

Spanmonteur (voorspantetechniek) 9590

REFERENTIE
Spanmonteur
(voorspantetechniek) 9590

BETREFT
Beroepsbeschrijving

PAGINA
1 van 7

1. Algemeen

Constructies worden in toenemende mate uitgevoerd in “voorgespannen” beton. Daarbij wordt beton door stalen kabels onder druk gezet, waardoor een sterkere constructie ontstaat. Er zijn verschillende manieren om beton onder druk te zetten (aan te spannen). Het kan zowel in de fabriek als op de bouwplaats worden uitgevoerd.

In de fabriek van betonelementen gebeurt het veelal door kabels van hoogwaardig staal met vijzels onder een hoge trekbelasting te brengen. Vervolgens wordt de mal gesteld en volgestort met beton. Zodra het beton is verhard kunnen de vijzels weg. De kabels willen terug naar hun oorspronkelijke lengte, maar worden daarin gehinderd door het inmiddels verharde beton. Daardoor komt het beton onder druk te staan.

Op de bouwplaats is het gebruikelijk eerst het beton te storten, waarbij kokers de ruimte voor de kabels vrijhouden. Na het storten en uitharden van het beton worden de kabels op spanning gebracht. Daarna wordt de koker „geïnjecteerd”, d.w.z. gevuld met specie. Daardoor ontstaat een hecht verband tussen het staal en het omringende beton. Het injecteren van de kanalen is een kostbaar karwei dat veel zorg vraagt. Het is ook mogelijk het injecteren achterwege te laten. In dat geval wordt gesproken van „voorspanning zonder aanhechting”. Deze methode is minder bewerkelijk. In deze beschrijving van de spanmonteur worden de risico’s beschreven die voorkomen bij het voorspannen op de bouwplaats “met en zonder aanhechting”. In totaal zijn zeven bedrijven in Nederland actief op het gebied van voorspannen. Deze bedrijven hebben ongeveer 40 spanmonteurs in dienst die meestal een voorspantetechniek opleiding gevolgd hebben.

2. Werkzaamheden

Voorspanwerkzaamheden worden uitgevoerd door specialisten. Om het werk goed en veilig uit te kunnen voeren worden vooraf met de uitvoerder het werkschema, de werkmethode, de risico’s en de noodzakelijke veiligheidsmaatregelen doorgesproken. Er is een grote verscheidenheid aan voorspansystemen. In Nederland wordt met een beperkt aantal daarvan gewerkt. In veel gevallen worden de voorspanwerkzaamheden uitgevoerd door monteurs van

de firma, die het spansysteem vertegenwoordigt. Bij de in Nederland gebruikte systemen komen we de volgende elementen tegen:

- het spanmateriaal; enkele draden spankabels (samengesteld uit strengen spandraden), spanstaven
- de verankering; wiggen, conussen, moeren
- het al of niet injecteren van de spankabels.

Elk systeem heeft zijn eigen uitvoeringsmethode. Aannemingsbedrijven, die veel werk in voorgespannen beton uitvoeren, zullen veelal eigen monteurs voor dit werk laten opleiden. In het algemeen zijn vier fasen te onderscheiden bij het voorspannen:

1. het plaatsen van omhullingsbuizen
2. het invoeren van stalen kabels
3. het spannen met behulp van de vijzel
4. het injecteren van cement in de omhullingsbuizen.

Voordat voorgespannen kan worden dienen veel voorbereidende werkzaamheden uitgevoerd te worden. Voordat het betonstorten van start gaat moeten de omhullingsbuizen waardoor de kabels gaan lopen, aangebracht zijn. Nadat het bouwproject gereed is, worden lange gebundelde kabels voor de voorspanning door de omhullingsbuizen getrokken.

Na voldoende verharding van de betonconstructies worden de kabels in twee fasen gespannen. De vijzel wordt over de draden geschoven waarna door middel van oliedruk de vijzel de kabels op de gewenste spanning kan brengen. De omhullingsbuizen worden na het spannen gevuld met cementspecie. De cementspecie wordt onder hoge druk in de omhullingsbuis geperst. De specie wordt ter plekke gemaakt en heeft de eigenschap dat het enigszins uitzet waardoor er een goede hechting tussen kabel en betonelement ontstaat, waardoor spanning van de kabels op het beton wordt overgebracht. De kopeinden van de kabels worden afgewerkt zodat de wapening niet kan roesten ten gevolg van weersinvloeden.

3. Werkomstandigheden

De werkomstandigheden van de spanmonteur zijn sterk afhankelijk van de plaats waar gewerkt moet worden. Het voorspannen vindt zowel plaats op nieuwbouwprojecten als op renovatieprojecten. Het voorspannen van grote betonelementen komt voor bij grote civieltechnische werken, zoals het aanleggen van een brug. Daarnaast worden ook rotte funderingen bij renovatieprojecten opnieuw voorgespannen. In het eerste geval zal de werkplek goed bereikbaar zijn. Bij funderingen zal regelmatig in de kruipruimte gewerkt moeten worden, waarbij in allerlei gedwongen houdingen het werk uitgevoerd moet worden. Voor beide werkzaamheden zal een vijzel worden toegepast die in capaciteit verschilt. In de beschrijving zal het accent liggen op het voorspannen bij grote nieuwe betonelementen.

3.1 Fysieke belasting

De fysieke belasting van de spanmonteur is matig zwaar en wordt voornamelijk veroorzaakt door de werkomgeving, het lopen in de bouwput, op zanderige of drassige ondergrond en door het duwen en trekken aan kabels en vijzel. Zand, modder en hellingen maken het lopen energetisch belastend. Het werk wordt afwisselend lopend, staand en incidenteel in gedwongen houding verricht. Normaal gesproken worden alle zware materialen en materieel met (ketting)takels aangeleverd. Tillen en dragen komt relatief weinig voor.

Het werk van de spanmonteur bevindt zich meestal op een goede werkhoogte, belastende lichaamshoudingen komen weinig voor. Incidenteel schuift men dikke slangen in de omhullingsbuizen om te voorkomen dat tijdens het betonstorten de omhullingsbuizen door de trilnaalden worden beschadigd. Na het storten worden deze rubberen slangen weer verwijderd. Het plaatsen en verwijderen van de rubberen slangen gebeurt met de hand. Het is zwaar lichamelijk werk dat hoge eisen stelt aan het houdings- en bewegingsapparaat. Afhankelijk van de dikte van de kabel is een vijzel met een bepaald vermogen nodig om de kabels te kunnen spannen. De spanmonteur zal hierbij weinig fysiek worden belast.

3.2 Werkstress

Het werk van de spanmonteur is over het algemeen weinig stressvol. De monteurs worden door het overige bouw personeel als specialisten gezien. Door de specifieke technische kennis heeft het beroep een bepaald aanzien in de bouw. Andere werknemers zullen hierdoor zich ook weinig met het voorspannen bemoeien. Wel dient nauwgezet en geconcentreerd gewerkt te worden. Dit kan een bepaalde spanning geven.

3.3 Geluid

De geluidsniveaus waaraan de spanmonteur blootstaat is het „normale“ bouwgeluid. Afhankelijk van de werkzaamheden kan bij het spannen het dragen van gehoorbescherming gewenst zijn. Het daadwerkelijke spannen produceert weinig lawaai. Een geluidgedempte aggregaat voor de elektromotoren produceert een geluid dat geen risico's vormt voor het gehoor. Incidenteel wordt een slijpschijf toegepast. Deze produceert wel hoge geluidsniveaus (90-100 dB(A)). Het dragen van gehoorbescherming is hierbij noodzakelijk. 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).

3.4 Trillingen

De spanmonteur heeft incidenteel blootstelling zijn hand-armtrillingen. Hand-arm trillingen kunnen 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. Hand-armtrillingen komen bij de spanmonteur alleen voor tijdens het werken met een slijptol of boormachine. De tijdsduur hiervan is meestal zo kort dat dit geen gezondheidsrisico is.

3.5 Klimaat

De klimatologische omstandigheden waaronder de spanmonteur werkt zijn direct afhankelijk van het weer en kunnen dus zeer verschillend zijn. Deze omstandigheden kunnen extremer zijn in het open veld of op bruggen en viaducten. Het werken aan deze grote civieltechnische werken komt bij spanwerkzaamheden veel voor. Afscherming van de werkplek is bij deze grote werken veelal niet mogelijk. Harde wind kan de kans op vallen van hoogte

vergroten. Koude zal de handvaardigheid negatief beïnvloeden. Om zich afdoende te beschermen tegen de weersinvloeden zal de spanmonteur goede doorwerkkleding moeten dragen. Bij langdurige blootstelling aan zonlicht dient de huid ook voldoende bedekt te zijn.

3.6 Toxische of hinderlijke stoffen

Cement, toeslagstoffen en hydraulische olie zijn de belangrijkste stoffen die schadelijk voor de spanmonteur kunnen zijn. Het cement met de toeslagstoffen worden gebruikt bij het injecteren en de hydraulische olie in de vijzel is nodig voor het aanspannen.

Cement is een sterk alkalische stof die in contact met de huid leidt tot irritatie en ontvetting. Daardoor kan regelmatig contact gemakkelijk leiden tot huidaanandoeningen en in sommige gevallen ook tot een allergische reactie t.g.v. in de cement voorkomende allergenen (o.a. chroom(6)- en kobalt-verbindingen). Inademing van cementstof bij het aanmaken van de specie is mogelijk. Herhaalde of langdurige blootstellingen aan cement kan contact-dermatitis of in sommige gevallen cementeczeem veroorzaken. Het inademen van cementstof kan irritatie aan long- en luchtwegen veroorzaken.

Blootstelling aan hydro-olie dat voor de oliedruk in de vijzel zorgt is mogelijk bij het bijvullen van het hydraulisch systeem. Van hydro-oliën is geen specifieke sterk toxische werking bekend. In wondjes kan hydro-olie een bijtende werking hebben.

3.7 Verlichting

Om het werk goed uit te voeren is voldoende licht noodzakelijk. Voor de werkverlichting is de spanmonteur meestal afhankelijk van de hoofdaannemer. Vooral 's winters in de ochtenduren is het vaak nog te schemerig om goed zicht op het werk te hebben. Bij werken in het donker, dat soms voorkomt, wordt met werkverlichting bijgelicht.

3.8 Hygiëne

Op de grote werken waar de spanmonteur werkzaam is, zijn de schaft- en sanitaire gelegenheden meestal wel aanwezig. Er wordt gebruik gemaakt van de faciliteiten van de hoofdaannemer.

3.9 Veiligheid

Omdat bij het voorspannen zeer grote krachten optreden is het voorstelbaar dat losschietend spanstaal of een losschietende vijzel ernstige ongelukken kan veroorzaken. De werkplek waar de spanwerkzaamheden worden uitgevoerd zijn dan ook altijd afgeschermd, zodat omstanders of andere werknemers niet in de buurt kunnen komen. In de praktijk komen nagenoeg geen ongevallen voor. Het werken op hoogte en het werken met elektrisch handgereedschap en apparaten (een slijptol en vijzel die op 380 Volt werkt) vormt wel een risico.

3.10 Persoonlijke beschermingsmiddelen

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

Veiligheidsschoenen (NEN- EN 345) voorzien van S3-codering, werkhandschoenen (NEN-EN 388), een veiligheidshelm (NEN-EN 397) en goede werkkleding zijn de standaarduitrusting van de spanmonteur.

Het dragen van gehoorbescherming bij het slijpen is wettelijk verplicht, om schade aan het gehoor te voorkomen; aangeraden wordt otoplastieken te dragen of een combinatie van goed dempende oorkappen en oordopjes.

Beschermende kleding is altijd belangrijk, maar deze moet bij het seizoen passend en goed ventilerend zijn; een katoenen overall is in veel gevallen afdoende. Bij warm weer dient ten minste een laag kleding te worden gedragen:

als bescherming tegen verbranding en tegen te sterke afkoeling door transpiratie en tocht, maar ook tegen direct huidcontact met stof of andere stoffen die de huid kunnen beschadigen, en/of via de huid in het lichaam kunnen worden opgenomen. 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). Doorwerkkleding, gehoorbescherming, veiligheidsschoenen, -laarzen en een -helm worden meestal beschikbaar gesteld door de werkgever. In de praktijk worden deze beschermingsmiddelen niet altijd gedragen.

Naast de standaarduitrusting dient de spanmonteur de beschikking te hebben over een veiligheidsbril (voor het slijpen), ademhalingsbescherming (P2-masker tegen cementstof) en een verkeersvest. Afhankelijk van het project zal de spanmonteur in de nabijheid van een verkeersweg een oranje verkeersvest (volgens de eisen van Rijkswaterstaat) of in de nabijheid van een spoorbaan een geel verkeersvest (volgens de eisen van de Nederlandse Spoorwegen) moeten dragen.

3.11 Beroepsgebonden aandoeningen

Omdat het totale aantal spanmonteurs ongeveer 40 bedraagt zijn er geen gegevens beschikbaar over beroepsgebonden aandoeningen. Gezien de gezondheidsrisico's zijn geen specifieke aandoeningen te verwachten.

3.12 Belastbaarheidseisen

ZENUWSTELSEL / ZINTUIGEN	- bescherming tegen lawaai vereist (lawaai/1) - minimum leeftijd 18 jaar (lawaai/1)
TRACTUS RESPIRATORIUS	- geen cara (buitenklimaat/1) - beschermingsmiddelen vereist (belasting ademhalingswegen/1) - minimum leeftijd 18 jaar (belasting ademhalingswegen/1; zie Arbobesluit)
HUID	- bescherming vereist (belasting huid/1) - minimum leeftijd 18 jaar (belasting huid/1; zie Arbobesluit)
OVERIG	- beschermingsmiddelen vereist (buitenklimaat/1)

3.13 Maatregelen en oplossingen

Werkvoorbereiding: Zorg voor goede werkvoorbereiding, planning en werkvolgorde. Zorg voor een goede toegang tot de werkplek voor mensen, materiaal en gereedschap.

Om onveilige situaties te voorkomen moeten er een goed veiligheidsplan en goede werk- voorschriften zijn. De werkplek waar de spanwerkzaamheden worden uitgevoerd markeren en afschermen, zodat andere werknemers (of omstanders) niet in de buurt kunnen komen.

Bij blootstelling aan hand-armtrillingen zorgen voor:

- Voorlichting en opleiding
- Verstrekken en dragen van goede warme kleding en handschoenen: Anti-vibratie handschoenen kunnen soms de trillingen wat dempen, maar helpen onvoldoende bij de meeste pneumatische hamers. Vermijd, waar mogelijk, ook het werken met steenkoud gereedschap.
- Berg gereedschap in een verwarmde ruimte op.

- Kies een ontspannen werkhouding: Bij harder knijpen om het gereedschap te bedienen, is de trillingsoverdracht op handen en armen groter.
- Gebruik het juiste gereedschap voor de juiste taak. Gereedschap goed onderhouden.
- Werk bij voorkeur met trillend gereedschap niet in lawaai: Het gelijktijdig blootstaan aan hand-armtrillingen en lawaai, kan de gewrichtsklachten verergeren.
- Rook niet tijdens het gebruik van trillend gereedschap: Roken kan het vaatvernauwende effect van trillingen in de vingers versterken.

Veilig gebruik elektrische apparaten, toestellen en handgereedschap: De Arboret schrijft voor dat elektrische installaties, apparaten en toestellen veilig te gebruiken moeten zijn. De eisen op het gebied van elektrische veiligheid zijn geformuleerd onder de norm NEN 3140. Ook spanmoteurs zijn wettelijk verplicht alle elektrische apparaten, toestellen, en handgereedschap regelmatig te inspecteren en jaarlijks te laten keuren.

Bij het werken op hoogte zijn een goede valbeveiliging (leuning en dichtleggen van sparringen) nodig. Bij werk boven water zorgen voor een stabiele opstelling van de vijzels, materialen, zorgen voor voldoende randbeveiliging, reddingsvesten en eventueel een reddingsboot.

Spanmonteur / voorspantetechniek		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/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			