

Ontwerpcriteria heitruiversen



Ontwerpcriteria heitroversen

opgesteld door de Technische Commissie Funderingsmachines

Inhoudsopgave

Inhoud

Inleiding	3
1. Berekeningsmethoden	4
2. Uitvoer van resultaten	4
2.1 Opgave wielbelasting	4
2.2 Storm- en windbelasting	4
2.3 Excentriciteit van de funderingsmachine	4
3. Draagvermogen van de rails	5
3.1 Berekening voor langdurig en intensief gebruik van rails en wielstellen	5
3.2 Aangepaste berekening voor toepassing binnen de bouwwereld	5
Vergelijkingsmateriaal (Stahlschlüssel)	5
Gecorrigeerde resultaten berekeningen	6
Toelichting m.b.t. de maximale wielbelasting	6
4. Veiligheidsvoorzieningen	7
4.1 Toegankelijkheid	7
Toegangsladders/-trappen/vangnetten	7
Heibordessen	7
4.2 Bediening rijdwerk	7
4.3 Noodstop	7
4.4 Hoogteverschil tussen spoorrails	7
4.5 Spoorbreedte	7
4.6 Veiligheidsvoorzieningen tijdens het opbouwen	7
4.7 Buiten bedrijf stellen	7

Inleiding

Naar aanleiding van vragen van opdrachtgevers over het gebruik van heitroversen voor het heien boven bijvoorbeeld een damwandkuip, is een werkgroep in het leven geroepen. Deze werkgroep heeft uitgangspunten voor de berekeningen in het algemeen en de wielbelastingen in het bijzonder verzameld en opgesteld teneinde e.e.a. te harmoniseren.

De werkgroep bestond uit de heren:

N. Goedhart en F. van de Woestijne

C. Waarlé en L. Tamminga

J.C.A. van der Goes

Ballast Nedam Funderingstechnieken bv

BAM Grondtechniek (v/h HBG Civiel Grondtechniek)

Volker Stevin Materieel bv

Uitgangspunt was het bepalen van de toegepaste rekenmethodes van de diverse bedrijven en het vaststellen van de eventuele verschillen in uitkomst na toepassing hiervan. Deze werden aangevuld met veiligheidsvoorzieningen welke naar het inzicht van de werkgroep noodzakelijk zijn voor het veilig kunnen werken met de traverse(s).

Harderwijk, 18 januari 2005



1. Berekeningsmethoden

Eigen gewicht brugwagen	x 1,2
Eigen gewicht funderingsmachinex	1,5
Last (paal + blok)	x 1,5 x 1,15 x 1,05

x gf:g(1,2)	NEN 6702 art. 5.2.1
x gf:g(1,5)	NEN 6702 art. 5.2.1
x μ (1,15)	NEN 2018 art. 4.4.2
x MM(1.05)	NEN 2018 art. 4.9

De laatste factoren (1,15 x 1,05 = 1,21) worden niet meegerekend in de berekening bij storm.

De kraanbaan en fundatie worden gecontroleerd volgens de TGB.

De wielen en rails kunnen niet aan de hand van een norm getoetst worden. De inzet is zo specifiek, dat de gebruikelijke norm voor wiel en rail hier niet geldig kan zijn.



2. Uitvoer van resultaten

Om duidelijkheid te scheppen voor alle betrokkenen is het van belang dat de opgegeven belastingen van alle bedrijven hetzelfde betekenen.

2.1 Opgave wielbelasting

De berekende wielbelasting (inclusief alle factoren) delen door 1,5 en deze waarde de optredende wielbelasting noemen.

Zaken die meegenomen dienen te worden in de rekenbelasting (voordat deze door anderhalf gedeeld wordt) zijn wind, storm en excentriciteit.

Op deze wijze wordt eenduidig een belasting opgegeven aan de damwandconstructeur en de leverancier van de railbalken.

2.2 Storm- en windbelasting

Sommige hoge funderingsmachines zijn bij storm niet stabiel en dienen in die situatie dus te worden afgetuid. Dit betekent dat de druk onder de rupsen, als gevolg van de reactiekrachten in de tui, hoog kan oplopen. Het aftuigen van de kraan wordt normaal gesproken aan de damwand gedaan. De machine wordt dicht bij de damwand geplaatst. Indien tuien noodzakelijk blijkt te zijn, dient deze extra belasting in de berekening van de constructie te worden meegenomen.

2.3 Excentriciteit van de funderingsmachine

In de berekening van de rupsbelasting dient een aanname gedaan te worden voor de toelaatbare excentriciteit van de funderingsmachine op de brugwagen.

In de berekeningen dient daarom rekening te worden gehouden met een maximale excentriciteit van de machine op de brugwagen van 10 cm. Tevens dienen maatregelen te worden genomen waarbij het voor de machinist mogelijk is om zijn machine binnen deze excentriciteit over de brugwagen te laten rijden.

3. Draagvermogen van de rails

3.1 Berekening voor langdurig en intensief gebruik van rails en wielstellen

De op de bouwwerken gebruikte rails blijken, als deze gecontroleerd worden volgens de gangbare railnormen, niet te voldoen. Deze normen gaan uit van het niet mogen beschadigen van rails en wielen, alsmede een relatief lange levensduur.

Wordt de rails gecontroleerd op draagvermogen (als constructiedeel) dan blijkt dat een S41 profiel met staalkwaliteit 70 een draagvermogen te hebben van circa 22 ton per wiel.

Paring van de wioldiameter en het type rail is van belang om iets over de rail en de wielbelasting te kunnen zeggen.

De deelnemers aan deze werkgroep hebben echter bij de door hun gebruikte wielen geen overmatige slijtage waargenomen. Het is dan ook heel goed verdedigbaar om een aangepaste berekening voor de maximaal toelaatbare railbelasting te ontwikkelen.

3.2 Aangepaste berekening voor toepassing binnen de bouwwereld

Vergelijkingsmateriaal (Stahlschlüssel)
Werkstoff nummer 1.1157

Kwaliteit	C	Mn	Si	S max.	P max.	R N/mm ²	Le min N/mm ²	A min. 5d ₅ %	Mat.Dikte mm
40 Mn 4	0,36 – 0,44	0,80 – 1,10	0,25 – 0,50	0,035	0,035	690 – 830	440	15	41 - 100
40 Mn 4	0,36 – 0,44	0,80 – 1,10	0,25 – 0,50	0,035	0,035	780 - 930	540	14	17 – 40
40 Mn 4	0,36 – 0,44	0,80 – 1,10	0,25 – 0,50	0,035	0,035	880 – 1080	635	12	- 16

Als we het vergelijkingsmateriaal bekijken, zien we dat de vloeigrens van dit materiaal sterk wijzigt, afhankelijk van de dikte van het toe te passen materiaal.

Stellen we de vloeigrens voor een dikte tussen 41 – 100 mm op 100% en drukken we de vloeigrens voor de andere diktes uit in een percentage hiervan, dan geeft dit het volgende resultaat:

- Vloeigrens voor dikte tussen 17 en 40 mm:
 $540 / 440 \times 100\% = 122\%$
- Vloeigrens voor een dikte tussen 0 en 17 mm:
 $635 / 440 \times 100\% = 144\%$



Projecteren we deze resultaten op railkwaliteit 70 en 90, dan zouden we de volgende conclusies kunnen trekken:

- Railkwaliteit 70
 - o Dikte 41 – 100 (kopbreedte) $s_{0,2} = 36 \text{ kN/cm}^2$
 - o Dikte 0 – 16 (lijfdikte) $s_{0,2} = 36 \times 144\% = 52 \text{ kN/cm}^2$
- Railkwaliteit 90
 - o Dikte 41 – 100 (kopbreedte) $s_{0,2} = 45 \text{ kN/cm}^2$
 - o Dikte 0 – 16 (lijfdikte) $s_{0,2} = 45 \times 144\% = 65 \text{ kN/cm}^2$

Dit betekent een aanmerkelijk hogere sterkte van het profiel t.p.v. het lijf. Tevens kan uit de uitdraai van de berekeningsresultaten worden geconcludeerd dat deze bepaald zijn door de spanningen in het lijf van het profiel. Als we de hierboven staande tabel met dit percentage aanpassen komt deze er als volgt uit te zien:

Gecorrigeerde resultaten berekeningen

Gebaseerd op de conclusies aan de hand van het vergelijkingsmateriaal.

Maximale wielbelastingen Profiel	S 41 - 70	S 41 - 90	S 49 - 70	S 49 - 90
10% hor.bel. factor 1,50		389 kN		
10% hor.bel. factor 1,35		432 kN		
5% hor.bel. factor 1,50	331 kN	412 kN	389 kN	
5% hor.bel. factor 1,35	374 kN	460 kN	432 kN	
0% hor.bel. factor 1,35	403 kN	504 kN	475 kN	
0% hor.bel. factor 1,00	518 kN	648 kN	619 kN	

Toelichting m.b.t. de maximale wielbelasting

De opgave van de maximale wielbelastingen zijn bij vibro heien gebaseerd op het trekken van de paal, waardoor een extra belasting van 80 tot 100 ton optreedt. Bij normaal heien is er een extra belasting als gevolg van het paalgewicht.

Tijdens het rijden met de traverse zijn deze belastingen niet aanwezig. Hierdoor zijn de wielbelastingen tijdens het rijden dus aanmerkelijk minder dan tijdens het heien. Zoals reeds opgemerkt verdient het bij de constructie van de traverse aanbeveling de wielstellen te voorzien van wielbreukbeveiligingen.



4. Veiligheidsvoorzieningen

Als uitgangspunt voor de opstelling van de veiligheidsvoorzieningen is genomen de inspectielijst van Aboma+Keboma bv.

4.1 Toegankelijkheid

Toegangsladders / -trappen / vangnetten

De toegangsladders / -trappen beginnen standaard vanaf de onderzijde van de wielstellen.

Indien de bouwput dat vereist in verband met de hoogte van de damwand ten opzichte van het maaiveld, worden deze met een demontabele verbinding vanaf de onderzijde naar het maaiveld toe verlengd.

Toegangsladders worden op de gebruikelijke wijze voorzien van een kooiconstructie.

Toegangstrappen zijn voorzien van leuningwerk.

Eveneens wordt leuningwerk aangebracht langs de bordessen, al dan niet met voorzieningen voor het tijdelijk wegnemen van delen van dit leuningwerk, alsmede langs het bordes van de schakelkast(en).

De leuningen in de lengterichting van de brugwagen kunnen ook vervangen worden door vangnetten aan de buitenzijde van de liggers.

De vangnetten dienen zo breed te zijn dat een volwassen man er in kan vallen en zijn derhalve bepaald op 2 meter.

Indien de ruimte tussen de liggers open blijft (schotten in lengterichting), dient deze opening te worden voorzien van bijv. vangnetten. De voorkeur gaat hierbij uit naar een systeem waarbij de machine tijdens het rijden de netten mee laat schuiven.

In de praktijk blijkt dat veiligheidssystemen welke extra handelingen vragen vaak genegeerd worden en deze moeten daarom worden vermeden.

Heibordessen

Uitgangspunt voor de maximaal toelaatbare opening in het dek van de brugwagen, tussen het te heien element en het bordes, is ca. 300 mm.

4.2 Bediening rijdwerk

De bediening van het rijdwerk kan op drie wijzen gebeuren:

• Bediening op de hoofdschakelkast

Met een bediening via de hoofdschakelkast wordt bereikt dat het rijden een bewuste actie is. Iedereen is alert op het feit dat de brugwagen verplaatst gaat worden. Het nadeel, echter, is dat de bedieningsman onvolledig zicht heeft en meerdere personen nodig zijn voor een veilige verplaatsing.

• Afstandbediening met kabel

Hiervoor hoeft minder klimwerk te gebeuren en daardoor eenvoudiger te bedienen. Er is meer aandacht nodig om te voorkomen dat niet iedereen weet dat de

brugwagen verplaatst gaat worden.

• Draadloze afstandbediening

Op deze wijze heeft de bedieningsman maximale vrijheid om een zo gunstig mogelijke bedieningsplaats in te nemen. Nadeel als voorgaand punt.

4.3 Noodstop

De brugwagens worden momenteel voorzien van aandrijvingen met grote vermogens. Dit om de eventueel optredende hoogteverschillen in de railbaan te kunnen nemen. Het gevolg van deze vermogens in combinatie met frequentie geregelde motoren is de mogelijkheid van een ijlgang tot een snelheid van 8 m/min. Het gevaar dat optreedt bij deze snelheden is de noodstop. De hierdoor ontstane vertragingen dienen gecontroleerd te worden. De mogelijke problemen zijn het schuiven en/of kantelen van de funderingsmachine. Bij een te grote vertraging is het terugbrengen van de maximale snelheid of het inregelen van de remcapaciteit noodzakelijk.

4.4 Hoogteverschil tussen spoorrails

De maximaal toelaatbare hellingshoek zowel in lengte- als in dwarsrichting is vastgesteld op 1 : 100. Bijvoorbeeld: overspanning 25 meter fi onderling hoogteverschil 250 mm.

4.5 Spoorbreedte

De tolerantie voor het leggen van de kraanbaan voor de traverse dient kleiner te zijn dan de inwendige wielbreedte - de railkop breedte.

4.6 Veiligheidsvoorzieningen tijdens het opbouwen

Tijdens de opbouw van de brugwagen dient langs de liggers een tijdelijke voorziening aanwezig te zijn waaraan de valbeveiliging van het montagepersoneel kan worden vastgemaakt. Deze kan zijn: Aan de buitenzijde van de liggers twee verticale buizen met daartussen een kabel gespannen. Ook kan de gladheid van de kokerliggers tijdens de montage een probleem vormen. Een eenvoudige oplossing hiervoor is het opruwen van het oppervlak door tijdens het schilderen de bovenflens te bestrooien met zilverzand.

4.7 Buiten bedrijf stellen

Rijbeweging van de heitraverse blokkeren door middel van een deugdelijke blokkering. Daarnaast de voorschriften van de funderingsmachine opvolgen



Nederlandse Vereniging Aannemers Funderingswerken

Ceintuurbaan 2
3847 LG Harderwijk
Postbus 440
3840 AK Harderwijk
Tel. 0341 456 191
Fax 0341 456 208
E-mail secretariaat@nvaf.nl
www.funderingsbedrijf.nl