

Funderingswerker

Heier, heibaas, funderingsspecialist, boormeester (palen),
machinist (hei-installatie)

9915

REFERENTIE
Funderingswerker 9915

BETREFT
Beroepsbeschrijving

PAGINA
1 van 7

1. Algemeen

In Nederland werken ongeveer 1.000 heiers, verdeeld over circa 80 hei- en funderingsbedrijven. Van deze bedrijven zijn er 51 aangesloten bij de NVAF (Nederlandse Vereniging van aannemings- en Funderingsbedrijven), de niet aangesloten heibedrijven zijn vooral kleine (een- of tweemans) bedrijven en/of bedrijven die slechts incidenteel heiwerk verrichten. Onder andere door mechanisering is het aantal heiers verminderd (2150 in 1975, 1025 in 1983), maar de laatste jaren is het tamelijk stabiel. Een heiploeg bestaat veelal uit een heibaas en een machinist, en Een of enkele heiers.

2. Werkzaamheden

Bij het traditionele heien worden houten (grenen of vuren) of betonnen palen gebruikt, of houten palen voorzien van betonopzetters: een betonnen kop, van één tot enkele meters lengte, die tot onder de laagste waterstand moet worden geslagen. Ook damwanden (van hout, gewapend beton of staal), in gebruik als grond- of waterkerende constructies, kunnen geheid worden.

De ontwikkeling van funderingstechnieken staat niet stil: voor de renovatie van oude funderingen, voor bijzondere bouwobjecten of locaties die zich niet lenen voor de traditionele methoden, worden nieuwe paaltypen of technieken toegepast. Zo bestaan er in de grond gevormde palen (waarvoor nog wel een buis in de grond wordt geslagen), en schroefpalen en drukpalen, die niet geheid hoeven worden.

Er zijn diverse typen heistelling in gebruik; de meeste zijn opgebouwd uit een dragline, met aan de giek bevestigd de zogenoemde makelaar (of enkele leiers), waarin het heiblok en de muts met de paalkop worden geleid. Mobiele (vaak hydraulische) heikranen zijn specifiek gebouwd voor heiwerk, en voorzien van een vaste giek en makelaar. Er bestaan diverse soorten heiblokken; het gewicht mag, mede afhankelijk van de heimethode, 60 tot 80% bedragen van het gewicht van de paal.

- het valblok (wordt nog toegepast voor houten palen en korte betonnen palen): een zwaar blok dat gehesen wordt, en door de valkracht de paal de grond in drijft;

- de persluchthamer: een valblok dat met perslucht wordt bediend;
- het dieselblok: de slagkracht wordt geleverd doordat bij de val van het blok, de zuiger een mengsel van lucht en dieselolie samenperst; na ontbranding wordt het blok weer omhoog en de paal verder omlaag geduwd;
- het Hydro blok: een hydraulisch blok, met regelbare duur en kracht van de slag;
- het trilblok: wordt voornamelijk gebruikt voor het inbrengen en uittrekken van stalen elementen, zoals damwandprofielen en buizen.

3. Werkomstandigheden

De werkplekken van heiers zijn zeer gevarieerd, mede afhankelijk van de te bouwen objecten (woning-, wegen-, waterbouw). Naar verwachting zal ook bij het heien de automatisering toenemen (bijvoorbeeld meting van de grondweerstand, gekoppeld aan regeling van de slagkracht). Door deze ontwikkelingen zullen de werkzaamheden van de heiploeg veranderen en daarmee ook de blootstelling aan diverse belastende factoren.

3.1 Fysieke belasting

Het werk van de heiploeg wordt geklasseerd als licht tot matig zware arbeid, waarbij de belasting voor de heier groter is dan voor de heibaas of de machinist. De hoogste fysieke belasting treedt op bij het op- en afbouwen van de heistelling. Bij slechte toegankelijkheid van de bouwput (rondom opgeworpen afgegraven grond), en/of bij drassige grond, worden houdings- en bewegingsapparaat van de heibaas en heiers extra belast. De heibaas verricht vooral staand en lopend werk, en moet regelmatig omhoogkijken, waarbij de nek belast wordt. De heiers verrichten hun werkzaamheden voornamelijk lopend, waarbij statische en dynamische spierbelasting optreedt. Men hanteert zware katrollen en moet kabels trekken; om iedere heipaal wordt een strop gelegd, die 10 tot 20 kilo weegt, vaak staat men dan in gedraaide houding. Verder worden graafwerkzaamheden verricht, en incidenteel moeten kannen olie van 20 kilo worden gesjouwd. De machinist verricht voornamelijk zittend werk, waarbij voornamelijk statische spierbelasting optreedt. Het uitzicht is niet altijd goed: vaak moet de machinist uit de cabine hangen om de boel in de gaten te houden.

3.2 Werkstress

Door het pionierskarakter van het werk van de heier bij nieuwbouwprojecten, werken heiers vaak tamelijk gesoleerd, met geen of slechte sanitaire voorzieningen. Door de grote concurrentie is de tijdsdruk vaak hoog, waardoor risico's genomen moeten worden om op tijd het werk af te krijgen.

3.3 Geluid

Op een bouwplaats waar geheid wordt, is veel lawaai: de aandrijving van de kraan, de explosie in het dieselblok (en de ontsnappende stoom of verbrandingsgassen), de slag van het blok op de paal, de geluidsuitstraling van de paal (vooral bij stalen palen of damwandelementen), het rammelen van de paal in de heistelling en het slaan van de kabels. De explosie van een dieselblok vormt de piekbelasting; daarna de slag van het blok op de paal en de geluidsuitstraling van de paal. De ouderdom en staat van onderhoud van de heistelling zijn verder van invloed op de geluidproductie, evenals het type paal, de lengte van de paal boven de grond, en de bodemgesteldheid. In tabel 1 zijn de geluidniveaus van verschillende heimethoden aangegeven.

Tabel 1: Geluidniveaus van verschillende heimethoden

Heimethode	Geluidniveau op 15m afstand in dB(A)	Zonder mantel – met mantel
Dieselblok	95 –100	80 - 85
Stoom/perslucht-blok	90 – 95	80 - 85
Hydraul. blok z/m balg	85 - 90	80 - 85
Valblok	85 - 90	
Trilblok	75 - 80	
Trillen (bv. damwand)	80 - 85	
Schroef/boorsystemen*	75 - 85	
Boor/druksystemen	65 - 75	

*) Geluidniveau wordt hoofdzakelijk bepaald door de dieselmotor.

Tabel 2: Resultaten van geluidmetingen bij heiwerkzaamheden

Machinist met deur open:	85 - 87	dB(A)	onbelast draaiend
	90 - 92		schotten verplaatsen (max. toeren)
	105 - 107		tijdens heien
	95 - 98		tijdens trillen
Heibaas/heier:	103 - 115	dB(A)	2 - 5 meter van de makelaar
	95		5 m van de makelaar, blok op 15 m
	115		5 m van de makelaar, blok op 2 m
	90 - 93		5 m van dieselaggregaten
	115 - 117		tussen twee dieselaggregaten

De individuele blootstelling wordt in sterke mate bepaald door de afstand tot de verschillende geluidbronnen; hiernaar is enig onderzoek verricht (zie Tabel 2). Er werden geluidspieken gemeten van 120 tot 140 dB(A), zowel in de cabine met de deur open, als op 2 tot 5 meter afstand van de makelaar, vooral als het blok lager kwam.

Gedurende een heicyclus (inclusief de periode dat het heiblok niet slaat), kan de gemiddelde belasting voor de machinist 96 dB(A) en voor de heibaas 108 dB(A) bedragen. Gezien de geluidniveaus die voorkomen is er kans op het ontstaan van gehoorschade, en moeten gehoorbeschermingsmiddelen beschikbaar worden gesteld.

Maatregelen ter verlaging van de geluidniveaus zijn volgens de wet, indien redelijkerwijze mogelijk, verplicht bij geluidniveaus boven 80 dB(A); werknemers zijn verplicht gehoorbescherming te dragen bij geluidniveaus boven 85 dB(A).

3.4 Trillingen

De machinist met name ondervindt de trillingen van de dieselmotor en de bewerkingen die de heimachine uitvoert. Whole-body vibration (trillingen van het gehele lichaam), kan op lange termijn bij herhaaldelijk langdurige blootstelling leiden tot beschadigingen aan inwendige organen. Een goed afgeveerde stoel is voor de machinist onontbeerlijk.

3.5 Klimaat

De werkzaamheden van de heier vinden bijna uitsluitend plaats in de buitenlucht waardoor blootstelling optreedt aan het buitenklimaat (koude, vocht, wind, warmte). Beschutting tegen slechte weersomstandigheden is niet altijd aanwezig. Ter bescherming tegen weersinvloeden 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

Onder deze categorie vallen voor de heier de (diesel)uitlaatgassen waaraan hij kan worden blootgesteld (kraan, blok, aggregaat, vrachtwagens die materieel aan en afvoeren), en diverse smeermiddelen en Hydro-olie waarmee hij in contact kan komen.

De samenstelling van dieseluitlaatgassen is complex van aard, en wordt beïnvloed door al of niet volledige verbranding van de olie. Een aantal componenten heeft vooral effect op korte termijn: prikkeling van slijmvliezen (ogen, neus, mond, longen), maar ook componenten die op de lange termijn - soms pas na tientallen jaren - aandoeningen kunnen veroorzaken, komen voor (bijv. polycyclische aromatische koolwaterstoffen, kortweg PAK genoemd; sommige hiervan zijn kankerverwekkend).

De uitlaatgassen van de heikraan worden in de buitenlucht verspreid via een boven de cabine uitmondend uitlaatsysteem. De blootstelling aan deze gassen zal gering zijn, tenzij er lekkage in het uitlaatsysteem optreedt; vrachtwagens vormen incidenteel een bron.

Meer problemen kunnen zich voordoen bij een diesel-heiblok: omdat de slagkracht zich aanpast aan de bodemweerstand, zal bij een zachtere bodem de verbranding van de dieselolie minder volledig zijn, waardoor meer hinderlijke en schadelijke stoffen vrijkomen. Hoe lager het blok komt, hoe groter de kans op blootstelling, vooral bij windstil weer. Het is niet altijd mogelijk een opstelling te kiezen, waarbij men uit de 'rook' blijft, met name in een diepe bouwput kan de blootstelling aanzienlijk zijn.

Blootstelling aan dieselolie via huidcontact is mogelijk bij lekkage uit een bewegend blok, of indirect via verontreinigde kleding. Blootstelling aan Hydro-olie is in principe alleen mogelijk bij het bijvullen van het hydraulisch systeem. Van Hydro-oliën is geen specifieke sterk toxische werking bekend.

3.7 Verlichting

Om het werk goed uit te voeren is voldoende licht noodzakelijk: men moet op afstand scherp kunnen zien, vaak met grote contrastverschillen. Veel heimachinisten en heibazen dragen een zonnebril, om de ogen minder te vermoeien: door het turen in de lucht, het in de gaten houden van de heistelling, treedt vermoeidheid op. Het lichtniveau is bij helder weer eigenlijk te hoog; een goede zonnebril moet een Uv-filter hebben. Met name 's winters in de ochtenduren is het vaak nog te schemerig om er goed bij te kunnen werken. Bij werken in het donker, dat soms voorkomt, wordt met kunstlicht bijgelicht.

3.8 Hygiëne

De hygiënische situatie is voor de heiploeg dikwijls slecht: een toilet is er vaak niet en ook een schafkete ontbreekt nogal eens. Soms wordt voorzien in een caravan, maar vaak is men op de eigen auto aangewezen voor schaftruimte. Stromend water en elektriciteit zijn veelal nog niet aangelegd, zodat zelfs een minimale wasgelegenheid vaak ontbreekt. Goede hygiënische voorzieningen zijn noodzakelijk. Als er geen keet met een watertank kan komen dan moeten andere maatregelen worden getroffen. Ook wat betreft de toiletvoorzieningen moeten faciliteiten aanwezig zijn: goede voorzieningen zijn wettelijk voorgeschreven.

3.9 Veiligheid

Er zijn in het verleden in het heibedrijf veel ongevallen voorgekomen die tot persoonlijke en/of materiële schade leidden. Onder druk van de prijsconcurrentie wordt soms te licht materieel ingezet voor een zware heiklus, met grote risico's als gevolg. Precieze cijfers over aantallen en omvang van ongevallen ontbreken; hieronder volgen enige vaker voorkomende incidenten.

De heistelling kan vallen door overbelasting, door ongelijke of slappe ondergrond. De giek kan bezwijken door onzorgvuldig manoeuvreren met de paal, of door slechte beveiliging. Soms valt een heipaal uit de stelling, door verkeerde bevestiging of slechte staat van onderhoud van de hijsstrop. Ook kleinere ongevallen komen veelvuldig voor: door spatten van hete olie kunnen brandwonden ontstaan; door vallen en uitglijden kan men geblesseerd raken.

Het afknellen van vingers of handen door staalkabels of door werk aan de heistelling, komt voor; door vallende schotten worden soms enkele tenen of een voet afgekneld. Hoofdoorzaken van ongevallen zijn een tekort aan vakkennis, slijtage van materialen, of verkeerd gebruik van materieel. Dagelijkse inspectie van de heistelling is zeker niet overbodig; een jaarlijkse grondige keuring van machines en materieel is noodzakelijk.

Machinisten moeten in het bezit zijn van een deskundigheidsbewijs (hijsbewijs) en vanaf mei 1993 ook van een geldige geneeskundige verklaring. Beide moeten desgevraagd op de werkplek getoond worden aan de Arbeidsinspectie.

3.10 Persoonlijke beschermingsmiddelen

Tot de standaarduitrusting van de heiploeg behoren veiligheidslaarzen of -schoenen met stalen tussenzool, handschoenen en een veiligheidshelm. Verder is het dragen van een veiligheidsbril of gebruik van een aan de helm bevestigd gelaatsscherm noodzakelijk. Gebruik van gehoorbescherming is verplicht: met de beste middelen is het vaak nog niet mogelijk het lawaai voldoende te dempen. Het best zijn otoplastieken (individueel aangemeten) of een combinatie van een goede oorkap met oorproppen.

In extreme omstandigheden waarbij blootstelling aan dieseluitleatgassen niet te vermijden is, is adembescherming vereist. Het beste is dan een helm met aangeblazen P2- of P3-gefilterde lucht; dit type biedt geïntegreerde

bescherming van hoofd, gelaat, gehoor en luchtwegen, en een goed draagcomfort. Tijdige vervanging van de filters is uiteraard noodzakelijk.

Ook beschermende kleding is belangrijk, maar deze moet 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, tegen te sterke afkoeling door transpiratie en tocht, en tegen oliespatten en andere verontreinigingen op de huid. 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

Uit medisch onderzoek blijkt dat lawaaidoofheid onder heiers voorkomt. In antwoord op een enquête gaven de heiers aan, wel last te hebben van lawaai tijdens het werk, terwijl klachten over het gehoor weinig voorkwamen. Verder komen onder heiers relatief weinig gezondheidsklachten voor, behalve pijn of stijfheid in de heup.

3.12 Maatregelen en oplossingen

Een doordacht en goed berekend funderingsontwerp, kan door keuze van paalsoort en materieel, de risico's en de lawaaiproductie tot een minimum beperken. Bij in de grond gevormde palen blijven de risico's achterwege, die verbonden zijn aan het manoeuvreren om de heipaal in de stelling te zetten. Een vaste hydraulisch gestuurde makelaar maakt de heiwerkzaamheden minder zwaar. Een goede werkvoorbereiding en een doordacht heiplan vergroten de veiligheid op het werk: de heipalen moeten vlak onder de stelling kunnen worden aangevoerd, zodat ze niet van opzij op het piket hoeven worden gezwenkt. De heibaas moet op de hoogte zijn van de resultaten van bodemonderzoek en van de loop van kabels en leidingen in de bodem.

Dragline-schotten moeten altijd worden toegepast, tenzij is aangetoond dat de bodem overal voldoende draagkrachtig is. Waterpassing dient aan de hand van instrumenten plaats te vinden. Een moderne ergonomisch verantwoorde installatie is voorzien van een cabine met geluidsisolatie en trillingsdempende constructie, en een afgeveerde stoel. Bij gebruik van een dieselblok wordt ommanteling van het blok aanbevolen, om het lawaainiveau te verlagen. Met een kniestuk kan soms de uitlaat van het dieselblok op groter hoogte (en verticaal) gebracht worden, zodat de blootstelling aan uitlaatgassen sterk vermindert. Door met andersoortige blokken te werken kan zowel het lawaai verminderd, als de blootstelling aan olie en uitlaatgassen vermeden worden.

	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		