezier naar geslacht, leeftijd en opleidingsniveau



Bron: Eigen berekening [RIGO] op basis van bij het CBS beschikbaar gestelde bestanden betreffende Gezondheid, welke afkomstig zijn van het Permanent Onderzoek Leefsituatie (POLS)

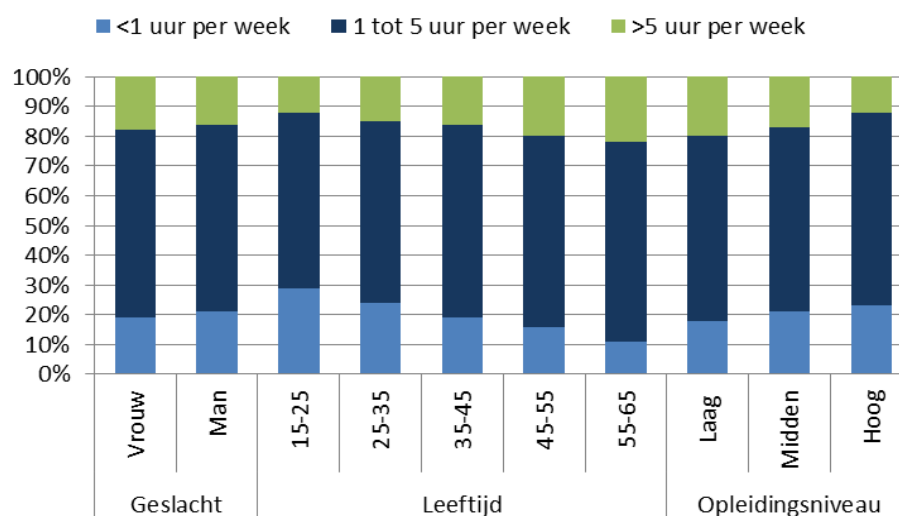
Figuur 6 Het aandeel personen dat aangeeft regelmatig te wandelen voor het plezier naar werkweek en sector



Bron: Eigen berekening [RIGO] op basis van bij het CBS beschikbaar gestelde bestanden betreffende Gezondheid, welke afkomstig zijn van het Permanent Onderzoek Leefsituatie (POLS)

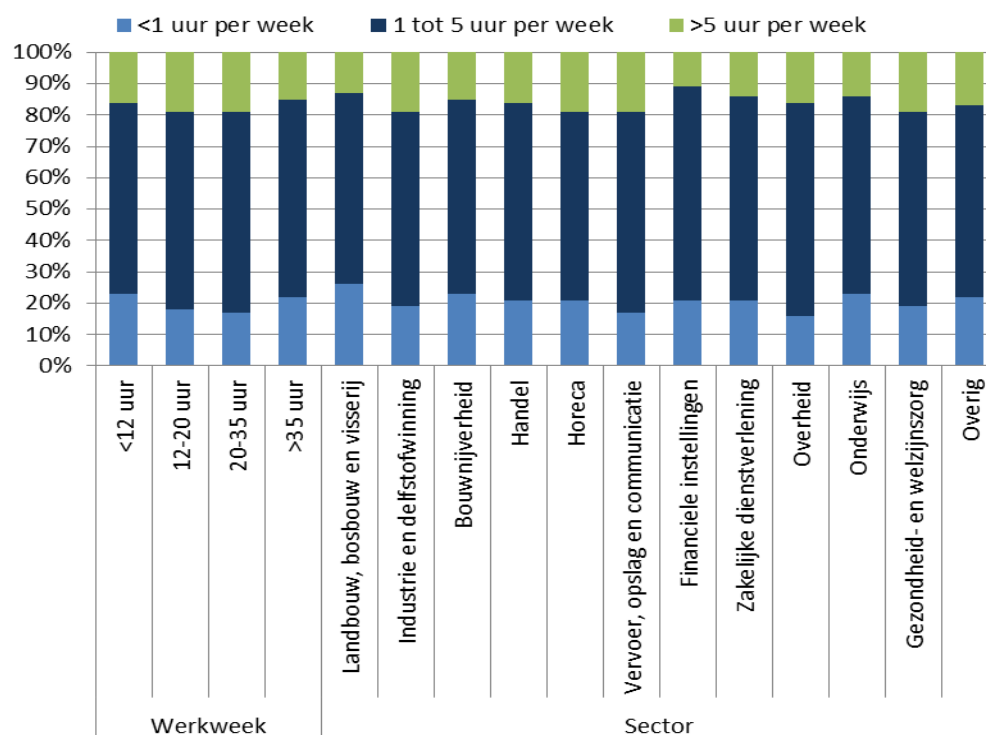
Figuur 7 en 8 geven een verdeling van het aantal uur dat personen wandelen per week naar diverse achtergrondkenmerken van personen. Mannen en vrouwen verschillen nauwelijks in het aantal uur dat ze wandelen. Met het toenemen van de leeftijd neemt ook het aandeel meerdere uren wandelen toe. In de leeftijdscategorie 15 tot 25 jaar wandelt 15% van de wandelaars meer dan 5 uur per week, voor wandelaars in de leeftijd van 55 tot 65 jaar is dit 22%. Lager opgeleiden wandelen vaak langere tijd dan hoogopgeleiden. Verder zijn de verschillen in het aantal uren wandelen per week kleine als gekeken wordt naar de duur van de werkweek en de sector waarin men werkzaam is.

Figuur 7 Het aandeel personen dat aangeeft regelmatig te wandelen verdeeld naar de tijd dat ze wandelen naar geslacht, leeftijd en opleidingsniveau



Bron: Eigen berekening [RIGO] op basis van bij het CBS beschikbaar gestelde bestanden betreffende Gezondheid, welke afkomstig zijn van het Permanent Onderzoek Leefsituatie (POLS)

Figuur 8 Het aandeel personen dat aangeeft regelmatig te wandelen verdeeld naar de tijd dat ze wandelen naar werkweek en sector

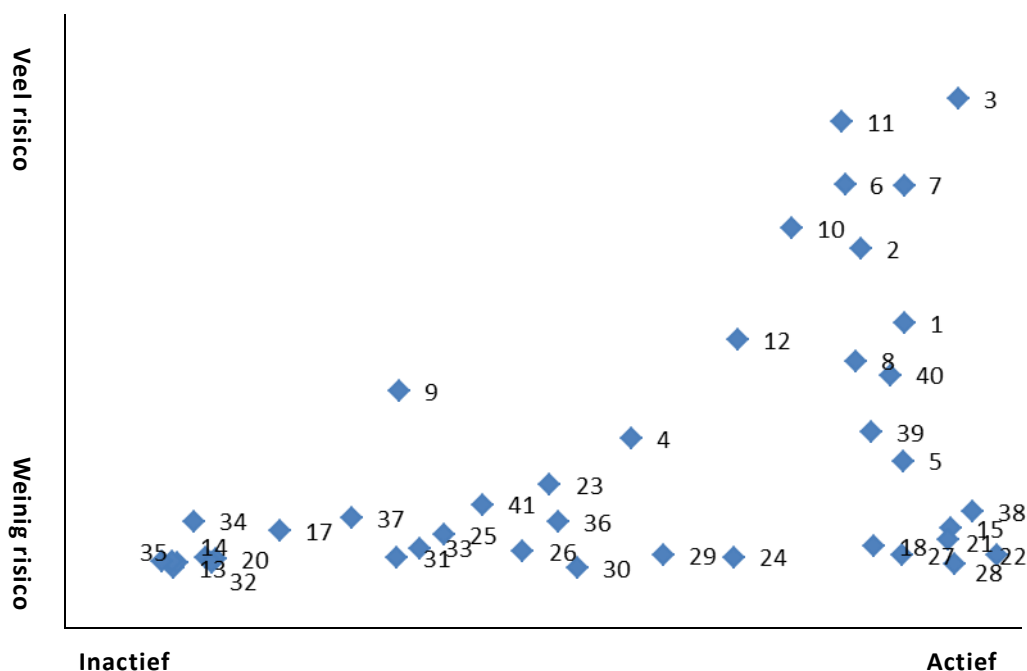


Bron: Eigen berekening [RIGO] op basis van bij het CBS beschikbaar gestelde bestanden betreffende Gezondheid, welke afkomstig zijn van het Permanent Onderzoek Leefsituatie (POLS)

4.2 Beroepsgroepen

Als we het antwoord op vraag 1400 van de EBA (zie paragraaf 3.2) coderen als 0=nee en 1=ja en per beroep het gemiddelde uitrekenen, dan kunnen we dat gemiddelde afzetten tegen het gemiddelde risico op een dodelijk ongeval. Figuur 5 geeft dat grafisch weer. Elke beroepsgroep uit Tabel 1 correspondeert met een blauw blokje in de figuur.

Figuur 9 Beroepsgroepen naar beweeglijkheid en risico (zie Tabel 1 voor legenda)



Bron: EBA 2011

Uit Figuur 5 komt naar voren dat er feitelijk drie beweeglijkheid-risico profielen bestaan. Beroepsgroepen waarin mensen:

1. weinig bewegen en weinig risico lopen (linksonder)
2. veel bewegen en weinig risico lopen (rechtsonder)
3. veel bewegen en veel risico lopen (rechtsboven)

De vierde combinatie weinig bewegen – veel risico komt in de data nauwelijks voor. Daar we per beroepsgroep het gemiddelde hebben bepaald van twee variabelen, is de variatie *binnen* de beroepen onzichtbaar. Daarop kan licht worden geworpen door de toewijzing aan de drie kwadranten (linksonder, rechtsonder en rechtsboven) ook op individueel niveau te bepalen. Vervolgens kan per beroep worden berekend welk percentage ook individueel aan hetzelfde kwadrant wordt toegewezen. Dat percentage loopt uiteen van 95 procent bij laders, lossers en inpakkers tot 31 procent bij overige beroepen. Beroepsgroepen met een hoog percentage hebben een zeer homogeen activiteit-risicoprofiel. Met een laag percentage is dat profiel zeer heterogeen; in dat geval is het beroep in EBA geen eenduidige indicator voor de beweeglijkheid en de

arbeidsrisico's³. Per kwadrant hebben we de grootste meest homogene beroepsgroepen geselecteerd voor een nadere analyse. Tabel 4 geeft de geselecteerde beroepen weer. De beroepencodering in POLS komt niet geheel overeen met de codering in de EBA. Voor de analyse met POLS zijn de beroepen toegewezen aan de drie kwadranten.

Tabel 4 De beroepsgroepen met het meest homogene activiteit-risicoprofiel(EBA)

Profiel	Beroepen
Q1: Inactief-Weinig risico	Boekhouders, kassiers
	Secretaressen, typisten
	Systeemanalisten
	Architecten, ingenieurs e.d.
Q2: Actief-Weinig risico	Bejaardenverzorgers, kinderverzorgers
	Verpleegkundigen
	Huisbewaarders, schoonmaakpersoneel
	Kappers, schoonheidsspecialisten
Q3: Actief-Veel risico	Laders, lossers, inpakkers
	Machinebankwerkers, monteurs
	Bouwvakkers
	Postdistributiepersoneel

4.3 De kosten van meer lopen

Om te achterhalen of meer bewegen leidt tot meer kans op arbeidsongevallen zijn verschillende regressie-analyses uitgevoerd. De (natuurlijke logaritme van de) kans op een dodelijk arbeidsongeval wordt verklaard met het deel van de werktijd besteed aan lopen in combinatie met diverse achtergrondkenmerken. Tabel 5 geeft de geschatte coëfficiënt weer van 'looptijd' uitgedrukt als perunage van de totale werktijd. Om de coëfficiënt makkelijker te kunnen interpreteren is tevens uitgerekend met welke factor de kans op een dodelijk ongeval moet worden vermenigvuldigd indien een voltijder een uur per week meer zou lopen. Hoe hoger de coëfficiënt, hoe hoger ook de vermenigvuldigingsfactor. De **-aanduidingen tonen de statistische betrouwbaarheid van het geschatte verband. In alle gevallen is de kans dat onze conclusie niet correct is heel klein (minder dan 1 procent).

³ Bij grotere steekproeven is het wellicht wel mogelijk binnen beroepsgroepen homogene subgroepen te onderscheiden

De R^2 is een tussen 0 en 1 variërende maatstaf voor de verklaringskracht van het regressiemodel. De tabel geeft schattingen voor alle beroepsgroepen (boven) en voor de beroepen in de drie kwadranten afzonderlijk.

Tabel 5 De relatie tussen de kans op een dodelijk arbeidsongeval en het deel van de werktijd besteed aan lopen

Ln(kans op dodelijk ongeval)	Model 0	Model 1	Model 2	Model 3
Alle beroepsgroepen				
Perunage looptijd	1.34***	1.22***	1.08***	1.36***
Factor ("uur per week meer")	1.04	1.04	1.03	1.05
R^2	0.02	0.26	0.29	0.35
Q1(inactief-weinig risico)				
Perunage looptijd	2.56***	2.32***	2.04***	2.46***
Factor ("uur per week meer")	1.08	1.08	1.07	1.08
R^2	0.04	0.08	0.10	0.15
Q2(actief-weinig risico)				
Perunage looptijd	0.73***	0.75***	0.81***	0.93***
Factor ("uur per week meer")	1.02	1.02	1.03	1.03
R^2	0.01	0.03	0.07	0.14
Q3(actief-veel risico)				
Perunage looptijd	1.32***	1.31***	1.02***	1.50***
Factor ("uur per week meer")	1.04	1.04	1.03	1.05
R^2	0.02	0.25	0.31	0.39
Controlerende variabelen				
- Beroep	Nee	Ja	Ja	Ja
- Geslacht, leeftijd en opleiding	Nee	Nee	Ja	Ja
- Contract, werkweek en sector	Nee	Nee	Nee	Ja

Bron: EBA 2011 (* $p < .10$ ** $p < .05$ *** $p < .01$)

Uit Tabel 5 blijkt dat meer lopen tijdens het werk gemiddeld genomen meer arbeidsrisico's met zich meebrengt. Bij één uur extra lopen per week zou de kans op een dodelijk ongeval van de gemiddelde werkende in Nederland met 5 procent toenemen (1.05; model 3, regel 2). Uitgaande van circa 80 dodelijke arbeidsongevallen per jaar, komt dat neer op 4 doden per jaar extra.

Bij beroepen in kwadrant 1 (Q1, inactief en weinig risico) neemt de ongevalsrisico's toe met 8 procent (model 3, regel 5). Deze beroepen zijn dus gevoeliger voor meer loopactiviteit, maar omdat het risico in absolute zin laag is, neemt het aantal dodelijke slachtoffers slechts in beperkte mate toe. In kwadrant 2 neemt de ongevalsrisico's met 3 procent toe. Het betreft in dit kwadrant de relatief beweeglijke beroepen met relatief laag risico. Activerend beleid kost dus weinig in termen van extra doden, maar beleid is hier ook niet zo zinvol omdat mensen in deze beroepen al veel bewegen. In categorie 3 neemt de ongevalsrisico's met 5 procent toe (model 3, regel 11). Echter, omdat het merendeel van de dodelijke omgevallen in deze beroepen te betreuren zijn, slaan de kosten van generiek activerend beleid vooral hier neer. Naar schatting 75 procent van alle extra doden vallen in deze beroepsgroepen.

4.4 De baten van meer lopen

Om de baten van meer bewegen in kaart te brengen wordt de relatie tussen bewegen tijdens het werk en de kans om een natuurlijke dood te sterven in het huidige levensjaar onderzocht. Dat kan door van werkende mensen de levensduur te relateren aan hun bewegingsgedrag naast het werk. Dat gedrag wordt steekproefsgewijs waargenomen in het Periodiek Onderzoek Leefsituatie (POLS) van het Centraal Bureau voor de Statistiek (CBS). Als indicator van dat bewegingsgedrag wordt het aantal uren per week dat POLS-respondenten aangeven in de vrije tijd te wandelen genomen. Het basisidee is nu dat een uur wandelen in de vrije tijd ongeveer evenveel lichaamsbeweging met zich meebrengt als een uur lopen per werkweek. Voor onze doeleinden wordt verondersteld dat beide activiteiten ongeveer even heilzaam zijn voor de gezondheid. Daarbij wordt buiten beschouwing gelaten dat wandelen in de vrije tijd meestal in de frisse lucht plaats vindt en dat daarbij wellicht ook geen werkdruk aanwezig is.

Wat nu nodig is om de baten van bewegen tijdens het werk te schatten is een indicatie van het effect van wekelijks naast het werk een uur in de vrije tijd wandelen op de kans om te overlijden. Zo'n indicatie kan worden verkregen met behulp van een regressiemodel waarin de levensduur van mensen wordt gerelateerd aan variabelen die met de levensduur verband houden. In dit onderzoek wordt gekozen voor twee verschillende benaderingen. Dat biedt als voordeel dat we met twee verschillende uitkomsten een beter idee krijgen van de orde van grootte van de baten. De eerste methode maakt gebruik van het Weibull duurmodel. De verklarende variabele is de leeftijd van POLS-respondenten op 1 januari 2012. Als de respondent op dat moment in leven is, wordt zijn leeftijd berekend als 2011 minus zijn/haar geboortjaar. Is de respondent voor die datum overleden, dan wordt de voltooide levensduur berekend als overlijdensjaar minus geboortjaar. In een duurmodel kunnen zowel de voltooide levensduren van reeds overleden respondenten, als de onvoltooide duren van respondenten die nog in leven zijn worden gebruikt. De tweede methode maakt gebruik van het Probit-model. Daarmee wordt het feit dat de respondent aan het begin van 2012 al dan niet is overleden gerelateerd aan diverse variabelen.

Aan de hand van schattingen met beide modellen (zie kader) kan worden uitgerekend hoeveel sterfgevallen jaarlijks worden voorkomen als mensen uit de beroepsbevolking naast hun werk wekelijks een uur in hun vrije tijd wandelen. Uit analyses met het model blijkt dat een verschil in levensduur zich vooral voordoet tussen mensen die niet wandelen in hun vrije tijd en mensen die dat wel doen. Binnen de groep die wel in hun vrije tijd wandelen vinden we een kleine positieve maar niet significante correlatie tussen levensduur en het aantal wandeluren. Voor de berekeningen van de baten van bewegen tijdens het werk wordt een effect geschat voor wel versus niet wandelen. Om tot een effect per uur te komen, wordt de schatting gedeeld door het gemiddeld aantal uren dat door de wandelaars per week wordt gewandeld. Indien een statistisch significante resultaat wordt gevonden, wordt het effect omgerekend naar het jaarlijkse aantal voorkomen sterfgevallen in de groep niet-wandelaars. Om schijnprecisie te voorkomen ronden we dat aantal af op 50-tallen.

Het Weibull duurmodel

De uittredevoet, ofwel in het Engels de 'hazard', geeft de intensiteit aan waarmee de levensduren eindigen. In het Weibull-model is de uittredevoet gespecificeerd als:

$$h_i(t|x) = \exp(x_i'\beta) \cdot \alpha t^{\alpha-1} \quad (1)$$

Daarin staat x voor alle verklarende variabelen, waar het aantal uren per week wandelen er één van is. De modelschatting moet voor de bijhorende parameter β_w een significant negatieve coëfficiënt opleveren, want dat suggereert dat wandelen goed is voor de gezondheid en daarmee wordt de uittredevoet lager. Met behulp van de modelschatting kan voor elke respondent de kans worden uitgerekend dat hij/zij binnen een jaar na de enquête overlijdt. Die kans P_o is gelijk aan

$$P_o = P(\text{overlijden binnen jaar na enquête}) = 1 - \frac{S(t+1)}{S(t)} \quad (2)$$

waarbij $S(t)$ de overlevingsfunctie (*survival function*) is en t de leeftijd op het moment van enquêteren. De survivalfunctie $S(t)$ volgt uit de modelschatting en is in beginsel voor elke respondent anders (afhankelijk van de waarden die de x -variabelen aannemen):

$$S_i(t) = \exp(-\lambda_i t^\alpha) \quad (3)$$

Het effect van een verandering van x met één eenheid (bijvoorbeeld 1 uur per week wandelen in de vrije tijd) kan nu worden berekend door P_o uit vergelijking (2) te differentiëren naar x . Daaruit volgt:

$$\frac{\partial P_o}{\partial x} = \beta \cdot (1 - P_o) \cdot [(t+1)^\alpha - t^\alpha] \cdot \exp(x'\beta) \quad (4)$$

Indien het Weibull-model volgens verwachting een met leeftijd stijgende uittredevoet aangeeft (d.w.z. $\alpha > 1$), dan volgt uit vergelijking (4) direct dat een negatieve coëfficiënt β voor de x -variabele 'uren per week wandelen in de vrije tijd' impliceert dat de overlijdenskans P_o afneemt. Met andere woorden: als de regressie resulteert in een significant negatieve coëfficiënt voor uren wandelen in de vrije tijd, dan is sprake van een positief verband tussen bewegen (in de vorm van wandelen) en levensduur.

Het Probit-model

In dit model wordt een afhankelijke variabele Y die de waarden 'ja' of 'nee' aanneemt, gerelateerd aan een set van verklarende variabelen X . In onze toepassing neemt de afhankelijke variabele Y de waarde 'ja' aan als de POLS-respondent voor 2012 is overleden, en 'nee' als de respondent op 1 januari 2012 nog leefde. Om de kans op overlijden in het jaar volgend op de enquête uit te rekenen, wordt gebruik gemaakt van het feit dat we beschikken over 6 POLS-jaargangen. Hierdoor is er in de data exogene variatie in de tijd die de respondenten krijgen om dood te gaan. De respondenten in de oudste POLS-jaargang (1997) hebben 6 jaar langer de tijd dan respondenten uit jaargang 2002. Deze variatie wordt gebruikt voor extrapolatie naar de overlijdenskans binnen één jaar na enquête. De kans van POLS-respondenten om voor 2012 te zijn overleden wordt gemodelleerd als:

$$P_i(Y = ja | x) = \Phi(x_i'\beta + \gamma t) \quad (5)$$

waarbij $\Phi(\cdot)$ de verdelingsfunctie van de standaard normaalverdeling is en t = 2012-enquêtejaar,

dat wil zeggen het per POLS-jaargang verschillende tijdsinterval waarin is geobserveerd of respondenten al dan niet zijn overleden. Ook hier staat x voor alle verklarende variabelen, waar het aantal uren per week wandelen er één van is met bijbehorende parameter β_w . Met behulp van de modelschatting kan voor elke respondent de kans worden uitgerekend dat hij/zij binnen een jaar na de enquête overlijdt. Die kans P_o is gelijk aan

$$P_o = P(\text{overlijden binnen jaar na enquête}) = \Phi(x'_i \beta) \quad (6)$$

Het effect van een verandering van x met één eenheid (bijvoorbeeld 1 uur per week wandelen in de vrije tijd) kan nu worden berekend door P_o uit vergelijking (6) te differentiëren naar x . Daaruit volgt:

$$\frac{\partial P_o}{\partial x} = \beta \cdot \phi(x'_i \beta) \quad (7)$$

waarbij $\phi(\cdot)$ de dichtheidsfunctie van de standaard normaalverdeling voorstelt. Omdat de dichtheidsfunctie altijd een positieve waarde produceert, volgt uit vergelijking (7) direct dat een negatieve coëfficiënt β voor wandelen in de vrije tijd impliceert dat de kans om in het komende jaar te overlijden negatief is gecorreleerd met wandelen.

De levensduur van POLS-respondenten wordt in deze verkennende studie niet uitputtend verklaard. Alleen de verklarende variabelen waarvan voor de hand ligt dat ze onderscheidend zijn, worden opgenomen in het model. Denk daarbij aan: sekse, opleidingsniveau, beroepsgroep, de gepercipieerde gezondheidstoestand, de Body Mass Index (BMI) en rookgedrag. Deze variabelen vertonen alle de op voorhand veronderstelde correlatie met levensduur.

Mannen in de werkende beroepsbevolking hebben een hogere overlijdenskans dan vrouwen. Het opleidingsniveau is positief gecorreleerd met levensduur: hoe hoger de opleiding, hoe langer men leeft. In het jaar 2001 rookte ruim een derde van de Nederlanders. Dit aantal in de afgelopen jaren afgenomen tot ruim een kwart in 2011 (CBS). Mensen in POLS die rookten op het moment van enquêteren blijken volgens de modelschattingen een veel grotere overlijdenskans te hebben. Hun overlijdenskans is maar liefst 1,5 à 2 keer die van niet-rokers.

De BMI is een index om de verhouding tussen lengte en gewicht aan te geven. De BMI geeft aan of de combinatie van lengte en gewicht gezond is of risico geeft op gezondheidsschade door over- of ondergewicht. Drie categorieën worden onderscheiden: onder 25, tussen 25 en 30 en boven 30. Mensen met een BMI boven de 30 op het moment van enquêteren hebben volgens de modelschattingen een hogere overlijdenskans dan mensen met een BMI lager dan 30. Fors overgewicht is – zo blijkt uit de modelschattingen – slecht voor de gezondheid.

Over het algemeen zijn mensen tevreden over hun gezondheidstoestand. In de afgelopen 10 jaar geeft ruim 80% van de mensen aan over het algemeen in een goede gezondheidstoestand te verkeren (CBS). Drie categorieën worden onderscheiden: goed, matig en slecht. De modelschattingen suggereren dat mensen hun eigen gezondheid over het algemeen goed kunnen inschatten. Mensen die hun gezondheid op het moment van enquêteren als ‘matig’ bestempelen leven significant korter dan

mensen die hun gezondheid 'goed' noemen. De levensduur is nog korter als het oordeel over de gezondheid 'slecht' is.

De hierboven genoemde correlaties van allerlei variabelen met de levensduur zijn echter niet het hoofddoel van deze studie. Deze variabelen zijn in het model opgenomen om het effect van de variabele waar het om draait – wandelen in de vrije tijd – zo zuiver mogelijk vast te stellen. Bijkomend voordeel is dat plausibele schattingen voor deze variabelen kunnen worden gezien als een validatie van het model. Er is geen reden om de uitkomsten voor wandelen te wantrouwen, als het model voor algemeen bekende variabelen plausibele resultaten oplevert.

In Tabel 6 wordt voor beide modelbenaderingen de geschatte coëfficiënt van wandelen in de vrije tijd weergegeven. De grootte van de coëfficiënt van het duurmodel kan niet op het oog worden geïnterpreteerd. Bij kleine getallen rond nul kan als vuistregel gelden dat ze een procentuele verandering van de uittredevoet weergegeven. Bijvoorbeeld: een coëfficiënt van -0,05 betekent een 5% lagere uittredevoet en een overlijdensrisico die een factor 0,95 lager uitvalt. De probit-coëfficiënt geeft het effect weer van wekelijks één uur wandelen in de vrije tijd op de overlijdenskans in het steekproefgemiddelde. Dat de twee gepresenteerde coëfficiënten in omvang van elkaar verschillen zegt niets; dat komt omdat het Weibull-model en het Probit-model heel anders zijn vormgegeven.

De tabel toont schattingen van vier modelspecificaties. In model 0 is wandelen de enige verklarende variabele. In model 1 t/m 3 worden gaandeweg meer variabelen ter verklaring van de levensduur in het model opgenomen. Als de geschatte coëfficiënt nauwelijks verandert naarmate meer variabelen in het model worden opgenomen, spreken we van een 'robuuste' schatting.

Uit Tabel 6 blijkt dat als alle beroepsgroepen in beschouwing worden genomen een positieve correlatie bestaat tussen wandelen in de vrije tijd en de levensduur. Die relatie wordt echter niet in alle beroepsgroepen waargenomen. Alleen in de beroepen in Q1 (de inactieve beroepen met weinig risico) wordt een significante relatie gevonden. In het deel van de beroepsbevolking waar beroepshalve al veel wordt bewogen (Q2 en Q3) wordt geen verband aangetoond tussen levensduur en wandelen in de vrije tijd. Dat impliceert dat van het extra activeren van werkenden in deze beroepen geen additionele gezondheidsbaten mogen verwacht. Ze bewegen kennelijk al genoeg.

Voor de inactieve beroepen in Q1 is dat niet het geval. Het betreft beroepsgroepen, zoals boekhouders, kassiers, secretaresses, typisten, systeemanalisten, architecten, ingenieurs e.d. Kortom: dit zijn de beroepen waarin men de dag grotendeels zittend doorkomt. In Q1 zijn ongeveer 2,5 miljoen mensen werkzaam. Als deze mensen wekelijks een uur meer zouden lopen tijdens het werkdan thans het geval is, dan zou dat naar schatting jaarlijks 50-100 doden schelen. Dat zouden de gezondheidsbaten zijn van beleid dat meer bewegen tijdens het werk in zittende beroepen stimuleert.

Tabel 6 De correlatie tussen levensduur en wandelen in de vrije tijd

	Model 0	Model 1	Model 2	Model 3
Alle beroepsgroepen				
Duurmodel: wandelen (uren/week)	-0.06***	-0.04**	-0.04***	-0.03*
Probit model: wandelen (uren/week)*100	-0.07***	-0.05**	-0.05**	-0.03
Q1(inactief-weinig risico)				
Duurmodel: wandelen (uren/week)	-0.11***	-0.10***	-0.10***	-0.09***
Probit model: wandelen (uren/week)*100	-0.13***	-0.12***	-0.12***	-0.10***
Q2(actief-weinig risico)				
Duurmodel: wandelen (uren/week)	-0.02	0.01	0.01	0.02
Probit model: wandelen (uren/week)*100	0.01	0.02	0.02	0.03
Q3(actief-veel risico)				
Duurmodel: wandelen (uren/week)	-0.04	-0.02	-0.03	-0.01
Probit model: wandelen (uren/week)*100	-0.05	-0.04	-0.04	-0.02
Controlerende variabelen				
- Geslacht, cohort en opleidingsniveau	Nee	Ja	Ja	Ja
- Werkweek en beroepsgroep (niet voor kwadranten)	Nee	Nee	Ja	Ja
- Gezondheid, roken en BMI	Nee	Nee	Nee	Ja

Bron: Eigen berekening [RIGO] op basis van bij het CBS beschikbaar gestelde bestanden betreffende Gezondheid, welke afkomstig zijn van het Permanent Onderzoek Leefsituatie (POLS).

(*p<.10 **p<.05 ***p<.01)

Om een idee te krijgen van de omvang van het effect van wandelen kunnen we het vergelijken met het geschatte effect van roken. Uit de modelschattingen komt het beeld naar voren dat roken 25 à 30 keer schadelijker is dan wandelen heilzaam. Dit plaatst de omvang van het effect van wandelen enigszins in perspectief.

Tot slot is nog gekeken of de modeluitkomsten gevoelig zijn voor selectie op leeftijd. Daartoe is de steekproef opgedeeld in werkenden jonger en ouder dan 40. De uitkomsten suggereren dat het effect van bewegen tijdens het werk voor jongeren kleiner is dan gemiddeld, en voor ouderen groter dan gemiddeld.

4.5 Synthese van kosten en baten van meer bewegen tijdens het werk

Tot slot worden de uitkomsten van de analyses beschreven in paragrafen 4.3 en 4.4 naast elkaar gezet. Tabel 7 geeft een overzicht. Er zijn circa 8,2 miljoen werkzame personen in Nederland. Daarvan heeft 30 procent een inactief beroep waarin men de werkdag grotendeels zittend doorbrengt. In totaal zijn dat 2,5 miljoen mensen. In de tabel zijn de gezondheidskosten en -baten uitgerekend van de hypothetische situatie dat werkenden een uur per werkweek meer zouden lopen dan thans het geval is. De kosten betreffen de toename van het aantal dodelijke arbeidsongevallen dat daarvoor plaats vindt. In totaal zou dat aantal dodelijke ongevallen met 4 toenemen, waarvan logischerwijs het merendeel (3,0) in de beroepen met relatief hoge arbeidsrisico's. De baten zijn berekend als het jaarlijkse aantal doden dat wordt voorkomen doordat mensen tijdens hun werk meer bewegen. In totaal worden naar schatting 50-

100 sterfgevallen per jaar voorkomen. De baten komen echter geheel terecht bij de werkenden in inactieve beroepen. In de actieve beroepen zijn de baten nihil.

De laatste kolom toont een indicatie van het saldo van kosten en baten. Daaruit komt naar voren dat het stimuleren van bewegen tijdens het werk een positief saldo heeft als dat gebeurt in inactieve beroepen, zoals boekhouders, kassiers, secretaressen, architecten etc. In actieve beroepen zoals laders, lossers, machinebankwerkers, monteurs, bouwvakkers en postdistributiepersoneel zouden de kosten hoger zijn dan de baten en dat resulteert in een negatief KB-saldo.

Tabel 7 De kosten en baten van één uur per werkweek extra lopen uitgedrukt in mensenlevens per jaar

	Aantal personen (x miljoen)	Kosten (levens/jaar)	Baten (levens/jaar)	KB-saldo
Inactieve beroepen/ laag arbeidsrisico	2,5	0,75	50-100	++
Actieve beroepen/ laag arbeidsrisico	2,5	0,25	0	-/0
Actieve beroepen/ hoog risico	3,2	3,0	0	-
ALLE BEROEPEN	8,2	4,0	50-100	++

De conclusie luidt dat de gezondheidsbaten van beleid dat lichaamsbeweging tijdens het werk in inactieve (zittende) beroepen stimuleert de gezondheidskosten waarschijnlijk overtreffen. In beroepen met relatief hoge arbeidsrisico's en waarin men meer dan gemiddeld lichamelijk actief is zouden de gevolgen dat beleid ongunstig zijn. Enerzijds zijn de baten nihil, omdat de extra lichaamsbeweging niets toevoegt aan de beweging die zij al krijgen. Anderzijds zijn de kosten relatief hoog, omdat deze beroepen relatief hoge arbeidsrisico's kennen.

5 Discussie

In een verkennend onderzoek ontkom je niet aan het doen van enkele aannames. In dit afsluitende hoofdstuk wordt de gebruikte onderzoeksmethode onderworpen aan een kritische beschouwing. Hiermee kan richting gegeven worden aan verder onderzoek.

Causaliteit en correlatie

De conclusies van dit onderzoek zijn gebaseerd op twee waargenomen correlaties: één tussen bewegen (lopen) op het werk en arbeidsrisico en één tussen bewegen (wandelen) in de vrije tijd en de levensduur. Beide correlaties zijn statistisch significant. Een correlatie is echter geen bewijs voor het bestaan van een causale relatie. Met andere woorden: de gevonden correlaties bewijzen niet dat een uur per week meer bewegen oorzakelijk tot gevolg heeft dat aan de ene kant meer arbeidsongevallen plaatsvinden en aan de andere kant mensen langer leven. Het is niet uitgesloten dat het gevonden statistische verband eigenlijk via een ons onbekend mechanisme tot stand komt en dat de relatie met bewegen (lopen, wandelen) eigenlijk maar schijn is.

De correlaties zijn berekend op basis van enquêtes: EBA en POLS. Naast de gebruikelijke nadelen van enquêtes (kleine steekproeven, non-respons bias, subjectieve rapportage, sociaal wenselijk antwoordgedrag etc.) zijn dergelijke databronnen vaak niet geschikt voor het schatten van causale relaties omdat ze veelal een dwarsdoorsnede-meting op één moment zijn en individuen niet op meerdere momenten worden waargenomen. Tussen oorzaak en gevolg verstrijkt doorgaans tijd en voor een effectmeting heb meer waarnemingen in de tijd nodig.

Lopen tijdens het werk, wandelen in de vrije tijd

Aan de kostenkant van het onderzoek kijken we naar de tijd die men tijdens het werk lopend doorbrengt. Per individu is de blootstelling aan een scala aan arbeidsgevaaren gewogen met het risico van de diverse blootstellingen op een dodelijk ongeval. Deze geaggregeerde risicomaatstaf is in verband gebracht met het deel van de werktijd dat men loopt. Deze gewogen aggregatie veronderstelt dat iedereen in elk uur blootstelling hetzelfde risico loopt.

Aan de andere kant kijken we naar wandelen in de vrije tijd. We veronderstellen dat het wandelgedrag dat de respondent rapporteert voor dat moment ook geldig is voor zijn hele leven (verleden en toekomst). Dat hoeft natuurlijk niet zo te zijn: men kan zijn wandelgedrag veranderen wanneer men dat maar wil. Overigens maken we die veronderstelling ook voor de andere gedragsfactoren die we hebben opgenomen ter verklaring van de levensduur (roken, bmi etc.). De relatie tussen levensduur en wandelen in de vrije tijd is geschat met betrekkelijk beknopte regressiemodellen. Zo zijn gedrag en andere kenmerken die de levensduur beïnvloeden in de modelschattingen beperkt gebleven tot roken, BMI, opleidingsniveau, beroepsgroep, werkweek en geslacht.

Voor onze doeleinden wordt verondersteld dat lopen-tijdens-het-werk en wandelen-in-de-vrije-tijd ongeveer even heilzaam zijn voor de gezondheid. Daarbij wordt buiten beschouwing gelaten dat wandelen in de vrije tijd meestal in de frisse lucht plaats vindt en dat daarbij wellicht ook geen (ongezonde) werkdruk aanwezig is. Aan de andere kant laten we buiten beschouwing dat wandelaars in de buitenwereld slachtoffer kunnen worden van een dodelijk verkeersongeval.

Om grote verschillen in tijdbesteding te ondervangen (met alle gevolgen voor het bewegingsprofiel van dien) kijken we naar mensen die ten minste vier dagen per week werken. Ze zijn daardoor vergelijkbaar in hoeveel tijd ze besteden aan het werk en hoeveel vrije tijd ze beschikbaar hebben om eventueel te wandelen.

Effectomvang

Het presenteerde effect bij één uur meer bewegen per week is een lineaire interpolatie van het verschil tussen populatiegemiddelden. Met andere woorden we doen een uitspraak over het effect van één uur per week extra bewegen door te veronderstellen dat het gemiddelde verschil in bewegen tussen mensen die wel en niet wandelen in hun vrije tijd geleidelijk wordt overbrugd met het aantal uren wandelen per week. Ter illustratie: wandelaars wandelen gemiddeld bijvoorbeeld 4 uur per week in hun vrije tijd; niet-wandelaars 0 uur. Het geschatte (fixed-effect) verschil in levensduur tussen wandelaars en niet-wandelaars gedeeld door 4 is in onze exercitie het effect per uur wandelen. In hoeverre dit opgaat is niet onderzocht. Het is denkbaar dat wandelen pas effect krijgt bij meerdere uren per week en dat het eerste uur extra geen effect sorteert. Anderzijds is het ook goed voorstelbaar dat juist het eerste uur beweging heilzamer is dan het laatste. Onderzoek naar de vorm van het effect (lineair, concaaf, convex of sigmoïde) viel buiten het bestek van deze verkenning.

Kosten en baten in termen van mensenlevens

In deze verkenning kijken we uitsluitend naar de gezondheidskosten en –baten in termen van doden (oftewel mensenlevens). We kijken dus niet naar arbeidsongevallen die leiden tot een mindere kwaliteit van het leven daarna. Ook de kwaliteit van de gewonnen levensjaren (door het extra wandelen) blijft buiten de beschouwing.

Financiële kosten van het beleid en de eventueel te monetariseren kosten van arbeidsongevallen (productieverlies etc.) blijven buiten beschouwing.

referenties

Damen, M., R. Wouters en K.C.M. Leidelmeijer (2012), *Blootstelling aan arbeidsgevaaren. Actualisering 2011*. RIGO Research en Advies BV, Amsterdam

Feenstra, T.L., P.H.M van Baal, G.A. de Wit, J.J. Polder, A.E.M. Hollander (2006), *Kosteneffectiviteitsanalyses over de keten van preventie, cure en care*, RIVM-rapport 270091003/2006, RIVM Bilthoven