

Richtlijn Torenkranen

1.1 Scope

De Richtlijn Torenkranen behandelt de veiligheids-, gezondheids- en milieuaspecten die aan de orde komen bij de keuze, de opbouw, het gebruik en de demontage van torenkranen. Ook de zorg voor en de verantwoordelijkheid ten aanzien van gegevensoverdracht tussen de verschillende bedrijfsprocessen en de aansprakelijkheid voor acties binnen deze processen, worden in deze Richtlijn behandeld.

1.2 Definitie

De torenkraan wordt volgens de Warenwetregeling machines, art.2a gedefinieerd als: "Torenvormige hijskranen, die vast zijn opgesteld of die verrijdbaar zijn op rails, met een bedrijfslastmoment van tenminste tien tonmeter". Torenkranen die verrijdbaar zijn op rupsen of banden, worden in deze Richtlijn óók beschouwd als torenkranen.

1.3 Wet- en regelgeving

Voor het ontwerp, de productie en controle, de opstelling en het gebruik is een aantal wetten en bepaalde regelgeving van belang. Hierbij kan worden gedacht aan:

- Wetten : Europese Richtlijnen, Nederlandse wetten, Nederlandse Ministeriële Besluiten
- Normen : NEN, CEN, ISO, enz.
- Leidraden : Arbeidsinspectiebladen, Arbocatalogi, Abomafoons
- Instructies : Instructieboek van de fabrikant

Meer specifiek zijn in de verschillende fasen in het bestaan van een torenkraan van toepassing:

	Wetten, enz.	Normen	Leidraden	Instructies
Ontwerp	Bijlage I van de machinerichtlijn, waarnaar is gerefereerd in het Arbobesluit art. 7.2 t/m 7.4	NEN EN 14439	Abomafoon 7.01	n.v.t.
Productie / Controle	Machinerichtlijn art.12, zoals opgenomen in het Warenwetbesluit machines art. 5	ISO 9000	n.v.t.	n.v.t.
Opstelling	Arbobesluit art. 7.4.3 en 7.5 en 7.4 A – lid 1&2	n.v.t.	Abomafoon 3.39	ja
Gebruik	Arbobesluit art. 7.4.3 Warenwetbesluit machines art.6d t/m 6fa	n.v.t.		ja

Figuur 1.3 Verschillende fasen in het bestaan van een torenkraan en van toepassing zijnde wet- en regelgeving, normen, leidraden en instructies.

1.4 Verantwoordelijkheden en samenwerking

1.4.1 Verantwoordelijkheid van de werkgever

De Arbo-wettelijke verantwoordelijkheid voor de 'uitvoering' ligt in eerste instantie bij alle werkgevers die werk aan, op of rond de kraanopstelling laten uitvoeren. Veel werkgevers/aannemers zullen meestal niet met het ontwerp en uitvoering van de kraanconfiguratie te maken hebben. Hiervoor worden doorgaans specialisten en/of onderaannemers

gecontracteerd. Daarom is het belangrijk dat vooraf én tijdens de werkzaamheden inzicht wordt verkregen respectievelijk behouden in de toegepaste montage/demontage- en gebruiksmethoden en of hierbij aan de V&G-vereisten wordt voldaan. De hoofdaannemer draagt de verantwoordelijkheid om ervoor te zorgen dat de betrokken onderaannemers van relevante informatie worden voorzien.

In deze Richtlijn worden uitvoerings-, technische, kwaliteits-, en constructieve aspecten vermeld die relevant zijn om eventuele veiligheidsrisico's te beheersen en die kunnen bijdragen aan het creëren en handhaven van een veilige werkplek en methodiek.

Voor uitvoerings-, technische, kwaliteits- en constructieve aspecten van torenkranen en toebehoren zijn de gegevens en informatie van de eigenaar / leverancier van de kraan van groot belang.

V&G-coördinerende aannemer

Ook bij (de-)montage door onderaannemers zullen relevante, veiligheidstechnische randvoorwaarden door een (V&G-) coördinerende hoofdaannemer worden bepaald en gehandhaafd.

Voor zover een door werkgever/aannemer gemaakte RI&E (Risico Inventarisatie en Evaluatie) niet voldoet aan de specifieke werkomstandigheden, zal op aangeven van de V&G-coördinerende partij (meestal hoofdaannemer) een aanvullende RI&E moeten worden verzorgd.

Een belangrijk aspect van doeltreffende V&G-coördinatie door de coördinator uitvoeringsfase, is het geven van inzicht in alle aspecten van het gebruik en de (de-)montage van de kraan. Aangezien dit vrijwel per definitie om 'gezamenlijke' gevaren gaat, behoren de bijbehorende maatregelen in of via het V&G-plan te worden vastgelegd. Een adequaat kraan / (de-)montage plan dat ook de aspecten valgevaar en stabiliteit omvat, is daarvoor een correcte invulling. Binnen dit plan vormen toolboxmeetings een onmisbaar onderdeel.

Gedeelde verantwoordelijkheden

Het kan dan ook zijn dat de inspecteur van Inspectie SZW (voormalige Arbeidsinspectie) tot handhaving van zowel werkgever (kraanfirma) als V&G-coördinator (meestal hoofdaannemer) besluit. Dit zal afhankelijk zijn van de specifieke locatieomstandigheden.

1.4.2 Bevoegdheden en verantwoordelijkheden

Toedeling van toezichthoudende taken

De verantwoordelijkheid met betrekking tot planning en toezicht moet op duidelijke wijze worden toegedeeld.

Toezichthouder montage/demontage

Altijd moet er een persoon aangewezen en aanwezig zijn die toezicht houdt op een veilige en deugdelijke montage/demontage.

Dagelijks toezicht

Een deskundige, formeel leidinggevende met specifieke V&G-opdracht, of zijn formeel aangewezen vervanger, bezoekt tenminste dagelijks een montageproject.

Toezichthouder tijdens gebruik

De V&G-coördinerende aannemer draagt er zorg voor dat tijdens het gebruik een daartoe deskundig persoon toezicht houdt op de kraan en de inzet ervan in combinatie met andere werktuigen op de bouw.

Deskundig persoon

Iemand is als deskundige aan te merken wanneer hij daartoe door de verantwoordelijke werkgever op basis van opleiding, kennis en ervaring als zodanig is aangewezen. De kraanmachinist (Machinist hijswerk) dient in bezit te zijn van een geldig TCVT deskundigheidsbewijs.

1.4.3 Veiligheid tijdelijke constructies en hulpconstructies en verantwoordelijkheid uitvoerend bouwbedrijf / coördinerend constructeur

Tijdelijke situaties zoals het (de-)monteren, verhogen of verplaatsen moeten (ook) veilig zijn en voldoen aan de vigerende normen. In het algemeen vallen deze constructies onder de verantwoordelijkheid van het uitvoerend bouwbedrijf. Funderingen, verankeringen en eventuele hulpconstructies verdienen dezelfde aandacht als de hoofdconstructie. Regelmatig komen fundaties, verankeringen, hulpconstructies voor die moeten worden aangepast of in complexe configuraties moeten worden toegepast. Mogelijk wordt daarbij afgeweken van een standaard, waardoor het gedrag van de constructie niet meer vanzelfsprekend is. Er is constructieve kennis nodig om dit op de juiste wijze te kunnen beoordelen. Indien een standaardconfiguratie niet kan worden gerealiseerd, het samenspel met ondergrond of omgeving bepalend is of grote consequenties bij falen optreden, moet altijd een aparte berekening worden gemaakt. In alle gevallen geldt dat het tijdig keuren van fundaties, verankeringen en hulpconstructies in de ontwerp- en/of uitvoeringsfase door een deskundig persoon, zorgt voor een aanzienlijke verhoging van de veiligheid.

De benodigde deskundigheid en diepgang van de keuring is afhankelijk van de complexiteit. De coördinerend constructeur zal een rol spelen bij identificatie van constructies die aanvullende berekeningen behoeven, de selectie van een deskundige partij en bij controle van de ontworpen configuratie en de bijbehorende berekeningen.

1.4.4 Rollen van diverse constructeurs bij ontwerp en realisatie van draagconstructies

Om goed inzicht te krijgen in de rollen van betrokken constructeurs is uit het 'Compendium Aanpak Constructieve Veiligheid' (editie 2011) het onderstaande overzicht opgenomen. Hierin wordt onderscheid gemaakt in een aantal rollen die constructeurs (en engineering coördinatoren) kunnen spelen bij het ontwerpen en realiseren van draagconstructies.

Ontwerpend constructeur

Adviseur die het constructief ontwerp maakt, lid ontwerpteam.

Coördinerend constructeur

Adviseur die in de fase 'Uitvoering gereed Ontwerp' (detailengineering) de detailuitwerkingen van deelconstructeurs inhoudelijk toetst en de constructieve samenhang bewaakt.

Hoofd constructeur

Adviseur die de functies van ontwerpend constructeur en coördinerend constructeur in zich verenigt.

Deelconstructeur

Constructeur die de detailengineering van (een) deelconstructie(s) (in het werk gestorte beton, prefab beton, staal, hout, glas, maar ook verankering en fundatie van de kraan) verzorgt en doorgaans wordt ingeschakeld door de leverancier(s) van die deelconstructie(s).

Engineering coördinator

Functionaris van het uitvoerend bouwbedrijf, verantwoordelijk voor de procesmatige coördinatie en sturing van de detailengineering door de leveranciers van deelconstructies.

	Ontwerpend constructeur	Coördinerend constructeur	Hoofd constructeur	Deel constructeur	Engineerings coördinator
Maken constructief ontwerp	x		x		
Bewaken constructieve samenhang		x	x		
Detailengineering deelconstructies				x	
Inhoudelijke coördinatie / toetsing detailengineering		x	x		
Procesmatige coördinatie detailengineering					x

Figuur 1.4.4 Overzicht rollen constructeurs in ontwerp en realisatie van draagconstructies.

1.4.5 Demarcatieoverzicht inzet torenkranen, fundatie, verankering en hulpconstructies

Het onderstaande demarcatieoverzicht gaat in op de fasen waarin de torenkraan tijdens de 'bouwfase' worden toegepast. Doel hiervan is inzicht te geven in:

1. Wie besteedt wat uit aan wie? (scope en voorwaarden per partij)
2. Wie is waarvoor verantwoordelijk? (goedkeuring, oplevering en vrijgave)
3. Wie is gebruiker?

In het demarcatieoverzicht worden de volgende constructeurs genoemd:

Coördinerend constructeur 'eindfase'

De opdrachtgever ziet erop toe dat er altijd een coördinerend constructeur wordt aangewezen ten einde samenhang en samenspel van hoofd- en deelconstructies in de eindfase te bewaken en coördineren.

Hoofdconstructeur

De coördinerend constructeur die ook het ontwerp heeft gemaakt.

Deelconstructeur

Verantwoordelijk voor een specifiek onderdeel.

Coördinerend constructeur 'bouwfase'

De aannemer stelt een coördinerend constructeur aan voor de bouwfase ten einde samenhang en samenspel tijdens alle bouwfasen te bewaken en coördineren. In veel gevallen zal dit dezelfde constructeur zijn als de 'coördinerend constructeur voor de eindfase'.

Het onderstaande overzicht geeft de samenhang en rollen van de betrokken partijen in de diverse fasen weer.

Betrokken partijen:									
v = verantwoordelijk u = uitvoerend a = adviserend c = controlerend	Project team	Coördinerend constructeur - eindfase	Deel constructeur bouw elementen	Coördinerend constructeur - bouwfase	Leverancier materieel (torenkraan)	Ontwerper / deel constructeur van de fundatie, verankering, hulpconstructie	Uitvoerend bedrijf kraan-fundatie	Uitvoerend bedrijf (de-) montage, incl. verankering /verhoging en / of verplaatsing	Kraan gebruiker - aan - /afpikken van lasten
Initiatief									
Beoordelen van het ontwerp van het gebouw t.a.v. bouwmethode, uitgangspunten hoofdconstructeur en toe te passen kraan en hijsmiddelen	v/u	a/c	a/c	a/c					
Uitgangspunten vaststellen (op basis van risico's) en in programma van eisen opnemen, inclusief kraanplan	v/u	a/c	a/c	a/c					
Contractvorming									
Contractpartijen en uitgangspunten per partij vaststellen evenals de onderlinge verhoudingen / relaties	v/u /c	c			a	a		a	
Ontwerpen fundatie, verankering en evt. hulpconstructies									
Beoordelen en vaststellen uitgangspunten (sterkte, stijfheid en stabiliteit)						v/u			
Maken kraanplan	v/u			a/c	a/c				

Betrokken partijen:									
v = verantwoordelijk u = uitvoerend a = adviserend c = controlerend	Project team	Coördinerend constructeur - eindfase	Deel constructeur bouw elementen	Coördinerend constructeur - bouwfase	Leverancier materieel (torenkraan)	Ontwerper / deel constructeur van de fundatie, verankering, hulpconstructie	Uitvoerend bedrijf kraan-fundatie	Uitvoerend bedrijf (de-) montage, incl. verankering /verhoging en / of verplaatsing	Kraan gebruiker - aan - /afpikken van lasten
Maken voorlopig ontwerp	c					v/u			
Uitvoeren berekening				c		v/u			
Beoordelen en toetsen aan bouwlocatie	v/u					a			
Verwerken opmerkingen en maken definitief ontwerp	c					v/u			
Vrijgave tekeningen en berekening voor uit voering	v			c		u			
Montage									
Beoordelen en vaststellen uitgangspunten in relatie tot het ontwerp	v					a	u	u	
Maken montageplan	c				a			v/u	
Vaststellen montageplan	v							u	
Levering en keuring materieel > vrijgave					v/u				
Toezicht tijdens montage	c						v/u	v/u	
Inzet deskundig personeel	c						v/u	v/u	
Oplevering = vooroplevering						c/u	v	v	

Betrokken partijen:									
v = verantwoordelijk u = uitvoerend a = adviserend c = controlerend	Project team	Coördinerend constructeur - eindfase	Deel constructeur bouw elementen	Coördinerend constructeur - bouwfase	Leverancier materieel (torenkraan)	Ontwerper / deel constructeur van de fundatie, verankering, hulpconstructie	Uitvoerend bedrijf kraan-fundatie	Uitvoerend bedrijf (de-) montage, incl. verankering /verhoging en / of verplaatsing	Kraan gebruiker - aan - /afpikken van lasten
Overdracht kraanopstelling > vrijgave (aantoonbaar)	c			a		a	v/u	v/u	
Gebruik									
Uitvoeren conform hijsplan (meerdere afhankelijk van bouwcomplexiteit)	c	a	a	a		a			
Aanbrengen verankering (indien van toepassing)	v	a	a	a		a		v/u	
Overdracht na verhogen/wijzigen > vrijgave (aantoonbaar)	c			a		a		v/u	
Hijzen conform hijsplannen	c								v/u
Demontage									
Uitgangspunten demontage vaststellen (fasering / volgorde, herplaatsen tussenverankering etc.)	v/u	a	a	a		a		a	
Maken demontageplan	c			a			u	v/u	
Vaststellen demontageplan	v/u								
Toezicht tijdens demontage	c						v/u	v/u	

Betrokken partijen:									
v = verantwoordelijk u = uitvoerend a = adviserend c = controlerend	Project team	Coördinerend constructeur - eindfase	Deel constructeur bouw elementen	Coördinerend constructeur - bouwfase	Leverancier materieel (torenkraan)	Ontwerper / deel constructeur van de fundatie, verankering, hulpconstructie	Uitvoerend bedrijf kraan-fundatie	Uitvoerend bedrijf (de-) montage, incl. verankering /verhoging en / of verplaatsing	Kraan gebruiker - aan - /afpikken van lasten
Inzet deskundig personeel	c						v/u	v/u	
Verankering verwijderen	v			a	a		u	u	
Evaluatie									
Bijeenkomst organiseren om ervaringen te bespreken en 'best practices' te benoemen	v/u	a	a	a	a	a	a	a	a

Figuur 1.4.5 Demarcatieoverzicht

1.4.6 Duurzaamheid / MVO

De torenkraan is op de bouwplaats een grote energieverbruiker. Het is daarom ook raadzaam naar het werkelijke verbruik van de torenkraan te kijken.

- CO2-ladder (carbon footprint / cradle to cradle):
De CO2-prestatieladder is een instrument om bedrijven die deelnemen aan aanbestedingen te stimuleren tot CO2-bewust handelen in de eigen bedrijfsvoering en bij de uitvoering van projecten. Het gaat daarbij met name om energiebesparing, het efficiënt gebruik maken van materialen en het gebruik van duurzame energie. Meer informatie over dit onderwerp is te vinden op [de SKAO-website](#).
- Beheersing van milieuaspecten:
Iedere organisatie moet aan bepaalde wet- en regelgevingen op milieugebied voldoen. Hiervoor is NEN EN ISO 14001 (Milieu) toe te passen. Deze norm helpt bedrijven om een milieumanagementsysteem in te voeren zodat men hiervoor gecertificeerd kan worden. Het helpt om een bedrijfsbeleid op te stellen op het gebied van milieu, het realiseren van milieudoelstellingen en de naleving van milieuwetgeving.
- OHSAS 18000 (Arbo):
Risico's beheersen en een prettige werkomgeving creëren: elke werkgever heeft er baat bij. OHSAS 18001 is een internationale norm die in het Engels 'Occupational Health and Safety Management Systems' heet. Deze norm helpt u op weg om te voldoen aan de geldende arbonormen. Specifieke criteria voor Arbo-prestaties geeft deze norm niet.



- Maatschappelijk Verantwoord Ondernemen:
Bij maatschappelijk verantwoord ondernemen (MVO) neemt een bedrijf de verantwoordelijkheid op zich voor de effecten van de bedrijfsactiviteiten op mens en milieu. Het bedrijf maakt bewuste keuzes om een balans te bereiken tussen People, Planet en Profit. Bedrijven kunnen zelfs nog een stapje verder gaan en zich richten op nieuwe marktkansen, groei en innovatie met winst voor mens, maatschappij en milieu. Nu en in de toekomst. Er is steeds meer marktvraag naar MVO-bedrijven en -producten. Ook de overheid koopt sinds 2010 alleen nog in bij bedrijven die kunnen aantonen dat zij aan minimale duurzaamheidseisen kunnen voldoen. Om aan MVO-behoefte in de markt tegemoet te komen, heeft NEN in samenwerking met MVO Nederland de Zelfverklaring ISO 26000 (NPR 9026) ontwikkeld waarmee organisaties kunnen verklaren hoe zij ISO 26000 toepassen. Door de Zelfverklaring te publiceren op een centrale vindplaats, het Publicatieplatform ISO 26000, kunnen organisaties laten zien hoe maatschappelijk verantwoord ze zijn. Meer informatie over dit onderwerp kan men vinden op [de website van MVO Nederland](#).

2. Voor de eerste maal inzetten van een torenkraan na aanschaf of inhuur

2.1 Ontwerp

2.1.1 Wettelijke regels

Torenkranen die vanaf 1 januari 1995 in landen van de Europese Unie, Noorwegen, IJsland of Liechtenstein, tezamen EER (Europese Economische Ruimte) geheten, voor de eerste maal in de handel worden gebracht, moeten voldoen aan de Europese Machinerichtlijn.

Door op de torenkraan een CE-markering aan te brengen en een EG-verklaring van overeenstemming af te geven, verklaart de fabrikant dat de betreffende torenkraan voldoet aan de Machinerichtlijn. In Nederland is de Machinerichtlijn 'vertaald' in het Warenwetbesluit machines.

Ingrijpende wijziging

Let op bij ingrijpende wijzigingen van een kraan. Dit is bijvoorbeeld het geval bij het verhogen van de toren 'buiten' de typespecificatie (brochure) of bij het aanpassen van de bediening. Degene die deze wijzigingen aanbrengt, wordt beschouwd als fabrikant (van de 'nieuwe' torenkraan). Hij is dan verantwoordelijk voor het naleven van de hieruit voortvloeiende verplichtingen.

2.1.2 Geharmoniseerde normen

Torenkranen moeten voldoen aan zogenaamde fundamentele veiligheids- en gezondheidseisen. Dit is typerend voor de zogeheten 'Nieuwe Aanpak' om het vrije verkeer van producten binnen de Europese Unie te bewerkstelligen. Het begrip 'fundamentele eisen' wil namelijk niet meer zeggen dan 'algemeen geformuleerde doelstellingen' en heeft betrekking op het zo goed mogelijk formuleren van een aantal nader genoemde risico's waarmee de fabrikant rekening moet houden. Er is niet concreet vastgelegd hoe de fabrikant deze risico's moet uitsluiten. De fabrikant bepaalt dit zelf. Dit geeft nog geen borging met betrekking tot specifieke klanteisen om te voldoen aan de geharmoniseerde normen.

Het niveau van veiligheid is dus variabel en torenkranen met CE-markering zijn dus niet per definitie veilig.

De wetgever heeft bovenstaand euvel voorzien en heeft daarom een overeenkomst afgesloten met het CEN (Comité Européen de Normalisation). Op grond van gemandateerde opdrachten werkt de CEN aan geharmoniseerde normen voor onder andere torenkranen. Het naleven van geharmoniseerde normen is geen harde wettelijke verplichting, maar de normen geven wel de stand der techniek aan. Als een fabrikant ervan afwijkt, dient hij voor een gelijkwaardig veiligheids- en gezondheidsniveau te zorgen. Het advies is te eisen dat een torenkraan voldoet aan de daarvoor bestaande Europese geharmoniseerde normen. Deze geharmoniseerde normen zijn:

- NEN EN 13557 (Controls and Control Stations)
- NEN EN 13586 (Access)
- NEN EN 14439 (Tower Cranes)

2.2 Fabricage

Het zou te ver gaan om in deze richtlijn de fabricage van een torenkraan te beschrijven. Wel is het van belang om te weten dat er kwaliteitsborgingsystemen zijn waarmee de fabrikant aan kan tonen hoe hij de kwaliteit van zijn organisatie en/of product geborgd heeft. Verder kunnen ook opdrachtgevers aanvullende eisen stellen op het gebied van Milieu en Arbo.

In de ISO 9000-serie van het ISO-instituut zijn de standaarden vastgelegd hoe een organisatie zijn kwaliteit kan waarborgen. Wanneer een organisatie volgens de ISO 9000-normen werkt, kan deze een certificaat aanvragen waarmee men dit kan bewijzen.

2.3 Ingebruikname

Nieuwe kraan

Aan de Machinerichtlijn is ontleend:

4.1.2.3. Mechanische sterkte

De torenkraan moet zodanig zijn ontworpen en gebouwd dat hij de overbelasting waaraan hij bij statische beproeving wordt blootgesteld, zonder blijvende vervorming of kennelijk defect kan doorstaan. Bij de berekeningen van de sterkte moet worden gebruikgemaakt van de waarden van de statische-beproevingcoëfficiënt, die zodanig wordt gekozen dat een adequaat veiligheidsniveau is gewaarborgd. Deze coëfficiënt heeft voor torenkranen in de regel de volgende waarde: 1,25. De torenkraan moet zodanig zijn ontworpen en gebouwd dat hij zonder defect de dynamische beproeving, die wordt verricht met de maximale werklast vermenigvuldigd met de dynamische-beproevingcoëfficiënt, kan doorstaan. Deze dynamische-beproevingcoëfficiënt wordt zodanig gekozen dat een adequaat veiligheidsniveau is gewaarborgd; deze coëfficiënt bedraagt in de regel 1,1. Deze proeven worden in de regel uitgevoerd met de aangegeven nominale snelheden. Wanneer de bedieningskring van de torenkraan meerdere gelijktijdige bewegingen toelaat, moeten de proeven worden uitgevoerd onder de ongunstigste omstandigheden, hetgeen over het algemeen het geval is wanneer de bewegingen worden gecombineerd.

4.1.3. Geschiktheid voor het beoogde gebruik

De fabrikant of diens gemachtigde moet op het tijdstip van het in de handel brengen of van de eerste inbedrijfstelling van een torenkraan alle passende maatregelen nemen of laten nemen ten einde te waarborgen dat de bedrijfsklare torenkraan zijn gespecificeerde functies veilig kan verrichten. De in punt 4.1.2.3 bedoelde statische en dynamische beproevingen moeten worden uitgevoerd op alle bedrijfsklare torenkranen. Wanneer de torenkraan niet kan worden gemonteerd in de lokalen van de fabrikant of van diens gemachtigde, moeten de nodige maatregelen worden genomen op de plaats van gebruik. In het andere geval mogen de nodige maatregelen worden genomen in de lokalen van de fabrikant of op de plaats van gebruik. Voor het voor de eerste maal in gebruik nemen van een torenkraan moet de eigenaar/gebruiker (laten) verifiëren of deze beproevingen zijn uitgevoerd, hetgeen in het Kraanboek moet zijn aangetekend. Kan dit niet worden vastgesteld, dan dient een '1e Onderzoek en Beproeving' (1e O+B) te worden uitgevoerd. Dit is de keuring zoals deze vóór 1995 in Nederland wettelijk verplicht was. In deze 1e O+B is tevens een check opgenomen over het al dan niet voldoen aan de betreffende 'geharmoniseerde' normen.

2.4 Benodigde informatie/documentatie bij ingebruikname

2.4.1 Gegevens torenkraan

- Identificatienummers van kraan en kraandelen
- Configuratie-eisen
 - Wat is de kraansamenstelling en zijn de onderdelen origineel?
- Beschrijving beveiligingen
- Beschrijving besturingssysteem
- Toe te passen ondersteuningsconstructies
- Staalkabels beschreven in de fabrieksinstructies
- Gebruikershandleiding in Nederlandse taal
- Onderhoudsboek

- Onderdelenboek
- EG-verklaring van overeenstemming
- Elektrische schema's
- Hydraulische schema's (indien van toepassing)

2.4.2 Warenwetbesluit machines Art. 2 lid 6

Bij iedere torenkraan moet een gebruiksaanwijzing aanwezig zijn. Met name de beschrijving hierin van het toegestane gebruik en die van verboden gebruik zijn zeer belangrijk. Een opsomming van zaken die in de gebruiksaanwijzing terug te vinden moeten zijn, is te vinden in [bijlage 2.4.2. Warenwetbesluit machines Art. 2 lid 6](#).

2.5 Aansprakelijkheid & verzekering

2.5.1 Verzekering

Het gebruik van torenkranen (vast of op rups) kan op verschillende gebieden leiden tot een beroep op enige verzekering. Aan de volgende polissen moet daarbij worden gedacht:

CAR-verzekering

Een CAR-verzekering (Constructie All Risk) is een tijdelijke (aflopende) verzekering die kan worden afgesloten bij de aan- of verbouw van bijvoorbeeld een gebouw. Een CAR-verzekering kan zowel door de aannemer als door de opdrachtgever worden afgesloten. Dat hangt af van het contract tussen de opdrachtgever en de aannemer..

De CAR-verzekering biedt dekking voor beschadiging van 'het werk' (het gebouw in aan- of verbouw). Deze basisdekking kan worden uitgebreid met een aantal aanvullende rubrieken, te weten: aansprakelijkheid, bestaande eigendommen van de opdrachtgever, aannemersmateriaal (zoals gereedschappen, keten en loodsen), eigendommen van bouwdirectie/personeel en transport.

Een CAR-polis kan van belang zijn als daarop ook een Sectie Aansprakelijkheid is meeverzekerd. De aansprakelijkheid voor schade veroorzaakt met de torenkraan (vooral een vaste en op spoorstaven) en/of de last is daarop verzekerd. Schade aan de last zal veelal gedekt zijn op de rubrieken Het Werk of Eigendommen Opdrachtgever. Als de torenkraan of last schade aan bestaande eigendommen van de opdrachtgever veroorzaken, is dat verzekerd op de betreffende Sectie van de CAR-polis.

Voor dekking onder die rubriek Bestaande Eigendommen is verband met de werkzaamheden voldoende en speelt aansprakelijkheid geen rol. Voor alle duidelijkheid: ook al is de rubriek aannemersmaterieel meeverzekerd, deze rubriek bevat veelal een uitsluiting voor 'mechanisch voortbewogen objecten' zoals torenkranen. Als dat niet het geval is, dient goed te worden bewaakt of de totale verzekerde som voldoende is (in combinatie met schade aan het overige aannemersmaterieel, denk bijvoorbeeld aan de situatie dat een kraan op een ketenpark valt).

Aansprakelijkheidsverzekering voor bedrijven (AVB)

Indien er met een vaste torenkraan of een torenkraan op spoorstaven schade aan derden (letsel- en/of materiële schade) wordt toegebracht, dekt deze verzekering de wettelijke aansprakelijkheid ten opzichte van derden. Schade veroorzaakt met torenkranen die zichzelf, anders dan op spoorstaven, zelfstandig kunnen voortbewegen (bijv. rups-torenkranen) wordt uitgesloten en moet geregeld worden onder de hierna te bespreken WAM-verzekering. De dekking geldt ook voor letsel dat de kraanmachinist zelf overkomt of hij nou werknemer of zzp'er is, Maar dan moeten de verzekerden (veelal eigenaar, werkgever en opdrachtgever) uiteraard wel aansprakelijk zijn. Dat geldt zowel voor werknemers als voor zzp'ers.

Cascodekking werkmaterieel

Indien er een cascodekking is afgesloten voor een torenkraan, biedt die polis dekking als er schade aan de kraan zelf ontstaat.

WAM-verzekering

Schades aan derden veroorzaakt door torenkranen die anders dan langs spoorstaven zelf rijden (zoals rups-torenkranen) hebben een verzekering welke verplicht is op basis van de Wet Aansprakelijkheidsverzekering Motorrijtuigen (WAM.) Deze verzekering dekt in ieder geval het rijrisico en veelal ook het werkrisico (in ieder geval als het gaat om het belang van de eigenaar van de torenkraan).

Ongevallenverzekering

Voor het personeel kunt u een collectieve ongevallenverzekering afsluiten. Als een ongeval voor een personeelslid leidt tot(deels) blijvende functiebeperking van het (een) lichaam(deel) of overlijden, dan voorziet deze verzekering in dekking. De omvang van de uitkering hangt af van de aard van de functiebeperking en de gekozen verzekerde bedragen. In veel cao's zijn regelingen opgenomen inzake een collectieve ongevallenverzekering (voor werknemers onder de Bouw CAO geldt bijvoorbeeld een branche brede regeling).

Contracteren blijft cruciaal. In dat kader benoemen we enkele aandachtspunten:

- Een als zzp'er ingehuurde kraanmachinist kan aansprakelijk worden gesteld voor letsel en schade als gevolg van het werken met de kraan. Omdat hij vaak onder regie van de opdrachtgever werkt, is de kans dat de zzp'er aansprakelijk is beperkt, maar niet uitgesloten. Het is dus van groot belang dat de zzp'er zich hiervan bewust is en zorgt dat duidelijke afspraken worden gemaakt over (begrenzing van) zijn aansprakelijkheid, het meeverzekerd zijn op de verzekeringen van zijn opdrachtgever. In ieder geval is het van groot belang dat een als zzp'er werkende kraanmachinist minimaal een bedrijfs-aansprakelijkheidsverzekering afsluit en zelf zorgt voor een goed vangnet bij ongeval, ziekte of overlijden.
- Zoals uit het voorafgaande blijkt, spelen rond het werken met torenkranen meerdere verzekeringen. Daar komt nog bij dat de kring van verzekerden vaak wordt geregeld vanuit het belang van de verzekeringnemer. Daarom is advies door gespecialiseerde verzekeringsmakelaars belangrijk. De verzekeringscommissie en afdeling ledenvoordelen van Bouwend Nederland werkt samen met Aon en Meeùs. Zij kunnen zeker helpen om de juiste contracten te sluiten en uw verzekeringen daarop te laten aansluiten.

Deze notitie is gebaseerd op de situatie in Nederland. Vanwege het beknopte karakter van het bovenstaande zijn hier geen rechten aan te ontfen.

2.5.2 Aansprakelijkheid bij verhuren

Over de aansprakelijkheid bij verhuren, kan men onderling afspraken maken of de verhuurder, de huurder het huurobject wel of niet met verzekering tegen beschadiging, vernietiging en verlies aanbiedt. Huurders kunnen ook te maken krijgen met de algemene voorwaarden, de kleine lettertjes, van de verhuurder. Over dit onderwerp is meer informatie te vinden via de website van [het ministerie van Economische Zaken en Klimaat](#) of de [Kamer van Koophandel](#). Het is overigens niet verplicht om algemene voorwaarden op te stellen.

3. Omgevingsfactoren

3.1 Belendingen

3.1.1. Beïnvloeding windbelasting door belendingen

Turbulentie door hoge gebouwen in de omgeving van de kraan kan tot extra windbelasting op de kraan leiden. Overbelasting kan de stabiliteit van een kraan in gevaar brengen. Het is echter niet eenvoudig om op voorhand te bepalen wat de consequenties van turbulentie voor de kranen kunnen zijn. Daartoe is in veel gevallen de inschakeling van externe deskundigheid (en de leverancier) noodzakelijk.

Een torenkraan dient aan het einde van de werkdag windvrij te worden gezet waardoor deze vrij met de wind mee kan draaien (vanen). Indien de kraan niet in de meest gunstige stand ten opzichte van de wind blijft door turbulentie kan dit tot extra windbelasting op de kraan leiden en de stabiliteit van een kraan in gevaar brengen. In dat geval dient er contact te worden opgenomen met de leverancier van de kraan. Deze zal zo nodig hiervoor de fabrikant inschakelen.

3.1.2. Veiligheidszone windturbines

De plaatsing van een torenkraan nabij een windturbine heeft voor de torenkraan en de te hijsen last, als voornaamste risico dat de windstromingen wijzigen. Voor zover bekend leidt dit niet tot aangepaste instructies voor de opstelling van de kraan. Uiteraard mogen delen van kraan en windturbine elkaar niet kunnen raken.

3.1.3. Veiligheidszone hoogspanningsmasten

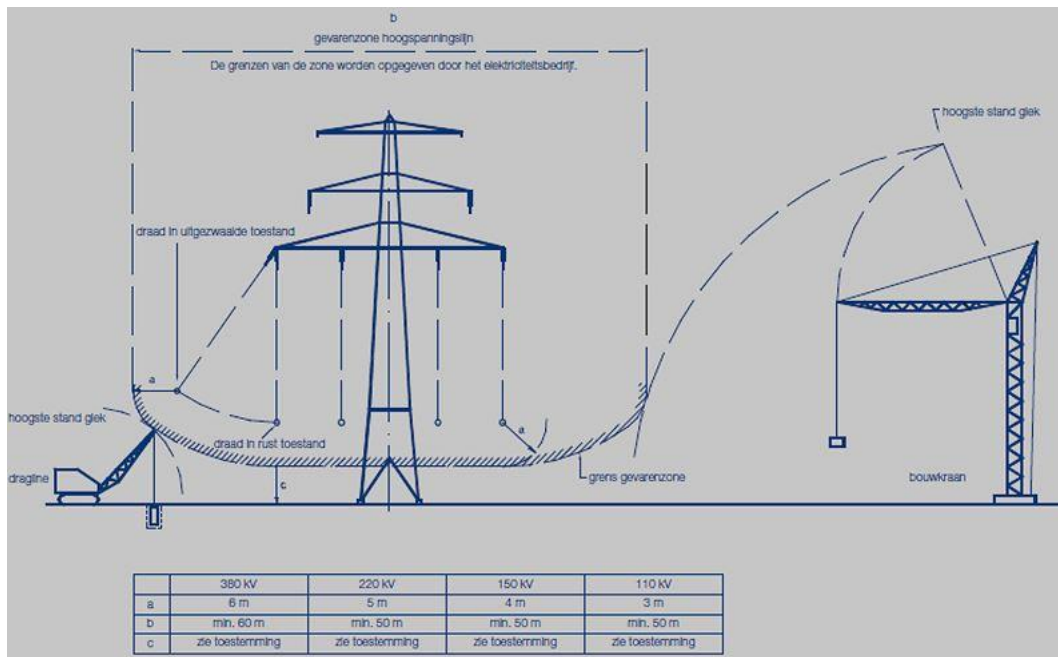
Algemeen

Indien de torenkraan voor werkzaamheden in de nabijheid van hoogspanningslijnen wordt opgesteld, dient altijd ruim van tevoren contact te worden opgenomen de beheerder van het net. Op iedere hoogspanningsmast is een identificatiebord aangebracht met daarop de benodigde gegevens. Het werken met torenkranen bij hoogspanningslijnen dient in een vroeg stadium aan de orde te komen. Dit soort lijnen moet op de bouwplaats tekening zijn aangegeven. Afspraken met lijnbeheerders worden schriftelijk vastgelegd. Dit geldt ook voor de wijze waarop de machinisten van de torenkranen worden geïnstrueerd en hoe het toezicht op de naleving is geregeld (bijvoorbeeld in het V&G-plan of het V&G-deelplan van de specifieke werkzaamheden).

Werken binnen de gevarenzone

De breedte (b in onderstaande tekening) van de gevarenzone is afhankelijk van het type leiding en varieert van circa 50 m (110kV) tot circa 60 m (380 kV). Voor torenkranen geldt dat zij zodanig moeten worden ingezet dat zij bij omvallen buiten de gevarenzone blijven.

Als het noodzakelijk is om binnen de gevarenzone te werken dan mag dat alleen onder toezicht van de werkverantwoordelijke van het energiebedrijf. Deze werkverantwoordelijke stelt de veiligheidsmaatregelen vast en controleert de daadwerkelijk uitvoering ervan.



Figuur 3.1.3 In acht te nemen veiligheidszones bij het werken in de nabijheid van hoogspanningsmasten.

3.1.4 Torenkranen in de buurt van funderingsmachines

Op bouwwerken worden diverse werkzaamheden verricht in de buurt van en zelfs binnen het valbereik van funderingsmachines, waaronder ook de montage van en gebruik van een torenkraan. Hierbij kunnen zich onderstaande risico's voordoen:

- kantelen of bezwijken van machine door onvoldoende draagkrachtige bodem
- omvallen van palen, wapeningskorven, etc.
- vallen van andere voorwerpen zoals klei
- aanrijdgevaar door machines die funderingsmachine bevoorraden
- hoge dosis geluidsbelasting
- spetters van olie / diesel heiblok.

Het werken in directe nabijheid van funderingsmachines (lees: binnen de valcirkel) is in beginsel verboden, tenzij naar aanleiding van een Risico Inventarisatie en Evaluatie (RI&E) duidelijke afspraken worden vastgelegd over de maatregelen die worden getroffen om de risico's te beheersen.

De wetgeving eist van de V&G-coördinerende partij (lees: bouwmaatschappijen) dat in dit geval de veiligheidsrisico's gecoördineerd worden. Probleem daarbij is dat in deze fase van het werk de V&G-coördinator (uitvoerder) niet in alle gevallen permanent op het werk aanwezig is. Deze coördinatie dient dus vooraf invulling te krijgen.

Om deze V&G-coördinatie te laten plaatsvinden en de risico's te kunnen beperken, gelden de volgende aanbevelingen:

1. Voorafgaand aan de werkzaamheden moet worden afgestemd of werkzaamheden, zoals hierboven genoemd, volgens de projectplanning kunnen optreden.
2. Indien dit het geval is, dienen de volgende afwegingen te worden gemaakt:
 - a. Kan de planning bij een van de partijen worden aangepast, zodat het risico kan worden vermeden.

- b. Kan de volgorde van de werkzaamheden worden aangepast zodat het risico kan worden vermeden.
 - c. Kan het risico worden vermeden door tijdelijk een van de werkzaamheden stil te leggen
 - d. Kan het risico worden vermeden door tijdelijk de werkzaamheden te onderbreken, zodra men binnen de cirkel komt, die het valbereik van de funderingsmachine beschrijft.
3. Indien bovenstaande mogelijkheden geen optie zijn, moet het 'goedgekeurde' veiligheidsplan van de betreffende onderaannemer worden opgevraagd om te beoordelen welke maatregelen zijn getroffen om beschreven risico's te voorkomen.
4. Op basis van deze informatie moet de onderaannemer een besluit nemen of de risico's in voldoende mate zijn gekoppeld aan beheersmaatregelen. Dit is verantwoordelijkheid van de werkgever jegens de werknemer.
5. Er moet worden afgesproken dat de V&G-coördinator op de eerste werkdag aanwezig is voor een startgesprek, waarbij nogmaals de risico's en beheersmaatregelen worden doorgenomen.
6. De eigen medewerkers moeten worden geïnstrueerd dat, wanneer ze de situatie onacceptabel gevaarlijk vinden, zij de werkzaamheden staken en de direct leidinggevende en uitvoerder informeren.
7. De eigen medewerkers moeten zijn voorzien van PBM's (veiligheidsschoenen, helm, juiste gehoorbescherming afgestemd op geluidsniveau van heimachine).

Indien op de grotere projecten meerdere funderingsmachines worden ingezet, zal bovenstaande afstemming nog nadrukkelijker moeten plaatsvinden.

3.1.5 Effect van trillingen op de torenkraan (door machines of aardbevingen)

In de normen staat niets vermeld* over extra veiligheidseisen met betrekking tot tijdelijke constructies zoals kraanfundaties als het gaat om trillingen als gevolg van aardbeving of heien. De aannemer is echter wel verplicht de risico's hiervan op te nemen in de RI&E van het project. Zie hiervoor ook paragraaf 3.1.4.

*Op het gebied van aardbevingen en daaraan gerelateerde berekeningen van kranen en kraanopstellingen, is wel een internationale norm in ontwikkeling: ISO/FDIS 11031.

3.2. Voorschriften met betrekking tot de omgeving

3.2.1. Snelwegen/ Vaarwegen

Rijkswaterstaat heeft geen specifieke veiligheidsvoorschriften voor het opstellen van torenkranen in de nabijheid van snelwegen en vaarwegen. Rijkswaterstaat wijst wel op twee belangrijke uitgangspunten voor het werken met bouwkransen langs de weg:

- het werken met bouwkransen mag niet afleidend zijn voor het verkeer
- het project moet de risico's behorend bij het werken met bouwkransen (bijvoorbeeld het omvallen) benoemen, en hier beheersmaatregelen voor treffen (bijvoorbeeld stabiliteitsonderzoek van de ondergrond).

Deze uitgangspunten gelden ook voor vaarwegen.

3.2.2. Luchtvaart

Tijdelijke obstakels kunnen een probleem vormen voor de luchtvaart als zij dicht bij een luchthaven, laagvlieg- of SAR-route (Search And Rescue) geplaatst worden. Voor het plaatsen van een obstakel nabij deze luchthavens/gebieden is een algemene richtlijn opgesteld. Deze richtlijn is hieronder opgenomen. Op grond van internationale burgerluchtvaartregelgeving worden de volgende objecten op het vasteland van Nederland voorzien van obstakelmarkering en/of obstakellichten in verband met de luchtvaartveiligheid.

3.2.2.1. Objecten binnen hindernisbeperkende gebieden rond luchthavens

De volgende objecten binnen hindernis-beperkende gebieden rond luchthavens (gezien in het horizontale vlak) worden van obstakelmarkering en/of -lichten voorzien:

- a. objecten die de hindernis-beperkende vlakken rond luchthavens (in verticale richting) penetreren;
- b. objecten met een hoogte van 100 meter of meer ten opzichte van het maaiveld binnen een afstand van 120 meter van een snelweg of waterweg;
- c. objecten die niet voldoen aan bovenstaande criteria maar bepalend zijn voor (instrument)naderings- en vertrekprocedures van en naar luchthavens;
- d. objecten met een hoogte van 45 meter of meer ten opzichte van het maaiveld binnen een afstand van 950 m (ruim 0,5NM) tot een SAR-route;
- e. overige objecten waarvan de Minister van Infrastructuur en Milieu (en/of de Minister van Defensie) het op grond van een aeronautische studie nodig acht dat deze worden voorzien van obstakelmarkering en/of obstakellichten.

Bovenstaande geldt niet alleen voor de nationale luchthavens zoals Schiphol, Rotterdam, Maastricht, Groningen en Lelystad, maar ook voor de regionale luchthavens zoals Seppe, Midden-Zeeland, Texel, Budel, etc., alsook voor bijvoorbeeld helikopterluchthavens bij ziekenhuizen.

De locaties waar zich in Nederland luchthavens bevinden, zijn terug te vinden in de luchtvaartgids. Deze is te bereiken via [AIS Netherlands](#) onder – 'Part 3 AERODROMES (AD) (Integrated Aeronautical Information Package)'.

Alhoewel de meeste regionale luchthavens 's nachts niet worden gebruikt door recreatief/zakelijk verkeer, maken bijvoorbeeld de Landelijk Eenheid afdeling luchtvaart (politie) en ANWB-MAA (traumahelikopter) wel gebruik van deze locaties. Verder zijn de meeste helikopterluchthavens bij ziekenhuizen 24/7 open voor spoedeisende vluchten.

De beheerder van een helikopterluchthaven bij een ziekenhuis is sinds september 2015 zelf verantwoordelijk voor het doorgeven van informatie over (tijdelijke) obstakels nabij zijn/haar helikopterluchthavens. Het is dan ook belangrijk om vroegtijdig contact op te nemen met de beheerder van de helikopterluchthaven. Een lijst met beheerders is terug te vinden in de luchtvaartgids op [AIS Netherlands](#) onder – 'Part 3 AERODROMES, AD 1.1, item 7'.

Aan de hand van de exacte locatie/hoogte van het tijdelijke obstakel kan de beheerder van de helikopterluchthaven nagaan of er operationele beperkingen te verwachten zijn ten aanzien van het gebruik van de luchthaven, of er operationele afspraken gemaakt moeten worden hoe om te gaan met helikoptervluchten/hijswerkzaamheden en om luchtvaardenden te informeren over de gewijzigde obstakelsituatie rondom de luchthaven om zodoende een veilige operatie te kunnen garanderen.

Let op: de militaire luchthavens staan niet genoemd op de desbetreffende internetpagina. Indien een obstakel moet worden geplaatst nabij een militaire luchthaven/laagvliegroute dan kunnen de plannen ter beoordeling worden aangeboden [aan dit e-mailadres](#).

LIB-Schiphol

De hindernis beperkende gebieden rondom de luchthaven Amsterdam Airport Schiphol zijn wettelijk vastgelegd in het Luchthavenindelingsbesluit Schiphol (LIB-Schiphol). Meer informatie over het LIB-Schiphol is terug te vinden op [Wetten.nl](#) onder [LIB-Schiphol](#). Dit gebied beslaat een grootdeel van de Haarlemmermeer en de gemeente Amsterdam. Sinds december 2015 is er een applicatie beschikbaar waarmee gemakkelijk gekeken kan worden of een bepaalde locatie gelegen is in het LIB-gebied en wat de (eventuele) hoogtebeperking ter plaatse is, zie ook [LIB-applicatie](#). Als uit de LIB-applicatie blijkt dat er een hoogtebeperking geldt voor een bepaalde locatie, dan kan [middels het aanvraagformulier](#) terug te vinden is op [de website van ILT](#) onder: 'Luchtvaart' – 'Formulieren Luchtvaart' – 'Luchthavens', een ontheffing ex. art. 8.12 WL worden aangevraagd. Een dergelijke ontheffing kan digitaal aangevraagd worden [via dit e-mailadres](#). Bij de aanvraag

van een ontheffing dient rekening gehouden te worden met een behandeltermijn van 6-8 weken. Een beslissing over de aanvraag wordt pas genomen als blijkt dat de bijbehorende leges zijn voldaan. Na indien ontvangt u vanzelf een betalingsverzoek van de ILT. De kosten voor een ontheffing zijn terug te vinden in de [Regeling Tarieven Luchtvaart 2008, artikel 24, onder g](#). Dit tarief wordt jaarlijks bijgesteld.

Voor de luchthavens: Lelystad Airport, Maastricht Aachen Airport, Rotterdam The Hague Airport en Groningen Airport Eelde zal binnen enkele jaren ook een wettelijk vastgelegd hoogtebeperkingsgebied gaan gelden zoals dit voor de luchthaven Amsterdam Airport Schiphol geldt.

3.2.2.2. Objecten buiten hindernisbeperkende gebieden rond luchthavens

De volgende objecten buiten de hindernis-beperkende gebieden rond luchthavens (gezien in het horizontale vlak) worden van obstakelmarkering en/of -lichten voorzien:

- a. objecten met een hoogte van 150 meter of meer ten opzichte van het maaiveld;
- b. objecten met een hoogte van 100 meter of meer ten opzichte van het maaiveld binnen een afstand van 120 meter van een snelweg of waterweg;
- c. objecten met een hoogte van 100 meter of meer ten opzichte van het maaiveld binnen laagvlieggebieden voor de burgerluchtvaart;
- d. objecten met een hoogte van 45 meter of meer ten opzichte van het maaiveld binnen een afstand van 950 m (ruim 0,5NM) tot een SAR-route;
- e. overige objecten waarvan de Minister van Infrastructuur en Milieu en/of de Minister van Defensie het op grond van een aeronautische studie nodig acht dat deze worden voorzien van obstakelmarkering en/of -lichten.

3.2.2.3. Uitzonderingen

Obstakelmarkering en/of -lichten op (delen van) objecten genoemd in onderdeel 1 en 2 mogen achterwege worden gelaten indien die delen worden afgeschermd door objecten met een gelijke hoogte of hoger (dan het betreffende object).

3.2.2.4. Wijze van Markeren

Als een obstakel voldoet aan de criteria zoals benoemd in onderdeel 1 en 2 dan moet dit obstakel worden voorzien van obstakelverlichting. Deze obstakelverlichting moet zodanig worden aangebracht dat de contouren van de torenkraan duidelijk waarneembaar zijn. Over het algemeen geldt dat er aan beide uiteinden van de torenkraan een obstakellamp geplaatst moet worden, alsmede in de top van de torenkraan.

Als de giek van de torenkraan langer is dan 45 meter, dan dient er halverwege de giek een vierde obstakellamp te worden geplaatst. Bij het plaatsen van de vierde lamp moet er rekening mee worden gehouden dat deze voor wat betreft de zichtbaarheid niet belemmerd wordt door enige constructie van de torenkraan.

De obstakelverlichting dient een vast brandende, rondom schijnende rode lamp te zijn met een lichtintensiteit van 50 candela.

In uitzonderlijke gevallen kan het zijn dat torenkranen voorzien moeten worden van een wit flitsend licht. Dit kan bijvoorbeeld het geval zijn als, ondanks de aanwezigheid van obstakelverlichting, een kraan niet voldoende zichtbaar is voor vliegers. Gedacht kan worden aan een locatie waar veel obstakellampen zijn aangebracht, zoals bij een ziekenhuis. Als dan extra aandacht nodig is voor de kraan, kan een wit flitslicht worden geplaatst. In de praktijk zal dit echter niet vaak voorkomen.

Het plaatsen van een wit flitslicht is altijd ter beoordeling van de Luchtvaartinspectie, aangezien er afgeweken wordt van standardeisen.

3.2.2.5. Melding

Over het algemeen geldt voor obstakels in Nederland dat alle obstakels van 100 meter en hoger gemeld moeten worden aan luchtverkeersleiding, door middel van een melding aan de ILT-luchtvaart (Inspectie Leefomgeving en Transport). Een obstakel kan worden gemeld via [de website van ILT, waar dit formulier te downloaden is](#).

3.2.2.6. Meer informatie

Meer informatie kan worden verkregen bij de Inspectie Leefomgeving en Transport: Inspectie Leefomgeving en Transport, Postbus 575, 2130 AN Hoofddorp. Het telefoonnummer is 088-4890000 of [per e-mail](#), of 'Mail ILT' [via de website](#).

3.2.3. Spoor

In de Spoorwegwet van 1 januari 2005 zijn de spoorwegen ingedeeld in drie categorieën: hoofdspoorwegen, lokale spoorwegen (tram, metro) en bijzondere spoorwegen (museumlijnen en spooransluitingen).

Vooralsnog geldt de Spoorwegwet alleen voor de hoofdspoorwegen. Op grond van de Spoorwegwet zijn vergunningen vereist om in de buurt van het spoor werkzaamheden uit te mogen voeren. Meer over de Spoorwegwet is te vinden op [Overheid.nl](#) onder 'Reglement dienst hoofd- en lokaalspoorwegen'.

Bedrijven kunnen terecht bij de regionale juridische afdeling van ProRail. Hier hoort men welke informatie moet worden aangeleverd om een vergunning aan te kunnen vragen. Zie daarvoor ook [de website van ProRail](#).

Iedereen die zich op terreinen van ProRail begeeft, heeft daarvoor een geldig toegangsbewijs nodig. Voor werkzaamheden op bouwplaatsen of dicht bij het spoor moet men het Digitaal Veiligheidspaspoort gebruiken. Het Digitaal Veiligheidspaspoort vervangt voor deze zones het Bewijs van Toegang en het oude papieren Veiligheidspaspoort ('Groene Boekje').

Bezoekers hebben een 'dagpas' nodig. Voor werk op wat meer afstand van het spoor is een Bewijs van Toegang voldoende. Dit geldt ook voor bedrijfsterreinen en voor gebouwen van ProRail. Het Bewijs van Toegang wordt verstrekt als men een bewijs van deelname "veiligheid langs het spoor" kan overhandigen. Deze instructie is terug te vinden op [VTOS.nl](#). Zie ook [de site van Railalert](#).

Voorbeeld:

Om werkzaamheden in de buurt van tram- en/of metrobanen in Amsterdam te mogen uitvoeren, moet het programma worden doorlopen dat te vinden is [op deze website](#). Hiermee kan een bewijs van deelname worden verkregen van het Gemeentelijk Vervoer Bedrijf Amsterdam.

Bij bouwwerkzaamheden in de buurt van het spoor of werkzaamheden, zoals het leggen van kabels of leidingen, moet dus afhankelijk van onder meer de plek en de afstand tot het spoor een vergunning, ontheffing of toestemming worden gevraagd. Het maakt dan niet uit of er wordt gewerkt op eigen terrein, of op grondgebied van ProRail.

Maakt men bij werkzaamheden gebruik van eigendom van ProRail? Dan is naast een vergunning ook privaatrechtelijke toestemming van ProRail nodig.

Advies: neem dus bij werkzaamheden in de nabijheid van bovenleidingen altijd vooraf contact op met de beheerder. Of dit nu spoor-, tram of trolleyleidingen aangaat.

3.2.4 Openbaar gebied

De veiligheid 'buiten de bouwhekken' is geregeld in de Regeling Omgevingsrecht. Dit besluit betreft het opstellen van een Bouwveiligheidsplan. Indien de gemeente dit eist, dient dit plan met de bouwaanvraag te worden ingediend, om Burgemeester en Wethouders in staat te stellen de aanvraag te toetsen aan de overige voorschriften van de bouwverordening. Een bouwveiligheidsplan heeft betrekking op de veiligheid van:

- de weg;
- de in de weg gelegen werken;
- de weggebruikers;
- de naburige bouwwerken;
- open erven, terreinen en hun gebruikers.

Volgens het Besluit indieningsvereisten bevat een bouwveiligheidsplan in ieder geval één of meer tekeningen waaruit de bouwplaats inrichting blijkt, te weten:

- de ligging van het te bouwen perceel en de omliggende wegen, bouwwerken, en dergelijke;
- de situering van het bouwwerk;
- de aan- en afvoerwegen;
- de laad-, los- en hijszones;
- de plaats van de bouwketen;
- de grenzen van het bouwterrein waarbinnen alle bouwactiviteiten plaatsvinden, incl. het laden en lossen;
- in of op de bodem van het perceel aanwezige leidingen;
- de plaats van hulpmaterieel en opslag van materialen.

Afschermingen, afzetting en omleidingen

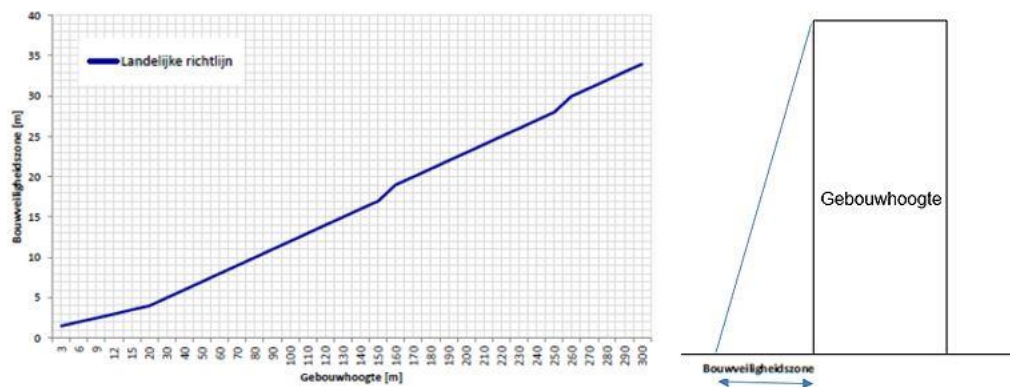
Richt rond uw bouwwerk een bouwveiligheidszone in die niet voor derden toegankelijk is. De breedte van deze zone is afhankelijk van de gebouwhoogte, afmetingen van hijslasten, hijshoogte, hijsroute en plaats van opstelling van evt. hijskra(a)n(en).

Zie voor de relatie BVZ met gebouwhoogte en hijshoogte onderstaande tabel en grafiek. (bron: LRBSV)

Gebouwhoogte/hijslasthoogte (m)	Bouwveiligheidszone (m)
3	1,5
6	2
9	2,5
12	3
15	3,5
20	4
30	5
40	6
50	7
60	8
70	9
80	10
90	11
100	12

110	13
120	14
130	15
140	16
150	17
160	19
170	20
180	21
190	22
200	23
210	24
220	25
230	26
240	27
250	28
260	30
270	31
280	32
290	33
300	34

Tabel 1 Relatie tussen gebouwhoogte / hijslasthoogte en bouwveiligheidszone, tot een gebouwhoogte van 300 meter. Tot 150 meter is dit in Nederland beproefd. Boven de 150 meter moet hier ervaring mee worden opgedaan.



Figuur 3.2.4 Relatie tussen gebouwhoogte en in acht te nemen bouwveiligheidszone

- Plaats rondom het werk met de bijbehorende bouw-veiligheidszone een hekwerk of omheining.
- Is bekend dat er met lasten boven belendend gebied moet worden gedraaid, treed dan tijdig in overleg met de beheerder van belendingen en/of met de wegbeheerder; maak zo mogelijk afspraken over het al dan niet tijdelijk afzetten of omleiden van wegen, voet- en fietspaden.
- De LRBSV spreekt van 'tijdelijke bouwveiligheidszone' in geval deze niet permanent aan de orde is en volstaan kan worden met tijdelijke voorzieningen.

Zie verder par 4.7.3. 'Bouwplaats-inrichting en de 'Landelijke Richtlijn Bouw-en SloopVeiligheid' (LRBSV): [klik hier](#).

3.3 Vergunningen

Voor het opstellen van een torenkraan is in sommige gevallen een omgevingsvergunning benodigd. Via [de site Omgevingsloket.nl](https://www.omgevingsloket.nl) kan worden bepaald of dit het geval is. Er kan zich een tweetal situaties voordoen:

- Torenkraan opstellen op eigen terrein (bouwterrein) en in het bouwwerk.
- Torenkraan opstellen buiten het bouwterrein.

Torenkraan opstellen op eigen terrein (bouwterrein) en in het bouwwerk

Het is gebruikelijk dat de constructeur van het bouwwerk een fundatieberekening maakt en dit meeneemt in zijn constructietekeningen voor de aanvraag van een omgevingsvergunning voor de bouw.

Torenkraan opstellen buiten het bouwterrein

Wanneer een torenkraan buiten het bouwterrein wordt geplaatst, dan is mogelijk een omgevingsvergunning bouw nodig. In andere gevallen is een ontheffing artikel* Algemene Plaatselijke Verordening (APV) nodig (artikelnummer verschilt per gemeente).

De proceduredtijd voor de omgevingsvergunning en ontheffing artikel *Algemene Plaatselijke Verordening* (APV) is voor beiden acht weken + zes weken bezwaar.

4. Opstelling

4.1 Fundering

4.1.1 Inleiding

In dit hoofdstuk wordt ingegaan op de uitgangspunten van aannemer, leverancier en constructeur om te komen tot een goede kraanopstelling en fundatie van de torenkraan. Zo worden verschillende typen kraanopstellingen benoemd met toepassingskenmerken. Welke gegevens zijn minimaal benodigd voor een goed rapport kraanfunderatie? Tot slot is een beschrijving gemaakt welke gegevens door een leverancier moeten worden aangereikt en hoe een constructeur hiermee om dient te gaan.

4.1.2 Uitgangspunten aannemer

Om te bepalen welke torenkraan (type en opstelling) en fundatie het beste past bij de bouw is het belangrijk om een juist beeld te hebben van:

- Omvang, volume en hoogte van het gebouw
- Bouwplaatstekening met beschikbaar bouwterrein
- Bouwlogistiek en routing
- Te hijsen gewichten met bijbehorende vluchten
- Waar wordt gebouwd en wat is de bodemgesteldheid ter plaatse
- Planning en doorlooptijden van totale bouw en torenkranen

4.1.3 Type kraanopstellingen

Kraanfunderaties zijn te onderscheiden in:

1. Torenkraan stationair op een betonpoer m.b.v. instortvoorziening
2. Torenkraan op onderwagen/kruisframe
 - a. Stationair
 - b. Railrijdend
3. Torenkraan op rupsen
4. Uitzonderingen
 - a. In klimkern
 - b. Op een gebouw
 - c. Excentrische fundaties

Praktische toepassingen van verschillende kraanopstellingen:

1. Torenkraan stationair op een betonpoer m.b.v. instortvoorzieningen:

Toepassing:

- Kraanfunderatie vaak in het gebouw
- Weinig ruimte rondom kraan, bijvoorbeeld door vloer-sparingen
- Lange looptijden i.v.m. hoge kosten fundatie



2a. Torenkraan stationair op een onderwagen/kruisframe:

Toepassing:

- Kraanfundatie vaak buiten het gebouw
- Kraanfundatie wordt vaak gesloopt bij einde werk
- Bij opstelling in gebouw, let op grote sparing t.b.v. demontage
- Kortere looptijden i.v.m. lage kosten fundatie



2b. Torenkraan railrijdend (met bocht) op een onderwagen:

Toepassing:

- Kraanfundatie vaak buiten het gebouw
- Grote gebouwen met vaak 1 bouwstroom

Let op:

- Kraanbaan kan niet worden toegepast als opslag voor bouw
- Kosten kraanfundatie sterk afhankelijk van bodemgesteldheid

3. Torenkraan op rupsen:

Toepassing:

- Kraanfundatie vaak buiten het gebouw
- Langerekte- of aantal gebouwen met meerdere kraanopstellingen
- Gebouwen met een hoogte tot ca. 20 meter

4. Uitzonderlijke kraanfundaties:

Toepassing:

- Uitzonderlijke kraanfundaties dienen in nauw overleg met kraanfabrikant, leverancier, aannemer en verantwoordelijk hoofdconstructeur van het gebouw te worden uitgevoerd



Figuur 4.1.3 Praktische toepassingen van verschillende kraanopstellingen

4.1.4 Proces berekening kraanfundatie

Na het bepalen van het kraantype en de bijbehorende kraanopstelling dient de kraanfundatie door een constructeur te worden berekend. Dit is een serieuze zaak, omdat leverancier, aannemer en constructeur goed met elkaar moeten samenwerken om tot een veilige en economisch meest voordelige kraanfundatie te komen. Hiervoor dienen de volgende gegevens te worden overlegd:

- Actueel rapport grondonderzoek met opgave van:
 - Minimaal 2 sonderingen in nabijheid van torenkraanopstelling met opgave van sonderingsniveau, weerstand en kleeft conform NEN-EN 1997-1/2. Sonderingen mogen normaliter maximaal 25 meter vanuit de kraanfundatie zijn genomen, bij extreme verschillen in sonderingen maximaal 15 meter. Voorkeur is ter plaatse van de kraanopstelling.
 - Peilmaten van maximale en minimale grondwaterstand.
- Indien bekend historie bouwlocatie / locatie van torenkraanopstelling.
- Omgeving en belendende gebouwen (windinvloeden) – gebruiker dient aan te geven of en zo ja, welke windcondities gelden.
- Doorsnedetekening plaats kraanopstelling (met randvoorwaarden zoals bouwputten/taluds/bouwwegen/kabels en leidingen etc.).
- Grondmechanisch advies nieuwbouw met opgave van toegepaste type(n) pa(a)l(-en), maximale druk én trekbelasting.
- Krachtenopgave leverancier van het juiste merk en type torenkraan uit berekening van alle van toepassing zijnde belastingcombinaties, volgens NEN EN 14439.

Op krachtenopgave van de leverancier dient tenminste duidelijk het volgende te zijn vermeld:

- Type kraan, haakhoogte en giek lengte.
- Wijze van opstelling (op ankers, kruisframe of onderwagen).
- Conform norm NEN EN14439 met duidelijke opgave van windzone (bijvoorbeeld Nederland C of D).
- Maximale krachten / momenten vanuit de kraan op de fundatie / kraanbaan, in bedrijf, buiten bedrijf (storm van voren en van achteren) en bij montage/demontage.

Indien niet alle krachten apart zijn opgegeven, dient de fabrikant wel te verklaren dat alle belastingcombinaties zijn verwerkt in de opgave.



Figuur 4.1.4.1: Voorbeeld terugwinankers

Afhankelijk van de opstelling dienen de volgende gegevens te worden toegevoegd:

Kraanopstelling op ankers:

- Toe te passen type anker compleet met maatvoeringen. [Zie voorbeeld \(4.1.4-1\)](#) krachtopgave kraanopstelling op ankers.

Kraanopstelling op kruisframe / onderwagen:

- Maatvoering voetplaat onderwagen/kruisframe.
- Evt. borging van onderwagen/kruisframe aan fundatie. [Zie voorbeeld \(4.1.4-2\)](#) krachtopgave kraanopstelling op onderwagen.

Kraanopstelling op kraanbaan vereist toevoeging van:

- Type kraanbaan met technische gegevens hiervan.
- Type fundatieplaten.

Opsomming van aan te leveren gegevens voor kraanfundatie:

1. Aanleveren fundatiekrachten
2. Rapport berekening kraanfundatie
3. Controle rapport berekening kraanfundatie door hoofdconstructeur
4. Indienen rapport kraanfundatie bij Bouw- en Woningtoezicht
5. Leveren instortmaterialen/ankers
6. Vlechten kraanpoer
7. Controle kraanpoer door constructeur voor aanvang stort
8. Uitharden kraanpoer
9. Aantonbaarheid druksterkte beton kraanpoer
10. Aangieten ankers (indien van toepassing)
11. Montage torenkraan

Na berekening van de kraanfundatie door een constructeur dient het rapport te worden gecontroleerd door een 2e constructeur (coördinerende constructeur) en Bouw- en Woningtoezicht van betreffende gemeente zijn.

4.2 Kraanbaan

4.2.1 Inleiding

Het gebruik van kraanbanen voor bouwkransen is meestal tijdelijk, variërend van enkele maanden tot enkele jaren. Tijdens deze periode is het gebruik intensief, mogelijk ook met meerdere kransen op één baan. Er kan sprake zijn van een rijdende of een vaste opstelling op kraanbaan. 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.

4.2.2 Opstelling

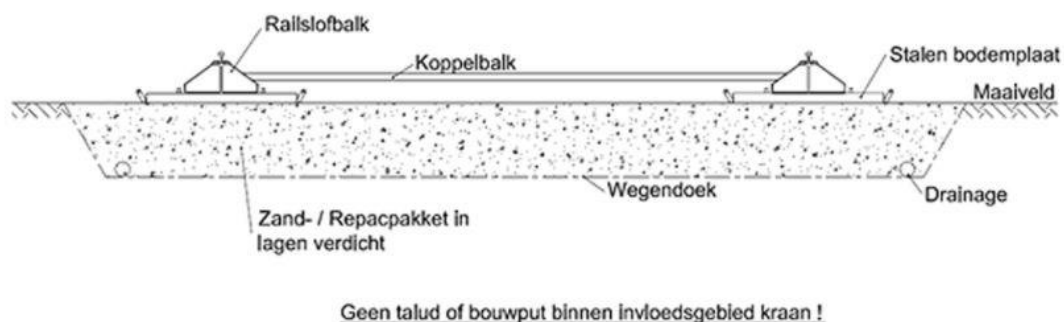
De opstelling en uitvoering van kransen op kraanbanen dienen altijd onderbouwd te zijn met een opstellingstekening en -berekening met goedkeuring van de coördinerend constructeur. Naast gegevens zoals beschreven in par. 4.1.4 "Proces berekening kraanfundatie" zijn nog de volgende gegevens nodig om tot een veilige opstelling te komen:

- gegevens en berekening van de toe te passen kraanbaan en indien van toepassing van de aanvullende onderdelen ter ondersteuning van de baan.
- gegevens van bouwdelen waarover de kraanbaan loopt, dit kan leiden tot extra aandacht voor sterkte van de kraanbaan met name ook in verband met de koppeling van baandelen.

4.2.3 Ondergrond

Als de ondergrond niet voldoende draagkracht heeft, kunnen de volgende verbeteringen mogelijk tot een oplossing leiden (ter beoordeling van de constructeur):

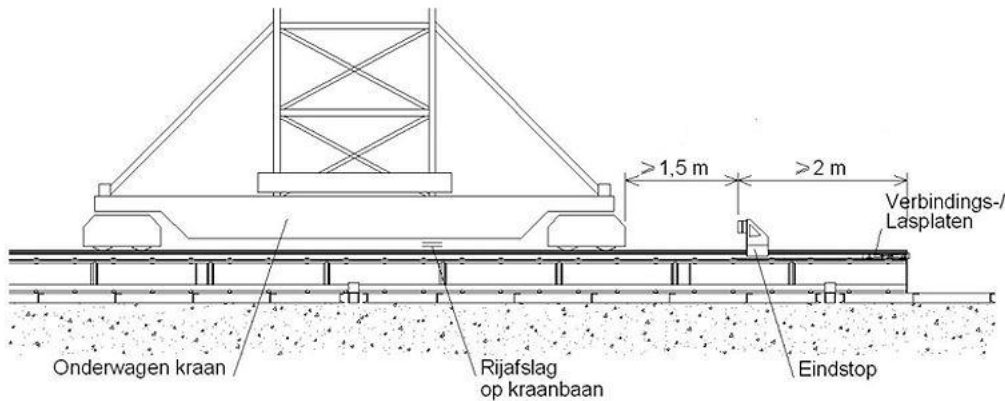
1. Alleen grondverbetering.
2. Grondverbetering in combinatie met drainage.
3. Draagvlak vergroting door toepassen draagkrachtige fundatieplaten.
4. Aanvulling of alternatief.



Figuur 4.2.3: Voorbeeld plaatsing op ondergrond

Bij wijzigingen in de omgeving van de kraanbaan (graven/roeren van grond) moet eerst contact worden opgenomen met de coördinerend constructeur alvorens met deze werkzaamheden aangevangen mag worden.

4.2.4 Afslagen en buffers



VERPLICHTE VOORZIENINGEN VOOR KRAANBAAN

Figuur 4.2.4 Voorbeeld opstelling afslag en eindbuffer

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. Aan het einde van de baan zijn 'lasplaten' als afschuifveiligheid gemonteerd. Indien anders uitgevoerd, dient de constructeur / fabrikant aan te tonen dat in voorkomend geval de veiligheid is gegarandeerd.

4.2.5 Onderhoud en controle

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.
- c. Railklemmen zijn 'vrijgezet' voor gebruik of zijn 'vastgezet' bij het verlaten van de kraan door de machinist. (In parkeerstand wielen niet op een deling geplaatst).
- d. Rij-afslagen en stootblokken in deugdelijke staat.

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

- a. Controlemeting op hoogteligging kraanbaan, [zie voorbeeld \(4.2.5-1\) checklijst 'Maandelijks controle Kraanbaan'](#).
- 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.

Torenkranen op een kraanbaan worden geconstrueerd conform NEN 9997-1 (Geotechnisch ontwerp constructies). Kraanbanen dienen te worden gemonteerd conform de instructies van de fabrikant van de torenkraan en leverancier van de kraanbaan. Eventuele zettingen treden logaritmisch op daarmee is het aan te bevelen de controle op hoogteligging in het beginstadium vaker uit voeren. Bijvoorbeeld: direct na montage; week 1; week 2; week 4; daarna maandelijks. Bij overschrijdingen van de maattoleranties van hoogteligging dient in overleg met de leverancier van de torenkraan de kraanbaan opnieuw te worden gesteld. Deze controlepunten dienen schriftelijk te worden vastgelegd onder vermelding van datum, naam controleur, type kraan. Zie [voorbeeld \(4.2.5-2\) checklijst 'Controle hoogteligging Kraanbaan'](#).

4.2.6 Onderhoud en controle

4.6.1 Inleiding

Voor het aansluiten van kranen op het elektriciteitsnet gelden regels zoals omschreven in de installatievoorschriften in de NEN 1010. Aanvullingen vanuit regionale elektriciteitsleveranciers kunnen van toepassing zijn. Verder zijn in dit hoofdstuk praktische ervaringen opgenomen evenals eisen gesteld aan de monteur die de aansluiting verzorgt. Elektrische apparaten die in of aan de kraan gemonteerd zijn en niet tot de kraan zelf behoren, kunnen tevens onder het regime van de NEN 3140 vallen. Voorbeelden hiervan zijn lichtreclame, bouwverlichting en laadapparatuur voor portofoons.

4.6.2 Beveiliging tegen overstroom

Kranen dienen beveiligd te worden tegen overstroom door middel van automaten, dan wel smeltveiligheden. De waarde van deze beveiligingen is afhankelijk van het type kraan en in het bijzonder het aansluitvermogen. Hierbij is het uitgangspunt voor het aansluitvermogen:

- Kranen in stationaire opstelling 70 % van het totale vermogen van hijsen, zwenken en katten.
- Kranen in railrijdende opstelling 80 % van het totale vermogen van hijsen, zwenken, katten en rijden.
- Het aansluitvermogen van bijkomende elektrische apparaten zoals bouwverlichting dient afzonderlijk te worden meegerekend.
- Kleine vermogens, zoals reclamebordverlichting en acculaders kunnen worden verwaarloosd.

Leverancier of technisch kraandossier is bepalend voor opgave aansluitvermogen. Voor de bepaling van de waarde van de overstroombeveiliging geldt de alom bekende formule $I = P/U$. Hierin is P het maximale vermogen uitgedrukt in Watt (W) dat afgenomen kan worden. Daarbij gaat het dus om de som van alle aangesloten functies (hijsen, rijden, katten en zwenken). U is de netspanning.

4.6.3 Aarding

Het gestel van de kraan dient tegen aanraking, in het kader van elektrocutie, te zijn beveiligd. Deze beveiliging wordt veelal uitgevoerd door middel van een aardlekschakelaar. Deze dient geschikt te zijn voor uitschakeling van het totale vermogen en geschikt voor de betreffende machine. In voorkomende gevallen kan een afdoende diepte-aarding, op voorschrift van het energieleverende bedrijf worden toegepast.

Bliksembeveiliging

Het inslaan van bliksem is onvoorspelbaar, zo ook op een bouwkraan. Beveiliging tegen bliksem kan zorgen voor extra aantrekking van de bliksem, derhalve is het opzoeken van een veilig gebied van het eerste belang. Zie verder bij 5.1 'Algemene voorschriften' omtrent bliksembeveiliging zijn niet bekend. Uiteraard zijn eisen van de opdrachtgever/leverancier, dan wel van de omgeving, bepalend voor de manier van beveiligen.



Figuur 4.6.3.1 Aarding

4.6.4 Veiligheid

De kraan moet na gebruik aan het eind van de werkdag spanningsvrij worden achtergelaten. Op die manier wordt voorkomen dat de kraan door onbevoegden kan worden bediend. Ten behoeve van verlichte reclame en verwarming van elektrische componenten dient separaat van de hoofdoeding een aparte voeding in stand gehouden te worden. Deze voeding moet afzonderlijk beveiligd zijn tegen overstroom en aanraking door middel van respectievelijk een automaat en een aardlekschakelaar.

Kranen aangedreven door een aggregaat

Wanneer gekozen wordt voor een eigen elektrische energiebron geldt een aantal aandachtspunten:

- De beveiliging tegen lekstroom dient geregeld te zijn in de energiebron zelf. Over het algemeen kan dit worden gerealiseerd door koppeling van nul met de aardaansluiting.
- De capaciteit van de energiebron kan bij kranen met frequentieregeling gelijk zijn aan het maximaal af te nemen vermogen.
- De capaciteit van de energiebron bij alle andere systemen dient, als gevolg van de hoge aanloopstromen, ongeveer 25% boven het maximale vermogen gekozen te worden.
- Milieutechnische aspecten dienen de nodige aandacht te krijgen. Hierbij kan worden gedacht aan brandstof-opslag, tankvoorzieningen, brandbeveiliging, opvang van gemorste brandstof, enz.

De monteur die de voeding van de torenkraan aansluit op de elektrische installatie moet daartoe aangewezen zijn door zijn werkgever en moet die aanwijzing geaccepteerd hebben. De aanwijzing moet door betreffende werkgever zijn gebaseerd op eisen zoals gesteld in NEN 3140.

4.7 Meerdere kranen op de bouwplaats

4.7.1 Inleiding

Bij meerdere torenkranen op een bouwwerk ontkomt men er vaak niet aan dat ze binnen elkaars draaibereik werken. Waar bij stationaire katkranen vooral de hijskabel/last aan de basis voor potentieel botsgevaar vormt, kunnen kranen ook met elkaars staalconstructie in botsing komen als één van beide kranen rijdend is uitgevoerd of als sprake is van topkranen (afhankelijk van onderlinge afstanden etc.). Bovenstaande voorbeelden kunnen grote schade veroorzaken aan materieel of leiden tot het uit de kraan vallen van de last. Wanneer er meerdere kranen op een bouwwerk zijn, is afstemming noodzakelijk. Afhankelijk van de complexiteit van de bouwplaats kan het (vanuit de RI&E) wenselijk zijn om dit risico met technische maatregelen weg te nemen. In sommige landen is het zelfs verplicht.



Figuur 4.7.1 Meerdere kranen op de bouwplaats

4.7.2 Normen en regels

Het Arbobesluit art. 7.18a zegt over de bovengenoemde situaties: "Wanneer twee of meer hijs- of hefwerktuigen zodanig op een werkplek worden geïnstalleerd of gemonteerd dat hun werkgebieden elkaar overlappen, worden doeltreffende maatregelen genomen om botsingen tussen de lasten of delen van deze werktuigen te voorkomen".

De norm ISO 12480 gaat in op veilig gebruik van hijskranen. Deze norm kent een aantal bepalingen over de inzet van meerdere kranen op een bouwwerk. De belangrijkste regels zijn:

- aanstellen van een kraancoördinator (hijsuitvoerder of hijsbegeleider);
- vaststellen van een hijsplan;
- verzorgen van een functioneel communicatiesysteem;
- controle van de kranen en kraanopstellingen.

4.7.3 Bouwplaatsinrichting

Houd bij de bouwplaatsinrichting met torenkranen rekening met de volgende zaken:

- tophoogte, giekhoogte en giek lengte; deze worden mede bepaald door aanwezigheid van obstakels/belendingen, gebouwhoogte en de hoogte van te hijsen lasten, inclusief bijbehorende BVZ;
- parkeerplaatsen in kraanbanen, waar ze vrij kunnen draaien.

Draaicirkels en capaciteiten van de kranen, alsmede opslag van materiaal, bouwwegen, keetvoorzieningen en belendingen worden vastgelegd op de bouwplaatstekening.

4.7.4 Kraancoördinatie op de bouwplaats

Stel op bouwwerken waar met meerdere hijskranen wordt gewerkt een kraancoördinator aan. Om goed te kunnen functioneren hoort hij rechtstreeks onder de hoofdaannemer te vallen. Hij heeft de volgende (schriftelijk vastgelegde) taken en verantwoordelijkheden:

- de dagelijkse leiding van de hijswerkzaamheden, waarbij zeker ook de bevoegdheid hoort om hijswerkzaamheden stil te leggen;
- vaststellen en bewaken van het hijsplan met het uitvoeringsteam, de V&G-coördinator uitvoeringsfase, onderaannemers, machinisten en aanpikkers/seingevers;

- toezicht houden op het functioneren van het communicatiesysteem, zoals portofoonverkeer.

Om deze taken naar behoren te kunnen uitvoeren dient de kraancoördinator (hijsuitvoerder of hijsbegeleider) voldoende praktische kennis van en ervaring te hebben met hijswerkzaamheden. De uitvoering van de taak van deze functionaris staat of valt met de kwaliteit van de communicatie tussen de diverse werkgevers op de bouwplaats. In het V&G-plan moet een verwijzing worden opgenomen naar het hijsplan en het coördinatieoverleg.

4.7.5 Hijsplan / planning

Op de hijsplanning worden de volgende zaken aangegeven:

- kraaninzet;
- draagkracht ondergrond;
- bouwplaats-tekening met hierop de opstelplaatsen en draaicirkels van afzonderlijke kranen. Bij overlappende zones is het noodzakelijk om onderling afspraken te maken;
- routing van de hijslasten indien van toepassing, inclusief bijbehorende BVZ;
- locatie van te hijsen materiaal;
- toe te passen hijsgereedschap(en);
- zo nodig tijdsindicatie van uit te voeren hijswerkzaamheden;
- contactpersonen, met telefoonnummer, van betrokken partijen;
- overzicht van gebruikte portofoonkanalen.

De hijsplanning hoort onderdeel te zijn van het totale logistieke plan op de bouwplaats. Hierin is ook de aan- en afvoer van materiaal en materieel op de bouwplaats geregeld.

4.7.6 Communicatie en procedures

Er moet goede communicatie zijn tussen de kraanmachinisten, de kraancoördinator en de aanpikkers. Laat portofoonaanwijzingen voorafgaan door bijvoorbeeld de voornaam van de betreffende machinist. Stel vaste, opgeleide aanpikkers aan voor een optimale communicatie met de machinist. Voor doelmatige onderlinge communicatie tussen de machinisten is het nodig om een aparte portofoonset ter beschikking te stellen. Deze wordt dan ingesteld op een 'machinistenkanaal'. Als er geen contact is tussen de kranen in elkaars nabijheid, dan moeten de werkzaamheden worden gestaakt. De coördinator (hijsuitvoerder of hijsbegeleider) moet in staat zijn om het portofooncontact mee te luisteren. Maak duidelijke afspraken hoe er gehandeld moet worden bij snel opkomende wind en bij onweer.

4.8 Hulpmiddelen bij het werken met meerdere kranen en/of obstakels binnen werkbereik

Begrenzingsen

Een zwenk-, kat- en kraanrijbegrenzing grijpt actief in op de bewegingen van de kraan als deze zich buiten zijn ingestelde bereik zou begeven.

Zonebegrenzing of begrenzing werkbereik

Hoewel systemen voor zonebegrenzing (zie hieronder) primair niet bedoeld zijn om botsgevaar met andere (bewegende) kranen te voorkomen, kunnen ze daarvoor wel gebruikt worden. Denk hierbij aan het afbakenen van de draaicirkel van de contragiek van een lager opgestelde kraan in het eigen draibereik.

Als op of naast een bouwplaats kritische zones en/of obstakels aanwezig zijn, kunnen aanvullende maatregelen gewenst zijn om te voorkomen dat een last boven die zones of obstakels kan worden bewogen. Hierbij kan bijvoorbeeld worden

gedacht aan spoorwegen, scholen of winkelcentra (zie hoofdstuk 3). Torenkranen kunnen daartoe worden uitgerust met een zonebegrenzingssysteem.

Zo'n systeem bewaakt de positie van de haak en kan, door ingrijpen in de besturing, er voor zorgen dat de haak niet boven vooraf ingestelde verboden zones kan komen. Bij (modernere) kranen met PLC-besturing zijn dergelijke systemen vaak standaard ingebouwd. Zorg er voor, dat in te stellen en ingestelde verboden gebieden goed zijn vastgelegd (tekening).

Signaleringen

Bij bijvoorbeeld zwenksectorsignalering krijgt de machinist een signaal als de giek van de kraan zich binnen het draaibereik van een andere kraan bevindt. Dit signaal kan bijvoorbeeld optisch en/of akoestisch zijn. Denk hierbij aan een beeldscherm in de cabine waarop de machinist informatie krijgt over de positie van de giek, de loopkat en de contragiek ten opzichte van andere kranen.

Anti-botsystemen

Anti-botsystemen bewaken van alle aangesloten kranen de posities en snelheden van relevante delen en berekenen real-time het risico. Als daadwerkelijk botsgevaar wordt vastgesteld, wordt de machinist daarover geïnformeerd en worden de relevante bewegingen afgeremd en/of gestopt. Dergelijke systemen kunnen alleen werken als ze op alle kranen binnen de onderlinge invloedssfeer zijn geïmplementeerd en als de permanente communicatie tussen die kranen gewaarborgd is. Een storing in het systeem van kraan A kan tot het (tijdelijk) stilvallen van de kranen op de volledige bouwplaats leiden. Omdat kranen van verschillende merken tegelijkertijd in elkaars werkbereik kunnen opereren, beperken kraanfabrikanten zich vaak tot het aanbieden van een interface, waaraan systemen van derde partijen kunnen worden gekoppeld.

In de NEN EN 14439:2006+A2:2009 worden (informatief) de technische eisen aan systemen voor botspreventie beschreven. Zonebegrenzing wordt hierbij gezien als onderdeel van anti-botsystemen.

Visuele hulpmiddelen

Torenkraanmachinisten hebben weinig zicht op de bewegingen van de contragiek. Deze kan zich echter ook in het draaibereik van een andere kraan bevinden. Rust de torenkraan daarom uit met spiegels of een camerasysteem, zodat er zicht op de contragiek is. Voor het werken bij slecht zicht kunnen de giek en contragiek uitgerust worden met signaleringslampen.

5. Gebruik

5.1 Het weer

Het weer kan van invloed zijn op het gebruik van torenkranen. Weersomstandigheden kunnen de planning in de war sturen. Daarom is het belangrijk om de weersverwachtingen te raadplegen bij het maken van een werkplanning. Informatie kan men opvragen bijvoorbeeld bij Meteoconsult, Bouwplaza of KNMI. Belangrijk is de locatie en werkhoogte in acht te nemen.

Onweer, bliksem

Minimaal gelden de volgende voorwaarden:

- Bij dreigend onweer stelt de machinist de kraan buiten werking volgens de instructies in de gebruikershandleiding. Met dreigend is bedoeld dat de tijd tussen bliksemschicht en donderslag minder dan tien seconden bedraagt (afstand minder dan drie kilometer).
- Bij plotseling opkomend onweer dient de machinist in zijn cabine te blijven en zich niet elders in de kraan te begeven. Bij blikseminslag werkt de cabine als een kooi van Faraday en daarbinnen is de machinist veilig.
- Indien de bliksem is ingeslagen op de kraan dient deze, alvorens weer in gebruik te worden genomen, gekeurd te worden.
- De werkgever informeert zijn medewerkers over het arbeidsrisico en geeft instructies hoe hiermee om te gaan.

Weersomstandigheden gerelateerd aan oppervlakken van hijslasten en kraandelen

Tijdens zware (onweer)buien kunnen windstoten ontstaan waardoor hijslasten onbeheersbaar worden. Het is niet altijd voorspelbaar wat de richting en winddruk zijn. De windkrachten kunnen grote belastingen uitoefenen op een torenkraan en van invloed zijn op het veilig omgaan met de torenkraan. Een kleine toename van de windsnelheid kan een significant effect op de veilige werking van de torenkraan hebben.

De handleiding van de torenkraan zal de maximale windsnelheid aangeven waarboven de torenkraan uit bedrijf moet worden genomen. Dit is gewoonlijk 20 m/s of 72 km/u en is gebaseerd op de eisen van de torenkraan-ontwerpnormen. Het is echter een maximumwaarde en houdt geen rekening met de tijd die nodig is om de kraan uit bedrijf te nemen en de invloed van het oppervlak van de hijslast.

Fabrikanten geven mogelijk aanvullende voorschriften tot welke windsnelheden men met de kraan mag werken. Soms heeft een fabrikant ook nog eisen ten aanzien van het hijsen van lasten, gerelateerd aan het oppervlak van deze hijslast. De windsnelheid die wordt gemeten op de hoogte van de kop van de kraangiek is bepalend en niet het straatniveau. Om windsnelheden te kunnen meten moet een kraan zijn uitgerust met een windmeter.

Meer informatie over het hijsen bij wind wordt gegeven in de Abomafoon 3.07. Zorg er voor dat geen losliggende spullen op de torenkraan liggen. Doe deze in een kist die tegen verplaatsen geborgd is.

Weersomstandigheden tijdens het klimmen/verankeren

Bij het klimmen/verankeren van een torenkraan, kan het weer een grote spelbreker zijn. Deze werkzaamheden mogen alleen plaatsvinden onder de maximale windsnelheid die de leverancier voorschrijft voor de specifieke torenkraan. Deze zal beduidend lager zijn dan in gebruiksomstandigheden. Houdt hier rekening mee met de planning. Controleer de meerdaagse weersvoorspellingen.

Invloed van temperatuur en water

Welke invloed de temperatuur (zon, vorst, hitte) op de werking van de torenkraan heeft, is per torenkraan verschillend. Raadpleeg in de documenten van de kraan of er beperkingen gelden voor inzet bij bepaalde temperaturen. Tot -10°C zijn er in principe geen problemen te verwachten. Maar lage temperaturen kunnen wel de werking van de kraan beïnvloeden.

Sommige onderdelen kunnen bij extreem lage temperaturen minder goed werken (remmen) of bezwijken (brosse breuk). Ook elektronica kan hinder ondervinden in koude omstandigheden. Zorg dat er geen ijspegels aan de kraan hangen omdat dit gevaar oplevert voor de medewerkers onder de torenkraan. Let ook op uitglijden als de laddersporten of roosters met een ijslaag bedekt zijn. Zorg dat er geen water in de constructie (kokerprofielen) blijft staan. Ontwateringsgaten moeten open blijven. Water dat bevriest, kan door de kracht, ervoor zorgen dat de constructie (kokerprofielen) open scheurt.

Grote hoeveelheden regenwater kunnen er ook voor zorgen dat zand onder de fundering weg spoelt. Zorg dan ook voor een goede drainage en/of afwatering. De bevestiging van de kraan op de fundatie moet zichtbaar zijn voor controle. Dit betekent in de praktijk dat de put droog gehouden moet worden. Indien de kraan in een put is geplaatst, moet er rekening mee worden gehouden dat bij het vollopen van de put de ballastwaarde van de centrale ballast danig afneemt en dus de stabiliteit in gevaar kan komen.

Los van bovenstaande omstandigheden is het altijd zo dat de machinist bepaalt of veilig werken mogelijk is.

5.2 Hijsplan opstellen

5.2.0 Inleiding

Volgens Arboret artikel 5 dient een RI&E te worden gemaakt van alle werkzaamheden (in dit geval hijsproject). In het Arboret besluit art 7.18 A lid 8 staat dat alle handelingen voor hijsen en heffen correct moeten worden gepland. [Zie bijlage 5.2 Voorbeeld RI&E](#). Indien er van de standaard-hijswerkzaamheden afgeweken gaat worden en bij gecompliceerde werkzaamheden dient er een hijsplan te worden opgesteld. Te denken valt hierbij aan lasten met een afwijkend zwaartepunt, het werken met speciale evenaars, stekers en hijsen van een last met twee of meerdere kranen.



Figuur 5.2-1 en figuur 5.1-2

In het hijsplan dienen onderstaande items besproken te worden:

1. Namen betrokken partijen en hun contactpersonen.
2. Naam van de hijsuitvoerder.
3. RI&E van het hijsproject.
4. Wijze van toezicht (hijsuitvoerder regie project).
5. Taken en verantwoordelijkheden van de hijsuitvoerder, kraanmachinisten, aanpikkers.
6. Omschrijving en tekening van de hijslast met daarop de hijspunten.
7. Overzichtstekening van de opstelplaatsen.
8. Datum en tijdstip van uitvoering.
9. Eventuele beperkingen m.b.t. het weer.
10. Gegevens van in te zetten hijskranen (capaciteit, eventueel in overleg met leverancier)
11. Toe te passen (speciale) hijsgereedschappen.
12. Opsomming van de uit te voeren kraanbewegingen.

13. Communicatieprocedure (hijsuitvoerder met machinisten en machinisten onderling).
14. Maatregelen met het oog op de publieke veiligheid.
15. Afspraken terrein-/ weg-/ waterbeheerders.

5.2.1 Taken en verantwoordelijkheden van betrokken personen bij de uitvoering van hijswerk en hijsplannen

Noot: Bij grote en complexe hijswerken zal een hijsuitvoerder zich specifiek met de organisatie en uitvoering van de hijsplannen bezig houden. Bij minder grote werken is dit de verantwoording van de reguliere uitvoerder met praktische ondersteuning van een hijsbegeleider.

Rollen (v = verantwoordelijk / c = controlerend / u = uitvoerend)	Machinist Hijswerk	(Hijs) uitvoerder	Hijs- begeleider	Aanpikker
Algemeen Hijskraan, Hijsmiddelen en Hijsgereedschap				
Keuring en certificaten hijskraan	C	V-C		
Certificaten Machinist	V	C	C	
Certificaten hijsmiddelen en hijsgereedschap	C-U	V-U	C-U	
Visuele inspectie hijskraan en dagelijks onderhoud	V-U	C		
Visuele inspectie en gebruik juiste hijsmiddelen en hijsgereedschap	C-U	V-U	C-U	C-U
Vaststellen en vastleggen voorgeschreven bedrijfshijsprotocollen	C	V-C-U	C-U	
Vorbereiding op uitvoering				
Hijstabel conform opstelling /configuratie TK	C-U	V		
Opstelplek MTK binnen benodigde hijstabel en juiste stempeling	V-U	U-C	U-C	
Functionele kraan veiligheid check	V-U	C	C	
Toolbox hijswerkzaamheden en toepassen hijsprotocollen		V-U		
Uitvoering eenvoudig dagelijks logistiek hijswerk conform hijsprotocol				
Vaststellen voorgeschreven hijsprotocollen		V-U		
Alle betrokken zijn op de hoogte van geldende hijsprotocollen (toolbox)	C-U	V-C-U	U	U
Controleren opgave van gewicht en wijze van aanslaan	V-C-U			C-U
Bepalen te gebruiken hijsgereedschap	V-C-U			C-U
Aanslaan van de last incl. visuele inspectie hijsgereedschap	C-U			V-C-U
Bepalen vrije vlucht van de last	V-U			C-U
LMRA (laatste minuut risico analyse)	V-C-U			V-C-U
Hijsen van de last	V-U			C-U
Begeleiden van de last d.m.v. hand -en armseinen of portofoon	V-C			C-U

Bediening stuurlijn (indien van toepassing)	V-C			C-U
Vrij en veilig maken van ontvangstplek voor de last	C			V-C-U
Plaatsen van de last	V-U			C-U
Hijsgereedschap losmaken van de last	V-C			U
Gebruikt hijsgereedschap inspecteren op schade	C			V-C-U
Hijsgereedschap gereedmaken voor hergebruik of op juiste wijze opbergen	C			V-C-U
Uitvoering eenvoudig constructief werk				
Check uitvoering binnen V&G-plan		V-C-U	C-U	
Vaststellen voorgeschreven hijsprotocollen	C	V-C-U	C-U	
Alle betrokken zijn op de hoogte van geldende hijsprotocollen	C-U	V-C	C-U	U
Maken hijsplan	C	V-C	C-U	
Toolbox m.b.t. hijsplan constructie –en montagewerk	U	V-C	C-U	U
Bepalen van gewicht, zwaartepunt en wijze van aanslaan	C-U		V-C-U	U
Bij afwijkingen aanpassen van hijsplan	C-U		V-C-U	U
Bepalen te gebruiken hijsgereedschap incl. visuele inspectie	C		V-C-U	U
Aanslaan van de last	C-U		V-C-U	U
Bepalen en controleren vrije vlucht van de last	V-C-U		C-U	
LMRA (laatste minuut risico analyse)	V-C-U		V-C-U	
Hijzen van de last	V-U		C	
Begeleiden van de last d.m.v. hand -en armseinen of portofoon	V-C		C-U	
Bediening stuurlijn (indien van toepassing)	C		V-C	U
Vrij en veilig maken van ontvangstplek voor de last	C		V-C	U
Plaatsen van de last	V-C-U		C	U
Hijsgereedschap losmaken van de last	C		V-C	U
Gebruikt hijsgereedschap inspecteren op schade	C		V-C-U	C-U
Hijsgereedschap gereedmaken voor hergebruik of op juiste wijze opbergen	C		V-C	C-U
Revisie maken op hijsplan, vastleggen en communiceren	C	V-C	U	
Uitvoering groot constructief werk en complexe hijswerken				
Ontwerpen hijsplan en bereken riggingplan hijsmiddelen en hijsgereedschap	C	V-C-U		
Check uitvoering binnen V&G-plan		V-C-U		
Vaststellen voorgeschreven en aanvullende hijsprotocollen	C	V-C-U		
Alle betrokken zijn op de hoogte van geldende uitvoeringsprotocollen	C-U	V-C	C-U	U
Controleren hijsplan en check op uitvoerbaarheid	C	V-C-U	C-U	

Opstellen RI&E plan, specifiek voor deze hijswerkzaamheden	C	V-C-U	C-U	
Toolbox m.b.t. hijsplan constructie –en montagewerk	U	V-C	C-U	U
Controle gewicht, zwaartepunt en aanslagpunten van/ aan de last	C	V-C-U	C-U	
Bij afwijkingen aanpassen van hijsplan	C	V-C-U	U	
Controle te gebruiken hijsgereedschap incl. visuele inspectie	C	V-C-U	C-U	U
Controle op aanslaan van de last	C	V-C-U	C-U	U
Bepalen en controleren vrije vlucht van de last	V-C	C-U	C-U	C-U
LMRA (laatste minuut risico analyse)	V-C-U	V-C-U	V-C-U	V-U
Last vrijgeven	C	V-C-U	C	C
Hijsen van de last	V-C-U	C	C	
Begeleiden van de last d.m.v. hand -en armseinen of portofoon	C	V-C	C-U	U
Bediening stuurlijn (indien van toepassing)	C	V-C	C-U	U
Vrij en veilig maken van ontvangstplek voor de last	C	V-C	C-U	U
Plaatsen van de last	C-U	V-C	C-U	U
Hijsgereedschap losmaken van de last	C	V-C	C-U	U
Gebruikt hijsgereedschap inspecteren op schade	C	V-C	C-U	U
Hijsgereedschap gereedmaken voor hergebruik of op juiste wijze opbergen	C	V	C-U	U
Revisie maken op hijsplan, vastleggen en communiceren	C	V-C-U	U	

Figuur: 5.2.1 taken / verantwoordelijkhedenmatrix hijsen en hijsplannen

5.2.2 Hijsen van lasten met meerdere kranen

Het hijsen van een last met meerdere kranen verdient speciale aandacht. Een RI&E, specifiek voor deze hijswerkzaamheden, moet tot een hijsplan leiden met daarin alle relevante situaties. Extra risico's bij hijsen van een last met meerdere kranen zijn:

- de stabiliteit van de kranen kan in gevaar komen door een onverwachte beweging van één van de kranen.
- er kan extra belasting optreden in de vorm van schuine reeptrek.
- bij toepassing van verschillende soorten kranen (hijsmiddelen) leidt dit tot ander gedrag per hijspunt (bijv. een combinatie van een vast takel en een torenkraan).
- bij opstelling op verschillende ondergronden zullen beide hijspunten zich anders gedragen (bijv. een drijvende kraan samen met een torenkraan op vaste grondslag).

Algemene stelregel: geen enkele handeling c.q. falen van één van de kranen mag de sterkte en stabiliteit van de andere kranen in gevaar brengen.

Beheersmaatregelen

Het hijsen van een last met meerdere kranen vraagt extra aandacht voor:

- voorbereiding door een ter zake deskundige hijspecialist.
- berekening van hijspuntbelasting tijdens alle relevante hijsituaties.

- het maken van tekening(en) en het bepalen van gewichten (zwaartepunt) van de last met belastinggegevens van de aanpikpunten in bepalende hijsituaties.
- keuze van de toe te passen hijsgereedschappen.
- tekening(en) en gegevens van de opstelplaatsen en kraanbewegingen tijdens het hijsstraject.
- de wijze van toezicht op de werkzaamheden en taken / verantwoordelijkheden van de diverse betrokken partijen/personen.
- de wijze van communicatie tussen de machinisten, hijsuitvoerder / hijsbegeleider.
- maatregelen met oog op publieke veiligheid en afspraken met terrein-, weg-, waterbeheerders.

Kraaninzet

Er zijn grofweg drie mogelijkheden:

- Hijsen met 2 kranen met gelijk verdeelde belasting over beide kranen.
- Hijsen met 2 kranen met ongelijk verdeelde belasting over beide kranen.
- Hijsen met meer dan 2 kranen.

In geval 1 en 2 mag de belasting van geen enkele kraan meer dan 75% zijn van de maximale veilig toelaatbare last op de benodigde vlucht van de kraan met de kleinste bedrijfslast. Daarbij mag geen schuine reeptrek voorkomen. Deze verdeling mag niet worden beïnvloed door de kraanbeweging. Van deze 75% regel mag alleen worden afgeweken bij toepassen van een zgn. 'hoofdkraan' met een 'staartkraan'. Daarbij mag deze, onderbouwd met een uitgewerkt hijsplan, nooit worden overbelast. In geval van de 3e mogelijkheid zal altijd het gehele hijsstraject voor alle kranen in de relevante situaties moeten zijn doorgerekend. Voor meer informatie, zie tevens de Abomafoon 3.25.

5.3 Hijsgereedschappen en hijsmiddelen

Hijsgereedschappen dienen onder toezicht van een deskundige gebruiker te worden gesteld, bijvoorbeeld de kraanmachinist. Hijsgereedschappen moeten met regelmaat worden gecontroleerd, geïnspecteerd en gekeurd. De gereedschappen moeten voorzien zijn van voorgeschreven kenmerken en een geldige keurdatum. Ook moet het bewijs van een geldige keuring op de werkplek aangetoond kunnen worden.

Invloed van externe factoren

Indien hijs- en hefgereedschap tijdens gebruik, transport en/of opslag in aanraking komt met, respectievelijk blootgesteld aan, bijzondere omstandigheden (zoals corrosie, zouten, zuren, chemicaliën, hoge temperatuur, vervuiling, UV-straling, etc.), kan dit de capaciteit van het hijs- en hefgereedschap aantasten. Hiermee dient met inspectie- en keuringsintervallen rekening te worden gehouden. Zie hiervoor hoofdstuk 9.4. Voor een goed begrip staan hieronder de definities zoals ook TCVT (Stichting Toezicht Certificatie Verticaal Transport) hanteert. Zie ook het TCVT-certificatieschema W1-01.

- Hijs- en hefmiddelen: hijs- en hefmiddelen vormen een bijzondere groep arbeidsmiddelen bestaande uit hijs- en hefwerktuigen en hijs- en hefgereedschappen
- Hijs- en hefgereedschappen: niet vast met de machine verbonden onderdelen of inrichtingen die tussen de machine en de last of op de last worden geplaatst om deze te kunnen opnemen.

Toelichting:

Hijs en hefgereedschappen zijn middelen waarmee een last aan een hijswerktuig wordt bevestigd om te kunnen hijsen en heffen zoals kettingwerk, haken, stropen, lengen, hijsbanden, blokken, hijsjukken, tangen, klemmen, grijpers, bakken en kubels, hefmagneten, vacuümhefgereedschap, kelderwinches, vijzels en vergelijkbare middelen. Deze hijs- en hefgereedschappen bevinden zich tussen de last en het bevestigingspunt van de machine. Hijs- en hefgereedschappen

vallen binnen het toepassingsgebied van de Machinerichtlijn en worden binnen dit kader gelijkgesteld met machines (dan wel een verwisselbaar uitrustingsstuk).

Maatregelen tegen uitvallen van de last:

- Gebruik alleen hijsgereedschap, waarbij de last tijdens de vlucht is geborgd, bijvoorbeeld een pallethaak met borging.
- Als het risico bestaat dat onderdelen van een last los kunnen raken en/of vallen, zijn extra maatregelen nodig. Toepassen van een hijscontainer of verpakking in folie of op andere wijze aangebrachte uitvalbeveiliging aan het hijsgereedschap, zijn mogelijke oplossingen.
- Hijs niet aan emballagemateriaal zoals banden en/of binddraad, tenzij de fabrikant aantoont dat het hier speciaal voor ontworpen en uitgevoerd is.

5.3 Communicatiemiddelen

5.4.1 Inleiding

Tijdens de hijs- en hefwerkzaamheden mag slechts één persoon aanwijzingen geven aan de machinist. Deze persoon is in het algemeen de hijsbegeleider. De kraanmachinist moet zich er voor de uitvoering van de werkzaamheden van vergewissen wie de hijsbegeleider is en alleen zijn aanwijzingen opvolgen.

5.4.2 Communicatie algemeen

Het geven van aanwijzingen kan op twee manieren:

- Wanneer de hijsbegeleider zich in het gezichtsveld van de machinist bevindt, kunnen hand- en armseinen worden toegepast.
- Wanneer de hijsbegeleider zich buiten het gezichtsveld van de machinist bevindt, moet gebruik worden gemaakt van een portofoon.

Daarnaast wordt het aanbevolen om gebruik te maken van een camerasysteem.

5.4.3 Gebruik portofoons

Portofoons zijn hulpmiddelen om te kunnen communiceren terwijl men elkaar niet kan zien. Dit kan bijvoorbeeld het geval zijn bij het 'blind' draaien met bouwkransen. Om met elkaar te kunnen communiceren, dient men wel goed met de portofoon te kunnen werken. Hieronder een aantal tips en gebruiksaanwijzingen.

- Zorg vooraf dat je bekend bent met de werking van de portofoon.
- Maak duidelijk wie je bent en voor wie de aanwijzingen bedoeld zijn.
- Houd de zendknop ingedrukt en herhaal de aanwijzingen.
- Geef bijvoorbeeld de afstanden door aan de machinist.
- Houd de portofoon op een zodanige wijze van je mond dat je goed verstaanbaar bent en houd rekening met omgevingsgeluiden.
- Houd Rechts en Links goed uit elkaar, afhankelijk van je positie ten opzichte van de kraan.
- Het is verstandig om een uitgiftelijst bij te houden zodat het duidelijk is wie er allemaal in het bezit zijn van een portofoon.

- Bij meerdere torenkranen dienen er extra portofoons in de cabines te zijn voor de communicatie tussen de machinisten onderling (horizontale communicatie). Voor deze horizontale communicatie moet een apart kanaal worden gebruikt.
- Voetpedalen voor de bediening van de portofoons in de cabine zijn noodzakelijk om zo de handen vrij te hebben voor de bediening van de kraan.
- Zorg voor kwalitatieve goede portofoons om de gebruikszekerheid te garanderen.
-

Gezien het feit dat er standaard 3 frequenties in de portofoons beschikbaar zijn met verschillende toonsloten is het in druk bebouwde gebieden soms moeilijk om een kanaal te selecteren zonder storingen van omliggende gebruikers. Een mogelijkheid is om een speciale frequentie aan te vragen voor een bouwwerk, voor informatie hierover kan contact worden opgenomen met de leverancier van de portofoon.

5.4.4 Gebruik hand-/armseinen

Indien de hijsbegeleider/aanpikkers zich in het zicht van de machinist bevindt kan gebruik worden gemaakt van hand- en armseinen (Abomafoon 3.18).

Hieronder de uitleg van de hand- en armseinen.

- A. Algemene gebaren
- B. Verticale bewegingen
- C. Horizontale bewegingen
- D. Gevaar

A - Algemene gebaren (1 van 3)



BEGIN: Pas op. Begin van commando

Beide armen zijn horizontaal gestrekt met de handpalmen naar voren.

A - Algemene gebaren (2 van 3)



STOP: Onderbreking. Einde van de beweging

De rechterarm is opgeheven en de rechterhandpalm naar voren gehouden.

A - Algemene gebaren (3 van 3)



EINDE: Einde van de werkzaamheden

Beide handen zijn ter hoogte van de borst samengevoegd. Snelle/trage beweging: De gecodeerde bevelende gebaren ter aangeven van de bewegingen worden zeer snel/langzaam uitgevoerd.

5.4.5 Camerasystemen

Een aan te bevelen hulpmiddel wanneer de machinist de last niet kan zien, is een camerasysteem. Het systeem wordt bij een loopkat-torenkraan op de loopkat gemonteerd en bij een top-torenkraan vast op de punt van de giek waardoor de machinist in beide gevallen op de monitor in de kraancabine loodrecht langs de haak naar beneden kan kijken en dus onder alle omstandigheden de instructies van de hijsbegeleider kan verifiëren.



Figuur 5.4.5-1 Camerasysteem in een loopkat-torenkraan



Figuur 5.4.5-2 Camerasysteem in een top-torenkraan



Figuur 5.4.5-3 Monitor in kraancabine

5.5 Overige aandachtspunten

- Anti-botssystemen anders dan in geval van meerdere kranen- zie ook hoofdstuk 4.8.
- Afstandsbediening, zie ook [bijlage 5.5](#) en hoofdstuk 7.1.2, waarbij rekening gehouden moet worden met mogelijke verstoring van signalen indien meerdere zenders (machines) in elkaars nabijheid staan.
- Werkverlichting en reclame-lichtbakken en borden op de kraan.

Alle extra hulpmiddelen die in de kraan worden gemonteerd, kunnen consequenties hebben op de belastingen (o.a. door windbelasting) die de kraan uitoefent op de fundatie (en eventuele verankering) en op het gedrag van de kraan zelf. Vooraf overleg met de leverancier is nodig.

5.6 Kranen in combinatie met andere machines op de bouwplaats

Bij gelijktijdig aanwezig zijn van meerdere soorten machines op een bouwwerk, ontkomt men er vaak niet aan dat ze binnen elkaars veiligheids- en draaibereik werken. Wanneer meerdere machines op een bouwwerk zijn, is afstemming dus noodzakelijk. Afhankelijk van de complexiteit van de bouwplaats kan het (vanuit de RI&E) wenselijk zijn om dit risico met technische maatregelen weg te nemen. Afstemming van dagelijkse werkzaamheden is een onderdeel hiervan. De bedienaars en machinisten van betreffende machines zijn te allen tijde verantwoordelijk voor een eigen veilige werkplek en houden in hun LMRA rekening met machines in hun omgeving. (zie ook hoofdstuk 4.7).

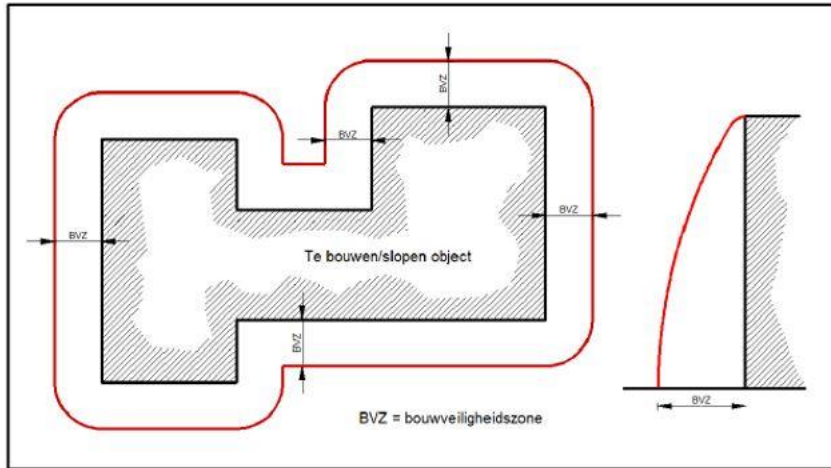
5.7 Veiligheidszone en hijszone

Het bouwterrein omvat het te bouwen object met het werkterrein, veiligheidszone en hijszone. Een hijszone is een gebied waar uitsluitend gehesen wordt. Afhankelijk van de benodigde hijshoogte vormt de hijszone aangevuld met de bouwveiligheidszone het totale hijsgebied. Dit hijsgebied moet binnen het bouwterrein (afscheiding) vallen. Voor de veiligheid en hinder rondom een bouwterrein zijn er voorschriften vanuit de woningwet en bouwverordening (zie ook hoofdstuk 3.3). Voor vaststellen van de veiligheidszones is het volgende van belang:

- Er is een veiligheidszone m.b.t. het bouwwerk (object), zie LRBSV.
- Daarnaast heeft de machine (hijskraan) zelf een veiligheidszone afhankelijk van de soort machine.
- De hijslast en laad –en losplaats bepalen de daarbij behorende veiligheidszone, zie LRBSV.
- De hijsroute bepaalt de/een plaatselijke veiligheidszone en / of tijdelijke veiligheidszone, zie LRBSV
- De dak-/vloerconstructie bepaalt de (tijdelijke)veiligheidsbuffer en BVZ ter plekke.
- De LRBSV spreekt verder van een ‘Kaatseffect’ indien zich in de veiligheidszone objecten bevinden waarop een vallende last kan wegstuiteren waardoor het noodzakelijk is de BVZ te vergroten.

In onderstaande afbeeldingen zijn voorbeelden met de diverse situaties weergegeven. (bronnen: LRBSV en VVT)

Het gebouw (object)

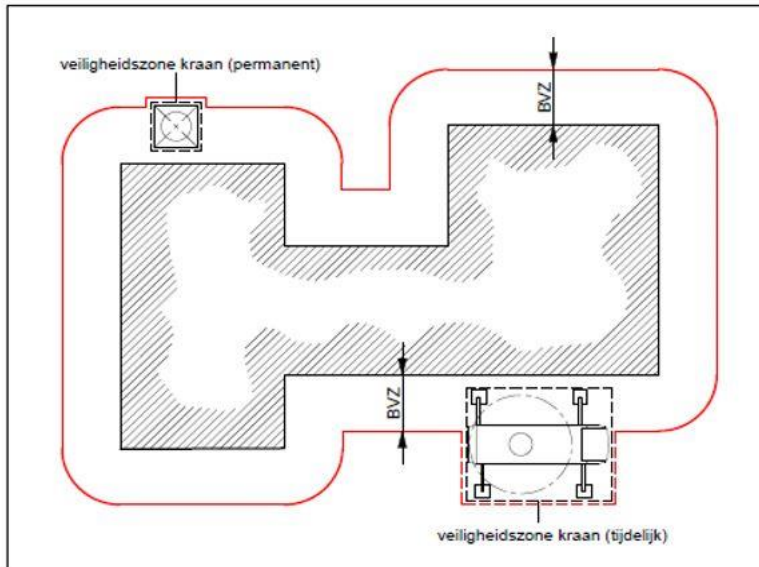


Figuur 5.7-1 BVZ gebouw

In het bovenstaande figuur is te zien dat de bouwveiligheidszone de contouren volgt van het object. Doordat personen zich bevinden buiten de bouwveiligheidszone, worden zij beschermd tegen uiteenlopende gevaren die zich voordoen in elke uitvoeringsfase. In het rechter plaatje (doorsnede) is te zien dat de breedte van de zone o.a. afhankelijk is van de gebouwhoogte.

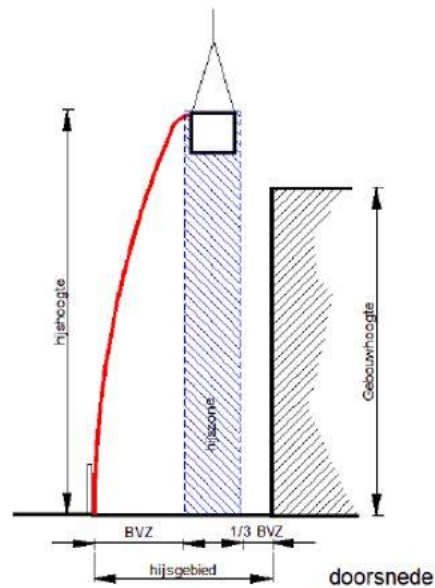
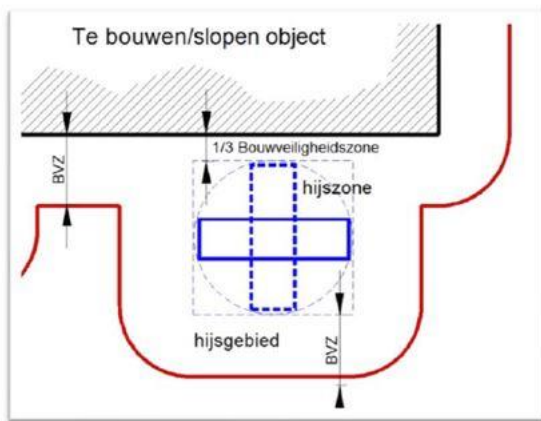
De machine

Rondom de kraan is een daarbij behorende veiligheidszone van toepassing, conform opgave van de leverancier. Denk aan afstempeling en draaicirkels en rijbanen, inclusief veiligheidsmarges om beknelling te voorkomen.



Figuur 5.7-2 BVZ kraan(machine)

De te hijsen last

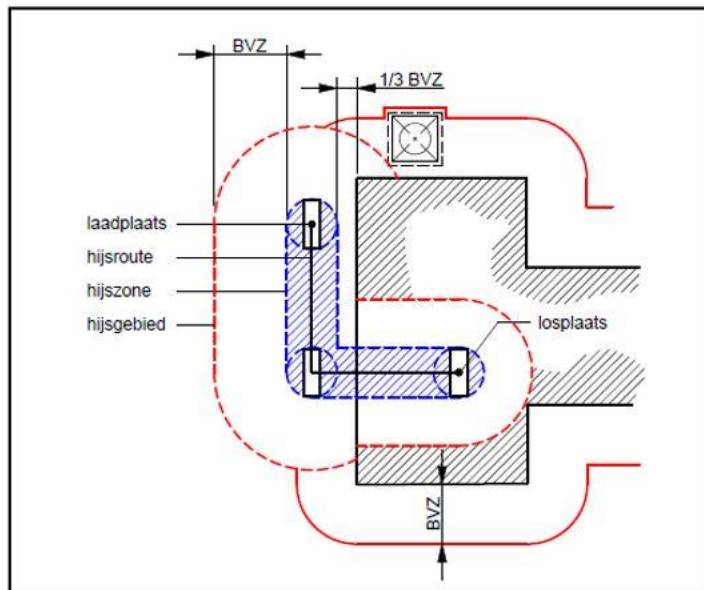


Figuur 5.7- 3 BVZ te hijsen last

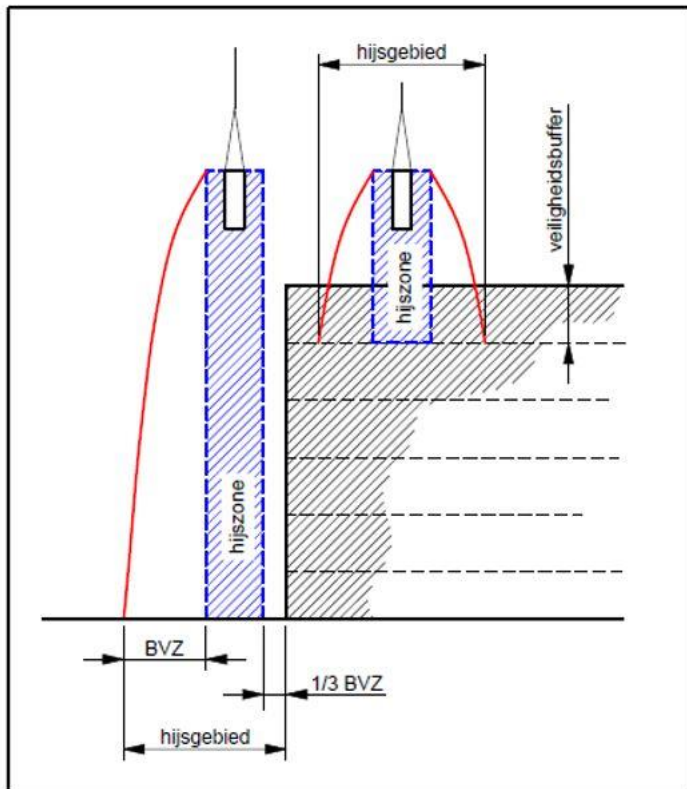
Het bepalen van dit gebied begint met de inschatting van de mogelijke losplaats. Elementen kunnen draaien in de wind en daarom wordt de draaicirkel van het grootste element geprojecteerd in de hijzone. Tevens wordt de breedte van de bouwveiligheidszone, bepaald volgens par. 3.2.4 tabel 1, bij de lastprojectie (hijzone) opgeteld. Daarbij wordt aan de gebouwzijde nog eens 1/3 van de BVZ opgeteld. Het totaal bepaalt het hijsg gebied.

Opmerking: door toepassen van additionele maatregelen kan mogelijk voorkomen worden dat de BVZ onnodig groot wordt. Denk daarbij bijv. aan stuurlijnen om het draaien te voorkomen bij 'lange' lasten. De maatregelen dienen duidelijk omschreven en vastgesteld te worden (hijsplan). Zie tevens hardheidsclausule in de LRBSV (6.2.10).

Combinatie van vereisten ter vaststelling van de toe te passen BVZ



Figuur 5.7.- 4 BVZ voorbeeld kraan, laad-losplaats en hijsroute



Figuur 5.7.- 5 BVZ in doorsnede - relatie met hoogte gebouw en hijshoogte en situatie 'op dak'

In de doorsnede is aangegeven dat de 'BVZ op het dak' in verband met een daar geringere hijshoogte beperkter kan zijn. Voor het bepalen van de in de tekening aangegeven BVZ wordt ook weer tabel 1 gehanteerd. Tevens moet in het gebouw gezorgd worden voor een Veiligheidsbuffer. Deze is onder andere afhankelijk van de dak/vloer-constructie, de te hijsen last en hijshoogte, waardoor het noodzakelijk is daarvoor de constructeur te raadplegen.

Kaatseffect

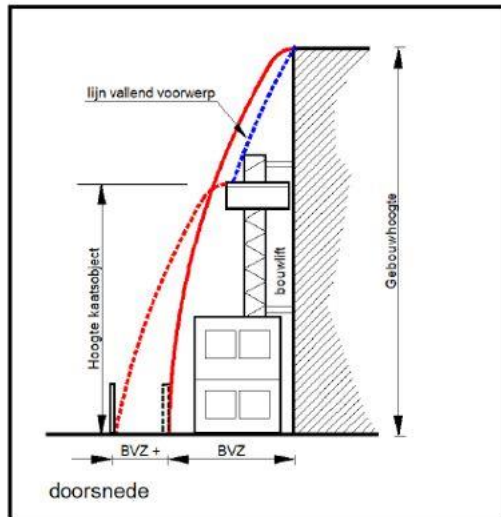
Vallende voorwerpen kunnen wegkaatsen. Om daarmee rekening te houden zijn de volgende aanvullende regels van toepassing: Indien zich binnen de BVZ objecten bevinden die de valrichting van een vallende last kunnen beïnvloeden, dient de bouwveiligheidszone te worden vergroot. Objecten die de val kunnen beïnvloeden zijn onder meer:

- hefsteigers;
- bouwliftten;
- containers;
- hulpconstructies;
- rekken / voorraden bouw materiaal.

Het vergroten van de bouwveiligheidszone is afhankelijk van:

- de maximale hoogte van de hijslast;
- de plaats van het object ten opzichte van de grens van de bouwveiligheidszone;
- de maat die uit tabel 1 voortvloeit.

Indien de bouwveiligheidszone niet kan worden vergroot, dient het object, waardoor het risico op wegkaatsen ontstaat, uit de bouwveiligheidszone te worden verwijderd, in ieder geval tijdelijk, zolang de betreffende werkzaamheden voortduren.



Figuur 5.7- 6 Situatie en BVZ waarbij 'kaatseffect' aanwezig kan zijn

Algemeen

In voorkomend geval kan een 'tijdelijke BVZ' nodig zijn indien bijvoorbeeld de afmetingen van de te hijsen last en/of laad/losplaats en/of hijshoogte, groter zijn dan de aangenomen waarden waarvoor de BVZ is ingericht.

5.8 Het opstarten en achterlaten van de kraan/bouwaansluiting

5.8.1 Inleiding

Bij het opstarten van de kraan en het achterlaten van de kraan dienen diverse maatregelen genomen te worden om dit veilig te doen. De leverancier dient hiervoor een machinistenhandleiding te verstrekken. Hieronder een overzicht van de meest voorkomende maatregelen.

5.8.2 Aandachtspunten / maatregelen opstarten van de kraan/bouwaansluiting

- Visuele controle van de omgeving en controle draaicirkel.
- Controle van de kraan.
- Al controlerend naar boven gaan (tijdens klimmen/ lift visuele inspectie).
- Controle hijsgereedschappen.
- Beneden bij rijdende opstelling railklemmen los koppelen.
- Hoofdspanning op de kraan zetten.
- Stuurstroom inschakelen.
- Beveiligingen/ afslagen controleren.
- Hijsgereedschap in de haak plaatsen.

5.8.3 Aandachtspunten/maatregelen achterlaten van de kraan/bouwaansluiting

- Last uit kraan.
- Hijsgereedschap uit kraan en netjes opgeborgen.
- Hijsblok omhoog tot ongeveer 1 meter onder de afslag.
- De loopkat in de juiste positie plaatsen.
- Giek in de windrichting.
- Spullen op opladers inschakelen (portofoon, camerasystemen e.d.)
- Rijdende opstelling parkeerplek kiezen (wielstellen nooit op een kraanbaandeling plaatsen).
- Kraan vrij op de wind zetten.
- Stuurstroom uitschakelen.
- Cabine/ luik toegang afsluiten.
- Al controlerend naar beneden gaan (tijdens afdalen visuele inspectie).
- Machinistenlift uitschakelen.
- Beneden bij rijdende opstelling railklemmen vast zetten.
- Wel of niet hoofdspinning eraf (afhankelijk van machine en uitrusting).
- Melden bij uitvoerder van eventuele calamiteiten.
- Administratie afhandelen (uren aftekenen e.d.)

5.8.4 Afwijkende situaties

Als er meerdere torenkranen op de bouw aanwezig zijn en de gieken/ contragieken over elkaar heen draaien dient er een werkinstructie voor de machinisten te worden opgesteld met betrekking tot het windvrij zetten van de kranen. Dit is noodzakelijk omdat de kranen over elkaars werkgebied heen draaien waardoor de lage kranen niet windvrij gezet kunnen worden als er op de hoge kranen doorgedraaid moet worden omdat anders de giek/contragiek van de lage kraan in het werkgebied van de hoge kraan kan komen. De machinist van de lage kraan moet in bovenstaand geval de giek/contragiek op de zwenkrem plaatsen zodanig dat deze zich niet in het werkgebied van de hoge kraan bevindt. Na het einde van de werkzaamheden dient de machinist van de hoge kraan na het afsluiten/windvrij zetten van zijn eigen kraan ook de lage kraan windvrij zetten.

5.9 Wijzigingen in de omgeving van de kraan

Tijdens de inzettijd van de kraan moeten veranderingen die van invloed kunnen zijn op de kraan worden gemeld aan de projectverantwoordelijke. Dit kan bijvoorbeeld worden gedaan via een Laatste Minuut Risico Analyse (LMRA) door de machinist. Indien nodig zullen aanvullende maatregelen genomen moeten worden. Enkele aandachtspunten zijn:

- Graafwerkzaamheden nabij de kraan(baan).
- Aarding nog aanwezig.
- Wijziging belendende percelen.
- Andere kraan (mobiel), hei-installatie, betonpomp met giek.
- Grondwater(stand) en water in het algemeen.

6. Personeel

6.1 Personeel betrokken bij Hijswerkzaamheden

6.1.1 Machinist hijswerk (kraanmachinist)

Wet en regelgeving

Voor het bedienen van een hijskraan op een bouwplaats, met een bedrijfslastmoment van 10 tonmeter of meer, moet volgens de Arbeidsomstandighedenregeling art. 7.6 de machinist in het bezit zijn van een TCVT-certificaat van vakbekwaamheid. Dit certificaat moet geldig zijn voor de categorie Torenkranen waarmee hij de hijswerkzaamheden wil uitvoeren. TCVT-schema's worden beheerd door Stichting TCVT (Stichting Toezicht Certificatie Verticaal Transport). Aanvullend is aanbevolen het diploma van de kwalificatie 'machinist hijswerk', dat minimaal de competenties afdekt die horen bij de inhoud van één van de volgende drie TCVT-schema's: Machinist Mobiele Kraan, Machinist Mobiele Torenkraan en Machinist Torenkraan.

Taken, verantwoordelijkheden en benodigde competenties

De machinist hijswerk draagt een grote verantwoordelijkheid ten opzichte van het materieel, de te hijsen lasten, zijn omgeving, de opdrachtgevers, collega's, derden en zichzelf. Hij dient deze verantwoordelijkheid te herkennen, erkennen en ernaar te handelen en daarbij de nodige zorg te betrachten voor de lasten, materieel, milieu, veiligheid en economisch werkens. De machinist hijswerk werkt zelfstandig. Hij is verantwoordelijk voor het geleverde hijswerk. Hij legt verantwoording af aan zijn leidinggevende. De machinist hijswerk werkt conform werkinstructies waarbinnen hij zelfstandig opereert en wordt aangestuurd door zijn leidinggevende. Zie ook:

- [TCVT](#)
- Arbobesluit (hoofdstuk 7 Arbeidsmiddelen en specifieke werkzaamheden, artikel 7.32)
- 5.2.1 taken/verantwoordelijkhedenmatrix hijsen en hijsplannen

6.1.2 Aanpikker

Wet en regelgeving

De verplichtingen die de Arbowet stelt aan medewerkers die lasten aanslaan en verplaatsen en dus gebruikmaken van hijsmiddelen en hijsgereedschap is dat de werkgever er voor moet zorgen dat de betreffende werknemer geïnstrueerd is om werkzaamheden veilig uit te voeren. Dat geldt niet alleen voor de medewerkers die de middelen dagelijks gebruiken, maar ook voor medewerkers die incidenteel van deze middelen gebruik maken.

Taken, verantwoordelijkheden en benodigde competenties

Om er zeker van te zijn dat de kennis en kunde van de betrokkenen met betrekking tot veilig handelen, toepassing van technische middelen en kennis van de relevante wettelijke bepalingen etc. op voldoende niveau is en blijft, is gekozen voor een opleiding- en examentraject dat leidt tot het Persoons-Vakbekwaamheidscertificaat 'Bouwlasten Veilig Aanslaan'. (BLVA)/ Dit kwalificatieschema is ontwikkeld op verzoek van partijen in de bouw en bedoeld voor de beroepsbeoefenaar die op de bouwplaats bouw-specifieke lasten aanslaat. Daarbij gaat het onder meer om:

- Veilig en correct aanslaan en het begeleiden van lasten bij het lossen van materiaal op de bouwplaats zoals stapelbakken, pallets, rekken etc.
- Veilig en correct aanslaan en het begeleiden van wapeningsstaal, wapeningsnetten en of geprefabriceerd wapeningsstaal, blokkenklemmen, bekistingssystemen, steigermateriaal, kanaalplaat- of breedplaatvloeren, bij het kantelen en plaatsen van prefab gevel- of wandelementen en positioneren en plaatsen van een prefabtrap.

- Veilig en correct aanslaan en het begeleiden en laden op een voertuig van (het laatste) bouwplaatsmateriaal.
- Inzicht kunnen tonen en voorbereidingen op de bouwplaats treffen voorafgaande aan hijswerkzaamheden.
- Hijsgereedschappen kunnen herkennen, de functie en de manier van gebruik omschrijven. (dagelijkse controle, afkeurmaatstaven, werklastfactoren).
- Kunnen omschrijven hoe op een veilige manier hijswerkzaamheden op de bouwplaats uitgevoerd dienen te worden (taak/risico, man-riding).
- Kennis bezitten om de massa van de te verplaatsen last te kunnen bepalen en om op de juiste wijze lasten op de bouwplaats te kunnen aanslaan.
- Op juiste wijze communiceren door middel van hand- en armseinen of portofoon.
- Kennis hebben van de relevante wet- en regelgeving.
- Veilig en milieuverantwoord kunnen werken.

Zie ook:

- Arbo-informatieblad AI 17 hijs- en hefgereedschap en veilig hijsen.
- Kwalificatieschema en Examenreglement 'Bouwlasten Veilig Aanslaan'.
- 5.2.1 taken/verantwoordelijkhedenmatrix hijsen en hijsplannen.

Sinds 2020 er de mogelijkheid tot het behalen van het TCVT certificaat Aanpikker Bouw. Zie: W4-09 TCVT Certificatieschema van vakbekwaamheid Aanpikker Bouw [op de TCVT-site](#).

6.1.3 Hijsbegeleider

Wet en regelgeving

Bij uitvoering van gecompliceerde hijsplannen is de inzet van een hijsbegeleider gewenst. Hiervoor is binnen TCVT het vrijwillige schema W4-08 ontwikkeld. De verplichtingen die de Arbowet stelt zijn gelijk aan die gesteld zijn aan medewerkers die betrokken zijn bij lasten aanslaan en verplaatsen zoals in 6.1.2 omschreven.

Taken, verantwoordelijkheden en benodigde competenties

De hijsbegeleider draagt bij het uitvoeren van hijsplannen een verantwoordelijkheid ten opzichte van het veilig uitvoeren. Hij dient deze verantwoordelijkheid te herkennen, erkennen en ernaar te handelen en daarbij de nodige zorg te betrachten voor de lasten, materieel, milieu, veiligheid en economisch werken. De hijsbegeleider is met de machinist verantwoordelijk voor het geleverde hijswerk. Daarbij gaat het onder meer om:

- Beoordelen van een eenvoudig hijsplan.
- Beoordelen riggingplan hijsmiddelen en hijsgereedschap.
- Inzet en toepassingen bij verschillende soorten kranen en kenmerken en hiervan.
- Kennis en toepassing van hijstabellen.
- Wettelijke verplichtingen m.b.t. het gebruik van kranen, hijsmiddelen en hijsgereedschappen.
- Te treffen maatregelen op de werkplek voorafgaand aan het werken met kranen.
- Aansturing en controle op aanpikkers.

Zie ook:

- [TCVT](#)

- 5.2.1 taken/verantwoordelijkhedenmatrix hijsen en hijsplannen

6.1.4 Hijsuitvoerder

Wet en regelgeving

Bij uitvoering van een groot constructief werk, complexe hijswerken met meerdere hijsplannen en wanneer meerdere kranen tegelijk aan dezelfde last hijsen, is de inzet van een verantwoordelijk hijsuitvoerder gewenst. De verplichtingen die de Arboret stelt zijn gelijk aan die gesteld zijn aan medewerkers die betrokken zijn het aanslaan en verplaatsen van lasten zoals in paragraaf 6.1.2 omschreven.

Taken, verantwoordelijkheden en benodigde competenties

De hijsuitvoerder is verantwoordelijk voor de hijsplannen en de veilige uitvoering daarvan. Hij dient deze verantwoordelijkheid te herkennen, erkennen en ernaar te handelen. Daarbij gaat het onder meer om:

- Ontwerpen en beoordelen hijs- en riggingplannen.
- Check uitvoering binnen V&G-plan.
- Vaststellen voorgeschreven en aanvullende hijsprotocollen.
- Alle betrokken zijn op de hoogte van geldende uitvoeringsprotocollen.
- Controleren hijsplan en check op uitvoerbaarheid.
- Opstellen RI&E-plan, specifiek voor deze hijswerkzaamheden.
- Toolbox m.b.t. hijsplan, constructie- en montagewerk.
- Controle gewicht, zwaartepunt en aanslagpunten van/aan de last.
- Bij afwijkingen aanpassen van hijsplan.
- Controle te gebruiken hijsgereedschap incl. visuele inspectie.
- Controle op aanslaan van de last.
- Bepalen en controleren vrije vlucht van de last.
- LMRA (Laatste Minuut Risico Analyse).
- Inzet en toepassingen bij verschillende soorten kranen en kenmerken en hiervan.
- Kennis en toepassing van hijsstabellen.
- Wettelijke verplichtingen m.b.t. het gebruik van kranen, hijsmiddelen en hijsgereedschappen.
- Te treffen maatregelen op de werkplek voorafgaand aan het werken met kranen.
- Aansturing en controle op hijsbegeleiders en aanpikkers.

Zie ook paragraaf 5.2.1 taken/verantwoordelijkhedenmatrix hijsen en hijsplannen.

6.2 Personeel betrokken bij Montage en Onderhoud

6.2.1 Kraanopbouwer/monteur montage bedrijf

Wet en regelgeving

De verplichtingen die de Arboret stelt is conform aan die voor medewerkers die lasten aanslaan en verplaatsen zoals in 6.1.2 omschreven. Bij het opbouwen dient diegene die de kraan bedient te voldoen aan de verplichtingen van de Arboret art. 7.6 zoals in par. 6.1.1 omschreven. Verder verdient het aanbeveling dat minimaal één persoon een aanwijzing Vakbekwaam persoon (VP) voor laagspanningswerkzaamheden NEN-EN 50110 / NEN3140 heeft. Tijdens de montage dienen er vaak ook elektrotechnische handelingen uitgevoerd te worden, zoals het vast aansluiten van bekabelingen. Sommige elektrotechnische handelingen mogen uitgevoerd worden door personen die aangewezen zijn als Voldoende onderricht persoon (VOP).

Taken, verantwoordelijkheden en benodigde competenties

- Kennis hebben van de-/montagevoorschriften van het merk/type torenkraan.
- Kennis en ervaring hebben met betrekking tot 'werken op hoogte' inclusief gebruik van daartoe vereiste veiligheidsvoorzieningen/PBM's.

6.2.2 Onderhoudsmonteur

Wet en regelgeving

Indien er elektrotechnische handelingen uitgevoerd moeten worden moet de monteur door de werkgever een aanwijzing Vakbekwaam persoon (VP) voor laagspanningswerkzaamheden NEN-EN 50110/NEN3140 hebben. Voor sommige elektrotechnische handelingen is aanwijzing als Voldoende onderricht persoon (VOP) toereikend.

Taken, verantwoordelijkheden en benodigde competenties

- Kennis hebben van de onderhoudsvoorschriften van het merk/type torenkraan waaraan onderhoudswerkzaamheden aan worden uitgevoerd.
- Kennis en ervaring hebben met betrekking tot 'werken op hoogte' inclusief gebruik van daartoe vereiste veiligheidsvoorzieningen/PBM's.

7. Arbeidsomstandigheden

7.1 Valgevaar en valbeveiliging

7.1.0 Inleiding

Relevante normen zijn:

- NEN EN 13557 (control stations),
- NEN EN 13586 (access) en
- NEN EN 14439 (TK)

7.1.1.1 Dagelijkse toegangen

Toegang naar en van de bedieningsplaats/cabine, te gebruiken zónder PBM's; 'Type 1 Access' volgens NEN EN 13586 par. 5. De geharmoniseerde Europese norm NEN EN 13586 geeft verder alle maten/afmetingen en overige eisen waaraan dit soort toegangen moet voldoen. Indien de bereikbaarheid tot de toegang van de kraan gehinderd wordt (voorbeeld door fundatie met ballast), dienen aanvullende maatregelen te worden genomen. Hierbij kan worden gedacht aan het plaatsen van een trappentoren.



Figuur 7.1.1.1

7.1.1.2 Incidentele toegangen

Toegangen naar overige werkplekken die niet volledig hoeven te voldoen aan de eisen voor dagelijkse toegang. Voor dit soort toegangen kan het nodig zijn om PBM's te gebruiken; 'Type 2 Access' volgens NEN EN 13586. Als het nodig is om PBM's te gebruiken, moeten op de kraan voorzieningen aanwezig zijn om de PBM's te kunnen gebruiken en veilig te kunnen bevestigen. Let op, dit geldt ook bij trappen met slechts één of zonder leuning en ladders zonder klimkooi. Dit soort toegangen kunnen worden gebruikt voor:

- Opbouwen, klimmen en demonteren

- Regulier onderhoud (dagelijks, wekelijks etc.)
- Reparaties
- Keuring en inspectie

7.2 Redding van personeel

7.2.0 Inleiding

Er dient met een aantal bijzondere situaties rekening te worden gehouden:

- een onwel geworden machinist moet uit zijn cabine worden geëvacueerd en vervolgens naar beneden getransporteerd.
- een persoon is ergens vanuit de kraanconstructie gevallen en is in zijn PBM komen te hangen.
- een persoon die ergens op/in de kraanconstructie onwel is geworden of een ongeval heeft gehad, moet vervolgens nog op/over/door de constructie naar beneden worden getransporteerd.

In Nederland bestaat de mogelijkheid de hulp in te roepen van speciaal opgeleide teams van reddingspersoneel bij diverse Brandweercorpsen. Om deze hulp in te roepen, moet het volgende worden gevolgd. Bel 112 en vraag naar een 'hoogtereddingsteam' van de brandweer in Amersfoort, Eindhoven, Rotterdam of Terneuzen, afhankelijk van de kortste afstand naar de locatie.

De reddingsteams beschikken over alle benodigde hulpmaterialen om bijvoorbeeld een cabinewand te openen. Het blijft hierbij wel zaak om de beschikking te hebben over een BHV'er die op hoogte zijn werk kan doen. Zie ook informatie onder 'Hoogteredding' op de site ([klik hier](#)). Zie ook [bijlage 7.2 Voorbeeld ongevalsprocedure hoogteredding uit torenkranen](#).

7.2.1 BHV

Om eerste hulp te kunnen verlenen, moet er op de bouwplaats een BHV'er beschikbaar zijn die op hoogte kan en wil werken.

7.2.2 Cabine

Indien de mogelijkheid bestaat dat een onwel geworden persoon de normale toegang tot de cabine blokkeert, moet er een 2e toegang/uitgang (nooduitgang) aanwezig zijn/worden voorzien. Dit kan bijvoorbeeld een relatief eenvoudig te verwijderen raam zijn.

7.2.3 Hangend aan PBM

Een persoon die gebruik maakt van een standaard harnasgordel met een vanglijn inclusief valdemper, kan niet meer in staat worden geacht zichzelf naar een stabiele ondergrond te bewegen nadat hij in het harnas gevallen is. Er moeten dus middelen en personeel aanwezig zijn of ter plaatse gebracht worden om de betreffende persoon naar een stabiele ondergrond te brengen. Voorbeelden van dergelijke middelen zijn:

- Abseilsysteem al dan niet geïntegreerd in het harnas,
- Takelsysteem

Personen die zich met redding bezig houden, moeten daarvoor speciaal zijn getraind. Deze training moet met regelmaat worden herhaald.

7.3 Machinistenlift

Een aan de kraan bevestigde machinistenlift oefent krachten uit op de kraan. Met name de krachten als gevolg van wind hebben grote invloed op de kraan. Met deze krachten heeft de kraanfabrikant bij zijn ontwerp doorgaans géén rekening gehouden. De kraan oefent ook krachten uit op de machinistenlift. Gezien de toepassing van de lift mag worden verwacht dat een fabrikant in zijn ontwerp wél rekening heeft gehouden met deze krachten. Als er aan een kraan een machinistenlift wordt toegevoegd, moet daarom altijd worden gecontroleerd:

- Is er een verklaring waaruit blijkt dat de kraanfabrikant instemt met het plaatsen van de betreffende machinistenlift ?
- Is er een verklaring van de fabrikant van de lift dat deze op de betreffende kraan en de betreffende locatie mag worden toegepast?
- Welke beperkende voorwaarden gelden voor de hijstabel, vrijstaande kraanhoogte, e.d.?
- Is er een controle uitgevoerd op de juiste opbouw van de lift en de samenbouw met de kraan?

7.4 Gezondheidsaspecten

Fysieke belasting

Naarmate de klimhoogte naar de cabine toeneemt, neemt ook de belasting van de machinist toe. In Nederland is hieraan door middel van een afspraak in de CAO-bouw een maximum gesteld. Als de klimhoogte meer bedraagt dan 30 m, moet er een lift ter beschikking zijn van de machinist.

Ergonomie en klimaat

De minimale vereisten die gesteld kunnen worden aan een ergonomisch verantwoorde werkplek met toegangen, zijn in diverse documenten beschreven (waaronder 'Het betere werk' en A-bladen). Momenteel zijn hierin de geharmoniseerde normen maatgevend. Er zijn geen normen bekend voor het werken in verontreinigde lucht. Voor elke kraanopstelling zal moeten worden nagegaan of er sprake kan zijn van verontreinigde lucht, bijvoorbeeld bij opstelling in de buurt van schoorstenen, en welke maatregelen eventueel moeten worden getroffen. Hierbij kan worden gedacht aan het monteren van een overdruk-cabine.

Lawaai

Neem bij de aanschaf of het vervangen van een torenkraan de geluidsproductie in de afweging mee. Vraag om informatie over de geluidsproductie en kies voor geluidarme types. Kies een kraan met een cabine met airconditioning, zodat werknemers niet met open ramen hoeven te werken. Dit voorkomt de blootstelling aan lawaai, tocht, stof en uitlaatgassen.

- Laat de cabine van de kraan gesloten houden; vaak is er buiten meer lawaai.
- Zorg voor goed onderhoud om onnodig lawaai te voorkomen.
- Verstrek gehoorbeschermingsmiddelen (verplicht boven een geluidniveau van 80dB(A)). Kies een type in overleg met het personeel; een middel dat niet lekker zit, wordt vaak slecht gebruikt
- Overweeg een type voorzien van communicatiemogelijkheden.

8. Documenten

8.1 Kraanboek

8.1.1 Compleetheid

Bij de kraan moet een kraanboek aanwezig zijn (Warenwetbesluit machines art. 6f); inspecteurs van de Nederlandse Arbeidsinspectie kunnen dit opvragen. De vorm van dit kraanboek is niet voorgeschreven. In Nederland is het gebruikelijk het gele kraanboek van de SDU hiervoor te gebruiken. Ook een kraanboek in een digitale vorm is toegestaan. In alle gevallen gaat het erom dat een Inspecteur het kraanboek bij de kraan in moet kunnen zien zonder dat hij daar zelf hulpmiddelen voor bij zich moet hebben. Het kraanboek moet volledig zijn ingevuld, zowel de eerste pagina's met identificatie en inschrijven van de keuring voor eerste ingebruikname, als de pagina's voor staalkabels en – achter in het boek – de diverse kraanspecificaties.

8.1.2 Bijhouden

De volgende zaken moeten in het Kraanboek worden bijgehouden:

- Resultaten van wettelijke keuringen (Warenwetbesluit machines art. 6f). Let op: dit geldt ook voor lopende en staande staalkabels.
- Reparaties/vervanging van dragende constructiedelen en veiligheidsvoorzieningen. Het is nodig om reparaties/vervanging van uitwisselbare kraandelen (zoals giek- en torendelen) te noteren, als de reparatie/vervanging plaatsvindt op het werk waar de kraan is opgesteld.
- Uitgevoerde ingrijpende wijzigingen. Dit is een wijziging van een kraan *buiten* de mogelijke configuraties van het kraantype uit het fabrieksontwerp.

8.2 Hijstabellen

8.2.1 Standaard

Relevante normen zijn:

- NEN 2018 / NEN 2019 en/of
- DIN 15018 en/of
- FEM 1.001 3e versie, herziening 1998, voor kranen ná 1998 en/of
- NEN EN 14439 en/of
- NEN EN 13001

8.2.2 Speciale configuratie

Indien een kraan moet worden opgesteld *buiten* de mogelijke configuraties van het kraantype uit het fabrieksontwerp (ingrijpende wijziging!), moet in het kader van de CE-markering een aanvullende risicoanalyse worden uitgevoerd. Doorgaans is dit voorbehouden aan de fabrikant van de kraan. Dat een en ander is uitgevoerd, moet blijken uit de specifiek voor de configuratie opgestelde hijstabel.

8.3 Instructieboek

Bij iedere torenkraan moet een gebruiksaanwijzing aanwezig zijn in de Nederlandse taal. De gebruiksaanwijzing moet een 'oorspronkelijke gebruiksaanwijzing' zijn (bijvoorbeeld in de taal van de fabrikant) of een vertaling van de oorspronkelijke gebruiksaanwijzing; in het laatste geval moet bij de vertaling een oorspronkelijke gebruiksaanwijzing zijn gevoegd. Is de vertaling door de fabrikant uitgevoerd, dan geldt deze als een 'oorspronkelijke gebruiksaanwijzing'.

8.4 Certificaten

8.4.1 EG-verklaring van overeenstemming

Bij iedere torenkraan moet een EG-verklaring van overeenstemming ('IIa-verklaring') aanwezig zijn in de Nederlandse taal. De IIa-verklaring moet een 'oorspronkelijke IIa-verklaring' zijn (bijvoorbeeld in de taal van de fabrikant) of een vertaling van de oorspronkelijke IIa-verklaring; in het laatste geval moet bij de vertaling een oorspronkelijke IIa-verklaring zijn gevoegd. Is de vertaling door de fabrikant uitgevoerd, dan geldt deze als een 'oorspronkelijke IIa-verklaring'.

8.4.2 Staalkabels

Van op de kraan gemonteerde staalkabels moeten documenten beschikbaar zijn waarop de gegevens zijn weergegeven zoals in het kraanboek vermeld. Dit kunnen individuele certificaten per kabel zijn maar ook een overzicht van de kraanfabrikant met de kenmerken van de verschillende kabels.

8.4.3 Hijsmiddelen en -gereedschappen

Hijsmiddelen en -gereedschappen, kettingen, stroppen, banden etc. worden volgens de Machinerichtlijn beschouwd als 'Machines' en moeten daarom zijn voorzien van CE-markering en de EG-verklaring van overeenstemming moet beschikbaar zijn.

8.5 Verklaring berekening fundatie en verankering

Bij periodieke en ook opstellingskeuringen van torenkranen die staan opgesteld op fundatie, onderzoekt de keuringsinstantie of de daarvoor verantwoordelijke persoon (coördinerend constructeur) akkoord is met de fundatie zoals die is opgeleverd.

Dit onderzoek kan snel worden afgesloten als de kraaneigenaar/-gebruiker duidelijk aangeeft wie hiervoor de verantwoordelijke persoon is en een formulier toont/afgeeft waarop deze verantwoordelijke persoon verklaart akkoord te zijn met de kraanopstelling op de fundatie daar ter plaatse. Zie ook [bijlage 8.5: checklijst fundatie torenkraan](#).

9. Keuringen

9.1 Keuringen algemeen

9.1.1 Keuring voor eerste ingebruikname in Nederland

In Nederland is geen keuring voor eerste ingebruikname meer voorgeschreven. Een dergelijke keuring wordt door certificerende instellingen nog wel op vrijwillige basis uitgevoerd.

9.1.2 Keuring na ingrijpende wijziging of herstel

Warenwetbesluit machines Art.6fa lid 2 (machinistenlift) en Arbobesluit art 7.4a-4 (kraan)

Een kraan en een machinistenlift moeten na elke wijziging of herstelling door een daarvoor aangewezen deskundige (voor de machinistenlift een CBI) worden gekeurd. De Richtlijn adviseert voor beiden een CBI in te schakelen. Deze deskundige moet voor de keuring het geldende TCVT-schema hanteren. Let op! Zie voor 'vereisten' voor eerste ingebruikname hoofdstuk 2.

9.2 Opstellingskeuring

Arbobesluit Artikel 7.4a

Bij elke nieuwe opstelling moet de kraan en indien aanwezig de machinistenlift worden gekeurd voordat deze in bedrijf wordt genomen. Deze keuring moet door een deskundige worden uitgevoerd. De wetgever heeft niet vastgelegd hoe deze deskundigheid wordt gevormd. Indien de eigen technische dienst beschikt over een of meerdere personen die op de hoogte zijn van de constructie, de bouw en het gebruik van een kraan en machinistenlift, kan deze de keuring in eigen regie uitvoeren.

Door het inschakelen van een 'aangewezen keuringsinstantie (CBI)', als deskundige, zijn onafhankelijkheid en deskundigheid gewaarborgd. De deskundige dient gebruik te maken van certificatieschema('s) voor hijskranen en machinistenliften die [kunnen worden gedownload bij de Stichting TCVT](#).

9.3 Periodieke keuring

9.3.1 Jaarlijks

Warenwetbesluit machines Artikel 6d

De kraan en indien aanwezig de machinistenlift moeten jaarlijks door een deskundige worden gekeurd. Dit mag de deskundige zijn zoals die bijvoorbeeld hiervoor bij opstellingskeuring beschreven is en die gebruik maakt van TCVT-certificatieschema('s).

9.3.2 Tweejaarlijks TCVT

Warenwetbesluit machines Artikel 6d

De jaarlijkse keuring moet eens per 2 jaar door een daarvoor door de overheid aangewezen instantie worden uitgevoerd. Deze instelling voert de keuring zowel voor de kraan en indien aanwezig de machinistenlift eveneens uit op basis van genoemde certificatieschema('s).

9.4 Keuring/inspectie hijsgereedschappen

Voor informatie zoals keurintervallen of rapportage van keuringen verwijst de Richtlijn naar TCVT-certificatieschema W1-01. Zie [de website van de TCVT](#). Hieronder zijn enkele relevante zaken, zoals onderscheid tussen de diverse beoordelingen, kort weergegeven.

- Beoordeling: op basis van de resultaten van de controle en/of inspectie en/of keuring een besluit nemen voor goedkeur of afkeur.
- Controle: onder controle wordt verstaan de beoordeling of het in te zetten middel geschikt is om na het moment van controle veilig te gebruiken. In algemene zin wordt hiermee bedoeld een visuele (uitwendige) controle door de gebruiker voor aanvang van de werkzaamheden.
- Inspectie: onder inspectie wordt verstaan het periodieke onderzoek van hijs- en hefgereedschappen gericht op het veilige gebruik gedurende de inspectieperiode onder de normale gebruiksomstandigheden
- Keuring: onder keuring wordt verstaan het periodiek onderzoeken en eventueel (her)beproeven van gereedschappen of machines. De keuring moet worden uitgevoerd door een keurmeester.
- Keurmeester: een natuurlijk, deskundig persoon, in het bezit van een geldig TCVT-Persoonscertificaat Keurmeester Hijs- en hefgereedschap of gelijkwaardig, die de keuring van hijs- en hefgereedschap uitvoert volgens de eisen van het onderhavige TCVT-certificatieschema W1-02.

Omschrijving	Persoon	Niveau	Bewijsstuk	Basisbeoordeling
Controle	Gebruiker	Visueel op toestand en capaciteit	Nee	Handleiding
Inspectie	Inspecteur: deskundige boven gebruikersniveau	Beoordeling / meting	Ja	Ervaring gebruik, handleiding gereedschap en sector gerichte inspectielijst
Keuring	Keurmeester: deskundige opgeleid conform de eisen van dit schema	Meting c.q. (proef)belasting	Ja, door certificaat met vermelding meet- en/of beproevingsgegevens	Ervaring gebruik, fabrieksspecificaties en Bijlage A

Figuur 9.4-1 (uit TCVT W1-01)

Keuringsdatum op hijs- en hefgereedschap

Het dateren van hijs- en hefgereedschap door slagletters/cijfers op het gereedschap is niet in alle gevallen realistisch. Het steeds opnieuw inslaan van nummers door middel van slagletters betekent immers beschadiging van het materiaal. Om toch op het hijs- en hefgereedschap aan te geven dat een keuring is uitgevoerd, is het merken met een jaarkleur een goede mogelijkheid, omdat hierbij het hijs- en hefgereedschap niet wordt beschadigd en voor de gebruiker de geldigheid van de termijn zichtbaar blijft. In ruwere omgevingen kan ook een metalen ring, label of anderszins worden aangebracht, waarin de gegevens zijn ingeslagen.

Bruin		2010	2016	2022
Blauw		2011	2017	2023
Geel		2012	2018	2024
Rood		2013	2019	2025
Zwart		2014	2020	2026
Groen		2015	2021	etc.

Figuur 9.4-2 Jaarkleuren volgens IMO (International Maritime Organisation) standaard

9.5 Keuringen in het buitenland

9.5.1 België

Reglement voor de Arbeidsbescherming (ARAB), Artikel 281quater

De Belgische wet bepaalt dat kranen die voor de eerste maal in gebruik worden genomen, gekeurd moet worden door een 'externe dienst voor technische controles op de werkplaats (EDTC)'. Een EDTC is vergelijkbaar met een Nederlandse aangewezen keuringsinstelling.

De EDTC voert voor de eerste keuring uitsluitend een administratieve controle uit, aanwezigheid CE-markering, EG-verklaring van overeenstemming voor kraan en hijsmiddelen, instructieboek, etc. Verder moeten hijswerktuigen in België elke drie maanden door een EDTC worden gekeurd. Deze keuring richt zich met name op de staalconstructie en de staalkabelsystemen. Tenslotte moeten hijskranen een jaarlijkse periodieke keuring ondergaan die uitgebreider is dan de driemaandelijke. Een Nederlandse kraan die in België wordt ingezet hoeft gedurende een aaneengesloten periode van drie maanden niet door een EDTC worden gekeurd, mits het certificaat van de Nederlandse periodieke keuring gedurende die periode nog geldig is. In dit geval moet een EDTC onderzoeken of de Nederlandse keuring naar behoren is uitgevoerd.

9.5.2 Duitsland

Unfallverhütungsvorschrift 'Krane' BGV D6

In Duitsland moeten kranen jaarlijks worden gekeurd door een deskundige. Eens in de vier jaar moet deze keuring door een 'Ermächtigte Sachverständige' worden uitgevoerd. De Sachverständige is een door de 'Berufsgenossenschaft Fachausschuss Maschinenbau, Hebezeuge, Hütten- und Walzwerksanlagen' (BG) geëxamineerde en gecertificeerde persoon. Sommige Nederlandse keuringsinstellingen beschikken over inspecteurs die door de BG zijn gecertificeerd en mogen de Duitse keuringen uitvoeren mits zij rapporteren in de Duitse taal.

9.5.3 Engeland

Lifting Operations and Lifting Equipment Regulations 1998 (LOLER)

Hijskranen moeten elk jaar door een 'competent person' worden gekeurd, hijsmiddelen en -gereedschappen elke zes maanden. De Engelse regelgeving beschrijft in enig detail de mate van deskundigheid van een competent person. Meer informatie hier over kan worden gekregen bij de Engelse Health and Safety Executive (HSE) of zoek op het internet onder LOLER 1998. Een Nederlandse onafhankelijke keuringsinstelling mag de keuringen uitvoeren mits wordt gerapporteerd en gecertificeerd in de Engelse taal.

10 Bronnen, literatuur en bijlagen

10.1 Gebruikte bronnen en normen

Verwijzingen naar bronnen:

- Abomafoon 3.07 - Hijsen bij wind
- Abomafoon 3.18 - Begeleiden van lasten
- Abomafoon 3.25 - Hijsen van lasten met meerdere kranen
- Abomafoon 3.39 - Veilig opstellen van torenkranen
- Abomafoon 7.01 – Warenwetbesluit machines en CE-markering
- Arbo-informatieblad AI blad 17 - Hijs- en hefmiddelen
- Arbobesluit - voluit Arbeidsomstandighedenbesluit - diverse verwijzingen
- Arboret - voluit Arbeidsomstandighedenwet – diverse verwijzingen
- Compendium aanpak constructieve veiligheid - editie 2011
- Handboek Risicozonering Windturbines (3e, geactualiseerde + herziene versie 3.1)
- Landelijke Richtlijn Bouw-en SloopVeiligheid (LRBSV)
- Lifting Operations and Lifting Equipment Regulations 1998 (LOLER) – Engels voorschrift
- Machinerichtlijn – Europese richtlijn met betrekking tot machineveiligheid 2006/42/EG
- Reglement voor de Arbeidsbescherming (ARAB), Artikel 281quater - Belgisch voorschrift
- TCVT certificatieschema W1-01 – Keuring Hijs- en Hefgereedschappen
- TCVT certificatieschema W1-02 – Keurmeester Hijs- en Hefgereedschappen
- TCVT certificatieschema W4-08 - Hijsbegeleider
- TCVT certificatieschema W4-09 - Aanpikker Bouw
- TCVT certificatieschema's / WSCS Keuren Hijskranen
- Unfallverhütungsvorschrift 'Krane' BGV D6. –Duits voorschrift
- VVT Werkinstructie 44 (zie par 5.5)
- Warenwetbesluit machines – Besluit houdende regelen betreffende veiligheid van machines

Overige aanbevolen documenten:

- Abomafoon 3.05 - Werken met hijskranen, e.d. bij bovengrondse elektrische leidingen
- Abomafoon 3.24 - Hijsen in bebouwde omgeving
- Abomafoon 3.38 - Machinistenliften
- Abomafoon 6.06 - Werken in de nabijheid van railinfra
- Beroepscompetentieprofiel SBW 2004 - diverse beroepscompetentieprofielen SBW
- Derde Kadernota Railveiligheid - Beleidsstuk 2010
- Europese richtlijn 2001/45/EG- oa. minimum voorschriften 'werken op hoogte'
- Informatiebulletin aanduiding Obstakels – hoogtebeperkingen op en rondom luchthavens & Formulier Luchtvaartobstakels van 100 meter en hoger
- RLN00128-2 Prorail Richtlijn Veiligheidsvoorschriften aan/nabij hoogspanningsinstallaties
- Veiligheidsvoorschriften TenneT elektriciteitstransport
- VGBouw, Aanbeveling nr. 1, april 1998 Kraanbanen op Bouwplaatsen
- VVT Veiligheidshandboek 5e uitgave 2008
- VRWP-R-99004 Werkgroep windenergie Windturbines, Windturbines langs auto- spoor- en vaarwegen (15 april 1999)

Verwijzingen naar websites:

www.aboma.nl	Aboma - Ede
www.ais-netherlands.nl/aim	Integrated Aeronautical Information Package
www.bwtinfo.nl	BWT site i.v.m. – veiligheidszone
www.ilent.nl	ILT - Inspectie Leefomgeving en Transport
www.kvk.nl	Kamer van Koophandel
www.mvonderland.nl	MVO Kennis Instituut - Utrecht
www.omgevingsloket.nl	Loket omtrent Omgevingsvergunning
www.overheid.nl	i.v.m. 'Reglement dienst hoofd- en lokaalspoorwegen'
www.prorail.nl	Prorail bv. Openbaar vervoer - Utrecht
www.railalert.nl	Stichting Railalert - Utrecht
www.bwtinfo.nl/dossiers/richtlijn-bouw-en-sloopveiligheid	Landelijke Richtlijn Bouw-en SloopVeiligheid
www.rijksoverheid.nl	Informatie van de Rijksoverheid
www.tcvt.nl	Stichting Toezicht Verticaal Transport - Houten
www.tennet.eu	TenneT elektriciteitstransport
www.veiligheidlangsdemetrobaan.nl	Introductie Veiligheid GVB Amsterdam
www.vrubrandweer.nl/veiligheidsregio-utrecht/brandweertaken	Site van Brandweer Utrecht met verwijzing 'Hoogteredding'
www.vtos.nl	Veiligheid en Toegang op het Spoor
www.wetten.nl	Wet-en regelgeving, zie ook - www.wetten.overheid.nl

Normen

NEN 1010	Elektrische installaties voor laagspanning
NEN 3140 +A1	Bedrijfsvoering van elektrische installaties - Laagspanning
NEN 2018	Belastingen en belastingcombinaties (norm= ingetrokken)
NEN 2019	Het metalen geraamte (norm=ingetrokken)
NEN 9997-1	Geotechnisch ontwerp constructies
NEN EN 12999	Hijskranen - Laadkranen

NEN EN 13000	Hijskranen - Mobiele kranen
NEN EN 13001-1	Hijskranen - Alg. ontwerp - 1- Alg. grondslagen en eisen
NEN EN 13001-2	Hijskranen - Alg. ontwerp - 2- Belastingen
NEN EN 13001-3.1+A1	Hijskranen - Alg. ontwerp - 3.1- Grenstoestanden en bewijs van geschiktheid van staalconstructies
NEN EN 13001-3.3	Hijskranen - Alg. ontwerp - 3.3- Grenstoestanden en bewijs van geschiktheid van contact tussen wiel en rail
NEN EN 13557 +A2	Hijskranen - Bedieningsorganen en bedieningsplaatsen
NEN EN 13586 +A1	Hijskranen - Toegang
NEN EN 14439 +A2	Hijskranen - Veiligheid - Torenkranen
NEN-EN 1997-1/2	Geotechnisch ontwerp
NEN-EN 50110	Bedrijfsvoering van elektrische installaties
NEN EN ISO 14001	Milieumanagementsystemen - Eisen met richtlijn voor gebruik
DIN 15018	Cranes - Steelstructures - 1984
FEM 1.001	Rules for the design of hoisting appliances 1998
ISO 9000	Standards - quality management systems
ISO 12480	Cranes - Safe use – general
ISO 26000	Richtlijn voor MVO
ISO/FDIS 11031	Principles for seismically resistant design – in ontwikkeling
OHSAS 18000	Standards - occupational health and safety management