

## TNO-rapport

TNO/LS 2011.061

# Meten van sedentair gedrag: een vergelijking van meetmethoden.

### EU Office

Wassenaarseweg 56  
2333 AL Leiden  
Postbus 2215  
2301 CE Leiden

[www.tno.nl](http://www.tno.nl)

T +31 88 866 90 00

F +31 88 866 06 10

[infodesk@tno.nl](mailto:infodesk@tno.nl)

Datum	27 december 2011
Auteur(s)	Claire Bernaards Francisca Galindo-Garre Ingrid Hendriksen Sanne de Vries
Aantal pagina's	34 (incl. bijlagen)
Aantal bijlagen	2
Opdrachtgever	Ministerie van VWS
Projectnaam	VWS Programmasubsidie 2010
Projectnummer	031.20647

Alle rechten voorbehouden.

Niets uit deze uitgave mag worden vermenigvuldigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, foto-kopie, microfilm of op welke andere wijze dan ook, zonder voorafgaande toestemming van TNO.

Indien dit rapport in opdracht werd uitgebracht, wordt voor de rechten en verplichtingen van opdrachtgever en opdrachtnemer verwezen naar de Algemene Voorwaarden voor opdrachten aan TNO, dan wel de betreffende terzake tussen de partijen gesloten overeenkomst.

Het ter inzage geven van het TNO-rapport aan direct belang-hebbenden is toegestaan.

© 2011 TNO

## Samenvatting

Het pilot onderzoek dat beschreven staat in dit rapport had de volgende twee doelen:

1. Een indruk krijgen van de mate van sedentair gedrag (i.e. zitten en liggen) bij kantoorwerknemers;
2. Een indruk krijgen van de mate waarin sedentair gedrag gemeten kan worden met een Actigraph versnellingsmeter.

Aan dit pilot onderzoek namen 14 kantoormedewerkers (4 mannen, 10 vrouwen) deel tussen de 24 en 55 jaar. Alle deelnemers droegen gedurende één gehele werkdag een versnellingsmeter (Actigraph) en vulden gedurende deze dag een dagboekje in waarin de actieve tijd (i.e. alle tijd die niet zittend of liggend werd doorgebracht) genoteerd werd. Daarnaast vulden deelnemers op de dag voorafgaand aan de meetdag twee korte vragenlijsten in over sedentair gedrag op een normale werkdag. Dit waren de TNO Monitor Bewegen en Gezondheid, welke onderdeel uitmaakt van de Ongevallen en Bewegen in Nederland (OBiN), en de Short Questionnaire to Assess Health-Enhancing Physical Activity (SQUASH). De tijd die besteed werd aan actieve en sedentaire activiteiten is berekend met een algoritme dat speciaal ontwikkeld is voor de Actigraph. Tevens werd met dit algoritme bepaald hoe vaak deelnemers ten minste één uur aaneengesloten zaten. Voor het behalen van het tweede doel is met behulp van Spearman correlatie coëfficiënten ( $r$ ) de overeenstemming (convergente validiteit) bepaald tussen de gegevens die verkregen werden met behulp van de versnellingsmeter, het dagboekje en de beide vragenlijsten in de verschillende settings (woon-werk verkeer, op het werk, in de vrije tijd).

Gemiddeld genomen over alle meetmethoden was de tijd die door deelnemers sedentair werd doorgebracht ongeveer zeven uur op het werk, ruim een uur tijdens woon-werkverkeer en ongeveer vier uur in de vrije tijd. Voor sedentair gedrag op het werk werd de hoogste overeenstemming gevonden tussen de dagboekjes en de versnellingsmeters ( $r=0,83$ ). In de setting woon-werkverkeer daarentegen was de overeenstemming hoog tussen alle meetmethoden ( $r=0,90-0,94$ ). Voor het meten van sedentair gedrag in de vrije tijd werd de hoogste overeenstemming gevonden tussen het dagboekje en de versnellingsmeter ( $r = 0,77$ ). Tot slot blijkt uit de dagboekjes dat een relatief hoog percentage van de deelnemers (77%) op het werk ten minste één uur aaneengesloten zat terwijl dit 0% was op basis van versnellingsmeter.

Door het kleine aantal deelnemers aan dit pilot onderzoek kunnen op basis van dit onderzoek alleen voorlopige conclusies worden getrokken. De resultaten van het pilot onderzoek suggereren dat Nederlandse kantoormedewerkers aanzienlijk meer tijd zittend doorbrengen op het werk dan de gemiddelde volwassene in Nederland die gemiddeld 3,3 uur per zit op een gemiddelde werk/schooldag op het werk of op school (inclusief reistijd). Daarnaast suggereren de resultaten van dit pilot onderzoek dat de versnellingsmeter (ActiGraph + algoritme) een valide methode is om sedentair gedrag te meten bij kantoormedewerkers. Indien voor onderzoeksdoeleinden sedentair gedrag gemeten moet worden in verschillende settings (werk, woon-werkverkeer en vrije tijd), dan lijkt de versnellingsmeter de meest valide meetmethode, zowel om de totale duur van de sedentaire tijd te meten als de tijd die ten minste één uur aaneengesloten wordt gezeten.

De versnellingsmeter heeft bovendien als voordeel dat het voor proefpersonen de

minst belastende meetmethode is. Het nadeel van versnellingsmeters is dat het gebruik van deze meetmethode moeilijker toepasbaar is bij grote populatiestudies en voor onderzoekers meer kosten met zich meebrengt en meer tijd in beslag neemt dan bijvoorbeeld vragenlijstonderzoek. Een betrouwbare en valide vragenlijst die zowel het totaal aantal uren sedentair gedrag per dag en per setting navraagt als het aantal onderbrekingen in sedentair gedrag in kaart brengt, ontbreekt echter tot op heden. Het dagboekje lijkt het vóórkomen van langdurig aaneengesloten zitten te overschatten ten opzichte van de versnellingsmeter.

## Summary

The goal of this pilot study was to:

1. get an impression of the amount of time Dutch office workers daily spend on sedentary behaviours during a working day;
2. get an impression of the (convergent) validity of the Actigraph accelerometer for the assessment of sedentary behavior.

14 Office workers (4 men, and 10 women), in the age of 24 to 55 years, participated in this study. During one complete working day, all participants wore the accelerometer (Actigraph) and wrote down all physical activities (other than sitting and lying) in a diary. One day before the measurement day all participants completed two short questionnaires about sedentary behaviour on a normal working day. These questionnaires were the TNO monitor physical activity and health, which is part of the Dutch monitor accidents and physical activity in the Netherlands (OBiN), and the Short Questionnaire to Assess Health-Enhancing Physical Activity (SQUASH). The time spent on active activities (all activities other than sitting and lying) and sedentary activities was calculated by using an algorithm that was specially developed for the Actigraph. This algorithm was also used to measure how often participants sat for one hour or more without any active interruptions (i.e. mini breaks). The agreement between the results of the accelerometer, the diary and the questionnaires was assessed with Spearman's correlation coefficients (convergent validity) in three settings (at work, during commuting, during leisure time).

On average (all methods included), participants were sitting about seven hours at work, more than one hour during commuting and about four hours during leisure time. The highest agreement for the amount of sedentary behavior at work was found between the diary and the accelerometer ( $r=0,83$ ). For the time spent sedentary during commuting the agreement was high between all methods ( $r=0,90-0,94$ ). For the time spent sedentary during leisure time the highest agreement was found between the diary and the accelerometer ( $r = 0,77$ ).

Finally, the results from the diaries showed that 77% of the office workers spent at least one hour sedentary without any interruption whereas none of the office workers spent at least one hour sedentary without interruptions based on the accelerometer.

Due to the low number of participants in this pilot study only preliminary conclusions can be drawn. The results of this pilot study suggest that Dutch office workers spend much more time sedentary at work than the average Dutch adult who spends on average 3,3 hours sitting per working/school day at work or school (including commuting). In addition the results of this study suggest that the accelerometer (ActiGraph + algorithm) is a valid method to measure sedentary behaviour in office workers. When sedentary behaviour needs to be measured for research purposes in different settings (work, commuting and leisure time), the accelerometer seems the most valid method, both for total sedentary time and for long term sedentary behaviour without any interruptions. In addition, the accelerometer requires the least effort from participants. A disadvantage of the accelerometer is that its use is much more time-consuming for researchers than the use of questionnaires,

which makes the accelerometer less suitable to assess sedentary behavior in large population studies. However, a valid questionnaire that can be used to assess total sedentary time per day and per setting as well as the number of active interruptions during sedentary behavior, is currently not available. A diary seems to overestimate the prevalence of long term sedentary behaviour compared to the accelerometer.

# Inhoudsopgave

	<b>Samenvatting .....</b>	<b>2</b>
	<b>Summary .....</b>	<b>4</b>
<b>1</b>	<b>Inleiding .....</b>	<b>7</b>
<b>2</b>	<b>Methode .....</b>	<b>9</b>
<b>3</b>	<b>Resultaten .....</b>	<b>13</b>
3.1	Kenmerken van de deelnemers.....	13
3.2	Resultaten versnellingsmeters .....	13
3.3	Resultaten dagboekjes .....	14
3.4	Resultaten vragenlijsten .....	15
3.5	Overeenstemming tussen meetmethoden .....	16
<b>4</b>	<b>Discussie en conclusie .....</b>	<b>19</b>
<b>5</b>	<b>Referenties .....</b>	<b>24</b>
	<b>Bijlage(n)</b>	
	A Dagboekje	
	B Vragenlijst	

# 1 Inleiding

Het tegengaan van sedentair gedrag komt steeds meer onder de aandacht van onderzoekers op het gebied van preventie en het stimuleren van een gezonde leefstijl. Onder sedentair gedrag worden activiteiten verstaan die een erg laag energieverbruik vergen (MET waarden tussen 1 en 1,5), zoals televisie kijken, computeren, zitten op school of op het werk en liggen Owen et al. (2000).

Sedentair gedrag komt in Nederland, en in de rest van de wereld, veel voor (Matthews et al. 2008, Hendriksen et al. 2010). In het afgelopen decennium zijn de aanwijzingen dat sedentair gedrag het risico op mortaliteit en morbiditeit verhoogt in hoog tempo toegenomen. Deze verhoogde risico's lijken onafhankelijk te zijn van de hoeveelheid lichaamsbeweging die iemand heeft (Bertrais et al. 2005; Katzmarzyk et al. 2009; Dustan et al. 2010; Warren et al. 2010; Patel et al. 2010; Healy et al. 2011).

Er is echter nog geen consensus bereikt t.a.v. de definitie van sedentair gedrag en de manier waarop sedentair gedrag gemeten kan worden. Vragenlijsten die beschikbaar zijn voor het meten van sedentair gedrag richten zich primair op de totale tijd die mensen besteden aan sedentair gedrag. Er zijn echter aanwijzingen dat het langdurig aaneengesloten zitten of liggen, zonder enige onderbreking, een risico vormt voor de gezondheid (Healy et al. 2008). Juist deze (vaak kortdurende) onderbrekingen zijn moeilijk te meten met een vragenlijst omdat veel van deze onderbrekingen niet bewust zijn gepland. Objectieve registratiemethoden zoals versnellingsmeters zouden hiervoor kunnen worden ingezet. Er zijn tot op heden echter nog geen richtlijnen voor de frequentie waarmee sedentair gedrag zou moeten worden doorbroken om gezondheidsrisico's tegen te gaan. In dit pilot onderzoek zal worden bepaald hoe vaak werknemers ten minste één uur aaneengesloten zitten. Momenteel worden binnen TNO rekenkundige modellen ontwikkeld die verschillende typen fysieke activiteiten van volwassenen uit versnellingsmeterdata (verkregen m.b.v. Actigraphs) kunnen herkennen. Aangezien Actigraphs tot op heden alleen ingezet zijn voor het meten van bewegen is het onbekend in hoeverre zij sedentair gedrag kunnen meten. Cruciaal hierbij is dat de versnellingsmeters in staat zijn om de overgang van sedentair gedrag naar niet-sedentair gedrag te registreren.

Het doel van dit pilot onderzoek is allereerst om een indruk te krijgen van de tijd die kantoormedewerkers besteden aan sedentair gedrag op een gemiddelde werkdag in verschillende settings (werk, woon-werkverkeer, vrije tijd). Het tweede doel is om na te gaan in hoeverre de hoeveelheid sedentair gedrag gemeten kan worden met een Actigraph versnellingsmeter. Hierbij is vooral het kunnen meten van de overgang van zitten naar staan cruciaal. Om hier een uitspraak over te kunnen doen wordt onderzocht in hoeverre de hoeveelheid sedentair gedrag gemeten met een objectieve meetmethode (i.e. versnellingsmeter/Actigraph) overeenkomt met de hoeveelheid sedentair gedrag gemeten met subjectieve meetmethoden (i.e. dagboekje en vragenlijst). Voor beide doelstellingen wordt zowel de totale sedentaire tijd bepaald als het aantal keren dat minimaal één uur aaneengesloten sedentair wordt doorgebracht.

Onderzoeksvragen:

1. Hoeveel tijd brengen kantoormedewerkers sedentair door op een gemiddelde werkdag op het werk, tijdens het woon-werkverkeer, en in de vrije tijd op basis van een versnellingsmeter, een dagboekje en twee vragenlijsten?
2. Hoe vaak brengen kantoormedewerkers hun tijd ten minste één uur aaneengesloten sedentair door op het werk, tijdens het woon-werkverkeer, en in de vrije tijd op basis van een versnellingsmeter, een dagboekje en een vragenlijst?
3. Wat is de overeenstemming tussen de totale hoeveelheid sedentaire tijd per setting gemeten met een versnellingsmeter, een dagboekje en een vragenlijst?
4. Wat is de overeenstemming tussen het aantal perioden dat langdurig aaneengesloten sedentair wordt doorgebracht gemeten met een versnellingsmeter, een dagboekje en een vragenlijst?



## 2 Methode

Aan dit pilot onderzoek namen 14 kantoormedewerkers (4 mannen, 10 vrouwen) deel tussen de 24 en 55 jaar. Elke deelnemer werd gevraagd om gedurende een hele werkdag een versnellingsmeter (ActiGraph GT1M, Pensicola, FL) te dragen op de heup. Op de dag voorafgaand aan de meetdag kregen de deelnemers instructie over het dragen van de versnellingsmeter. Vervolgens kregen zij de versnellingsmeter mee naar huis. De volgende morgen direct na het aankleden deden de deelnemers de versnellingsmeter om. De versnellingsmeter werd vervolgens de gehele dag gedragen; tijdens het werk, het woon-werkverkeer en in de vrije tijd. Naast het dragen van de versnellingsmeter werd er ook aan de deelnemers gevraagd om per kwartier de actieve activiteiten te registreren in een dagboekje (Appendix A). De verwachting was dat het noteren van de actieve activiteiten minder belastend zou zijn voor de deelnemers dan het invullen van de sedentaire activiteiten aangezien de doelgroep bestond uit kantoorpersoneel. Er werd aangenomen dat deze doelgroep de tijd op kantoor overwegend zittend zou doorbrengen. In het dagboekje noteerden deelnemers bovendien het tijdstip waarop zij opstonden, de versnellingsmeter om deden, van huis vertrokken naar kantoor, aankwamen op kantoor, vertrokken van kantoor, thuis aankwamen, de versnellingsmeter af deden en gingen slapen. Deze tijdstippen werden zowel voor de versnellingsmeter als het dagboekje gebruikt om te bepalen hoeveel tijd werd doorgebracht tijdens het woon-werkverkeer, op kantoor en in de vrije tijd. Indien de versnellingsmeter eerder was afgedaan dan het tijdstip waarop een deelnemer ging slapen dan werd voor het berekenen van de vrije tijd uitgegaan van de draagtijd en niet van de tijdstippen die genoteerd stonden in het dagboekje. Tot slot vulde elke deelnemer een korte vragenlijst in over sedentair gedrag op een normale/gemiddelde werkdag op de dag voorafgaand aan de meetdag. In deze vragenlijst waren vragen over sedentair gedrag opgenomen uit bestaande vragenlijsten (IPAQ, SQUASH en OBiN) opgenomen (Appendix B).

### *Versnellingsmeter*

Met behulp van de ActiGraph zijn versnellingen in het verticale vlak met een frequentie van 30 Hz (30x per seconde) gemeten. Deze data zijn bij elkaar opgeteld en elke seconde werd het resultaat hiervan weergegeven in "counts" per seconde. De tijd die besteed werd aan actieve activiteiten is berekend met een algoritme dat ontwikkeld is door TNO (de Vries et al. 2011). In het huidige pilot onderzoek is onderscheid gemaakt tussen actief gedrag (lopen, fietsen, staan, trappen lopen) en sedentair gedrag (zitten en liggen). Met behulp van het algoritme (d.w.z. een classificatieregel) werd elke tien seconden een inschatting gemaakt van het type activiteit (sedentair of actief) dat iemand deed gedurende dit interval. Vervolgens werd bepaald hoeveel tijd gemiddeld sedentair werd doorgebracht op het werk, tijdens woon-werkverkeer en in de vrije tijd. Tevens werd met dit algoritme bepaald hoe vaak deelnemers ten minste één uur aaneengesloten zaten. Dit was het geval indien op basis van het algoritme ingeschat werd dat er gedurende minimaal één uur geen enkele keer actief gedrag had plaatsgevonden.

### *Dagboekjes*

Met gegevens uit de dagboekjes werd per deelnemer bepaald hoeveel tijd op de meetdag in totaal sedentair werd doorgebracht op het werk, tijdens woon-werkverkeer en in de vrije tijd. De sedentaire tijd werd bepaald door de actieve tijd (zoals genoteerd in het dagboekje) af te trekken van de totale tijd. Tevens werd op basis van de dagboekjes bepaald hoe vaak ten minste 1 uur aaneengesloten sedentair werd doorgebracht door na te gaan hoe vaak gedurende ten minste 1 uur geen actieve activiteiten waren genoteerd.

### *Vragenlijsten*

In de vragenlijst zijn vragen opgenomen over sedentair gedrag uit de TNO-monitor Bewegen en Gezondheid/Ongevallen en Bewegen in Nederland (OBiN) en de Short QUestionnaire to ASsess Health-enhancing physical activity (SQUASH) (verkregen via Wanda Vos van het RIVM). Daarnaast zijn twee vragen opgenomen over langdurig aaneengesloten zitten (zie bijlage). In deze vragen wordt gevraagd in hoeverre deelnemers langer dan twee uur aaneengesloten zitten op het werk en in de vrije tijd. Gedurende het onderzoek bleek op basis van de versnellingsmeter dat twee uur aaneengesloten zitten weinig voorkomt op een werkdag. Daarom is besloten om op basis van de data van de versnellingsmeter te bepalen hoe vaak deelnemers ten minste één uur aangesloten zaten op een werkdag in plaats van ten minste twee uur. Hierdoor konden de vragenlijstgegevens niet meer worden vergeleken met de resultaten van de versnellingsmeter t.a.v. langdurig aaneengesloten zitten. Tot slot zijn twee vragen over het beweeggedrag opgenomen uit OBiN waarmee bepaald kon worden of deelnemers voldeden aan de combinorm. Deelnemers voldeden aan de combinorm als zij aangaven op ten minste vijf dagen per week minimaal 30 minuten matig intensief lichamenlijk actief te zijn en/of op ten minste drie dagen per week gedurende minimaal 20 minuten zwaar intensief actief te zijn. Het onderscheid tussen het beweeggedrag in de zomer en de winter, zoals dit normaliter wordt nagevraagd in OBiN is in dit pilot onderzoek weggelaten, omdat het onderzoek volledig in de zomerperiode plaatsvond.

### *Statistische analyse*

Beschrijvende statistieken zijn gebruikt om de gemiddelde tijd te bepalen die in totaal en in de verschillende settings (op het werk, tijdens woon-werkverkeer en in de vrije tijd) sedentair werd doorgebracht door de deelnemers aan het onderzoek. Aangezien er in OBiN rechtstreeks gevraagd wordt naar het aantal uren zitten en liggen op een gemiddelde (werk)dag of nacht hoefden de antwoorden op deze vragen niet omgerekend te worden naar uren per dag.

In de SQUASH wordt echter gevraagd naar het sedentaire gedrag in een normale week. Hierbij vullen respondenten allereerst het aantal dagen in waarop zij het specifieke sedentaire gedrag vertonen en daarna het aantal uren en minuten dat zij het sedentaire gedrag vertonen op deze dagen. Hierdoor moesten de antwoorden op deze vragen eerst worden omgerekend naar sedentair gedrag per dag.

Hieronder staat per setting (werk, woon-werkverkeer en vrije tijd) omschreven hoe de berekening in zijn werk ging.

*Sedentair gedrag tijdens het werk:*

Sedentair gedrag tijdens het werk bestaat uit

1. sedentair gedrag op het werk (WERK);
2. sedentair gedrag tijdens het reizen met een motorvoertuig tijdens het werk (MOTW).

WERK = Dagen \* (uren \* 60 + minuten)/60.

MOTW = Dagen \* (uren \* 60 + minuten)/60.

Gemiddeld tijd per dag: (WERK + MOTW) / 5

Bij de omrekening naar sedentair gedrag per dag is uitgegaan van een vijf-daagse werkweek zoals ook beschreven staat in de SQUASH handleiding (versie 2004).

Bijvoorbeeld: een deelnemer zit op 1 dag per week 1 uur in een motorvoertuig voor het werk. Op 4 dagen per week zit hij gemiddeld 5 uur en 30 minuten op het werk.

WERK = 4 \* (5 \* 60 + 30)/60 = 22

MOTW = 1 \* (1 \* 60 + 0)/60 = 1

Gemiddelde tijd per dag: (23/5) = 4,6 uur.

*Sedentair gedrag tijdens woon-werkverkeer:*

Sedentair gedrag tijdens woon-werkverkeer is gebaseerd op één vraag over reizen met een motorvoertuig tijdens het woon-werkverkeer. Hierbij is de volgende berekening toegepast:

Dagen \* uren + (aantal minuten / 60) / dagen.

Bijvoorbeeld: een werknemer reist op 3 dagen per week gedurende 1 uur en 20 minuten. De hoeveelheid sedentair gedrag tijdens woon-werkverkeer wordt dan  $3 * (1 + 20/60) / 3 = 1,3$  uren per dag.

*Sedentair gedrag in de vrije tijd*

Hierbij werd afzonderlijk gevraagd naar de tijd die werd besteed aan rijden in een motorvoertuig (MOTV), lezen/studeren (LS), televisie kijken (TV), achter de computer zitten (COM) en andere zittende activiteiten (AA).

MOTV = Dagen \* (uren \* 60 + minuten)/60.

LS= Dagen \* (uren \* 60 + minuten)/60.

TV= Dagen \* (uren \* 60 + minuten)/60.

COM= Dagen \* (uren \* 60 + minuten)/60.

AA= Dagen \* (uren \* 60 + minuten)/60.

Alle deelactiviteiten werden omgerekend naar uren per week. Vervolgens werden alle deelactiviteiten opgeteld en gedeeld door 7. Er is geen onderscheid gemaakt tussen week- en weekenddagen.

Gemiddeld tijd per dag: (MOTV+ LS + TV + COM + AA) / 7

### *Langdurig aaneengesloten zitten*

De vier antwoordcategorieën behorende bij de twee vragen over langdurig aaneengesloten zitten (1. ja (bijna) altijd, 2. ja vaak, 3. ja soms, 4. nee (bijna) nooit) werden omgezet naar twee antwoordcategorieën (ja/nee). De eerste drie antwoordcategorieën werden omgezet naar ja en de vierde antwoordcategorie naar nee.

### *Berekening overeenstemming*

Ten slotte werd met behulp van Spearman correlatie coëfficiënten ( $r$ ) de overeenstemming bepaald tussen de gegevens die verkregen waren met behulp van de versnellingsmeters, dagboekjes en vragenlijsten. Door de resultaten van de versnellingsmeter te vergelijken met de resultaten die verkregen waren met de overige meetmethoden, werd de convergente validiteit van de versnellingsmeter (Actigraph + algoritme) bepaald. We spreken in dit onderzoek van convergente validiteit in plaats van criterium validiteit omdat geen van de meetmethoden op voorhand beschouwd werd als de beste methode ("gouden standaard"). Spearman correlatie coëfficiënten werden berekend omdat de verdeling van de variabelen niet normaal was. De convergente validiteit werd als "goed" beschouwd als  $r \geq 0,70$ . Voor de analyses werd het statistische programma R versie 2.8.0 (R Development Core Team, 2008) gebruikt om de versnellingsgegevens te analyseren en het statistische programma SPSS versie 17 voor de beschrijvende statistieken en om de correlaties te berekenen.

## 3 Resultaten

### 3.1 Kenmerken van de deelnemers

In tabel 1 zijn de kenmerken weergegeven van de 14 deelnemers aan het pilot onderzoek. Er deden relatief weinig mannen mee aan dit onderzoek, de gemiddelde BMI was lager dan gemiddeld in Nederland en het percentage dat voldeed aan de combinorm was hoog in vergelijking met de Nederlandse situatie onder werknemers met een zittend beroep.

Tabel 1. Kenmerken deelnemers (N=14)

Percentage mannen (n)	29 (4)
Gemiddelde leeftijd in jaren (sd) <sup>1</sup>	40,6 (10,4)
Gemiddelde body mass index (BMI) <sup>1</sup> in kg/m <sup>2</sup> (sd)	22,6 (1,9)
Percentage dat voldoet aan de combinorm (n)	71 (10)

<sup>1</sup>Van twee deelnemers was de leeftijd en BMI onbekend

Doordat vier deelnemers het tijdstip van vertrek thuis/werk en/of de aankomst thuis/werk niet registreerden in het dagboekje, kon van deze vier deelnemers de sedentaire tijd in bepaalde settings niet worden bepaald met behulp van het dagboekje en de versnellingsmeter.

### 3.2 Resultaten versnellingsmeters

In tabel 2a is te zien dat de deelnemers, op basis van de versnellingsmeters, gemiddeld 7,1 uren per dag besteedden aan sedentaire activiteiten tijdens het werk bij een gemiddelde werktijd van 8,5 uren. Dit komt neer op 84% van de werktijd. Tijdens het woon-werkverkeer en in de vrije tijd zaten deelnemers zowel absoluut als relatief minder dan op het werk.

Tabel 2a. Gemiddeld aantal uren per dag besteed aan sedentaire activiteiten op het werk, tijdens woon-werkverkeer en de vrije tijd (exclusief slaap) op basis van versnellingsmeters (Actigraphs)

Setting	Sedentaire tijd (gemiddelde en standaarddeviatie)		Totale tijd (gemiddelde en standaarddeviatie) <sup>1</sup>		% totale tijd per setting
Werk (n=13)	7,1	0,7	8,5	0,8	84
Woon-werkverkeer (n=10)	1,1	1,1	2,1	1,4	52
Vrije tijd, exclusief slaap (n=10)	3,9	1,1	5,5 <sup>1</sup>	1,4	71
Totaal exclusief slapen (n=10)	12,1	1,6	16,1	1,0	75

<sup>1</sup>Totale tijd wordt berekend op basis van de tijd waarin de versnellingsmeter werd gedragen. Dit kan afwijken van de totale vrije tijd bepaald op basis van de dagboekjes zoals gepresenteerd in tabel 3a.

In tabel 2b is te zien dat op basis van de versnellingsmeters geen van de deelnemers ten minste één uur aaneengesloten zat tijdens het werk. Indien de gehele werkdag (inclusief woon-werkverkeer en vrije tijd) in ogenschouw werd genomen, zat 61% van de deelnemers ten minste één uur aaneengesloten.

Tabel 2b. Aantal keren per dag dat deelnemers ten minste één uur aaneengesloten sedentair doorbrachten (n=13) bepaald met behulp van versnellingsmeters (Actigraphs)

	Keren	ten minste 1 uur aaneengesloten sedentair	
		Percentage	N
Werk	0	100	13
	1	0	0
Totaal <sup>1</sup>	0	38	5
	1	46	6
	2	15	2

<sup>1</sup>Totaal= werk, woon-werkverkeer en vrije tijd

### 3.3 Resultaten dagboekjes

In tabel 3a staat de hoeveelheid sedentaire tijd beschreven in de verschillende settings die verkregen is op basis van de dagboekjes. De resultaten op basis van de dagboekjes laten, net als de resultaten op basis van de versnellingsmeters, zien dat de meeste sedentaire tijd werd doorgebracht op het werk (zowel absoluut als relatief). Op basis van de dagboekjes is het gemiddelde aantal uren dat besteed werd aan sedentair gedrag in alle drie de settings samen één uur hoger dan op basis van de versnellingsmeters.

Tabel 3a. Gemiddeld aantal uren per dag besteed aan sedentaire activiteiten op het werk, tijdens woon-werkverkeer en in de vrije tijd (exclusief slaap) op basis van dagboekjes

Setting	Sedentair tijd (gemiddelde en standaarddeviatie)		Totale tijd (gemiddelde en standaarddeviatie) <sup>1</sup>		% totale tijd per setting
Werk (n=13)	7,4	0,6	8,5	0,8	87
Woon- werkverkeer (n=10)	1,4	1,2	2,1	1,4	67
Vrije tijd, exclusief slaap (n=10)	4,3	1,4	5,9	1,5	73
Totaal exclusief slapen (n=10)	13,1	1,9	16,5	1,0	79

<sup>1</sup>Totale tijd wordt berekend op basis van de tijden van vertrek en aankomst op het werk en thuis zoals deze door deelnemers genoteerd zijn in de dagboekjes.

In tabel 3b is te zien dat bijna 77% van de deelnemers ten minste één uur aaneengesloten sedentair doorbracht tijdens het werk op basis van de dagboekgegevens. Indien de gehele werkdag in ogenschouw wordt genomen, betreft dit 92% van de deelnemers.

Tabel 3b. Aantal keren per dag dat deelnemers (n=13) ten minste één uur aaneengesloten sedentair doorbrachten bepaald met behulp van dagboekjes

		ten minste 1 uur aaneengesloten sedentair	
	Keren	Percentage	N
Werk	0	23	3
	1	23	3
	2	46	6
	3	8	1
Totaal*	0	8	1
	1	8	1
	2	15	2
	3	23	3
	4	31	4
	5	15	2

\*Totaal= werk, woon-werkverkeer en vrije tijd

### 3.4 Resultaten vragenlijsten

In tabel 4 staan de resultaten beschreven die verkregen zijn op basis van twee verschillende vragenlijsten; 1. OBiN en 2. SQUASH. In OBiN wordt gevraagd naar zitten op het werk inclusief het woon-werkverkeer. De tijd die sedentair werd doorgebracht kan op basis van OBiN dus niet apart worden gepresenteerd voor de werksetting en de woon-werk setting. Tabel 4 laat zien dat het gemiddelde aantal uren dat sedentair werd doorgebracht op de gehele werkdag iets hoger was op basis van OBiN (11,3 uren) dan op basis van SQUASH (10,9 uren). Dit geldt ook voor het gemiddelde aantal uren dat sedentair werd doorgebracht op het werk en tijdens het woon-werkverkeer samen (7,7 uren o.b.v. OBiN versus 7,2 uren o.b.v. SQUASH). De tijd die sedentair werd doorgebracht in de vrije tijd op basis van SQUASH week maar weinig af van de tijd die sedentair werd doorgebracht in de vrije tijd op basis van OBiN. In tabel 4 staat het percentage van de totale tijd zoals in tabel 2a en 3a niet vermeld. Dit komt omdat dit voor vier deelnemers niet kon worden berekend (zie paragraaf 3.1) en we de vragenlijstgegevens van deze vier deelnemers wel graag in de tabel wilden opnemen.

Tabel 4. Gemiddeld aantal uren per dag besteed aan sedentaire activiteiten tijdens het werk, woon-werkverkeer en vrije tijd op basis van twee vragenlijsten; OBiN en SQUASH

	Sedentair tijd	
	Gemiddeld	Standaard deviatie
OBiN: zitten op het werk inclusief woon-werkverkeer (n=14)	7,7	2,0
OBiN: zitten in de vrije tijd exclusief slaap (n=14)	3,6	1,3
<b>OBiN totaal</b>	<b>11,3</b>	<b>1,4</b>
SQUASH: zitten op het werk exclusief woon-werkverkeer (n=14)	6,0	1,1
SQUASH: zitten in de vrije tijd exclusief slaap (n=14)	3,8	1,5
SQUASH: zitten tijdens woon-werkverkeer (n=14)	1,2	1,1
<b>SQUASH totaal</b>	<b>10,9</b>	<b>2,4</b>

In tabel 5 is te zien dat 36% van de deelnemers aangaf ten minste twee uur aaneengesloten te zitten op het werk en 14% in de vrije tijd.

Tabel 5. Percentage deelnemers dat aangaf op een normale werkdag wel eens twee uur aaneengesloten te zitten op het werk en in de vrije tijd op basis van een vragenlijst (n=14)

Setting	ten minste twee uur aaneengesloten sedentair	
	Percentage	N
Werk	36	5
Vrije tijd	14	2

### 3.5 Overeenstemming tussen meetmethoden

In onderstaande tabel staan de resultaten uit de tabellen 3.2 t/m 3.4 samengevat. Uit de tabel blijkt dat het dagboekje de hoogste schatting geeft van de totale sedentaire tijd en de vragenlijst de laagste schatting (voor werk en vrije tijd). De versnellingsmeter geeft de laagste schatting van de totale sedentaire tijd tijdens het woon-werkverkeer. In OBiN wordt niet afzonderlijk gevraagd naar sedentair gedrag tijdens het woon-werkverkeer waardoor bij OBiN de sedentaire tijd op het werk en tijdens woon-werkverkeer samen zijn genomen.



Tabel 6. Totaal gemeten sedentaire tijd (in uren) per setting en meetmethode

	Sedentaire tijd op het werk (gemiddelde + sd)	Sedentaire tijd tijdens woon-werkverkeer (gemiddelde + sd)	Sedentaire tijd in de vrije tijd (gemiddelde + sd)	Totale tijd sedentaire tijd, exclusief slapen (gemiddelde + sd)
Actigraph	7,1 (0,7)	1,1 (1,1)	3,9 (1,1)	12,1 (1,6)
Dagboekje	7,4 (0,6)	1,4 (1,2)	4,3 (1,4)	13,1 (1,9)
Vragenlijst SQUASH	6,0 (1,1)	1,2 (1,1)	3,8 (1,5)	10,9 (2,4)
Vragenlijst OBiN	7,7 (2,0)		3,6 (1,3)	11,3 (1,4)

In het vervolg van deze paragraaf wordt de overeenstemming (uitgedrukt in Spearman's correlatiecoëfficiënten  $r$ ) weergegeven tussen de resultaten die verkregen zijn met behulp van de drie meetmethoden; het dagboekje, de versnellingsmeter en de vragenlijst. Bij de vragenlijst is onderscheid gemaakt tussen de OBiN en de SQUASH. De correlaties worden apart beschreven voor de setting werk, woon-werkverkeer en de vrije tijd.

### 3.5.1 Werk

Voor sedentair gedrag op het werk werd de hoogste overeenstemming gevonden tussen de dagboekjes en de versnellingsmeters ( $r=0,83$ ). De laagste overeenstemming werd gevonden tussen de antwoorden op de SQUASH en alle andere meetmethoden (zie tabel 7).

Tabel 7. Mate van overeenstemming (Spearman correlatie coëfficiënt) tussen verschillende meetmethoden (dagboekje, versnellingsmeter, vragenlijst (OBiN/SQUASH) voor het bepalen van de sedentaire tijd op het werk

	Dagboekjes	Versnellingsmeter	Vragenlijst (OBiN)	Vragenlijst (SQUASH)
Dagboekje	1			
Versnellingsmeter	0,83	1		
Vragenlijst (OBiN) <sup>1</sup>	0,48	0,48	1	
Vragenlijst (SQUASH)	0,14	0,12	0,32	1

<sup>1</sup>Sedentaire tijd op het werk inclusief sedentaire tijd tijdens woon-werkverkeer

### 3.5.2 Woon-werkverkeer

De overeenstemming tussen de verschillende meetmethoden voor het bepalen van de sedentaire tijd tijdens het woon-werkverkeer was hoog tussen alle meetmethoden (tabel 8). De resultaten van OBiN zijn niet opgenomen in de tabel omdat in OBiN niet afzonderlijk naar sedentair gedrag tijdens het woon-werkverkeer wordt gevraagd.

Tabel 8. Mate van overeenstemming (Spearman correlatie coëfficiënt) tussen verschillende meetmethoden (dagboekje, versnellingsmeter, vragenlijst (SQUASH)) voor het bepalen van de sedentaire tijd tijdens het woon-werkverkeer

	Dagboekje	Versnellingsmeter	Vragenlijst (SQUASH)
Dagboekje	1		
Versnellingsmeter	0,91	1	
Vragenlijst (SQUASH)	0,94	0,90	1

### 3.5.3 Vrije tijd

Voor het meten van sedentair gedrag in de vrije tijd werd de hoogste overeenstemming gevonden tussen de versnellingsmeter en het dagboekje ( $r = 0,77$ ) (tabel 9). Vooral de overeenstemming tussen de OBiN vragen en de versnellingsmeter ( $r = 0,31$ ) en OBiN en SQUASH vragen ( $r = 0,01$ ) waren laag.

Tabel 9. Mate van overeenstemming (Spearman correlatie coëfficiënt) tussen verschillende meetmethoden (dagboekje, versnellingsmeter, vragenlijst (OBiN/SQUASH)) voor het bepalen van de sedentaire tijd in de vrije tijd

	Dagboekje	Versnellingsmeter	Vragenlijst (OBiN)	Vragenlijst (SQUASH)
Dagboekje	1			
Versnellingsmeter	0,77	1		
Vragenlijst (OBiN)	0,54	0,31	1	
Vragenlijst (SQUASH)	0,44	0,34	0,01 <sup>1</sup>	1

<sup>1</sup>Deze lage correlatie wordt veroorzaakt doordat twee deelnemers een veel hogere sedentaire tijd rapporteren op basis van OBiN (5 en 7 uren) dan op basis van SQUASH (2,1 en 0,4 uren). Twee andere deelnemers rapporteren echter weer een lagere sedentaire tijd op basis van OBiN (2,5 en 2 uren) dan op basis van SQUASH (4,7 en 4,3 uren).

## 4 Discussie en conclusie

### *Sedentair gedrag bij kantoormedewerkers*

Uit de resultaten van dit pilot onderzoek blijkt dat wanneer alle meetmethoden in ogenschouw worden genomen de deelnemers gemiddeld per dag ongeveer zeven uur sedentair doorbrachten op het werk, ruim een uur tijdens woon-werk verkeer en ongeveer vier uur in de vrije tijd. De hoeveelheid tijd die sedentair op het werk werd doorgebracht in deze pilot studie is aanzienlijk hoger dan de hoeveelheid tijd die de gemiddelde volwassene in Nederland zittend doorbrengt op een gemiddelde werk/school dag op het werk of op school (TNO Factsheet Bewegen in Nederland 2000-2010).

### *Versnellingsmeter versus dagboekje*

De verwachting was dat het sedentaire gedrag van kantoormedewerkers nauwkeurig kon worden bijgehouden door kantoormedewerkers te vragen om ieder kwartier het aantal actieve onderbrekingen te noteren in het dagboekje. Het was echter onbekend of deelnemers ook bereid waren om ieder kwartier alle actieve onderbrekingen te noteren. Om die reden is het dagboekje niet op voorhand beschouwd als de zogenaamde gouden standaard (best beschikbare methode). De overeenstemming tussen de resultaten die verkregen zijn met de versnellingsmeter en het dagboekje waren hoog voor alle drie de settings:  $r = 0,83$  (werk),  $r = 0,91$  (woon-werkverkeer) en  $0,77$  (vrije tijd). Dit betekent dat de convergente validiteit van de versnellingsmeter hoog was voor het meten van sedentair gedrag. Bovendien is het gebruik van een versnellingsmeter veel minder belastend voor deelnemers dan het invullen van het dagboekje. Toch is voorzichtigheid geboden bij het trekken van deze conclusie omdat de deelnemers aangaven moeite te hebben met het registreren van alle actieve onderbrekingen in het dagboekje, vooral buiten de werktijd. Indien niet alle actieve onderbrekingen in het dagboekje genoteerd zijn, is de totale sedentaire tijd met de dagboekmethode mogelijk overschat. Dit komt overeen met de bevinding in dit pilot onderzoek dat de totale sedentaire tijd op basis van het dagboekje een uur hoger was dan op basis van de versnellingsmeter.

### *Versnellingsmeter versus vragenlijsten*

De versnellingsmeter is in deze pilot studie vergeleken met vragen over sedentair gedrag uit twee vragenlijsten (OBiN en SQUASH). Verwacht werd dat de overeenstemming tussen de versnellingsmeter en de vragenlijsten lager zou zijn dan de overeenstemming tussen de versnellingsmeter en het dagboekje, aangezien OBiN vraagt naar een normale werkdag en SQUASH naar een normale werkweek, terwijl het dagboekje betrekking had op de specifieke dag waarop ook de versnellingsmeter werd gedragen. Deze verwachting werd bevestigd in deze pilot studie. Aangezien uit onderzoek is gebleken dat vragenlijsten maar beperkt in staat zijn lichamelijke activiteit te meten (Reilly et al. 2008), werd bovendien verwacht dat de vragenlijsten over sedentair gedrag slechts in beperkte mate zouden samenhangen met de objectieve data die verkregen werden met de versnellingsmeter. Ook deze verwachting werd in deze pilot studie bevestigd, met uitzondering van de setting woon-werkverkeer. De overeenstemming tussen de SQUASH vragenlijst en de versnellingsmeter was vergelijkbaar met de overeenstemming tussen het dagboekje en de versnellingsmeter. Dit kan

waarschijnlijk verklaard worden doordat het reizen voor woon-werk verkeer voor de meeste werknemers een vast patroon heeft, waardoor werknemers dit gedrag goed kunnen reproduceren in een vragenlijst, en doordat het slechts een beperkte tijdsduur betreft. De resultaten suggereren dat het voor het meten van sedentair gedrag tijdens het woon-werkverkeer niet noodzakelijk is versnellingsmeters te gebruiken aangezien de overeenstemming met de SQUASH vragenlijst heel hoog was ( $r \geq 0,90$ ). In OBiN werd niet apart gevraagd naar woon-werkverkeer (het maakt onderdeel uit van de werktijd) dus over de OBiN vragen kunnen geen specifieke uitspraken worden gedaan over het woon-werkverkeer.

#### *Langdurig aaneengesloten zitten*

Naast het risico dat veel uren zitten met zich mee brengt, zijn er ook aanwijzingen dat langdurig aaneengesloten zitten (zonder korte onderbrekingen) tot gezondheidsrisico's leidt (Healy et al. 2008). Healy et al. vonden een negatieve (gunstige) associatie tussen de hoeveelheid onderbrekingen van sedentair gedrag en middelomtrek, body mass index (BMI), triglyceriden, en 2 h plasma glucose. Het lijkt erop dat hoe vaker het sedentaire gedrag wordt onderbroken, hoe beter het is voor de gezondheid. Aangezien het onderzoek naar de rol van onderbrekingen van sedentair gedrag nog zeer beperkt is, kunnen er nog geen richtlijnen worden opgesteld t.a.v. het minimale aantal onderbrekingen van sedentair werk. Healy adviseert vooralsnog om ieder sedentair uur minimaal twee tot drie keer te onderbreken gedurende minimaal twee minuten (mondelinge communicatie). Het afkappunt dat gebruikt is in deze pilot studie voor de versnellingsmeter en het dagboekje (minimaal 1 onderbreking per uur) lijkt dus aan de lage kant. In de vragenlijst is zelfs gevraagd naar langdurig aaneengesloten zitten gedurende twee uur omdat we bij aanvang van de pilot studie het langdurig aaneengesloten zitten gedurende twee uur in kaart wilden brengen. Gedurende het onderzoek is besloten deze tijdsperiode te verkorten naar 1 uur, waardoor de resultaten die verkregen zijn met de vragenlijst niet meer goed vergelijkbaar waren met de resultaten die verkregen werden met de versnellingsmeter en het dagboekje.

Daar waar de onderzoekers van de pilot studie de verwachting hadden dat de totale sedentaire tijd vrij nauwkeurig kon worden gemeten met behulp van het dagboekje, leek het niet reëel te veronderstellen dat de deelnemers iedere korte onderbreking in het dagboekje zouden noteren. De verwachting was daarom dat de versnellingsmeter meer onderbrekingen zou registreren dan de zelfrapportage methodieken. Deze verwachting werd bevestigd door de onderzoeksresultaten van deze pilot studie. Op basis van de data van de versnellingsmeter werd geconcludeerd dat geen van de deelnemers op het werk ten minste één uur aaneengesloten zat en 61% van de werknemers indien de gehele werkdag in ogenschouw werd genomen. Op basis van het dagboekje werd daarentegen geconcludeerd dat maar liefst 77% van de deelnemers op het werk en 92% van de deelnemers over de gehele werkdag minimaal één uur aaneengesloten zat. Gezien het feit dat deelnemers moeite hadden met het registreren van al hun actieve onderbrekingen, lijkt het erop dat zelfrapportage methodieken een onderschatting geven van het aantal actieve onderbrekingen. Hierdoor wordt het risico van langdurig aaneengesloten zitten bij het gebruik van zelfrapportage methodieken overschat. In hoeverre de versnellingsmeter daadwerkelijk een valide meetinstrument is om onderbrekingen van sedentair gedrag te meten kon in deze pilot studie niet worden bepaald wegens het ontbreken van een gouden standaard.

### *Beperkingen van de pilot studie*

Een belangrijke beperking van dit onderzoek was dat slechts 14 werknemers aan het onderzoek deelnamen. Van deze 14 deelnemers waren de data van vier deelnemers niet volledig waardoor bij hen niet alle relevante parameters konden worden bepaald. Doordat er sprake was van een gemaksstreekproef (alle deelnemers waren werkzaam bij TNO) zijn de resultaten niet generaliseerbaar naar de Nederlandse populatie van kantoormedewerkers. Dit blijkt ook uit het feit dat de gemiddelde BMI van de deelnemers laag was en het percentage dat voldeed aan de combinorm relatief hoog was, zeker indien dit wordt vergeleken met Nederlandse werknemers met een zittend beroep. In 2006-2010 voldeed nog geen 60% van de Nederlanders met een zittend beroep aan de combinorm (TNO Factsheet Bewegen in Nederland 2000-2010) tegenover 71 % in deze pilot studie.

De resultaten van de vragenlijsten OBiN en SQUASH waren in dit onderzoek maar beperkt vergelijkbaar met de resultaten van de versnellingsmeter en het dagboekje. In OBiN wordt niet apart gevraagd naar woon-werkverkeer, omdat dit onderdeel uitmaakt van de werktijd. Hierdoor was feitelijk alleen de setting vrije tijd goed vergelijkbaar. In SQUASH wordt gevraagd naar sedentair gedrag in een normale week. Hierdoor moest de totale sedentaire tijd per week worden omgerekend naar de sedentaire tijd per dag. Om deze omrekening mogelijk te maken is aangenomen dat werknemers vijf dagen per week werkten. Voor werknemers die parttime werken is de sedentaire tijd per dag op het werk hierdoor mogelijk onderschat.

### *Het meten met een versnellingsmeter*

Een beperking van de Actigraph is dat hij niet nat mag worden en dus niet gedragen kan worden tijdens het douchen of het zwemmen. Hierdoor wordt de Actigraph vaak 's ochtends niet direct na het opstaan omgedaan. Tijdens het zwemmen zal de Actigraph moeten worden afgedaan en deze tijd zal buiten beschouwing moeten worden gelaten bij het analyseren van de data. Dit is inmiddels mogelijk doordat TNO een applicatie heeft ontwikkeld waarmee onderscheid kan worden gemaakt tussen sedentair gedrag en het niet dragen van de Actigraph. Ook bleek het algoritme soms moeite te hebben met het onderscheiden van zitten en staan, terwijl dit onderscheid essentieel is bij het meten van sedentair gedrag. Inmiddels is het algoritme verder ontwikkeld en is het nog beter in staat het onderscheid te maken tussen zitten en staan. Een ander nadeel van versnellingsmeters is dat zij bij voorkeur meerdere dagen in de week gedragen moeten worden om een betrouwbaar beeld te krijgen van het sedentaire gedrag in een normale week. Het gebruik van versnellingsmeters brengt hierdoor meer belasting met zich mee voor de deelnemers, maar ook meer tijd en kosten voor de onderzoekers dan wanneer vragenlijsten worden ingezet. Het grote voordeel van de versnellingsmeter is echter dat zowel de totale sedentaire tijd als de tijd die langdurig aaneengesloten sedentair wordt doorgebracht op een dag hoogstwaarschijnlijk op een meer valide manier bepaald wordt dan met behulp van andere (subjectieve) methoden. Hiervoor is het wel noodzakelijk dat de deelnemers een beperkte hoeveelheid aanvullende gegevens tijdens de meetdagen registreren in een klein logboekje, zoals de tijd waarop de versnellingsmeter wordt omgedaan.

### *Het meten met vragenlijsten*

Een van de belangrijkste problemen bij het meten van sedentair gedrag is dat iedereen dit gedrag in mindere of meerdere mate dagelijks vertoont, maar veelal zonder zich daar echt bewust van te zijn (Tremblay e.a., 2010). Dit in tegenstelling tot intensiever beweeggedrag, waarvoor men vaak bewust kiest. Tijdens het invullen van vragenlijsten wordt echter aan de deelnemers gevraagd dit onbewuste gedrag te expliciteren, wat voor velen een moeilijke opgave zal zijn. De betrouwbaarheid van de resultaten, die bij vragenlijsten gericht op beweeggedrag toch al niet erg hoog is, zal hierdoor waarschijnlijk nog lager zijn.

Zoals aangegeven hebben beide gebruikte vragenlijsten beperkingen bij het meten van sedentair gedrag. Naast deze vragenlijsten zijn ook andere vragenlijsten beschikbaar die sedentair gedrag meten, waaronder de IPAQ (International Physical Activity Questionnaire) (Craig e.a., 2003) die slechts twee vragen bevat over totale zittijd tijdens een weekday en een weekenddag, en de recent ontwikkelende SBQ (Sedentary Behavior Questionnaire) (Rosenberg e.a., 2010). In de SBQ wordt gevraagd naar de hoeveelheid tijd die men sedentair doorbrengt tijdens negen verschillende gedragingen, zowel op weekdays als weekenddagen. De eerste resultaten van de betrouwbaarheid en validiteit van de SBQ lijken acceptabel, maar nader onderzoek is nodig naar het aantal items en het toepasbaar maken van de vragenlijst voor verschillende doelgroepen. De SBQ vraagt, net zoals de IPAQ, niet naar onderbrekingen van sedentair gedrag.

Een betrouwbare en valide vragenlijst die zowel het totaal aantal uren sedentair gedrag per dag en per setting navraagt als het aantal onderbrekingen in sedentair gedrag in kaart brengt, ontbreekt tot op heden. Bij het ontwikkelen van een dergelijke vragenlijst zal rekening gehouden moeten worden met de volgende aspecten:

- De verschillende settings (werk, woon-werkverkeer, vrije tijd) moeten apart nagevraagd worden;
- Om een goed beeld te krijgen van het beweeg- en zitgedrag tijdens een volledige dag is ook inzicht in het aantal slaapuren gewenst;
- Vragen naar het aantal onderbrekingen in zitgedrag kan slechts een indicatie geven van de werkelijke aantal onderbrekingen, waarbij rekening moet worden gehouden met een onderschatting van het gemeten aantal onderbrekingen in zitgedrag;
- Om een representatief beeld te krijgen van het zitgedrag zal zowel navraag gedaan moeten worden naar een reguliere weekday als weekenddag.

De hoogstwaarschijnlijk uitgebreide vragenlijst die hieruit ontstaat zal onderzocht moeten worden op betrouwbaarheid en validiteit op basis van onderzoek met objectieve meetmethoden. Vervolgens zal getracht moeten worden deze vragenlijst in te korten tot een praktisch goed toepasbare vragenlijst die internationaal toegepast kan worden.

### *Eindconclusie*

De meeste sedentaire tijd werd (zowel absoluut als relatief) doorgebracht op het werk. Ondanks de beperkingen die verbonden zijn aan deze pilot studie, suggereren de resultaten van deze pilot studie dat een versnellingsmeter (i.e. de ActiGraph inclusief het ontwikkelde algoritme) een valide methode is om sedentair gedrag te meten bij kantoormedewerkers. Voor het meten van de totale sedentaire tijd specifiek tijdens het woon-werkverkeer lijkt het gebruik van een versnellingsmeter niet strikt noodzakelijk. Hiervoor kan gebruik worden gemaakt van een vragenlijst of dagboekje. Echter, indien sedentair gedrag in verschillende settings wordt gemeten lijkt de versnellingsmeter de beste, en voor de proefpersoon minst belastende, meetmethode. Daarnaast lijkt de versnellingsmeter de beste methode om onderbrekingen van sedentair gedrag te meten. Indien gekozen wordt voor de versnellingsmeter als meetmethode zal wel altijd gevraagd moeten worden aan de proefpersonen om op de meetdagen de volgende tijdstippen te noteren: opstaan, omdoen van de versnellingsmeter, vertrek van huis, aankomst op het werk, vertrek van werk, aankomst thuis, afdoen van de versnellingsmeter, naar bed. Het nadeel van versnellingsmeters is dat het gebruik van deze meetmethode moeilijker toepasbaar is bij grote populatiestudies en voor onderzoekers meer kosten met zich meebrengt en meer tijd in beslag neemt dan bijvoorbeeld vragenlijstonderzoek. Een betrouwbare en valide vragenlijst die zowel het totaal aantal uren sedentair gedrag per dag en per setting navraagt als het aantal onderbrekingen in sedentair gedrag in kaart brengt, ontbreekt echter tot op heden.

## 5 Referenties

Bertrais S, Beyeme-Ondoua JP, Czernichow S, Galan P, Hercberg S, Oppert JM. Sedentary behaviors, physical activity, and metabolic syndrome in middle-aged French subjects. *Obes Res* 2005; 13(5): 936-44.

Craig CL, Marshall AL, Sjostrom M, Bauman AE, Booth ML, Ainsworth. BE, Pratt M, Ekelund U, Yngve A, Sallis JF, Oja P: International physical activity questionnaire: 12-country reliability and validity. *Med Sci Sports Exerc* 2003, 35(8):1381-1395.

Dunstan DW, Barr EL, Healy GN, Salmon J, Shaw JE, Balkau B, Magliano DJ, Cameron AJ, Zimmet PZ, Owen N. Television viewing time and mortality: the Australian Diabetes, Obesity and Lifestyle Study (AusDiab). *Circulation* 2010; 121(3): 384-91.

Healy GN, Dunstan DW, Salmon J, Cerin E, Shaw JE, Zimmet PZ, Owen N. Breaks in sedentary time. Beneficial associations with metabolic risk. *Diabetes Care* 2008; 31: 661-666.

Healy GN, Matthews CE, Dunstan DW, Winkler EAH, Owen N. Sedentary time and cardio-metabolic biomarkers in US adults: NHANES 2003-06. *European Heart Journal* doi:10.1093/eurheartj/ehq451.

Hendriksen I, Bernaards C, Hildebrandt V. Lichamelijke inactiviteit en sedentair gedrag in de Nederlandse bevolking. In: Hildebrandt V et al. (red). *Trendrapport Beweging en Gezondheid 2008/2009*. Leiden 2010.

Katzmarzyk PT, Church TS, Craig CL, Bouchard C. Sitting time and mortality from all causes, cardiovascular disease and cancer. *Med Sci Sports Exerc.* 2009; 41(5): 998-1005.

Matthews CE, Chen KY, Freedson PS, Buchowski MS, Beech BM, Pate RR, Troiano RP. Amount of time spent in sedentary behaviors in the United States, 2003-2004. *Am J Epidemiol* 2008; 167: 875-881.

Owen N, Leslie E, Salmon J, Fotheringham MJ. Environmental determinants of physical activity and sedentary behavior. *Exerc Sport Sci Rev* 2000; 28(4): 153-8.

Patel AV, Bernstein L, Deka A, Feigelson HS, Campbell PT, Gapstur SM, Colditz GA, Thun MJ. Leisure time spent sitting in relation to total mortality in a prospective cohort of US adults. *Am J of Epidemiol* 2010; 172(4): 419-429.

Reilly JJ, Penpraze V, Hislop J, Davies G, Grant S, Paton JY. Objective measurement of physical activity and sedentary behaviour: review with new data. *Arch Dis Child* 2008; 93(7): 614-9.

Rosenberg DE, Norman GJ, Wagner N, Patrick K, Calfas KJ, Sallis J. Reliability and validity of the Sedentary Behavior Questionnaire (SBQ) for adults. *J Physical Activity Health* 2010, 7:697-705.



TNO Factsheet Bewegen in Nederland 2000-2010, Leiden 2011.

Tremblay MS, Colley RC, Saunders TJ, Healy GN, Owen N. Physiological and health implications of a sedentary lifestyle. *Appl Physiol Nutr Metab* 2010, 35:725-740.

Vries de S, Garre FG, Engbers LH, Hildebrandt VH, Van Buuren S. Evaluation of neural networks to identify types of activity by using accelerometers. *Med Sci Sports Exerc* 2011 Jan;43(1):101-7.

Warren TY, Barry V, Hooker SP, Sui X, Church TS, Blair SN. Sedentary behaviors increase risk of cardiovascular disease mortality in men. *Med Sci Sports Exerc* 2010; 42(5): 879-85

## A Dagboekje

### Dagboekje pilot sedentair gedrag

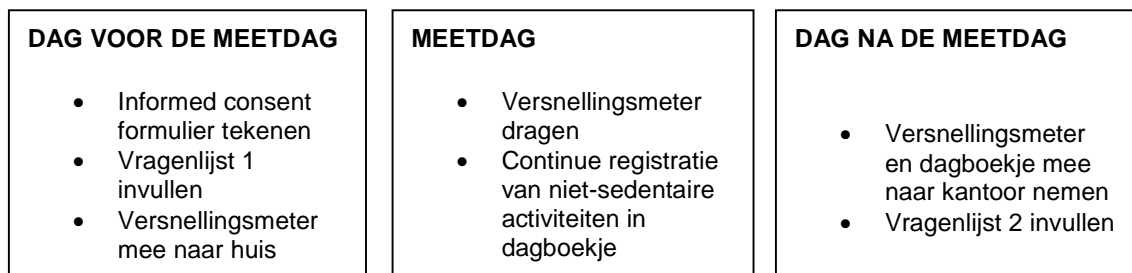
Beste deelnemer aan de pilot sedentair gedrag. Bedankt voor je deelname aan dit onderzoek. Hier volgt een korte uitleg over het pilot onderzoek en wat er van jou wordt verwacht. Deze informatie komt overeen met de informatie die je al in de informatiebrief hebt gelezen maar gaat iets dieper in op de manier waarop het dagboekje moet worden ingevuld en de manier waarop de versnellingsmeter moet worden gedragen.

#### Doel pilot onderzoek

Sedentair gedrag wordt een steeds belangrijker thema in het veld van de gezondheidsbevordering. Onder sedentair gedrag worden activiteiten verstaan die een erg laag energieverbruik vergen, zoals televisie kijken, computeren, zitten op het werk en liggen. Tot op heden is onbekend of versnellingsmeters geschikt zijn om naast lichamelijke activiteit ook sedentair gedrag te meten. Dit pilot onderzoek is opgezet om na te gaan in hoeverre versnellingsmeters sedentair gedrag kunnen meten.

#### Wat wordt er van jou verwacht?

Als deelnemer aan dit onderzoek draag je gedurende 1 werkdag een versnellingsmeter op de heup. De dag waarop je de versnellingsmeter draagt, noemen we *de meetdag* (zie figuur 1).



Figuur 1. Schematische weergave van wat er van deelnemers aan de pilot wordt verwacht

Op de dag vóór de meetdag teken je het informed consent formulier, vul je een korte vragenlijst in en krijg je van de onderzoeker de versnellingsmeter mee naar huis. De versnellingsmeter begint de volgende ochtend automatisch met registreren. Bij het aankleden doe je de versnellingsmeter om. TIP: Leg de versnellingsmeter alvast naast je kleding op de dag vóór de meetdag! Het is van groot belang dat de versnellingsmeter geplaatst wordt op de rechterheup (zie figuur 2). Let er bovendien op dat het cijfer op de versnellingsmeter rechtop staat vanuit het gezichtspunt van anderen. Als de versnellingsmeter op z'n kop zit, vindt er geen registratie plaats! Op de meetdag vul je het dagboekje in na iedere niet-sedentaire activiteit. Niet-sedentaire activiteiten zijn activiteiten



Figuur 2. Zo draag je de versnellingsmeter

die intensiever zijn dan zitten en liggen zoals staan, lopen en traplopen.

Vul het dagboekje na iedere niet-sedentaire activiteit direct in om te voorkomen dat je vergeet wat je hebt gedaan. Leg het dagboekje thuis daarom op een centrale plek in huis waar je vaak langsloopt. Kies in welke categorie jouw niet-sedentaire activiteit valt en vul het aantal minuten in dat je bezig bent geweest met deze activiteit. Plaats dit aantal minuten bij het tijdstip waarop de activiteit begon. De minimale duur die je kunt registreren is 1 minuut. Vul dus ook 1 in als je slechts 10 seconden hebt gestaan!! Geef tot slot bij iedere niet-sedentaire activiteit een korte toelichting.

Aangezien kantoormedewerkers op het werk overwegend zitten, hoef je alleen iets in te vullen als je even opstaat, loopt of traploopt, dus als je het sedentaire gedrag onderbreekt (zie onderstaand voorbeeld). In je vrije tijd zult je het dagboekje waarschijnlijk vaker invullen dan op kantoor. Zittende en liggende activiteiten hoef je niet te vermelden in het dagboekje.

#### VOORBEELD dagboekje

Tijd	Staan	Staan/lopen	Lopen	Lopen/ traplopen	Fietsen	Sporten	Overig	Toelichting
<b>08.30</b>				5				Koffie halen
.35								
.40								
.45								
.50		2						Printer
.55			4					Toilet
<b>09.00</b>								
.05								
.10								
.15								
.20				2				Naar fiets lopen
.25					15			Naar fysiotherapeut
<b>09.30</b>								

Zodra je 's avonds naar bed gaat, mag je de versnellingsmeter afkoppelen. Neem hem de volgende morgen wel weer mee naar kantoor! Bij aankomst op kantoor lever je de versnellingsmeter en het dagboekje in bij Steffin en vul je de tweede korte vragenlijst in.

Als je de volgende ochtend niet naar kantoor komt, lever je de versnellingsmeter en het dagboekje in op de eerstvolgende dag dat je wel naar kantoor komt.

#### **Bedankt voor je medewerking!**

Het onderzoeksteam (Claire, Ingrid, Steffin, Francisca en Sanne)

**Dagboekje pilot sedentair gedrag**

Deelnamenummer:

Leeftijd:

Geslacht:

Lengte (cm):

Gewicht (kg):

Datum:

Vul in onderstaande tabel in op welk tijdstip je op de meetdag opstond, van huis ging (naar kantoor), op kantoor arriveerde, op kantoor vertrok (naar huis), thuis aankwam en ging slapen.

Tijdstippentabel

	<b>Tijdstip</b>
<b>Opstaan</b>	
<b>Versnellingsmeter om</b>	
<b>Vertrek thuis</b>	
<b>Aankomst op kantoor</b>	
<b>Vertrek op kantoor</b>	
<b>Aankomst thuis</b>	
<b>Versnellingsmeter af</b>	
<b>Slapen</b>	

Ruimte voor opmerkingen:



Tijd	Staan	Staan/lopen	Lopen	Lopen/ traplopen	Fietsen	Sporten	Overig	Toelichting
<b>09.00</b>								
.05								
.10								
.15								
.20								
.25								
<b>09.30</b>								
.35								
.40								
.45								
.50								
.55								
<b>10.00</b>								
.05								
.10								
.15								
.20								
.25								
<b>10.30</b>								
.35								
.40								
.45								
.50								
.55								
<b>11.00</b>								
.05								
.10								
.15								
.20								
.25								
<b>11.30</b>								
.35								
.40								
.45								
.50								
.55								

etc

## B Vragenlijst

**Deelnamenummer:**

### Vragenlijst pilot sedentair gedrag

De volgende vragen gaan over zittende en liggende activiteiten op een gemiddelde werkdag en een gemiddelde nacht.

1. Wilt u schatten hoeveel uur u op een gemiddelde werkdag (overdag) zit op het werk inclusief woon/werk verkeer?

..... uur

2. Wilt u schatten hoeveel uur u op een gemiddelde werkdag zit/licht na werk inclusief de avond, exclusief slaaptijd?

.....uur

3. Wilt u schatten hoeveel uur u op een gemiddelde nacht in bed ligt (ongeacht of u slaapt of niet)?

.....uur

De volgende twee vragen gaan over de tijd die u op een normale werkdag zittend doorbrengt zonder sta- of looponderbrekingen. Bij het beantwoorden van deze vragen dient u zitten in de lunchpauzes en tijdens het woon-werkverkeer niet mee te nemen.

4. Zit u op een normale werkdag op uw werk langer dan 2 uur achter elkaar zonder af en toe te staan of te lopen?

- ja, (bijna) altijd
- ja, vaak
- ja, soms
- nee, (bijna) nooit

5. Zit u op een normale werkdag in uw vrije tijd langer dan 2 uur achter elkaar zonder af en toe te staan of te lopen?

- ja, (bijna) altijd
- ja, vaak
- ja, soms
- nee, (bijna) nooit

De volgende vraag gaat over de tijd die u op uw werk, thuis, tijdens opleiding, of in uw vrije tijd zittend doorbrengt. Bij deze tijd worden, zitten achter een bureau, tijd die zittend werd doorgebracht met vrienden, zittend lezen, studeren, tv kijken en achter de computer zitten, meegerekend.

Neem in uw gedachten weer een **normale week in de afgelopen maanden**.

6. Wilt u aangeven

- hoeveel dagen per week u de onderstaande activiteiten verrichtte en;
- hoeveel tijd u daar gemiddeld op een dag mee bezig was?

Het is nadrukkelijk NIET de bedoeling dat u op basis van de antwoorden op onderstaande vraag uw antwoorden op vraag 1 t/m 5 aanpast.

	Aantal dagen per week	Gemiddelde tijd per dag
<b>a. Reizen met een motorvoertuig:</b>		
<i>Denk hierbij aan motorvoertuigen zoals trein, bus, auto, tram, brommer, scooter of motor</i>		
▪ Tijdens woonwerkverkeer	<input type="text"/> dagen	<input type="text"/> <input type="text"/> uur <input type="text"/> <input type="text"/> min
▪ Tijdens het werk	<input type="text"/> dagen	<input type="text"/> <input type="text"/> uur <input type="text"/> <input type="text"/> min
▪ In de vrije tijd	<input type="text"/> dagen	<input type="text"/> <input type="text"/> uur <input type="text"/> <input type="text"/> min



	Aantal dagen per week	Gemiddelde tijd per dag	
<b>b. Zitten op het werk</b> <i>Denk hierbij aan zitten achter een bureau, achter de computer zitten of vergaderen</i>	<input type="text"/> dagen	<input type="text"/> uur	<input type="text"/> min
<b>c. Zitten in de vrije tijd</b>			
▪ Lezen en/of studeren	<input type="text"/> dagen	<input type="text"/> uur	<input type="text"/> min
▪ Televisie kijken	<input type="text"/> dagen	<input type="text"/> uur	<input type="text"/> min
▪ Achter de computer zitten	<input type="text"/> dagen	<input type="text"/> uur	<input type="text"/> min
▪ Andere zittende activiteiten <i>Met vrienden zitten praten, spelletjes doen (bijv. kaarten, rummikub), muziek luisteren</i>	<input type="text"/> dagen	<input type="text"/> uur	<input type="text"/> min
<b>d. Liggen en slapen</b>			
▪ In bed liggen (ongeacht of u slaapt)		<input type="text"/> uur	

**Bewegen**

Er volgt nu een vraag over lichaamsbeweging, zoals bijvoorbeeld wandelen of fietsen, tuinieren, sporten of beweging op het werk of op school. Het gaat om alle lichaamsbeweging die tenminste even inspannend is als stevig doorlopen of fietsen.

7. Hoeveel dagen per week heeft u ten minste 30 minuten per dag zulke lichaamsbeweging? Het gaat om het gemiddeld aantal dagen van een gewone week in de afgelopen maand. Is het minder dan 1 dag per week, dan vult u 0 in.

.....dagen per week

De laatste vraag gaat over inspannende lichaamsbeweging

8. Hoe vaak per week beoefende u in de afgelopen maand inspannende sporten of zware lichamelijke activiteiten die lang genoeg duurden om bezweet te raken? Het gaat om inspannende lichaamsbeweging die ten minste 20 minuten per keer duurde. Was het minder dan 1 dag per week, dan is het antwoord 0.

.....keer per week

**Dit is het einde van de vragenlijst. Bedankt voor het invullen!**