

De adoptie van technische innovaties door glaszetters; evaluatie van een participatief ergonomische aanpak

[A.M. de Jong en P. Vink gepubliceerd in *International Journal of Industrial Ergonomics* 26, 2000, p. 39-46]

Samenvatting

In dit hoofdstuk wordt een stapsgewijze aanpak om lichamelijke belasting van glaszetters te reduceren geëvalueerd. In samenwerking met drie kleine glaszetbedrijven zijn innovaties ontwikkeld met sterke 'commitment' van het management. Glaszetters van deze drie bedrijven hebben de problemen geprioriteerd, oplossingen geselecteerd en getest. Een stuurgroep met daarin afgevaardigden van de bedrijven en de sector nam de uiteindelijke beslissingen. Aan de hand van de testen werd een aantal oplossingen gepresenteerd aan de sector. Een jaar na de introductie van de oplossingen, werden de effecten geëvalueerd bij 2050 glaszetbedrijven.

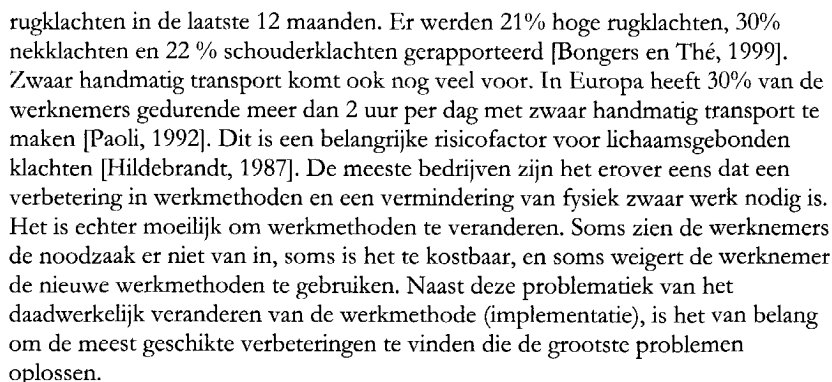
De participatieve aanpak resulteerde in verschillende innovaties die werden gepresenteerd aan de sector op een demonstratiedag, door middel van video en brochure. Uit de resultaten bleek dat van de 412 glaszetbedrijven die reageerden, 88% bekend waren met de innovaties, 55% er een of meer hadden aangeschaft en 86% van die gebruikers tevreden waren over gebruik van de innovaties.

Geconcludeerd wordt dat:

- de participatieve aanpak heeft geresulteerd in de implementatie van innovaties in een meerderheid van de sector,
- dezelfde resultaten misschien met minder inspanningen bereikt hadden kunnen worden,
- het responspercentage om het proces en de evaluatie te evalueren hoger zou moeten zijn,
- de adoptie verhoogd zou kunnen worden door meer directe participatie van glaszetters.

4.1 Introductie

Klachten aan rug, nek en ledematen van werknemers komen nog steeds veel voor. Een recente studie onder 10658 werknemers liet zien dat 47% last had van lage



In een ander project is een participatief ergonomische aanpak (PE aanpak) ontwikkeld en toegepast om geschikte oplossingen voor het werk van steigerbouwers te ontwikkelen teneinde de kansen op succesvolle implementatie te verhogen. In dit project wordt deze participatieve aanpak toegepast op drie kleine glaszet bedrijven om de meest optimale oplossingen te vinden. Sectorgerichte studies wezen uit dat glaszetters fysiek belastend werk uitvoeren (ruiten van 50-200 kg worden vaak handmatig naar de eerste verdieping getild) en dat verbetering mogelijk was. In deze aanpak zijn innovaties ontwikkeld om lichamelijke belasting te reduceren die door alle glaszetters gebruikt kunnen worden. In een campagne zijn de innovaties in de glaszet sector bekend gemaakt.

Het doel van deze studie is om de effecten van het participatieve project in de gehele glaszet sector te evalueren, vooral wat betreft de adoptie van de nieuwe innovaties. De hypothese is dat de aanpak geen effect heeft. Om de rol van de stappen in het proces naar adoptie van de oplossingen te begrijpen wordt niet alleen het eindresultaat van de aanpak geanalyseerd, maar ook de effecten van elke stap en de campagne.

4.2.1 De PE aanpak

4.2.1 De PE aanpak

52



De PE aanpak bestaat uit de volgende stappen:

Stap 1. Voorbereiding.

In deze stap worden alle glaszetters geïnformeerd over het project gedurende een informatie bijeenkomst. Hierin worden het doel van het project, de strategie (stapsgewijze aanpak), de leden van de stuurgroep en mogelijke oplossingen voorgesteld door experts van TNO.

Stap 2. Analyse van problemen.

Uit voorgaande studies [Arbouw, 1996] zijn problemen betreffende werk en gezondheid bekend. Het optillen en transporteren van glas, zowel horizontaal als verticaal, wordt als fysiek zwaar beoordeeld. Deze resultaten zijn besproken en geprioriteerd in een bijeenkomst met glaszetters van de drie bedrijven.

Stap 3. Selectie van oplossingen.

Aan de hand van de analyse van stap 2 is een programma van eisen opgesteld voor de grootste problemen en risicogroepen. Hieruit wordt duidelijk welke oplossingen ontwikkeld en geselecteerd worden. Ideeën voor oplossingen zijn gegenereerd in zgn. 'oplossingsbijeenkomsten' volgens een procedure elders beschreven in detail door Urlings e.a. [1994]. Experts en glaszetters rapporteren ideeën voor de verbetering van elke probleemactiviteit. De oplossingen worden geprioriteerd in twee bijeenkomsten van de stuurgroep met criteria betreffende haalbaarheid, gebruiksvriendelijkheid, kostenplaatje en het geschatte effect op de gezondheid.

Stap 4. Pilotstudy met de oplossingen.

Verschillende bedrijven die vergelijkbare producten als de oplossingen fabriceren zijn gevraagd om prototypes van de nieuwe innovaties te maken. De drie glaszet bedrijven hebben een dag met deze innovaties gewerkt. Het werk is geobserveerd door ergonomen van TNO en op basis van interviews met glaszetters is een lijst van oplossingen gemaakt.

Stap 5. Implementatie.

De drie bedrijven hebben zelf de adoptie van innovaties besproken en geïmplementeerd.

4.2.2 De campagne

Aan de hand van voorgaande studies is een campagne opgezet met daarin de volgende elementen:

- Een richtlijn voor het werk van glaszetters is opgesteld met instemming van werkgevers en werknemers uit de sector.
- Daarnaast zijn brochures en video's gemaakt met een uitleg van de verschillende oplossingen.
- Alle 2050 bedrijven van de Nederlandse glaszet sector zijn uitgenodigd voor een demonstratie dag. Op deze demonstratiedag zijn alle innovaties gedemonstreerd en hebben belangrijke personen in de glaszet sector verteld waarom het belangrijk is om te innoveren. Elke bezoeker heeft een brochure en een videoband over de innovaties ontvangen.

4.2.3 Evaluatie

Een jaar na de demonstratiedag hebben 2050 glaszet bedrijven een vragenlijst toegestuurd gekregen, met daarin vragen over of ze op de hoogte zijn van het bestaan van de innovaties en of ze innovaties aangeschaft hebben. Indien er innovaties aangeschaft zijn wordt gevraagd naar:

- De frequentie van gebruik (dagelijks-wekelijks-maandelijks-minder dan 1x per maand). Regelmatige gebruikers worden bepaald door dagelijks en wekelijks gebruik van de innovaties.
- De ervaren verandering in lichamelijke belasting door gebruik van de innovaties (kleiner-onveranderd-groter). Ook is gevraagd naar de verandering in het verzuimpercentage na invoering van de innovaties (gedaald-gelijk gebleven-gestegen).
- De tevredenheid met de innovaties (zeer-voldoende-matig-niet).
Tevredenheid is gemeten op drie onderwerpen: (1) tevredenheid over het gebruik zelf, (2) tevredenheid over de nieuwe werkmethoden, (3) tevredenheid over de kwaliteit van het werk.

Dezelfde gegevens zijn ook verzameld voor de drie participatieve bedrijven als referentie.

Om verschillen tussen de variabelen te beschrijven is een Pearson Chi kwadraat test uitgevoerd met 95% betrouwbaarheidsinterval ($p < 0.05$). Een toets is uitgevoerd om te bepalen of bedrijven met meer werknemers een hogere investeringsruimte hebben. Verder zijn toetsen uitgevoerd om te bepalen of regelmatige gebruikers een hogere reductie van lichamelijke belasting ervaren en meer tevreden zijn over de innovaties dan onregelmatige gebruikers.

4.2.4 Onderwerp van onderzoek

De PE aanpak is toegepast in drie glaszet bedrijven die representatief zijn voor de sector (ongeveer 15 glaszetters per bedrijf). Eén bedrijf had een innovatief imago, de andere twee een gemiddeld imago.

De 2050 glaszet bedrijven die de vragenlijst hebben ontvangen zijn lid van de branchevereniging FOSAG. Het uitsluiten van niet-leden had een praktische reden: alleen adressen van leden waren bekend.

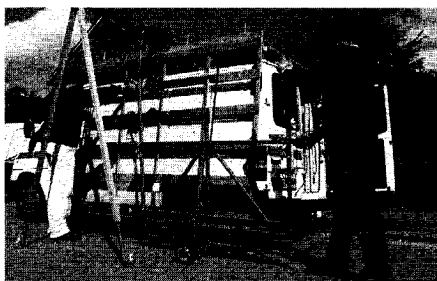
4.3 Resultaten

4.3.1 Resultaten van stap 2: analyse van problemen

Er zijn drie problemen geïdentificeerd door de glaszet bedrijven, te weten laden en lossen van glas op de glasauto, horizontaal en verticaal transport en voegen verwijderen. Deze problemen zijn bevestigd door de ergonomen die het werk hebben geobserveerd.

4.3.2 Resultaten van stap 3: selectie van oplossingen

In het algemeen is een afspraak gemaakt met toeleveranciers dat al het glas wordt gemarkeerd met een sticker waarop het gewicht staat vermeld (in kg.). Voor het laden en lossen op de auto is een glastakel ontwikkeld (zie fig. 1).



Figuur 1:
De glas takel: Een innovatie die gemonteerd wordt op de glasauto en glas van de auto op de glaskar tilt.

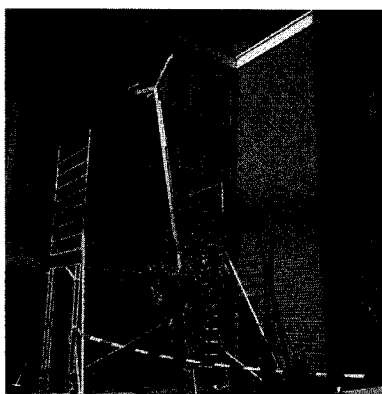
Om de belasting tijdens horizontaal transport te verminderen is een glaskar (zie fig. 2) en een glasslee ontwikkeld (zie fig. 3). Om handmatig verticaal transport te reduceren is een gevelridder ontwikkeld (zie fig. 4). Om horizontaal en verticaal transport te elimineren is een vrachtauto met hoogwerker ontwikkeld (zie fig. 5).



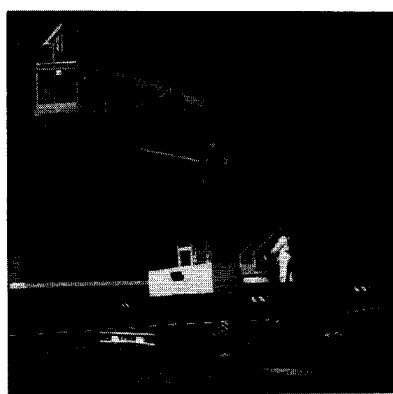
Figuur 2:
De glas kar: een innovatie om glas te transporteren over ruwe ondergrond.



Figuur 3:
De glas slee: een innovatie om glas op trappen, over galerijen en over andere vlakke oppervlakken te transporteren.



Figuur 4:
Om handmatig tillen op traditionele ladders te voorkomen is een speciale steiger met gevelridder ontwikkeld, die geschikt is voor ophalen van glas voor de gevel van een gebouw.



Figuur 5:
Voor zowel verticaal als horizontaal transport van glas kan deze vrachtauto met hoogwerker effectief zijn.



Figuur 6:
Met de voegenverwijderaar kan oude kit tussen ruit en kozijn verwijderd worden.

Om krachtinspannende handelingen tijdens voegen verwijderen te verminderen is een voegenverwijderaar ontwikkeld (zie fig. 6).

4.3.3 Resultaten van stap 4: pilotstudy met de oplossingen

De glaszetters van de drie bedrijven waren tevreden over de oplossingen. Een aantal veranderingen zijn voorgesteld op de handvatten en plaatsing van de zuigers. Over de vrachtauto met hoogwerker bestond twijfel over de veiligheid. Daarom is besloten dit eerst te analyseren.

Onder experts bestond ook twijfel over de kans dat glas zou breken. Maar alle glaszetters vermeldde na de test dat 'we gewend zijn met het werken met glas en dus weten we wanneer we voorzichtig moeten zijn'.

4.3.4 Resultaten van stap 5: implementatie

De drie participerende glaszet bedrijven hebben besloten om innovaties te kopen, zie ook tabel 2 in de discussie.

4.3.5 Resultaten van de campagne

Ongeveer 80% van de glaszet bedrijven die lid waren van FOSAG hebben de demonstratiedag bezocht. De meeste bedrijven vonden de dag zelf en de getoonde innovaties nuttig (naar indrukken van FOSAG, Arbow en TNO experts die aanwezig waren).

Een videoband is verstuurd naar alle bedrijven die lid waren van de FOSAG en naar diegenen die de demonstratiedag niet bezocht hebben. In verschillende kranten (inclusief vakbladen voor de bouw) is melding gemaakt van de innovaties met een verslag van de demonstratiedag.

4.3.6 Resultaten van de evaluatie

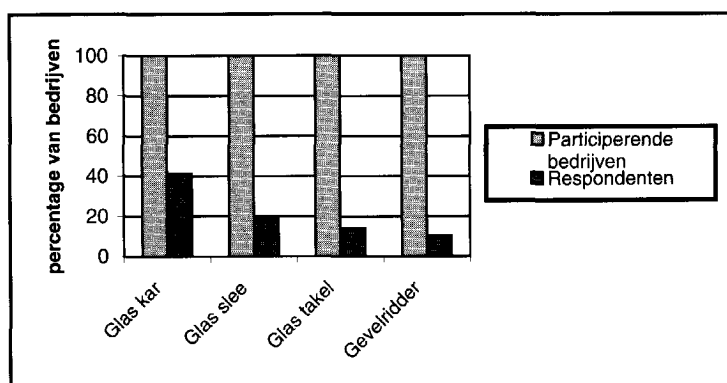
Adoptie en gebruik

Van de ondervraagde bedrijven hebben 412 glaszet bedrijven (respons 20,1%) de vragenlijst ingevuld. Deze groep noemen we respondenten. 88% van de respondenten (n=363) was bekend met het bestaan van de nieuwe innovaties. Van

de respondenten (n=227) heeft 55% een of meer innovaties aangeschaft en in gebruik. In totaal zijn 234 glaskarren, 105 glassleeën, 66 glastakels en 50 gevelridders gekocht. Twee oplossingen (vrachtauto met hoogwerker en de voegenverwijderaar) zijn niet opgenomen in het onderzoek.

Figuur 7 vergelijkt de adoptie van de drie participerende bedrijven en de andere respondenten. Hierin zijn de glaszet bedrijven die een of meer innovaties hebben aangeschaft gegeven als percentage van het totaal aantal respondenten (zie fig. 7).

De drie participerende bedrijven hebben in totaal 8 glassleeën, 5 glaskarren, 4 glastakels en 6 gevelridders aangeschaft. De participerende bedrijven hebben allemaal tenminste één exemplaar van elk type innovatie aangeschaft. De respondenten hebben net als de participerende bedrijven de glasslee het meest geadopteerd (41%). De bedrijven die geen glastakel of gevelridder hebben aangeschaft geven aan dat ze niet genoeg grote projecten hebben om hierin te investeren.



Figuur 7: Percentage van adoptie vergeleken tussen participerende bedrijven en respondenten als resultaat van de vragenlijst.

Verder worden de glasslee en de glaskar het meest regelmatig gebruikt: 39% (n=66) gebruikt de glaskar wekelijks en 44% (n=36) gebruikt de glasslee wekelijks.

Investeringshoogte

De middelen van bedrijven om in nieuwe technologieën te investeren zijn eveneens gevraagd. Er is een duidelijke relatie ($p=0.000$) tussen de grootte van een bedrijf en het aantal oplossingen wat is aangeschaft, dus de hoogte van de investeringsruimte.

Dus kleinere bedrijven investeren in het algemeen minder dan grotere bedrijven. Maar grotere bedrijven hebben relatief meer innovaties nodig aangezien zij meer glaszetters in dienst hebben.

Lichamelijke belasting

De groep regelmatige gebruikers wordt gevormd door 31% van de respondenten (n=128). Van deze groep geeft 91% (n=116) aan dat door het gebruik van de

innovaties de lichamelijke belasting gereduceerd wordt. In 47% van de gevallen ($n=60$) wordt een vermindering van rugbelasting genoemd. 92% van de regelmatige gebruikers ($n=118$) geeft echter aan dat de lagere lichamelijke belasting niet resulteert in een verlaging van het ziekteverzuim. Er is ook niet aangetoond dat regelmatige gebruikers een hogere reductie van lichamelijke belasting rapporteren dan onregelmatige gebruikers ($p=0.23$).

Tevredenheid

Regelmatige gebruikers zijn significant meer tevreden dan onregelmatige gebruikers over het gebruik van het innovatie, de nieuwe werkmethode en de kwaliteit van het eindresultaat dan onregelmatige gebruikers (zie tabel 1).

Tabel 1: Het verband tussen regelmatige gebruikers (dagelijks en wekelijks) en de tevredenheid met innovaties (zeer-voldoende-matig-niet) op de onderwerpen: innovatie zelf, de nieuwe werkmethode en het resultaat van het werk.

Tevredenheid over:	Percentage regelmatige gebruikers zeer tot voldoende tevreden	<i>p</i>
Gebruik innovatie	86,3%	.0008
De nieuwe werkmethode	87,7%	.026
Resultaat van het werk	92,6%	.02

In open vragen wordt als reden voor de tevredenheid met gebruik van het innovatie vaak vermeld dat de innovaties 'handig in gebruik' zijn. Echter in sommige situaties (zoals bij ruwe ondergrond of als er bomen voor de gevel staan) is de toepassing van de innovaties moeilijk.

4.4 Discussie

Onze hypothese dat de PE aanpak gevolgd door een campagne in de sector geen effect heeft, is gefalsificeerd, omdat geschat wordt dat meer dan de helft van alle glaszet bedrijven een of meer innovaties toepast. Ook de verschillende partners; de branchevereniging FOSAG en Arbeid beschouwen het project als succesvol. De participatieve aanpak resulteerde in de adoptie en implementatie van ergonomische oplossingen, mede doordat de werknemers de problemen zelf konden bepalen en konden meedenken bij het vinden en testen van oplossingen. Door directe participatie in de ontwikkeling en het beslissingsproces konden werknemers veel invloed uitoefenen op de uiteindelijke keuze van de innovaties. Tevens zijn de oplossingen goed overgedragen naar de sector, doordat een branchevereniging verantwoordelijk was voor het proces, inclusief de sectorgerichte campagne. Naar onze mening zijn de succesfactoren van deze participatieve aanpak [zie ook Bernoux, 1994]:

- Het feit dat de werknemers de problemen zelf konden bepalen en konden meedenken bij het vinden en testen van oplossingen. Door directe participatie in de ontwikkeling en het beslissingsproces konden werknemers veel invloed uitoefenen op de uiteindelijke keuze van de innovaties.
- Het feit dat de oplossingen goed verspreid zijn in de glaszet sector, doordat een branchevereniging verantwoordelijk was voor het proces, inclusief de sectorgerichte campagne.

Deze studie heeft echter een aantal beperkingen:

- De benodigde inspanningen waren groot en het is de vraag of de gevolgde wijze de meest efficiënte is (inclusief rollen van de participanten) om lichamelijke belasting in een sector te verminderen. De benodigde inspanningen voor het project waren groot. De meest efficiënte wijze hangt sterk af van de participatie van de verschillende partners. In tabel 3 worden de rollen van de participanten aangegeven. Glaszetters, management van de drie bedrijven en experts hebben meestal de besluitvorming voorbereid door problemen te prioriteren (stap 2), oplossingen te selecteren (stap 3) en te testen (stap 4). De stuurgroep besliste op basis van deze prioriteiten. Het is de vraag of een versimpeling van het proces zo effectief zal zijn als in dit geval. Misschien kunnen sommige kosten gereduceerd worden door de demonstratiedag of de video te schrappen. Maar voor glaszetters is een brochure waarschijnlijk niet genoeg omdat het essentieel is dat ze de innovaties werkend zien. Geconcludeerd wordt dat, hoewel nodig, het heel moeilijk is om de mogelijkheden te bepalen om kosten/inspanningen te reduceren.
- Daarnaast kregen we een lage respons op de vragenlijst, aangezien we slechts van 11% van het totaal aantal glaszet bedrijven dat lid is van de FOSAG zeker weten dat ze de innovaties gebruiken, waaruit volgt dat een hogere adoptie mogelijk is omdat 45 % van de respondenten nog geen innovatie heeft aangeschaft. Het aantal bedrijven dat geen innovaties toepast, zou teruggebracht kunnen worden door actievere promotie van de innovaties. De lage respons op de vragenlijst kan verbeterd worden door individuele interviews af te nemen of het management van bedrijven te stimuleren. De kosten van deze inspanningen zijn echter hoog.

Verder was het niet mogelijk om deze studie uit te voeren volgens het experimentele paradigma. Idealiter zou een controle groep zijn gevormd die uitgesloten zou zijn van de campagne, maar experimenten in een natuurlijke omgeving hebben vaak beperkingen [Vink en Kompier, 1997].

In een voorgaande evaluatie, drie maanden na het beëindigen van het PE project (voorafgaand aan de campagne) hebben de participerende bedrijven aangegeven hoeveel innovaties aangeschaft zijn en gebruikt worden na het einde van het project [Urlings, 1996]. Dit resulteerde in een overzicht, dat vergeleken kan worden met de onderhavige studie om de lange termijn effecten voor de participerende bedrijven te bepalen (zie tabel 2).

Tabel 2: Totalen aangeschafte innovaties en frequentie gebruik (dagelijks, wekelijks, maandelijks, minder dan 1x per maand) door participerende bedrijven.

Innovaties	Procesevaluatie in stap 6 Totalen aangeschaft	Frequentie gebruik	Evaluatie onderzoek Totalen aangeschaft	Frequentie gebruik
Glaskar	3	dagelijks	5	dagelijks
Glasslee	3	dagelijks/ wekelijks	8	wekelijks
Glastakel	1	wekelijks	4	wekelijks/ maandelijks
Gevelridder	4	maandelijks	6	wekelijks

De adoptie van de participerende bedrijven is toegenomen sinds de eerste evaluatie. Alle bedrijven hebben meer innovaties aangeschaft. Verder is het aantal keren dat de glasslec en glastakel gebruikt worden afgenomen, maar de gevelridder wordt vaker gebruikt. Hieruit blijkt dat een evaluatie niet de vroeg in het proces moet worden uitgevoerd omdat rekening gehouden moet worden met de effecten in de tijd.

De benodigde inspanningen voor het project waren groot. De meest efficiënte wijze hangt sterk af van de participatie van de verschillende partners. In tabel 3 worden de rollen van de participanten aangegeven.

Tabel 3: Rollen van de participanten in het participatieve proces.

Participanten	Stap 1	Stap 2	Stap 3	Stap 4	Stap 5	Campagne
Stuurgroep	B	B	B	B	A	B+C
Glaszettersbedrijven	A	A	A	B		
Glaszetters		A+B	A+B	A		A
Toeleveranciers				A	A	
Experts	A+C	A+C	A+C	A+C	A+C	A

A=adviserend, C=coördinerend, B=besluitvorming

Glaszetters, het management van de drie bedrijven en de experts hebben meestal de besluitvorming voorbereid door problemen te prioriteren (stap 2), oplossingen te selecteren (stap 3) en te testen (stap 4). De stuurgroep besliste op basis van deze prioriteiten. Het is de vraag of een versimpeling van het proces zo effectief zal zijn als in dit geval. Misschien kunnen sommige kosten gereduceerd worden door de demonstratiedag of de video te schrappen. Maar voor glaszetters is een brochure waarschijnlijk niet genoeg omdat het essentieel is dat ze de innovaties in werking moeten zien. Geconcludeerd wordt dat, hoewel nodig, het moeilijk is te bepalen of het mogelijk is om de verhouding kosten/inspanningen te reduceren.

De drie bedrijven die actief zijn betrokken in de PE aanpak hebben een 'extra behandeling' gehad die geleid heeft tot een hogere adoptie in die drie bedrijven (100% vs. 55%). Dit versterkt de kracht van PE aanpakken die gevonden worden in andere studies [Bernoux, 1994, Wilson and Haines, 1997, Vink en Kompier, 1997, Vink e.a., 1997, Noro en Imada, 1991]. Samenvattend wordt meer directe betrokkenheid van werknemers geadviseerd omdat het resulteert in een hogere adoptie.

Dankzegging

De auteurs willen Arbouw en FOSAG bedanken voor de financiering van het project en voor het mogelijk maken van dit onderzoek.