



# Metselen en lijmen



**A**-blad

# **Metselen en lijmen**

---

<b>1</b>	<b>A-blad Metselen en lijmen</b>	
	Mooi, maar zwaar werk	3
	Werk en gezondheid	3
	Afspraken	3
	Samenwerking	4
<b>2</b>	<b>Het werk van opperman, metselaar en lijmer</b>	
	Metselen en lijmen	5
	Vorbereidende werkzaamheden	5
<b>3</b>	<b>Grenzen aan de lichamelijke belasting</b>	
	AL-grens en MAL-grens	7
<b>4</b>	<b>Maatregelen om lichter te werken</b>	
	Opperen van stenen en blokken	9
	Opperen van mortel en lijm	10
	De werkplek van de metselaar	10
	Blokken en elementen lijmen	11
	Goed bewegen	12
<b>5</b>	<b>Overige arborisico's</b>	
	Gevaarlijke stoffen	13
	Hinderlijk stof	13
	Kwartsstof	13
	Zuren en logen	13
	Geluid	13
	Trillingen	14
	Veiligheid	14
	Persoonlijke beschermingsmiddelen	15
<b>6</b>	<b>Zorgen voor goede arbeidsomstandigheden</b>	
	Risico's inventariseren en evalueren: de ABRIE-bouw	16
	Arbobesluit, afdeling Bouwproces	16
	Opleiding, voorlichting en instructie	17
	Bedrijfshulpverlening	17
	Taakinstructie en werkoverleg	17
	Preventieve bedrijfsgezondheidszorg	18
<b>7</b>	<b>Overzicht van negen metselsystemen</b>	
	Beoordeling per metselsysteem	19
<b>8</b>	<b>Informatie</b>	
	Aanvullende literatuur	22
	Adressen	23

# Metselen en lijmen

Metselen is een oud vak. Al duizenden jaren stapelen mensen blokvormige elementen op elkaar, waarbij ze steeds naar verbeteringen zochten. In de zon gedroogde blokken en uitgehakt natuursteen werden vervangen door gebakken klei. Later zijn ook kalkzandsteen, beton en andere materialen als grondstoffen voor stenen en blokken ontwikkeld. Naast de steeds betere traditionele cementmortels zijn lijm mortels ontwikkeld om blokken en stenen met elkaar te verbinden en zo een stevige muur te krijgen. Uiteindelijk zijn ook de werkmethoden verbeterd, neem bijvoorbeeld het mechanisch opperen.

## Mooi, maar zwaar werk

Gemetselde of gelijmde muren zorgen voor een goede scheiding tussen binnen en buiten of tussen twee ruimtes en kunnen een dragende functie hebben.

Warmte-isolatie en geluidsisolatie kunnen erg belangrijk zijn. Daarnaast is metselwerk zeer bepalend voor het uiterlijk van een gebouw of constructie. Metselaars en lijmers leveren vakwerk, zodat aan al deze eisen tegemoet wordt gekomen.

Metselen, lijmen en opperen zijn zware werkzaamheden. Het werken met stenen houdt veel, zich herhalende, handelingen in. Het werken met blokken kan zwaar tilwerk betekenen. Het metselen, lijmen



Een gelijmde gevel

en opperen vindt grotendeels buiten plaats; bij koude, hitte, wind en lichte regen gaat het werk vaak door.

De metselaar, opperman en lijmer hebben daarnaast te maken met andere factoren in het werk of de werkomgeving die de gezondheid kunnen schaden, bijvoorbeeld stof en lawaai. Om de kans op ongevallen te beperken, is veiligheid een punt van voortdurende aandacht.

## Werk en gezondheid

De metselaar en lijmer beoordelen hun werk vaker dan andere bouwvakkers, als lichamelijk inspannend. Rugklachten en klachten aan de bovenste ledematen komen relatief veel voor. Veel metselaars en lijmers vinden dat hun gezondheidsklachten verband houden met het werk. Het ziekteverzuim onder metselaars is hoger dan bij andere bouwvakkers.

Ziekteverzuim is een probleem voor werkgever én werknemer. Het verstoort het werk, omdat iemand uit het team wegvalt. Ook de productiviteit en de kwaliteit worden erdoor verlaagd. Het kost de werkgever veel geld en regelwerk. Door arbeidsongeschiktheid verliest de bouw vakmensen die een kostbare opleiding achter de rug hebben. De mensen die arbeidsongeschikt raken, hebben niet alleen een verminderde gezondheid, ze gaan er ook in inkomen op achteruit.

## Afspraken

Werkgevers en werknemers hebben vastgesteld dat het een gezamenlijke verantwoordelijkheid is, dat metselaars, lijmers en opperlieden in goede gezondheid hun vak kunnen uitoefenen. Dat levert niet alleen gezondere werknemers, maar ook gezondere bedrijven op. De afspraken die hierover zijn gemaakt



Metselaar aan het werk

geven branchespecifieke invulling aan de Arbeidsomstandighedenwet (Arbowet), de Wet op de Ondernemingsraden, en het voorgeschreven overleg met de werknemers in het bedrijf.

Gezond werken wordt in de eerste plaats bevorderd door een verantwoorde keuze van materialen. In dit



Opperen met behulp van een verreiker

A-blad worden gewichtsgrenzen gesteld aan het met de hand tillen en dragen. Deze zogenoemde Maximale Arbeid Limieten (MAL-grenzen, zie hoofdstuk 3) gelden voor iedereen in de bouwnijverheid. Bij het bepalen van deze limieten is rekening gehouden met wat er constructief en organisatorisch kan in de bouwnijverheid op basis van de stand van de ergonomie én van de techniek. Wanneer daar aanleiding voor is, zullen partijen betrokken bij de CAO voor het Bouwbedrijf de limieten bijstellen. Het verwerken van gipsblokken komt in dit A-blad niet aan de orde, omdat gipsblokken met andere werkmethoden en door andere verwerkingsbedrijven worden geplaatst.

### Samenwerking

Met deze richtlijnen kunnen ook ontwerpers aan de slag. Stenen en blokken die boven de grenswaarde liggen, maar die niet mechanisch verwerkt kunnen worden, mogen niet in de bestekken worden voorgeschreven.

Op basis van de voorgeschreven materialen en de aard van het bouwwerk kan de werkorganisatie worden voorbereid. Bouwplaatsinrichting, aanvoer en tussenopslag van materialen zijn van grote invloed op de zwaarte van de taak. Per situatie kan worden gekozen uit meerdere systemen van materieel, logistiek en gereedschappen.

Metsel- en lijmploegen en hun patroons alléén kunnen het werk niet lichter maken. Opdrachtgevers, ontwerpers, constructeurs en de werkvoorbereiding kunnen bijdragen door bijvoorbeeld verantwoorde materialen voor te schrijven of door aanpassingen in maatvoering. Fabrikanten van stenen, blokken en materieel kunnen door innovaties verbeteringen in het werk bewerkstelligen.

De verantwoordelijkheid van deze partijen is onder andere geregeld in de Arbowet en het Arbobesluit. Zij moeten dan ook op de hoogte zijn van de afspraken die zijn gemaakt tussen werkgevers en werknemers. In de afgelopen jaren is bewezen dat met samenwerking veel kan worden bereikt. De samenwerking tussen de Aannemers Vereniging Metselwerken (AVM), het Nederlands Verbond van Ondernemers in de Bouwnijverheid (NVOB) en het Koninklijk Verbond van Nederlandse Baksteenfabrikanten (KNB) is daar een duidelijk voorbeeld van.

Alles in één keer veranderen kan niet. Met dit A-blad wil Arbeid bedrijven helpen bij het maken van de volgende stap bij het verbeteren van het opperen, metselen en lijmen van stenen en blokken.

In het algemeen spreekt men van stenen als ze goed met één hand opgepakt kunnen worden. Blokken worden dus tweehandig verwerkt. Grotere blokken die zo zwaar zijn dat ze alleen met behulp van een kraan worden verwerkt, zijn elementen. Voor schoon werk wordt meestal baksteen, maar ook kalkzandsteen gebruikt. Betonsteen maakt een klein deel van de markt voor schoon metselwerk uit. De meeste blokken en elementen zijn van kalkzandsteen; baksteen, betonblokken en cellenbeton worden ook toegepast.

## Metselen en lijmen

Metselwerk is te verdelen in schoon werk en vuil werk. Bij schoon werk blijven de stenen of blokken zichtbaar als de muur klaar is. Bij vuil werk wordt de muur aan de zichtzijde afgewerkt.

Schoon werk wordt vaak gemetseld: de stenen worden met elkaar verbonden door een mortel op cementbasis. Deze voeg is meestal ongeveer 1 cm breed.

De cementmortel (specie) wordt voor elke steen met een troffel uit een speciekuip geschapt. Nadat de mortel iets is verhard, krabt de metselaar de voegen enigszins uit of strijkt de voeg glad. Na het volledig uitharden van de mortel brengt een voeger de definitieve voeg aan.

Een nieuwe ontwikkeling is het verlijmen van baksteen en betonsteen. De stenen worden met een speciale lijm verbonden, waarbij de voeg slechts enkele millimeters dik is. De lijm wordt aangebracht met een lijmpistool, dat met een slang aan een menger met pomp is verbonden. Voegen is bij deze muur niet nodig. De werkorganisatie en taakverdeling wijken af van die bij het metselen. De taken en bewegingen zijn eenzijdiger. Meestal is één persoon continu bezig met het aanbrengen van lijmmortel en één met het leggen van de stenen, al dan niet geholpen door een opperman. Deze werkmethode staat in de belangstelling van architecten en is daardoor in opkomst.

Kalkzandsteenblokken worden gewoonlijk verlijmd. De lijmmortel wordt op de horizontale voeg (lintvoeg) aangebracht met een speciaal lijmbakje, en op de stootvoegen met een lijmschepje. Baksteen en betonblokken worden meestal gemetseld met behulp van een cementmortel.

Elementen worden in principe in de fabriek op maat gezaagd en gecodeerd. Aldus gesorteerd en met een duidelijke tekening (de 'wanduitslag') worden ze op pallets aangeleverd. Zo kan zeer systematisch wor-

den gewerkt. Het plaatsen gebeurt met een elementenstelmachine waaraan speciale (gecertificeerde) klemmen kunnen worden bevestigd. Het lijmen gaat op dezelfde wijze als bij de blokken.

## Vorbereidende werkzaamheden

Voorafgaand aan het metselen of blokkenstellen moeten een aantal werkzaamheden worden verricht. Vaak worden eerst steigers geplaatst; soms gebeurt dat door de metselploeg. Deze kunnen in zijn geheel vooraf aan het werk of opgaand met het metselwerk gebouwd worden. Er zijn negen 'metselsystemen' ontwikkeld, waarbij algemene steigers zo zijn ontworpen (naar slaghoogte, breedte en positie van consoles) dat de metselaars en opperlieden er goed mee kunnen werken (zie hoofdstuk 7). Dergelijke steigers



*Het lijmen van blokken*



*De metselaar aan het werk op een metselsteiger met materiaalverhoging*



*Mechanisch opperen van de kuip met (lijm)mortel*

heten metselsteigers. De steigers worden gebouwd door de (gecertificeerde) metselploeg of steigerbouwers. Timmerlieden/maatvoerders zetten de maatvoering uit. Ze stellen profielen en eventueel kozijnen waarlangs de muren gebouwd moeten worden. De opperman zorgt voor transport van stenen en mortel over de bouwplaats. Traditioneel gebeurt dit met kruitwagens. In toenemende mate worden andere hulpmiddelen gebruikt, zoals kranen en verreikers. In hoofdstuk 4 wordt hier verder op ingegaan. De opperman zorgt ook voor het bereiden van cementmortel. Cementmortel komt steeds vaker in silo's of vulbakken op de bouwplaats. Het zware laden van de speciemolen vervalt daarmee en de kwaliteit van de mortel is constant. Op de bouwplaats wordt de cementmortel verder getransporteerd met behulp van een kruitwagen, kubel of een pompinstallatie.

Lijmmortel wordt vaak door de lijmer aangemaakt op de werkplek. Soms wordt de lijmmortel centraal aangemaakt en verpompt naar de verschillende lijmkuipen. De lijmer mengt het kant en klare poeder en de juiste hoeveelheid water met behulp van een elektrische handmixer. Soms wordt de lijmmortel centraal aangemaakt en verpompt naar de verschillende lijm-bakken. Bij gebruik van het lijmpistool wordt de lijmmortel gemengd in het reservoir van de pomp. De opperman zorgt voor het ophogen van de steiger; de metselaar of lijmer kan hierbij helpen. Bij de blokken- en elementstelploeg is de taakverdeling niet altijd zo consequent doorgevoerd. Op de constructievloer wordt eerst een laag speciale blokken of stenen (de kim) in specie gezet. Zo ontstaat een vlakke basis voor de elementen of blokken, die op hoogte is en waterpas ligt.



*Kim wordt in specie gezet*

# 3

# Grenzen aan de lichamelijke belasting

Een belangrijke oorzaak van ziekteverzuim en arbeidsongeschiktheid in de bouw- en nijverheid zijn klachten en aandoeningen van het houdings- en bewegingsapparaat als gevolg van te zware lichamelijke belasting. Om deze problematiek terug te dringen heeft de bedrijfstak ten behoeve van de ontwikkeling van A-bladen grenzen en limieten opgesteld voor fysieke belasting.


In de tabellen op de volgende pagina worden Actie Limieten en de Maximale Arbouw Limieten gegeven voor stenen (eenhandige verwerking), voor blokken (tweehandig) en elementen.

 **acceptabel:** weinig risico op gezondheidsklachten door het werk

*AL-grens* gezondheidskundige grenswaarde (actie-limiet = grens groen/oranje)

 **acceptabel onder voorwaarden:** neem maatregelen op in het Plan van Aanpak

*MAL-grens* de in dit A-blad afgesproken maximale grenswaarde (maximale arbouw limiet = grens oranje/rood)

 **onacceptabel:** neem direct maatregelen omdat er groot risico bestaat op gezondheidsklachten.



Door vocht kunnen stenen en blokken aanzienlijk zwaarder worden (tot 35%) dan het aangegeven gewicht. Zorg daarom voor een goede, afgedekte opslag van de stenen en blokken!

Vermijd zoveel mogelijk laag metselen en lijmen. Metselaars vinden een werkhoogte van 50-80 cm echter ook belastend. Optimale houdingen ontstaan pas boven 80 cm.

In de praktijk betekenen de grenswaarden dat opperen, metselen en lijmen vanaf de grond en boven schouderhoogte (140 cm) niet handmatig mag plaatsvinden. Een uitzondering wordt gemaakt voor het werken vanaf vloer of funderingsniveau en bij het

plaatsen van de laatste rijen stenen of blokken van een binnenmuur onder een verdiepingsvloer. Handmatig opperen met een stenentang is niet toegestaan, daarom is mechanisch opperen in een dergelijke situatie de enige oplossing. Het metselen en lijmen van stenen moet verhoogd plaatsvinden. Hierop wordt in hoofdstuk 4.2 verder ingegaan.



### Grenswaarden voor het met de hand opperen, metselen en lijmen

#### Opperen, metselen en lijmen

Maximale Arbouw Limiet

#### stenen opperen, metselen en lijmen

- onder 50 cm (kniehoogte) alleen toegestaan vanaf vloer- of funderingsniveau
- tussen knie- en schouderhoogte (50 -140 cm) 4 kg\*
- boven schouderhoogte (> 140 cm) niet toegestaan\*\*

#### blokken opperen, metselen en lijmen

- tot schouderhoogte (< 140 cm) 14 kg\*
- boven schouderhoogte (> 140 cm) niet toegestaan\*\*

#### werkhoudingen

- romp meer dan 20° gebogen max. 4 uur

#### handmatig opperen met stentang

niet toegestaan

#### mechanisch opperen

onbeperkt

\* De AL (Actie Limiet, de gezondheidsgrens) ligt lager: respectievelijk op 2 kg (stenen) en 6 kg (blokken).

\*\* Behalve bij metselen en lijmen van binnenmuren onder een verdiepingvloer.



Metselaar aan het werk op een goede werkhoogte

### Grenswaarden voor het verkruien en met de hand pakken

#### verkruien en met de hand pakken

Maximale Arbouw Limiet

#### verkruien van stenen en blokken

- gewicht bij de handvatten 25 kg\*
- maximale gewicht van kruiwagen of stenenwagen plus last 60 kg

#### éénhandig pakken van een steen of blok zonder handvatten

- maximale breedte of maximale afstand tussen rand en duimgat 105 mm

\* De AL (Actie Limiet, de gezondheidsgrens) ligt voor het gewicht bij de handvatten van een krui- of stenenwagen op 20 kg.

# Maatregelen om lichter te werken

De laatste jaren is er veel gedaan om het opperen minder zwaar te maken. Die verbeteringen waren er ook op gericht om efficiënter te kunnen werken. De baksteenindustrie, de aannemers en de gespecialiseerde metsel- en lijmbedrijven werken samen aan deze ontwikkelingen. Juist door die samenwerking kon er veel worden bereikt in de logistieke keten van fabriek tot en met de werkplek.

## Opperen van stenen en blokken

Bakstenen kunnen in zogeheten deelbare pakketten van 400 stenen worden geleverd. Die pakketten zijn deelbaar in twee pakketten van 200 stenen, of in acht pakketten van 50 stenen. Speciale transport-hulpmiddelen zijn afgestemd op die eenheden. Er is een zesvoetstang voor 400 of 200 stenen. Deze kan aan een kraan, een verreiker of een heftruck worden bevestigd. Zo kunnen happen van 400 of 200 stenen zonder handkracht van de vrachtwagen via de tussenopslag op de metselplek worden gezet. Aanbeveling verdient het om in verband met de hoogte max. 200 stenen op de metselwerkplek neer te zetten.

Voor horizontaal transport van pakketten van 50 stenen is de 'opkar' ontwikkeld. Het is een bijzonder soort kruitwagen. Het stenenpakket kan elektrisch worden ingeklemd, opgepakt en op de juiste hoogte worden neergezet, waardoor handmatig laden en lossen niet meer nodig is. De lading kan langs de opkar omhoog en omlaag worden bewogen en kan boven het wiel worden vastgezet. De opkar kan gebruikt worden op plaatsen waar geen kraan of verreiker is. Als de steigerbelasting het toelaat kan ook een pakket van 400 stenen mechanisch op de steiger worden gezet en daarna met een opkar verder worden uitgereden. Plaats de stenen het verst van de bouwlift af om zo veel mogelijk transportruimte op de steiger over te houden. Voor optimaal transport op de metselsteiger is een steigerbreedte van 160 cm nodig.

Grotere stenen en kleine blokken die met de hand worden gemetseld, worden nog wel traditioneel geopperd met een stenenwagen. Los de stenen en blokken daar, waar de afstand tot het metselen zo beperkt mogelijk is.

Blokken die volgens de grenswaarden met twee handen moeten worden getild, mogen beslist niet met een ééhandige tang worden getild. Rug, schouder, arm, en pols worden dan overbelast. Stenen mogen niet handmatig geopperd worden met een stenentang.

Volgens de grenswaarden mag de kruitwagen met stenen, blokken of specie op de plaats van de handvatten maximaal 25 kg wegen. Dat komt overeen met een gewicht van kruitwagen en stenen van 60 kg of een lading van maximaal 30 waalformaatstenen of 30 liter mortel. Zo wordt duidelijk dat mechanisch opperen al snel veel efficiënter is.

Opperpaden en steigervloeren moeten goed begaanbaar zijn. Houd de band van de kruitwagen op spanning. Dan gaat het opperen vlotter en kost het duwen veel minder kracht. Als de stenen of blokken op een



*Het opperen van blokken met behulp van een verreiker*

verhoging van ca. 50 cm op de steiger worden gezet, hoeven de opperman en metselaar minder diep te bukken.

Het opperen van grotere blokken en elementen moet gebeuren met een kraan of verreiker. Ze moeten ook mechanisch worden gelijkmd of gemetseld.

Van belang voor efficiënt en ergonomisch lijmen of metselen is de plaats waar de pallets met blokken of elementen staan. Te dicht bij de gevel of bij de te bouwen muur werkt onhandig. Houd aan drie kanten rond de blokken 75 cm loopruimte.

Stenen en blokken in tussenopslag horen op een vlakke, stabiele ondergrond te staan. Zo blijven de pakketten netjes gestapeld en kan het opperen efficiënt gebeuren. Zet pakketten niet te dicht bij elkaar: de opsteker en de opkar hebben ruimte nodig om een pakket op te pakken.

Al deze methoden gelden voor het opperen van baksteen. Ondertussen zijn er, in intensief overleg met de fabrikanten van betonsteen en kalkzandsteen, methoden in ontwikkeling voor het mechanische opperen van betonsteen en kalkzandsteen.

### **Opperen van mortel en lijm**

Mortelfabrikanten zetten op de bouwplaats silo's of vulbakken neer, waar kant en klare metselmortel of lijm mortel uit komt. Transport vanaf de silo gebeurt



*Het vullen van een mortelkuip met behulp van een kubel*

nog wel veel met de kruiwagen. Dat levert zwaar werk op, vooral als er verhoogd wordt gemetseld. De specie moet dan met een schop in de kuip worden geschept. Een oplossing is om de speciekuipen met een kubel aan een kraan of verreiker te vullen. Aan de al genoemde 'opkar' kan ook een bakje worden gekoppeld om specie te vervoeren. Omdat de opkar een beter soort kruiwagen is, betekent dit een verbetering. Zorg minimaal voor goede transportwegen en voldoende lucht in de band.

Een nieuwe ontwikkeling is het verblazen van mortel. Droge mortel kan al goed met een slang door luchtdruk verblazen worden. Dit kan over grote horizontale en verticale afstand. Lijmmortels kunnen goed nat verpompt worden. Zo wordt nog meer tillen en duwen vermeden. Het verblazen van natte metselmortel is nog in een experimenteel stadium. Zorg dat de speciekuipen van binnen en van buiten niet aankoecken met resten specie. Ze zijn dan minder zwaar als ze verplaatst moeten worden. Laat de zware knipper voor blokken met de kraan of de verreiker verplaatsen. Als dat niet lukt, dan moet hij gerold worden of door twee man worden getild.

### **De werkplek van de metselaar**

In verband met het gewicht van de steen is verhoogd werken de enige verantwoorde manier. Hierbij moet zowel de tas met stenen als de speciekuip op ongeveer 50 cm hoogte staan. Hiervoor bestaan meerdere mogelijkheden. Het eenvoudigst is om de stenen op een houten schraagtafel te zetten. Er zijn ook aluminium metseltafels te koop, die hiervoor speciaal zijn gemaakt. Ze zijn makkelijk inklapbaar en licht van gewicht.

Een andere, meer solide oplossing is de metselsteun; dit is een console die aan de steigerpijpen wordt bevestigd. De console kan als materiaalbordes dienen (binnen de steiger) of als werkbordes (buiten de steiger aan de muurzijde). Van belang is dat de stentas stevig op de steiger staat, teneinde het (om)vallen van stenen te voorkomen.

Om veilig, gezond en efficiënt te kunnen metselen hebben de Aannemers Vereniging Metselwerken (AVM), het Nederlands Verbond van Ondernemers in de Bouwnijverheid (NVOB) en het Koninklijk Verbond van Nederlandse Baksteenfabrikanten (KNB) samen met TNO negen metselsystemen ontwikkeld. Kenmerken van metselsystemen zijn dat ze een optimale werkplek bieden voor de opperlieden en metselaars, een hoge kwaliteit van het metselwerk en hoge werkprestaties. Daarnaast bieden ze maximale mo-

gelijkheden tot een goede werkplanning. De keuze van een metselsysteem is afhankelijk van de bouw van de steiger (opgaand of voor aanvang) en het steigersysteem. Binnen elk metselsysteem kunnen metselslaghoogten van 135 tot 162 cm voorkomen. Na de keuze voor een specifieke steigerindeling worden de best passende oppermethoden voor stenen en specie gekozen.

Voor de rugbelasting is het wenselijk dat stenen niet lager dan 50 cm worden weggelegd. Voor de schouderbelasting zouden de stenen niet hoger dan schouderhoogte mogen worden weggelegd; dit is tot een hoogte van 140-150 cm. Om aan deze eisen te kunnen voldoen, zou de afstand tussen de laagste en de hoogste metsellaag maximaal 100 cm moeten zijn. In principe is een hefsteiger de beste oplossing, maar niet algemeen toepasbaar. Waar hefsteigers niet kunnen worden toegepast, wordt daarom een laagste metselslag van 20 cm boven de steigervloer aangehouden en een hoogste metselslag van 170 cm (ooghoogte). Alleen bij de eerste slag (vanuit de fundering) mag vanaf maaiveld worden gemetseld. Bij het metselen van binnenmuren onder een verdiepingvloer wordt voor de bovenste rijen stenen boven schouderhoogte gewerkt. Een werkhoogte van 180 tot 200 cm is dan het minst ongunstig. Op basis van deze grenzen zijn alle metselsystemen op hun ergonomische kwaliteit beoordeeld. In hoofdstuk 7 zijn de resultaten daarvan weergegeven. Alle metselsystemen die binnen de genoemde grenzen vallen, zijn als ergonomisch voldoende gewaardeerd; een metselsysteem met slagen die ruim binnen de gestelde grenzen vallen, wordt als ergonomisch goed beoordeeld. Een metselsysteem dat metselslagen bevat die de grenzen net overschrijden wordt als ergonomisch matig beoordeeld.

Het verlijmen van baksteen en betonsteen is een nieuwe ontwikkeling. Met een speciale lijm mortel kan een zeer sterke muur met zeer dunne voegen worden gebouwd. De muur hoeft naderhand niet gevoegd te worden.

De lijm mortel wordt in een mengmachine bereid en door een slang naar de te bouwen muur verpompt. Daar wordt de lijm mortel met een lijmpistool op de stenen gebracht. Op een aparte standaard worden eerst de kopse kanten van de stenen van lijm voorzien, waarna op de 'lintvoegen' lijmrupsen worden aangebracht. De lijmer legt de stenen in de lijm mortel. Het lijmpistool vervangt het opperen van mortel. Ook vermindert bij gelijke productiviteit het aantal handelingen (geen troffel met specie pakken). Wel is



*Met behulp van een lijmpistool wordt de lijm mortel aangebracht*

taakrotatie aan te bevelen tussen degene die met het lijmpistool werkt en degene die de stenen vleit.

### **Blokken en elementen lijmen**

Het mechanisch lijmen of metselen is een prima werkwijze. Aandacht voor veiligheid is op zijn plaats. Een elementstelmachine is een licht soort hijskraan, waarmee zorgvuldig moet worden omgegaan. Bij brede elementen is het hanteren van het lijmschepje voor de kopse kanten zwaar. Hiervoor moet nog een goede oplossing worden gevonden.

Als blokken met de hand worden verlijmd, zijn veel van de aanbevelingen voor metselen ook hier van toepassing. Zet de kuip met lijm mortel op een verhoging; dat voorkomt diep bukken. Zet de kuip niet op het trapje waarop u zelf staat; dan blijft er te weinig ruimte over voor uw voeten.

Het gebruik van stenen bij de kim die hetzelfde profiel hebben als de blokken of elementen, maakt dat ze makkelijker in lijn te zetten zijn.

### Ergonomische beoordeling van de metselsystemen

Beoordelingscriterium	Traditionele metselwerkplek	Metselwerkplek bij metselsystemen		
<ul style="list-style-type: none"> <li>- hoogte van stenen/kuip</li> <li>- laagste metselslag</li> <li>- hoogste metselslag</li> <li>- metselslag</li> </ul>	0 cm -20 tot 0 cm tot 180 cm tot 200 cm	30-50 cm 0 - 20 cm tot 170 cm tot 170 cm	30-50 cm hoger dan 20 cm tot 170 cm tot 150 cm	30-50 cm 30-50 cm tot 150 cm tot 120 cm
voorkomen in praktijk	overall	uit de fundering	op de steiger	op de steiger
beoordeling ergonomische kwaliteit	slecht	matig	redelijk	goed

Indien binnenmuren moeten worden gelijmd met blokken, verdient het aanbeveling de bovenste laag van kleinere stenen te maken. Dat voorkomt onhandig en zwaar plaatsen van blokken in een nauwe ruimte. Gebruik binnen ook kleinere blokken als mechanisch werken niet mogelijk is.



Het gebruik van een elementenstelmachine maakt het werk lichter

#### Goed bewegen

Goed bewegen blijkt ook op een goede werkplek van belang, of je nu metselt of lijmt. Zorg er tijdens het tillen voor niet met de rug te draaien; dat is erg slecht voor de rug. Zet de voeten recht en zo dicht mogelijk bij de te hanteren materialen, zowel bij het oppakken als bij het wegleggen, dus draai door een tussenstap te maken. Zorg voor voldoende ruimte om te bewegen. Het metselen van stenen en blokken vóór de draad is



Blokkensteller met de juiste tiltechniek

makkelijker omdat de stenen niet over de draad heen getild moeten worden. Om de blokken te laten aansluiten is het beter om naar u toe te trekken dan van u af te duwen. Het aanleren van een juiste tiltechniek is nodig.

# 5 Overige arborisico's

Naast de lichamelijke belasting van werknemers, zijn er andere knelpunten in het werk en de werkomgeving die de aandacht vragen. Voorbeelden daarvan zijn stof en werken met cement en minerale wol. Werknemers worden vaak dagelijks blootgesteld aan cement, hetgeen kan leiden tot huidandoeningen. Ook veiligheid is een punt dat voortdurend aandacht verdient, om de kans op ongevallen zoveel mogelijk te verkleinen.

## **Gevaarlijke stoffen**

Bij opperen, metselen en lijmen vindt vaak dagelijks blootstelling plaats aan cement en/of lijm. Bij huidcontact leidt dat tot ontvetting en irritatie van de huid en kunnen zich huidandoeningen voordoen. De in het cement aanwezige schadelijke stoffen zoals chroomverbindingen kunnen overgevoeligheid voor cement veroorzaken. Door gebruik van handschoenen, een goede hygiëne en huidverzorging kan de kans op aantasting van de huid door cement worden beperkt.

Isolatiemateriaal kan bij huidcontact tot jeuk en tot rood worden van de huid leiden. Huidcontact wordt beperkt door gebruik van minerale wol voorzien van folie en door snijden en knippen van isolatiemateriaal zoveel mogelijk te vermijden. Goed aansluitende kleding voorkomt dat de huid aan het materiaal wordt blootgesteld.

Informatie over de eigenschappen van bouwmaterialen en de voorzorgsmaatregelen die bij verwerking nodig zijn, is opgenomen in het Productgroep Informatie Systeem Arbow (PISA). Kies waar mogelijk voor het minst schadelijke product.

## **Hinderlijk stof**

Bij het aanmaken van metselmortel of lijm mortel komt stof vrij, vooral bij het legen van zakken. Het stof kan irritatie van de ogen veroorzaken en bij inademing irritatie van de luchtwegen. Blootstelling aan dit stof moet daarom worden vermeden. Laat aanvoer en mengen van metselmortel of lijm mortel waar mogelijk automatisch/mechanisch plaats vinden.

Bij het werken met minerale wol kunnen de vrijkomende vezels prikkeling van ogen en luchtwegen veroorzaken. In het algemeen zal de van toepassing zijnde grenswaarde voor inhalatie van vezels niet worden overschreden. Vermijd stofvorming en draag bij werk op ooghoogte of boven het hoofd een pet en een gelaatsscherm. Gebruik bij stofvorming ademhalingsbescherming met P2-filter.

## **Kwartsstof**

Bij het zagen van stenen of blokken komt kwartsstof vrij. Ook bij het boren komt kwartsstof vrij. Jarenlang inademen van kwartsstof kan leiden tot ernstige aandoeningen van de longen. Probeer daarom de blootstelling aan kwartsstof zoveel mogelijk tegen te gaan. Zorg er voor dat zagen niet nodig is door de blokken op maat aan te laten leveren of knip de blokken op maat. Door zagen met watertoevoer of zagen met afzuiging kan de stofvorming ook worden beperkt; zie verder de beleidsregel 4.18-4 "doeltreffende beheersing van blootstelling aan kristallijn, respirabel kwarts in de bouw". Gebruik zonodig een ademhalingsbeschermingsmiddel met P2- of P3-filter (met aanblaasfilter).

## **Zuren en logen**

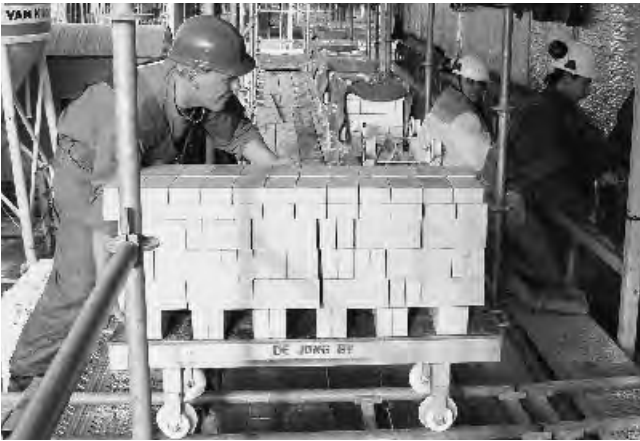
Aanbevelingen voor het veilig werken met zuren en logen staan in het A-blad 'Reinigen met zuren en logen'.

## **Geluid**

De opperman, de metselaar en de lijmer kunnen worden blootgesteld aan lawaai door geluidsbronnen in de omgeving. In het algemeen zal echter geen



*Het aanbrengen van isolatiemateriaal*



Een opgeruimde steiger met transportmogelijkheden

sprake zijn van een niveau dat hoger is dan 80 dB(A). De metselaar veroorzaakt tijdens het metselen geluidspieken door met de troffel op de stenen te tikken en door het op maat hakken van de stenen. Afhankelijk van het type stenen of blokken dat moet worden gemetseld kan de gemiddelde blootstelling aan geluid daardoor liggen tussen 80 en 90 dB(A). Geluidsniveaus hoger dan 80 dB(A) komen ook voor bij werkzaamheden in de omgeving van een cementmolen en bij het stapelen van stenen. Zeer hoge geluidsniveaus treden op bij het werken met een steenzaag. Te hoge geluidsniveaus treden ook op bij het werk van de lijmer bij het schoren van wanden (gebruik van elektrische schroevendraaier of schiethamer). De grens van schadelijk lawaai (80 dB(A) voor een 8-urige werkdag) wordt dan dus overschreden en moet gehoorbescherming worden gedragen.

### Trillingen

Blootstelling aan hand-arm-trillingen vindt plaats bij het werken met apparaten zoals een boor-/mengmachine, een zaagmachine, een schiethamer, een elektrische schroevendraaier en een slijptol. Hand-arm-trillingen kunnen leiden tot gezondheidseffecten zoals 'dode vingers' en gewrichtsaandoeningen. Om gezondheidseffecten te voorkomen is het raadzaam niet langer dan ca. 0,5 tot 1 uur per dag met dit soort apparatuur te werken. Wissel elkaar, zo nodig, af. Meestal zal die blootstellingstijd bij opperen, metselen en blokkenstellen niet worden overschreden.

### Veiligheid

Ongevallen worden veroorzaakt door diverse factoren. Beperk de kans op ongevallen zoveel mogelijk door veiligheidsmaatregelen te nemen.

Vallen (van hoogte) gebeurt door het ontbreken van leuning of doordat het leuningwerk onvoldoende is aangebracht op steigers en vloerranden, door het

ontbreken van de sluitboom van de bouwlift of door niet afgedekte en niet van een leuning voorziene openingen in vloeren van verdieping of steiger. Van wankel trapjes/opstapjes is het ook makkelijk vallen.

- gebruik daarom alleen gekeurd steiger- en klimmaterieel en gekeurde en goed onderhouden liften. Gebruik deze volgens de voorschriften en vermijd overbelasting;
- beveilig sparringen en randen van vloeren.

Ongevallen ontstaan ook door struikelen en geraakt worden door vallend materiaal (steen, specieresten). Vallende klodders metsel- of lijm mortel en plukken minerale wol kunnen in gelaat en ogen terecht komen:

- werk veilig en maak waar nodig altijd gebruik van een gelaatsscherm;
- voorkom ook struikelen over rommel en over materialen;
- zorg voor een opgeruimde werkplek.

Vallende voorwerpen uit hijsgereedschap kunnen werknemers treffen, of ze kunnen zich stoten of bekneld raken (denk aan de kubel):

- maak daarom bij verticaal transport gebruik van de voorgeschreven hijssignalen om de kans op misverstanden en daardoor op ongevallen zoveel mogelijk te beperken. Zorg voor het aanwezig zijn van gekeurd en goed onderhouden hijsgereedschap. Alle gereedschappen waarmee wordt gewerkt, moeten voldoen aan het Arbobesluit, afdeling Arbeidsmiddelen. De kraanmachinist moet in het bezit zijn van een certificaat van vakbekwaamheid of (tot 01-11-2004) een deskundigheidsbewijs.
- silo's moeten op een stabiele en draagkrachtige ondergrond worden opgesteld, zodat kantelen niet mogelijk is.



Speciale jip op de verreiker om tussen de steigervloeren te kunnen opperen met een kleine stenenklem

Ongelukken kunnen ook ontstaan als de noodzakelijke beveiligingen van apparatuur niet worden gebruikt. Het werken met elektrisch aangedreven apparatuur brengt risico's met zich mee:

- zorg voor een elektrische installatie die aan alle eisen voldoet (onder andere een aardlekschakelaar) en zorg ervoor dat de apparatuur is voorzien van alle noodzakelijke beveiligingen en dat de onderhoudstoestand in orde is en regelmatig wordt gecontroleerd. Voorschriften waaraan apparatuur moet voldoen zijn opgenomen in het Arbobesluit, afdeling Arbeidsmiddelen;
- werk zorgvuldig en gebruik handschoenen. Laat geen scherven of uitstekende spijkers achter zodat die later alsnog tot verwondingen kunnen leiden.

Slechte verlichting maakt het uitvoeren van het werk moeilijker en kan bovendien leiden tot onveilige situaties:

- zorg daarom voor goede verlichting.

Ook gedrag (onzorgvuldig, onoordeelkundig) is een belangrijke veroorzaker van ongevallen:

- zorg voor werkinstructies en training, in het bijzonder wanneer gewerkt wordt met gevaarlijke apparatuur. Alle apparatuur die wordt gebruikt, moet voldoen aan het Arbobesluit, afdeling Arbeidsmiddelen.

### **Persoonlijke beschermingsmiddelen**

- Bij het opperen, metselen en blokkenstellen staat men bloot aan weer en wind. Goede, bij het seizoen passende, beschermende kleding is daarom belangrijk. Bouwvakkers die er ervaring mee hebben zijn erg enthousiast over onderkleding van polypropyleen. Het isoleert goed en is verkrijgbaar in sportzaken en bij pbm-leveranciers. Het dragen van meerdere lagen kleding zorgt er voor dat iemand de kleding aan de omstandigheden kan aanpassen. Een combinatie van overall en bodywarmer, bijvoorbeeld, is praktisch en comfortabel.
- Met name in de zomerperiode en bij zonnig weer treedt blootstelling op aan UV-straling die kan leiden tot huidkanker en oogaandoeningen. Bescherm de huid tegen overmatige zonnestraling (kleding of crème factor 10) en gebruik zonodig een pet met klep en een zonnebril met UV-filter.
- Draag in ieder geval gehoorbescherming bij het werken met de steenzaag.
- Draag een veiligheidshelm, bij voorkeur met linnen binnenwerk, een leren zweetband en een kinband, die voldoet aan NEN-EN 812.
- Draag veiligheidsschoenen met stalen tussenzool en stalen neus; die voldoen aan NEN-EN 345.



*Het dragen van de afgebeelde persoonlijke beschermingsmiddelen is op deze bouwplaats verplicht*

- Draag gelaatsbescherming bij vallende materialen zoals gruis, metselmortel, lijm mortel, minerale wol en werken met steenzaag.
- Draag ademhalingsbescherming bij cementstof: P2-filter; bij kwartsstof: P2- of P3-filter met aanblaasfilter, of ademhalingsbeschermingsmiddel met toevoer van schone (pers)lucht. Zie ook het Arbouwadvies Ademhalingsbeschermingsmiddelen tegen stof.
- Draag werkhandschoenen, slijtvast met goede grip en ademende rug. Ze moeten voldoen aan NEN-EN 388. De maat is erg belangrijk, zorg daarom voor het in voorraad hebben van diverse maten zodat ieder de juiste maat kan kiezen, was ze regelmatig en vervang ze tijdig. Een gaatje in de handschoenen bijvoorbeeld kan als er cement(water) doorheen komt, huidbeschadigingen veroorzaken.
- Draag bij geknield werken kniebeschermers.
- Goede hygiëne is belangrijk. Zorg voor een goede wasplaats voorzien van stromend water, zachte zeep en wegwerphanddoeken.
- Voorkom cementcezem door de volgende specifieke maatregelen te treffen:
  - voorkom zoveel mogelijk huidbeschadiging door schuren, druk, snijwondjes en dergelijke. Cement dringt namelijk in de beschadigde huid en veroorzaakt zo het ontstaan van pijnlijke huidzweren;
  - draag tijdens het werk geen ringen. Daaronder kunnen zich resten cement en zand ophopen en de huid beschadigen;
  - cement kan tussen de kleren kruipen, draag daarom bij werken boven het hoofd niet een open kraag;
  - reinig de handen meteen na het werk en trek verontreinigde kleding uit;
  - gebruik voor het schoonmaken een zo mild mogelijk reinigingsmiddel;
  - na reinigen van de huid moeten de handen worden afgedroogd met een schone en droge handdoek en met een goede crème worden ingesmeerd.



# 6 Zorgen voor goede arbeidsomstandigheden

Er zijn in dit A-blad veel punten genoemd die de gezondheid en de veiligheid van de opperlieden, de metselaars en de lijmer positief kunnen beïnvloeden. Voor vrijwel al deze punten is tijdig en goed overleg met de hoofdaannemer van belang. Zijn belang is namelijk dat de metsel- of lijmploeg efficiënt werkt en kwaliteit levert. Leg de verantwoordelijkheden van de verschillende werkgevers vast en maak duidelijke afspraken over kraangebruik, liften, steigers en klimmaterieel. Leg de afspraken schriftelijk vast in de overeenkomst van gespecialiseerde aanneming. Het is de verantwoordelijkheid van iedereen dat die afspraken ook worden nagekomen.

De tot nu toe genoemde punten zijn allemaal zaken die betrekking hebben op het opperen, metselen en blokkenstellen zelf. Duidelijk is dat het metsel- of lijmbedrijf of de metsel- of lijmploeg erg afhankelijk is van anderen. De keuze van het materiaal en de werkmethode (metselen of lijmen) wordt door de architect of de werkvoorbereiding voorgeschreven. De mate waarin werkzaamheden gemechaniseerd kunnen worden, is ook afhankelijk van de omstandigheden op de bouwplaats. Vroegtijdig overleg tussen hoofdaannemer en metsel- of lijmbedrijf zorgt ervoor dat iedereen gezond en efficiënt kan werken.

Als werkgever en werknemers in de branche zich houden aan de afspraken en richtlijnen van dit A-blad zijn er al veel resultaten geboekt. Toch kan en moet er volgens de arbo-wet en regelgeving nog meer gebeuren.

## **Risico's inventariseren en evalueren: de ABRIE-bouw.**

Alle bedrijven in Nederland, groot en klein, zijn verplicht na te gaan welke risico's hun werknemers lopen bij het werk. Als er zaken niet in orde zijn (bijvoorbeeld te zwaar tillen, blootstelling aan schadelijke stoffen of aan te hoge geluidsniveaus) dienen maatregelen te worden genomen.

Voor het beoordelen van de arborisico's is een instrument ontwikkeld, de Algemene Bedrijfsverkenning & Risico Inventarisatie en -Evaluatie in de bouwnijverheid (ABRIE-Bouw). Daarmee kan op een eenvoudige wijze inzicht worden verkregen in de arborisico's van het bedrijf. De arbodeskundige van het bedrijf kan met de ABRIE-bouw desgewenst zelf de risico's beoordelen zonder inschakeling van een arbodienst. Het resultaat moet dan wel worden getoetst door een gecertificeerde arbodienst.

De Handleiding risico-inventarisatie en -evaluatie metselbedrijven wordt uitgegeven door de Aannemers Vereniging Metselwerken (AVM). Dit is een speciaal op de metselbedrijven gericht instrument, waarmee de bedrijven zelf hun risico-inventarisatie uit kunnen voeren. Ook hiervoor geldt dat het resultaat moet worden getoetst door een gecertificeerde arbodienst.

## **Arbobesluit, afdeling Bouwproces**

Op grond van het Arbobesluit (afdeling Bouwproces) moet al in de ontwerpfase van een bouwproject rekening worden gehouden met de gezondheid en veiligheid van de werknemers op de bouwplaats. Alle betrokken partijen moeten er door een goede coördinatie en samenwerking voor zorgen dat er veilig en gezond wordt gewerkt. Bij grote en/of risicovolle projecten moet een Veiligheids- en Gezondheidsplan worden opgesteld. Tevens moet er een 'coördinator ontwerpfase' en een 'coördinator uitvoeringsfase' worden benoemd door de opdrachtgever. De laatste is meestal een medewerker van de hoofdaannemer. Onder- of neven-aannemers zijn verplicht de aanwijzingen van deze 'coördinator uitvoeringsfase' op te volgen. De coördinator zal onder meer vragen naar de verhoogde risico's bij het werk en naar de maatregelen die zijn getroffen ter bescherming van de werknemers en derden. Daarbij moet worden beoordeeld of de maatregelen, zoals die zijn vastgelegd in het kader van de risico-inventarisatie en -evaluatie in het bedrijf, ook voor het project doeltreffend zijn en/of aanvullende maatregelen noodzakelijk zijn. Arbouw heeft een software programma "de V&G-planner" ontwikkeld waarmee een bedrijf zelf een (onderdeel van een) V&G-plan kan maken.

### **Opleiding, voorlichting en instructie**

Vakbekwaamheid bevordert veilig, gezond en efficiënt werken. Een goede vakopleiding is dan ook van groot belang. Ontwikkeling van nieuwe werkmetho- den maakt het regelmatig bijscholen van de vakbe- kwaamheid noodzakelijk. Het is bovendien verplicht op grond van de Arbowet voor de arbozorgaspecten. Het is een verplichting van de werkgever te zorgen voor voorlichting en instructie. Vaak wordt die ver- strekt door de uitvoerder of door een ervaren werk- nemer. Zij kunnen de nieuwkomers wegwijs maken en wijzen op het belang van veilig en gezond werken en het toepassen van de juiste werkmethoden. Dit A- blad kan daarbij een hulpmiddel zijn.

Opleidingen in het kader van de Wet Educatie Be- roepsonderwijs (WEB): in de beroepsopleidingen wordt in zowel het theorie- als het praktijkgedeelte aandacht besteed aan de arbeidsomstandigheden. Het vormt een integraal onderdeel van de lesstof.

### **Bedrijfshulpverlening**

De werkgever is verplicht om een aantal bedrijfs- hulpverleners in dienst te hebben die kunnen optre-

den in noodsituaties. De wet schrijft voor dat de werkgever de bedrijfshulpverlening moet organi- sieren op het gebied van EHBO, brandbestrijding, ontruiming en het begeleiden van professionele hulpverleningsdiensten als brandweer en ambulancediensten. De aanwezigheid van deskundige, gedi- plomeerde bedrijfshulpverleners op de bouwplaats is gewenst. Daarnaast is een planmatige aanpak van een bedrijfshulpverleningsplan specifiek voor de (bouw)locatie onmisbaar.

Werknemers moeten op de hoogte zijn van de in- houd van dit plan en moeten weten wat ze in nood- gevallen moeten doen. Een EHBO-trommel moet op een bij iedereen bekende plaats in de directe nabij- heid van het werk aanwezig zijn.

### **Taakinstructie en werkoverleg**

Een taakinstructie is het in teamverband vooraf sa- men doornemen van het werk. Zo'n bespreking kan bijvoorbeeld plaatsvinden voor aanvang van het werk. In deze bespreking zal ook gelet moeten wor- den op gezond en veilig werken. Naast taakinstructie kan ook het werkoverleg bijdragen tot betere ar-



*Blokkensteller met helm*

---

heidsomstandigheden. Met het werkoverleg wordt een vorm van bespreking bedoeld waarbij de betrokken medewerkers problemen die voorkomen aangeven en bespreken hoe deze opgelost kunnen worden. Voorbeelden van zaken die in het werkoverleg naar voren kunnen komen zijn: planningen, de soorten en kwaliteiten van gereedschappen en de hulpmiddelen, hoe te werken met nieuwe methoden, de kwaliteit van materialen, en dergelijke.

### **Preventieve bedrijfsgezondheidszorg**

Omdat voorkomen beter is dan genezen hebben de werknemers in de bouwnijverheid recht op een pakket bedrijfsgezondheidszorg. De precieze inhoud van dit pakket is beschreven in een bijlage van de CAO: het 'individu-gerichte pakket preventiezorg'.

Werknemers die voor het eerst in de bedrijfstak gaan werken moeten verplicht een intredekeuring ondergaan als zij hun werk voornamelijk op de bouwplaats gaan doen. Iedereen die werkt in de bouwnijverheid ontvangt periodiek een uitnodiging van de arbodienst voor een arbeidsgezondheidskundig onderzoek (PAGO). Het moment waarop de werknemer wordt uitgenodigd, is afhankelijk van de leeftijd. Werknemers die gezondheidsklachten hebben, die vermoedelijk te maken hebben met hun werk, kunnen het spreekuur van de bedrijfsarts bezoeken. Voorwaarde daarbij is wel dat zij zich niet ziek hebben gemeld. Als de bedrijfsarts vervolgactiviteiten noodzakelijk acht, bijvoorbeeld onderzoek op de werkplek, wordt dit ook uitgevoerd in het kader van het pakket.

De genoemde activiteiten worden door Arbouw rechtstreeks betaald aan de arbodienst. Dit met uitzondering van het GPO (Gericht Periodiek Onderzoek). Hiervoor ontvangt de werkgever van de arbodienst de rekening.

De aanstellingskeuring hoort niet in het preventiezorg pakket. Een aanstellingskeuring is een medisch onderzoek voor een werknemer die reeds werkt in de bouw en die van werkgever wisselt. De kosten hiervoor worden eveneens door de arbodienst in rekening gebracht bij de werkgever.

### **Tot slot**

Dit A-blad biedt een groot aantal concrete maatregelen waarmee het werk gezonder, veiliger en lichter kan worden uitgevoerd. Verdere informatie en advies is verkrijgbaar bij Arbouw en de werkgevers- en werknemersorganisaties.

# 7

# Overzicht van negen metselsystemen

## Beoordeling per metselsysteem

Metselsysteem	Slaghoogte <sup>1</sup>	Min-max (cm) <sup>2</sup>	Oordeel <sup>3</sup>
<b>1</b>	<i>Materiaal console<sup>5</sup> +55</i>		matig
Slag 0 <sup>4</sup>	150	0-150	
Slag 1	135	50-185	
Slag 2	135	50-185	
Slag 3	120	50-170	
<b>2.1</b>	<i>Werkconsole<sup>5</sup> -30 cm</i>		redelijk
Slag 0	135	0-140	
Slag 1	135	35-170	
Slag 2	135	35-170	
Slag 3	135	35-170	
<b>2.2</b>	<i>Werkconsole -40 cm</i>		redelijk
Slag 0	140	0-140	
Slag 1	140	30-170	
Slag 2	150	20-170	
Slag 3	110	20-130	
<b>2.3</b>	<i>Werkconsole -50 en 0 cm</i>		goed
Slag 1	140	20-160	
Slag 2	60	110-170	
<b>2.4</b>	<i>Werkconsole -60 en +60 cm</i>		goed
Slag 1	150	20-170	
Slag 2	120	50-170	
<b>3</b>	<i>Werkconsole -50 cm</i>		matig
Slag 0	140	0-140	
Slag 1	115	65-180	
Slag 2	140	40-180	
Slag 3	145	40-185	
<b>4.1</b>	<i>Werkconsole -50; vanaf +10cm</i>		redelijk
Slag 0	140	0-140	
Slag 1	140	30-170	
Slag 2	150	20-170	
Slag 3	110	20-130	
<b>4.2</b>	<i>Werkconsole -50/ 0 cm</i>		redelijk
Slag 1	150	20-170	
Slag 2	50	120-170	
<b>4.3</b>	<i>Werkconsole -54/ +54 cm</i>		matig
Slag 1	162	8-166	
Slag 2	108	62-170	

Metselsysteem	Slaghoogte <sup>1</sup>	Min-max (cm) <sup>2</sup>	Oordeel <sup>3</sup>
<b>5.1</b>	<i>Werkconsole -50/ 0 cm</i>		redelijk
Slag 1	140	20-160	
Slag 2	60	110-170	
<b>5.2</b>	<i>Werkconsole -50/ +50 cm</i>		matig
Slag 1	150	10-160	
Slag 2	120	50-170	
<b>6.1</b>	<i>Werkconsole -50/ 0 cm</i>		redelijk
Slag 1	150	20-170	
Slag 2	50	120-170	
<b>6.2</b>	<i>Werkconsole -54/ +54 cm</i>		matig
Slag 1	162	8-166	
Slag 2	108	62-170	
<b>6.3</b>	<i>Werkconsole -50/ +50 cm</i>		redelijk
Slag 1	150	20-170	
Slag 2	150	20-170	
<b>7.1</b>	<i>Werkconsole -40</i>		goed
Slag 0	135	0-135	
Slag 1	135	35-170	
Slag 2	135	35-170	
<b>7.2</b>	<i>Werkconsole -40 cm</i>		redelijk
Slag 0	120	0-120	
Slag 1	150	20-170	
Slag 2	150	20-170	
<b>7.3</b>	<i>Werkconsole -50/+50 cm</i>		redelijk
Slag 0	150	0-150	
Slag 1	150	20-170	
Slag 2	50	120-170	
Slag 3	150	20-170	
Slag 4	50	120-170	
<b>8.1</b>	<i>HC-steiger</i>		goed
Slag 0	150	0-150	
Slag 1	135	35-170	
<b>8.2</b>	<i>HC-steiger</i>		matig
Slag 0	150	0-150	
Slag 2	155	20-175	
<b>9</b>	<i>Hefsteiger</i>		goed
Slagen	variabel (< 150)	variabel (≥20 en ≤170)	

- 
1. Met slaghoogte wordt de slag bedoeld die de metselaar metselt (maximum hoogte - minimum hoogte)
  2. Min = de laagste laag die de metselaar metselt  
Max = de hoogste laag die de metselaar metselt
  3. Goed: er wordt ruim binnen de grenzen van 20 en 170 cm gewerkt  
Redelijk: er wordt niet lager dan 20 cm en niet hoger dan 170 cm gewerkt  
Matig: de grenzen van 20 en 170 cm worden overschreden; de werkmethode kan ergonomisch beter
  4. slag 0: eerste metselslag vanaf de grond  
slag 1: tweede metselslag vanaf eerste steigerslag  
slag 2: derde metselslag vanaf tweede steigerslag  
slag 3: vierde metselslag vanaf derde steigerslag
  5. Een materiaalconsole is een console waar stenen en specie op geplaatst worden (meestal een verhoging ten opzichte van de steigervloer die binnen in de steiger is geplaatst).  
Een werkconsole dient als werkbordes voor de metselaar (meestal een verlaging ten opzichte van de steigervloer die aan de buitenzijde van de steiger aan de muurzijde wordt geplaatst).

## Aanvullende literatuur

- A-blad Steigerelementen  
Arbouw, Amsterdam, 1997
- A-blad Reinigen met zuren en logen  
Arbouw, Amsterdam, 1999
- Arbouwadvies Ademhalingsbeschermings-  
middelen tegen stof  
Arbouw, Amsterdam, 1997
- Algemene Bedrijfsverkenning en risico-  
inventarisatie en -evaluatie (ABRIE-Bouw)  
Arbouw, Amsterdam, 2000
- Arbocheck voor Midden- en Kleinbedrijf in de  
B&U, risico-inventarisatie en Plan van Aanpak  
Arbouw, Amsterdam, 2000
- Handboek Arbeidsmiddelen voor de bouw-  
nijverheid  
Arbouw, Amsterdam, 1999
- Handleiding risico-inventarisatie en -evaluatie  
metselbedrijven  
Aannemers Vereniging Metselwerken (AVM),  
Beekbergen, z.j.
- Negen metselsystemen. Voor de aannemer die  
betrokken is bij gevelmetselwerk.  
Samenwerkingsverband Koninklijk Verbond van  
Nederlandse Baksteenfabrikanten (KNB),  
Aannemers Vereniging Metselwerken (AVM) en  
Nederlands Verbond van Ondernemers in de  
Bouwnijverheid (NVOB), De Steeg, 1997
- Productgroep Informatie Systeem Arbouw (PISA)  
Arbouw, Amsterdam, 2000
- Risico-inventarisatie en -evaluatie fysieke  
belasting bij metselen en lijmen van stenen,  
blokken en elementen op basis van de Arbouw-  
richtlijnen 1996, Deel 1 en 2,  
Arbouw, Amsterdam, 1997
- V&G-planner en KAM-databank  
Arbouw, Amsterdam, 2001

**Aannemers Vereniging Metselwerken (AVM)**

Dukatenburg 90-03  
3437 AE Nieuwegein  
telefoon (030) 603 27 97  
fax (030) 634 20 40  
E-mail [secretariaat@avmmetselwerken.nl](mailto:secretariaat@avmmetselwerken.nl)  
internet [www.avmmetselwerken.nl](http://www.avmmetselwerken.nl)

**Sdu Uitgevers**

Postbus 20014  
2500 EA Den Haag  
Telefoon (070) 378 98 80  
Fax (070) 378 97 83  
E-mail [sdu@sdu.nl](mailto:sdu@sdu.nl)  
Internet [www.sdu.nl](http://www.sdu.nl)

**Arbouw**

Postbus 8114  
1005 AC Amsterdam  
telefoon (020) 580 55 80  
telefax (020) 580 55 55  
e-mail [info@arbouw.nl](mailto:info@arbouw.nl)  
[www.arbouw.nl](http://www.arbouw.nl)

**Bouwend Nederland**

Zilverstraat 69  
Postbus 340  
2700 AH Zoetermeer  
Telefoon (079) 325 22 52  
Telefax (079) 325 22 90  
e-mail [info@bouwendnederland.nl](mailto:info@bouwendnederland.nl)  
[www.bouwendnederland.nl](http://www.bouwendnederland.nl)

**CNV Hout en Bouw**

Oude Haven 1  
3984 KT Odijk  
telefoon (030)659 77 11  
telefax (030) 657 11 01  
e-mail [info@cnvhb.nl](mailto:info@cnvhb.nl)  
[www.cnvhb.nl](http://www.cnvhb.nl)

**FNV Bouw**

Postbus 520  
3440 AM Woerden  
telefoon (0348) 575 575  
telefax (0348) 423 610  
e-mail [info@fnvbouw.nl](mailto:info@fnvbouw.nl)  
[www.fnvbouw.nl](http://www.fnvbouw.nl)

**NEN - Nederlands Normalisatie Instituut**

Postbus 5059  
2600 GB Delft  
Telefoon (015) 269 03 90  
Fax (015) 269 01 90  
E-mail [info@nen.nl](mailto:info@nen.nl)  
Internet [www.nen.nl](http://www.nen.nl)



---

  
**Productie**

Arbouw Amsterdam

**Layout/lithografie**

Beijlsmit Prepress BV, Amsterdam

**Fotografie**

Ad Biersteker, Den Helder

Ton Borsboom, Gouda

Dick Vader, Amstelveen

e.a.

**Druk**

De Volharding, Amsterdam



**Arbouw**

La Guardiaweg 4  
1043 DG Amsterdam  
Postbus 8114  
1005 AC Amsterdam  
telefoon (020) 580 55 80  
telefax (020) 580 55 55  
internet [www.arbouw.nl](http://www.arbouw.nl)  
e-mail [arbouw@arbouw.nl](mailto:arbouw@arbouw.nl)

Voor vragen over arbeidsomstandigheden:  
Informatielijn (020) 580 55 99