

Betonreparateur

Betonspuiters

9524

REFERENTIE
Betonreparateur 9524

BETREFT
Beroepsbeschrijving

PAGINA
1 van 10

1. Algemeen

De meeste betonreparateurs zijn werkzaam bij gespecialiseerde betonreparatiebedrijven; een aantal daarvan zijn verenigd in de VBR (Vereniging van Beton Reparatiebedrijven), die ongeveer 25 aangesloten gecertificeerde leden telt. De betonspuiters wordt ook tot deze beroepsgroep gerekend. Gemiddeld hebben deze bedrijven ongeveer 20 werknemers in dienst; er zijn drie grotere bedrijven met 40 à 50 werknemers. Daarnaast zijn er nog 10 tot 20 veelal kleine, niet bij de VBR aangesloten bedrijven actief in de branche; verder zijn er nog schilderbedrijven en kleinere aannemers die af en toe betonreparatiewerk doen. De beroepsgroep omvat naar schatting ongeveer 700 tot 800 betonreparateurs. De belangrijkste risico's van de betonreparateur zijn lichamelijke belasting, lawaai, trillingen en schadelijke stoffen/producten en onveiligheid. Een ander aandachtspunt is verlichting.

2. Werkzaamheden

Betonreparatiewerk wordt onderscheiden in handmatige (oppervlakte-) reparatie, betonspuiten of injectie. Ook voorbereidend werk en eventuele nabehandeling van het beton behoren tot het takenpakket. Losse en slechte delen worden verwijderd door wegslijpen, boucharderen, of weghakken van de oppervlaktelaag, of door grit- of vlamstralen of waterhakken (hogedruk waterstralen). Eventueel wordt wapening bijgelegd en/of wordt blootliggende wapening met een slijper ontroest of verwijderd. Zo nodig wordt een afwerklaag aangebracht. Soms kan het nodig zijn een bekisting te maken. Bij kleine werken worden de steigers door de betonreparateurs gebouwd, bij grotere werken door een steiger-bouwbedrijf. Bij grotere projecten wordt ook de voorbehandeling (vaak stralen) meestal niet uitgevoerd door de betonreparateur maar door onderaannemers.

- Bij **handmatige reparatie** wordt een reparatiemortel handmatig aangebracht met troffels en afgewerkt met een stalen spaan en schuurbord of spons. Gietmortel wordt verpompt, of aangevoerd met behulp van speciale kruiwagens of met emmers. Er wordt gebruik gemaakt van cementgebonden of van kunstharsgebonden (voornamelijk epoxy) mortels. Soms wordt eerst een laag primer opgebracht om hechting aan de ondergrond te verbeteren. Voor het mengen van primers of mortel gebruikt men een boor met laag toerental voorzien van een mengijzer of garde; bij grote hoeveelheden

een dwang-menger. Bij cementgebonden mortels moet al te snelle droging worden voorkomen, door de mortel vochtig te houden, of door met een kwast, borstel of nevelspuit een nabehandelmiddel (curing) aan te brengen.

- Bij de **spuitbeton-methode** wordt een betonmengsel met grote kracht op de ondergrond gespoten, soms in meerdere lagen over elkaar. Delen van de constructie die niet gespoten mogen worden moeten eerst worden afgeplakt. De betonmortel (een mengsel van cement, zand en grind met maximale korrel van 6 mm) wordt kant en klaar aangeleverd in zakken of silo's. In Nederland wordt gewoonlijk de droge spuitmethode toegepast, waarbij menging van de droge mortel met water pas in het spuitpistool plaatsvindt; bij de natte methode wordt de mortel eerst gemengd met water, en dan nat verpompt naar het spuitpistool. De spuitlagen worden met water natgehouden om te snelle uitdroging te voorkomen; de laatste spuitlaag wordt soms behandeld met een nabehandelmiddel.
- De **injectiemethode** wordt toegepast om scheuren in het beton af te dichten en voor het herstellen van constructiefouten (stortnaden, grindnesten). Ten behoeve van de injectie worden gaten onder een hoek geboord tot halverwege de dikte van de constructie, waarbij de scheur/opening wordt doorkruist. De gaten worden met perslucht schoongebazen en voorzien van packers, ventielen of slangen. Het oppervlak van de scheur wordt tijdelijk afgedicht met snelhardende mortel zodat het injectiemiddel niet aan het oppervlak kan ontsnappen. Vervolgens worden, van onderaf, de gaten één voor één volgepompt met het reparatiemiddel. Na het uitharden worden de packers losgeslagen en de gaten afgewerkt met een reparatiemortel; de oppervlakafdichting wordt verwijderd en het oppervlak wordt afgewerkt met schuursteen of met een schuurmachine.

3. Werkomstandigheden

De omstandigheden waaronder gewerkt wordt zijn per object verschillend. Zowel binnen- als buitenwerk komen voor, men kan werken op hoogte en/of in kelders of kruipruimten. Bij het werken aan in gebruik zijnde bruggen, viaducten of gebouwen (vooral bij ziekenhuizen en bejaardentehuizen) moet het werkschema daaraan worden aangepast. Het is ook niet altijd mogelijk om een goede steiger te bouwen wanneer dat nodig is.

3.1 Fysieke belasting

Het betonreparatiewerk is lichamelijk zwaar. Dat vindt 70% van de betonreparateurs; 27% geeft aan vaak moe te zijn. Belastende houdingen zijn staan (19%), eenzelfde houding (34) en regelmatig bukken (35%). Zwaar werk is sjouwen met materiaal/materieel, hakken, boren, stralen, handmatig mengen specie, aanbrenge spuitbeton. Bij boren, hakken en slijpen worden diverse houdingen ingenomen (hurkend, gebogen, gedraaid, reikend, etc.). Ook stralen en het aanbrenge van spuitbeton is zwaar werk (onder controle en in de juiste positie houden/brenge van de zware slang en het spuitpistool). Bij veel van het werk is sprake van een grote statische belasting van handen, armen en schouders. Grit- en waterstralers worden extra belast doordat gewerkt wordt in een pak dat de bewegingen en het zicht belemmerd.

Maatregelen en oplossingen:

- Verstrek (mechanische) hulpmiddelen voor het (ver)plaatsen van materialen en materieel.
- Verstrek het juiste type apparatuur afgestemd op de te bewerken ondergrond (niet te zwaar; goed vast te houden/ergonomisch gevormde handgrepen) (houd bij de keuze ook rekening met stof-/lawaai-/trillingsbelasting).
- Verstrek hulpmiddelen (rolsteigers, e.d.) om de werkplek gemakkelijker te kunnen bereiken en voor een betere werkhouding.
- Zorg voor voldoende afwisseling in de werkzaamheden om eenzijdige belasting te voorkomen.

3.2 Werkstress

Werkstress wordt, zoals overal in de bouw, vooral veroorzaakt door de tijdsdruk waaronder gewerkt moet worden, omdat vanwege de concurrentie tegen scherpe prijzen moet worden ingetekend op een opdracht. Door de aangepaste werkschema's die bij werken aan bijvoorbeeld ziekenhuizen of bejaardentehuizen moeten worden gehanteerd kan extra tijdsdruk optreden. Bij het werken aan bruggen of viaducten kan het langrijdend verkeer (en de irritatie van weggebruikers) leiden tot extra psychische belasting.

3.3 Geluid

De betonreparateur wordt tijdens het hakken, boren, slijpen, stralen en/of spuiten blootgesteld aan geluidsniveaus van soms 100 dB(A) en hoger. Van de betonreparateurs klaagt 55% over lawaai. Gemiddeld over een werkdag ligt de blootstelling boven de grenswaarde. Hoge geluidsniveaus komen voor bij: grit- of waterstralen 110 - 120 dB(A); bij slijpen van beton of wapenijzer, bij boren in beton 90 - 105 dB(A); bij het vlamstralen en bij spuiten van beton liggen de niveaus boven 90 dB(A). Gezien deze geluidsniveaus is er kans op het ontstaan van gehoorschade en moeten gehoorbeschermingsmiddelen beschikbaar worden gesteld. Maatregelen ter verlaging van de geluidsniveaus zijn volgens de wet, indien redelijkerwijze mogelijk, verplicht bij geluidsniveaus boven 80 dB(A); werknemers zijn verplicht gehoorbescherming te dragen bij geluidsniveaus boven 85 dB(A).

Maatregelen en oplossingen:

- Kies bij aanschaf/vervangen van apparatuur en gereedschap voor types met een geringe geluidemissie (houd bij de keuze ook rekening met blootstelling aan stof/trillingen en fysieke belasting).
- Verstrek gehoorbeschermingsmiddelen; kies een type in overleg met het personeel want een hinderlijk middel wordt vaak slecht gebruikt.
- Verstrek geen doppen of watten als beschermingsmiddel. Deze middelen beschermen vaak onvoldoende. Otoplastieken met een op het geluidsniveau afgestemd filter bieden wel een goede bescherming.
- Zie toe op het gebruik van gehoorbescherming; zorg ervoor dat de leiding het goede voorbeeld geeft.

3.4 Trillingen

Van de betonreparateurs geeft 34% aan hinder te hebben van lichaamstrillingen. Aangezien weinig gebruik wordt gemaakt van materieel zijn deze klachten vermoedelijk (mede) een gevolg van de schokken bij het handmatig hakken met sloophamers. Bij het werken met hakhamers, boormachines, slijptol, e.d. treedt blootstelling op aan hand-armtrillingen. Daar heeft 38% van de betonreparateurs klachten over. De blootstellingsduur is maximaal enkele uren per dag. De grenswaarde wordt vooral tijdens hakken/boren overschreden. Het niveau tijdens stralen en spuiten is niet bekend. Gemiddeld over een werkdag kan de grenswaarde soms ook worden overschreden.

Hand-arm trillingen kunnen op termijn witte en/of 'dode' vingers en gewrichtsklachten in handen en armen veroorzaken. Dit wordt samen het hand-arm vibratiesyndroom genoemd. De klachten en symptomen hoeven niet tegelijk voor te komen. De kans op het hand-arm vibratiesyndroom wordt vergroot door: een koude en vochtige werkomgeving, hoge trillingsniveaus, grote knijpkracht om gereedschap te bedienen, lange werktijden, gelijktijdige blootstelling aan lawaai en/of aan roken. Er zijn twee grenzen:

- De actiewaarde (2,5 m/s² op een acht uur durende werkdag)
Dit is de waarde waarboven de werkgever verplicht is maatregelen te nemen.
- De grenswaarde (5 m/s² op een acht uur durende werkdag)

Dit is de absolute bovengrens. Het is verboden deze grens te overschrijden. Wanneer de werkgever maatregelen neemt, maar het toch niet mogelijk is om onder de 2,5 m/s² te blijven, mag de blootstelling dus oplopen tot maximaal 5 m/s².

Maatregelen en oplossingen:

- Kies bij vervangen apparatuur voor trillingsgedempte types (vraag om informatie over de hoeveelheid trillingen die ze veroorzaken; die moet worden verstrekt) (houd bij de keuze ook rekening met blootstelling aan stof/lawaai en fysieke belasting)
- Regel periodiek onderhoud/controle van hakhamers, boormachines, slijptol, e.d. om onnodige trillingen te elimineren.
- Zorg voor taakrotatie om de blootstelling te beperken.
- Probeer de blootstelling aan trillingen te beperken door afwisseling in de werkzaamheden.
- Gebruik als het koud is handschoenen; bij blootstelling aan hand-armtrillingen is warm houden van de handen belangrijk.

3.5 Klimaat

Bij het werken in de buitenlucht treedt blootstelling op aan het buitenklimaat (koude, vocht, wind, warmte). Beschutting tegen slechte weersomstandigheden is niet altijd aanwezig. Bij het werken in kelders of kruipruimten kan eveneens blootstelling aan slechte klimaatomstandigheden optreden; zowel tocht en/of vocht, als te grote hitte en/of droogte kan voorkomen. Ter bescherming tegen klimaat invloeden is het dragen van daarop afgestemde kleding belangrijk. Het verrichten van zwaar lichamelijk werk in slechte weersomstandigheden (kou, tocht, vocht) kan oorzaak zijn van veel klachten met betrekking tot het bewegingsapparaat.

Bij hogere temperaturen (boven 24 graden) neemt de maximale arbeidsprestatie snel af. Onder 'zomerse condities' zal daar bij zwaar werk rekening mee moeten worden gehouden, door extra pauzes in te lassen en extra water te drinken.

3.6 Toxische of hinderlijke stoffen

Veel betonreparateurs klagen over schadelijke stoffen. Van gas/damp/nevel heeft 29% last en 47% heeft klachten over chemische middelen. Betonreparateurs werken regelmatig met epoxy. Ook wordt af en toe met PUR gewerkt (injectie). Oplosmiddelen worden gebruikt om gereedschap en injectie apparatuur schoon te maken. Epoxy en PUR (isocynaat) kunnen de huid aantasten en staan bekend om hun allergene eigenschappen. Oplosmiddelen kunnen huidontvetting en huidirritatie veroorzaken. Vrijkomende dampen kunnen worden ingeademd. Betonreparateurs zijn – in vergelijking met het gemiddelde voor de bouw – wat vaker behandeld voor (allergische) huid- en luchtwegaandoeningen. Huidirritatie en overgevoeligheid kunnen ook worden veroorzaakt door blootstelling aan cement.

Voor de wapening en/of de ondergrond wordt gebruik gemaakt van hoog alkalische cementgebonden primers, of van epoxyprimers of polymeerprimers. Bij het vernevelen van primer kan behalve de damp ook de vloeistofnevel worden geïnhaald wat bij kunstharprimers de kans op gezondheidseffecten sterk vergroot. Het gereedschap dat voor het opbrengen van cementgebonden primer of voor polymeerprimer gebruikt wordt, wordt gereinigd met water. Bij toepassing van epoxyharsen wordt voor het schoonmaken van de gereedschappen (voor primer en mortel) gebruik gemaakt van oplosmiddelen als toluen, aceton, methyleenchloride, of dioctylftalaat.

Als reparatiemortel worden kunstharsgebonden mortels (meestal epoxy's) gebruikt, ook wel PC-mortels (polymer concrete) genoemd, of cementgebonden mortels (CC-mortel) waaraan eventueel tot 20% polymeer kan zijn toegevoegd (PCC-mortel). Voor specifieke toepassingen zijn soms bijzondere stoffen toegevoegd, bijvoorbeeld teer in teerepoxy's. Teer bevat - sterk kankerverwekkende - polycyclische aromatische koolwaterstoffen (PAK). De keuze van een curing wordt mede bepaald door eventueel aan te brengen afwerklagen: paraffine-emulsies in water (deze zijn het minst toxisch) zijn niet overschilderbaar; een kunsthars in aromatische oplosmiddelen of tweecomponent epoxyemulsie wel.

Bij betoninjectie wordt voor de tijdelijke afdichting gebruik gemaakt van sealmiddelen als epoxy pasta of twee-componenten polyester (de ene component bevat vaak styreen, de ander een poedervormig peroxide). Als injectiemiddel worden cementgebonden middelen (vaak poeders waaraan alleen water hoeft te worden toegevoegd), of twee-component kunstharsen gebruikt (poly-urethaan (PUR), epoxy-pasta's, acrylaten).

Blootstelling aan de dampen die vrijkomen bij aanmaken en verwerken van de primer, de sealmiddelen of mortel en bij het reinigen van gereedschap met oplosmiddelen kan leiden tot irritatie van de slijmvliezen van ogen en luchtwegen. Verder kunnen de in de damp aanwezige toxische stoffen via de longen worden opgenomen in het lichaam. In de dampen kunnen onder meer aanwezig zijn: glycidylethers, aminen, styreen, monomeren en diverse oplosmiddelen. Van een aantal componenten (o.a. oplosmiddelen) is bekend dat langdurige, herhaalde blootstelling aan concentraties boven de MAC-waarde aanleiding kan zijn tot effecten op het zenuwstelsel, lever en nieren. Ook zijn componenten aanwezig die bij inhalatie in dampvorm kunnen leiden tot het ontstaan van overgevoeligheid (epoxy's, glycidylethers, acrylaten, amines). De hoogste dampconcentraties zijn te verwachten bij mengen en aanbrengen van de primer of mortel en bij het schoonmaken van apparatuur en gereedschappen. De blootstelling zal naar verwachting hoger zijn bij werkzaamheden binnen dan bij buitenwerk.

Blootstelling van de huid kan leiden tot irritatie en ontvetting van de huid door onder andere epoxy's, aminen, organische oplosmiddelen en peroxide. Vooral harders staan bekend om de irriterende inwerking op de huid. De inwerking van irriterende stoffen wordt versterkt door beschadiging van de huid door schuren of snijden; door de gezamenlijke inwerking kan eczeem ontstaan. Ook nat cement werkt irriterend en ontvettend op de huid; daarnaast kunnen de in het cement voorkomende chroom-6 en kobalt-verbindingen aanleiding zijn tot het ontstaan van 'cementeczeem'. Van een aantal componenten (epoxy's, isocyanaten, acrylaten, aminen) is bekend dat ze overgevoeligheid (sensibilisatie) van de huid kunnen veroorzaken, waarbij contact met de stof leidt tot een hevige afweerreactie. Bij werknemers die regelmatig met epoxy's werken is vastgesteld dat rond 20% een overgevoeligheid ontwikkelt. De gevolgen daarvan zijn vaak ingrijpend: het is meestal alleen mogelijk contact met de sensibiliserende stof uit te sluiten door verandering van beroep of functie. Huidcontact kan verder ook leiden tot opname van toxische stoffen in het lichaam via de huid of tot opname door inslikken ten gevolge van het met besmette handen naar de mond brengen van voedsel of sigaretten.

Maatregelen en oplossingen:

Voor een uitgebreid overzicht van maatregelen en oplossingen wordt verwezen naar het A-Blad Betonreparatiemiddelen, uitgegeven door Stichting Arbow.

- Gebruik cementgebonden reparatiemiddelen in plaats van epoxyproducten.
- Meng bij injectie de epoxycomponenten in een gesloten systeem.
- Gebruik bij handmatig mengen van epoxy een toerental van maximaal 75 per minuut.
- Zorg voor een veilig vervoer en opslagvoorziening van gevaarlijke stoffen.

- Beperk het gebruik aan oplosmiddelen zoveel mogelijk; indien toch oplosmiddelen moeten worden toegepast, kies dan een type met weinig schadelijke componenten; aceton is minder schadelijk maar wel erg vluchtig.
- Verstrek voorlichting/instructie over het werken met gevaarlijke stoffen.
- Zorg voor een goede was-, schaft- en kleedgelegenheid.
- Zorg er voor dat de in het veiligheidsinformatieblad aangegeven beschermingsmiddelen aanwezig zijn.
- Zorg bij binnenwerk voor voldoende ventilatie.
- Zorg voor een goede/veilige mengplek voor gevaarlijke stoffen en meer-componenten producten: b.v. een groot stuk zeil of stevige folie en voor de stevigheid/vlakheid van de ondergrond een plaat multiplex
- Zet de mengplaats af met linten of waarschuwborden.
- Ruim lege verpakkingen en afval zorgvuldig op.
- Gebruik de door de werkgever voorgeschreven persoonlijke beschermingsmiddelen.
- Eet, drink en rook niet tijdens het werk; schaft niet in de ruimte waar ook de gevaarlijke stoffen staan opgeslagen; schaft niet in verontreinigde kleding.
- Wees extra voorzichtig met meercomponenten producten (kunnen overgevoeligheid veroorzaken); zorg dat gereedschap en kleding niet met één van de componenten verontreinigd raakt; verontreinigde handschoenen, kleding direct vervangen; handen voorafgaand aan pauzes/toiletbezoek wassen.

Wanneer het te stralen oppervlak gecoat is, kunnen ook stofdeeltjes die coatingmateriaal bevatten vrijkomen. Tijdens het vlamstralen kunnen diverse verbrandingsproducten van de coatingmaterialen en van het gebruikte gas vrijkomen, waaronder koolmonoxide en stikstofoxiden. Bij het werken in de buitenlucht leidt dit naar verwachting niet tot onaanvaardbare blootstelling, maar bij het werken op afgeschermd steigers of op slecht geventileerde werkplekken zou dat wel het geval kunnen zijn.

Betonreparateurs worden regelmatig blootgesteld aan (kwarts)stof; 64% heeft klachten over stof. Hoeveel stof er vrijkomt, hangt af van de bewerkingsmethode. Vooral bij het droog boren, hakken of slijpen komt veel (kwarts)stof vrij. Bij spuiten treedt blootstelling op aan stof en spuitnevel. Hoge stofconcentraties zijn mogelijk bij droog stralen van beton. Bij de verschillende werkzaamheden wordt de grenswaarde voor kwartsstof vaak overschreden.

Kwartsstof is opgenomen in de lijst van kankerverwekkende stoffen en de MAC-waarde is 0,075 mg/m³. Blootstelling aan concentraties kwarts boven de MAC-waarde kan stoflongen (silicose) en mogelijk longkanker veroorzaken. Bij het werken aan beton met pneumatische apparatuur zonder afzuiging, op afgeschermd steigers zijn concentraties respirabel kwartsstof gemeten van ca. 1 mg/m³; bij het aanbrengen van spuitbeton zijn concentraties gemeten van gemiddeld 0,5 mg/m³, en tijdens het gritstralen van beton 5 mg/m³; dit is meer dan 60 maal de MAC-waarde. Ook werknemers die op andere steigerniveaus werken kunnen door het stralen worden blootgesteld aan concentraties kwartsstof ver boven de MAC-waarde. Meestal moet na het stralen het stof worden verwijderd; afhankelijk van de methode kan ook daarbij een hoge blootstelling aan kwartsbevattend stof optreden. Blootstelling aan kwartsstof kan verder ook voorkomen bij het mengen van cementmortels waaraan kwartsmeel is toegevoegd; bij gebruik van amorf siliciumdioxide geldt dat niet.

Maatregelen en oplossingen:

- Voer stof veroorzakende bewerkingen waar mogelijk uit met watertoevoer of afzuiging.
- Vervang droog stralen door nat stralen of zuigkop stralen.
- Gebruik voor betonspuiten en kwartsarme mortel.
- Zorg er voor dat voor opruimen van stof een goede industriestofzuiger aanwezig is.

- Zorg bij binnenwerk voor voldoende ventilatie door openen van ramen of deuren, of indien nodig aanvullende kunstmatige ventilatie.
- Regel dat ademhalingsbescherming aanwezig is en gebruikt wordt (bijvoorbeeld helm met gelaatsscherm voorzien van aanblaasfilter, type 2 of 3).
- Ruim stof/gruis niet op door vegen of schoonblazen (met perslucht) maar met een stofzuiger.

3.7 Verlichting

Het werk vindt vaak plaats in de buitenlucht; men is dan afhankelijk van de weersomstandigheden voor de verlichting. Vooral 's winters in de ochtenduren kan het nog te schemerig zijn om er goed bij te kunnen werken. Bij werken in de schemering moet worden bijgelicht: slechte verlichting bemoeilijkt het uitvoeren van het werk en kan bovendien leiden tot onveilige situaties. Bij werkzaamheden binnen is daglicht vaak onvoldoende en moet met kunstlicht worden gewerkt. In kruipruimten zal zonder meer moeten worden bijgelicht.

Maatregelen en oplossingen:

- Zorg voor voldoende verlichting op de bouwplaats; minimaal verlichtingsniveau van 150 – 200 Lux. Verstrek zo nodig bouwlampen (NEN 3840).

3.8 Hygiëne

Goede hygiënische voorzieningen zijn noodzakelijk; het is belangrijk dat er vers stromend water op de werkplek beschikbaar is. Als er geen keet met een watertank kan komen, moeten andere maatregelen worden getroffen. Ook wat betreft de toiletvoorzieningen moeten faciliteiten aanwezig zijn: goede voorzieningen zijn ook wettelijk voorgeschreven. Een goede hygiëne zowel bij het omgaan met kunstharsen en oplosmiddelen als met cement bevattende producten is noodzakelijk om overgevoeligheid en/of cementeczeem te voorkomen.

Maatregelen en oplossingen:

- Bij elke werkonderbreking (schaft, toiletbezoek, einde werkdag) moeten de chemicaliënbestendige overkleding en handschoenen worden uitgetrokken.
- Eten en drinken of roken mag niet op de werkplek; vooraf moeten de handen worden gewassen, evenals voor toiletbezoek.
- De werkplek, apparatuur, opslag- en schaftruimten enz. moeten goed schoongehouden worden aangezien verontreiniging met hars en/of harders kan leiden tot onvermoed contact met allergene stoffen.

3.9 Veiligheid

Als kleding of lichaamsdelen in aanraking komen met draaiende/bewegende delen van machines of apparatuur kan dat leiden tot ongevallen. Letsel kan ook ontstaan door in aanraking komen met de straal bij gritstralen en betonspuiten. Struikelen is mogelijk door rommel op de vloer of over snoeren/leidingen. Bij het bedienen van de machine met één hand (bij reiken) is er kans op uitschieten / verlies van controle. Verder is er kans op vallen door niet afgezette/dichtgelegde steigers/sparingen. Werken met elektriciteit – beschadigd gereedschap/leidingen/contacten in combinatie met een soms vochtige werkomgeving – kan leiden tot elektrocutie. Wegspringend gruis en terugslag bij stralen en betonspuiten kan oogletsel veroorzaken.

Maatregelen en oplossingen:

- Zorg dat alle gereedschap is voorzien van de vereiste beveiligingen en dat die ook worden gebruikt.
- Zorg dat alle gereedschap tenminste één maal per jaar wordt gekeurd.

- Regel dat voorafgaand aan het werk randen/sparingen zijn dicht gelegd of afgezet en dat rommel die het werk zou kunnen hinderen is opgeruimd.
- Zorg voor een goede veiligheidsinstructie voor de ploeg; zie toe op naleven van de voorschriften.
- Verstrek de noodzakelijke beschermingsmiddelen afgestemd op de risico's op het project; een veiligheidshelm (NEN-EN 397); veiligheidsschoenen, gelaatsscherm/ veiligheidsbril, werkhandschoenen.
- Wees voorzichtig met aceton; het is erg vluchtig en kan bij weinig ventilatie een concentratie bereiken die kan exploderen.
- Controleer regelmatig de veiligheid van het gereedschap; vraag in geval van niet goed functionerende beveiligingen of beschadigde kabels, e.d. om vervanging.
- Gebruik de voorgeschreven beschermingsmiddelen; ze zijn er voor uw eigen gezondheid en veiligheid.

3.10 Persoonlijke beschermingsmiddelen

De voorlichting, informatie en instructie over doel, gebruik en onderhoud van PBM dienen te zijn afgestemd op de vastgestelde risico's van de betonreparateur. Raadpleeg hiervoor PISA en de Koopwijzer persoonlijke beschermingsmiddelen (Arbouw). Alle PBM moeten zijn voorzien van een CE-merk.

Veiligheidsschoenen met stalen tussenzool, handschoenen en een veiligheidshelm (NEN-EN 397) horen tot de standaarduitrusting van elke betonreparateur. Wanneer geen veilige steiger gebouwd kan worden, dient men bij het werken op hoogte een veiligheidsgordel te dragen. Tijdens werkzaamheden waarbij stof, gruis of vloeistofspatten geproduceerd worden is ook het dragen van een veiligheidsbril of gebruik van een aan de helm bevestigd gelaatsscherm aan te bevelen. Het dragen van handschoenen bij gebruik van trillende handapparatuur helpt niet tegen trillingen, maar houdt de handen warm, waardoor de kans op witte ('dode') vingers vermindert.

Stralers moeten een type ademhalingsbescherming dragen voorzien van een kap met toevoer van schone perslucht zodat in het beschermingsmiddel continu een overdruk aanwezig is om lekkage uit te sluiten; de filters die de perslucht moeten zuiveren moeten regelmatig vervangen worden. De kleding en de kap moeten regelmatig stofvrij worden gemaakt, de kap moet op en af gezet worden in een schone omgeving. Als gehoorbescherming moet gebruik worden gemaakt van een combinatie van middelen waarvan de geluidsreductie tezamen tenminste 35 dB bedraagt. Dat kan bijvoorbeeld een combinatie zijn van een zware kap en een geluiddempende helm. Het dragen van een gelaatsscherm en kleding die bescherming biedt tegen de wegspringende deeltjes en stukken beton is noodzakelijk. Betonreparateurs dienen gehoorbescherming te dragen wanneer door de eigen werkzaamheden, of door die van anderen in de directe omgeving, geluidniveaus van meer dan 80 dB(A) worden geproduceerd. Otoplastieken met een op het geluidsniveau afgestemd filter bieden een goede bescherming.

Ademhalingsbescherming dragen wanneer blootstelling aan kwartsstof mogelijk is: een masker of helm voorzien van aanblaasfilter, type 2 of 3. Ook bij het werken met kunstharsgebonden primers en reparatiemiddelen, en met oplos- en reinigingsmiddelen wordt gebruik van ademhalingsbescherming aangeraden. Om huidcontact met reparatiemiddelen en daarin voorkomende allergene of reactieve componenten en oplosmiddelen te voorkomen moet altijd gebruik gemaakt worden van kunststofhand-schoenen die voldoende bescherming bieden tegen de producten waarmee wordt gewerkt, en katoenen onder-handschoenen. Raadpleeg een deskundige of de leverancier voor de keuze van het juiste type adembescherming en filters, en de juiste handschoenen. Gelet op de irriterende werking van epoxy's is gezichtsbescherming in de vorm van een goed sluitende veiligheidsbril of een gelaatsscherm vereist bij het mengen en bij werkzaamheden op gezichtshoogte of daarboven. Ook de veiligheidsschoenen moeten tegen epoxy's bescherming bieden. Voor de huidverzorging kan gebruik worden gemaakt van een crème (het best zonder toevoegingen als parfums e.d.); gebruik geen oplosmiddelen om de handen te wassen.

Beschermende kleding moet goed ventilerend zijn en mag niet schuren. Huidbescherming tegen sensibiliserende stoffen wordt verkregen door het dragen van een dichtgeweven katoenen overall in combinatie met andere middelen zoals voorschoten. Bij warm weer dient ten minste één laag kleding te worden gedragen: als bescherming tegen direct huidcontact met stoffen die de huid kunnen beschadigen, en/of via de huid in het lichaam kunnen worden opgenomen, maar ook tegen verbranding en tegen te sterke afkoeling door transpiratie en tocht. Bij regenachtig en kil weer wordt katoenen kleding met polyurethaan-coating aangeraden, voor winters weer een katoenen winterpak (dit is niet geschikt bij nat weer).

3.11 Beroepsgebonden aandoeningen

De betonreparateur heeft door zijn werk onder andere kans op aandoeningen aan het bewegingsapparaat door fysieke belasting; het ontwikkelen van gehoorschade door lawaai; schade aan gewrichten en vingers door hand-armtrillingen; stoflongen/silicose/ longkanker door kwartsstof; overgevoeligheid door het werken met epoxy/isocyaan; Hij heeft kans op letsel door draaiende apparatuur/gereedschap of door vallen.

3.12 Belastbaarheidseisen

3.13 Bijzondere functie-eisen

Verwijzingen mogelijk naar o.a. volgende Arbouwpublicaties:

- A-blad Epoxygebonden betonreparatiemiddelen.
- Brochure Werken met epoxyproducten in de afbouw- en onderhoudssector (Maatregelen ter voorkoming van huid-aandoeningen) + de daarbij horende folder.
- Handboek Arbeidsmiddelen voor de bouwnijverheid.
- Stofbeheersing in de afbouw en onderhoudssector.
- Arbouwadvies Trillingen en schokken in de bouw: hand-armtrillingen.
- Folder handarmtrillingen (werknemersfolder).
- Arbouwadvies Stofreductie bij betonwerkzaamheden.
- Koopwijzer persoonlijke beschermingsmiddelen.
- Voor adviezen over het terugdringen van de blootstelling aan stof zie ook de Arbouwwebsite: stofvrijwerken.nl

	Belastinggrafiek			
	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/hogspanning	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		