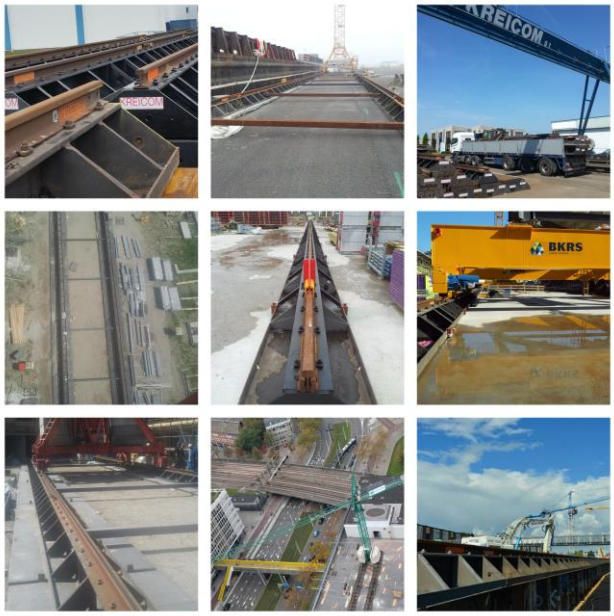
Aanbeveling

kraanbanen op bouwplaatsen

2019



KREICOM B.V.
RAILBANEN VOOR BOUWKRANEN

Website: www.kreicom.nl

Kreicom B.V.
Zuiderkoggeweg 29
1607 MV HEM
✆ + 31 228 541586
✉ info@kreicom.com

www.kreicom.com

Disclaimer

Het onderstaande is van toepassing op deze aanbeveling. Door deze aanbeveling te gebruiken stemt u in met deze disclaimer.

De inhoud van deze aanbeveling is met zorg en aandacht samengesteld. Ondanks deze zorg en aandacht is het mogelijk dat de inhoud onvolledig en/of onjuist is. Er wordt geen garantie of waarborg gegeven ten aanzien van deugdelijkheid, geschiktheid voor een bepaald doel of anderszins.

Het gebruik van deze aanbeveling als bron voor het nemen van beslissingen geschiedt voor uw eigen risico.

De uitgever en auteur accepteren geen enkele aansprakelijkheid voor geleden verliezen of schades ten gevolge van het gebruik van deze aanbeveling.

Ongeautoriseerd of oneigenlijk gebruik van deze aanbeveling, geheel of gedeeltelijk, kan een inbreuk op intellectuele rechten en regelgeving in de breedste zin van het woord opleveren.

Ten aanzien van de inhoud van deze aanbeveling geldt dat de huidige wet en regelgeving te allen tijde prevaleert.

Inhoud

I. Inleiding 4

II. Voorwoord 5

III. Berekening kraanbanen 6

IV. Aandachtspunten ondergrond en kraanbaan 8

V. Plaatsing van de bouwkraan 9

A. Harde ondergrond (zoals beton) 9
B. Onverharde ondergrond 10

VI. Kraanbanen en toebehoren 11

A. Type kraanbaan beschikbaar 11
B. Afstandhouders 12
C. Bochten 13
D. Afslagschaatsen en Buffers 14

VII. Kreicomplaten 15

VIII. Aarding 16

IX. Bijzonder gebruik: Portalen/Traversen 17

X. Onderhoud en controle kraanbaan voor en tijdens gebruiksperiode 19

XI. Waterpasmeting 20

XII. Wettelijke bepalingen 21

XIII. Literatuur 22

I. Inleiding

Deze aanbeveling voorziet in richtlijnen voor het veilig gebruik van kraanbanen op bouwplaatsen en geeft aan op welke wijze de veiligheidsvoorschriften kunnen worden nageleefd.

Het gebruik van kraanbanen voor bouwkranen is meestal tijdelijk, variërend van enkele maanden tot enkele jaren. Tijdens deze periode is het gebruik intensief, mogelijk ook met meerdere kranen op één baan.

Gezien de grote belastingen en het risico op verzakking en daardoor mogelijk het kantelen van de kraan, is het van groot belang om de stabiliteit van de fundering en de sterkte en stijfheid van de constructie van de kraanbaan te waarborgen.

Om hierin te voorzien gelden ten aanzien van de aanleg en het gebruik van de kraanbaan veiligheids- en gebruiksvoorschriften.

II. Voorwoord

De stabiliteit van bouwkranen is afhankelijk van de constructie van de kraanbaan en van de bouwkraan.

Het draagvermogen van de ondergrond zal moeten worden bepaald na een grondonderzoek, waarna een constructeur kan bepalen of er aanvullende maatregelen genomen moeten worden en zo ja, welke.

Bij het bepalen van de keuze voor een bouwkraan zijn de hoekdrukken en de horizontaalkrachten maatgevend.

Door zorgvuldige bepaling van de onderconstructie tezamen met de kraanbaan zal een veilig gebruik van de bouwkraan gewaarborgd moeten zijn.

Uitgegaan moet worden van de maximaal optredende hoekdruk en horizontaalkracht welke uit de kraangegevens bepaald worden. Daarbij is de hoogte van de kraan en de lengte van de giek en de hijslast bepalend. Hierbij zijn de maximaal optredende krachten te bepalen uit de tabellen van “buiten werking” of “in bedrijf” zijn van de kraan. Uit het kraanboek, dat bij elke bouwkraan aanwezig behoort te zijn, kunnen deze gegevens worden bepaald.

Ook moet er rekening worden gehouden met externe factoren zoals optredende wind- c.q. stormkrachten op locatie. (zie hoofdstuk IV “Aandachtspunten ondergrond en kraanbaan”)

III. Berekening kraanbanen

Ondergrond

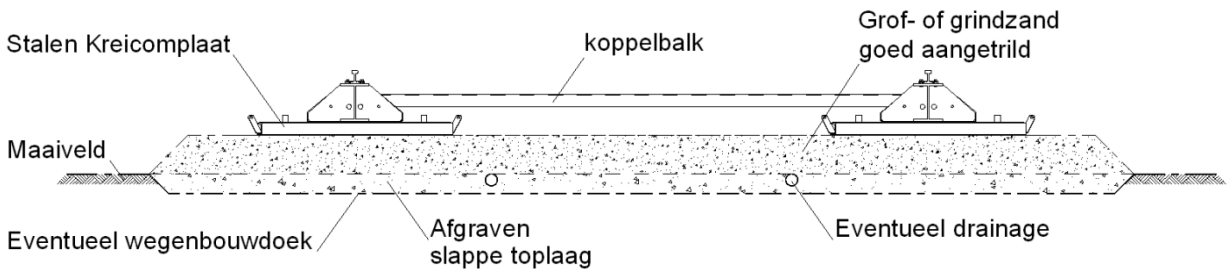
De stabiliteit van bouwkranen is afhankelijk van de ondergrond en de kraanbaanconstructie.

Het draagvermogen van de ondergrond zal moeten worden bepaald uit een grondonderzoek, waarmee de constructeur kan berekenen welke aanvullende maatregelen moeten worden genomen om tot een ondergrond met voldoende draagkracht te komen.

De draagkracht van de ondergrond is bepalend of deze de optredende drukken kan dragen. Indien onvoldoende kan dit een verzakking van de kraanbaan tot gevolg hebben, waardoor de kraan kan kantelen of ontsporen.

Als de draagkracht onvoldoende bevonden wordt, dan kunnen de volgende maatregelen genomen worden:

1. Alleen grondverbetering
2. Grondverbetering in combinatie met drainage
3. Draagvlak vergroting
4. Aanvulling of alternatief



VOORBEELD GRONDVERBETERING VOOR KRAANBAAN

1. Alleen grondverbetering

De grondverbetering dient te worden uitgevoerd volgens de voorschriften van de constructeur.

Het resultaat van de verbetering moet zijn dat de ondergrond voldoende draagkracht biedt tegen verzakking, waarbij een zakking wel acceptabel kan zijn indien deze gelijkmatig optreedt onder alle hoeken.

2. Grondverbetering met drainage

Indien uit onderzoek van de grondsoorten en/of uit de beoordeling van de bouwplaats door de aannemer blijkt dat alleen grondverbetering door onvoldoende ontwatering van het cunet niet voldoende is zal de constructeur drainage voorschrijven. Indien de ontwatering onvoldoende is of indien de grondwaterstand fluctueert, zal dit tot verzakking van de kraanbaan kunnen leiden. Ook kan een niveauverschil tussen de kraanbaan en de naast gelegen grond reden zijn om tot het nemen van maatregelen over te gaan. De door de constructeur voor te schrijven drainage dient te worden opgevolgd.

3. Vergroting van het draagvlak

Dit kan bereikt worden door het toepassen van brede stalen balken, waardoor de over te brengen krachten op de ondergrond over een grotere vlakte verdeeld worden.

Om de krachten over te brengen op de ondergrond zijn de diverse soorten slofbalken beschikbaar. (zie hoofdstuk VI. “Kraanbaan en toebehoren”)

4. Aanvulling of alternatief

Om bedrijfseconomische redenen kan overwogen worden om de benodigde grondverbetering te minimaliseren door vergroting van het draagvlak middels het gebruik van onderplaten. (hoofdstuk VI. “Kraanbaan en toebehoren” en hoofdstuk VII “Kreicomplaten”).

IV. Aandachtspunten ondergrond en kraanbaan

A. Maximum optredende hoekdruk
B. Horizontaalkracht

A. Maximum optredende hoekdruk

Deze wordt overgebracht op de rail die op de kraanbaanbalk is gemonteerd.

De toegepaste rail heeft een maximum wieldruk, zie hoofdstuk VI. “Kraanbaan en toebehoren”.

Meest voorkomend zijn wielstellen met 2 wielen. Bij een hogere hoekdruk dan 2x de maximum wieldruk, kan eventueel een dubbel wielstel (4 wielen) per hoek toegepast worden.

De railkeuze in deze aanbeveling wordt niet alleen bepaald uit de verticaalkracht, maar ook uit de optredende horizontaalkracht.

B. Horizontaalkracht

De horizontaalkracht wordt bepaald uit de zwenkkrachten en uit de windkrachten.

In de praktijk is de horizontaalkracht ten gevolge van wind/storm maatgevend, hierbij moet rekening gehouden worden met externe factoren zoals omstandigheden op de bouwlocatie. (kuststreek, nabij gelegen hoge gebouwen)

I. windkracht grootst
II. windkracht groot
III. windkracht klein

Via de flenzen van de kraanwielen wordt deze krachten op de rail overgebracht en door afstandhouders tussen de slofbalken overgebracht op beide slofbalken. De horizontaalkracht wordt door wrijving op de ondergrond overgebracht.

Bij elk gebruik van balken op harde ondergrond (zoals beton), zowel in vaste of rijdende opstelling, dienen de balken gefixeerd te worden om de horizontaalkrachten op de betonconstructie over te brengen. In de meeste gevallen kan dit worden verwezenlijkt door een eenvoudige opsluitconstructie. Oplossingen in bijzondere gevallen kunnen in overleg met de kraanbaanleverancier worden ontworpen en/of vervaardigd.

V. Plaatsing van de bouwkraan

De bouwkraan dient in alle gevallen geplaatst worden op een vlakke ondergrond.

De ondergrond zelf kan zijn:

A. Harde ondergrond (zoals beton)
B. Onverharde ondergrond

A. Plaatsing op harde ondergrond (zoals beton)

De kraan kan worden geplaatst op beton. De betonconstructeur zal de sterkte van de betonconstructie berekenen met behulp van de belastinggegevens van de kraanleverancier.

Deze opstelling kan zijn:

A.1. In een vaste opstelling
A.2. In een rijdende opstelling

A.1. In vaste opstelling

De kraan wordt direct gefixeerd op beton, bijvoorbeeld met instortankers. Het maken van een speciale betonconstructie zou uit kostenoverweging niet rendabel kunnen zijn, bijvoorbeeld vanwege de kosten van verwijdering van deze constructie na einde werk.

De verticaal optredende drukken kunnen via stalen balken over een groter veld verdeeld worden. Hierbij wordt de kraan op slofbalken met rail geplaatst, waarna er ballast aangebracht kan worden. De kraan kan ook zonder wielstellen, rechtstreeks, op de slofbalken geplaatst worden.
In beide gevallen, met of zonder wielstellen, dienen de horizontaalkrachten op de betonconstructie te worden overgebracht. Zie hiervoor "Aandachtspunten bij onderconstructie en kraanbaan", hoofdstuk IV.
Het is mogelijk om de hoekdrukken over een nog groter veld te verdelen. Hiervoor kunnen Kreicomplaten (6mx2m) onder de slofbalken worden gebruikt. Dit zijn gesloten dozen van hoogwaardig staal, waarbij de lasten over een breedte van 2,05 meter gespreid worden. Zie hiervoor Hoofdstuk VII "Kreicomplaten/Onderplaten" .

A.2. In rijdende opstelling op beton

De kraan wordt op de slofbalk met rail geplaatst. Het type slofbalk en rail wordt nader omschreven in hoofdstuk VI. “Kraanbanen en toebehoren”.

A. Plaatsing op onverharde ondergrond

Het bepalen van het draagvermogen van de grond is belangrijk om het risico van het verzakken van de kraanbaan door onvoldoende draagvermogen te voorkomen.

Hierbij speelt de opbouw van de grond (geroerd of ongeroerd) en de grondsoort (klei, zand enz.) een rol. Ook andere factoren kunnen van invloed zijn, denk aan onvoldoende afvoer van water en trillingen in de grond van de bouwplaats.

De resultaten van het bodemonderzoek zullen de constructeur in staat stellen eventueel aanvullende maatregelen voor te schrijven.

Hierbij is het noodzakelijk om de constructeur te voorzien van:

a. de belastinggegevens van de bouwkraan, te bepalen uit de door de kraanleverancier geleverde gegevens,
b. de gegevens van de kraanbaanconstructie, al of niet in combinatie met Kreicomplaten.

VI. Kraanbanen en toebehoren

A. Type kraanbaan beschikbaar
B. Afstandhouders
C. Bochten
D. Aflagschaatsen en Buffers

A. Type kraanbaan beschikbaar

De toe te passen kraanbalken zijn slofbalken met een breedte van 1 m of 1,25 m, samengesteld uit een plaatconstructie met ½ HE 800A, HE 400B of HE 600B, met standaardlengten van 12 m en 6 m. Er zijn passtukken beschikbaar van 1, 3 en 4,5 m (overleg met kraanbaanleverancier).

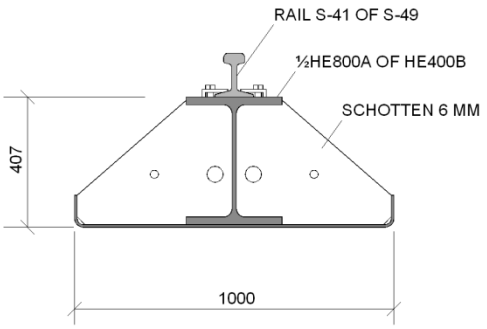
Op de kraanbalken is een rail gebouwd met een kopbreedte van ±72 mm waarop de kraanwielen kunnen rijden. De kraanwielen hebben elk 2 flenzen met een afstand tussen de flenzen van 90 mm.

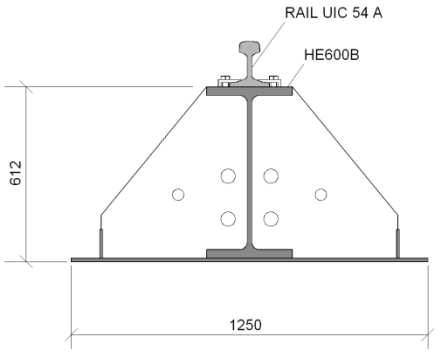
Door Kreicom worden de volgende rails op slofbalken toegepast:

S-41 railkwaliteit met minimum trekvastheid 690 N/mm2
gemonteerd op slofbalk ½ HE 800A,
maximum wieldruk van 400 kN

S-49 railkwaliteit met minimum trekvastheid 880 N/mm2
gemonteerd op slofbalk ½ HE 800A of slofbalk HE 400B
maximum wieldruk van ca. 500 kN
In bepaalde gevallen (combinatie horizontale en verticale krachten op de rail) kan de maximum wieldruk afwijken, overleg met kraanbaanleverancier is hiervoor noodzakelijk.

UIC-54A met maximum wieldruk van ca. 750 kN - minimum trekvastheid 880 N/mm2
Gemonteerd op slofbalk HE 600B





Voor de keuze van de slofbalk en rail is overleg met de kraanbaanleverancier noodzakelijk.

B. Afstandhouders

De kraanbaan bestaat uit een spoor, onderling verbonden door afstandhouders (ook wel spatbalken genoemd). De stalen afstandhouders worden aangebracht op een onderlinge afstand van ca. 6 meter en dienen om de slofbalk op gelijke afstand van elkaar te houden en te zorgen voor de overbrenging van de horizontaalkracht. Per baanstuk van 12 meter dienen er twee afstandhouders gemonteerd te worden.

De afstandhouders dienen voldoende stijfheid te bezitten.

Beschikbaar zijn afstandhouders met de afmetingen:

3,8 m, 4,2 m, 4,5 m, 4,6 m, 5 m, 6 m, 8 m, 10 m en 12 m.
Afwijkende maten in overleg met kraanbaanleverancier.

C. Bochten

Soms is het gewenst om in de kraanbaan bochten op te nemen, zodat de bouwkraan de vorm van het bouwobject beter kan bedienen. De bochtbalken zijn uitgevoerd als slofbalk met een constructiebreedte van 1 m.

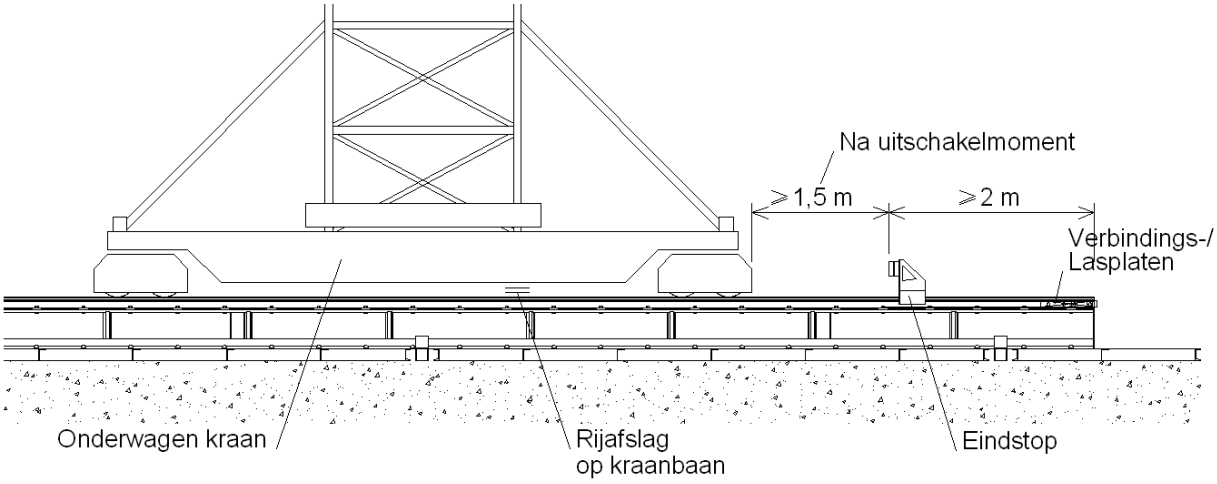
De standaard binnenstraal is 12 m en afhankelijk van de spoorbreedte van de wielstellen zijn voor de buitenbocht beschikbaar stralen van 16,5 of 18 meter.
Beschikbaar zijn meerdere 90° bochten in delen van 30°, 22,5°, 15°, 5°, 3° en 2°.

Ten aanzien van beschikbaarheid, straal en toepassingsmogelijkheden is overleg met de kraanbaanleverancier vereist.

De bouwkraan moet geschikt zijn om door bochten te kunnen rijden.

D. Aflagschaatsen en Buffers

Het aanbrengen van afslagschaatsen en eindbuffers is een vereiste veiligheidsvoorziening voor het gebruik van kraanbaan. De buffer dient 2 meter voor het einde van de rail geplaatst te worden. Afslagschaatsen dienen zo geplaatst te worden dat de kraan 1,5 meter voor de buffer stilstaat.



VERPLICHTE VOORZIENINGEN VOOR KRAANBAAN

De buffers zijn zo geconstrueerd dat ze allereerst vervormen (kreukelzone) en dan opschuiven tot het einde van de kraanbaan waarbij een remmende werking optreedt. Aan het einde van de railbaan dienen verbindingsplaten/lasplaten gemonteerd te zijn om het afschuiven van de buffers tegen te gaan.

Voorbeeld van plaatsing buffers en afslagschaatsen

VII. Kreicomplaten

De hoekdruk kan over een groter veld verdeeld worden door het gebruiken van Kreicomplaten onder de slofbalken. Deze speciaal ontworpen onderplaat van hoogwaardig staal verspreidt de lasten over een breedte van 2,05 m. Met een oppervlakte van 12 m2 en een gewicht van 1900 kg per plaat, is de plaat een sterk en veilig middel om het draagvlak te vergroten.

Door deze platen worden de verticale krachten over een breedte van 2,05 gespreid.
Ook kunnen betonplaten worden toegepast, dit vraagt echter meer handlingkosten en vanwege het gewicht aanzienlijk meer transportkosten.

De standaardafmetingen van de Kreicomplaten zijn 6 m x 2 m en 2 m x 2 m. (dikte 13,4 cm)

Door de gekozen constructie is bereikt dat het gewicht van Kreicomplaten ongeveer gelijk is aan een 6 meter slofbalk met rail. Daardoor is een logistieke goede oplossing voor het vervoer bereikt. In Nederland kan dan 24 meter Kreicomplatenbaan (dit zijn 8 platen van 6mx2m) samen met 24 meter kraanbaan (4x12m) op één oplegger vervoerd worden.

Afbeelding Slofbalk op Kreicomplaat, voorbeeld spreiding op ondergrond

VIII. Aarding

Uit oogpunt van bliksembeveiliging wordt de aarding van de kraanbaan niet voorgeschreven. Het aarden van het kraangestel via de kraanbaan is niet toegestaan.

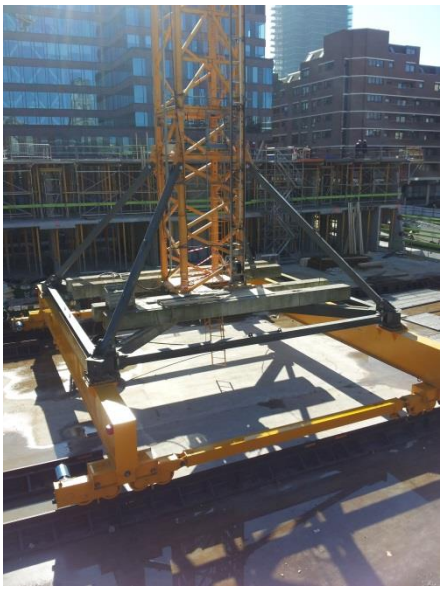
Voor meer informatie over de wijze waarop de aarding van de kraan dient te geschieden, verwijzen wij u naar :

VG Bouw / Komat – Kraanbaan op bouwplaatsen, Aanbeveling 1 april 1998
Hoofdstuk 3, Uitvoering kraanbaan – 4. Aarding

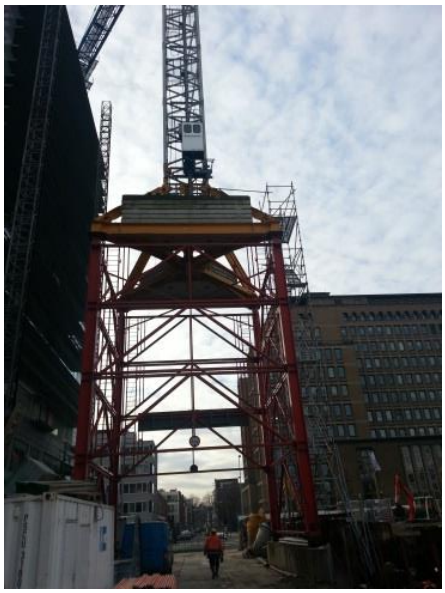
IX. Bijzonder gebruik Portalen/Traversen

In verband met de mogelijk beperkte ruimte op de bouwplaats, kan het soms gewenst om de bouwkraan op een portaal te plaatsen, zodat verkeer onder de kraan door kan rijden.

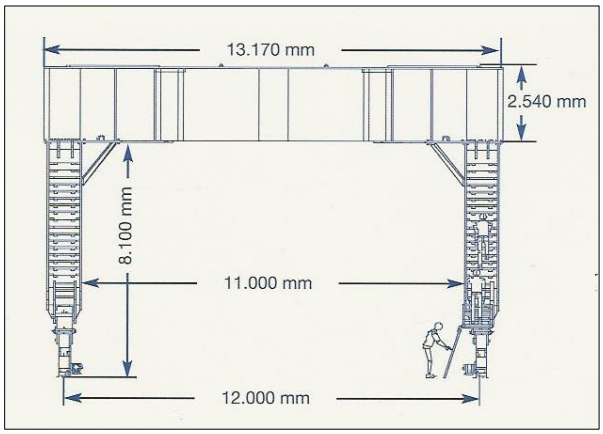
Overleg met de kraanbaanleverancier voor mogelijkheden.



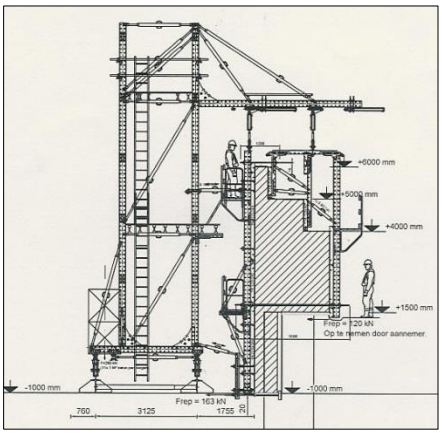
Afbeelding voorbeeld traverse



Afbeelding voorbeeld portaal

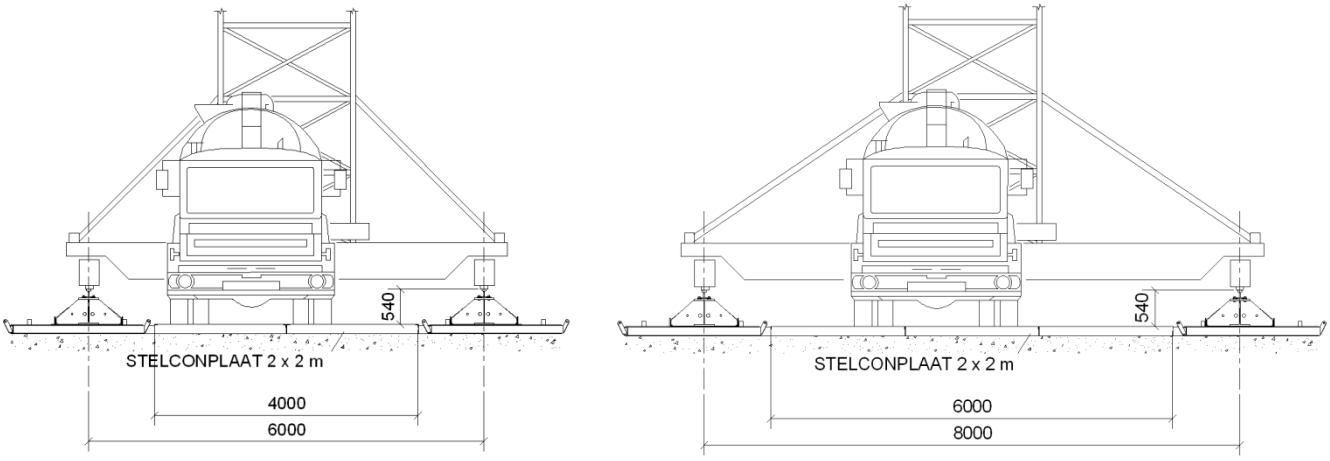


Voorbeeld 12 m opstelling,
meerdere breedte variaties mogelijk.



Voorbeeld bekistingssysteem
op kraanbaan

Het is mogelijk om tussen de slofbalken een rijweg te creëren, overleg met Kraanbaanleverancier over toe te passen spoorbreedte.



Voorbeeld rijweg bij spoorbreedte 6 m en 8 m

Kraanbaan kan ook op damwand geplaatst worden ten behoeve van traversen.

X. Onderhoud en controle kraanbaan voor en tijdens gebruiksperiode

Voor een veilig gebruik is het noodzakelijk om op diverse momenten de kraanbaan te controleren.

Dagelijks:

Controleren of:

a. De kraanbaan vrij van obstakels is.
b. De kraanbaan visueel in goede staat is en of de ligging goed is.

Maandelijks/vierwekelijks:

Er dient controle plaats te vinden op minimaal de volgende punten:

a. Visuele controle op waterpas
b. Vrij van obstakels
c. Afwezigheid van staalslijpsel bij wielen met name in bochten
d. Alle verbindingen op vastheid en borg
e. Ligging voedingskabel
f. Aanwezigheid en werking afslagen
g. Aanwezigheid en werking buffers

Deze controlepunten dienen schriftelijk te worden vastgelegd onder vermelding van datum, naam controleur, type kraan.

Voor nadere invulling van deze controle, verwijzen wij naar :

VG Bouw / Komat – Kraanbaan op bouwplaatsen, Aanbeveling 1 april 1998
Hoofdstuk 8, Vierwekelijkse controle

Driemaandelijks:

Er dient een uitgebreide controle plaats te vinden op bovengemelde onderdelen uitgebreid met een controle ten aanzien van voeding, verankering van de baan, afwaterting, verzakkingen.

Voor nadere invulling van deze controle, verwijzen wij naar:

VG Bouw / Komat – Kraanbaan op bouwplaatsen, Aanbeveling 1 april 1998
Hoofdstuk 8, Drie-maandelijkse controle

XI. Waterpasmeting

De kraanbaan dient waterpas te worden aangelegd en gehouden.

Ter controle hiervan dient een waterpasmeting te geschieden.

De waterpasmeting dient te geschieden volgens de voorschriften zoals omschreven in:
VG Bouw / Komat – Kraanbaan op bouwplaatsen, Aanbeveling 1 april 1998
Hoofdstuk 8, Waterpasmeting

XII. Wettelijke bepalingen

Ten aanzien van het gebruik van kraanbanen op de bouwplaats geldt dat de algemene eisen waaraan met betrekking tot veiligheid, gezondheid en welzijn van werknemers dient te worden voldaan, verwezen wordt naar het gestelde in de Arbowet.

Terzake het elektrische gedeelte van de kraan, gelden de uitvoerende voorschriften van NEN 1010 en de onderhoudsvoorschriften van NEN 3140.

XIII. Literatuur

In deze aanbeveling wordt verwezen naar:

P 127, Arbeidsinspectie, Kraanbanen voor bouwkranen

Uitgave van Directoraat-Generaal van de Arbeid van het Ministerie van Sociale Zaken en Werkgelegenheid, Voorburd, 4e druk 1985

VGBouw, Kraanbanen op Bouwplaatsen

VGB/KOMAT – Aanbeveling nr. 1, april 1998

Aandachtspunten Stabiliteit Bouwmaterieel op de bouwplaats - rapport 123A

RRBouw, Stichting Research Rationalisatie Bouw, 2006

Ook wordt verwezen naar normen volgens NEN:

NEN, Nederlands Normalisatie-instituut, Delft