

Fluitend opperen en metselen

Mathilde Miedema et al

ISN = 24896

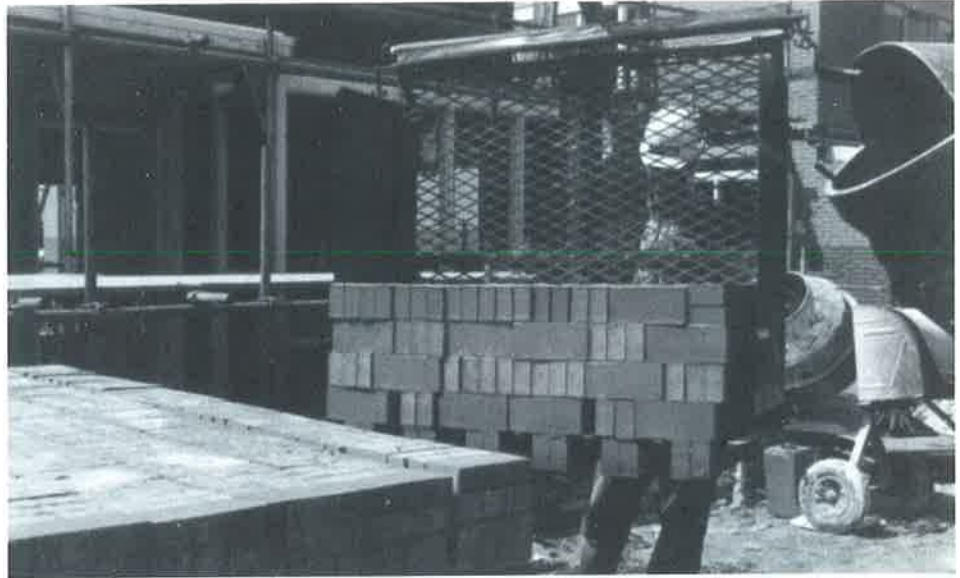
In Nederland worden per jaar ruim 2,1 miljard metselstenen en bouwblokken verwerkt door 20 000 metselaars en 7000 opperlieden. Bij dit werk wordt veel gebukt, getild en met hoge frequentie bewogen. Het ziekteverzuim binnen de beroepsgroepen ligt relatief hoog: 13,3% bij de metselaars en 16,5% bij de opperlieden. Meer dan de helft van dit verzuim is het gevolg van klachten aan het bewegingsapparaat. Aanleiding tot het zoeken naar een betere werksituatie.

Reeds jaren werken de Nederlandse MetselaarsPatroonsBond (NMPB), het Koninklijk verbond van Nederlandse Baksteenfabrikanten (KNB) en het Nederlands Verbond van Ondernemers in de Bouwnijverheid (NVOB) onder leiding van TNO aan een vernieuwde manier van verwerking van stenen en specie met als doel de lichamelijke belasting van de opperman en metselaar te verlagen.

Om te beoordelen hoe belastend het werk van de opperman en de metselaar is, heeft TNO metingen verricht op de werkplek. Hierbij zijn de houding en beweging van de werknemers bepaald met behulp van video-opnames, de uitgeoefende krachten gemeten met een dynamometer, de afzonderlijke taken met bijbehorende werkduur over de dag geregistreerd en de gewichten van de materialen gewogen met een weegschaal. Vervolgens is de werkbelasting bepaald met behulp van berekeningen en is de belasting beoordeeld aan de hand van richtlijnen voor fysieke belasting in de bouwnijverheid (Van der Molen et al, 1994). Deze richtlijnen omvatten de deelgebieden tillen, dragen, duwen/trekken, repeterend werk en statische houdingen. In dit artikel wordt de beoordeling van het traditionele opperen en metselen gegeven. Wanneer de werksituatie te belastend bleek voor de werknemer, werd met de betrokken partijen gezocht naar verbeteringen van de werksituatie. De vernieuwde werkmethode zijn eveneens beoordeeld en worden ook in dit artikel beschreven.

Traditioneel opperen

De taak van de opperman-metselaar bestaat voornamelijk uit het transporteren van metselstenen en specie naar de metselaar. Bij het opperen kunnen drie deelaspecten worden onderscheiden:



100 tot 400 stenen tegelijk bij metselaar aanleveren.

Foto: TNO

1. Het laden en lossen van de stenenkruiwagen

De opperman bedient ongeveer drie metselaars tegelijk, hetgeen betekent dat hij per dag minstens 2400 bakstenen transporteert. Het traditionele opperen van metselstenen gebeurt veelal handmatig met in elke hand 2 stenen. Dit houdt in dat steeds 6,5 tot 9,5 kilo per keer wordt getild. Wanneer de opperman met de stenenklem werkt, kunnen met 1 hand 8 stenen tegelijk worden opgepakt. Dat komt overeen met een gewicht van 13,6 tot 24,8 kilo. Tijdens het tillen wordt diep gebukt omdat de stenen op de grond staan. Volgens de NIOSH-methode (Vink en Van Der Berg, 1994) mag in deze methode maximaal 3 kilo worden getild. Het laden en lossen gebeurt met een snelheid van 4 keer per minuut. Er is hier dus sprake van re-

peterend handelen. Volgens de richtlijn voor repeterend handelen (Delleman, 1994) geldt dat wanneer een lichaamssegment in een extreme stand beweegt, de handeling niet acceptabel is. Tijdens opperen komt de romp herhaaldelijk in de extreme stand, te weten verder dan 20° gebogen. Het blijkt zowel volgens de grenswaarden voor tillen als voor repeterend handelen het traditionele opperen te zwaar en ontoelaatbaar is.

2. Het verkruien van stenen

Een volgeladen kruiwagen heeft een gewicht van circa 130 kilo. De opperman maakt 30 à 40 ritten per dag en spendeert hier 4 uur per dag aan. Het hanteren van de kruiwagen bestaat uit het optillen van de handvatten en daarna uit het duwen en dragen van de kruiwagen. Uit onderzoek van Miedema (1992)

blijkt dat het optillen van de handvatten van een geladen kruiwagen een tilkracht van 500 N (50 kilo) vereist. Het wiel draagt de andere 80 kilo. Om daarna de handvatten hoog te houden moet een gewicht van 40 kilo worden gedragen (figuur 1). Volgens de bouwrichtlijn is maximaal een tilgewicht van 21,6 kilo en volgens Mital et al (1993) een draaggewicht van maximaal 25 kilo acceptabel. De huidige manier van verkruien is dus niet acceptabel.

3. Het verkruien van specie

Momenteel wordt de specie vanaf de plaats van aanvoer (zakken, vulbakken of silo's) met een kruiwagen of met een kraan of verreiker met ku-

nieuwe methode van stenen en specietransport ontwikkeld, het gemechaniseerde transport:

1. Volledig mechanisch stenen-transport

Bij volledig mechanisch opperen kunnen met een kraan of verreiker 100 tot 400 stenen tegelijk bij de metselaar worden afgeleverd. Speciaal hiervoor hebben de baksteenfabrikanten nieuwe deelbare stenenpakketten op 12 voetstenen ingevoerd (in plaats van de ondeelbare pakketten op 11 voetstenen) en zijn speciale stentengangen ontwikkeld (foto 1). Bij volledig mechanisch opperen is zowel het handmatig laden en lossen als het verkruien geëlimi-

ge kruien blijft wel bestaan, maar wanneer de stenen tijdens het kruien boven het wiel worden gepositioneerd, blijkt de draagkracht onder de 5 kilo (Miedema en Vink, 1994a). Dit is een acceptabele belasting (Van der Molen et al, 1992).

3. Mechanisch specietransport

Opperen met behulp van een kraan met kubel komt regelmatig voor. Hierbij is de lichamelijke belasting van de opperman gering. Op vele bouwplaatsen is dit soort transport niet mogelijk en daarom is een nieuwe methode in ontwikkeling; het verblazen van metselspecie. Bij het verblazen van metselspecie wordt de specie in proppen met perslucht via een slang naar de metselkuip getransporteerd (figuur 2). Uit metingen van TNO Centrum voor Arbeid (Miedema, 1992) is gebleken dat de fysieke belasting duidelijk is verminderd tijdens het verblazen van specie ten opzichte van het verkruien omdat het tillen, duwen en dragen van de kruiwagen niet meer nodig is. Wel moet nog aandacht besteed worden aan de methode van verplaatsing van de lange slangen.



Met de opkar in een keer vijftig stenen oppakken en afzetten.

Foto: TNO

bel (speciebak) naar de metselaar getransporteerd. De opperman verplaatst per dag gemiddeld 15 kruiwagens specie. De kruiwagen wordt geladen met ongeveer 60 liter metselspecie (130 kilo). Omdat dit dezelfde situatie is als bij de geladen stenenkruiwagen, geldt hiervoor dezelfde beoordeling.

Deze cijfers tonen aan dat de opperman lichamelijk te zwaar wordt belast. Een mogelijkheid om dit op te lossen is het mechanisch opperen van zowel stenen als specie.

Mechanisch opperen

Om de opperman te ontlasten is een

neerd. Volledig mechanisch opperen is echter niet altijd mogelijk, omdat de kraan of verreiker niet op alle plaatsen kan komen en op sommige bouwwerken niet ter beschikking is. Voor die situaties wordt gebruik gemaakt van gedeeltelijk gemechaniseerd transport met de opkar.

2. Gedeeltelijk mechanisch stenen-transport

Bij gedeeltelijk mechanisch opperen wordt gebruik gemaakt van de opkar (foto 2). Dit is een stenenkar, die 50 stenen in één keer elektrisch opakt en afzet op de juiste hoogte. Hierbij is het handmatige laden en lossen geëlimineerd. Het handmati-

Metselen

De metselaar besteedt 3 tot 7 uur per dag aan het metselen van muren (Arbouw, 1989). Uit onderzoek van Miedema en Vink (1994) blijkt dat de rug bij het oppakken van een steen gemiddeld 96° is gebogen. De lage rug belasting bedraagt hier 2,3 kN. De muur wordt tot 150/180 opgebouwd, dit houdt in dat de metselaar herhaaldelijk ver moet reiken om de stenen weg te kunnen leggen. Een metselaar verwerkt ongeveer 800 bakstenen per dag met een frequentie van 2 stenen per minuut. Dit betekent dat de metselaar minimaal 800 keer per dag moet bukken, reiken en draaien. Volgens de richtlijnen (Van der Molen, 1992; Delleman, 1994) impliceert dit een grote kans op klachten aan het bewegingsapparaat. Om dit diepe bukken te voorkomen is het metselen vanaf een verhoging ontwikkeld.

Bij het metselen vanaf een verhoging worden de stenen op hoogte aangeleverd (foto 3). Dit kan gebeuren door de stenen en speciekuip op schraagjes of consoles van 50 centimeter hoogte te plaatsen. Ook kan het sta-niveau van de metselaar ten opzichte van de stenen worden verlaagd, door middel van consoles aan de steiger. Vooral bij de nieuwe Hijs Console steiger (HC-steiger) is dit goed mogelijk. In beide gevallen hoeft de metselaar niet lager dan 50 centimeter boven de grond te bukken voor het pakken van een steen. Hierbij wordt de rug veel minder ge-



Niet meer diep bukken.

Foto: TNO

bogen (gemiddeld 26°; Miedema en Vink, 1994b). De belasting op de lage rug is hierbij 1,6 kN. Dit is een vermindering van 30% ten opzichte van de traditionele werksituatie (2,3 kN). Wanneer tevens de muur niet tot 180 centimeter maar tot 135 centimeter (halve hoogte van een verdieping) wordt opgebouwd, hoeft de metselaar minder ver te reiken. Dit is te realiseren door de steiger met meer werkbordessen te bouwen. Bij de HC-steiger is van dit principe gebruik gemaakt.

Praktijkervaring

Het invoeren van ergonomische maatregelen kan moeilijk zijn bij negatieve financiële consequenties. Daarom is begroot wat de kosten zijn van handmatig opperen en mechanisch opperen. Op papier maar ook in de praktijk blijkt dat mechanisch opperen geld oplevert. Niet alleen door de hogere prestatie van de oppermannen, maar ook door de

voordelen als minder afval en hogere kwaliteit metselwerk. Het blijkt dat de traditionele verwerking van metselstenen en specie zeer belastend is voor de opperlieden en metselaars. De gezondheidskundige richtlijnen worden hierbij regelmatig overschreden. Door een goede samenwerking tussen de betreffende brancheverenigingen, fabrikanten en TNO is het mogelijk gebleken om de werksituatie ergonomisch te verbeteren. Door het ontwikkelen van deelbare stenenpakketten, tangen voor 100-400 stenen en de opkar kan (gedeeltelijk) mechanisch worden geoperd. Hierdoor zijn de zware taken van de opperman (het handmatig laden, lossen en rijden met de kruitwagen) geëlimineerd. Door het ontwikkelen van metselafels, consoles aan de steiger en de HC-steiger kunnen de stenen op hoogte worden aangeleverd. Hierdoor kunnen de zware taken van de metselaar (herhaald diep bukken) verdwijnen.

De auteurs

Mathilde Miedema, Jac de Kroon en Peter Vink werken bij TNO Centrum voor Arbeid, Leiden. TNO Centrum voor Arbeid is een samenwerking tussen onder andere TNO Preventie en Gezondheid (Miedema en Vink) en TNO Bouw (De Kroon).

Literatuur

- Arbouw (1989). Beroepen in de bouw: de opperman-metselaar: een omschrijving van de arbeid en de arbeidsomstandigheden. Amsterdam, Stichting Arbouw.
- Arbouw (1992). Werk en gezondheid in de bouwnijverheid - beroepenoverzicht. Stichting Arbouw, Amsterdam.
- Berndsen, M.B., J.C.A. de Kroon en M.C. Miedema (1994). Bouwnijverheid: knelpunten bij metselen en opperen verbeterd. In: Lichamelijke belasting tijdens arbeid - wetgeving en oplossingen. Redactie P. Vink en J. Dul. Uitgeverij Kerckebosch, Zeist. Hst 21.
- Delleman, N. (1994). De stand van de ergonomie anno 1994 - basis voor het P-blad Fysieke belasting. In: Lichamelijke belasting tijdens arbeid - wetgeving en oplossingen. Redactie P. Vink en J. Dul. Uitgeverij Kerckebosch, Zeist. Hst 4.
- Grinten, M. van der (1994). Bouwnijverheid: de NIOSH-formule toegepast op opperen. In: Lichamelijke belasting tijdens arbeid - wetgeving en oplossingen. Redactie P. Vink en J. Dul. Uitgeverij Kerckebosch, Zeist. Hst 20.
- Inspectie Methode Arbeidsomstandigheden (IMA). (1994). Ministerie van Sociale Zaken en Werkgelegenheid. Uitgeverij Kerckebosch, Zeist. Hst 6.
- Miedema, M.C. (1992). Tussentijdse ergonomische beoordeling van het transport van metselspecie. TNO Centrum voor Arbeid. PG-publikatienummer C030. Concept.
- Miedema, M.C. en P. Vink (1994a). Ergonomische beoordeling van de opkar. TNO Centrum voor Arbeid. Publ.nr. 94.034.
- Miedema, M.C. en P. Vink (1994b). Voorbereidingsdocument voor het A-blad metselen. TNO Preventie en Gezondheid. PG-publikatienummer C039. Concept.
- Mital, A., A.S. Nicholson and M.M. Ayoub (1993). A guide to Manual Material Handling. Taylor and Francis, Londen.
- Molen, H. van der, J. van Duivenbooden, P. Vink, M.C. Miedema (1994). 'Bouwnijverheid: normen en richtlijnen voor de (steiger)bouw'. In: Lichamelijke belasting tijdens arbeid - wetgeving en oplossingen. Redactie P. Vink en J. Dul. Uitgeverij Kerckebosch, Zeist. Hst 18.
- Vink, P., M.C. Miedema, Joh.J. Schat. Metselen met de rug rechtop. Eerste versie. TNO-Preventie en Gezondheid. Februari 1994. PG-publikatienummer 94.013.
- Vink, P., en R. van der Berg (1994). De NIOSH-formule voor het beoordelen van tilsituaties. In: Lichamelijke belasting tijdens arbeid - wetgeving en oplossingen. Redactie P. Vink en J. Dul. Uitgeverij Kerckebosch, Zeist. Hst 6.