

# Minder zitten, meer bewegen



FYSIEK

## Kortetermijneffecten van interventies op het werk

Nederlanders zitten het meest van alle Europeanen, vooral op het werk, wat leidt tot serieuze gezondheidsrisico's. Omdat deze effecten vaak pas op lange termijn tot uiting komen, kunnen kortetermijneffecten beter motiveren tot gedragsverandering, waarbij de werkplek een kansrijke omgeving biedt voor effectieve interventies. Literatuuronderzoek toont aan dat multidimensionale interventies met een beweegcomponent op de werkplek positieve kortetermijneffecten hebben op langdurig zitten, fysieke activiteit, gewicht en mentaal welzijn, waarbij er geen negatieve impact op productiviteit of werktevredenheid hoeft te zijn. Positieve effecten op biomarkers, fysieke klachten en kosteneffectiviteit blijven beperkt en inconsistent.

**Giulio Tan, Anne de Vries, Lidewij Renaud, Mairi Bowdler en Marjolein Douwes**

Nederland is Europees kampioen zitten met het hoogste percentage zittijd per dag; 26 procent van de bevolking zit 8,5 uur of langer per dag (Europese Commissie, 2022). Daarbij zitten Nederlanders veel tijdens het werk, gemiddeld 4,5 uur, oplopend tot wel 7,2 uur bij kantoorgebonden beroepen (TNO, 2024). Onvoldoende bewegen en veel en lang ononderbroken zitten brengen gezondheidsrisico's met zich mee. Onder andere wordt het risico op hart- en vaatziekten, diabetes type 2 en verschillende vormen van kanker verhoogd. Daarbij hebben mensen die langdurig zitten meer kans om vroegtijdig te overlijden (Renaud et al., 2024). Alhoewel er groeiende aandacht is voor deze gezondheidsrisico's, zowel in de maatschappij als op het werk, resulteert dit niet in een vermindering van het zitgedrag in Nederland (TNO, 2024). Dit komt mogelijk omdat de negatieve gezondheidseffecten zich pas op de lange termijn manifesteren. Daardoor lijkt er onvoldoende urgentiebesef bij de bevolking. Het benadrukken van kortetermijneffecten kan meer effect hebben bij het bewerkstelligen van een gedragsverandering dan langetermijneffecten (Kwasnicka et al., 2016). Om meer mensen te verleiden tot minder zitten en meer bewegen, kunnen dus het beste de kortetermijneffecten inzichtelijk worden gemaakt.

De werkplek biedt kansen om het zitgedrag van mensen aan te pakken, omdat mensen daar veel tijd doorbrengen met collega's, die elkaar kunnen ondersteunen in het veranderen van zitgedrag naar beweeggedrag. De 'zitcultuur' binnen organisaties moet worden aangepakt om gezondheidsrisico's voor de werkende bevolking te verminderen. Ondanks veelbelovende initiatieven in de praktijk (praktijkvoorbeelden KCSB<sup>1</sup>), blijft het voor werkgevers en werknemers moeilijk om de zitcultuur op kantoor om te buigen naar een beweegcultuur. Daarom is er een

literatuuronderzoek (scoping review) uitgevoerd met als doel inzicht te krijgen in de kortetermijn(gezondheids)effecten van interventies gericht op minder zitten en meer bewegen op het werk. Dit zou werkgevers en werknemers beter motiveren tot verandering van zitgedrag op het werk. Hiervoor zijn twee verschillende onderzoeksvragen opgesteld:

1. Wat zijn de kortetermijn(gezondheids)effecten van interventies gericht op minder zitten, onderbreken van zitten en meer bewegen (al dan niet op het werk)?
2. Wat zijn de kortetermijn (werkgerelateerde) effecten van interventies gericht op minder zitten, onderbreken van zitten en meer bewegen op het werk?

Deze studie is uitgevoerd binnen een groter onderzoeksproject naar de ervaringen en behoeften rondom minder zitten op het werk in de praktijk. De kennis uit het literatuuronderzoek is gebruikt voor de ontwikkeling van een online stappenplan voor werkgevers en een online checklist voor werknemers, zie <https://fysiekebelasting.tno.nl/>.

### Methodie

#### Zoekstrategie en in- en exclusiecriteria

In Scopus zijn twee aparte zoekopdrachten uitgevoerd voor de twee onderzoeksvragen. Binnen de eerste zoekopdracht is gekeken naar de korte termijneffecten van minder zitten onder de gehele volwassen populatie, en werden alleen reviews en meta-analyses meegenomen. Voor de tweede zoekopdracht is specifiek gekeken naar de korte termijneffecten van interventies op werk, met name kantoorwerk. In deze zoekopdracht is naar een breder scala aan artikelen gekeken, onder andere RCT (randomized controlled trial)-onderzoeken en observationele studies, die het effect van een interventie onderzochten.

1 [www.kenniscentrumsportenbewegen.nl/nieuws/medewerkers-in-beweging-brengen-doe-je-zo](http://www.kenniscentrumsportenbewegen.nl/nieuws/medewerkers-in-beweging-brengen-doe-je-zo)

Verdere inclusiecriteria waren Nederlands- of Engelstalige artikelen tussen 2014 en 2024 met een (werkende) volwassen onderzoekspopulatie. Artikelen werden geëxcludeerd als ze enkel een lange termijn-effect onderzochten, of als ze geen interventie beschreven. Daarnaast werden studies geëxcludeerd als het pilot studies (N<20), protocolbeschrijvingen en studies met een specifieke onderzoekspopulatie (bijv. zwangere vrouwen) betrof.

### Selectie van artikelen

Er zijn twee separate zoekopdrachten uitgevoerd in Scopus door de bibliotheekmedewerker van TNO Health & Work, die verder geen rol had bij de beoordeling van de artikelen. ASReview, een open-source machine learning tool, werd gebruikt voor het screeningproces, waarbij de artikelen werden voorgesorteerd op basis van relevantie. Daarna werden alle artikelen gescreend op titel en abstract, en vervolgens op volledige tekst, door twee onderzoekers onafhankelijk van elkaar. Artikelen die aan de inclusiecriteria voldeden, werden geïncludeerd in de studie en volledig gelezen. Niet-relevante artikelen werden uitgesloten. Twijfelgevallen en specifieke onderzoekspopulaties werden besproken en eventueel aan een derde beoordelaar voorgelegd. Tijdens de volledige-tekst screening werd gelet op juiste inclusie, specificatie van interventietypen (bijv. wandelen, traplopen, vergadertijd) en korte termijn uitkomstmaten (bijv. productiviteit, vermoeidheid, energiek voelen) voor verdere onderverdeling in thema's.

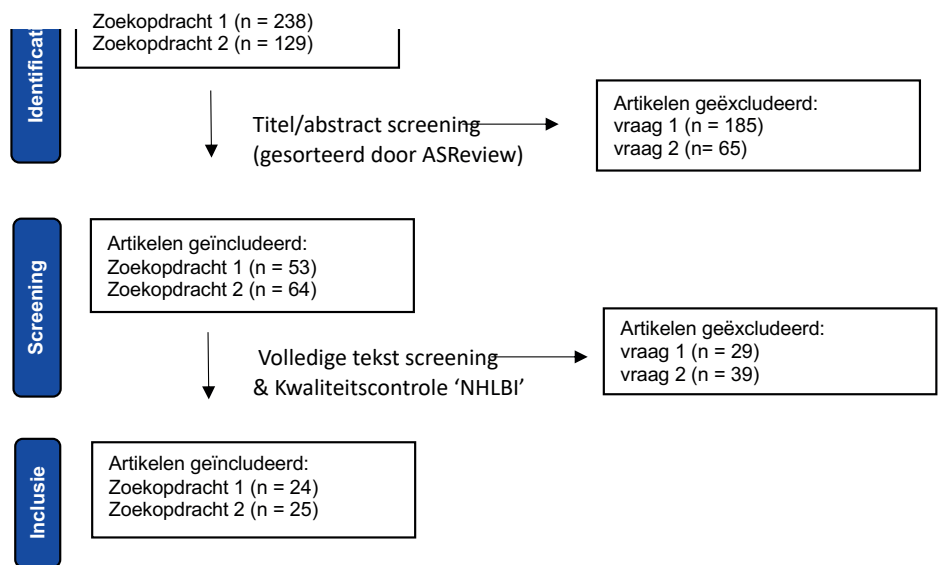
### Kwaliteitscriteria

De methodologische kwaliteit van elk opgenomen artikel in deze literatuurstudie is geëvalueerd middels twee verschillende instrumenten. Voor de eerste zoekopdracht is de 'NHLBI quality assessment of systematic reviews and meta-analyses' gebruikt, en voor de tweede zoekopdracht de 'NHLBI quality assessment of controlled intervention studies'. Artikelen die 65% of lager scoorden bij de kwaliteitscontrole, zijn geëxcludeerd. Twee onderzoekers hebben per onderzoeksvraag onafhankelijk de kwaliteitscontrole uitgevoerd. Bij twijfel over een gegeven score of bij verschillen tussen scores bespraken zij de artikelen in kwestie tot consensus werd bereikt.

## Resultaten

### Zoekresultaten

In het totaal zijn 24 reviews geïncludeerde voor de eer-



Afbeelding 1. Flow-chart van in- en exclusie van artikelen over kortetermijneffecten van interventies voor minder zitten.

Zoekopdracht 1: uitsluitend reviews al dan niet op het werk.

Zoekopdracht 2: verschillende onderzoeksdesigns uitsluitend op werk gericht.

ste zoekopdracht en kwaliteitsbeoordeling. Voor de tweede zoekopdracht waren dit er 25 zodat de resultaten van 49 artikelen zijn gebruikt in de huidige paper (zie afbeelding 1).

### Indeling in thema's naar uitkomstmaten

De geïncludeerde artikelen werden vervolgens aan de hand van de uitkomstmaten ingedeeld in vijf verschillende thema's. Verschillende artikelen werden op meerdere thema's meegenomen.

- *Thema 1: Beweggedrag* - uitkomsten rondom fysieke activiteit, waaronder aantal stappen per dag, traplopen en verminderen van de zittijd.
- *Thema 2: Fysieke gezondheid* - uitkomsten gerelateerd aan (bloed) bio-markers (cholesterol, bloeddruk, bloedglucose, hartslagfrequentie); indicatoren voor fysieke gezondheidsrisico's, zoals BMI, lichaamsgewicht, buikomtrek en vetpercentage.
- *Thema 3: Mentale gezondheid* - factoren gerelateerd aan cognitief functioneren en mentaal welzijn. Bijvoorbeeld angst en burn-out klachten, (ervaren) stress en hersenactiviteit.
- *Thema 4: Leefstijl en gewoontes* - factoren over voeding (gezonde keuzes maken, bijvoorbeeld fruit/groentename) en slaap (kwaliteit en duur van slaap).
- *Thema 5: Bedrijf en organisatie* - organisatie- of werkgerelateerde factoren, bijvoorbeeld absentiecijfers, werkproductiviteit, werktevredenheid en financiële factoren.

### *Thema 1: Beweeggedrag*

Uit de eerste zoekopdracht blijkt dat beweeginterventies op de werkplek met behulp van technologie (mobile (m) Health, zoals wearables en smartphone apps) om (in)activiteit te monitoren effectief zijn voor het verhogen van (matig tot intensieve) fysieke activiteit en het verminderen van de zittijd. Deze interventies kunnen in een combinatie van verschillende technieken worden aangeboden, denk aan de manier van doelen stellen, verkrijgen van theoretische basis, feedback en sociale ondersteuning (online/offline), met of zonder (virtuele) beloningen en het gebruik van zelfcontrole.

Met name beweeginterventies, zoals zit-sta-, fiets- of loopbandwerkplekken, gecombineerd met mHealth-interventies, laten voor de korte termijn positieve resultaten zien. Duurzame voordelen op de langere termijn (>6 maanden) lijken helaas minder consistent. Deze resultaten komen overeen met die van de tweede zoekopdracht: multidimensionale interventies (actieve werkplek en beweging stimulerende werkomgeving in combinatie met een beweegcomponent als krachttraining, aerobe training of stretchen) blijken effectief om de totale zittijd te verminderen en fysieke activiteit te verhogen. De effecten die worden gerapporteerd zijn meer stappen zetten, vaker de trap nemen, verhogen van actief woon-werkverkeer en vaker pauzes nemen.

### *Thema 2: Fysieke gezondheid*

Uit de eerste zoekopdracht met review-artikelen blijkt dat verhoogde fysieke activiteit op de werkplek een positief effect heeft op gewichtgerelateerde uitkomsten (onder andere lichaamsgewicht, BMI, buikomtrek, vetpercentage). Dit effect is groter bij multidimensionale werkplekinterventies, waarbij fysieke activiteiten (bijvoorbeeld wandelen, joggen, roeien) en stimulatie van beweeggedrag (met stappentellers/wearables) wordt gecombineerd met een dieetcomponent (gezonde eetkeuzes maken met betrekking tot zout-, vet-, suiker-, groente- en fruitinname). Het effect van multidimensionale interventies op de werkplek op bloed biomarkers (bloeddruk, cholesterol) lijkt niet eenduidig in de verschillende artikelen. Het maakt niet uit of interventies online of face-to-face worden ingezet.

Uit de tweede zoekopdracht blijkt dat multidimensionale werkplekinterventies, zoals een combinatie van fysieke activiteiten (stretchen, kracht- en aerobe training), een beweging stimulerende werkomgeving (voetstappen op de grond richting de trap, statafels en tafeltennistafel) en coaching of informatievoorziening betreft gezondheid en bewegen, meer effect hebben op een afname van BMI, gewicht en vetpercentage, vergeleken met eendimensionale interventies. Daarnaast hebben multidimensionale interventies geen consistent effect

(positief of geen effect, maar geen negatief effect) op (bloed) biomarkers (bloedsuiker, bloeddruk, hartslagfrequentie, cholesterol). Er is geen bewijs gevonden voor een effect van multidimensionale interventies op een vermindering van klachten aan het bewegingsapparaat.

### *Thema 3: Mentale gezondheid*

Uit de eerste zoekopdracht met review-artikelen blijkt in het algemeen dat beweeginterventies, zoals regelmatige lichaamsbeweging (cardio, wandelen, krachttraining), met name yoga, op de werkplek positieve effecten hebben op het mentale welzijn van werknemers, vooral op het gebied van werkstress. Dit komt minder duidelijk ook uit de tweede zoekopdracht naar voren. Hier is gevonden dat beweeginterventies kunnen leiden tot betere gemoedstoestand/mentaal welzijn (stress), maar het bewijs is niet sterk.

### *Thema 4: Leefstijl en gewoontes*

Beweeginterventies (zoals wandelen, joggen, roeien of krachttraining), bestaande uit op maat gemaakte, persoonlijke benaderingen en uitgebreide programma's voor gewicht en dieet met focus op gezonde eetgewoonten zijn over het algemeen effectief in het verbeteren van de slaapkwaliteit, gezonde eetgewoonten (zoals vet-, groente- en fruitinname) en gezondheidsbewustzijn. Alleen artikelen uit de eerste zoekopdracht werden op dit thema ingedeeld.

### *Thema 5: Bedrijf en organisatie*

De resultaten uit de eerste zoekopdracht laten zien dat beweeginterventies (traplopen, aerobe (groeps)sportlessen: krachttraining, stretchen) op de werkplek een positief effect kunnen hebben op productiviteit, maar het bewijs is niet consistent. Waar een aantal studies een positief effect laten zien op productiviteit, vinden andere studies geen effect op deze uitkomstmaat. Wat hier wel opvalt, is dat geen van de studies een negatief effect vonden van een beweeginterventie op productiviteit. Dit is vergelijkbaar met de resultaten uit de tweede zoekopdracht, waaruit blijkt dat multidimensionale interventies, een combinatie van een actieve werkplek (zit/sta-, fiets- en loopbandbureaus), fysieke activiteiten (wandelen of krachttraining) of educatieve programma's en gezondheidsinformatie voor gedragsverandering (zoals coaching en motivatie/educatieprogramma's om minder te zitten en meer te bewegen) geen negatief effect hebben op productiviteit, tevredenheid over werk en verbetering taakprestaties. Er wordt wisselend geen effect of een positief effect gevonden. Verder is er geen bewijs gevonden voor een effect van multidimensionale interventies op ziekteverzuim en aanwezigheid op werk, noch op kosten effectiviteit en return on investment (ROI) van de interventies.

Tabel 1. Overzicht van interventies en korte termijn effecten van de geïncludeerde artikelen per thema en onderzoeksvraag.

	Aantal artikelen	(Werkplek)interventies	Bevindingen kortetermijneffecten
<b>Thema 1: Beweggedrag</b>			
Zoekopdracht 1	3	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Actieve werkplek (zit/sta-, fiets- of loopbandwerkplek)</li> <li>- Werkplekinterventies die technologie, zoals mHealth en wearables, gebruiken om activiteit te monitoren. Vaak in combinatie met terugkoppeling om het bewustzijn van beweggedrag in kaart te brengen. Deze interventies worden aangeboden in verschillende technieken (manier van doelen stellen, verkrijgen van theoretische basis, feedback en sociale ondersteuning (online/offline), met of zonder (virtuele) beloningen en het gebruik van zelfcontrole)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Effectief in het bevorderen van fysieke activiteit (matig tot intensief) en het verminderen van sedentair gedrag</li> <li>- mHealth slaat aan met name bij de meer sedentaire werknemers</li> <li>- Blijvende effecten ( na &gt;6 maanden) zijn echter minder consistent</li> </ul>
Zoekopdracht 2	13	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Actieve werkplek (zit/sta-, fiets- of loopbandwerkplek)</li> <li>- Fysieke activiteiten (stretchen, kracht- en aerobe training)</li> <li>- Beweging stimulerende werkomgeving (voetstappen op de grond richting de trap, statafels en tafeltennistafel)</li> <li>- Coaching/informatievoorziening betreft gezondheid en bewegen</li> <li>- Multidimensionale interventies combineren twee of meerdere componenten die hierboven zijn genoemd</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Multidimensionale interventies voor een vermindering van zittijd en meer staan en fysieke activiteit (zoals pauzes nemen, traplopen, actief woon-werkverkeer). Effectiviteit varieerde tussen studies; het is niet duidelijk welk onderdeel het meest bijdroeg vanwege verschillende combinaties.</li> <li>- Eendimensionale interventies, zoals toegang tot zit-sta-bureaus en het aanbieden van op maat gemaakte gezondheidsinformatie (zoals e-mails, lectures en motivatiegesprekken) kunnen zittijd verminderden</li> </ul>
<b>Thema 2: Fysieke gezondheid</b>			
Zoekopdracht 1	9	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Dieetcomponent gezonde voeding (vet-, zout-, suiker-, groente-, en fruit- inname)</li> <li>- Bewegcomponent (sporten als wandelen, joggen, roeien of beweggedrag stimuleren met stappentellers/wearables)</li> <li>- Actieve werkplek (zit/sta-, of loopbandwerkplek)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Met name werkplekinterventies met een dieetcomponent lijken een positief effect te hebben op de uitkomstmaten lichaamsgewicht, BMI, buikomtrek en lichaamsvetpercentage.</li> <li>- De effecten op bio-markers zoals bloeddruk, cholesterol, en bloedglucose zijn niet duidelijk, evenals de manier van aanbieden van de interventie (face2face, mobiele applicatie)</li> </ul>
Zoekopdracht 2	6	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fysieke activiteiten (stretchen, kracht- en aerobe training)</li> <li>- Beweging stimulerende werkomgeving (voetstappen op de grond richting de trap, statafels en tafeltennistafel)</li> <li>- Coaching/informatie betreft gezondheid en bewegen</li> <li>- Multidimensionale interventies combineren twee of meerdere componenten die hierboven zijn genoemd</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Multidimensionale interventies (combinatie van fysieke activiteiten, een stimulerende werkomgeving en actieve werkplek en informatievoorziening over gezondheid en beweging) toonden afname van BMI, tailleomvang, gewicht en lichaamsvet, vooral effectief bij mensen met overgewicht/obesitas.</li> <li>- Beperkt bewijs op biomarkers, zoals bloeddruk, bloedglucose: enkele studies toonden lagere hartslag in rust en lagere bloeddruk, maar resultaten waren niet consistent</li> <li>- Zeer beperkt bewijs voor verbetering van klachten aan het bewegingsapparaat, ongeacht het type interventie</li> </ul>
<b>Thema 3: Mentale gezondheid</b>			
Zoekopdracht 1	4	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fysieke activiteiten (yoga, krachttraining, cardio/aerobic, wandelen)</li> <li>- Actieve werkplek (zit/sta-bureau)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Regelmatige lichaamsbeweging, met yoga in het bijzonder, zijn effectief om stress op het werk te verminderen en het welzijn van werknemers te verbeteren</li> <li>- De implementatie van sta-werkplekken zou ook stressniveaus kunnen verlagen, maar er is onvoldoende bewijs om deze bevinding te ondersteunen</li> <li>- Over het geheel genomen zouden beweeginterventies op de werkplek positieve effecten kunnen hebben op het mentale welzijn van werknemers, met het verlagen van stressniveaus op het werk in het bijzonder</li> </ul>
Zoekopdracht 2	12	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Actieve werkplek (zit/sta-, fiets- en loopbandbureaus)</li> <li>- Fysieke activiteiten (meer stappen zetten, krachttraining, traplopen), ook tijdens micro-breaks</li> <li>- Aanpassing werkomgeving (sta-zones, voetstappen op de vloer richting trap)</li> <li>- informatievoorziening over beweging en gezondheid</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Korte, frequente beweegpauzes kunnen stemming verbeteren, alertheid en vermoeidheid aanzienlijk verminderen bij zittende vrouwelijke werknemers</li> <li>- Microbewegingen gericht op het onderbreken van zitten kunnen stress en stemming positief beïnvloeden</li> <li>- Actieve werkplekken (zoals fiets- of loopbandbureaus) verbeteren arousal en verminderen verveling, maar fietsen kan leiden tot lagere tevredenheid en prestaties</li> <li>- Staand werken kan de cognitieve activiteit verhogen</li> </ul>

Thema 4: Leefstijl en gewoontes			
Zoekopdracht 1	4	Combinaties van: - Fysieke activiteit (wandelen, joggen, roeien, aerobe en krachttraining) - Stimuleren van gezond eetgedrag, lettend op vet-, zout-, suiker-, groente- en fruitinname (via een persoonlijke benadering/advies of juist via groepssessies)	- Fysieke activiteit op het werk kan de slaapkwaliteit specifiek bij ploegdienstmedewerkers verbeteren, vooral na ochtenddiensten. Verbeteringen werden gemeld in zowel interventie- als controlegroepen, met het grootste effect bij slechte slapers - Resultaten voor voeding en eetgedrag zijn gemengd. Sommige interventies leidden tot verbeterde inname van fruit en groenten en minder vet voedsel (vooral bij een persoonlijke benadering), maar andere studies toonden geen of tegenstrijdige effecten
Zoekopdracht 2	0	-	-
Thema 5: Bedrijf en organisatie			
Zoekopdracht 1	3	- Actieve werkplek (zit/sta) - Fysieke activiteit (traplopen, aerobe (groeps) sportlessen: krachttraining, stretchen) - Werkplekaanpassing (sportfaciliteiten in of rondom de werkplek) - Wearables/mHealth (activity tracker) - Stimuleren van beweging door middel van informatievoorziening (berichten, posters)	- Er is beperkt en tegenstrijdig bewijs dat werkplekinterventies ziekteverzuim kunnen verminderen. Door de lage kwaliteit en hoeveelheid van het bewijs zijn hier geen duidelijke conclusies aan te verbinden - Er is onvoldoende bewijs om te bepalen of fysieke activiteit of andere werkplekinterventies een positief effect hebben op productiviteit, werktevredenheid of prestaties
Zoekopdracht 2	15	- Actieve werkplek (zit/sta-, fiets- en loopbandbureaus) - Fysieke activiteiten (wandelen of krachttraining) - Educatieve programma's en gezondheidsinformatie voor gedragsverandering (zoals coaching, vooruitgangsgesprekken (persoonlijk/groep), support e-mails) - Multicomponent interventies (combinatie van 2 of meer bovengenoemde interventies)	- Interventies met zit-sta-bureaus of wandelmogelijkheden laten geen eenduidig effect zien op werkgerelateerde energie, ziekteverzuim of aanwezigheid (verminderde productiviteit) - Zelf gerapporteerde prestatie en productiviteit verbeteren in sommige studies, maar andere studies vonden geen effect - Staand werken heeft geen negatieve invloed op productiviteit of prestaties, maar ook geen significante positieve effecten - Onderzoek naar kostenvoordelen, kosteneffectiviteit en ROI gaf inconsistente resultaten - Twee studies toonden positieve effecten op aanwezigheid, productiviteit, betrokkenheid en werkmotivatie. Succes werd deels toegeschreven aan het afstemmen van informatie op veranderbaarheid van medewerkers - Eén studie naar een oefenprogramma op de werkplek liet een positief effect op werkgerelateerde energie zien, maar het bewijs is beperkt

## Discussie

Uit deze scoping review komt naar voren dat multidimensionale interventies met ten minste een beweegcomponent de meeste positieve effecten laten zien op verschillende kortetermijneffecten. Dit geldt met name voor minder zitten en meer bewegen op de werkvloer (Reed et al., 2017; Santos & Miragaia, 2021; Buckingham et al., 2019), maar ook voor een verbeterde gemoedstoestand, zoals minder werkstress bij het inzetten van beweeginterventies, zoals yoga (Bischoff et al., 2019; Oliveira et al., 2023; Santos & Miragaia, 2021). Een recente review met meta-analyses liet zien dat interventies gericht op één targetgedrag zoals minder zitten (bijvoorbeeld gebruik zit-sta-bureau: tot wel -100 minuten in zittijd) of meer lopen (bijvoorbeeld stappenteller: tot wel +1000 stappen), effectiever waren dan complexere multidimensionale interventies (Rouyard et al., 2025). Dat werd versterkt in combinatie met een coaching component. Verder blijkt uit het artikel van Rouyard et al. dat interventies vooral zijn gericht op het verminderen van zitten, terwijl het verhogen van (matig) intensieve fysieke activiteit de grootste gezondheidsvoordelen kan opleveren. Daarom pleiten wij voor een

multidimensionale aanpak met een gerichte doelstelling op het verhogen van fysieke activiteit.

Uit onze review blijkt verder bij multidimensionale interventies een duidelijker positief effect dan bij eendimensionale interventies op gewichtsgelateerde uitkomsten, zoals lichaamsgewicht, buikomtrek, BMI en vetpercentage (Buckingham et al., 2019; Flahr et al., 2018; Jiménez-Mérida et al., 2023; Madden et al., 2019; Morrow et al., 2021; Mulchandani et al., 2019; Santos & Miragaia, 2021; Reed et al., 2017). Dit geldt met name voor interventies met een beweeg- én dieetcomponent (Jiménez-Mérida et al., 2023). Het effect van deze interventies op de biomarkers, zoals bloeddruk, cholesterol, bloedplasma en bloedglucose, is echter over het algemeen bescheiden en niet eenduidig. Over het algemeen wordt gepleit voor meer onderzoek naar de effecten op de langere termijn van dit soort interventies (Bailey, 2020).

Wat verder opvalt is dat er geen negatief effect werd gevonden op productiviteit, werktevredenheid en uitvoeren van taakprestaties door inzet van interventies om minder te zitten. Sommige studies rapporteren

zelfs een positief effect, zoals Renaud et al. (2018) bij het gebruik van zit-sta-bureaus, en ook in combinatie met het aanbieden van informatie over fysieke activiteit (Munir et al., 2010; Ma et al., 2021), of tips om meer stappen te zetten op een dag (Puig-Ribera et al., 2017) worden positieve effecten gerapporteerd. Het feit dat deze factoren niet negatief worden beïnvloed, of zelfs licht verbeteren, pleit voor het implementeren van beweeginterventies op de werkplek. Immers, de gezondheid verbetert zonder dat, zoals vaak ervaren wordt door werknemers zelf, het werk negatief wordt beïnvloed (Hadgraft et al., 2018).

Deze scoping review heeft een brede onderzoeksinsteek met twee aparte onderzoeksvragen gericht op de kortetermijneffecten van minder zitten en meer bewegen op de werkvloer. Hoewel deze aanpak een minder strikte methodologische benadering heeft vergeleken met een systematic review, biedt het flexibiliteit om relevante en bruikbare inzichten te verkrijgen. De praktische insteek en de focus op kortetermijneffecten maken de resultaten direct toepasbaar voor de praktijk en bieden waardevolle handvatten voor het verbeteren van de werkplekgezondheid. Mede op basis van deze review zijn door TNO twee webtools ontwikkeld om minder zitten en meer bewegen op de werkvloer te stimuleren. De eerste is de checklist minder zitten en meer bewegen inclusief praktische adviezen voor individuele medewerkers; de tweede is een praktisch stappenplan voor werkgevers om een integrale aanpak om minder te zitten en meer te bewegen op kantoor voor de eigen organisatie samen te stellen, zie <https://fy-siekebelasting.tno.nl/>.

### Abstract

**Background.** Dutch citizens sit more than any other European population, particularly at work, which leads to serious health risks. Because these effects often only become evident in the long term, short-term effects are more likely to motivate behavioral change – with the workplace offering a promising environment for effective interventions.

**Objective.** To provide insight into the short-term effects of interventions (at work) aimed at reducing sitting and increasing physical activity, based on existing literature.

**Method.** Literature search. Articles (n=367) on the short-term effects of work-related interventions to reduce sitting and improve physical activity of were screened for relevance and quality, and the most important results of the final selection (n=49) were discussed.

**Main results and conclusion.** This literature search showed that multidimensional interventions with an exercise component in the workplace can have positive short-term effects on sedentary behavior, physical activity, weight-related health outcomes, and mental well-being, without necessarily having a negative impact on productivity or job satisfaction. Positive effects on biomarkers, physical complaints, and cost-effectiveness remain limited and inconsistent.

### Bijdrage aan het HF-kennisdomein

Om de zitcultuur op het werk positief te veranderen is een *styteemaanpak* noodzakelijk, waarin fysieke, technologische, sociale en organisatorische componenten samenkomen. De interventies richten zich niet alleen op individuele gedragsverandering, maar ook op de sociale context (zoals collega's die elkaar ondersteunen), de fysieke inrichting van de werkplek en organisatorische structuren die beweging op de werkvloer kunnen bevorderen. Om die elementen te ontwerpen, zijn er op basis van dit literatuuronderzoek ook hulpmiddelen ontwikkeld in de vorm van webtools. Er is een online checklist voor medewerkers om meer inzicht in hun eigen beweeggedrag te krijgen, gepaard met beweegadviezen. Ook is er een stappenplan voor werkgevers om handvatten te bieden voor het ontwikkelen van beweeginterventies. Deze tools zijn ontworpen om het systeem actief te veranderen en beweging op de werkvloer te stimuleren. Ten slotte worden zowel *styteemprestatie* als *welbevinden* als uitkomstmaat meegenomen: de interventies beogen gezondheidswinst en gedragsverandering zonder negatieve impact op productiviteit of werktevredenheid, en dragen bij aan een gezondere, meer vitale werkomgeving.



### Samenvatting

**Achtergrond.** Nederlanders zitten het meest van alle Europeanen, vooral op het werk, wat leidt tot serieuze gezondheidsrisico's. Omdat deze effecten vaak pas op lange termijn tot uiting komen, kunnen kortetermijneffecten beter motiveren tot gedragsverandering – waarbij de werkplek een kansrijke omgeving biedt voor effectieve interventies.

**Doel.** Kortetermijneffecten van beweeginterventies op het werk om minder te zitten en meer te bewegen inzichtelijk te maken uit bestaande literatuur.

**Methode.** Literatuuronderzoek. Artikelen (n=367) over kortetermijneffecten van (werkgerelateerde) interventies om minder te zitten en meer te bewegen zijn gescreend op relevantie en kwaliteit. Van de uiteindelijke selectie (n=49) zijn de belangrijkste resultaten besproken.

**Hoofddresultaten en conclusie.** Dit literatuuronderzoek toont aan dat multidimensionale interventies met een beweegcomponent op de werkplek positieve kortetermijneffecten hebben op langdurig zitten, fysieke activiteit, gewicht en mentaal welzijn, waarbij er geen negatieve impact op productiviteit of werktevredenheid hoeft te zijn. Positieve effecten op biomarkers, fysieke klachten en kosteneffectiviteit blijven beperkt en inconsistent.

### Referenties

Bischoff, L., Otto, A., Hold, C., & Wollesen, B. (2019). The effect of physical activity interventions on occupational stress for health personnel: A systematic review. *International Journal of Nursing Studies*, 97, 94–104. <https://doi.org/10.1016/j.ijnurstu.2019.06.002>  
Buckingham, S., Williams, A., Morrissey, K., Price, L., & Harri-

- son, J. (2019). Mobile health interventions to promote physical activity and reduce sedentary behaviour in the workplace: A systematic review. *Digital Health*, 5. <https://doi.org/10.1177/2055207619839883>
- Hadgraft, N., Brakenridge, C., Dunstan, D., Owen, N., Healy, G., & Lawler, S. (2018). Perceptions of the acceptability and feasibility of reducing occupational sitting: Review and thematic synthesis. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 15(1), 1-18. <https://doi.org/10.1186/s12966-018-0718-9>
- Jiménez-Mérida, M., Vaquero-Abellán, M., Alcaide-Leyva, J., Cantón-Habas, V., Raya-Cano, E., & Romero-Saldaña, M. (2023). Effectiveness of Multicomponent Interventions and Physical Activity in the Workplace to Reduce Obesity: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Healthcare (Switzerland)*, 11(8). <https://doi.org/10.3390/healthcare11081160>
- Madden, S., Cordon, E., Bailey, C., Skouteris, H., Ahuja, K., Hills, A., & Hill, B. (2020). The effect of workplace lifestyle programmes on diet, physical activity, and weight-related outcomes for working women: A systematic review using the TIDieR checklist. *Obesity Reviews*, 21(10). <https://doi.org/10.1111/obr.13027>
- Morrow, A., Walker, K., Calder-MacPhee, N., & Ozakinci, G. (2022). The active ingredients of physical activity and/or dietary workplace-based interventions to achieve weight loss in overweight and obese healthcare staff: a systematic review. *Journal of Behavioral Medicine*, 45(3), 331-349. <https://doi.org/10.1007/s10865-021-00279-x>
- Oliveira, P., da Silva Filho, J., Gurgel, J., Russomano, T., & Porto, F. (2023). Effects of exercises performed in the work environment on occupational stress: A systematic review. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, 35 (January), 182-189. <https://doi.org/10.1016/j.jbmt.2023.04.061>
- Reed, J., Prince, S., Elliott, C., Mullen, K., Tulloch, H., Hiremath, S., Cotie, L., Pipe, A., & Reid, R. (2017). Impact of workplace physical activity interventions on physical activity and cardiometabolic health among working-age women. *Circulation: Cardiovascular Quality and Outcomes*, 10(2). <https://doi.org/10.1161/CIRCOUTCOMES.116.003516>
- Santos, I., & Miragaia, D. (2023). Physical activity in the workplace: a cost or benefit for organizations? A systematic review. *International Journal of Workplace Health Management*, 16(1), 108-135.
- Rouyard, T., Yoda, E., Akksilp, K., Dieterich, A., Kc, S., Dabak, S., & Müller, A. (2025). Effects of workplace interventions on sedentary behaviour and physical activity: an umbrella review with meta-analyses and narrative synthesis. *The Lancet Public Health*, 10(4), e295-e308. [https://doi.org/10.1016/S2468-2667\(25\)00038-6](https://doi.org/10.1016/S2468-2667(25)00038-6)
- Amlani, N., & Munir, F. (2014). Does physical activity have an impact on sickness absence? A review. *Sports Medicine*, 44(7), 887-907. <https://doi.org/10.1007/s40279-014-0171-0>
- Bailey, D. P. (2021). Sedentary behaviour in the workplace: Prevalence, health implications and interventions. *British Medical Bulletin*, 137(1), 42-50. <https://doi.org/10.1093/bmb/ldaa039>
- Bantoft, C., Summers, M. J., Tranent, P. J., Palmer, M. A., Cooley, P. D., & Pedersen, S. J. (2016). Effect of Standing or Walking at a Workstation on Cognitive Function: A Randomized Counterbalanced Trial. *Human Factors*, 58(1), 140-149. <https://doi.org/10.1177/0018720815605446>
- Ben, A. J., Jelsma, J. G. M., Renaud, L. R., Huysmans, M. A., Van Nassau, F., Van Der Beek, A. J., Van Der Ploeg, H. P., Van Dongen, J. M., & Bosmans, J. E. (2020). Cost-Effectiveness and Return-on-Investment of the Dynamic Work Intervention Compared With Usual Practice to Reduce Sedentary Behavior. *Journal of Occupational and Environmental Medicine*, 62(8), E449-E456. <https://doi.org/10.1097/JOM.0000000000001930>
- Burn, N., Weston, M., Maguire, N., Atkinson, G., & Weston, K. (2019). Effects of Workplace-Based Physical Activity Interventions on Cardiorespiratory Fitness: A Systematic Review and Meta-Analysis of Controlled Trials. *Sports Medicine*, 49(8), 1255-1274. <https://doi.org/10.1007/s40279-019-01125-6>
- Coffeng, J. K., Boot, C. R. L., Duijts, S. F. A., Twisk, J. W. R., Van Mechelen, W., & Hendriksen, I. J. M. (2014). Effectiveness of a worksite social & physical environment intervention on need for recovery, physical activity and relaxation; results of a randomized controlled trial. *PLoS ONE*, 9(12). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0114860>
- Commissaris, D., Huysmans, M., Mathiassen, S., Srinivasan, D., Koppes, L., & Hendriksen, I. (2016). Interventions to reduce sedentary behavior and increase physical activity during productive work: A systematic review. *Scandinavian Journal of Work, Environment and Health*, 42(3), 181-191. <https://doi.org/10.5271/sjweh.3544>
- Dempsey, P., Owen, N., Biddle, S., & Dunstan, D. (2014). Managing sedentary behavior to reduce the risk of diabetes and cardiovascular disease. *Current Diabetes Reports*, 14(9). <https://doi.org/10.1007/s11892-014-0522-0>
- Duran, A., Romero, E., & Diaz, K. (2022). Is Sedentary Behavior a Novel Risk Factor for Cardiovascular Disease? *Current Cardiology Reports*, 24(4), 393-403. <https://doi.org/10.1007/s11886-022-01657-w>
- Dzakpasu, F., Carver, A., Brakenridge, C. J., Cicuttini, F., Urquhart, D., Owen, N., & Dunstan, D. (2021). Musculoskeletal pain and sedentary behaviour in occupational and non-occupational settings: a systematic review with meta-analysis. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 18(1). <https://doi.org/10.1186/s12966-021-01191-y>
- Edwardson, C. L., Biddle, S. J. H., Clemes, S. A., Davies, M. J., Dunstan, D. W., Eborall, H., Granat, M. H., Gray, L. J., Healy, G. N., Jaicim, N. B., Lawton, S., Maylor, B. D., Munir, F., Richardson, G., Yates, T., & Clarke-Cornwell, A. M. (2022). Effectiveness of an intervention for reducing sitting time and improving health in office workers: Three arm cluster randomised controlled trial. *The BMJ*. <https://doi.org/10.1136/bmj-2021-069288>
- European Commission. (2022). Special Eurobarometer 525: Sport and physical activity. *Directorate-General for Education, Youth, Sport and Culture*. [https://ec.europa.eu/commission/presscorner/api/files/document/print/en/ip\\_22\\_5573/IP\\_22\\_5573\\_EN.pdf](https://ec.europa.eu/commission/presscorner/api/files/document/print/en/ip_22_5573/IP_22_5573_EN.pdf)
- Faulkner, G., Weatherson, K. A., Duncan, M. J., Wunderlich, K. B., & Puterman, E. (2023). Exploring Work-Time Affective States Through Ecological Momentary Assessment in an Office-Based Intervention to Reduce Occupational Sitting. *Journal of Physical Activity and Health*, 20(6), 566-570. <https://doi.org/10.1123/jpah.2022-0495>
- Flahr, H., Brown, W., & Kolbe-Alexander, T. (2018). A systematic review of physical activity-based interventions in shift workers. *Preventive Medicine Reports*, 10(April), 323-331. <https://doi.org/10.1016/j.pmedr.2018.04.004>
- Freak-Poli, R., Cumpston, M., Albarqouni, L., Clemes, S., & Peeters, A. (2020). Workplace pedometer interventions for increasing physical activity. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 2020(7). <https://doi.org/10.1002/14651858.CD009209.pub3>
- Haslam, C., Kazi, A., Duncan, M., Clemes, S., & Twumasi, R. (2019). Walking Works Wonders: a tailored workplace intervention evaluated over 24 months. *Ergonomics*, 62(1), 31-41. <https://doi.org/10.1080/00140139.2018.1489982>
- Heuel, L., Otto, A., & Wollesen, B. (2024). Physical exercise and ergonomic workplace interventions for nursing personnel - effects on physical and mental health: a systematic review. *German Journal of Exercise and Sport Research*, 54(2), 291-324. <https://doi.org/10.1007/s12662-023-00922-6>
- Jindo, T., Kai, Y., Kitano, N., Tsunoda, K., Nagamatsu, T., & Arao, T. (2020). Relationship of workplace exercise with work engagement and psychological distress in employees: A cross-sectional study from the MYLS study. *Preventive Medicine Reports*, 17. <https://doi.org/10.1016/j.pmedr.2019.101030>
- Kwasnicka, D., Dombrowski, S. U., White, M., & Sniehotta, F. (2016). Theoretical explanations for maintenance of behavior change : a systematic review of behavior theories Theoretical explanations for maintenance of behaviour change : a systematic review of behaviour theories. *Health Psychology Review*, 10(3), 277-296.
- Labonté-LeMoine, E., Jutras, M. A., Léger, P. M., Sénécal, S., Fredette, M., Begon, M., & Mathieu, M. É. (2020). Does Reducing Sedentarity With Standing Desks Hinder Cognitive Performance? *Human Factors*, 62(4), 603-612. <https://doi.org/10.1177/0018720819879310>
- Ma, J., Ma, D., Li, Z., & Kim, H. (2021). Effects of a workplace sit-stand desk intervention on health and productivity. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(21). <https://doi.org/10.3390/ijerph18211604>
- Mainsbridge, C., Ahuja, K., Williams, A., Bird, M.-L., Cooley, D., & Pedersen, S. J. (2018). Blood pressure response to interrupting workplace sitting time with non-exercise physical activity results of a 12-month cohort study. *Journal of Occupational and Environmental Medicine*, 60(9), 769-774. <https://doi.org/10.1097/JOM.0000000000001377>
- Michaud, T. L., You, W., Estabrooks, P. A., Leonard, K., Rydell, S. A., Mullane, S. L., Pereira, M. A., & Buman, M. P. (2022). Cost and

cost-effectiveness of the 'Stand and Move at Work' multicomponent intervention to reduce workplace sedentary time and cardiometabolic risk. *Scandinavian Journal of Work, Environment and Health*, 48(5), 399–409. <https://doi.org/10.5271/sjweh.4022>

Mulchandani, R., Chandrasekaran, A., Shivashankar, R., Kondal, D., Agrawal, A., Panniyammakal, J., Tandon, N., Prabhakaran, D., Sharma, M., & Goenka, S. (2019). Effect of workplace physical activity interventions on the cardio-metabolic health of working adults: Systematic review and meta-analysis. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 16(1). <https://doi.org/10.1186/s12866-019-0896-0>

Muniswamy, P., Varadayini, G., Parashivakumar, L., & Chandrasekaran, B. (2022). Short-term effects of a social media-based intervention on the physical and mental health of remotely working young software professionals: A randomised controlled trial. *Applied Psychology: Health and Well-Being*, 14, 537–554.

Nguyen, P., Ananthapavan, J., Gao, L., Dunstan, D. W., & Moodie, M. (2023). Cost-effectiveness analysis of sedentary behaviour interventions in offices to reduce sitting time in Australian desk-based workers: A modelling study. *PLoS ONE*, 18(6 June), 1–17. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0287710>

Parry, S., Coenen, P., Shrestha, N., O'Sullivan, P., Maher, C., & Straker, L. (2019). Workplace interventions for increasing standing or walking for decreasing musculoskeletal symptoms in sedentary workers. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 2019(11). <https://doi.org/10.1002/14651858.CD012487.pub2>

Puig-Ribera, A., Bort-Roig, J., Giné-Garriga, M., González-Suárez, A. M., Martínez-Lemos, I., Fortuño, J., Martori, J. C., Muñoz-Ortiz, L., Milà, R., Gilson, N. D., & McKenna, J. (2017). Impact of a workplace "sit less, move more" program on efficiency-related outcomes of office employees. *BMC Public Health*, 17(1). <https://doi.org/10.1186/s12889-017-4367-8>

Renaud, L. R., Huysmans, M. A., van der Ploeg, H. P., Speklé, E. M., & van der Beek, A. J. (2018). Long-term access to sit-stand workstations in a large office population: User profiles reveal differences in sitting time and perceptions. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 15(9). <https://doi.org/10.3390/ijerph15092019>

Renaud, L., Schurink, T., & Douwes, M. (2024). Zittend werk: Stroomversneller voor de pandemie van leefstijlziekten. TNO. <https://monitorarbeid.tno.nl/wp-content/uploads/sites/16/2024/03/TNO-2024-zittendwerk.pdf>

Sköld, M., Bayattork, M., Andersen, L., & Schlünssen, V. (2019). Psychosocial effects of workplace exercise – A systematic review. *Scandinavian Journal of Work, Environment and Health*, 45(6), 533–545. <https://doi.org/10.5271/sjweh.3832>

Sliter, M., & Yuan, Z. (2015). Workout at work: Laboratory test of psychological and performance outcomes of active workstations. *Journal of Occupational Health Psychology*, 20(2), 259–271. <https://doi.org/10.1037/a0038175>

Stassen, G., Baulig, L., Müller, O., & Schaller, A. (2022). Attention to Progression Principles and Variables of Exercise Prescription in Workplace-Related Resistance Training Interventions: A Systematic Review of Controlled Trials. *Frontiers in Public Health*, 10. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2022.832523>

Stone, J., Barker, S. F., Gasevic, D., & Freak-Poli, R. (2023). Participation in the Global Corporate Challenge®, a Four-Month Workplace Pedometer Program, Reduces Psychological Distress. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 20(5). <https://doi.org/10.3390/ijerph20054514>

Taylor, W. C., Paxton, R. J., Shegog, R., Coan, S. P., Dubin, A., Page, T. F., & Rempel, D. M. (2016). Impact of Booster Breaks and Computer Prompts on Physical Activity and Sedentary Behavior Among Desk-Based Workers: A Cluster-Randomized Controlled Trial. *Preventing Chronic Disease*, 13. <https://doi.org/10.5888/PCD13.160231>

Taylor, W. C., Das, B. M., Paxton, R. J., Shegog, R., Suminski, R. R., Johnson, S. R., Akintola, O. A., Hammad, A., Guidry, M. K. (2020). Development and implementation of a logic model: Occupational stress, physical activity, and sedentary behavior in the workplace. *Work*, 67(1):203-213. doi: 10.3233/WOR-203266

TNO (2024). Factsheet zitten tijdens werk 2024. TNO. [https://fysiekebelasting.tno.nl/wp-content/uploads/sites/6/2024/12/243TNOgI\\_Zitten-2024\\_DT.pdf](https://fysiekebelasting.tno.nl/wp-content/uploads/sites/6/2024/12/243TNOgI_Zitten-2024_DT.pdf)

Vitoulas, S., Konstantis, V., Drizi, I., Vrouva, S., Koumantakis, G., & Sakellari, V. (2022). The Effect of Physiotherapy Interventions in the Workplace through Active Micro-Break Activities for Employees with Standing and Sedentary Work. *Healthcare (Switzerland)*,

10(10). <https://doi.org/10.3390/healthcare10102073>

Wahlström, V., Fjellman-Wiklund, A., Harder, M., Järvholm, L. S., & Eskilsson, T. (2020). Implementing a physical activity promoting program in a flex-office: a process evaluation with a mixed methods design. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(1). <https://doi.org/10.3390/ijerph17010023>

White, M., Dionne, C., Wårje, O., Koehoorn, M., Wagner, S., Schultz, I., Koehn, C., Williams-Whitt, K., Harder, H., Pasca, R., Hsu, V., McGuire, L., Schulz, W., Kube, D., & Wright, M. (2016). Physical activity and exercise interventions in the workplace impacting work outcomes: A stakeholder-centered best evidence synthesis of systematic reviews. *International Journal of Occupational and Environmental Medicine*, 7(2), 61–74. <https://doi.org/10.15171/ijocem.2016.739>

Wilkerson, A. H., McFadden, N. T., Elliott, C. R., & Abutalib, N. (2024). Exploring Employees' Motivation and Perceived Benefits of Using a Mobile Standing Desk in the Flexible Work Environment: A Qualitative Study. *American Journal of Health Education*. <https://doi.org/10.1080/19325037.2023.2297285>

Wolfenden, L., Goldman, S., Stacey, F., Grady, A., Kingsland, M., Williams, C., Wiggers, J., Milat, A., Rissel, C., Bauman, A., Farrell, M., Légaré, F., Ben Charif, A., Zomahoun, H., Hodder, R., Jones, J., Booth, D., Parmenter, B., Regan, T., & Yoong, S. (2018). Strategies to improve the implementation of workplace-based policies or practices targeting tobacco, alcohol, diet, physical activity and obesity. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 2018(11). <https://doi.org/10.1002/14651858.CD012439.pub2>

Zhu, W., Gutierrez, M., Toledo, M. J., Mullane, S., Stella, A. P., Diemar, R., Buman, K. F., & Buman, M. P. (2018). Long-term effects of sit-stand workstations on workplace sitting: A natural experiment. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 21(8), 811–816. <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2017.12.005>

#### Over de auteurs



MSc. G.S. (Giulio) Tan  
Researcher  
TNO Health & Work, Leiden  
[giulio.tan@tno.nl](mailto:giulio.tan@tno.nl)



MSc. M.N. (Anne) de Vries  
Researcher  
TNO Health & Work, Leiden



Dr. L.R. (Lidewij) Renaud  
Project manager/Researcher  
TNO Health & Work, Leiden



MSc. M. (Mairi) Bowdler  
Researcher  
TNO Health & Work, Leiden



MSc. M. (Marjolein) Douwes  
Project manager/Sr Scientist  
TNO Health & Work, Leiden