

Redenen voor het adopteren van nieuwe werkmethoden om de fysieke werkbelasting van het metselen te verminderen

[A.M. de Jong, P. Vink, J.C.A. de Kroon, geaccepteerd in *Ergonomics*]

Samenvatting

In dit hoofdstuk wordt de adoptie van nieuwe werkmethoden geëvalueerd die het werk van metselaars en oppermannen verbeteren. Er zijn twee studies uitgevoerd onder 323 deelnemers waarin het volgende onderzocht is: De adoptie van de nieuwe werkmethoden, de ervaren belasting van de werknemers, ervaringen van gebruikers met de nieuwe werkmethoden en de redenen om de werkmethoden te adopteren. Verder zijn de resultaten met twee vergelijkbare onderzoeken in de literatuur vergeleken.

Uit het onderzoek blijkt dat meer dan de helft van de sector de nieuwe werkmethoden geadopteerd heeft. De ervaren werkbelasting is gereduceerd door toepassing van de nieuwe werkmethoden. De werknemers en managers waren tevreden met het gebruik van de nieuwe werkmethoden en de kwaliteit van het werk. Belangrijke redenen om de nieuwe werkmethoden te adopteren betreffen kosten/baten voordelen, verbetering van arbeidsomstandigheden en productiviteitsverhoging. Belemmerende factor voor adoptie is het feit dat de nieuwe werkmethoden niet geschikt zijn voor alle situaties op de bouwplaats. De mate van adoptie had wellicht verhoogd kunnen worden als meer directe werknemersparticipatie was toegepast of als het proces beter gestructureerd was geweest.

5.1 Introductie

Metselwerk is fysiek belastend werk. In een survey naar klachten in het werk in Nederland rapporteren 38% van de metselaars en 36% van de oppermannen in Nederland rugklachten tijdens het werk [Arbouw, 2000]. Verder wordt aangegeven dat de fysieke klachten veroorzaakt worden door de werkbelasting. Andere data geven aan dat de werkbelasting hoger is dan de standaarden die vastgesteld zijn voor de Nederlandse bouw [Blatter en Bongers, 1998, Vink e.a., 2001].

Het tillen en dragen van lasten en frequent buigen en draaien van de rug zijn belangrijke risicofactoren voor het optreden van rugproblemen [Burdorf en Sorock, 1997]. In Nederland werken ongeveer 20.000 metselaars en 7000 oppermannen in teamverbanden die meestal uit drie metselaars en één opperman bestaan [Miedema en Vink, 1996b]. Het metselproces heeft een uniforme werkwijze in Nederland. Negentig procent van de tijd wordt het Waal type baksteen (gewicht 1,7 kg) gebruikt [Vink e.a., 2002]. Elke metselaar verwerkt ongeveer 800-1000 bakstenen per dag, hetgeen betekent dat een opperman dagelijks zo'n 2400-3000 bakstenen per dag handmatig naar de werkplek van de metselaar transporteert [Miedema en Vink, 1996a]. Een opperman pakt twee bakstenen in elke hand of 8 tot 10 bakstenen in een speciale stenenklem in één hand. Dit gebeurt drie tot vier keer per minuut. Dan worden de bakstenen in de kruiwagen geplaatst, die wordt opgetild en verplaatst naar de werkplek. Bij de werkplek die vaak op de steiger is gesitueerd, zet de opperman de bakstenen uit voor de metselaars. De metselaars pakken de bakstenen op en plaatsen de bakstenen op de te maken muur. De metselaar buigt en draait zijn rug en nek zo'n 800-1000 keer per dag tussen het oppakken en plaatsen van de bakstenen. De hoogste werkbelasting van de metselaar wordt ervaren als de bakstenen zich 0-50 cm boven de werkvloer bevinden [Miedema en Vink, 1996b]. De werkbelasting van de opperman is het hoogst tijdens het in- en uitladen van de kruiwagen en het optillen van de kruiwagen om weg te rijden [Miedema en Vink, 1996a]. Het gewicht van een volgeladen kruiwagen met 80 bakstenen is 130 kg waarvan de metselaar 50 kg tilt (de rest wordt via het wiel overgedragen). Analyses van werknemers tijdens het metselen hebben aangetoond dat veel herhalend werk wordt uitgevoerd met moeilijke houdingen van rug en nek [Miedema en Vink, 1996b]. De financiële en sociale gevolgen van ziekteverzuim en arbeidsongeschiktheid van metselaars en oppermannen in Nederland zijn groot [Vink en Koningsveld, 1990]. Arbouw [2001] schat dat een verhoging met 10% van de toepassing van nieuwe werkmethoden leidt tot een verlaging van 10% van het ziekteverzuim. Dit levert een besparing op van bijna 1,4 mln. Euro voor minder ziekteverzuim en 0,3 mln. Euro voor minder arbeidsongeschiktheid. Er zijn dus voldoende redenen om het werk van metselaars en oppermannen te verbeteren.

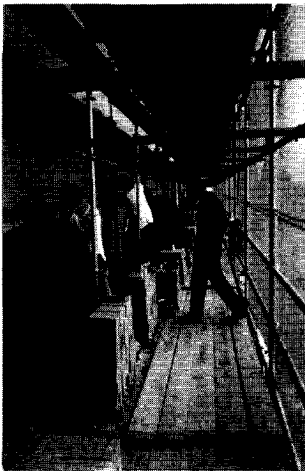
Om de fysieke werkbelasting van metselaars en oppermannen te verminderen is een stapsgewijze aanpak uitgevoerd in een tweejarig project dat startte in 1992. Het doel was om werkmethoden te ontwikkelen die flexie en rotatie van de rug van de metselaar tegengaan en de zware last van oppermannen tijdens het opladen, uitladen en transporteren van de kruiwagen verminderde. Innoveren is niet eenvoudig, omdat verschillende bedrijven en organisaties samenwerken in het metselproces en bij het transport van bakstenen en specie. Deze bedrijven hebben allemaal een eigen belang bij een verandering in het metselproces. Om hun belangen te behartigen hebben vertegenwoordigers van deze bedrijven en brancheorganisatie geparticipeerd in de ontwikkeling.

De zes stappen van de participatieve aanpak waren als volgt:

In de eerste stap van de participatieve aanpak zijn een stuurgroep en verschillende werkgroepen gevormd. Deze bestaan uit management van brancheverenigingen, bouwbedrijven en experts. Het doel van het project is vastgesteld: het ontwikkelen en implementeren van oplossingen voor de problemen in de metselsector om fysieke belasting te reduceren.



In de tweede stap zijn de grootste problemen van het metselproces geselecteerd, zie figuur 1. Voorgaande analyses hebben aangetoond dat de klachten van metselaars met name de lage rug betreffen [Vink en Koningsveld, 1990]. Besloten is om de twee taken die fysiek het zwaarst zijn te elimineren: voor de metselaar het werken op een hoogte van 0-50 cm boven de vloer en voor de opperman het oppakken en handmatig transporteren van bakstenen en specie in een kruiwagen van opslag naar werkplek.



Figuur 1: Traditioneel werk van metselaar en opperman waarbij de metselaar de stenen van het vloeroppervlak moet pakken (foto links) en de opperman zware lasten moet vervoeren (foto rechts).

In de derde stap hebben de werkgroepen verschillende oplossingen voorgesteld. Na het testen van enkele oplossingen in de praktijk hebben de participanten twee principe oplossingen geselecteerd voor verdere ontwikkeling, zie figuur 2. Eén principe oplossing betreft een hogere opstelling van de bakstenen boven de vloer, die het werk van de metselaar tussen 0 en 50 cm boven de vloer moet wegnemen. Dit kan gedaan worden door een tweedeling in vloeren of door verhogingen [Vink e.a., 2002]. Met de tweedeling in vloeren worden extra bevestigingspunten aan de steiger gemonteerd op verschillende hoogten tussen steigervloeren om opslag van bakstenen te verhogen of de metselaar ten opzichte van de bakstenen te verlagen. De verhogingen van hout of aluminium worden niet bevestigd aan de steiger, maar kunnen los op de steigervloer geplaatst worden. Het andere principe betreft mechanisch transport en het oppakken en vervoeren van kleine stapels bakstenen. Dit wordt gedaan met een kraan en speciale tangen of een speciale elektrisch bediende kar door de opperman: de opkar.

De stappen 4,5 en 6 zijn simultaan en iteratief uitgevoerd voor de verschillende oplossingen. Werknemers hebben de oplossingen op de bouwplaats uitgetest in de vierde stap. In stap 5 wordt de productie van de innovaties voorbereid en hebben de baksteenfabrikanten hun productieproces aangepast aan de nieuwe pakketmaten van bakstenen. Tenslotte zijn de nieuwe werkmethoden in de metselbranche geïntroduceerd in bijeenkomsten, lezingen, informatiedagen en artikelen in dagbladen voor de bouw en vaktijdschriften.



Figuur 2: Verbeterd metselen door verhoogde plaatsing van bakstenen waardoor de metselaar minder hoeft te bukken (foto links). Mechanisch transport van bakstenen met een opsteker en kraantang die de bakstenen oppakt en in de steiger plaatst (foto rechts).

Een experimentele evaluatie van 10 metselaars die vier jaar na de start van het project is uitgevoerd, toonde een vermindering van werkbelasting aan indien de bakstenen hoger dan 50 cm boven de vloer worden geplaatst [Vink e.a., 2001]. Verder vonden zij dat het gebruik van de tweedeling in vloeren het probleem meer reduceert dan gebruik van de verhoging. Een ander experimentele evaluatie van 10 oppermannen toonde een vermindering van de werkbelasting aan wanneer de speciale kraantangen of de opkar gebruikt worden [Miedema en Vink, 1996a]. Er is echter nog geen evaluatie in de praktijk uitgevoerd omtrent de adoptie van de nieuwe werkmethode en de redenen voor adoptie. Het doel van deze studie is om informatie over de mate van adoptie te bepalen. Ook wordt informatie verzameld over de ervaren effecten op de werkbelasting en de achterliggende redenen voor gebruik of niet-gebruik van de werkmethode. Dit laatste is belangrijk om verdere verspreiding in de metselbranche te bevorderen. Speciale aandacht wordt geschonken aan de ervaringen met de werkmethode, omdat blijkt dat de kans van implementatie verhoogd wordt als de eindgebruikers de nieuwe werkmethode kunnen beproeven [Vink en Kompier, 1997].

De onderzoeksvragen van deze studie zijn:

1. In welke mate worden de nieuwe werkmethode toegepast in de metselbranche (Mate van adoptie)?
2. Ervaren de werknemers een vermindering van de werkbelasting (Ervaren werkbelasting)?
3. Welke verschillen zijn er in ervaringen van gebruikers met de verschillende werkmethode (Ervaringen van gebruikers)?
4. Wat zijn de achterliggende redenen voor adoptie of het niet adopteren van de werkmethode (Redenen voor adoptie)?

5.2 Methode

Om de bovengenoemde onderzoeksvragen te beantwoorden zijn 323 deelnemers in twee afzonderlijke studies ondervraagd.

De eerste studie betrof 25 werkgevers met 60 teams van in totaal 202 metselaars en 56 oppermannen. De studie is uitgevoerd parallel aan een studie die de

verandering in fysieke werkbelasting door toepassing van de nieuwe werkmethoden onderzocht [Bongers e.a., 2001]. In een oproep voor participatie in het project in vaktijdschriften, beurzen, mailings en bijeenkomsten in de metselbranche toonden 52 bedrijven interesse. Hiervan zijn 25 bedrijven geselecteerd voor het project. Deze selectie is gebaseerd op het feit dat het experiment alleen bedrijven betrof die voorafgaand aan het project nog niet met de nieuwe werkmethoden gewerkt had. Alle metselaars en oppermannen van deze bedrijven participeerden in het onderzoek. De interventie betrof de toepassing van de nieuwe werkmethoden bestemd voor het metselproces (zie ook figuur 3). Niet alleen het verschil tussen voor en na de interventie is bestudeerd, maar ook is getracht een controle groep (26 bedrijven) en een interventiegroep (26 bedrijven) te definiëren. Echter, in de praktijk bleek dat de controlegroep de oplossingen ook wel toepaste en de interventiegroep de nieuwe werkmethoden niet altijd toepaste. Daarom zijn de groepen ingedeeld volgens een aangepaste definitie: er wordt gesproken van een interventie als de nieuwe werkmethoden in meer dan 50% van de werktijd gebruikt worden (verder genoemd interventiegroep). De interventiegroep bestaat uit 44 metselaars en 17 oppermannen. De controlegroep die de nieuwe werkmethoden minder dan 50% van de werktijd heeft toegepast bestaat uit 158 metselaars en 39 oppermannen. De vragenlijsten zijn ingevuld door de metselaars en oppermannen bij de start van de studie en na 12 maanden met de nieuwe werkmethoden gewerkt te hebben om de verschillen te bepalen. De vragenlijsten zijn zowel door metselaars als oppermannen ingevuld. De vragen voor de metselaars hebben betrekking op de adoptie van de werkmethoden voor een verhoogde opslag van de bakstenen en de vragen voor de oppermannen hebben betrekking op de adoptie van de werkmethoden voor mechanisch transport. De adoptie is bepaald door te vragen hoeveel uur per dag een werkmethode gebruikt wordt. De ervaren verandering in fysieke belasting door de werkmethoden is gemeten op een driepuntsschaal: verhoging-geen verandering-verlaging. Een vierpuntsschaal is gebruikt om de tevredenheid met de nieuwe werkmethoden te meten: zeer ontevreden-enigszins ontevreden-tevreden-zeer tevreden. Deze vierpuntsschaal is gebruikt om neutrale keuzes te voorkomen. Alleen de metselaars en oppermannen namen deel aan het onderzoek, maar de werkgevers zijn ondervraagd in een interview over de redenen voor het wel of niet adopteren van de nieuwe werkmethoden.

De tweede studie betrof 65 werknemers (metselaars, oppermannen en het midden management) en hun 15 werkgevers, die geselecteerd werden na een oproep voor participatie in het onderzoek na het volgen van een ééndaagse cursus voor metselaars, oppermannen en middenmanagement in 1998. Deze cursus was georganiseerd door een opleidingsinstituut voor de bouw om de nieuwe werkmethoden te introduceren en de werknemers ermee te leren werken. Een meerderheid van de werkgevers (75%) had de werkmethoden voorafgaand aan het onderzoek toegepast. Hier is ook geen onderscheid gemaakt tussen twee groepen. Na de cursus zijn vragenlijsten verstuurd naar de cursusdeelnemers en hun werkgevers. De vragenlijst voor werknemers betrof vragen over de adoptie en de ervaringen met de nieuwe werkmethoden. De vragenlijst voor werkgevers betrof de adoptie en de redenen daarvoor. De adoptie is bepaald door te vragen hoeveel van de nieuwe werkmethoden gebruikt worden. De verandering in fysieke belasting is bepaald door een driepuntsschaal: verhoging-geen verandering-verlaging. Verder zijn de tevredenheid over het werk, over de nieuwe werkmethoden, en over het resultaat van het werk bepaald met ja/nee vragen. De werkmethoden zijn niet gedifferentieerd in de vragen over de ervaringen. Dus

alleen de mening van werknemers over de combinatie van de verschillende werkmethoden is gevraagd. Tenslotte zijn open vragen toegevoegd aan de vragenlijsten om problemen met het gebruik van de werkmethoden aan te geven, alsmede de redenen voor adoptie.

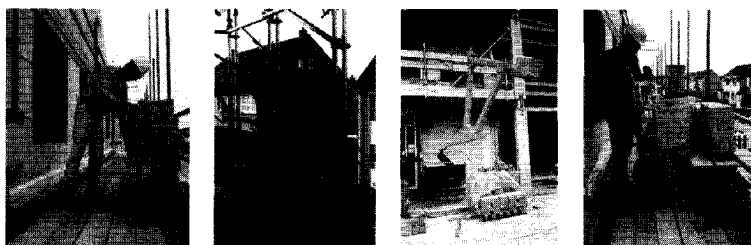
5.2 Resultaten

In de eerste studie hebben 39 metselaars (89%) en 13 oppermannen (76%) van de interventiegroep en 119 metselaars (75%) en 29 oppermannen (74%) in de controle groep de vragenlijst bij de start van het onderzoek ingevuld. Daarna hebben 31 metselaars (70%) en 12 oppermannen (70%) van de interventiegroep en 74 metselaars (50%) en 17 oppermannen (52%) van de controlegroep de vragenlijst aan het einde van het onderzoek ingevuld. Twintig werkgevers zijn geïnterviewd (76%).

Respons in de tweede studie was lager. In totaal hebben 18 werknemers (28%), waaronder vier metselaars, vijf oppermannen, drie werknemers die zowel metsel als opperwerk verrichten en zes midden managers, de vragenlijst ingevuld. Respons van de werkgevers was 53%.

5.2.1 Mate van adoptie

Interviews in de eerste studie wezen uit dat alle werkgevers op de hoogte waren van het bestaan van de nieuwe werkmethoden, meestal via vakbladen, demonstratiebijeenkomsten bij collega-bedrijven of bezoeken aan andere bedrijven. In figuur 3 worden een aantal voorbeelden van de nieuwe werkmethoden getoond.



Figuur 3: Verschillende werkmethoden voor verhoogde plaatsing van bakstenen en mechanisch transport van bakstenen. Van links naar rechts: schragen, Hijs-Console (HC-) steiger, de 6-voets kraantang (aan verreiker of kraan) en de opkar.

Werkmethoden voor de metselaar om bakstenen verhoogd op te slaan zijn schragen en bokjes. Om de metselaar lager te plaatsen ten opzichte van de bakstenen worden consoles of de verhoging/verlaging steigervloer en de speciale Hijs-Console (HC-) steiger (met verstelbare steigervloeren ontwikkeld). Werkmethoden voor het transport van bakstenen per kraan gebeurt met 6-voetskraantang of de optang (een 6-voetskraantang met automatisch losmechanisme) en met de opkar voor transport van kleine stapels bakstenen in moeilijk bereikbare plaatsen. Voor mechanisch transport van specie kan een kubel in combinatie met een kraan gebruikt worden die bijvoorbeeld ook bij het storten van betonvloeren toegepast wordt.



In tabel 1 en 2 wordt de mate van adoptie van de nieuwe werkmethode door metselaars en oppermannen in de eerste studie weergegeven.

Uit tabel 1 blijkt dat de metselaars de bokjes het meest hebben geadopteerd voor een hogere opslag van de bakstenen.

Tabel 1: Mate van adoptie van werkmethode gedurende meer dan 1 uur per dag aangegeven door metselaars in de eerste studie. n = aantal respondenten.

Type oplossing	Type werkmethode	Eerste studie	
		Interventie groep Metselaars (n=31)	Controle groep Metselaars (n=74)
Verhoogd plaatsing van bakstenen	Consoles	13%	13%
	Bokjes	57%	31%
	HC-steiger	7%	24%

* de getallen geven aan dat de controle groep de HC steiger meer heeft geadopteerd dan de interventiegroep. Dit betreft voornamelijk kortdurend gebruik gedurende 1-2 uur per dag.

Tabel 2: Percentage van gebruik van de werkmethode gedurende meer dan 1 uur per dag aangegeven door oppermannen in de eerste studie. n= aantal respondenten.

Type oplossing	Type werkmethode	Eerste studie	
		Interventie groep Oppermannen (n=12)	Controle groep Oppermannen (n=17)
Mechanisch transport	Opkar*	22%	23%
	Kraan met 6-voets kraantang	91%	43%
	Verreiker met 6-voets kraantang	60%	46%
	Optang*	33%	57%
	10tm kraan	22%	0%
	Kubel	30%	15%
	Speciepompe	9%	8%

*de getallen geven aan dat de controle groep de opkar en de optang meer heeft geadopteerd dan de interventiegroep.

Uit tabel 2 blijkt dat de 6-voets kraantang voor mechanisch transport van bakstenen en de kubel voor mechanisch transport van specie het meest zijn geadopteerd. Een minderheid heeft de opkar, optang en de kleine 10tm kraan geadopteerd.

In totaal heeft 70% van de oppermannen een of meer werkmethode voor een hogere opslag van bakstenen geadopteerd. Alle oppermannen hebben een of meer werkmethode voor mechanisch transport geadopteerd.

In de tweede studie is ook een hoog percentage van werkgevers (88%) bekend met het bestaan van de nieuwe werkmethode. Deze worden meestal bekend via informatie van de brancheorganisaties. In tabel 3 en 4 wordt de adoptie door werknemers weergegeven.

Uit tabel 3 blijkt dat zowel de metselaars als werkgevers schragen (resp. 71% en 88%) het meest geadopteerd hebben. Metselaars geven een zelfde percentage aan

voor consoles (71%). Opvallend is dat werkgevers hier een lagere adoptie aangeven dan metselaars. Hierbij wordt echter opgemerkt dat het om zeer kleine aantallen metselaars en werkgevers gaat, bijvoorbeeld slechts 2 werkgevers geven aan consoles, bokjes en verhoging/verlaging steigervloer te gebruiken.

Tabel 3: Percentage van adoptie van nieuwe werkmethode voor metselaars in de tweede studie volgens metselaars en werkgevers. n=aantal respondenten.

Type oplossing	Type werkmethode	Tweede studie	
		Metselaars (n=7)	Werkgevers (n=8)
Verhoogde plaatsing bakstenen	Schragen	71%	88%
	Consoles	71%	25%
	Bokjes	28%	25%
	Verhoging/verlaging steigervloer	43%	25%

Tabel 4: Percentage van adoptie van werkmethode voor oppermannen in de tweede studie volgens oppermannen en werkgevers. n=aantal respondenten.

Type oplossing	Type werkmethode	Tweede studie	
		Oppermannen (n=8)	Werkgevers (n=8)
Mechanisch transport	Opkar	25%	13%
	6-voets kraantang	50%	63%
	10tm kraan	-	38%
	Kubel	60%	50%
	Speciepomp	-	-

Uit tabel 4 blijkt dat zowel de oppermannen als hun werkgevers aangeven dat de 6-voets kraantang voor mechanisch transport van bakstenen (resp. 50% en 63%) en de kubel voor mechanisch transport van specie (resp. 60% en 50%) het meest geadopteerd is. Ook hier gaat het slechts om zeer kleine aantallen oppermannen en werkgevers.

Alle metselaars en alle werkgevers hebben een of meer van de nieuwe werkmethode geadopteerd voor een verhoogd opslag van bakstenen. In totaal heeft 63% van de oppermannen en 75% van de werkgevers een of meer van de nieuwe werkmethode geadopteerd voor mechanisch transport.

5.2.2 Ervaren werkbelasting

De ervaren werkbelasting van metselaars en oppermannen in de eerste studie wordt weergegeven in tabel 5.

De verlaging van de ervaren werkbelasting van metselaars in de interventiegroep is het meest duidelijk bij gebruik van de HC steiger (75%) en de bokjes (74%). Bij de controle groep wordt ook een verlaging van de ervaren werkbelasting gerapporteerd, ondanks dat zij de werkmethode minder vaak toepassen. Ook door de oppermannen wordt zowel in de interventie- als de controlegroep een verlaging van de ervaren werkbelasting gerapporteerd.

In de tweede studie is een verlaging van de werkbelasting door 43% van de metslaars en alle oppermannen gerapporteerd.

Tabel 5: Ervaren werkbelasting van gebruikers in de eerste studie. De gecombineerde resultaten van de oppermannen zijn te zien in de onderste regel van de tabel. Scores lopen van 1(verlaging), 2 (geen verandering) tot 3 (verhoging) .n= aantal respondenten van de interventiegroep (int.) en de controle groep (contr.). Gemiddelde =gemiddelde waarden van respondenten van interventie en controle groep.

Type werkmethode	Ervaren werkbelasting							
	Interventiegroep (n=31)			Controle groep (n=74)			Gemiddelde (n)	
	1	2	3	1	2	3	Int.	Contr.
Bokjes	74%	26%	0%	53%	47%	0%	1,263 (19)	1,474 (19)
Consoles	56%	44%	0%	37%	55%	9%	1,444 (9)	1,727 (11)
HC steiger	75%	25%	0%	38%	63%	0%	1,250 (4)	1,625 (8)
Alle types metselaars							1,285 (21)	1,556 (22)
Alle types oppermannen							1,57 (7)	1,56 (8)

5.2.3 Ervaringen van gebruikers

Tabel 6 toont de ervaringen van gebruikers betreffende de nieuwe werkmethode in de eerste studie.

Tabel 6: Ervaringen van gebruikers met de werkmethode in de eerste studie. Scores lopen van 1(zeer ontevreden), 2 (enigszins ontevreden), 3 (tevreden) tot 4 (zeer tevreden). n= aantal respondenten van de interventie groep (int.) en de controle groep (contr.). Gemiddelde=gemiddelde waarden van de respondenten van interventie en controle groep.

Type werkmethode	Tevredenheid werkmethode									
	Interventiegroep (n=31)				Controle groep (n=74)				Gemiddelde (n)	
	1	2	3	4	1	2	3	4	Int.	Contr.
Bokjes	11%	0%	33%	56%	25%	0%	30%	45%	3,333 (18)	2,950 (20)
Consoles	10%	0%	50%	40%	18%	9%	55%	18%	3,200 (10)	2,727 (11)
HC steiger	0%	0%	75%	25%	0%	22%	78%	0%	3,25 (4)	2,77 (9)
Alle types metselaars									3,317 (21)	2,885 (24)
Alle types oppermannen									3,53(6)	3,61 (10)

De interventiegroep van metselaars geeft aan dat zij tevreden tot zeer tevreden zijn met de HC steiger (100%), de bokjes (89%) en de consoles (90%). De oppermannen geven ook aan dat zij tevreden zijn met de werkmethode. In open vragen worden als voordelen van de nieuwe werkmethode genoemd dat de productiviteit verhoogd is en rugbelasting is afgenomen. Nadelen zijn het verhoogde (handmatige) transport van materieel (werkmethode) en minder ruimte op de steigers.



Tabel 7 toont de ervaringen van gebruikers met de kwaliteit van het werk in de eerste studie.

Tabel 7: Ervaringen van gebruikers met de kwaliteit in de eerste studie. Scores lopen van 1 (verlaging), 2 (geen verandering) tot 3 (verhoging). n=aantal respondenten van de interventie groep (int.) en de controle groep (contr.). Gemiddelde=gemiddelde waarden van de respondenten van interventie en controle groep.

Type werk- methode	Tevredenheid met kwaliteit van het werk							
	Interventiegroep (n=31)			Controle groep (n=74)			Gemiddelde (n)	
	1	2	3	1	2	3	Int.	Contr.
Bokjes	0%	58%	42%	0%	70%	30%	2,421 (19)	2,301 (20)
Consoles	0%	88%	12%	0%	73%	27%	2,125 (8)	2,272 (11)
HC steiger	0%	86%	14%	0%	89%	11%	2,142 (7)	2,111 (9)
Alle types metselaars							2,452 (21)	2,315 (23)
Alle types oppermannen							2,500 (6)	2,266 (10)

Het merendeel van de metselaars geeft aan dat de kwaliteit van het werk onveranderd blijft door gebruik van de nieuwe werkmethoden. De grootste verhoging van de kwaliteit van het werk wordt gerapporteerd door de interventiegroep van metselaars bij gebruik van de bokjes (42%).

De verschillen tussen de interventiegroep en controlegroep zijn klein.

Resultaten van de tweede studie tonen aan dat een meerderheid van metselaars (86%) en alle oppermannen tevreden zijn met de nieuwe werkmethoden. Alle metselaars en oppermannen zijn tevreden over de kwaliteit van het werk. In open vragen worden wel een aantal problemen met de nieuwe werkmethoden genoemd. Deze hebben met name betrekking op het gebruik van de opkar bij het transporteren van pakketten hergebruikte bakstenen, bij het balanceren met een opgeheven pakket bakstenen, bij rijden over oneffen ondergrond en met de bediening. Verder wordt genoemd dat de 10tm kraan vaak niet beschikbaar is op bouwplaatsen en dat deze niet gebruikt kan worden op een zachte ondergrond.

5.2.4 Redenen voor adoptie

Resultaten van de interviews en vragenlijsten van werkgevers tonen aan dat de positieve kosten/baten verhouding van de werkmethoden een belangrijke reden voor adoptie is, zie tabel 8. De meeste werkgevers geven ook aan dat productiviteitsverhoging een voordeel van de nieuwe werkmethoden is. Maar de meeste werkgevers geven ook aan dat de adoptie van een werkmethode niet alleen berust op financiële aspecten, maar ook op de beschikbaarheid van tijd en kennis om ze te implementeren in het productieproces.



Tabel 8: Redenen voor adoptie aangegeven door werkgevers. n= aantal respondenten. De getallen geven het aantal respondenten aan dat de reden genoemd heeft.

Redenen	Eerste studie (n=19)	Tweede studie (n=8)	Totaal
Verbetering arbeidsomstandigheden	7	3	10
Pos. kosten/baten verhouding	16	4	20
Productiviteitsverhoging	6	3	9

De positieve kosten/baten verhouding van de innovaties wordt door 84% van de werkgevers van de eerste studie en 50% van de werkgevers van de tweede studie genoemd. Verbetering van de arbeidsomstandigheden en productiviteitsverhoging worden ook als belangrijke redenen voor de adoptie van de nieuwe werkmethoden van metselaars en oppermannen genoemd.

Redenen om de innovaties niet te adopteren zijn ook genoemd. Het invoeren van de innovatie in het productieproces brengt niet alleen een nieuwe methode van werken met zich mee, maar vereist ook een andere logistiek en planning van werk en werknemers. Bijvoorbeeld niet alle kranen en steigers zijn geschikt voor toepassing van de nieuwe werkmethoden. Deze worden meestal geregeld via de aannemer die echter niet altijd op de geschiktheid van de nieuwe werkmethoden voor het metselen let. Ook zijn niet alle bouwplaatsen geschikt voor toepassing van de nieuwe werkmethoden, zoals bij renovatiewerkzaamheden.

5.3 Discussie

Deze studie heeft aangetoond dat een ruime meerderheid van de onderzochte bedrijven de nieuwe werkmethoden, die ontwikkeld zijn in de participatieve aanpak, geadopteerd hebben. Dit is consistent met bevindingen in een onderzoek naar de adoptie van participatief ontwikkelde innovaties door glaszetters [De Jong en Vink, 2000]. Er zijn echter twee belangrijke beperkingen aan deze studie, die de uitkomsten beïnvloed kunnen hebben. Daarom is het noodzakelijk om de resultaten met andere onderzoeken naar de adoptie van de nieuwe werkmethoden te vergelijken voordat conclusies kunnen worden getrokken.

De beperkingen in deze studie zijn:

- De werkgevers in deze studie zijn niet random (dat wil zeggen een willekeurige selectie uit een representatieve steekproef) geselecteerd. Het betreft namelijk bedrijven die al geïnteresseerd waren in de nieuwe werkmethoden. Dit kan de uitkomsten van deze studie beïnvloed hebben. Daarom worden de uitkomsten van dit onderzoek met andere vergelijkbare studies met random geselecteerde onderzoekspopulaties vergeleken.
- De aantallen onderzochte metselaars, oppermannen en werkgevers in de tweede studie zijn zeer klein, zodat de resultaten indicatief zijn.

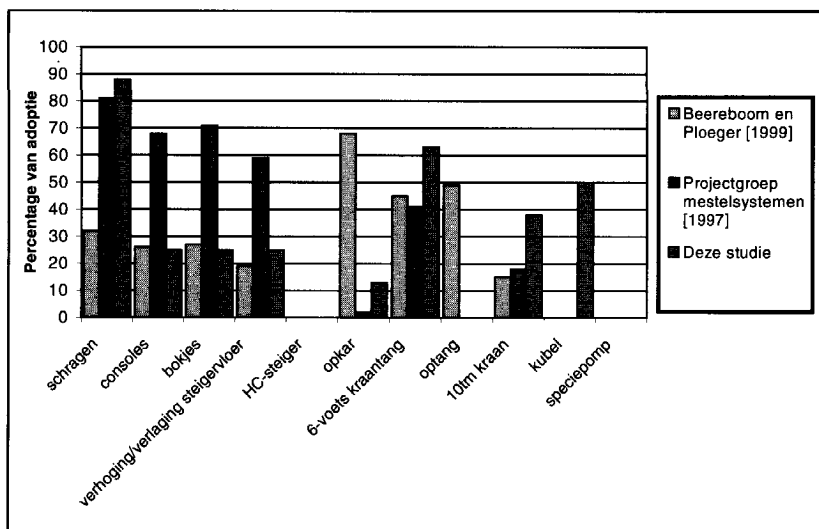
Mate van adoptie

Omdat het metselproces een uniforme werkwijze inhoudt in Nederland zouden de resultaten uit deze studie in principe gegeneraliseerd kunnen worden naar andere metselbedrijven. Gezien de genoemde beperkingen moeten een tweetal andere

vergelijkbare studies worden gebruikt als referentie om de uitkomsten van deze studie te controleren:

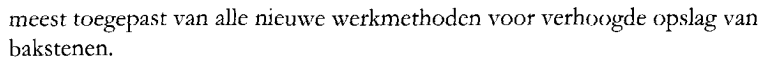
1. Een onderzoek door het Economisch Instituut voor de Bouwnijverheid (EIB) heeft de adoptie van de nieuwe werkmethode van 205 metselbedrijven en 515 metselaars in de metselsector gerapporteerd [Beereboom en Ploeger, 1999]. Dit onderzoek is geïnitieerd om de activiteiten en werkmethode van metselaars, tegelzetters en voegers te bepalen. De resultaten waren bestemd om lesmateriaal voor trainingen en opleidingen af te stemmen op de praktijk. In totaal zijn 1648 bedrijven en 3199 werknemers aangeschreven. Respons was 27%.
2. De Projectgroep Metselsystemen [1997] heeft in een afstudeerproject aan de TU Eindhoven de adoptie en ervaringen met de nieuwe werkmethode in 600 bedrijven in de metselsector onderzocht. Respons was 120 bedrijven (20%). Dit project is uitgevoerd in opdracht van drie brancheorganisaties om te bepalen in hoeverre de nieuwe werkmethode de markt gepenetreerd hadden.

Van alle studies worden de gegevens van werkgevers gebruikt, zodat ze vergelijkbaar zijn. In figuur 4 worden de resultaten van de tweede evaluatiestudie (werkgevers) in dit onderzoek vergeleken met de resultaten van de studie van Beereboom en Ploeger [1999] en de studie van de Projectgroep metselsystemen [1997]. De eerste evaluatiestudie wordt hier niet vermeld omdat alleen werknemers de adoptie vermeld hebben.



Figuur 4: Vergelijking van de mate van adoptie van de werkmethode in de metselsector tussen studies van Beereboom and Ploeger [1999], Projectgroep metselsystemen [1997] en deze studie.

De studie van Projectgroep Metselsystemen [1997] geeft aan dat schragen (81%) het meest gebruikt worden voor verhoogde opslag van bakstenen. Dit komt overeen met de bevindingen uit deze studie volgens werkgevers (88%). Ook volgens de studie van Beereboom en Ploeger [1999] worden schragen (32%) het



Voor mechanisch transport wordt de 6-voets kraantang het meest gebruikt van alle nieuwe werkmethoden: 45% volgens Beereboom en Ploeger [1999], 41% volgens de Projectgroep metselsystemen [1997] en 63% volgens deze studie, gebruikt de 6-voets kraantang.

Het mechanisch transport van specie is niet opgenomen in de referentie studies en kan dus niet vergeleken worden.

De studie van Beereboom en Ploeger [1999] rapporteert in totaal een aanzienlijk lager percentage werkgevers (56%) die een of meer werkmethoden voor verhoogde opslag van bakstenen heeft geadopteerd dan in deze studie gevonden is (100%). Het percentage van de werkgevers die een of meer werkmethoden voor mechanisch transport heeft geadopteerd volgens Beereboom en Ploeger [1999] (71%) komt wel redelijk overeen met deze studie (75%) .

Deze vergelijkingen wijzen uit dat de bevindingen uit dit onderzoek een hogere adoptie van de nieuwe werkmethoden aangeven dan de referentie studies. Dit kan verklaard worden door het feit dat de bedrijven die deelnamen aan dit onderzoek al geïnteresseerd waren in het onderzoek en de cursus en dus waarschijnlijk al van plan waren de nieuwe werkmethode(n) te adopteren. Daarnaast is deze studie twee jaar later uitgevoerd waardoor de innovaties inmiddels meer verspreid kunnen zijn in de sector.

Geconcludeerd wordt dat acht jaar na de start van het project meer dan de helft van de metselsector werkt met de nieuwe werkmethoden: voor een verhoogde plaatsing van bakstenen worden met name schragen gebruikt en voor mechanisch transport de 6-voets kraantang.

Ervaren werkbelasting

In deze studie is een verlaging van de ervaren werkbelasting gerapporteerd door metselaars en oppermannen voor alle typen werkmethoden, met name bij het gebruik van de HC steiger en bokjes voor verhoogde opslag van bakstenen. De uitkomsten zijn consistent met een experimentele studie onder 50 metselaars waarin metselaars een significante vermindering van lokaal ervaren ongemak rapporteren door het werken met verhoogde opslag van bakstenen [Vink en Koningsveld, 1990] en volgens een studie door Jäger e.a. [1991] die de hoogste fysieke belasting bij het vooroverbuigen rapporteert. De effecten gerapporteerd in de experimentele studies zijn echter lager dan de effecten gevonden in deze studie. Dit wordt mogelijk veroorzaakt door de verschillen in onderzoeksopzet. Het experimentele onderzoek gebruikte alleen de hoogte van de bakstenen als variabele, terwijl alle andere factoren constant bleven. In deze studie is een combinatie van de verschillende werkmethoden geanalyseerd. In een andere studie wordt met een veldonderzoek onder 61 metselaars wel een combinatie van de verschillende werkmethoden geanalyseerd [Miedema en Vink, 1996b]. De uitkomsten hiervan zijn vergelijkbaar met deze studie. Een reductie van 30% van de rugbelasting is gemeten met bakstenen 50 cm boven de steigervloer geplaatst. Door alle metselaars werd een vermindering van de ervaren belasting gerapporteerd. De studie onder 323 metselaars en oppermannen waaraan deze studie parallel is uitgevoerd [Bongers e.a., 2001] heeft een reductie van 20% van de rugbelasting van metselaars gemeten door verhoogde opslag van bakstenen. Geconcludeerd wordt dat de ervaren werkbelasting van metselaars en oppermannen wordt gereduceerd door de toepassing van de innovaties.

Ervaringen van gebruikers

Een meerderheid van de gebruikers is tevreden tot zeer tevreden met het gebruik van de innovaties. De kwaliteit van het werk wordt door de meeste gebruikers als onveranderd ervaren. De studie van Projectgroep Metselsystemen [1997] heeft ook gevonden dat de meeste werkmethoden als goed bevonden werden door werkgevers (op een schaal van slecht-redelijk-voldoende-goed). Deze studie heeft aangetoond dat de werknemers goede ervaringen met de werkmethoden hebben, maar dat gebruik gelimiteerd is doordat de situatie het niet toelaat.

Redenen voor adoptie

Meest genoemde reden voor adoptie door werkgevers in deze studie is de positieve kosten/baten verhouding. Dit is echter moeilijk vooraf te bepalen omdat het sterk van het type werk of situatie van de verschillende bedrijven in de sector afhangt. Niet alleen financiële inspanningen, maar ook investeringen in tijd en opleiding zijn benodigd om te leren werken met de nieuwe werkmethoden. Ook de verbetering van de arbeidsomstandigheden en productiviteitsverhoging worden vaak genoemd als reden voor adoptie.

Genoemde belemmering op de adoptie was het feit dat de omstandigheden van de bouwplaats het gebruik van de nieuwe werkmethoden vaak niet mogelijk maken.

Er waren ook nadelen aan de participatieve aanpak die de adoptie verminderd zouden kunnen hebben:

- In dit proces is een participatieve aanpak gehanteerd waarin belangengroepen in de metselsector vertegenwoordigd waren. Werknemers zijn niet direct betrokken geweest bij de overdracht van problemen en behoeften, maar alleen tijdens het testen van de prototypes. Daardoor moest naderhand veel aandacht worden besteed aan bewustmaking van de problemen en oplossingen bij werknemers in informatiedagen en speciale opleidingen. De brancheorganisaties hebben hierin een grote rol gespeeld. De adoptie had wellicht beter kunnen zijn of sneller kunnen gaan als de informatieoverdracht van en naar werknemers tijdens het proces beter was georganiseerd. Dit blijkt ook in de vervolprojecten, waarin meer aandacht wordt besteed aan het overbrengen van de informatie via moderne mediatechnieken. Bijvoorbeeld via internet en CD/DVD waarmee informatie over de innovaties voor een breed publiek toegankelijk is.
- Het participatieve proces is vanaf het begin georganiseerd met actieve betrokkenheid van verschillende belangengroepen, waarbij een stapsgewijs proces wordt doorlopen. Elke stap werd afgesloten met beslissingsneming van de stuurgroep en het plannen van de volgende stap. Hiervoor is een semi-gestructureerde aanpak gebruikt die uitgezet werd in de loop van het project. Voordeel hiervan was dat de participanten het proces konden beïnvloeden en structureren. Een nadeel hiervan was dat regelmatig ongeplande wijzigingen in het proces nodig waren. Het ontwikkelingspad was daardoor niet helder voor de participanten. De adoptie had wellicht hoger kunnen zijn als meer aandacht was besteed aan een gestructureerde aanpak.

Samenvattend: de participatieve ontwikkeling van de werkmethoden met vertegenwoordiging van de belangrijkste belangengroepen heeft gezorgd voor veranderingen in een aanzienlijk deel van de sector en aanverwante sectoren. De participerende brancheorganisaties waren tevreden met de resultaten en hebben ze

actief verspreid onder hun leden. Deze studie heeft aangetoond dat de nieuwe werkmethoden goed geïmplementeerd zijn in de metselsector en dat gebruikers tevreden zijn.

5.4 Conclusie

Uit deze studie blijkt dat meer dan de helft van de metselsector in Nederland de nieuwe werkmethoden voor verhoogde opslag en mechanisch transport van bakstenen heeft geadopteerd. Metselaars en oppermannen zijn tevreden met het gebruik van de nieuwe werkmethoden. De belangrijke redenen voor adoptie betreffen positieve kosten/baten effecten, verbetering van arbeidsomstandigheden en productiviteitsverhoging. Belemmerend op de adoptie is de afhankelijkheid van aannemers voor materieel, zoals kranen en steigers, en de geschiktheid van de nieuwe werkmethoden voor een aantal situaties op de bouwplaats, zoals renovatiewerkzaamheden.

De participatieve aanpak heeft geresulteerd in veranderingen in een aanzienlijk deel van de metselsector. De adoptie zou echter wellicht verhoogd kunnen worden door meer directe participatie van gebruikers en een beter gestructureerd innovatieproces waardoor informatieoverdracht en draagvlak verhoogd wordt.

Dankzegging

De auteurs zijn dank verschuldigd aan Paulien Bongers, Pim Luijsterburg en de onderzoeksgroep van TNO Arbeid voor de mogelijkheid deel te nemen aan de eerste studie en hun assistentie bij het verzamelen en verwerken van de gegevens. Bouwradius Groep heeft bijgedragen aan de tweede studie door het openstellen van het adressenbestand van de cursusdeelnemers voor dit onderzoek. Tenslotte worden de brancheorganisaties bedankt voor hun bijdrage aan het innovatieproject en de implementatie in de branche na afloop van het project.