

Modellenmaker (prefab beton)

Timmerman-modelmaker, mallenbouwer

9549

REFERENTIE
Modellenmaker 9549

BETREFT
Beroepsbeschrijving

PAGINA
1 van 8

1. Algemeen

De modelmaker/mallenbouwer zoals deze in de CAO Bouwbedrijf als functie wordt genoemd komt in de bouw nauwelijks voor. In de bouw en betonindustrie wordt over het algemeen alleen van een mallenbouwer gesproken. Daarom zullen in deze beschrijving dan ook de veiligheids- en gezondheidsrisico's van de mallenbouwer worden beschreven. De beroepsgroep mallenbouwer is in de bouwnijverheid een relatief onbekende en kleine groep. Daarentegen is de mallenbouwer in de betonindustrie een gangbaar beroep. De mallenbouwer werkt daar met name bij fabrieken die prefab-elementen vervaardigen. Onbekend is hoeveel mallenbouwers in Nederland werkzaam zijn. In de bouwnijverheid zijn dit er hoogstwaarschijnlijk enkele tientallen.

De kleine groep mallenbouwers die in de bouw werkzaam zijn, zijn vooral bij grotere bouwbedrijven werkzaam die seriematig prefab betonnen elementen voor huizen, gebouwen of infrastructurele werken, zoals viaducten, bruggen en andere kunstwerken maken. Bij de mallenbouwers in de betonindustrie is een onderscheid in de mallenbouwer 1 en 2. Via interne opleiding kan de mallenbouwer 2 zich opwerken tot mallenbouwer 1. Vooral het lezen van tekeningen en het maatvoeren zijn onderwerpen die in deze opleiding aan de orde komen.

2. Werkzaamheden

In de CAO Bouwbedrijf staan de werkzaamheden van de mallenbouwer als volgt beschreven: "Het aan de hand van tekeningen zelfstandig verrichten van alle voorkomende werkzaamheden verbonden aan de nieuw- en verbouw, onderhoud en reparatie, van mallen respectievelijk maltafels en/of lijsten ten behoeve van de fabrieksmatige productie van elementen voor de industriële bouw. De betrokken werknemer is daarbij verantwoordelijk voor een exacte maatvoering".

De mallenbouwer is verantwoordelijk voor de bouw en maatvoering van de mal, waarin het beton wordt gestort. Hij werkt vanaf een tekening en is daarin tamelijk zelfstandig. Nauwkeurige maatvoering en het kunnen lezen van bouwtekeningen zijn belangrijke functie-eisen. De mallenbouwer maakt een mal op ware grootte. De werkwijze van het maken van een mal en het betonstorten verschilt tussen de bouw en de betonindustrie.

Ten aanzien van werkzaamheden verschilt de mallenbouwer in de bouw met de mallenbouwer in de betonindustrie.

Mallenbouwer in de bouw

In de bouw maakt de mallenbouwer in het algemeen een unieke mal die niet de meest gangbare afmetingen en/of vormen heeft. De mallenbouwer van een bouwbedrijf maakt de mal in een werkplaats die meestal een onderdeel van de timmerwerkplaats is. Voor machinale houtbewerking, zoals zagen, schuren en schaven worden de machines van de timmerwerkplaats gebruikt. Over het algemeen hebben de mallen grote afmetingen, waardoor een loopkraan of andere hulpmiddelen voor transport onontbeerlijk zijn. Bij grote houten mallen moet voor de stevigheid van de constructie gebruik gemaakt worden van een stalen ondersteuningsconstructie. De stalen balken worden door de mallenbouwer aan elkaar gelast. Vanwege de vele bewerkingen die aan zo'n mal verricht moeten worden, worden deze van hout gemaakt. De houten mal kan meerdere malen gebruikt worden. Afhankelijk van de grootte van het kunstwerk zal de mal in zijn geheel of in delen gemaakt worden. Als de mal uit meerdere delen bestaat, dan worden, op de plaats waar het kunstwerk gemaakt wordt, de verschillende delen van de mal gemonteerd door de malleninstallateur. De mal wordt op de bouwlocatie op de juiste plaats gepositioneerd en door de betonstortploeg vol met beton gestort. Na het trillen en uitharden zorgt de malleninstallateur voor de demontage.

Mallenbouwer in de betonindustrie

De mallenbouwer in de betonindustrie maakt stalen mallen die in de fabriek met beton worden volgestort. Na het uithardingsproces worden de prefab elementen naar de bouw getransporteerd en aldaar gemonteerd. De mallenbouwer maakt de mal in een afdeling van een productiehal. Tijdens het productieproces worden de stalen mallen continue veranderd. De mallenbouwer verandert de mal door de stalen onderdelen onder andere te slijpen, te lassen en te boren. De nauwkeurigheid van maatvoering en toleranties is de laatste jaren toegenomen. Dit vraagt van de mallenbouwer in de betonindustrie grote nauwkeurigheid en vakbekwaamheid. Nieuwe ontwikkelingen, zoals het werken met magnetische mallen, maakt het mogelijk dat de mallenbouwer geen bewerkingen (slijpen, boren, lassen e.d.) aan de mal meer hoeft te verrichten. De stalen onderdelen kunnen op de magnetische mal worden "geplakt". In moderne fabrieken wordt het werk van de mallenbouwer steeds meer door een robot gedaan.

3. Werkomstandigheden

Het werk vindt in het algemeen binnen plaats, meestal in de nabijheid van een timmerwerkplaats of productiehal. Bij het maken van een houten mal wordt de mal soms in een tijdelijke loods op het bouwterrein gemaakt. Vaak vindt het werk plaats in een lawaaiige omgeving. De werkomgeving en de lucht zijn vaak stoffig doordat bij de verschillende bewerkingen (zagen, slijpen, boren, schuren e.d.) veel stof vrijkomt. Vooral het stofvrij maken van de mal door middel van hoge luchtdruk veroorzaakt hoge stofconcentraties. De mallenbouwer heeft zelf de orde en netheid van zijn werkplek in de hand. Hierdoor kunnen ongevallen door rondslingerend gereedschap en/of bouw materiaal worden voorkomen. In een timmerwerkplaats is meestal afzuiging op houtbewerkingsmachines aanwezig om het vrijkomende stof af te zuigen. In de betonindustrie is voor de lasrook over het algemeen geen specifieke afzuiging aanwezig. In de regel zal de plaatsing en eventuele montage van verschillende malonderdelen of van de prefab elementen op de bouwlocatie niet door de mallenbouwer worden gedaan. De malleninstallateur, bekistingstimmerman of een montageploeg voert deze werkzaamheden uit.

3.1 Fysieke belasting

De fysieke belasting bij het bouwen van een houten mal of een stalen mal is totaal verschillend.

Mallenbouwer in de bouw

Doordat een houten mal nooit hetzelfde is en vele bewerkingen vereist is het werk ook afwisselend. Dit geldt zowel voor de inhoud van het werk als voor de werkhouding van de mallenbouwer. Afwisseling van werkzaamheden heeft

een gunstige invloed op de lichamelijke belasting. Desalniettemin is het werk lichamenlijk inspannend. Bij het verplaatsen en manoeuvreren van (onderdelen van) de houten mal met behulp van een loopkraan zijn de nodige duw- en trekkrachten nodig. Hetzelfde geldt bij het laden van de mal op een vrachtwagen voor het transport naar de bouwlocatie. Ook hierbij wordt de mal door de mallenbouwer handmatig gemanoeuvreerd. Bij het maken en bewerken (zagen, schaven) van de houten maldelen door houtbewerkingsmachines worden deze delen veelvuldig van en op de rollerbaan getild.

Mallenbouwer in de betonindustrie

Het maken van stalen mallen gebeurt seriematig en in een vastgelegd werktempo. Vaak wordt in ongunstige werkhoudingen gewerkt, bijvoorbeeld bij bewerkingen aan de stalen mal (lassen, slijpen, boren e.d.). De mal bevindt zich in een horizontale positie op een hoogte van ongeveer een halve meter. Bij bewerkingen aan de mal wordt of geknield of in een voorovergebogen houding gewerkt. Het langdurig geknield en voorovergebogen werken is respectievelijk knie- en rugbelastend. De stalen mallen voor prefab elementen worden door grote (bemande) loopkranen verplaatst. Hier is, normaal gesproken, geen armkracht nodig. Wel wordt met veel armkracht, door met een stootijzer te bikken, betonresten van gebruikte mallen verwijderd. Bij het positioneren van stalen maldelen worden zware delen getild. Soms worden zware onderdelen van de mal ook handmatig verplaatst omdat de loopkraan of andere hulpmiddelen niet voorhanden zijn.

3.2 Werkstress

Zoals overal in de bouw, treedt werkstress vooral op indien onder tijdsdruk gewerkt moet worden. Doordat de tijd tussen de werkvoorbereiding en daadwerkelijke start van het werk steeds korter wordt, moeten de mallen in een steeds korter tijdsbestek gemaakt worden. Hierbij zal de tijdsdruk bij het continue productieproces van prefab elementen waarschijnlijk hoger zijn dan bij het maken van houten mallen voor specifieke betonelementen. In het algemeen kan door onduidelijkheid in tekeningen en wijzigingen op het laatste moment veel ergernis en irritatie bij de mallenbouwer ontstaan. Daarnaast veroorzaakt de afstemming met de materiaalinkoop, productieafdeling of timmerwerkplaats, werkvoorbereiding en/of uitvoerder van de bouwlocatie ook nog wel eens problemen. Bij het maken van houten mallen is de mallenbouwer zeer afhankelijk van anderen, zoals bijvoorbeeld de inkoop van het hout, gebruik van houtbewerkingsmachines en het ontwerp van de mal. Het werk vraagt dan ook een creatieve en flexibele houding van de werknemer.

Over het algemeen heeft de mallenbouwer bij een bouwbedrijf een eigen verantwoordelijkheid en een gevarieerde taakhoud. Met het eindresultaat, de mal, kan hij zich identificeren en daar voldoening van ondervinden. Bij de mallenbouwer in de betonindustrie gaat dit minder op. De mallen hebben doorgaans dezelfde afmetingen en verschillen niet veel van elkaar. Als een mal gereed is dan verdwijnt deze veelal direct in het productieproces. De mallenbouwer 1 in de betonindustrie is verantwoordelijk voor de uitvoering van de mal. Vooral de maatvoering is hierbij belangrijk. Ondanks de variatie in complexiteit van de mallen is het uitvoerende werk monotoon. Vaak worden dezelfde handelingen uitgevoerd. Als de mal gereed is wordt deze direct naar de productiehal getransporteerd om de mal met beton vol te gieten, zodat deze snel kan uitharden in een verwarmde ruimte (droogruimte).

3.3 Geluid

Bij het maken van mallen in de bouw en in de betonindustrie staat men vaak bloot aan hoge geluidsniveaus, door de eigen werkzaamheden. Uit de tabel blijkt dat het werken met bepaalde gereedschap en machines leidt tot geluidsniveaus van 80 tot 120 dB(A). Bij een aantal apparaten (o.a. schiethamer) en werkzaamheden zoals slijpen kunnen geluidspieken voorkomen die acute gehoorschade kunnen veroorzaken. Gezien de geluidsniveaus die voorkomen is er een grote kans op het ontstaan van gehoorschade indien de werknemers niet worden beschermd.

De werkgever moet gehoorbeschermingsmiddelen beschikbaar stellen en maatregelen treffen ter verlaging van de geluidsniveaus. Werknemers zijn verplicht gehoorbescherming te dragen bij geluidsniveaus boven 85 dB(A).

Gereedschap, machines voor maken houten mal	Geluidsniveaus in dB(A)
schiethamer	117 - 120
nietmachine	104 - 114
spijkerhamer	105 - 108
handcirkelzaag	99 - 109
elektrische handboor	100 - 120
elektrische handschaaf	ca. 102
schaafmachine	79 - 93
plaatzaag	90 - 105
vierzijdige schaaftank	81 - 102
vandiktebank	73 - 106
schuurmachine	ca. 82

Werkzaamheden aan metalen mallen	
Slijpen	95-100
elektrisch lassen	Ca. 85
autogeen lassen	85-105
hameren	95-105

3.4 Trillingen

Mallenbouwers kunnen tijdens hun werk worden blootgesteld aan hand-armtrillingen en schokken bij gebruik van slijpmachines, elektrische boren, schiethamers, nietpistool, spijkerhamers en dergelijke. Op de lange termijn kan blootstelling aan trillingen van hoge intensiteit gedurende grote delen van de werkdag leiden tot witte ("dode") vingers, als gevolg van verminderde doorbloeding. Ook een gevoel van "doofheid" in armen en handen kan optreden, en afwijkingen in botten en spieren. Blootstelling van koude kan eveneens de doorbloeding van de vingers belemmeren en daarmee bijdragen aan deze effecten. De gewogen effectieve versnelling van een nietpistool, klopboormachine en slijpschijf ligt respectievelijk rond 16, 12 en 6 m/s². Volgens de richtlijnen mag men niet meer dan 30 minuten per dag worden blootgesteld aan de maximaal toegestane effectieve versnelling van 10 m/s². Terugslag-bewegingen, voorkomend bij onder meer een schiethamer, nietpistool en spijkerhamer kunnen afwijkingen veroorzaken aan spieren, botten en gewrichten. De risico's kunnen worden beperkt door de blootstellingsduur per dag zo laag mogelijk te houden.

3.5 Klimaat

Het bouwen van mallen gebeurt in het algemeen binnen. In de zomer kan het in de werkplaats warm worden, mede afhankelijk van de constructie van de werkplaats en de mogelijkheden tot ventilatie. Als in de bouw de mal zeer grote afmetingen heeft dan zal de mallenbouwer ook in de buitenlucht werken. Ook bij aan- en afvoer van materialen zal hij af en toe blootstaan aan het buitenklimaat.

3.6 Toxische of hinderlijke stoffen

Mallenbouwer in de bouw

Tijdens het maken van een houten mal krijgt de mallenbouwer te maken met verschillende houtsoorten en materialen (lijm) die hinderlijke of schadelijke stoffen bevatten. Houtstof dat onder meer vrijkomt bij het zagen,

schuren, schaven is kankerverwekkend. Het kan, bij langdurige blootstelling aan hoge concentraties, kanker van de neus en neusbijholten veroorzaken. Het fijne stof kan irritatie of allergische reacties van de huid, ogen en/of luchtwegen veroorzaken. Voor houtstof is een maximaal aanvaarde concentratie (MAC-waarde) vastgesteld van 2 mg/m³. Deze MAC-waarde wordt in de praktijk in veel situaties overschreden. Bij werkzaamheden zoals zagen, schaven, frezen en boren zijn stofconcentraties gemeten van 1 tot 5 mg/m³. Bij schuren zijn hogere concentraties mogelijk en ook bij schoonmaken door vegen of met perslucht komen concentraties voor van meer dan 5 mg/m³. De hoogste concentraties zijn te verwachten bij werken zonder afzuiging en in slecht geventileerde ruimtes.

Naast schroeven, spijkereen en nieten zullen bepaalde houten malonderdelen ook gelijmd worden. Bij het werken met bijvoorbeeld 2-componentenlijm kan men blootgesteld worden aan schadelijke stoffen door huidcontact, of door verdamping van diverse componenten. Regelmatig huidcontact met deze producten kan leiden tot huidirritatie en mogelijk ook tot sensibilisatie (overgevoeligheid). De houten mal wordt op de bouwlocatie door de betonstortploeg met ontkistingsolie ingespoten.

Mallenbouwer in de betonindustrie

Bij het maken van een stalen mal staat de mallenbouwer vooral bloot aan lasrook. Als de stalen mal gereed is wordt de mal door de mallenbouwer met ontkistingsolie ingespoten. Aanraking en het inademen van ontkistingsolie kan schadelijk zijn. Naast het inspuiten van de mal kan de mallenbouwer ook tijdens het ombouwen van een mal in contact komen met de resten van de ontkistingsolie. De gezondheidsrisico's van ontkistingsolie zijn afhankelijk van de methode en het type middel die worden toegepast. Ontkistingsolie kan huidirritatie veroorzaken. Huidirritatie kan optreden bij huidcontact met middelen waarin ontvettende stoffen zoals white spirit, gasolie e.d. voorkomen. Ontkistingsolie op basis van minerale oliën kan leiden tot het ontstaan van olie-acne. Ook het inademen van minerale oliën kan gezondheidsklachten geven.

Om een stalen mal te maken en eventuele ondersteuningsconstructies voor een houten mal te vervaardigen wordt er gelast. Tijdens het lassen staat de mallenbouwer bloot aan lasrook. Lasrook kan schadelijk zijn voor de gezondheid. Bij laswerkzaamheden ontstaat ultraviolette straling, waardoor verbrandingen van de huid of de ogen kunnen optreden. Bij de ogen spreekt men dan van "lasogen". Tegen schade aan de huid door UV straling kan men zich doelmatig beschermen door het dragen van een gesloten overall en (las)handschoenen. Om schade aan de ogen te voorkomen, moet men een laskap of lasbril dragen met het juiste glasfilter plaatsen.

3.7 Verlichting

Over het algemeen is de verlichting tijdens het mallen bouwen in orde. Afhankelijk van de vereiste nauwkeurigheid kan extra verlichting noodzakelijk zijn. Slechte verlichting bemoeilijkt het uitvoeren van het werk en kan bovendien leiden tot onveilige situaties.

3.8 Hygiëne

De schaftruimte en sanitaire voorzieningen zijn voor de mallenbouwer meestal wel in orde. Veelal bevinden deze voorzieningen zich op redelijke afstand van de werkplek. Bij het schoonmaken van werkstukken, kleding, machines en/of vloeren wordt nog regelmatig gebruik gemaakt van perslucht of van vegers. Door deze werkmethode wordt erg veel klein stof in de lucht gebracht. Dat kan worden voorkomen door voor schoonmaakwerkzaamheden gebruik te maken van een industriële stofzuiger met absoluut filter.

3.9 Veiligheid

Bij het werken met machines en apparaten kunnen zich ongevallen voordoen. De meeste ongevallen doen zich voor bij het werken met slijptol, cirkelzaag, frees, vlakbank en vandiktebank. Ook het lassen, werken met spijker- of nietpistolen kunnen tot ongevallen leiden. Bij veel nieuwe apparatuur is de kans op ongevallen gering als de voorgeschreven beveiligingen worden gehanteerd en de voorgeschreven werkmethode wordt gevolgd. De kans op ongevallen wordt sterk vergroot indien men hiervan afwijkt. Verwondingen en amputaties van vingers of handen komen regelmatig voor. Loshangende kleding kan vastraken in draaiende delen van machines of apparaten en soms aanleiding zijn tot ernstige ongevallen. Naast het werken met machines en gereedschappen kan de mallenbouwer zich bij het manoeuvreren van de mal stoten of bekneld raken. Een rommelige werkplek vergroot de kans op ongevallen.

3.10 Persoonlijke beschermingsmiddelen

Voor de mallenbouwer zijn veiligheidsschoenen met stalen neus en tussenzool absoluut noodzakelijk. Gehoorbescherming, bij voorkeur otoplastieken, dienen gedragen te worden wanneer door de eigen werkzaamheden, of door die van anderen, hoge geluidsniveaus worden geproduceerd. Bij zeer hoge geluidsniveaus (bijvoorbeeld bij het werken met een schiethamer) wordt een combinatie van otoplastieken met gehoorcapen aangeraden.

Als de afzuiging van houtstof niet afdoende is dient tevens ademhalingsbescherming te worden gedragen. In het bijzonder bij schuurwerkzaamheden, omdat dit stof zeer fijn is en gemakkelijk tot de longblaasjes kan doordringen. In het algemeen kan dan worden volstaan met een filtermasker met P2-stoffilter. Bij het werken met tropische houtsoorten en lijm is het verstandig om handschoenen te dragen. Beschermende kleding is altijd belangrijk, maar deze moet goed ventilerend zijn. Een katoenen overall is in veel gevallen afdoende. De kleding moet goed aansluiten en geen loshangende delen hebben die in draaiende machines terecht kunnen komen. Verder dient de kleding als bescherming tegen huidcontact met houtstof, ontkistingsolie of andere stoffen die de huid kunnen beschadigen of via de huid in het lichaam kunnen worden opgenomen.

Tijdens werkzaamheden waarbij stof en rondvliegende splinters geproduceerd worden (zoals slijpen) is het dragen van een veiligheidsbril of gebruik van een aan de helm bevestigd gelaats- scherm noodzakelijk. Bij het lassen dient een lasbril of -kap met het juiste glasfilter gedragen te worden.

3.11 Beroepsgebonden aandoeningen

Van de mallenbouwer zijn geen gegevens bekend over beroepsgebonden aandoeningen. Gezien de aard van de werkzaamheden, die enigszins vergelijkbaar zijn met de werkzaamheden van de machinaal houtbewerker en de metaalbewerker, is het aannemelijk dat gehoorschade bij mallenbouwers voorkomt. Daarnaast zijn gezondheidsklachten als gevolg van blootstelling aan houtstof voorstelbaar. Een overmatige hoeveelheid UV-straling die bij het lassen vrijkomt kan tot lasogen leiden, indien niet consequent een lasbril of -kap wordt gedragen.

3.12 Maatregelen en oplossingen

Om geluidsniveaus te beperken wordt aangeraden zo veel mogelijk gebruik te maken van lawaai- arme machines en apparatuur. Door bijvoorbeeld gebruik te maken van hardmetalen (HM) in plaats van chroom-vanadium (CV) bladen in een cirkelzaag, wordt het geluidsniveau met 3 - 5 dB(A) verminderd; bij gebruik van HM "sandwich-bladen" kan het geluidsniveau met nog eens 3 dB(A) worden verminderd. Ook bij andere machines is vaak een aanzienlijke geluidsreductie mogelijk. De leverancier van machines en gereedschappen kan informatie verstrekken wat betreft de mogelijkheden van geluidsreductie. Een goed afzuigstelsel is noodzakelijk om de blootstelling aan lasrook en houtstof te beperken. Lasrook dient direct bij de mal en de werkplek te worden afgevoerd. Bij

houtbewerkingsmachines kan door gebruik te maken van automatisch werkende kleppen, het houtstof direct bij de machine worden afgezogen.

Voor het verwijderen van stof (houtstof, metaalresten e.d.) dient geen gebruik te worden gemaakt van perslucht of vegers. Het gebruik van een industriële stofzuiger of een slang aangesloten op het afzuigstelsel wordt aangeraden. Alle nieuwe machines en gereedschappen dienen een CE-keurmerk te hebben. Een CE-gekeurde machine voldoet aan veiligheidseisen op het gebied van elektriciteit en afscherming van bewegende delen. Alle machines en apparaten behoren te zijn voorzien van de noodzakelijke beveiligingen. Alleen personeel dat is geschoold in het werken met deze machines en dat heeft geleerd hoe men er veilig mee om kan gaan, mag ermee werken.

Verder is het van belang de werkplaats ordelijk en netjes te houden. Gezien de risico's is het noodzakelijk dat er in de werkplaats tenminste één gediplomeerde Bvh'er aanwezig is en de voor het verlenen van EHBO noodzakelijke middelen binnen handbereik zijn. Voor het maken van stalen mallen in de betonindustrie zijn nieuwe technieken in ontwikkeling waarbij het handmatig plaatsen van stalen onderdelen, het vastlassen en losslijpen niet meer nodig is. Op de stalen mallen worden door een robot de magnetische stalen onderdelen gepositioneerd. Door deze nieuwe ontwikkeling wordt het handwerk van de mallenbouwer tot een minimum beperkt.

**Modellenmaker (pre-fab beton),
timmerman-modelmaker,
mallenmaker**

Belastingsgrafiek

	4	3	2	1
Staan	1		X	
Lopen	2	X		
Traplopen / op ladders klimmen	3	X		
Zitten	4	X		
Werken in gebogen houding	5		X	
Knielen / kruipen / hurken	6		X	
Klimmen / klauteren	7	X		
Tillen	8		X	
Werken met voetschakelaar / pedalen	9	X		
Armbelasting	10		X	
Lichamelijke belasting	11		X	
Lawaai	21		X	
Trillingen: lichaam	22	X		
Trillingen: handen / armen	23		X	
Belasting ademhalingswegen	24		X	
Belasting huid	25			X
Natte werkomgeving / werkproces	31	X		
Buitenklimaat	32	X		
Werken op hoogte	41	X		
Werken met sterkstroom/hoogspanning	42		X	
Werken met ovens / ketels / branders	43	X		
Werken met draaiende machines	44		X	
Werken bij verkeer	45	X		
Piekbelasting	51	X		
Overwerk / werken in tarief	52		X	
Visus	61		X	
Kleuren zien	62	X		