

gratis

ARBOUW PRODUKTENTEST
BOUWBLOKKEN EN METSELSTENEN
VOOR BINNENSPOUWBLADEN

G. Huppes
E. Neelen

Nederlands Instituut voor Arbeidsomstandigheden,
Amsterdam 20-07-1989

In opdracht van de Stichting Arbouw Amsterdam

Nederlands Instituut voor
Arbeidsomstandigheden NIA
bibliotheek-documentatie-informatie
De Boelelaan 30, Amsterdam-Buitenveldert

ISN-nr. 12.809
plaats 49-284
datum 18 NOV. 1992

INHOUD

Samenvatting	3
1. Inleiding	7
2. Resultaten	11
2.1. Gewicht	11
2.2. Breedte	13
2.3. Ruwheid en scherpte	15
2.4. Verwerkingseigenschappen	17
2.5. De opperman	20
3. Conclusie	22

SAMENVATTING

In deze brochure zijn de belastende factoren van 10 verschillende metselstenen en bouwblokken die gebruikt worden bij het metselen van binnenspouwbladen op een rijtje gezet.

De stenen en blokken zijn ten eerste beoordeeld op een 3-tal eigenschappen die van invloed kunnen zijn op de gezondheid van de metselaar.

1. Het *gewicht*.

Bij het metselen moeten de elementen één voor één opgetild worden. Het gewicht is dus een belangrijke factor in de fysieke belasting van de metselaar. Het gewicht kan zelfs zo hoog zijn dat de verwerking van dat type steen of blok lijdt tot overbelasting van de rug, schouder of arm van de metselaar. Bij de beoordeling is er van uit gegaan dat elke overbelasting onaanvaardbaar is.

2. De *breedte*.

Kunnen de metselaars de elementen wel goed aanpakken of is het element eigenlijk te breed voor de handen? Een steen of blok krijgt een negatieve beoordeling als meer dan 5% van de metselaars moeite zal hebben het element goed aan te pakken. Dit betekent dat een element niet breder mag zijn dan 102 mm.

3. De *ruwheid en scherpte*.

Veel metselaars hebben last van de huid van hun handen. Daarbij maakt het veel uit in wat voor klimaat gewerkt wordt. Ook de vochtigheid van de stenen en blokken, de tijd dat men achter elkaar door een bepaald type steen of blok moet metselen en het eventuele gebruik van handschoenen maakt een hoop uit. Daarnaast speelt natuurlijk de individuele gevoeligheid van de verschillende metselaars een rol. Maar er bestaan ook verschillen in ruwheid en scherpte tussen de verschillende typen stenen en blokken. Het blijkt dat alle elementen die te breed zijn ook sterk belastend zijn voor de huid. Verder zijn alle elementen die gemaakt zijn van beton sterk belastend.

Voor het geven van een *totaalbeoordeling* over deze eerste drie eigenschappen is vooral rekening gehouden met het gewicht en de breedte. Een element krijgt een negatieve beoordeling als het op een van deze beide eigenschappen negatief is beoordeeld.

Tabel 1

Beoordeling gezondheidsaspecten van metselstenen en bouwblokken

Volg num mer	Naam	Afmetingen[mm] L x B x H (1)	Gewicht (2)	Breedte (3)	Ruwheid/ Scherpte (4)	Totaal (5)
<u>Kalkzandsteen</u>						
1	Waalformaat	214 x 102 x 55	+	+	+	+
2	Maasformaat	214 x 102 x 82	+	+	+	+
3	B33	327 x 102 x 240	-	+	+	-
<u>Beton</u>						
4	Gevelsteen	190 x 90 x 90	+	+	-	+
5	Gevelsteen	210 x 100 x 83	+	+	-	+
6	Gevelsteen	210 x 150 x 83	-	-	-	-
7	Blok	290 x 90 x 190	-	+	-	-
8	Blok	290 x 140 x 190	-	-	-	-
<u>Porizo</u>						
9	Deco	220 x 70 x 100	+	+	+	+
10	Stuc	240 x 140 x 95	+/(6)	+/(6)	+/(6)	+/(6)

-
- (1) de Breedte van een element wordt ook wel Dikte genoemd
element nr 10 wordt ook wel "rechttop" verwerkt (240 x 95 x 140)
- (2) + het Gewicht is niet te groot
- het Gewicht is zo groot dat verwerking leidt tot overbelasting van de rug, schouder en arm of hand
- (3) + de Breedte is niet te groot
- de Breedte is zo groot dat verwerking leidt tot overbelasting van de hand
- (4) + de Ruwheid en Scherppte zijn niet te groot
- de Ruwheid en Scherppte zijn volgens metselaars zo groot dat verwerking vaak leidt tot huidproblemen
- (5) + verwerking van dit element levert geen vergrote kans op gezondheidsproblemen
- verwerking van dit element levert een vergrote kans op gezondheidsproblemen
- (6) + bij de verwerking "rechttop" (240 x 95 x 140)
- bij de verwerking "plat" (240 x 140 x 95)
-

Gewicht, breedte en ruwheid/scherpte kunnen in bepaalde gevallen directe gevolgen hebben voor de gezondheid van de metselaar. Daarnaast zijn er nog eigenschappen van de elementen die van invloed zijn op de metsel-aspecten van de elementen: de aandacht en de moeite die het kost om het element op de juiste wijze op zijn plek te krijgen. De volgende eigenschappen zijn meegenomen:

- De *vochtopname*

Volgens de metselaars nemen alle betonnen elementen te weinig water op om achter elkaar door te kunnen metselen. Bovendien heeft slechte vocht-opname ook een negatieve invloed op het schoon werken. Specie die lang nat blijft leidt vlugger tot vuile plekken of strepen.

- De *maatvastheid*, de kans op *beschadiging* en de aanwezigheid van *vuile plekken*.

Deze eigenschappen spelen alleen een rol bij schoon metselwerk. Volgens de metselaars zijn porizo elementen niet erg maatvast, beschadigen ze bij stoten vrij snel en zitten er nog wel eens vuile "pitten" in. Daardoor moet de metselaar bij de verwerking van deze elementen extra goed opletten en kan hij niet zo gemakkelijk achter elkaar door werken. In ons onderzoek komt een porizo element voor dat zelden voor schoon werk wordt toegepast. Voor dat element speelt deze eigenschap dus ook maar zelden een rol.

- De eenvoud waarmee de elementen *verkleind* kunnen worden.

Tijdens het metselen moet er nogal eens een stukje van een element afgehaald worden. Er bestaan verschillende methoden om een element te verkleinen. Welke wijze van verkleinen wordt gekozen hangt vooral van de metselsituatie af. Is men bezig met schoon of vuil werk? Moet er een klein randje van een element af of moet hij in tweeën? Hoeveel elementen moeten er verkleind worden? Voor elk van deze omstandigheden is er een meest plezierige werkwijze. Het is daarom erg moeilijk een uitspraak te doen over de eenvoud van verkleinen.

Een algemene regel is echter dat metselaars het plezierig vinden geen hulpmiddelen nodig te hebben bij hun werk. Vandaar dat ze hakken met de troffel of met de sabel/beitel prefereren boven de andere werkwijzen. In tabel 2 is aangegeven bij welke elementen dit kan.

In de *totaalbeoordeling voor de verwerkingseigenschappen* is vooral de vocht-opname een belangrijk criterium geweest, omdat dat door de metselaars als de belangrijkste eigenschap naar voren wordt gebracht.

CONCLUSIE

De verwerking van de elementen uit dit onderzoek die zwaarder zijn dan zo'n 6 kg (8 kg bij tweehandig metselen) levert een vergrote kans op gezondheidproblemen op voor de metselaar. Dat geldt ook voor elementen breder dan zo'n 102 mm. Alle betonnen binnen dit onderzoek elementen worden door de metselaars als "te ruw" beoordeeld.

De verwerkingseigenschappen van de betonnen elementen is minder goed beoordeeld. Dat komt vooral door de geringe vocht-opname waardoor specie niet snel genoeg droogt.

Alleen het Waalformaat Kalkzandsteen element is door de metselaars op geen enkel punt negatief zijn beoordeeld.

De Dorizo Deco is alleen wat betreft de maatvastheid, de kans op vuile plekken en de vergrote kans op beschadiging bij de verwerking negatief beoordeeld.

Tabel 2

Beoordeling Verwerkingseigenschappen

Volg num mer	Naam	Verwerkingseigenschappen			Totaal
		Vocht opname (1)	Maatvast- heid (2)	Verklei- nen (3)	
<u>Kalkzandsteen</u>					
1	Waalformaat	+	+	+	+
2	Maasformaat	+	+	+	+
3	B33	+	+	+	+
<u>Beton</u>					
4	Gevelsteen	-	+	-	-
5	Gevelsteen	-	+	-	-
6	Gevelsteen	-	+	-	-
7	Blok	-	+	-	-
8	Blok	-	+	-	-
<u>Porizo</u>					
9	Deco	+	-	+	+
10	Stuc	+	-(5)	+	+

 (1)+ het element neemt voldoende water op om door te kunnen werken
 - het element neemt te weinig water op om door te kunnen werken

(2)+ het element is vrij maatvast, beschadigd minder snel en er zitten minder vaak vuile pitten in
 - het element is niet erg maatvast of beschadigd sneller of kunnen er vuile pitten in zitten

(3)+ het element is wel te hakken
 - het element is slecht te hakken

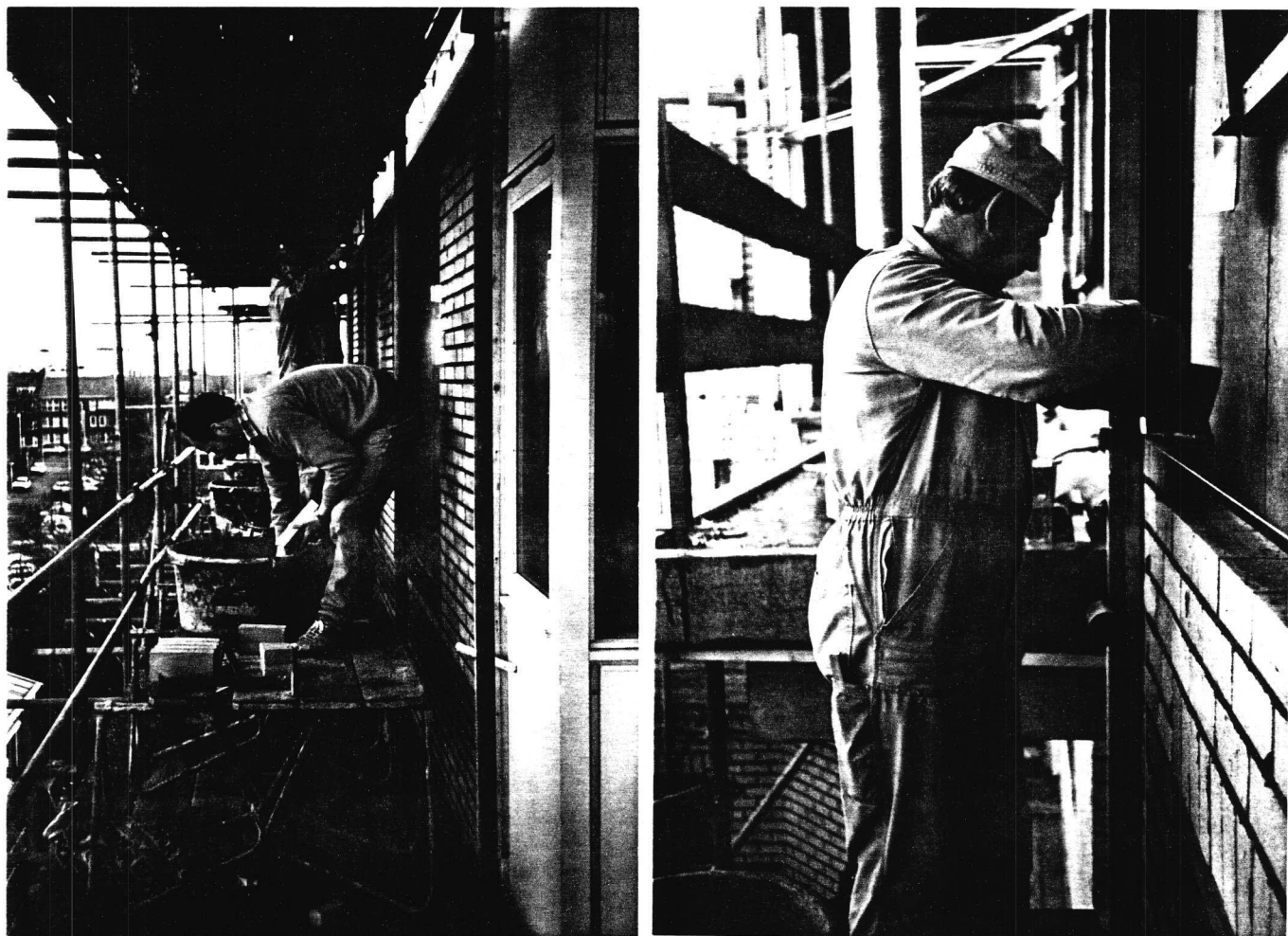
(4)+ het element is gemakkelijk om achter elkaar mee door te werken
 - het element is niet zo gemakkelijk om achter elkaar mee door te werken

(5) dit element wordt slechts zelden in schoon werk toegepast

1. INLEIDING

Metselaars worden in hun werk zwaar belast. De mate van belasting hangt af van een groot aantal factoren, zoals de tempodruk, het klimaat waar in wordt gewerkt, de steigeropstellingen en het soort gebouw waaraan wordt gewerkt. Maar vooral het type steen of blok waarmee wordt gewerkt is bepalend. Metselen met zware elementen kan leiden tot overbelasting van het lichaam van de metselaar. Daarom ook heeft men in de CAO nu afgesproken dat elementen die zwaarder zijn dan 18 kg niet meer met de hand verwerkt mogen worden. Daarnaast werken sommige materialen veel eenvoudiger dan andere.

In deze brochure hebben we de belastende factoren van een aantal verschillende metselstenen en bouwblokken op een rijtje gezet. Als voorbeeld zijn nu een 10-tal elementen onderzocht die gebruikt worden bij het metselen van binnenspouwbladen. Maar het valt te verwachten dat we tot vergelijkbare uitkomsten zouden zijn gekomen als we andere vergelijkbare types hadden onderzocht.



DE METSELAAR AAN HET WERK

De stenen en blokken zijn ten eerste beoordeeld op een 3-tal eigenschappen die te maken hebben met de gezondheid van de metselaar:

1. Het gewicht.

Bij het metselen moeten de elementen één voor één opgetild worden. Het gewicht is dus een belangrijke factor in de fysieke belasting van de metselaar.

2. De breedte.

Kunnen de metselaars de elementen wel goed aanpakken of is het element eigenlijk te breed voor de handen?

3. De ruwheid en scherpte.

Veel metselaars hebben last van de huid van hun handen. Zijn er tussen de verschillende typen elementen verschillen in huidbelasting?

Daarnaast is ingegaan op de verwerkingseigenschappen van de elementen. Sommige elementen kunnen gemakkelijk achter elkaar gemetseld worden, bij andere typen moet de metselaar meer maatregelen nemen. Hoe lastig of gemakkelijk is het om met dat element te werken?

Om de eigenschappen van een element te kunnen beoordelen hebben wij ten eerste 31 zeer ervaren metselaars ondervraagd over hun mening over de 10 elementen. Voor de beoordeling van het gewicht en de breedte van de elementen konden we ook "harde normen" gebruiken. Dit zijn normen die onder meer door de Arbeidsinspectie zijn gepubliceerd.

De keuze welk type steen of blok in een bepaald bouwwerk wordt toegepast wordt in hoofdzaak bepaald door de architect. Daarbij hebben ze de keuze uit een enorm aanbod. Om er achter te komen welke elementen veel worden toegepast in binnenspouwbladen hebben wij een groot aantal leveranciers van bouwmaterialen door het hele land gebeld. Van de types die zij opgaven hebben wij een top-tien samengesteld.

In tabel 3 zijn de beoordeelde elementen opgesomd. Het betreft alleen typen lichter dan 18 kg, immers we hebben het alleen over de arbeidsomstandigheden bij handmatige verwerking. Elementen zwaarder dan 18 kg mogen alleen nog met een kraantje worden gesteld (CAO 1989).

In onze enquête bleek dat metselaars niet goed weten hoe een bepaald type steen of blok heet. In het algemeen worden ze daarover door de uitvoerder ook niet geïnformeerd. Wel blijken veel typen een *bijnaam* te hebben. We hebben enige veel voorkomende hier opgenomen.

In het overzicht is aangegeven wat het *gewicht* is van de 10 onderzochte elementen (tabel 3). Hoeveel een element weegt is nog niet zo gemakkelijk te zeggen. Zo worden veel elementen in verschillende hardheden en dus met verschillende soortelijke gewichten geleverd. Voor meer poreuze materialen maakt het ook nogal veel uit of een element nat of droog is. Bij porizo kan dat maximaal zo'n 25% schelen, bij kalkzandsteen is dat zo'n 7% en bij beton niet meer dan een paar procent. Wij hebben de elementen volledig droog en volledig nat gewogen. Het gewicht dat in tabel 3 is opgenomen is het midden tussen het natte en het droge gewicht. En voor zover de elementen in verschillende hardheden voorkomen gaat het hier om een veel voorkomende hardheid.

De in tabel 3 genoemde metselfrequenties in *aantal* verwerkte *elementen per dag* betreffen de aantallen zoals de Stichting Arbeidstechnisch Onderzoek in de Bouwnijverheid (SAOB) die hanteert voor een rechte muur van 6,46 x 2,65 meter in halfsteensverband, inclusief aansluitingen en kozijnen. Bij een andere toepassing zouden de aantallen natuurlijk anders geweest zijn.

Of een element met *één of met twee handen* wordt opgetild heeft te maken met het gewicht en de breedte van een element, en daarnaast met de metselhoogte. Zware elementen kan men gewoon niet met één hand optillen en ook erg brede elementen worden nogal eens met twee handen opgepakt omdat het met één hand bijna niet gaat. De metselhoogte maakt ook veel uit. Bij het metselen van de onderste metsellagen lukt het soms nog wel met één hand te tillen, maar hoe hoger men komt hoe moeilijker het wordt. Door al deze variaties zijn sommige elementen "grensgevallen" die soms met één hand worden opgetild, maar in andere gevallen met twee handen.

Of met één of twee handen wordt gewerkt maakt erg veel uit voor de wijze en snelheid van verwerken. Bij ééhandig tillen houdt de metselaar met zijn ene hand steeds de troffel vast en tilt met de andere hand de elementen op. Bij tweehandig metselen moet de troffel steeds worden weggelegd. De metselaar moet daarom per element twee maal bukken: één maal voor de specie en één maal voor het element. Dat duurt langer en levert dus minder produktie. Daarentegen is de belasting van het lichaam bij tweehandig metselen minder groot.



Om bij tweehandig metselen toch wat sneller te werken wordt nog wel eens overgegaan tot een taakverdeling: de eerste metselaar brengt de specie aan (een troffel met specie weegt zo'n 1,5 kg) en de tweede de elementen. Daardoor kan de produktie weer stijgen maar de belasting van de tweede metselaar is meteen veel groter. Hij doet immers het tilwerk voor twee. Ze zullen de taken daarom vaak afwisselen.

Bij de beoordeling van het gewicht van een element is met de verschillende werkwijzen rekening gehouden.

Tabel 3

Technische aspecten

Volg num mer	Naam (bijnaam)	Maten			Gewicht [kg]	Aantal per dag verwerkt (3)	1 / 2 handig verwerkt (4)
		L	x B	x D			
		[cm]					
		(1)			(2)		
<u>Kalkzandsteen</u>							
1	Waalformaat (dunne)	214	x 102	x 55	2,4	1288	1
2	Maasformaat (extra dik)	214	x 102	x 82	3,5	1130	1
3	B33 (Blokje)	327	x 102	x 240	15,4	300	2
<u>Beton</u>							
4	Gevelsteen	190	x 90	x 90	3,3	740	1
5	Gevelsteen	210	x 100	x 83	3,8	668	1
6	Gevelsteen (dubbel)	210	x 150	x 83	5,7	632	1/2
7	Blok (plaatje)	290	x 90	x 190	9,0	440	1/2
8	Blok (dik)	290	x 140	x 190	14,2	390	2
<u>Porizo</u>							
9	Deco	220	x 70	x 100	2,3	867	1
10	Stuc (dubbel)	240	x 140	x 95	5,0	800	1/2

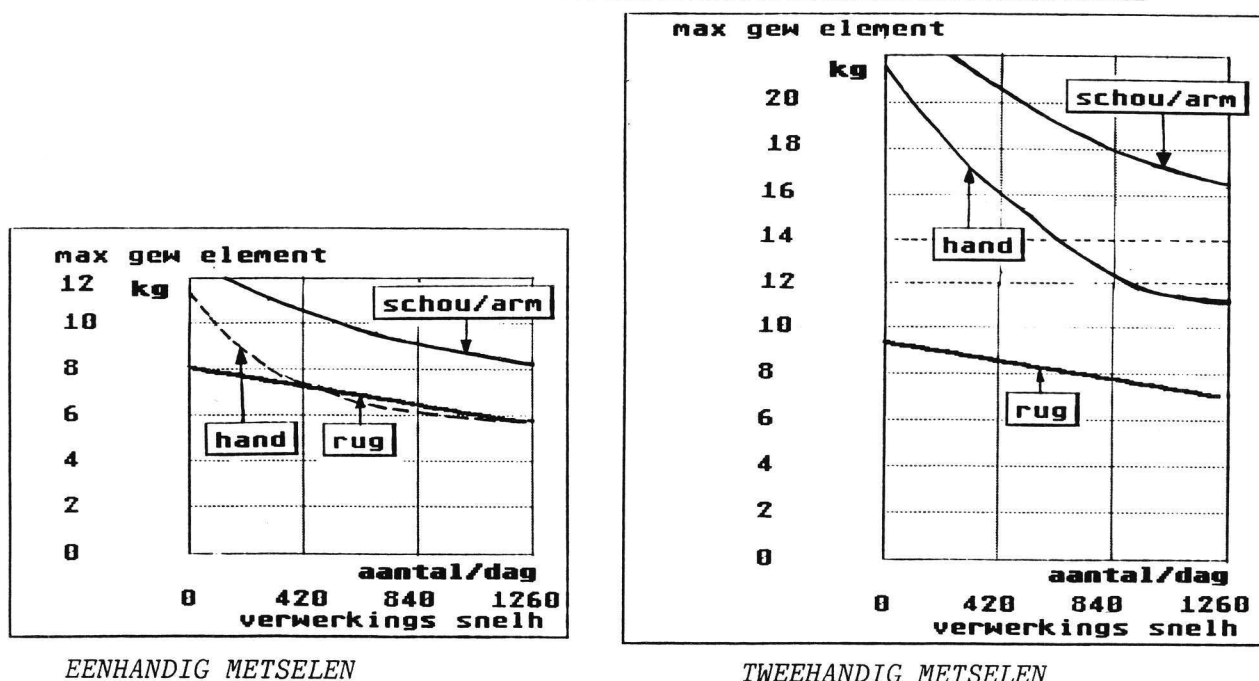
-
- (1) De Breedte van een element wordt ook wel Dikte genoemd
Element nr 22 wordt ook wel "rechttop" verwerkt.
 - (2) Het Gewicht is het gemiddelde tussen het droge en het natte gewicht
 - (3) Bij het metselen van een standaard muur van 6,46 x 2,65 meter in halfsteensverband, inclusief kozijnen en aansluitingen
 - (4) Volgens opgave van de metselaars zelf. Bij de elementen waar 1/2 is aangegeven komt zowel éénhandige als tweehandige verwerking voor.
-

2. RESULTATEN

2.1 Gewicht

Voor het beoordelen van het gewicht van een element is gekeken of de verwerking ervan leidt tot overbelasting van rug, schouder en arm, of hand. Aan de hand van normen is er steeds een grens voor overbelasting te geven die afhankelijk is van de metselfrequentie. In figuur 1 is aangegeven wanneer een element te zwaar is voor rug, schouder en arm en hand.

Figuur 1



TOELAATBAAR GEWICHT VAN EEN ELEMENT ALS FUNCTIE VAN DE METSELFREQUENTIE

Het blijkt dat vrijwel steeds de rug het eerst overbelast zal raken. Bij éénhandig metselen ligt de grens tussen de 6 en 8 kilo. Voor tweehandig metselen is dat tussen de 7,5 en 9,5 kilo.

In tabel 4 krijgen de elementen op elk aspect een min (-) als de verwerking leidt tot overbelasting. Bij de totaalscore is er vanuit gegaan dat elke overbelasting onaanvaardbaar is.

De 31 ondervraagde metselaars hebben ook het gewicht van de 10 elementen beoordeeld. Het blijkt dat zij de grens tussen "te zwaar" en "niet te zwaar" leggen bij de allerkleinste stenen. In de motivatie noemen vele metselaars spontaan dat voor hen de grens ligt bij Amstelformaat (niet in dit onderzoek opgenomen maar in gewicht zit deze tussen de Waalformaat en de Maasformaat stenen in).

Tabel 4

Beoordeling Gewicht

Volg num mer	Naam	Rug (1)	Schouder en arm (2)	Hand (3)	Mening metselaars (4)	Totaal (5)
<u>Kalkzandsteen</u>						
1	Waalformaat	+	+	+	+	+
2	Maasformaat	+	+	+	-	+
3	B33	-	+	-	-	-
<u>Beton</u>						
4	Gevelsteen	+	+	+	-	+
5	Gevelsteen	+	+	+	-	+
6	Gevelsteen	+	+	-	-	-
7	Blok	-	+	+/- (6)	-	-
8	Blok	-	+	-	-	-
<u>Porizo</u>						
9	Deco	+	+	+	+	+
10	Stuc	+	+	+/- (7)	-	+/- (7)

- (1) Beoordeeld met NIOSH
 + verwerking leidt niet tot overbelasting van de rug
 - verwerking leidt tot overbelasting van de rug
- (2) Beoordeeld met Burandt.
 + verwerking leidt niet tot overbelasting van schouder en/of arm
 - verwerking leidt tot overbelasting van schouder en/of arm
- (3) Beoordeeld met Burandt.
 + verwerking leidt niet tot overbelasting van de hand
 - verwerking leidt tot overbelasting van de hand
- (4) Volgens de geënquêteerde metselaars zijn
 + deze elementen niet te zwaar
 - deze elementen te zwaar
- (5) Totaalbeoordeling.
 + verwerking leidt niet tot overbelasting van het lichaam
 - verwerking leidt tot overbelasting van het lichaam
- (6) + bij tweehandige verwerking
 - bij éénhandige verwerking
- (7) + bij verwerking rechtop
 - bij verwerking plat
-

2.2 Breedte van een element

Stenen en blokken worden bij hun verwerking aan de bovenzijde aangepakt. De breedte (dikte) van het element moet dan omvat worden. Of dat gemakkelijk gaat hangt af van de grootte van de hand van de metselaar. Een element krijgt van ons een negatieve beoordeling als meer dan 5% van de metselaars moeite zal hebben het element aan te pakken. Uit antropometrische tabellen over handgroottes van mannen blijkt dan dat een element niet breder mag zijn dan 102 mm. Daarbij is er van uit gegaan dat metselaars even grote handen hebben als andere mannen.

De ondervraagde metselaars komen tot dezelfde beoordeling. Zij beoordelen de elementen van 140 en 150 mm breedte als *te breed*, en de elementen van 90 tot 102 mm breedte als *goed*.



BREDE ELEMENTEN ZIJN LASTIG VAST TE PAKKEN

TABEL 5

Beoordeling Breedte

Volg Naam num mer		Volgens anthropo- metrische gegevens (1)	Volgens de metselaars (2)
<u>Kalkzandsteen</u>			
1	Waalformaat	+	+
2	Maasformaat	+	+
3	B33	+	+
<u>Beton</u>			
4	Gevelsteen	+	+
5	Gevelsteen	+	+
6	Gevelsteen	-	-
7	Blok	+	+
8	Blok	-	-
<u>Porizo</u>			
9	Deco	+	+
10	Stuc	+/- (3)	+/- (3)

(1) Volgens anthropometrische gegevens:
 + is het element niet te breed
 - is het element te breed

(2) Volgens de ondervraagde metselaars:
 + is het element niet te breed
 - is het element te breed

(3) + bij verwerking rechtop
 - bij verwerking plat

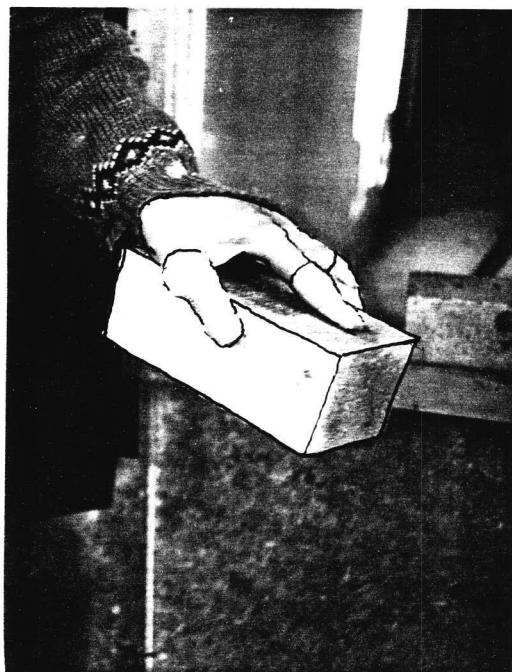
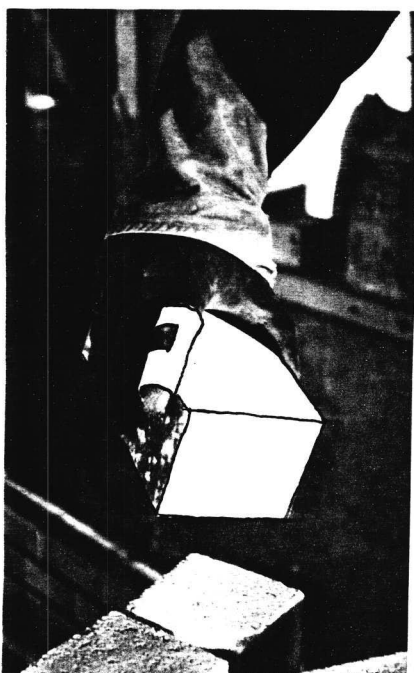
2.3 Ruwheid en scherpte

Dat de huid van de handen van metselaars sterk belast wordt, is alom bekend. Het is echter vrij moeilijk een uitspraak te doen over de relatie tussen huidbelasting en de verwerking van bepaalde stenen of blokken. Dat komt omdat ook andere factoren een erg belangrijke invloed hebben. Zo maakt het klimaat waarin gewerkt wordt heel veel uit, evenals de vochtigheid van de stenen en blokken, de tijd dat men achter elkaar door een bepaald type steen of blok moet metselen en het eventuele gebruik van handschoenen. Daarnaast speelt natuurlijk de individuele gevoeligheid van de verschillende metselaars een rol. Van al deze factoren vinden de metselaars vooral de vochtigheid van de elementen erg belangrijk: "bij stenen of blokken die nat zijn ga je met alle types door de huid heen".

Er bestaat geen "harde norm" om de huidbelastingseigenschappen te bepalen. We gaan bij onze uitspraken uit van de mening van de geënquêteerde metselaars.

Het blijkt dat alle elementen die *te breed* zijn ook *sterk belastend* zijn voor de huid. Verder vindt men alle elementen die *gemaakt zijn van beton sterk belastend*.

In principe beschermt een handschoen goed tegen ruwe of scherpe stenen. Metselen met een handschoen aan valt echter niet mee, vooral door de verminderde fijngevoeligheid. Daarnaast verweekt de huid sterk door het dragen van handschoenen (afwashanden). Als dan "even" geen handschoenen worden gedragen ontstaan de huidbeschadigingen veel eerder.



BIJ RUWE OF SCHERPE STENEN EN BLOKKEN WORDEN VAAK
HANDSCHOENEN GEDRAGEN OF DE VINGERS MET TAPE AFGEPLAKT

Tabel 6

Beoordeling Ruwheid/Scherpte

Volg Naam num mer	Ruwheid/ Scherpte (1)
-------------------------	-----------------------------

Kalkzandsteen

1 Waalformaat	+
2 Maasformaat	+
3 B33	+

Beton

4 Gevelsteen	-
5 Gevelsteen	-
6 Gevelsteen	-
7 Blok	-
8 Blok	-

Porizo

9 Deco	+
10 Stuc	+/- (2)

(1) Volgens de ondervraagde metselaars:
 + is het element niet te ruw of te scherp
 - is het element te ruw of te scherp

(2) + bij verwerking rechtop
 - bij verwerking plat

2.4 De verwerkingseigenschappen

Gewicht, breedte en ruwheid/scherpte kunnen in bepaalde gevallen een direct gevolg hebben voor de gezondheid van de metselaar. Daarnaast zijn er nog eigenschappen van de elementen die van invloed zijn op de aandacht en de moeite die het kost om het element op de juiste wijze op zijn plek te krijgen. Sommige elementen kunnen gemakkelijk achter elkaar door gemetseld worden. Bij andere typen moet de metselaar meer maatregelen nemen.

Hoe lastig of gemakkelijk het is om met een bepaald element te werken hangt natuurlijk ten eerste weer af van het gewicht, de breedte en de ruwheid of scherppte. Daarnaast zijn de volgende eigenschappen van belang:

- De *vochtopname*

Als een element weinig vocht opneemt droogt de specie langzaam en kan de metselaar maar een beperkt aantal metsellagen achter elkaar doorwerken. Als hij de muur in een keer hoger op zou trekken is de kans groot dat in de onderste lagen de specie uit de muur gedrukt zou worden. Bovendien kan de niet uitgeharde muur uit het lood zakken of zelfs omwaaien. Volgens de metselaars nemen alle betonnen elementen te weinig water op om achter elkaar door te kunnen metselen. Afhankelijk van het weer en de natheid/droogte van de elementen kan men met beton in het algemeen maar ongeveer 1 meter tegelijk opmetselen. Daarna moet men verplaatsen naar een andere metselplaats, wat een hoop gesleep met speciekuipen en soms met (opzet)steigers betekent.

Slechte vochtopname heeft volgens de metselaars ook een grote invloed op het schoon werken. Natte specie kan gemakkelijk uit de voeg zakken. Vooral bij nat weer of bij plotselinge regen leidt dit tot grote overlast voor de metselaar. De over de elementen gelopen specie geeft vuile strepen die door de metselaar weer weggewerkt moeten worden. Soms kan dit door wassen met een sterk zuur, maar in het algemeen zal men langdurig met een staalborstel aan het werk moeten. Bij betonstenen met een lichte kleur en een grove, open structuur is het verwijderen van de speciestrepen het meilijkst.

- De *maatvastheid*, de kans op *beschadiging* en de aanwezigheid van *vuile plekken*.

Deze eigenschappen spelen alleen een rol bij schoon metselwerk. Volgens de metselaars zijn porizo elementen niet erg maatvast, beschadigen ze bij stoten vrij snel en zitten er nog wel eens vuile "pitten" in. Daardoor moet de metselaar bij de verwerking van deze elementen extra goed opletten en kan hij niet zo gemakkelijk achter elkaar door werken. In ons onderzoek komt een porizo element voor dat zelden voor schoon werk wordt toegepast. Voor dat element speelt deze eigenschap dus ook maar zelden een rol.

- De eenvoud waarmee de elementen *verkleind* kunnen worden.

Tijdens het metselen moet er nogal eens een stukje van een element afgehaald worden. Er bestaan vier verschillende methoden om een element te verkleinen: hakken met de troffel, hakken met sabel of beitel, knippen met een guillotine-schaar of zagen op een zaagtafel.

Welke wijze van verkleinen wordt gekozen hangt vooral van de metselsituatie af. Is men bezig met schoon of vuil werk? Moet er een klein randje van een element af of moet hij in tweeën? Hoeveel elementen moeten er verkleind worden? Voor elk van deze omstandigheden is er een meest plezierige werkwijze. Het is daarom erg moeilijk een uitspraak te doen over de eenvoud van verkleinen.

Een algemene regel is echter dat metselaars het plezierig vinden geen hulpmiddelen nodig te hebben bij hun werk. Vandaar dat ze hakken met de troffer of met de sabel/beitel prefereren boven de andere werkwijzen. In de tabel is aangegeven bij welke elementen dit kan.

In de tabel 7 is ook een *totaalbeoordeling* gegeven voor de verwerkings-eigenschappen (afgezien van gewicht, breedte en ruwheid). Daarbij is vooral de vochtopname een belangrijk criterium geweest, omdat dat door de metselaars als een belangrijke eigenschap naar voren wordt gebracht.



SCHOON METSELWERK MET WITTE BETONSTEEN

TABEL 7

Beoordeling Verwerkingseigenschappen

Volg num mer	Naam	Verwerkingseigenschappen			Totaal
		Vocht opname (1)	Maatvast- heid (2)	Verklei- nen (3)	
<u>Kalkzandsteen</u>					
1	Waalformaat	+	+	+	+
2	Maasformaat	+	+	+	+
3	B33	+	+	+	+
<u>Beton</u>					
4	Gevelsteen	-	+	-	-
5	Gevelsteen	-	+	-	-
6	Gevelsteen	-	+	-	-
7	Blok	-	+	-	-
8	Blok	-	+	-	-
<u>Porizo</u>					
9	Deco	+	-	+	+
10	Stuc	+	-(5)	+	+

- (1) Volgens de ondervraagde metselaars:
 + element neemt voldoende water op om achter elkaar door te kunnen werken
 - neemt het element te weinig water op om achter elkaar door te kunnen werken
- (2) Volgens de ondervraagde metselaars:
 + is het element vrij maatvast, beschadigd het minder snel en zitten er minder vaak vuile pitten in
 - is het element niet erg maatvast, beschadigd het sneller of kunnen er vuile pitten in zitten
- (3) Volgens de ondervraagde metselaars zijn de elementen:
 + wel eenvoudig te hakken
 - niet eenvoudig te hakken
- (4) Totaalbeoordeling (afgezien van gewicht en maten):
 + element verwerkt vrij gemakkelijk
 - niet zo'n gemakkelijk element om mee te werken
- (5) Deze elementen worden zelden in schoon metselwerk toegepast
-

2.5 De opperman

Natuurlijk speelt ook de belasting van de opperman een belangrijke rol bij overwegingen rond de arbeidsbelasting van stenen en blokken. In het algemeen is er één opperman per twee tot drie metselaars. Eén van zijn taken is het klaar zetten van de elementen voor de metselaar. Daarbij hoort ook het transport van de elementen van de plaats waar de vrachtwagen ze heeft uitgeladen naar de metselplaats.

Gewicht

Bij het optillen van de elementen heeft de opperman, afhankelijk van de grootte en het gewicht van een element, verschillende werkwijzen. Kleine elementen worden met een stenenklem opgepakt. Van een waalformaat zijn dat er meestal zo'n 6 tot 8 stuks tegelijk. Van een maasformaat pakt hij zo'n 4 tot 5 op. Bij nog dikkere types wordt de tang weggelegd maar worden door te stapelen toch meerdere elementen tegelijk gepakt. Alleen van de zwaarste types pakt hij er steeds één.

Uit observaties en gesprekken met de opperlieden blijkt dat zij steeds ruwweg hetzelfde gewicht optillen. In het algemeen "belast" men zichzelf tot zo'n 10 tot 12 kg. De fysieke belasting van de opperman hangt daarom minder van het gewicht van een element af, maar meer van de gehanteerde werkwijze. Alleen bij de zwaarste blokken heeft de opperman geen vrije keus in het bepalen van het te tillen gewicht.

DE OPPERMAN AAN HET WERK



Breedte

Ook wat betreft de breedte wordt de opperman minder dan de metselaar gehinderd door de maten van de elementen. Bij tillen met een stenenklem speelt de breedte geen rol, maar ook bij handmatig werken hoeft hij niet persé de breedte te omvatten.

Ruwheid en scherpte

Om ruwe en scherpe elementen aan te pakken kan de opperman eerder overgaan tot het dragen van handschoenen. Bij hem speelt de fijngevoeligheid en de nauwkeurigheid van werken veel minder een rol dan bij de metselaar. Dit is in de praktijk is dit ook waarneembaar: opperlieden dragen vaker handschoenen dan metselaars.

Verwerkingseigenschappen

Met de verwerkingseigenschappen van de elementen heeft de opperman natuurlijk niets te maken.

Uit dit alles mag niet geconcludeerd worden dat de opperman licht werk doet. Maar de grootte van de belasting hangt bij hem minder af van de keuze voor een bepaald type element dan bij de metselaar. Alleen als de gewichten groter worden dan zo'n 10 tot 12 kg neemt de belasting van de opperman nog verder toe.

3. CONCLUSIE

De verwerking van de elementen uit dit onderzoek die zwaarder zijn dan zo'n 6 kg (8 kg bij tweehandig metselen) levert voor de metselaar een vergrote kans op gezondheidproblemen op, vooral door overbelasting van de rug. De verwerking van elementen die breder zijn dan 102 mm kan tot overbelasting van de hand leiden. Alle betonnen elementen binnen dit onderzoek worden door de metselaars als "te ruw" en/of "te scherp" beoordeeld. De kans op beschadiging van de handhuid is bij de verwerking van deze typen groot.

De verwerkingseigenschappen van de betonnen elementen vinden de metselaars minder goed. Dat komt vooral door de geringe vochtopname waardoor specie niet snel genoeg droogt.

Door de metselaars wordt van de tien onderzochte elementen maar één (Kalkzandsteen Waalformaat) op geen enkel punt negatief zijn beoordeeld.

De Dorizo Deco is maar op één minder belangrijke eigenschap (de maatvastheid, de kans op vuile plekken en de vergrote kans op beschadiging bij de verwerking) negatief beoordeeld.