



RICHTLIJN MOBIELE KRANEN

NASLAGWERK 3

DE MACHINE

Naslagwerk 3 - De machine - Versie 02, februari 2023

INHOUDSOPGAVE

Inleiding	5
1 Definitie mobiele kraan	5
2 Indeling mobiele kranen	6
2.1 Praktijktermen	7
2.2 Classificatie.....	8
2.2.1 <i>Telescoop- en opbouwkransen</i>	8
2.2.2 <i>Mobiele torenkransen</i>	8
2.2.3 <i>Autolaadkransen</i>	9
3 Wetgeving ontwerp & gebruik	9
4 Opties en hulpsystemen	9
4.1 De hulpgiek.....	10
4.2 De variabele stempeling	11
4.3 De ballast- en stempelpootbewaking.....	12
4.4 De afspanning.....	12
4.5 De superlift-installatie	13
4.6 De oprichtsteunen	14
5 Specifieke eigenschappen per type	16
5.1 Werklast en vlucht	16
5.1.1 <i>De kraantabel</i>	16
5.2 Terreinomstandigheden	17
5.2.1 <i>Rijden met last</i>	18
5.3 Beschikbare ruimte	18
5.3.1 <i>Vergelijk knik-arm giek en telescoopgiel</i>	18
5.3.2 <i>Minikranen</i>	19
5.4 Werksnelheid	19
5.5 Zicht op het werk	19
6 Transport	20
6.1 Kraanmassa en aslasten	20
6.2 Logistieke uitdaging	21
6.3 Transport op de bouwlocatie.....	21
7 De kraanopstelplaats	22
7.1 Kraanopstelling op pontons en schepen	23
7.2 Kraanopstelling op staalconstructies.....	24
7.3 Verhoogde kraanopstelplaats	24
8 Opbouw van de kraan	24



8.1	De kraanopbouwruimte	25
8.2	De giekopbouwruimte	27
9	Gronddrukken	29
9.1	Bedrijfssituatie	29
9.2	Oprichtsituatie	30
9.3	Verplaatsen van de kraan op de bouwplaats.....	30
9.4	Lastspreiding	31
10	Aandachtspunten	32
10.1	Technische levensduur van de kraan	32
10.2	Mobiele kranen en de effecten van wind	32
10.2.1	<i>Maximaal toelaatbare windsnelheid</i>	<i>33</i>
10.2.2	<i>De effecten van wind op de gronddruk.....</i>	<i>34</i>
10.2.3	<i>Het weerbericht</i>	<i>34</i>
10.3	Onbeheerd achterlaten van de kraan	35
10.4	Mobiele kranen als onderdeel van attractietoestellen	37
11	Keuringen	37
11.1	Periodieke keuring	38
11.2	Opstellingskeuring	39
12	Bediening van de machine.....	40

BIJLAGEN

Bijlage 1. Indeling Mobiele Kranen.....	42
Bijlage 2. Autolaadkranen ingericht als hijskraan	43
2.1. Voorbeelden ter verduidelijking	45
Bijlage 3. Wetgeving ontwerp/productie & opstelling/gebruik.....	46
3.1. Ontwerp/productie.....	46
3.1.1. <i>Machinerichtlijn</i>	46
3.1.2. <i>Geharmoniseerde normen</i>	48
3.2. Opstelling/gebruik	49
3.2.1. <i>Opstelling</i>	51
3.2.2. <i>Gebruik</i>	51
3.3. Certificaten en documenten	53
3.3.1. <i>Gebruiksaanwijzing</i>	53
3.3.2. <i>EG-verklaring van overeenstemming</i>	54
3.3.3. <i>Kraanboek</i>	54
3.3.4. <i>Staalkabel certificaten</i>	55
3.3.5. <i>Samenstelverklaring</i>	55
3.3.6. <i>Hijsgereedschap certificaten</i>	55
Bijlage 4. Kraantabellen.....	56
Bijlage 5. Gronddrukverdeling onder een mobiele kraan	57
Bijlage 6. Correct gebruik van stempelschotten.....	59
Bijlage 7. Overzicht keuringen hijskranen	60
Bijlage 8. Toelichting keuringen.....	61
8.1. Keuring voor eerste ingebruikname in Nederland	61
8.2. Periodieke keuring	61
8.3. Opstellingskeuring	63

Inleiding

Dit naslagwerk dient als ondersteuning bij de hijsplanning. De inhoud is gericht op lezers met beperkte deskundigheid van de technische eigenschappen van de diverse typen mobiele kranen (gebaseerd op de gebruiksaanwijzing).

1 Definitie mobiele kraan

De richtlijn Mobiele Kranen is van toepassing op alle ‘mobiel opgestelde hijskranen’ (zie schema Bijlage 1). Dit zijn alle hijskranen die mobiel worden aangevoerd naar de werklocatie en vervolgens op het werk worden opgesteld en/of opgebouwd.

Toelichting van het schema.

Hijskranen (gefabriceerd na 1 januari 1995) dienen te voldoen aan de veiligheids- en gezondheidseisen van de (Europees geldende) Machinerichtlijn. In Nederland is de Machinerichtlijn (2006/42/EG) middels het Warenwetbesluit machines omgezet naar nationale wetgeving. De Warenwetregeling machines bevat een uitwerking van het Warenwetbesluit machines en geeft nadere regels en voorschriften.

Definitie hijskraan volgens Warenwetbesluit machines artikel 1:

Hijswerktuig, dat is ingericht en bestemd voor het verplaatsen van vrij-hangende lasten door middel van mechanische aandrijving.

Definitie van de ‘categorie mobiele kranen’ (als bedoeld in artikel 6d, eerste lid, tweede zin van het besluit) volgens Warenwetregeling machines artikel 2 lid 1:

Hijskranen voor haakbedrijf op rupsen of banden alsmede torenvormige hijskranen voor haakbedrijf op rupsen of banden met een bedrijfslastmoment van tenminste 10 tonmeter, met uitzondering van:

- a. op een voertuig bevestigde laadkranen die uitsluitend bestemd zijn of worden gebruikt voor het laden en lossen van de laadbak van het voertuig;*
- b. grondverzetmachines die ontgravingen maken en daarop aansluitend leidingwerk in die ontgravingen leggen of ten behoeve van het uitvoeren van grondverzetwerkzaamheden ondersteuningsschotten plaatsen.*

Alle machines die aan werknemers beschikbaar gesteld worden, dus ook hijskranen, dienen daarnaast te voldoen aan de richtlijn Arbeidsmiddelen (2009/104/EG). Deze richtlijn valt onder de Kaderrichtlijn (89/391/EEG) en is bedoeld om de veiligheid en de gezondheidsbescherming op de werkplek te verbeteren. Met name in Bijlage 2 van de richtlijn worden bepalingen gesteld aan het gebruik van arbeidsmiddelen voor het hijsen/heffen van lasten (al dan niet met eigen aandrijving).

De Machinerichtlijn is gericht op de **ontwerp- en productiefase** van een machine. De verantwoordelijkheid voor het op de markt brengen van een veilige machine ligt dan ook bij de fabrikant, importeur of leverancier. De richtlijn Arbeidsmiddelen richt zich op de **opstel- en gebruiksfase** van de machine. De verantwoordelijkheid voor het beschikbaar stellen van een machine die voldoet aan deze richtlijn ligt bij de werkgever.

In de richtlijn Arbeidsmiddelen wordt gesproken over ‘arbeidsmiddelen die dienen voor het hijsen/heffen van lasten’. De VVT heeft deze term in het Arbo informatieboek AI17 omgeschreven naar ‘hijs- en hefmiddelen’. In de AI17 zijn alle hijs- en hefmiddelen in categorieën ingedeeld. In het schema in Bijlage 1 is deze indeling overgenomen. De scope van deze richtlijn betreft alle machines vallend onder de ‘mobiel opgestelde hijskranen’ (in de bijlage rood omcirkeld).

2 Indeling mobiele kranen

Binnen de mobiele kranen zijn vier categorieën te onderscheiden:

1. Mobiele kranen uitgerust met een telescoop- of een vakwerkgiëk (veelal ontworpen in overeenstemming met NEN-EN 13000);
2. Torenvormige mobiele kranen (veelal ontworpen in overeenstemming met NEN-EN 14439);
3. Mobiele kranen uitgerust met een knik-arm giëk (veelal ontworpen in overeenstemming met NEN-EN 12999 of NEN-EN 13000);
4. Overige mobiele machines met hijsfunctie.

Afhankelijk van de gehanteerde ontwerpnorm mogen de kranen uitgerust met een knik-arm giëk (ook wel: de autolaadkranen) enkel ingezet worden voor laad-los activiteiten, of wel voor alle soorten hijsactiviteiten. In Bijlage 2 wordt hier nader op ingegaan.

Onder de vierde categorie kunnen de volgende machines vallen:

- Verreikers ingericht als hijskraan;
- Grondverzetmachines ingericht als hijskraan;
- KROL ingericht als hijskraan (kraan op lorry, waarmee zowel over de weg als over het spoor gereden kan worden);
- Overige werktuigen ingericht als hijskraan (bijvoorbeeld een heftruck met hijsfunctie).

Voor elk van deze machines gelden specifieke eisen en voorschriften, zowel aan de machine zelf als aan de keuring van de machine en de opleidingseisen van de bediener.








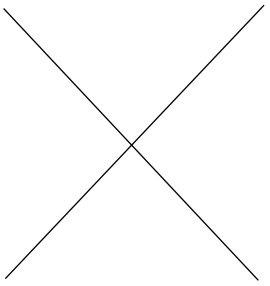
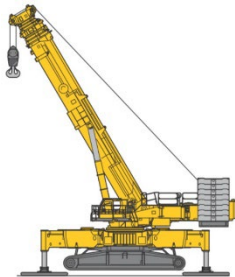






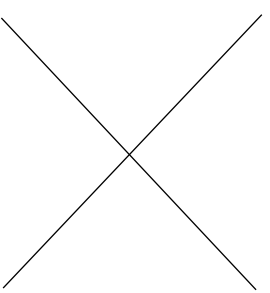
Mobiele kranen kunnen voorzien zijn van de volgende typen onderwagens:

- De onderwagen voorzien van banden en afstempeling. De kraan is in dit geval altijd voorzien van afstempeling ten behoeve van het stabiel en waterpas opstellen van de machine voor de bedrijfssituatie.
- De onderwagen voorzien van rupsen. Kranen voorzien van rupsen zijn meestal niet voorzien van afstempeling; de rupsen bepalen de kantellijnen van de kraan.
- De onderwagen voorzien van rupsen en afstempeling. Soms zijn de rupsen enkel voorzien voor het verplaatsen van de (opgestelde) kraan over de bouwplaats. De rupsbasis is vaak relatief smal gekozen, voor de bedrijfssituatie is de machine daarom voorzien van afstempeling;
- De onderwagen welke enkel voorzien is van vier stempels (in de praktijk ook wel de "genoemd). Deze machine is voorzien van afstempeling ten behoeve van het stabiel en waterpas opstellen van de machine voor de bedrijfssituatie, maar beschikt niet over een mogelijkheid om zich zelfstandig te verplaatsen. De kraan is echter ontworpen om (soms in delen) op vrachtwagens vervoerd te worden en daarmee verplaatsing naar of op de bouwplaats mogelijk te maken.

De meeste mobiele kranen zijn uitgerust met één van de volgende giëktypen:

- De telescoopgiëk. Een giëk opgebouwd uit uitschuifbare (telescopeerbare) secties;
- De vakwerkgiëk. Een giëk bestaande uit vakwerkconstructiedelen welke met pennen met elkaar verbonden worden;
- De toren-giëk combinatie. De toren staat in de bedrijfspositie verticaal en is vaak opgebouwd uit telescopeerbare secties. De giëk is bovenaan de toren bevestigd en staat in de bedrijfspositie in horizontale stand of in een vaste hoek naar boven gericht;
- De knik-arm giëk. Een giëk bestaande uit een kolom welke op een draaiend voetstuk is geplaatst en waaraan aan de bovenzijde een giëksysteem is bevestigd.

Het volgende schema geeft de mogelijke combinaties weer:

	Telescoopgiek	Vakwerkgiek	Torenvormige giek	Knik-arm giek
Banden en afstempeling				
Rupsen				
Rupsen en afstempeling				
Afstempeling				

Tabel 1 Mobiele kraan typen

2.1 Praktijktermen

‘Telescoopkraan’

Op de Nederlandse bouwplaatsen zijn de kranen uitgerust met een telescoopgiek in de meeste gevallen voorzien van een onderwagen met banden en afstempeling. In het algemeen wordt in de praktijk dit type bedoeld als men spreekt over de **‘telescoopkraan’**.

‘Opbouwkraan’ en ‘rupskraan’

De giekdelen van mobiele kranen voorzien van een vakwerk giek worden in delen naar de bouwplaats getransporteerd en op locatie in elkaar gemonteerd. Deze machines worden daarom ook wel **‘opbouwkransen’** genoemd. In veel gevallen zijn de opbouwkransen uitgerust met een rupsonderstel (zonder afstempeling). Met de praktijkterm **‘rupskraan’** wordt meestal dit type kraan aangeduid.

'Mobiele torenkraan'

De torenvormige mobiele kranen bestaan er in diverse uitvoeringen, maar het meest voorkomende type is de variant voorzien van de onderwagen op banden en afstempeling. In de praktijk wordt met de term **'mobiele torenkraan'** dit type bedoeld.

'Autolaadkraan'

Een kraan voorzien van een knik-arm giek (laadkraan) kan op verschillende onderframes (mobiel of statisch) gemonteerd zijn. In de meeste gevallen betreft dit het onderstel van een vrachtauto (trekker of bakwagen) of een oplegger. De kraan is in deze gevallen ontworpen voor het laden en lossen van het voertuig (en is daarnaast mogelijk voorzien van een hijsfunctie). Hieruit volgt de term 'laadkraan' of 'autolaadkraan'. Er zijn tegenwoordig autolaadkranen met zeer hoge werklasten op de markt. De totale massa van deze kranen maakt in sommige gevallen dat er geen lading meer vervoerd kan worden op de vrachtauto. Deze autolaadkranen zijn dan voorzien van een hijsfunctie en worden enkel als hijskraan ingezet. In de praktijk worden deze kranen nog steeds **'autolaadkraan'** genoemd.

De bovengenoemde praktijktermen zullen vanaf hier als zodanig in dit naslagwerk, maar ook in de richtlijn gebruikt worden.

2.2 Classificatie

2.2.1 Telescoop- en opbouwkransen

Telescoopkransen en opbouwkransen worden in het algemeen geclassificeerd op basis van de maximale werklast, uitgedrukt in 'ton'. De maximale last kan alleen gehesen worden op de minimale vlucht van de machine. Dit is een afstand van enkele meters, gemeten vanaf het hart van de draaikrans van de kraan en is alleen van toepassing bij een zeer korte gieklenkte. Op grotere radii en bij grotere gieklenktes neemt de werklast sterk af. Een '100-tons' telescoopkraan zal in de praktijk veelal lasten bewegen met een massa van ca. 50 ton en lager.

Telescoopkransen zijn in de huidige markt beschikbaar in de klassen van 30 tot 1200 ton. Het spectrum (op de markt verkrijgbare) opbouwkransen is uitgebreider; deze machines zijn beschikbaar in capaciteitsklassen van circa 30 tot maar liefst 3000 ton. In de klasse tot 750 ton zijn diverse machines beschikbaar in Nederland, in de klassen daarboven zijn de mogelijkheden zeer beperkt.

Het is niet mogelijk een telescoopkraan en een opbouwkraan met elkaar te vergelijken op basis van het maximum tonnage. Bij een identieke capaciteitsaanduiding zullen beide typen op de minimale vlucht een gelijk tonnage kunnen hijsen. Echter, op grotere afstanden van de kraan zijn de maximaal te hijsen lasten zeer verschillend. De mogelijkheden van een '500-tons' telescoopkraan zijn dus niet vergelijkbaar met die van een '500-tons' opbouwkraan. Er kan gesteld worden dat een gelijknamige opbouwkraan gemiddeld een hogere capaciteit heeft dan een telescoopkraan.

Ook onder de telescoopkransen is de beschreven capaciteitsaanduiding niet eenduidig. De maximale werklast van een telescoopkraan zegt namelijk niet over de maximale hijshoogte van de machine. Als voorbeeld: binnen de klasse van de 70-tons telescoopkransen kan de maximale gieklenkte tot ca. 8 m verschillen. De machine met de langere giek bereikt grotere hoogtes, de machine met de korte giek daarentegen zal gemiddeld zwaardere lasten kunnen hijsen (als gevolg van de lagere massa van de giek).

2.2.2 Mobiele torenkransen

De mobiele torenkransen zijn niet ontworpen om zeer zware lasten te hijsen. De maximale werklast bedraagt in het algemeen minder dan 20 ton en is in de meeste gevallen zelfs lager dan 10 ton. De torenvormige constructie maakt dit type kranen bij uitstek geschikt om ver over gebouwen te reiken.

De mobiele torenkranen zijn dus minder geschikt voor het zware hijswerk, maar kunnen met relatief lichte lasten grote gebieden bestrijken. De giek lengte (de reikwijdte over het gebouw) is daarom veelal bepalend voor de keuze van het juiste type mobiele torenkraan. Opdrachtgevers en opdrachtnemers verstaan elkaar als er gesproken wordt over een '48 m-torenkraan'.

2.2.3 Autolaadkranen

Autolaadkranen worden door fabrikanten, opdrachtgevers en opdrachtnemers geclassificeerd op basis van het bedrijfslastmoment, uitgedrukt in 'tonmeter'. De definitie van het bedrijfslastmoment is: 'de last in tonnen maal de afstand van hart draaikrans tot aan de kraanhaak volgens de gebruiksaanwijzing'. Autolaadkranen zijn momenteel beschikbaar tot een capaciteit van ca. 350 tot 400 tonmeter.

3 Wetgeving ontwerp & gebruik

In hoofdstuk 1 is onderscheid gemaakt tussen de van toepassing zijnde wetgeving tijdens de ontwerp en productiefase van een kraan en de wetgeving tijdens de opstelling en het gebruik van de kraan. In Bijlage 3 wordt hierop een nadere toelichting gegeven. De volgende onderwerpen komen aan bod:

- Ontwerp en productie:
 - o Machinerichtlijn;
 - o Geharmoniseerde normen.
- Opstelling en gebruik;
- Certificaten en documenten:
 - o Gebruiksaanwijzing;
 - o EG-verklaring van overeenstemming;
 - o Kraanboek;
 - o Staalkabel certificaten;
 - o Samenstelverklaring;
 - o Hijsgereedschap certificaten.

Elke fabrikant dient te verklaren dat de door hem op de markt gebrachte hijskraan voldoet aan de Machinerichtlijn. Hij doet dit door een CE-markering aan te brengen en een EG-verklaring van overeenstemming af te geven.

4 Opties en hulpsystemen

De telescoop- en opbouwkransen kunnen inclusief diverse opties en aanbouwdelen geleverd worden. In het algemeen geldt dat het aantal mogelijke kraanconfiguraties groter is naarmate de kraan een hogere capaciteit heeft. De grootste telescoop- en opbouwkransen kunnen in honderden mogelijke configuraties opgebouwd worden. Dit hoofdstuk beschrijft de meest voorkomende opties en hulpsystemen voor deze machines.

Deze betreffen:

- De hulpgiek;
- De variabele stempeling;
- De ballast- en stempelpootbewaking;
- De afspanning;
- De superlift installatie;
- De oprichtsteunen.

4.1 De hulpgiek

Telescoopgieken kunnen bij de meeste kranen verlengd worden met een aanbouwdeel, de 'hulpgiek' (ook wel 'jib'). De hulpgiek is (op een enkele uitzondering na) te herkennen aan de vakwerkconstructie.

Er zijn drie typen hulpgieken te onderscheiden:

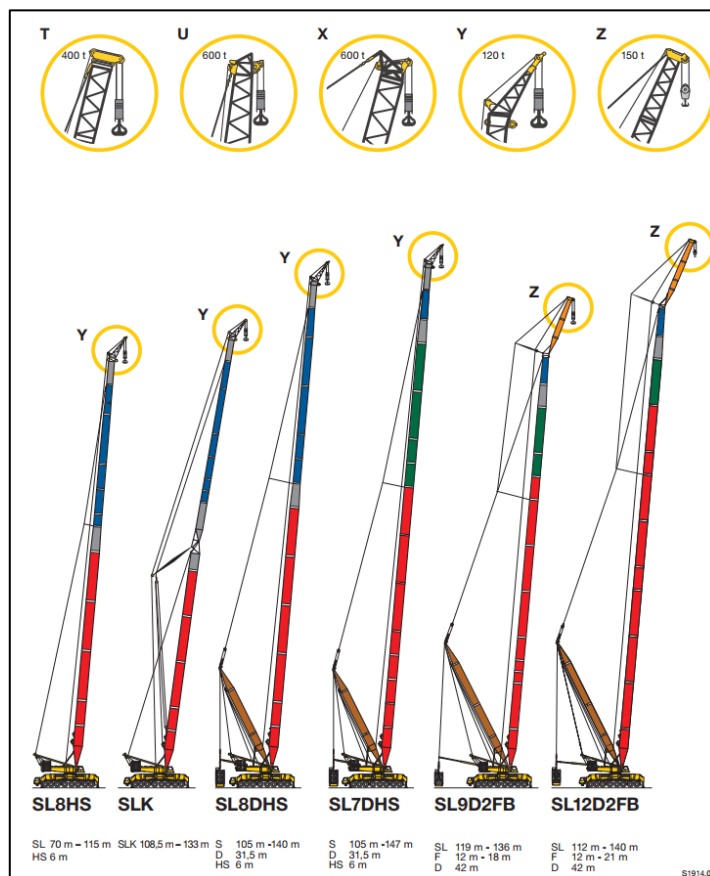
- De 'vouwgiek' (wegdraaiend). Dit betreft een naast de hoofdgiek hangende hulpgiek, welke op de bouwplaats middels een draaibeweging (uitvouwbeweging) voor de kop van de hoofdgiek gemonteerd kan worden. Dit type hulpgiek wordt in de praktijk ook wel 'klapjib' genoemd. Het 'voordraaien' van dit type hulpgiek is een risicovolle operatie, waarbij het aan te bevelen is dat de machinist hierbij door extra medewerkers geassisteerd wordt. Te hoge aslasten maken overigens dat de 'klapjib' steeds vaker geen standaard uitrustingsstuk meer is op de telescoopkranen. Het separaat aanleveren van de hulpgiek is in de meeste gevallen nog wel mogelijk;
- De 'vakwerkhulpgiek' (vast). Dit type hulpgiek kan star (soms onder een hoek) op de kop van de hoofdgiek van een telescoopkraan of een opbouwkraan gemonteerd worden. Deze hulpgiek wordt ook wel aangeduid als 'giekverlenging';
- De 'verstelbare hulpgiek' (ook wel 'beweegbare jib'). De verstelbare hulpgiek wordt scharnierend op de hoofdgiek gemonteerd en is te herkennen aan de opbouwdelen zoals de A-frames en het extra lierwerk tussen het onderste A-frame en de bovenwagen van de kraan. De verstelbare hulpgiek is beschikbaar op de meeste opbouwkranen en op telescoopkranen met een capaciteit vanaf circa 350 ton.



Afbeelding 1 Twee Liebherr's LTM1500-8.1 uitgerust met verstelbare hulpgiek (foto: Liebherr)

De vouwgiek of de vakwerkhulpgiek kan voorzien zijn van een hydraulische cilinder, waarmee de giek op- en afgetopt kan worden.

Bij opbouwkranen in de klassen van ca. 400 tot 1200 ton is het vaak mogelijk om de kraan met een 'wind-kit' uit te voeren. Deze bestaat uit een 6 tot 14 m lange extra hulpgiek welke onder een vaste hoek bovenop de giekverlenging gemonteerd kan worden. De kleine knik die hiermee bovenin de giek gecreëerd wordt, maakt het mogelijk de nacelles (machinehuizen) van windturbines met juist voldoende vrijloop te kunnen installeren.



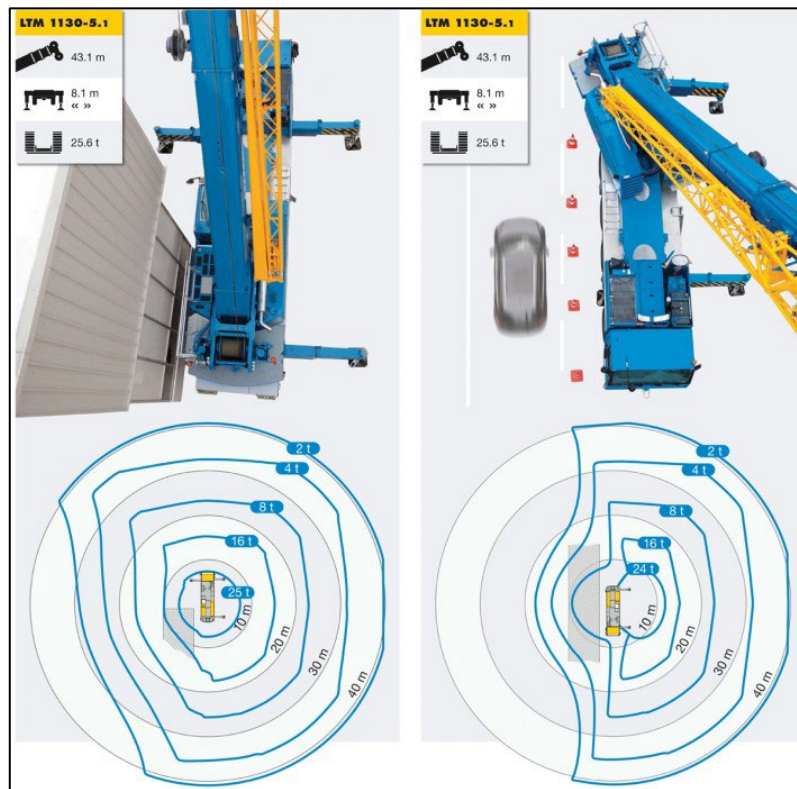
Afbeelding 2 De wind-kits (hulpgiek Y en Z) van de Liebherr LG1750 (bron: brochure Liebherr)

4.2 De variabele stempeling

Bij de meeste kranen uitgerust met afstempeling bestaat de mogelijkheid om de stempelpoten niet alleen volledig, maar ook half uit te schuiven. Vaak wordt gesproken over ‘hele stempelbasis’ en ‘halve stempelbasis’. Steeds vaker zijn kranen voorzien van de optie om de stempels op meer dan twee posities uit te schuiven.

Nieuwe ontwikkelingen binnen de kraanbranche zorgen voor een nog grotere flexibiliteit. Diverse fabrikanten bieden de optie aan om de kraan uit te rusten met de zogenoemde ‘variabele stempeling’. Deze optie laat het toe dat de vier stempels -per stuk- op verschillende lengtes uitgeschoven kunnen worden (soms volledig variabel).

De LMB van de kraan wordt aangepast aan de gekozen stempelconfiguratie. Het gevolg is dat de werklust bij elke zwenkpositie van de kraan kan verschillen (bij gelijkblijvende vlucht).



Afbbeelding 3 De mogelijkheden van de 'Variobase' van een Liebherr telescoopkraan (bron: brochure Liebherr)

4.3 De ballast- en stempelpootbewaking

Bij veel kranen is de machinist er verantwoordelijk voor om (handmatig) het juiste kraanprogramma te kiezen in overeenstemming met de gekozen stempelbasis én de hoeveelheid aangekoppelde ballast. Het kraanprogramma is gekoppeld aan de LMB en zorgt dus voor een correcte beveiliging van onder andere de stabiliteit de machine.

Diverse kranen kunnen tegenwoordig uitgerust worden met ballast- en/of stempelpootbewaking.

Bij de ballastbewaking wordt door middel van sensoren geregistreerd hoeveel ballast aangekoppeld is, dit wordt teruggekoppeld aan het kraanprogramma zonder dat tussenkomt van de machinist nodig is.

De stempelpootbewaking functioneert op eenzelfde wijze, er wordt geregistreerd hoe ver elke stempelpoot is uitgeschoven, daarnaast zijn druksensoren in de stempelcilinders ingebouwd. Bij kranen die uitgerust zijn met een volledig variabele afstempeling is dit een standaard ingebouwde optie.

4.4 De afspanning

Dit hulpsysteem is enkel beschikbaar op telescoopkranen vanaf een capaciteit vanaf circa 300 ton. Het betreft de 'afspanning', ook wel de 'spanbok', 'spanlift' of (helaas verwarrend) 'de superlift'.

De afspanning versterkt de hoofdgiek, met een verhoogde kraancapaciteit tot gevolg. De afspanning wordt op de hoofdgiek gemonteerd en bestaat uit twee naar achteren gerichte armen. De armen kunnen parallel aan elkaar gemonteerd zijn, maar onderling ook onder een hoek staan (de 'V-stand'). In de V-stand wordt de hoofdgiek niet alleen in de voorwaarts buigende richting versterkt, maar ook in zijwaartse richting gestabiliseerd.

Bij de bouw van windturbines wordt vaak met een lange hoofdgiek gewerkt om de lasten op grote hoogte te kunnen plaatsen. Bij een langere hoofdgiek spelen zijwaarts gerichte krachten (wind) een grotere rol en dus staat de afspanning bij de bouw van windturbines altijd in de V-stand.



Afbeelding 4 Twee keer een Demag AC500-2 met verstelbare hulpgiek en afspanning in V-stand (foto: E. Konijn)

4.5 De superlift-installatie

De opbouwkransen in de klasse 300 ton en hoger kunnen voorzien worden van de zogenaamde 'superlift-installatie' (formele term: 'extra contragewicht'). Op de kraan wordt in dit geval een hulpgiek gemonteerd, ook wel de 'derrick' genoemd, die schuin naar achteren gericht staat (de oranje gekleurde giek in De wind-kits (hulpgiek Y en Z) van de Liebherr LG1750 (bron: brochure Liebherr)). Door deze giek te verbinden met de bijbehorende extra contraballast (de 'superlift-ballast') wordt een relevante capaciteitsverhoging gerealiseerd.

In de meeste gevallen is de superlift-ballast op een draagframe, genaamd 'de tray', gestapeld. De tray kan alleen bij voldoende balans in de kraan (lees: voldoende last in de haak) vrij van de bodem geheven worden om daarmee het zwenken van de kraan mogelijk te maken. Bij het neerzetten van een gehesen last dient gelijktijdig de superlift-tray weer aan de grond gebracht te worden. Minder gebruikelijk (en tevens minder beschikbaar op de markt) is de inzet van de zogenaamde ballastwagen. De superlift-tray is in dat geval voorzien van stuurbare bandenstellen, die het mogelijk maken met de kraan te zwenken, zonder dat er sprake is van de genoemde evenwichtssituatie.



Afbeelding 5 De superlift tray van een Liebherr LR 1600/2 (foto: G. Seinen)

De superlift-tray bevindt zich bij opbouwkransen in de klasse tot 750 ton tot ca. 22m achter het hart van de kraan (de draaikrans). De totale massa van de superlift-ballast op de tray kan daarbij oplopen tot 400 ton. Het spreekt derhalve voor zich dat de kraanopstelplaats ruimer en zwaarder uitgevoerd moet worden, als de in te zetten kraan voorzien is van een superlift-installatie.

4.6 De oprichtsteunen

Bij diverse typen rupskransen bestaat de mogelijkheid om oprichtsteunen te gebruiken bij het oprichten van de giek nadat deze is samengebouwd.

Ten behoeve van het oprichten van de giek van een opbouwkraan kan het volgende gesteld worden:

- Bij korte giekconfiguraties kan de giek opgericht worden zonder extra voorzieningen. De normale hoeveelheid ballast op de kraan creëert voldoende stabiliteit;
- Bij middellange giekconfiguraties is de standaard ballast onvoldoende om de stabiliteit te waarborgen: er zijn extra voorzieningen nodig. Bij de meeste rupskransen kunnen in dat geval oprichtsteunen aan de rupsen gemonteerd worden. De langere momentarm die hierdoor gerealiseerd wordt, maakt het oprichten van de giek mogelijk;
- Bij zeer lange giekconfiguraties dient in alle gevallen de superlift installatie opgebouwd te worden. De superlift ballast zorgt in dat geval voor voldoende stabiliteit. Het is zeer wel mogelijk dat de superlift installatie daarna niet gebruikt bij het hijswerk, de tray wordt dan afgekoppeld.

N.B. Het is van belang dat de tray niet verplaatst wordt, maar in de afgekoppelde positie blijft staan; bij snel verslechterende weersomstandigheden moet het mogelijk zijn de tray direct weer aan te koppelen ten behoeve van het strijken van de giek.



Afbeelding 6 De oprichtsteunen van een Liebherr LR 1600/2 (foto: BKV)

In veel gevallen kan voor het oprichten van een middellange giek eveneens gebruikt gemaakt worden van de superlift-installatie. Hiervoor dienen echter diverse extra componenten aangevoerd te worden, de kosten nemen dus toe. Daarnaast neemt ook de opbouwtijd van de kraan toe.

5 Specifieke eigenschappen per type

De in dit hoofdstuk benoemde specifieke eigenschappen per kraantype zijn medebepalend voor de keuze van een geschikte kraan voor een hijsactiviteit.

5.1 Werklast en vlucht

De volgende tabellen geven inzicht in de maximale werklast en vlucht van de verschillende kraantypen.

Maximum Massa van De hijslast*	Mobiele torenkraan '60 m'	Autolaadkraan '375 tm'	Telescoopkraan '1200-ton'	Opbouwkraan '750-ton'
0 – 20 ton	X	X	X	X
20 – 70 ton		X	X	X
70 – 200 ton			X	X
200 – 600 ton				X

*: Gebaseerd op de minimale vlucht van de kraan.

Tabel 2 Indicatie maximum werklast van enkele mobiele kranen

Maximum Vlucht	Mobiele torenkraan '60 m'	Autolaadkraan '375 tm'*	Telescoopkraan '1200-ton'*	Opbouwkraan '750-ton'*
0 – 60 m	X	X	X	X
60 – 100 m			X	X
100 – 150 m				X

*: incl. extra uitrustingsstukken zoals een hulpgiel

Tabel 3 Indicatie maximum vlucht van enkele mobiele kranen

Maximum Hijshoogte	Mobiele torenkraan '60 m'	Autolaadkraan '375 tm'*	Telescoopkraan '1200-ton'*	Opbouwkraan '750-ton'*
0 – 65 m	X	X	X	X
65 – 190 m			X	X

*: incl. extra uitrustingsstukken zoals een hulpgiel

Tabel 4 Indicatie maximum hijshoogte van enkele mobiele kranen

N.B. Deze waarden zijn enkel bedoeld om besef te creëren over orde van grootte, ze zijn indicatief en gelden alleen voor de aangegeven kraantypen. Raadpleeg bij de voorbereiding van hijsactiviteiten altijd de kraantabellen behorend bij de mobiele kraan die beoogd is in te zetten.

5.1.1 De kraantabel

In Bijlage 4 zijn enkele voorbeeld kraantabellen opgenomen. In een kraantabel van een telescoopkraan of opbouwkraan is de vlucht (verticaal) uitgezet tegen de gieklengete van de kraan (horizontaal). De toelaatbare hijslast wordt daarnaast bepaald door:

- De hoeveelheid ballast;
- De breedte van de stempelbasis (alleen bij kranen met afstempeling);
- De eventueel te gebruiken hulpsystemen.

Er dient rekening gehouden te worden met het feit dat de tabelwaarden exclusief de massa van de hijsmiddelen én de massa van het hijsblok zijn. Alle telescoop- en opbouwkransen kunnen uitgerust worden met verschillende hijsblokken. Dit hangt samen met de reeptrek (de werklast) van de hijskabel van de kraan. Voor zwaar hijswerk wordt een hijsblok met meerdere schijven gemonteerd. De hijskabel wordt in dat geval over meerdere schijven 'ingeschoren', waardoor de maximale werklast onder de haak toeneemt.

Hijsblokken met meerdere schijven hebben een hogere massa, de netto werklust van de kraan onder de haak is dus lager dan bij de toepassing van een enkel-schijfs hijsblok.

Lifting Capacity	Sheaves	Weight	Parts of line	Possible load with crane*
100 t	7	1350 kg	2 - 15	90 t*
80 t	5	1200 kg	2 - 11	77 t
50 t	3	900 kg	1 - 7	49 t
22 t	1	450 kg	1 - 3	21 t
9 t	H/B	200/300 kg	1	7 t

Afbeelding 7 De mogelijke hijsblokken van een Grove GMK4100L-1 (bron: brochure Manitowoc)

De kraantabel van een mobiele torenkraan is eenvoudiger te lezen. De vlucht (horizontaal) is uitgezet tegen de giekhoek (verticaal). De toelaatbare werklust wordt daarnaast bepaald door de breedte van de gekozen stempelbasis (alleen bij kranen met afstempeling). Voor de meeste mobiele torenkranen geldt dat de hoeveelheid ballast vast is en er geen additionele hulpsystemen opgebouwd kunnen worden. Omdat de kranen voorzien zijn van een vast hijsblok, is de massa van het blok in de toelaatbare werklust verdisconteerd. Dit is vanzelfsprekend niet het geval voor de te gebruiken hijsmiddelen.

In een tabel van een autolaadkranen is de vlucht (horizontaal) uitgezet tegen de hijshoogte (verticaal). Gezien de vaste hijshaak aan de giek is er ook in dit geval geen sprake van een reductie van de werklust als gevolg van de massa van een hijsblok. Wel dient wederom rekening gehouden te worden met de massa van de hijsmiddelen. Daarnaast bestaat bij veel autolaadkranen de mogelijkheid hulpstukken aan te bouwen, waarvoor bijpassende hijstabellen van toepassing zijn.

5.2 Terreinomstandigheden

Lokale terreinomstandigheden op een bouwplaats beïnvloeden de keuze voor een geschikte kraan.

De onderwagens op banden (en voorzien van afstempeling) zijn onder te verdelen in drie varianten. Elke variant heeft specifieke terreineigenschappen:

- De ruwterreinkraan (type aanduiding veelal met de letters 'RT'). Dit betreft een telescoopkraan op een onderwagen met maar twee of drie assen, voorzien van grote terreinbanden. Deze machines zijn geschikt om mee te manoeuvreren op oneffen bouwplaatsen. Ze worden middels een vrachtwagen met dieplader naar de bouwplaats vervoerd. Omwille van de extra kosten die dit met zich meebrengt, is inzet van een RT-kraan vaak pas interessant vanaf een inzetduur van één of meerdere weken;
- De kraan met een vrachtwagenonderstel. Dit betreft een telescoopkraan, welke bedrijfseconomisch interessant is als er relatief veel kilometers gereden moeten worden. De onderwagens zijn voorzien van normale vrachtwagenbanden, ze zijn niet geschikt voor slechte terreinomstandigheden;
- De weg-terreinkraan (type aanduiding vaak met de letters 'AT', 'all-terrain'). De weg-terrein onderwagen combineert goede terreineigenschappen met het rijden van afstanden. Dit is het meest gebruikte type onderwagen, ze wordt gebruikt voor telescoopkranen, voor mobiele torenkranen en voor opbouwkransen.

Een alternatief voor de inzet van een ruwterreinkraan op een bouwplaats is de rupskraan voorzien van een telescoopgiek. De 'telescooprupsen' zijn niet voorzien van afstempeling en mogen in de bedrijfssituatie tot enkele graden scheef staan, dit verhoogt de praktische inzetbaarheid op de bouwplaats. Ook deze machines worden door middel van een vrachtwagen naar de bouwplaats vervoerd.

5.2.1 Rijden met last

Kranen voorzien van rupsen hebben als voordeel dat ze zich in opgebouwde toestand nog zelfstandig kunnen verplaatsen. In veel gevallen mag de rupskraan zich zelfs met een last in de haak voortbewegen, dit vergroot het werkgebied van de machine aanzienlijk. Met name in de zwaardere kraanklassen wordt, waar mogelijk, het verrijden van de kraan (met en zonder last) vermeden. Dit in verband met de toenemende risico's op instabiliteit en mogelijke beschadigingen aan de kraanopstelplaats.

5.3 Beschikbare ruimte

5.3.1 Vergelijk knik-arm giek en telescoopgiek

Kenmerkend voor de knik-arm gieken is dat deze standaard voorzien zijn van een vaste hijszaak. Omdat de kraan niet voorzien is van een hijslier wordt er geen hijsblok voorzien van schijven toepast. Om elke locatie rondom de kraan te kunnen bereiken mogen de gieken van deze machines in- en uitgeschoven worden met een aangehaakte last (praktijkterm: ze mogen 'schuiven met last').

De meeste mobiele kranen uitgerust met een telescoopgiek zijn wel voorzien van een hijslier. Ze zijn ontworpen om met verpende (geborgde) giek lengtes te werken. Hijstabellen voor variabele (niet verpende) giek lengtes zijn wel beschikbaar, maar de kraan capaciteit is dan sterk gereduceerd.

De compactkranen (ook wel city kranen) vormen hierop een uitzondering. Deze telescoopkranen zijn zeer compact gebouwd, ze hebben een onderwagen op banden met twee of drie assen en de hoofdgiek is opgebouwd uit relatief korte secties. Kenmerkend voor dit type kraan zijn de goede tabelwaarden bij variabele giek lengtes. De kraan wordt afhankelijk van de situatie ingezet met een vaste hijszaak (gemonteerd aan de giekkop met behulp van een speciaal hulpstuk) of met een hijsblok met schijven, verbonden met de hijslier.

Het grote voordeel van de vast gemonteerde hijszaak is de geoptimaliseerde hijs hoogte onder de giekkop. Bij de toepassing van een hijsblok is de afstand tussen de haak van het blok en de schijven in de giekkop relatief groot, dit is niet het geval bij de vaste hijszaak. De onderstaande figuur geeft het 'hijs hoogte-verlies' weer van de beschikbare hijsblokken voor een 130-tons mobiele kraan.

						
1		8,3	12-0-21	4	350 kg	2,00 m
2		16,6	32-1-21	4	600 kg	2,70 m
3		24,7	32-1-21	4	600 kg	2,70 m
4		32,8	80-3-21	4	850 kg	3,00 m
5		40,8	80-3-21	4	850 kg	3,00 m
6		48,7	80-3-21	4	850 kg	3,00 m
7		56,5	80-3-21	4	850 kg	3,00 m
8		64,3	125-5-21	4	1125 kg	3,00 m
9		72,0	125-5-21	4 + 2	1125 kg	3,00 m
10		79,6	125-5-21	4 + 2	1125 kg	3,00 m
11		87,1	160-7-21	4 + 2	1500 kg	3,00 m
12		91,8	160-7-21	4 + 2	1500 kg	3,00 m

Afbeelding 8 Relatie hijsblok en hijs hoogte (kolom geheel rechts) van een Demag AC 130-5 (bron: brochure Demag)

De combinatie van een vaste hijsaak en de mogelijkheid tot het schuiven met last maakt de autolaadkranen en compactkranen zeer geschikt voor hijsactiviteiten in krappe ruimtes of door kleine openingen. Ze worden bijvoorbeeld veel ingezet voor hijsactiviteiten in fabriekshallen en hebben de mogelijkheid een last door een deur- of gevelopening naar binnen te steken.

5.3.2 Minikranen

De zogenaamde minikranen vormen een specifieke klasse binnen de in Tabel 1 Mobiele kraan typen, genoemde combinaties. De minikranen zijn inzetbaar op zeer krappe en moeilijk bereikbare locaties. De kleinste varianten passen door een deuropening en worden om deze reden regelmatig in gebouwen gebruikt.

De meeste minikranen zijn voorzien van een rupsonderstel voor het transport op de bouwlocatie en daarnaast van afstempeling voor de bedrijfssituatie. De giek betreft vaak een telescoop- of een knik-arm giek, waarmee het 'schuiven met last' mogelijk is. Ze worden veelal aangevoerd naar de bouwplaats op een standaard aanhanger of middels een 'BE-combinatie'. De maximale werklust van de minikranen ligt in het algemeen onder de 5 ton.

5.4 Werksnelheid

De maximale werksnelheid reduceert met een toename van de grootte van de machine. Grote telescoop- en opbouwkranen zijn daarom niet geschikt om 'productie hijswerk' uit te voeren, denk hierbij aan een activiteit als betonstorten.

De mobiele torenkranen zijn bij uitstek geschikt voor dergelijke activiteiten. Dit hangt samen met de toepassing van de loopkat, de onder de giek hangende trolley. Door de loopkat in- of uit te katten wordt bij gelijkblijvende hijshoogte de last naar een kleinere, respectievelijk grotere vlucht gebracht. Dit betreft een enkelvoudige beweging. Bij alle andere kraantypen vraagt deze actie meervoudige bewegingen, bijvoorbeeld het op- of aftoppen van de hoofdgiek gecombineerd met het bedienen van de hijslier. Dit praktische verschil maakt dat met de mobiele torenkraan snel gewerkt kan worden.

5.5 Zicht op het werk

Ten aanzien van het zicht op de werkzaamheden bieden mobiele torenkranen enkele voordelen:

- De kraancabine kan op verschillende hoogtes aan de toren bevestigd worden (soms variabel). De machinist zit hoog en overziet het werk;
- Alle mobiele torenkranen kunnen bediend worden met een afstandsbediening. Als een last op een zeer krappe locatie ingehesen moet worden, kan het veiligheidsverhogend werken als de machinist naast de last staat en direct zicht heeft op de eindlocatie. De afstandsbediening biedt dan uitkomst.

N.B. De meeste machinisten verkiezen de bediening vanuit de cabine boven het werken met de afstandsbediening. Het volgen van de kraanbewegingen in de kraancabine geeft een veel beter gevoel bij de bediening van de machine.

Ook bij de andere kraantypen zijn er modellen beschikbaar waarvan de cabine in hoogte versteld kan worden en/of het werken met de afstandsbediening mogelijk is. Dit is echter niet standaard zoals bij de mobiele torenkranen.

6 Transport

6.1 Kraanmassa en aslasten

De meeste kranen met een banden-onderstel zijn voorzien van 12-tons assen. Een uitzondering hierop vormen de kranen die gebouwd zijn op een truckonderstel, deze staan in het algemeen op 10-tons assen.

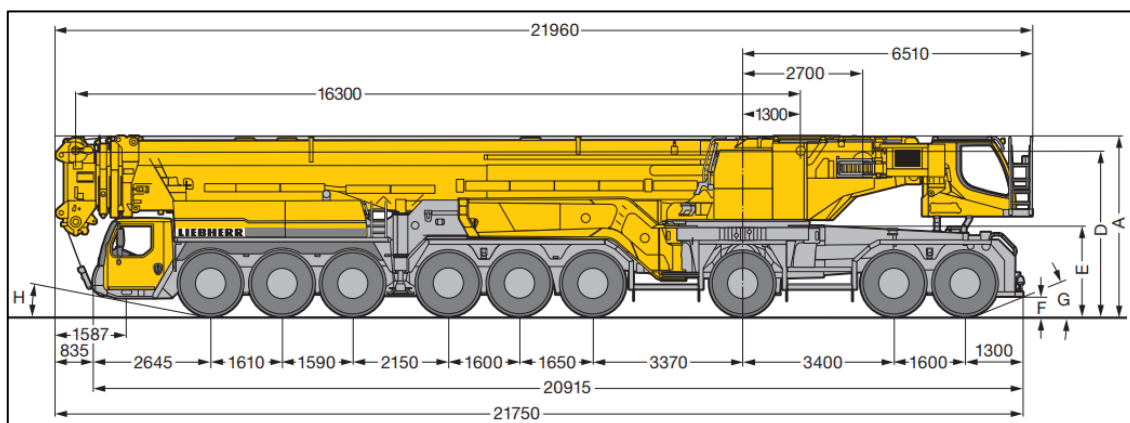
Voor vrachtwagencombinaties geldt in Nederland een maximaal toegestane massa van 50 ton. Voor mobiele kranen is dit 60 ton. Voor zwaardere combinaties moet een ontheffing bij de RDW aangevraagd worden voor het transport over de openbare weg. Tot en met 100 ton kan dat voor veel doorgaande wegen met een langlopende ontheffing. Wanneer het voertuig echter zwaarder is of wanneer de wegen niet opgenomen zijn in de langlopende ontheffing, moet een incidentele ontheffing aangevraagd worden. De doorlooptijd van de aanvraag van deze incidentele ontheffingen bedraagt in Nederland twee à drie weken.

Het laatste deel van de transportroute naar een werklocatie kan over private wegen voeren, die in eigendom zijn van bijvoorbeeld een waterschap of havenbedrijf. Met deze wegen wordt bij de behandeling van een ontheffingsaanvraag door RDW geen rekening gehouden. De opdrachtgever van de kraanverhuurder dient voor het berijden van deze wegen toestemming te verlenen en dus vast te stellen of de weg geschikt is voor het transport.

Om een optimale aslast-verdeling tijdens het wegtransport te creëren wordt bij veel telescoopkranen een deel van de ballast van de bovenwagen afgekoppeld (hydraulisch) en achter het motorcompartiment op de onderwagen geplaatst. Vanaf de kranen in de 80-tons klasse is de totaal benodigde hoeveelheid kraanballast te groot om te kunnen voldoen aan de aslast eis. Een deel van de ballast dient om deze reden apart naar de bouwplaats vervoerd te worden. Veel kraanverhuurders kiezen ervoor om deze ballast op een aanhanger achter de kraan (type 'wipkar') te vervoeren.

Bij kranen in de klasse vanaf 100 ton is het in veel gevallen niet mogelijk om alle ballast op de wipkar te vervoeren. De reden hiervoor dat is het maximaal toelaatbare massa van de combinatie van 100 ton overschreden wordt. Afhankelijk van de benodigde configuratie wordt in dat geval de eventuele extra ballast met vrachtwagens aangevoerd. Deze volgvoertuigen worden ook wel 'de ballastwagens' genoemd.

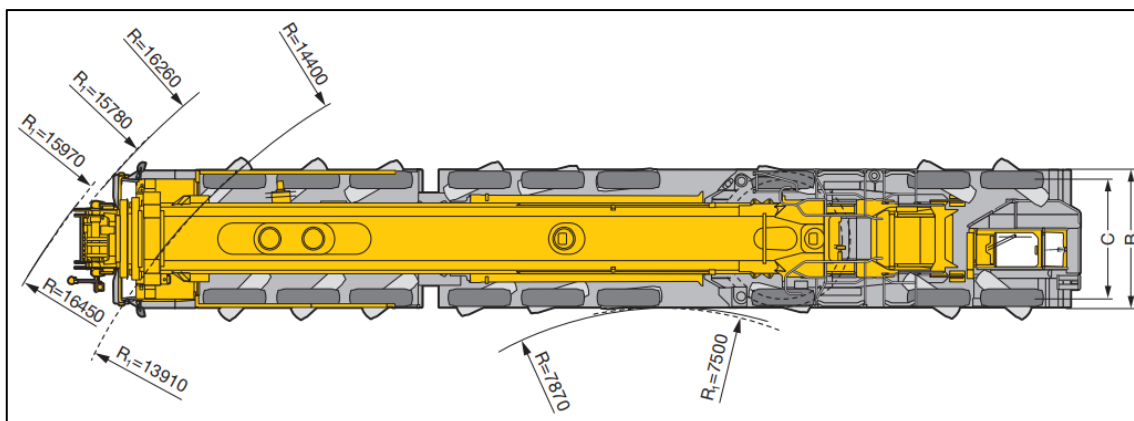
De grootste zelfrijdende kranen van dit moment hebben negen assen (achttien banden). De totale massa van kraan in transporttoestand is 100 ton, de maximale aslast bedraagt 12 ton en de kraan is circa 22 m lang. Alle bij de kraan behorende componenten worden vervoerd middels vrachtwagencombinaties die tevens een maximum totale massa hebben van 100 ton en aslasten tot 12 ton.



Afbeelding 9 Het zijaanzicht van de Liebherr LTM1750-9.1 op negen assen (bron: brochure Liebherr)

De kraantypen die niet voorzien zijn van banden worden beladen op vrachtwagens naar de bouwlocatie vervoerd. De zwaarste combinaties wegen ook in dit geval 100 ton, hebben aslasten tot 12 ton en lengtes tot circa 22 m.

De zelfrijdende kranen zijn 2,5 tot 3,0 m breed, transportwegen op bouwplaatsen zijn daarom bij voorkeur minimaal 4,0 m breed. Bochten dienen breder uitgevoerd te worden in verband met de ruime draaicirkels van de kranen. Te allen tijde dient voldoende afstand gehouden te worden van taluds (denk aan sloten).



Afbeelding 10 De draaicirkels van de Liebherr LTM1750-9.1, maat 'B'=3,0m (bron: brochure Liebherr)

6.2 Logistieke uitdaging

Opgemerkt dient te worden dat de aan- en afvoer van zeer grote kranen een ware logistieke uitdaging is. Het aantal benodigde vrachten is groot. Ter indicatie: een rupskraan in de '600-tons' klasse, uitgerust met een lange hoofdgiek plus een wind kit, wordt aangevoerd middels circa dertig vrachten. Als hierbij ook nog de superlift installatie nodig is, loopt dit aantal op tot veertig à vijftig vrachten. Daarbij komt dat de componenten die de voorgaande bouwplaats als eerste hebben verlaten, op de nieuwe bouwplaats als laatste moeten arriveren.

De montage van de grote opbouwkransen neemt enkele dagen in beslag. Het aantal vrachtwagenbewegingen gedurende deze dagen is dus zeer groot. De manoeuvreerruimte op de locatie kan soms zeer beperkt zijn, het komt voor dat binnenkomende of uitgaande vrachtwagens verplicht achterwaarts moeten rijden. Om onveilige situaties te vermijden, wordt het de opdrachtgever (met name in de windindustrie) aanbevolen de volgende maatregelen te nemen:

- Het creëren van keerruimtes voor vrachtwagens;
- Het creëren van passeervlakken. Dit is van toepassing op locaties waar de bouwlocatie zich zeer ver (> 500m) van de openbare weg bevindt;
- Het aanstellen van een logistiek coördinator (ook wel 'truck pusher') die vanuit een tactische positie op de bouwplaats, bijvoorbeeld de inrijlocatie vanaf de openbare weg, de vrachtwagenstroom regelt.

6.3 Transport op de bouwlocatie

Onder strikte voorwaarden mogen kranen op banden in (deels) opgebouwde toestand verreden worden (buiten de openbare weg). In verband met de gemonteerde ballast of eventuele hulpstukken zal er sprake zijn van verhoogde aslasten.

Bij de kleinere machines is het in het algemeen mogelijk de kraan inclusief de maximale hoeveelheid ballast te verplaatsen. Dit is bij de grote kranen niet meer mogelijk. In alle situaties is de gebruiksaanwijzing bepalend, hierin staan alle mogelijke transportconfiguraties vermeld en de daarbij geldende voorwaarden.

Mogelijke redenen om de kraan (deels) opgebouwd te verplaatsen zijn:

- *Beperkte ruimte op de kraanopstelplaats.* Als de kraan op een zeer krappe locatie op de bouwplaats opgesteld moet worden, wordt er regelmatig voor gekozen de ballast op een andere, ruimere, locatie op de bouwplaats aan te koppelen en de kraan daarna naar de opstelplaats te rijden. Soms vraagt dit extra maatregelen en moeten kraanschotten of hijsmiddelen apart verplaatst worden (bijvoorbeeld met een heftruck);
- *Kortere op- en afbouw tijden.* In de windindustrie bevinden zich de bouwwegen tussen de twee turbinelocaties vaak buiten de openbare weg. Als de bouwwegen toegankelijk zijn voor machines met verhoogde aslasten kan ervoor gekozen worden een kraan (deels) opgebouwd tussen twee locaties te verplaatsen. Dit scheelt aanzienlijk in de op- en afbouw tijd.



Afbeelding 11 Het transport van een Liebherr LTM1750-9.1 in deels opgebouwde toestand (foto: BKV)

De opbouwkransen op rupsen of de ‘pedestal’ kransen worden in het algemeen geheel gedemonteerd en daarna vervoerd op vrachtwagens. Er zijn alternatieve mogelijkheden om (deels) opgebouwde kransen te verplaatsen, bijvoorbeeld door het zelfstandig verrijden van een rupskraan of de verplaatsing middels modulaire hydraulische trailers. Zie voor meer informatie over het verplaatsen van mobiele kransen in deels opgebouwde toestand hoofdstuk 9.3.

7 De kraanopstelplaats

De locatie (of het plateau) waarop de kraan wordt opgesteld wordt de **kraanopstelplaats** genoemd. De kraanopstelplaats dient voldoende ruimte te bieden voor een veilige opstelling van de kraan in de bedrijfssituatie en moet te allen tijde vlak, voldoende draagkrachtig en goed bereikbaar te zijn.

Mobiele kransen voorzien van stempels dienen altijd volledig horizontaal (waterpas) opgesteld te worden. De stempels kunnen eventuele oneffenheden in de kraanopstelplaats opvangen. Grote niveauverschillen (> 10 cm) dienen echter vermeden te worden, gezien de vaak beperkte slag van de stempelcilinders.

Voor rupskransen is de eis aan het afschot van de kraanopstelplaats zeer strikt gedefinieerd, deze bedraagt volgens de gebruiksaanwijzing van de machines in veel gevallen maar maximaal +/- 0,3° (dit komt overeen met ca. 0,52%). Er zijn enkele rupskraan typen (klasse tot ca. 220 ton) die specifiek ontwikkeld zijn voor het uitvoeren hijswerkzaamheden op meerdere locaties op een bouwplaats. Om het flexibel inzetten van deze machines te vereenvoudigen, zijn de eisen aan het afschot van de opstel plaatsen minder strikt, de toelaatbare schuinstanden kunnen oplopen tot +/- 3,0°.

De inzet van kransen met een superlift installatie stelt extra eisen aan de kraanopstelplaats. Er is meer ruimte nodig rondom de kraan en de ondergrond dient (mogelijk op meerdere posities) getoetst te worden op de drukbelasting als gevolg van de massa van de superlift-ballast. De kraanverhuurder dient aan te geven wat de exacte massa is van de superlift ballast en op welke posities deze tijdens het oprichten van de giek en mogelijk tijdens de bedrijfssituatie aan de grond gezet wordt.

7.1 Kraanopstelling op pontons en schepen

De inzet van mobiele kranen op een drijvende ondergrond is beperkt mogelijk. Belangrijke factoren bij het overwegen van de inzet van een mobiele kraan op een ponton/schip zijn:

- De afmetingen en de massa van het ponton/schip (stabiliteit en (dek-)sterkte);
- De locatie waar de hijsactiviteiten uitgevoerd worden (in een binnenhaven of op open water);
- De afmetingen, de massa en de positie van het zwaartepunt van de kraan;
- De afmetingen en de massa van de last. Let op: het zwaartepunt van de last grijpt aan ('bevindt zich') in hart het van schijvennest in de giekkop van de kraan. Bij de inzet van kranen met lange gieken kan daarnaast de elasticiteit van de giek een grote rol spelen (mogelijke verplaatsing van het zwaartepunt van de last, bijvoorbeeld als gevolg van wind);
- Overige lading/werkzaamheden op het ponton/schip.

Er zijn twee hoofdscenario's te onderscheiden:

1. De kraan is geschikt voor het werken op een ondergrond met afschot en kan zonder aanpassingen en zonder raadpleging van de fabrikant op het ponton/schip ingezet worden. Er dient zeker gesteld te worden dat tijdens de uitvoering van de hijswerkzaamheden de trim en slagzij van het ponton en/of het schip te allen tijde binnen de in de gebruiksaanwijzing van de machine genoemde maximale scheefstanden blijft. Als het hiervoor noodzakelijk is het ponton of schip te ballasten, dienen nauwkeurige ballastberekeningen uitgevoerd te worden. Daarbij hoort een risicoanalyse op de gevoeligheid van het systeem. Hiermee wordt bedoeld dat inzichtelijk moet zijn hoe sterk het systeem reageert op afwijkingen die tijdens de werkzaamheden kunnen ontstaan, zoals bijvoorbeeld een (niet geplande) kleine verplaatsing van de last;
2. De kraan betreft een standaard mobiele kraan die volgens de gebruiksaanwijzing waterpas of met een maximale scheefstand van +/- 0,3° opgesteld dient te staan. Er zijn 2 mogelijkheden:
 - A. Er kan uitgesloten worden dat het ponton/schip tijdens de hijsoperatie beweegt. Het ponton/schip zal hiervoor in kalm water moeten liggen en de afmetingen en de massa van het ponton zullen ten opzichte van de kraan voldoende groot moeten zijn. Stabiliteitsberekeningen moeten dit aantonen. De kraan kan in overeenstemming met de gebruiksaanwijzing op het ponton opgesteld en gebruikt worden;
 - B. Er kan niet uitgesloten worden dat het ponton/schip tijdens de hijsoperatie beweegt. Het is dus niet mogelijk om de kraan in overeenstemming met de gebruiksaanwijzing op te stellen en te gebruiken. De fabrikant van de kraan dient geraadpleegd te worden. Fabrikanten laten bij sommige kraantypen, onder strikte voorwaarden, enige scheefstand van de machine toe (bijvoorbeeld +/- 2,0°). De voorwaarden kunnen bestaan uit:
 - Een reductie van de kraanballast;
 - Een reductie van de tabelwaarden;
 - Het beperken van de configuraties tot (korte) hoofdgiek varianten (geen hulpwiek).

Als aan deze door de fabrikant gestelde voorwaarden voldaan kan worden geldt ten aanzien van de werkvoorbereiding en de uitvoering van het werk hetgeen beschreven is onder 1.

NB: De bovengenoemde scenario's zijn gebaseerd op de mogelijkheden van de kranen.

Vanzelfsprekend dienen te allen tijde ook de volgende punten gecontroleerd te worden:

- Stabiliteit van het ponton/schip;
- Sterkte van het ponton/schip (buiging/afschuiving);
- Lokale sterkte ten aanzien van de werkende krachten vanuit de kraan (bijvoorbeeld de deksterkte).

Soms wordt verondersteld dat het toepassen van een ponton met één of meerdere spudpalen de stabiliteit van het ponton vergroot. Spudpalen worden toegepast om een ponton in positie te houden. Ze zijn enkel geschikt om horizontale krachten op te vangen en mogen niet ten gunste van de stabiliteitsberekeningen aangewend worden.

Tot slot moet rekening gehouden worden met het feit dat de meeste mobiele kranen in basis ontworpen zijn voor onshore omstandigheden. De inzet in een (zout water) offshore omgeving zal een grote impact hebben op de staat van de machine.

7.2 Kraanopstelling op staalconstructies

Soms bestaat er de noodzaak om een op maat gemaakte kraanopstelplaats te creëren uit stalen schotten welke vrij overspannen zijn opgelegd. Een mogelijke reden is het weglijden van de stempelkrachten van de kraan naar sterke punten in de ondergrond.

Aandachtspunten hierbij zijn:

- De oplegpunten van de schotten dienen zich altijd buiten het stempelvierkant (of de rupsen) van de kraan te bevinden;
- De doorbuiging van de schotten mag niet leiden tot een te grote scheefstand van de machine.

7.3 Verhoogde kraanopstelplaats

Met name voor de grotere rupskranen worden de kraanopstelplaatsen regelmatig uit meerdere lagen opgebouwd (bijvoorbeeld: zandpakket met daarop azobé schotten). Een sterk verhoogde opstelplaats kan extra uitdagingen geven ten aanzien van de opbouw van de kraan. De onderwagen ('de body') van een rupskraan wordt meestal aangevoerd op een semi-dieplader en bij voorkeur direct op de definitieve opstelplaats gelost. De body 'lost zichzelf' van de trailer door het uitdrukken van vier aan het frame gemonteerde hulpstempels.

Een verhoogd plateau kan het oprijden met de transport combinatie onmogelijk maken. Het aanleggen van een (goed verdichte) oprijhelling is in zo'n geval noodzakelijk. Als vuistregel voor de maximale hoek van een oprijhelling mag 4° (ca. 7%) aangehouden worden.

Het is sterk af te raden een rupskraan eerst volledig op te bouwen en dan pas het plateau op te verplaatsen. Er ontstaan hierbij grote veiligheidsrisico's, niet alleen als gevolg van de scheefstand van de kraan, maar ook door de zeer grote piekdrukken die vanwege de hoogteverschillen ontstaan onder de rupsen.

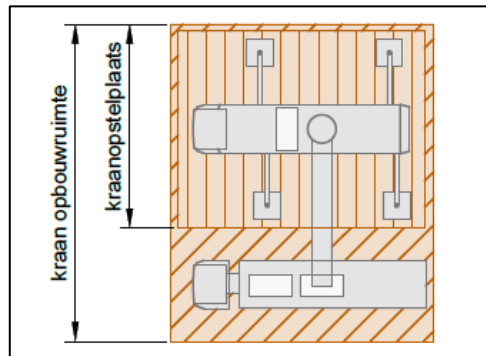
8 Opbouw van de kraan

Naast de kraanopstelplaats wordt onderscheid gemaakt tussen:

- De kraanopbouwruimte;
- De giekopbouwruimte.

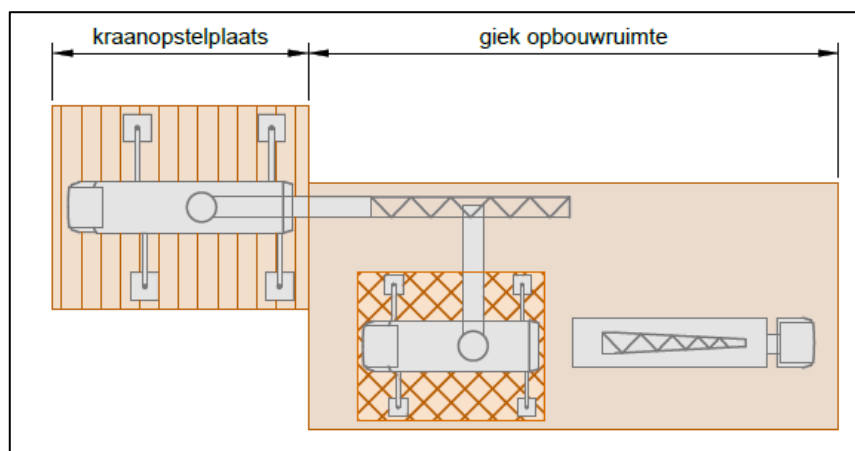
De kraan opbouwruimte en de giekopbouwruimte vormen samen de totale ruimte die nodig is om een te kraan te kunnen opbouwen. Van een giekopbouwruimte is enkel sprake bij opbouwkransen (vakwerkgiëk) en bij kranen die uitgerust worden met een hulpgiëk.

De kraanopbouwruimte is de ruimte die nodig is voor het opstellen en opbouwen van de onder- en bovenwagen van de kraan. Als er hulpkranen nodig zijn, behoort de ruimte voor deze machines tevens tot de kraanopbouwruimte. Ook de laad- en losruimte van eventuele vrachtwagens die hulpstukken (ballast) aanleveren behoort hiertoe.



Figuur 12 Kraanopstelplaats en kraanopbouwruimte

De giekopbouwruimte betreft de ruimte die nodig is voor het opbouwen van een vakwerkgiëk of hulpgiëk. Hierbij hoort ook de ruimte voor de in te zetten hulpkranen en de eventuele laad- en losruimte voor vrachtwagens.



Figuur 13 Kraanopstelplaats en giekopbouwruimte

In de meeste gevallen staat een kraan tijdens het opbouwen al op zijn definitieve werkpositie, de kraanopstelplaats valt dan binnen de kraanopbouwruimte.

De kraanopbouwruimte en de giekopbouwruimte vallen binnen de zogenoemde 'veiligheidszone van de kraan', dit is een zone waarbinnen zich geen onbevoegde personen mogen bevinden en waarvan het (mits realistisch) aanbevolen wordt het af te zetten.

Zie voor meer informatie over de veiligheidszone van de kraan:

Naslagwerk 4
Kraanveiligheidszones

8.1 De kraanopbouwruimte

Houd bij het opbouwen van de kraanopbouwruimte rekening met voldoende (manoeuvreer) ruimte voor:

- Aanhangers achter de kranen (waaronder wipkarren);
- Vrachtwagens (waaronder ballastwagens);
- Hulpkranen.

NB: Overal waar in dit hoofdstuk 'opbouw' geschreven staat kan ook 'afbouw' gelezen worden.

Ruimte voor aanhangers

Van de telescoopkranen in de klasse van ca. 80 tot 150 ton wordt de kraanballast veelal vervoerd op een wipkar achter de kraan. Binnen de kraanopbouwruimte dient ruimte voor de wipkar gereserveerd te worden.

Ook de kleinere telescoopkranen en tevens de mobiele torenkranen hebben regelmatig extra ruimte nodig als er hijsgereedschappen op een aanhanger mee naar de bouwplaats vervoerd worden.



Afbeelding 12 Een drie-assige wipkar achter een telescoopkraan (foto: BKV)

Ruimte voor vrachtwagens

Bij kranen in de klasse vanaf 100 ton kan er (naast de wipkar) sprake zijn van één of meerdere separate ballastwagens. De wagens moeten direct naast de kraan gepositioneerd kunnen worden om lossing van de hulpmiddelen door de kraan mogelijk te maken.

Eventuele extra uitrustingsstukken van een telescoopkraan, zoals de afspanning of een hulpgiek, worden tevens op vrachtwagens aangevoerd.

Voorbeeld:

Een 500-tons telescoopkraan welke opgesteld moet worden in een hoofdmastconfiguratie (zonder hulpgiek) met de maximale hoeveelheid ballast, zal gevolgd worden door circa vier tot vijf vrachtwagens. Deze wagens komen in het algemeen direct achter elkaar de bouwplaats oprijden, er is dus niet alleen veel opbouwruimte nodig, de impact op de gehele logistieke planning op de bouwplaats is groot.

Bij opbouwkranen geldt altijd dat er sprake is van de aanvoer van componenten met behulp van vrachtwagens. Machines in de klasse < 100 ton worden op enkele vrachtwagens aangeleverd. Dit aantal loopt op tot circa veertig of vijftig vrachtwagens voor opbouwkranen in de klasse 600/750 ton.

Ruimte voor hulpkranen

Bijna alle extra uitrustingsstukken van telescoopkranen en alle componenten van opbouwkranen worden gelost en gemonteerd met behulp van hulpkranen. Er dient ruimte gereserveerd te zijn voor de hulpkranen naast en/of achter de hoofdmachine.

Raadpleeg de kraanverhuurder altijd wanneer er hulpkranen nodig zijn, opdat er voldoende opbouwruimte gereserveerd wordt. Desgewenst kan de kraanverhuurder haar opdrachtgever voorzien van een opbouwtekening, waarin de opstelplaatsen voor de hulpkranen zijn weergegeven en zo nodig de optredende gronddrukken.

Relatie met de kraanopstelplaats

Bij voorkeur wordt de kraan opgebouwd op haar definitieve positie, de kraanopstelplaats. Als deze echter slecht bereikbaar is of onvoldoende opbouwruimte biedt, moet op een andere locatie een kraanopbouwruimte gerealiseerd worden om de kraan tijdelijk op te kunnen stellen en op te bouwen, zie ook paragraaf 5.3. Er wordt geadviseerd om altijd de kraanverhuurder te raadplegen, als de kraan niet op de kraanopstelplaats opgebouwd kan worden.

8.2 De giekopbouwruimte

De montage van een opbouwkraan vraagt ook in het geval van een eenvoudige hoofdgiëk configuratie veel ruimte op een bouwplaats. Er is altijd sprake van een kraanopbouwruimte én een giekopbouwruimte. Bij telescoopkranen is er alleen sprake van een giekopbouwruimte als de kraan met een hulpgiëk uitgerust wordt.

De giekopbouwruimte dient geheel vrij te zijn van obstakels. De lengte van de opbouwruimte wordt bepaald door het gekozen kraantype en de gekozen kraanconfiguratie.

Voor een opbouwkraan kan grofweg het volgende gesteld worden: de totaal benodigde opbouw lengte gerekend vanaf het hart van de draaikrans van de machine bedraagt de totale hoofdgiëklengte + de eventuele hulpgiëklengte + ca. 1,5-2,0 m (het aangrijppunt van de giëk bevindt zich ca. 1,5 tot 2,0 m vóór het hart van de draaikrans van de kraan).

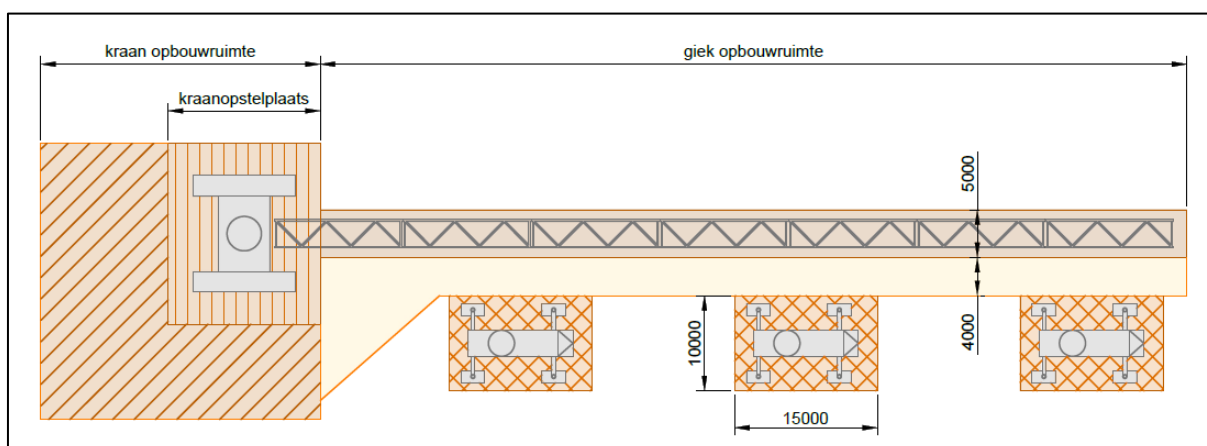
Bij telescoopkranen bedraagt de lengte van het opbouwveld de totale lengte van de hulpgiëk vermeerderd met circa 15 m (de lengte van de ingeschoven telescoopgiëk), gerekend vanaf het hart van de draaikrans.

Er dient bij elke giekopbouwruimte rekening gehouden te worden met één of meerdere hulpkranen en daarnaast met de vrachtwagens waarmee de componenten aangeleverd worden. De uitzondering hierop vormt de vouwgiëk op een telescoopkraan. Deze wordt zonder hulpmiddelen voor de giëk kop gedraaid. Om de draaibeweging echter mogelijk te maken dient er naast de kraan voldoende ruimte te zijn om de giëk te kunnen draaien.

De totale breedte van de giekopbouwruimte is een optelling van:

- De breedte van de (hulp-)giëk;
- De benodigde werkruimte aan weerszijde van de (hulp)giëk (vaak minimaal 2 x 1,0 m);
- De breedte van de toevoerweg voor de kraancomponenten (vaak ca. 4,0 m);
- De benodigde ruimte voor de hulpkranen.

Onderstaande afbeelding geeft een voorbeeld van de benodigde breedte van een giëk opbouwruimte voor opbouwkranen in de klasse 400 tot 750 ton. De hoofdgiëken van deze machines zijn 3,0 tot 3,5 m breed. Vermeerderd met de werkruimte bedraagt de totale werkbreedte ter plaatse van de giëk 5,0 m. Daarnaast is een aanvoerweg beschikbaar van 4,0 m en is er voor de hulpkranen een opstelvlak van ca. 10,0 x 15,0 m nodig. De totale breedte bedraagt derhalve 19,0 m.



Figuur 15 Afmetingen van de giekopbouwruimte voor opbouwkranen in de klasse 400 tot 750 ton

De 5,0 m brede strook moet een vlak en goed beloopbaar terrein zijn voor het personeel dat aan de kraan werkt. In de windindustrie betreft het werkterrein regelmatig een akkerland, in dat geval zijn er aanpassingen noodzakelijk. Het vlakken van het terrein en daarna uitleggen van een rijplatenbaan kan dan een oplossing zijn.

Voorwaarde is dat de rijplaten op droge ondergrond geplaatst worden, dit voorkomt het wegglijden van platen onder de aangedreven wielen van bijv. een verreiker. Op natte (klei) grond dient daarom altijd eerst een laag zand aangebracht te worden of er dient rekening gehouden te worden met een systeem dat de afwatering verzorgt.

Specifieke aandacht dient besteed te worden aan de posities voor de giekondersteuning, die tijdens de samenbouw van de vakwerkdelen geplaatst moeten worden. De druk op één ondersteuning kan fors oplopen; bij de opbouwkransen in de 600 tot 750-tons klasse tot maar liefst 65 -100 ton. Het is daarom van belang dat er lastspreiding aangebracht wordt.

De strook van 4,0 m moet goed en veilig bereden kunnen worden door de hulpkransen en de vrachtwagens waarmee de kraancomponenten aangeleverd worden.

In de windindustrie wordt voor de opbouw van de giek regelmatig de ruimte naast de aanvoerweg naar een windturbinefundament gebruikt. Dit is een voor de hand liggende keuze, echter er dient hierbij wel vastgesteld te worden of de bouwlocatie tijdens de opbouw werkzaamheden bereikbaar blijft voor hulpdiensten bij eventuele calamiteiten.

De richting van de giekopbouwruimte

Naast het feit dat niet te verwijderen obstakels de richting van de giekopbouwruimte bepalen, dient rekening gehouden te worden met de beperkingen van de kraan.

Bij rupskransen moet de giek haaks op of parallel aan de richting van de rupsen opgebouwd worden. Als voor het oprichten van de giek gebruik gemaakt wordt van de oprichtpoten is de richting altijd haaks op de rupsen. Een rupskraan mag na het oprichten van de giek verplaatst worden. Enerzijds geeft dit flexibiliteit ten aanzien van de richting van de giekopbouwruimte. Anderzijds dient er in dat geval rekening mee gehouden te worden dat er extra kraanposities gecontroleerd moeten worden op de optredende gronddrukken. Tevens is het risico aanwezig dat bij het verplaatsen en daarbij het mogelijk schranken van de rupskraan de kraanopstelplaats beschadigd raakt.



Afbeelding 13 De giekopbouwruimte (foto: G. Seinen)

Bij het opbouwen van de (hulp)giek van kransen voorzien van een onderwagen met stempels geldt dat de richting haaks op de onderwagen of over de achterzijde van de onderwagen de voorkeur heeft. De opbouwrichting over de rijcabine is te vermijden. Bij sommige kraantypen kan afgeweken worden van de genoemde voorkeursrichtingen, als hiertoe noodzaak blijkt dient de kraanverhuurder geraadpleegd te worden.

Overige eisen aan de giekopbouwruimte

Omdat bij de meeste kransen de (hulp)giek in horizontale stand opgebouwd moet worden, is de giekopbouwruimte bij voorkeur een vlak terrein. Mocht dit niet realiseerbaar blijken dan kan een aflopend terrein gecompenseerd worden door verhoogde giekondersteuning te plaatsen. De op- en afbouw van de kraan wordt hiermee wel gecompliceerder en zal dus langer duren. Daarnaast zijn er meestal extra hulpmiddelen nodig zoals hoogwerkers.



Afbeelding 14 Een verhoogde giekondersteuning bij een sterk aflopend terrein (foto: BKV)

Het is belangrijk dat de giekopbouwruimte niet alleen gedurende de op- en afbouwfase van de kraan vrij is van obstakels. Ook tijdens de uitvoering van de hijswerkzaamheden moet het gebied vrij blijven, opdat bij plotseling opkomend onstuimig weer de giek direct gestreken kan worden. De eventuele superlift ballast én de gebruikte giekondersteuning dienen om deze reden dan ook gedurende de hijswerkzaamheden in positie te blijven liggen.

9 Gronddrukken

9.1 Bedrijfssituatie

Vaak wordt aangenomen dat de belaste situatie (kraan met last in de haak) maatgevend is bij de bepaling van de maximaal optredende gronddrukken. Dat is niet altijd het geval. Bij een volledig opgetopte (opgerichte) hoofdgiek en géén last in de haak genereert de ballast van een kraan een groot achterover werkend moment. In sommige gevallen ontstaan in deze situatie grotere gronddrukken, dan in de bedrijfssituatie waarbij een last gehesen wordt. De kraanverhuurder dient derhalve in haar voorbereiding de hijsituatie te beschouwen en tevens de ‘lege haak’ situatie. Zie Bijlage 6 voor een toelichting hierop.

Kraanfabrikanten stellen vaak hulpsoftware ter beschikking om de optredende gronddrukken te kunnen verifiëren. Fabrikant Liebherr geeft aan dat de door hun software gegenereerde waarden inclusief een lastfactor van 5% zijn. Dit dekt kleine dynamische effecten als gevolg van de kraanbewegingen, er wordt echter benadrukt dat deze factor exclusief de dynamische effecten is, die ontstaan als gevolg van wind. Niet alle kraanfabrikanten geven helderheid over het wel of niet includeren van lastfactoren in hun hulpsoftware, het advies is daarom om altijd aan te nemen dat er geen lastfactoren meegenomen zijn.

N.B. De optredende stempel- of rupsdrukken worden door de kraanverhuurder weergegeven op de hijstekening, vaak in tabelvorm. In veel gevallen is bij een hijsengineer niet het exacte zwenkbereik en de zwenkrichting van de kraan bekend. Om deze reden wordt er door de engineers vaak voor gekozen om bij telescoopkranen de piekdrukken weer te geven die ontstaan bij het 360° rondzwenken van de kraan met last. Hieruit volgen vaak vier waarden, die niet één belastingsituatie vertegenwoordigen en dus ook niet één op één overgenomen kunnen worden in een eventuele grondberekening. Overleg hierover tussen de kraanverhuurder en de opdrachtgever is derhalve zeer van belang.

Het wordt aanbevolen de optredende gronddrukken bij een hijsactiviteit te bepalen door middel van software van de kraanfabrikant. Als deze software niet beschikbaar is kan de volgende vuistregel gebruikt worden, hieruit volgt een benadering van de maximaal optredende stempelkracht:

$$\text{Stempelkracht [ton]} = \frac{2,5 * (\text{gewicht kraan} + \text{gewicht last})[\text{ton}]}{4}$$

9.2 Oprichtsituatie

Deze situatie is van toepassing op opbouwkransen en kransen uitgerust met een hulpgiek. Bij het oprichten van de giek en/of hulpgiek kunnen zeer hoge gronddrukken ontstaan onder de stempels of rupsen, in diverse gevallen zelfs hoger dan in de bedrijfssituatie.

Bij het optrekken van de giek van een rupskraan in haakse richting op de rupsen, zal bijna de volledige massa van de machine over één rups verdeeld worden (situatie zonder superliftballast). Bij het optrekken van de giek in lengterichting van de rupsen ontstaan zeer grote piekdrukken onder de voorste looprollen van de beide rupsen.

Bij kransen voorzien van een superliftinstallatie kan in sommige gevallen de optredende gronddruk verlaagd worden door de hoeveelheid superliftballast te verhogen. De kraan is bij een grotere hoeveelheid superlift beter in balans, waardoor piekdrukken vermeden worden. De totale druk op de gehele kraanopstelplaats neemt echter weer toe als gevolg van de massa van de extra ballast.



Afbeelding 15 Het oprichten van de giek van een Demag CC 3800-1 (foto: G. Seinen)

9.3 Verplaatsen van de kraan op de bouwplaats

Zoals eerder beschreven worden rupskransen en pedestal kransen bijna altijd volledig gedemonteerd ten behoeve van een verplaatsing tussen twee locaties op een bouwplaats (of tussen twee windturbine locaties). Kransen met een onderwagen op banden kunnen zelfstandig verreden worden, in veel gevallen is het hierbij toegestaan dat een deel van de hulpsystemen en/of kraanballast aan of op de kraan gemonteerd blijft.

Hieronder volgen enkele voorbeelden van machineconfiguraties die, in overeenstemming met de gebruiksaanwijzing, zelfrijdend verplaatst mogen worden en de daarbij optredende aslasten.

Kraantype	Kraanconfiguratie	Totale massa van de kraan	Maximale aslast
LTM1095-5.1	Hoofdgiek 23 ton ballast	circa 84 ton	Assen 1 t/m 2 : 18 ton Assen 3 t/m 5 : 16 ton
LTM1200-5.1	Hoofdgiek 72 ton ballast	circa 160 ton	Assen 1 t/m 2 : 35 ton Assen 3 t/m 5 : 30 ton
LTM1450-8.1	Hoofdgiek met 38,5m verstelbare hulpgiek 64 ton ballast	circa 220 ton	Assen 1 t/m 4 : 21 ton Assen 5 t/m 8 : 34 ton
LTM1750-9.1	Hoofdgiek met afspanning 66.5 m verstelbare hulpgiek 84 ton ballast	circa 260 ton	Assen 1 t/m 6 : 32 ton Assen 7 t/m 9 : 23 ton
LTM11200-9.1	Hoofdgiek 7-delig met afspanning en 6,0+6,5m starre hulpgiek 52 ton ballast	circa 280 ton	Assen 1 t/m 4 : 31 ton Assen 5 t/m 9 : 31 ton
LG1750	21 m hoofdgiek 145 ton ballast	circa 370 ton	Assen 1 t/m 4 : 49 ton Assen 5 t/m 8 : 43 ton

Tabel 5 Aslasten bij kraanverplaatsingen in (deels) gemonteerde toestand

Er worden in de gebruiksaanwijzing diverse voorwaarden genoemd waaraan voldaan moet zijn voor een veilige uitvoering van de verplaatsing. Voorbeelden hiervan zijn:

- De gemiddelde helling mag maximaal 1% bedragen (0,6°). Pieken tot 5,2% (3,0°) zijn toelaatbaar;
- De rijsnelheid moet minimaal zijn (circa 1 tot 2 km/uur);
- De maximale 3-seconden windsnelheid bedraagt 9 m/s;
- De stempels dienen afhankelijk van de configuratie half of geheel uitgeschoven te zijn. De stempelcilinders zijn uitgeschoven tot circa 5 à 10 cm boven de ondergrond.

Er dient voorafgaand aan de start van een project duidelijkheid te bestaan over de capaciteit van de wegen op een bouwplaats. Als deze niet geschikt zijn voor de verhoogde aslasten dienen de kranen ten behoeve van het verplaatsen volledig gedemonteerd en weer gemonteerd te worden. Dit heeft vanzelfsprekend veel invloed op de benodigde op- en afbouw tijd van de kraan per locatie.

9.4 Lastspreiding

De verantwoordelijkheid van de kraanverhuurder eindigt in principe bij de levering van de schotten onder de kraan. Bij gestempelde kranen betreffen dit altijd standaard bij de kraan behorende schotten (kunststof, aluminium of staal). De telescoopkranen in Nederland zijn over het algemeen voorzien van schotten die de optredende gronddrukken reduceren tot circa 150 kN/m² (spreiding van ca. 100 kN/2m tot ca. 200 kN/m²).

Een stalen of aluminium schot zal onder belasting altijd licht doorbuigen. De ondergrond dient daarom enige mate van elasticiteit te hebben om de stempeldruk effectief over het gehele oppervlak van het schot te spreiden. Op een zeer harde ondergrond (bijvoorbeeld een zwaarbewapende betonnen vloer) is de effectieve lastspreiding van een schot minimaal. Zie voor extra aandachtspunten bij het toepassen van stempelschotten Bijlage 6.

Rupskranen zijn in het algemeen niet voorzien van standaard schotten. In de praktijk worden deze machines (tot de 750-tons klasse) meestal op een plateau van houten schotten geplaatst. Vaak betreffen dit azobé schotten met een dikte van 20 cm, een breedte van 1 m en een lengte van 5 of 6 m. De schotten liggen dwars op de rijrichting van de rupskraan onder de beide rupsen (bij grote machines in twee rijen). Bij de inzet van zeer zware machines op een minder draagkrachtige ondergrond wordt soms besloten het schottenpakket dubbellaags uit te voeren.

De effectieve breedte waarover een houten schot de optredende rupsdrukken spreidt, hangt eveneens nauw samen met de eigenschappen van de ondergrond. Als uitgebreide berekeningen noodzakelijk zijn met betrekking tot de sterkte van de kraanopstelplaats dient de kraanverhuurder de civiele expert te voorzien van de optredende rupsdrukken én de specificaties van de te gebruiken schotten, opdat deze meegenomen kunnen worden in de berekening van de kraanopstelplaats.

10 Aandachtspunten

10.1 Technische levensduur van de kraan

Elke mobiele kraan is ontworpen voor een bepaald gebruiksdoel, dan wel in overeenstemming met een gekozen lastspectrum. Hieruit volgt het maximaal aantal spanningsspelingen, met andere woorden de maximale technische levensduur van de kraan. Als de bedrijfsomstandigheden in de praktijk zwaarder blijken dan het beoogde lastspectrum leidt dit tot een afname van de levensduur van de kraan.

Sommige fabrikanten eisen dat voor bepaalde onderdelen, zoals de lierwerken van de kraan, de daadwerkelijke bedrijfsomstandigheden jaarlijks vastgelegd worden opdat de noodzakelijke controlemomenten en servicewerkzaamheden tijdig ingepland worden.

Ook op de staalconstructie van de hoofddelen van kranen (onderwagen, bovenwagen, giek etc.) is een dergelijk lastspectrum van toepassing. Een voorbeeld hiervan is het lastspectrum dat gebaseerd is op 'montagebedrijf'. Dit lastspectrum kan er als volgt uitzien:

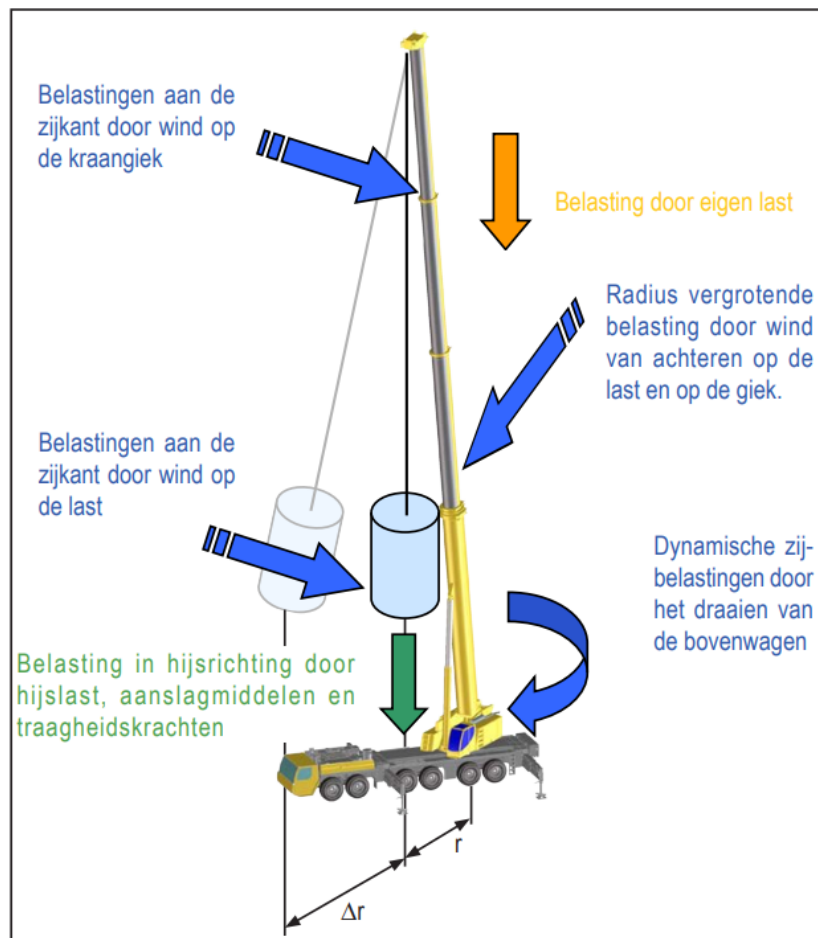
- Bij 10% van de lastgevallen wordt de kraan maximaal belast;
- Bij 40% van de lastgevallen wordt de kraan op 44% van het maximum belast;
- Bij 50% van de lastgevallen wordt de kraan op 16% van het maximum belast.

Veel mobiele kranen zijn op dit of op een vergelijkbaar lastspectrum gebaseerd. Het is zeer van belang dat gebruikers zich realiseren dat de levensduur van deze machines drastisch afneemt als de kraan op een project zeer frequent maximaal belast wordt. Voorbeelden kunnen zijn:

- Het uitvoeren van overslagwerkzaamheden;
- Het trekken van boorpijpen;
- Het werken met trilblokken.

10.2 Mobiele kranen en de effecten van wind

Wind kan een grote invloed hebben op een vrij hangende last, Figuur 4 laat de mogelijke belastingen als gevolg van wind zien. Bijzonder gevaarlijk is de wind van de zijkant op een kraangiek. Deze wordt niet geregistreerd door de LMB. De kraan kan hierdoor overbelast worden.



Figuur 19 Windbelastingen op een mobiele kraan (bron: Liebherr 'Windinvloeden bij kraanbedrijf')

Als de wind op de last gericht staat dan zal deze uitzwenken. De kracht van de last werkt dan niet meer loodrecht naar beneden. De vlucht (radius) van de last (r) kan vergroten (Δr) of er ontstaan ontoelaatbare zijwaartse krachten op de kraangiek.

10.2.1 Maximaal toelaatbare windsnelheid

De maximaal toelaatbare windsnelheid bij een hijsactiviteit wordt bepaald door:

- De massa van de last;
- Het oppervlak van de last;
- De wind weerstandcoëfficiënt van de last.

Met name lasten met een lage massa en een groot oppervlak vormen een risico. Als een last naar een grote hoogte gehesen moet worden, is nog eens extra aandacht vereist omdat de windsnelheid op grotere hoogtes toeneemt.

Bij mobiele kranen die ontworpen zijn in overeenstemming met de EN13000 is rekening gehouden met een oppervlak van 1,0 m² per ton hijsmassa en een wind weerstandcoëfficiënt van de last van 1,2. Het totale toelaatbare oppervlak bedraagt derhalve: $1,0 \times 1,2 = 1,2$ m²/ton. Op basis van deze waarde zijn de standaard toelaatbare windsnelheden bepaald. De toelaatbare windsnelheid is weergegeven in de gebruiksaanwijzing van de kraan en verschilt per kraan, per configuratie.

Als oppervlak per ton echter hoger is dan 1,2 m²/ton (lage massa/groot oppervlak) dan dient de kraanverhuurder de toelaatbare windsnelheid te reduceren. Op basis van het windoppervlak, de massa en de wind weerstandcoëfficiënt van de last dient volgens de in de gebruiksaanwijzing opgenomen rekenmethode een nieuwe toelaatbare windsnelheid bepaald te worden.

10.2.2 De effecten van wind op de gronddruk

De maximale lengtes van de hoofdgieken van kranen zijn de afgelopen jaren sterk toegenomen. De tijdens de hijswerkzaamheden optredende horizontale krachten, voornamelijk als gevolg van wind, zijn een steeds belangrijker issue geworden bij het ontwerp van de gieken.

Ondanks de hierboven beschreven aandacht voor de effecten van wind zullen de gieken van de moderne kranen, als gevolg van het toepassen van staal met een hoge rekgrens, in zijwaartse richting een bepaalde mate van doorbuiging ondervinden. Door deze initiële uitbuiging ontstaat een momentarm die de uitbuiging van de giek nog verder kan doen versterken, het zogenaamde tweede orde effect. Met name bij kranen met gieken langer dan 100 meter gecombineerd met lasten met een groot windoppervlak doet zich dit fenomeen voor.

Het totale buigende moment op de giek zal tot een verhoging leiden van de drukken onder de stempels of rupsen van de kraan. Dit dynamische effect wordt tot op heden in de ondersteunende kraansoftware niet meegenomen, hieruit volgen dus enkel statische waarden. De verwachting is dat fabrikanten in de toekomst hun software zullen uitbreiden opdat de effecten van wind beter gesimuleerd kunnen worden. De werkelijke effecten op de ondergrond worden daarmee nog beter inzichtelijk.

Het is van belang te noemen dat dit effect zich voordoet in de operationele situatie van de kraan mét een maximale last in de haak. Omdat in diverse gevallen de giek oprichtsituatie maatgevend is voor de maximaal optredende drukken, staat niet zonder meer vast dat de genoemde dynamische effecten bepalend zullen zijn voor het ontwerp van de kraanopstelplaats.

Totdat de fabrikanten de kraansoftware hebben aangepast wordt het de kraanverhuurder aanbevolen om bij de combinatie van een kraan met een giek langer dan 100m én een zeer zware en windgevoelige last (bijvoorbeeld een volledig gemonteerde rotorster) de kraanfabrikant te raadplegen ten aanzien van de effecten van wind op de verticale belasting.

10.2.3 Het weerbericht

Bij de voorbereiding van het hijsen van een last met een groot oppervlak dient men regelmatig actuele weersberichten op te vragen, dit kan via diverse websites (bijvoorbeeld de site 'windfinder'). Als er ontoelaatbare windsnelheden te verwachten zijn dan is het bij voorbaat verboden de giek op te richten of de last te hijsen. Als giek al is opgericht dan dient deze gestreken te worden.

Houd bij het raadplegen van dergelijke sites rekening met het feit dat de opgegeven waarden in het algemeen gelden op een hoogte van 10 m en '10 minuten gemiddelde windsnelheden' betreffen. Het eerdergenoemde document 'Windinvloeden bij kraanbedrijf' geeft rekenfactoren om een 10 minuten gemiddelde windsnelheid om te zetten naar een (3 sec.) windvlaagsnelheid en daarnaast de effecten van een gegeven wind op 10 m hoogte op grotere hoogtes te bepalen.

Als een mobiele kraan voorzien is van een windmeter (niet standaard) wordt deze op de giek van de kraan gemonteerd. In veel gevallen betreft dit een positie waarbij de meter zich, afhankelijk van de windrichting, of wel in de volle wind bevindt, of wel in de windschaduw (luwte) van de giek of een positie daar tussenin. Er mag daarom nooit verwacht worden dat het mogelijk is de windsnelheid nauwkeuring te meten met deze apparatuur. De windmeters op mobiele kranen zijn om deze reden ook niet gekalibreerd. De praktijk wijst uit dat de afwijking van de meting dermate groot is dat kalibratie geen zin heeft. De windmeetapparatuur op een kraan dient dan ook gezien te worden als meter welke enkel een indicatie van de windsnelheid weergeeft.

Er wordt geadviseerd om bij een hijsactiviteit waarbij de windsnelheid kritisch is, altijd de actuele windsnelheid via websites te raadplegen. Als er een windmeter op de kraan beschikbaar is kunnen de uitgelezen waarden van de meter ondersteunend werken bij beslissingen om de hijsactiviteit wel of niet te starten.

Bij een plotseling, niet verwachte opkomende wind, kan het voorkomen dat de toelaatbare windsnelheid voor de het strijken van de giek al is overschreden. De gebruiksaanwijzing van de kraan schrijft in dat geval voor welke noodmaatregelen genomen moeten worden. Het afspannen van de kraanhaak aan een zware last en het ontruimen van de gevarezone rondom de kraan kunnen dergelijke maatregelen zijn.

10.3 Onbeheerd achterlaten van de kraan

Zie ook:

Arbocatalogus Verticaal Transport

Voor bijna alle mobiele kranen geldt volgens de gebruiksaanwijzing dat de machinist de kraancabine niet mag verlaten als er een last in de haak hangt. Het 'laten hangen' van waardevolle bouwmaschinen en -gereedschappen aan de hijskraan tijdens een overnachting is dan ook niet toegestaan. Ook het laten hangen van hijsgereedschappen in de haak leidt tot overbodige slijtage van de hijsgereedschappen (kettingwerk) of aantasting door de zon (hijsbanden).

Veel kraanactiviteiten vinden plaats vanaf de openbare weg of ruimtes waarin publiek toegang heeft. Het behoort tot de zorgplicht van de werkgever om onbevoegd gebruik van de hijskraan te voorkomen, indien het onbevoegd gebruik tot gevaar voor nadere personen dan werknemers kan leiden. Dit betekent dat we alert moeten zijn dat derden geen bedoelde of onbedoelde en handelingen kunnen verrichten op of aan de kraan.

Bij het onbeheerd achterlaten van de hijskraan worden de volgende specifieke maatregelen genomen:

- Geen contactsleutels in het contact laten zitten.
- Bedieningskasten van bijvoorbeeld de stempelbediening afsluiten.
- Afsluiten van de cabine.
- Schakelkasten afsluiten.
- Afstandsbediening hijskraan niet onbeheerd laten liggen.

Arbobesluit, artikel 7.6 Deskundigheid werknemers, lid1:

Met betrekking tot arbeidsmiddelen waarvan het gebruik een specifiek gevaar voor de veiligheid van de werknemers kan opleveren blijft het gebruik voorbehouden aan werknemers die met het gebruik belast zijn.

Arbobesluit, artikel 7.17b, uitrusting mobiele arbeidsmiddelen met eigen aandrijving, lid 2a:

Mobiele arbeidsmiddelen worden uitgerust met voorzieningen om te vermijden dat zij door onbevoegden in werking kunnen worden gesteld.

Een opdrachtgever kan extra eisen stellen in verband met een eventuele evacuatie of ontruiming. Men zou kunnen eisen dat de sleutels in de cabine achtergelaten moeten worden. De consequenties van deze eis dienen besproken te worden met de opdrachtgever. Duidelijk dient gesteld te worden dat er maatregelen genomen moeten worden om de risico's genoemd in de gebruiksaanwijzing te ondervangen.

Als een mobiele kraan voor een langere periode (gedurende een nacht of langer) onbeheerd achterblijft, geldt naast de hierboven genoemde specifieke maatregelen het volgende:

De hoofdgiek en de hulpgiek van de kraan worden bij voorkeur volledig ingeschoven en/of gestreken (aan de grond gebracht). Bij de kleinere telescoopkranen is dit vrijwel altijd zonder problemen mogelijk en vraagt het inschuiven van de giek maar beperkt tijd.

Bij de opbouwkranen of bij de telescoopkranen uitgerust met een lange (verstelbare) hulpgiek ligt dit anders. Het aan de grond brengen van het systeem is vaak een complexe en tijdrovende operatie,

welke tevens veel vrije ruimte op een bouwplaats vraagt. Het is om deze redenen regelmatig gewenst de kraan in (gedeeltelijk) opgerichte toestand achter te laten.

Dit is toelaatbaar mits een risicoanalyse uitgevoerd is, waarin rekening gehouden wordt met het feit dat er gevaarlijke situaties kunnen ontstaan als gevolg van:

- Het wegzakken of bezwijken van de ondergrond door zware regenval of het ontdooien van een bevroren grondlaag;
- Zeer zwaar weer (harde wind, blikseminslag);
- Kleine bewegingen in hydraulisch cilinders (van bijvoorbeeld het stempelsysteem) als gevolg van temperatuurverschillen of een eventueel lek;
- Vandalisme.

Uit de risicoanalyse blijkt een meer of minder grote kans op een gevaarlijke situatie zoals hierboven beschreven. Deze kans dient in relatie gebracht te worden tot de omgeving waar de kraan is opgesteld; de kans op persoonlijk letsel als gevolg van een gevaarlijke situatie is groter in binnenstedelijke gebieden. Te allen tijde, ook als blijkt dat de kans op gevaarlijke situaties minimaal is, dient echter bekend te zijn wat de te nemen stappen zijn om de kraan bij een noodsituatie zo spoedig mogelijk in veilige positie te kunnen brengen.

Naast het uitvoeren van de risicoanalyse moeten wederom de eerder beschreven specifieke maatregelen genomen worden en dient tevens het volgende in ogenschouw genomen te worden:

- De kraan moet achtergelaten worden in de kleinste, meest stabiele en veilige bedrijfssituatie (een telescoopgiek altijd zo ver mogelijk inschuiven). Dit betreft onder andere de zwenkpositie van de bovenwagen, de hoek van de hoofdgiek en de hoek van de hulpgiek. Voor sommige machines zijn mogelijke 'parkeerstanden' gedefinieerd, in dat geval dient de gebruiksaanwijzing van de kraan opgevolgd te worden;
- Een eventueel vrij hangende superlift tray moet aan de grond gebracht worden;
- De kraanhaak moet in een veilige positie gebracht worden, welke voorkomt dat bij een lichte beweging de haak zelf of de hijskabels van de kraan een obstakel kunnen raken. In de meeste gevallen is dit de positie enkele meters onder de hoogsteafslag van de kraanhaak;
- Secundaire systemen zoals een airconditioning of een verwarmingsysteem dienen uitgezet te worden (met uitzondering van systemen die bijvoorbeeld bij zeer koude omstandigheden nodig zijn om een herstart van de kraan mogelijk te maken);
- Er dient aandacht te zijn voor de energievoorziening van (veiligheids-)systemen die in werking moeten blijven, bijvoorbeeld een waarschuwingslicht voor het luchtverkeer.

Tot slot dient een gedetailleerde weersverwachting opgevraagd te worden voor de periode waarin de kraan onbeheerd en in opgerichte staand achtergelaten wordt. Specifieke aandacht dient er te zijn voor de windverwachting; zware windstoten kunnen de stabiliteit van kranen uitgerust met zeer lange giek lengtes in gevaar brengen.

Het is van belang te weten dat voor veel kranen geldt dat de maximaal toelaatbare wind voor het strijken van de giek en hulpgiek lager is dan de toelaatbare wind voor de kraan in opgerichte positie. Bij zeer plotseling opkomende harde wind kan de situatie ontstaan dat de giek niet meer veilig gestreken kan worden. De gebruiksaanwijzing van de kraan schrijft in dat geval voor welke noodmaatregelen genomen moeten worden, zie ook paragraaf 10.2.

Het is tot slot ongewenst een kraan achter te laten op een (niet afgesloten) openbaar terrein. De verantwoordelijke persoon dient er in dat geval voor zorg te dragen dat de kraan afgezet wordt. Is dit niet redelijkerwijs mogelijk dan dienen andere maatregelen genomen te worden, om het opklimmen op gevaarlijke (hoge) delen van de kraan tegen te gaan. Een voorbeeld hiervan is het versperren van de opgang naar een koolladder van een mobiele torenkraan.

10.4 Mobiele kranen als onderdeel van attractietoestellen

Attractieplatforms en –stellages die zijn bevestigd aan een kraan en die geheel als attractietoestel zijn gekeurd en gecertificeerd conform WAS (Warenwetbesluit attractie- en speeltoestellen) door een aangewezen keuringsinstelling (AKI) voldoen aan de Nederlandse regelgeving. De overheid wijst keuringsinstellingen aan die bevoegd zijn de wettelijk verplichte keuringen uit te voeren en certificaten af te geven.

Met een gewone mobiele kraan, een arbeidsmiddel geschikt voor haakbedrijf, is het niet toegestaan attractietoestellen te hijsen. Het hijsen van personen is niet toegestaan, met uitzondering van de inzet van een werkbak waar specifieke regels voor gelden.

Aanbieders van attractieplatforms zijn er inmiddels in geslaagd om attractietoestellen te maken die aan de Nederlandse regelgeving voldoen en waar mobiele kranen onderdeel van uitmaken. De kraan is daarbij als onderdeel van het attractietoestel gekeurd en gecertificeerd. Voor alle duidelijkheid: dit zijn voor hun taak specifiek geselecteerde kranen zonder haak en haakblok. Deze attractietoestellen zijn aantoonbaar gecertificeerd; per toestel is een certificaat afgegeven.

De inzet van gewone mobiele kranen waarbij attractieplatforms/-stellages met kettingen en/of staalkabels aan de originele lastdrager (lees hijschaak) van de kraan worden gehangen is dus niet toegestaan op grond van regelgeving in de Arboret en de gebruiksvoorschriften van kraanfabrikanten. Wanneer de kraan onderdeel is van een attractietoestel en het geheel is aantoonbaar gekeurd en gecertificeerd (als één machine), is dat wel conform Nederlandse regelgeving. Een AKI controleert of aan alle vereisten die worden gesteld aan attractietoestellen wordt voldaan en verstrekt op basis daarvan het certificaat van goedkeuring.

Een geldig certificaat van goedkeuring, afgegeven door een keuringsinstelling die is aangewezen voor het WAS geeft het bewijs dat het attractietoestel, genoemd in het certificaat aan het WAS voldoet. Dit is het maximale dat een fabrikant kan doen. De inspecteurs van de NVWA zullen bij hun inspecties op kermissen en andere plaatsen voor ontspanning en vermaak waar kranen met platforms voor het hijsen van personen worden gebruikt nagaan of er een geldig certificaat van goedkeuring is afgegeven. Verder kunnen zij inspecteren of het geheel veilig is opgebouwd, in een veilige staat is gehouden en veilig gebruikt wordt. Bij gevonden tekortkomingen zullen ze handhavend optreden.

11 Keuringen

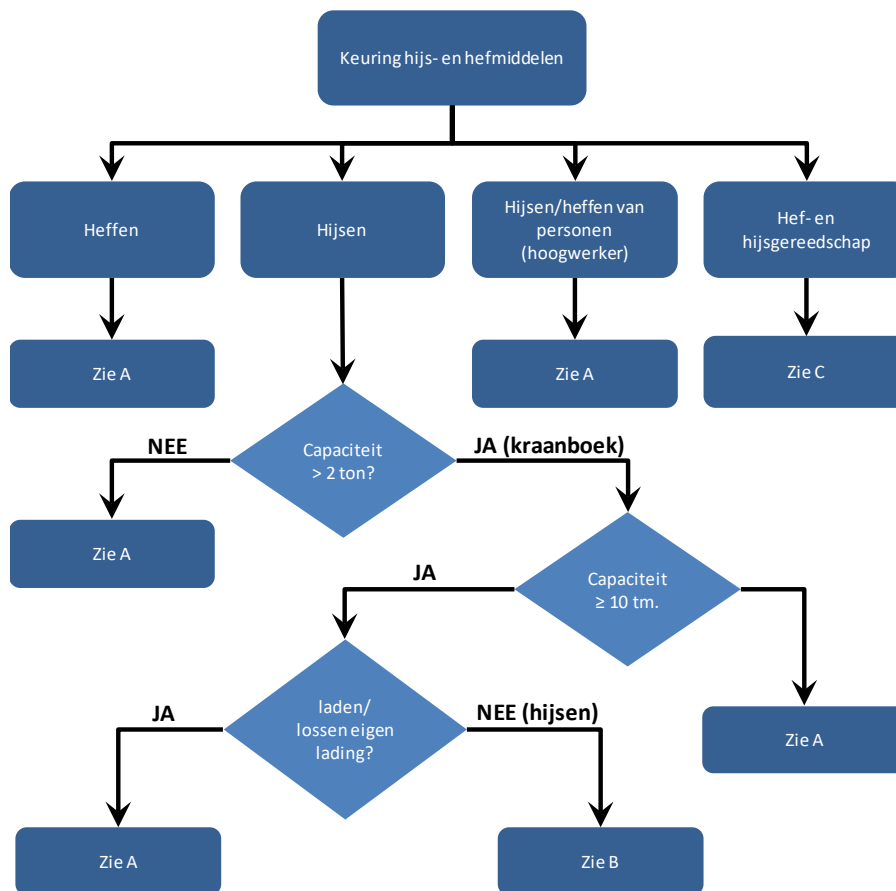
De volgende keuringen zijn van toepassing op mobiele kranen:

- Periodieke keuring;
- Opstellingskeuring.

Een korte uitleg over deze keuringen volgt hieronder. Een volledig overzicht van keuringseisen van verschillende typen hijskranen is te vinden in Bijlage 7. Tot slot is in Bijlage 8 een uitgebreide uiteenzetting, inclusief citaten uit wetsteksten en informatie over keuringen in het buitenland, te vinden in.

11.1 Periodieke keuring

De TCVT heeft op basis van de wetgeving het volgende schema opgesteld voor de keuring van hijs- en hefmiddelen:



Schema 2, keuringen hijs- hefmiddelen

- A. Keuring door deskundige afhankelijk van het gebruik (aanbevolen minimaal één per jaar);
- B. Keuring volgens schema:
 - 1^e jaar na ingebruikname door deskundige;
 - 2^e jaar na ingebruikname: door aangewezen instelling;
 - 3^e jaar na ingebruikname: door deskundige;
 - 4^e jaar na ingebruikname: door aangewezen instelling;
 - Etc.
- C. Aanbeveling: de VVT adviseert voor inspectie de richtlijn 'Beoordeling hijsgereedschappen in de gebruiksfase' te volgen en voor keuring het vrijwillige schema van de TCVT te volgen: W1-01 met bijlage A.

De kraan moet dus jaarlijks door een deskundige worden gekeurd, eens per twee jaar dient de deskundige een door de overheid aangewezen instelling te zijn. Een persoon 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 aangewezen instelling maakt voor de periodieke keuring gebruik van het TCVT-keuringsschema 'Hijskranen' (document 'W3-01 Keuringsschema voor het periodiek keuren van hijskranen'). Het is aan te bevelen dat ook in de tussenliggende jaren de deskundige dit schema hanteert. Een mobiele torenkraan kan worden uitgerust met een vaste installatie in de vorm van een lift. Deze lift vormt een onderdeel van de hijskraan en wordt dan ook tegelijk met de hijskraan gekeurd. Zie

hiervoor eveneens TCVT document W3-01. Gebruik van de lift dient te geschieden volgens de gebruiksaanwijzing van de betreffende fabrikant.

Indien tijdens de keuring gebleken is dat de mobiele kraan voldoet aan de eisen omschreven in het keuringsschema wordt een certificaat van goedkeuring door de aangewezen instelling afgegeven aan de aanvrager.

11.2 Opstellingskeuring

Zowel in de Europese als in de nationale wetgeving wordt gesproken over een keuring op juiste wijze van installatie en goed en veilig functioneren. De opstellingskeuring dient uitgevoerd te worden door een deskundige, in de praktijk is dit vaak de machinist.

Mobiele kranen dienen na de opstelling altijd een opstellingskeuring te ondergaan. De deskundigheid van de machinist (en daarmee de inhoud van de keuring) beperkt zich tot de juiste opbouw en positionering van de kraan (in overeenstemming met de gebruiksaanwijzing en de inhoud van het hijsplan).. Een praktische invulling kan zijn:

- De controle van de eindafslag (bij losmaken blok van bumper);
- Stabiele opstelling door 360° zwenken (de kraan dient waterpas opgesteld te zijn);
- Ruimte zwenken beschikbaar door 360° zwenken;
- Rondje om de kraan (bijvoorbeeld controle mechanische borging, lekkages e.d.) en afzetten machine;
- Correcte instelling en werking beveiliging;
- Functioneren veiligheidsklep haak (bij aanslaan).

Het is niet noodzakelijk de bevindingen schriftelijk vast te leggen. Het is aan de machinist hiervan een gewoonte te maken bij elke opstelling (onderdeel van het beroepscompetentieprofiel van de machinist mobiele kraan).

Bij machines waarop hulpstukken gemonteerd worden (bijvoorbeeld een hulpgiek) dient de betreffende functie te worden gecontroleerd. Een praktische invulling hiervan kan (naast het bovenstaande) het volgende zijn:

- Rondje om het hulpstuk/de machine (controle op aanbrengen van de vereiste borgingen, lekkages e.d.);
- Controle instelling en werking beveiliging;
- Controle werking machine met hulpstuk.

Ook in dit geval is een schriftelijke vastlegging niet noodzakelijk en is het aan de machinist om een gewoonte te maken van een controle-ronde na elke ombouw.

Bij machines met een gecompliceerde opstelling (verstelbare hulpgiek, opbouwkransen) dient een opstellingskeuring te worden uitgevoerd die schriftelijk geregistreerd kan worden. Als uitgangspunt dient de gebruiksaanwijzing gehanteerd te worden. Registratie kan plaats vinden door middel van een keuringslijst, zie het voorbeeld in Bijlage 8.3, Checklist opstellingskeuring.

12 Bediening van de machine

Elke mobiele kraan moet bediend worden door een deskundige machinist. Het juiste deskundigheidsniveau wordt bereikt door:

- Een gerichte opleiding (TCVT-registraat);
- Een machine gerichte instructie.

De machinist is verantwoordelijk voor een correcte bediening van de machine. Voor de correcte uitvoering van een hijsoperatie dienen meerdere rollen ingevuld te worden, waaronder die van aanpikker en seingever.

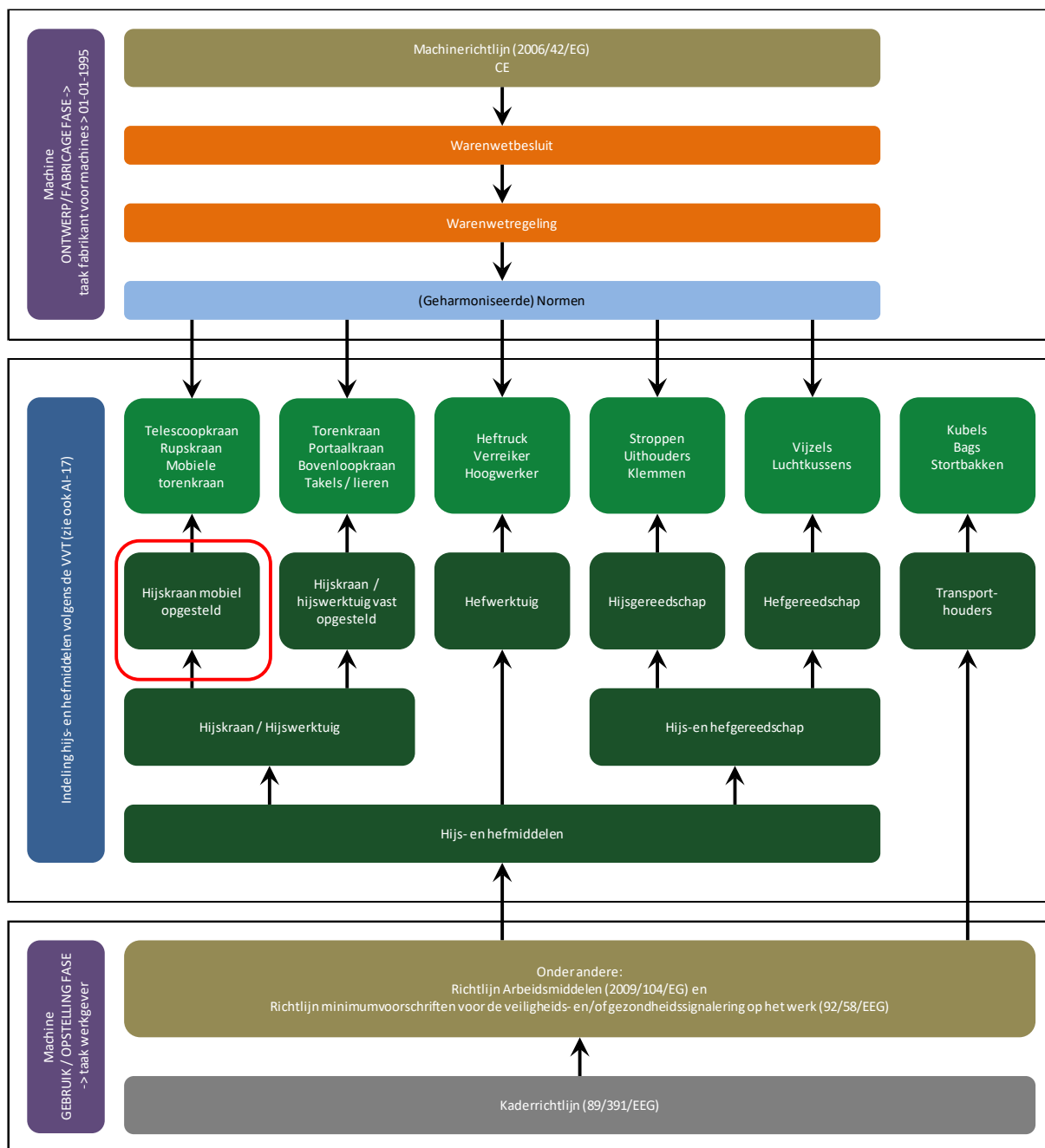
Zie voor informatie over de invulling van de rollen in een hijsteam:

***Richtlijn Mobiele Kranen &
Naslagwerk 2, Deskundigheid hijsteamleden***



BIJLAGEN

Bijlage 1. Indeling Mobile Kranen



Bijlage 2. Autolaadkranen ingericht als hijskraan

Achtergrond

Er worden met de nodige regelmaat autolaadkranen gebruikt voor het uitvoeren van uiteenlopende werkzaamheden. Er bestaat veel onduidelijkheid ten aanzien van de inzet van autolaadkranen ingericht voor laden en lossen en autolaadkranen gebruikt als hijskraan. Ook is er onduidelijkheid over het verschil tussen laden/lossen en hijsen. Er zijn een groot aantal praktijksituaties waarvan het niet eenvoudig is te beoordelen of er sprake is van laden en lossen of van hijswerkzaamheden.

De volgende soorten autolaadkranen komen voor:

- Autolaadkranen voor het laden/lossen van uitsluitend eigen lading;
- Autolaadkraan met hijsfunctie, geschikt voor het uitvoeren van hijswerkzaamheden.

In welke van de twee categorieën de autolaadkraan thuishoort wordt bepaald door de fabrikant en de NEN-EN norm op basis waarvan de autolaadkraan is gebouwd. Een en ander is het gevolg van Europese en nationale wetgeving. Het volgende overzicht geeft hiervan een weergave:

Autolaadkraan ingericht voor laden/lossen	Autolaadkraan ingericht voor hijsen
De fabrikant van de autolaadkraan moet voldoen aan de machinerichtlijn (2006/42/EG): elke machine moet voorzien zijn van: een CE-markering, een EG-verklaring van overeenstemming en een gebruiksaanwijzing. De gebruiksaanwijzing moet volgens de wet zijn opgesteld in het Nederlands en door de gebruiker strikt worden opgevolgd. De fabrikant kan voor het ontwerp en de bouw van de kraan gebruik maken van een geharmoniseerde Europese norm. Voorbeelden daarvan zijn hieronder weergegeven.	
NEN-EN 12999: Hijskranen – Laadkranen.	NEN-EN 13000: Hijskranen – mobiele kranen.
Definitie volgens de norm: <i>Powered crane comprising of a column, which slews about a base, and a boom system which is attached on to the top of the column. The crane is usually fitted on a commercial vehicle (including trailer) and is designed for loading and unloading the vehicle.</i>	Definitie volgens de norm: <i>Self powered jib crane capable of travelling loaded or unloaded without the need of fixed runways and relying on gravity for stability.</i>

Keuring van de autolaadkraan

Om te begrijpen wat er wordt bedoeld is een uitleg van twee begrippen nodig:

Bedrijfslastmoment: dit is de maximale waarde van: “de last in tonnen maal de afstand van hart draaikrans tot aan de kraanhaak volgens de gebruiksaanwijzing”. Het bedrijfslastmoment wordt in de praktijk veelal gebruikt om een autolaadkraan te classificeren.

Werklast/bedrijfslast: de maximaal toelaatbare last volgens de gebruiksaanwijzing.

Autolaadkraan ingericht voor laden - lossen	Autolaadkraan ingericht voor hijsen
Het Warenbesluit machines schrijft voor, dat elke kraan moet zijn voorzien van een kraanboek (artikel 6f lid1) indien de maximale bedrijfslast twee ton of meer is (artikel 6d lid 1). Het kraanboek moet altijd in de nabijheid van de kraan aanwezig zijn.	
Op basis van het Warenwetbesluit Machines Artikel 6d, moet elke autolaadkraan met een bedrijfslast die gelijk is aan of hoger dan twee ton, ten minste eenmaal per 12 maanden worden gekeurd.	
Op basis van de warenwetregeling machines artikel 2a, moet elke op een voertuig bevestigde autolaadkraan, die uitsluitend bestemd is of wordt gebruikt voor het laden en lossen van de laadbak van het voertuig, ten minste eenmaal per 12 maanden worden gekeurd door een deskundige.	Op basis van de warenwetregeling machines artikel 2a, moet elke autolaadkraan ingericht voor hijsen, met een bedrijfslastmoment van ten minste 10 tonmeter, gekeurd worden volgens het wettelijk vastgelegde TCVT (stichting Toezichthouder Certificatie Verticaal Transport) schema W3-01. Op basis van het Warenwetbesluit Machines Artikel 6d, dient deze wettelijke TCVT-keuring ten hoogste 24 maanden na ingebruikname en vervolgens elke 24 maanden te worden uitgevoerd door een aangewezen instantie.

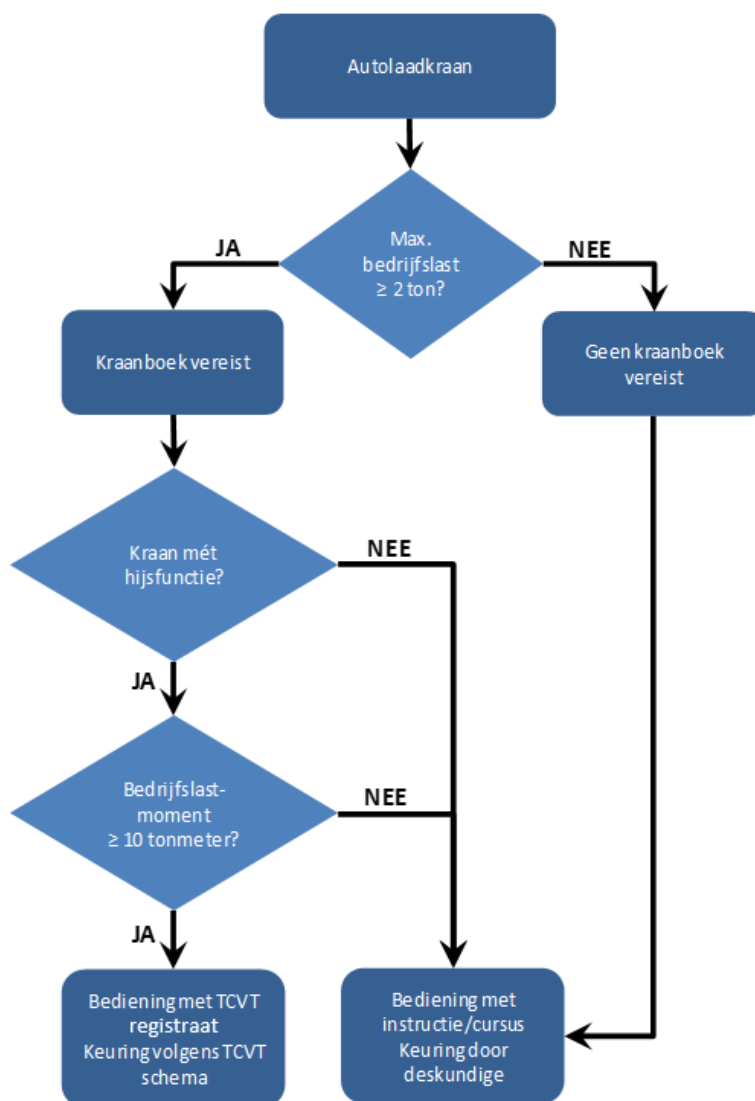
Naast de bovengenoemde keuring geldt dat voor elke nieuwe opstelling een opstellingskeuring zoals beschreven in hoofdstuk 11.2 uitgevoerd moet worden.

Opleiding en registratie van de bediener

De basis voor opleiding en registratie is vastgelegd in de Arbowet en wordt bepaald door het soort en de capaciteit van de autolaadkraan. Niet het soort werk dat wordt uitgevoerd is bepalend voor de vereiste opleiding, maar het ontwerp van de machine zoals vastgelegd in de gebruiksaanwijzing.

Autolaadkraan ingericht voor laden – lossen	Autolaadkraan ingericht voor hijsen
Volgens de Arbowet moet de bediener de kraan bedienen zoals voorgeschreven in de gebruiksaanwijzing en daarin instructie gehad hebben.	
Bediening moet plaats vinden overeenkomstig de gebruiksaanwijzing van de autolaadkraan en indien nodig aangevuld met instructie en opleiding. Het is de bediener wettelijk verboden met de autolaadkraan andere werkzaamheden te verrichten dan laden/lossen.	Een autolaadkraan welke is ingericht voor het uitvoeren van hijswerkzaamheden met een bedrijfslastmoment van 10 tonmeter of meer. Volgens Arbobesluit artikel 7.32 en Arboregeling paragraaf 7.3, artikel 7.6, moet de machinist in het bezit zijn van een TCVT-registratie van vakbekwaamheid machinist autolaadkraan met hijsfunctie. (TCVT/W4-04, autolaadkraan (ALK) met hijsfunctie).

Schematische weergave:



2.1. Voorbeelden ter verduidelijking

Ter verduidelijking van het bovenstaande volgen hieronder een aantal voorbeelden.

NB: Dit is **een interpretatie** van de wet! De Arbeidsinspectie/Rechter zal **alleen op basis van de wetstekst** een uitspraak kunnen doen.

- Plaatsen van eigen lading, waarbij over obstakels moet worden getild:
Er is duidelijk geen sprake van “direct naast het voertuig laden of lossen”. In deze context moet tillen gelezen worden als hijsen. Het betreft hier zonder meer hijsen met een autolaadkraan.
- Het plaatsen van lading vanaf de auto op een verdiepingsvloer:
Er is duidelijk geen sprake van “direct naast het voertuig laden of lossen”. Er is sprake van hijsen met een autolaadkraan.
- Autolaadkraan gemonteerd op een trekker legt lantaarnpalen vanaf de aangekoppelde trailer naast de trailer:
Er is sprake van het plaatsen van de eigen lading direct naast het samenstel van voertuigen. Dit is laden/lossen.
- Autolaadkraan plaatst lantaarnpalen naast de auto direct vanaf de wagen recht op in de grond:
De lantaarnpalen worden in verticale positie gebracht en in de aanwezige gaten gehesen. Dit is hijsen met een autolaadkraan.
- Lossen van lading en direct naast de auto plaatsen waarbij gebruik gemaakt wordt van een separaat aangevoerde telescoopkraan:
Er wordt een hijskraan ingezet, dit is hijsen.
- Met een autolaadkraan equipment, zoals een afsluiter, pomp, elektromotor, bordessen etc., uit een gebouw/plant halen (of terugplaatsen) en op het voertuig leggen voor transport:
In plaats van het gebruik van een hijskraan en een separaat transportvoertuig wordt de autolaadkraan gebruikt als hijskraan. Dit is hijsen met een autolaadkraan.
- Lading op de eigen aanhanger/oplegger direct naast de wagen plaatsen gebruik makend van de autolaadkraan die gemonteerd is op de bakwagen/trekker:
Er is sprake van het plaatsen van de lading direct naast het samenstel van voertuigen. Dit is laden/lossen.
- U heeft een autolaadkraan besteld voor het laden van lading. De lading staat net naast de rijweg, dus hebt geen hijswerkzaamheden voorzien. De transporteur stuurt echter een bakwagen met daarop een autolaadkraan (> 10 tonmeter) mét hijsfunctie. Vanuit het oogpunt van de wet blijft dit laden/lossen.
Wettelijk gezien heeft echter de eigenaar van het voertuig de plicht deze te laten bedienen door een bediener die aan de wet voldoet, dus deskundig is. In dit geval móet de bediener dus instructie/cursus hebben gehad. Vanzelfsprekend moet de kraan TCVT gekeurd zijn.

Bijlage 3. Wetgeving ontwerp/productie & opstelling/gebruik

In de volgende tabel is de relatie weergegeven tussen de geldende EU-wetgeving, de nationale wetgeving en de meest relevante geharmoniseerd normen.

	EU	Nationaal	Normen	Instructies
Ontwerp	Machinerichtlijn 2006/42/EG (o.a. Bijlage I, Hfdst. 4)	Warenwetbesluit machines	EN 13000 En 14439 EN 12999 EN 474-5 EN 1459 EN 15746	n.v.t.
Productie (+ Controle)	Machinerichtlijn 2006/42/EG (o.a. Art.12)	Warenwetbesluit machines (o.a. artikel 5)		
Opstelling	Arbeidsmiddelen 2009/104/EG (o.a. Artikel 5, Bijlage 2 Hfdst. 3.1.1)	Arbobesluit (o.a. art. 7.4a en 7.5)		Gebruiksaanwijzing hijskraan
Gebruik	Arbeidsmiddelen 2009/104/EG (o.a. Bijlage 2, Hfdst. 3) Veiligheidssignalering 92/58/EEG	Arbobesluit (o.a. Hfdst. 7.18 en 7.18a) Arboregeling (o.a. 8.26 Bijlage XIX)	NEN 2025	Gebruiksaanwijzing hijskraan

3.1. Ontwerp/productie

3.1.1. Machinerichtlijn

Hijskranen 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 Machinerichtlijn. Door op de hijskraan een CE-markering aan te brengen en een EG-verklaring van overeenstemming af te geven, verklaart de fabrikant dat de betreffende hijskraan voldoet aan de Machinerichtlijn. De Machinerichtlijn is in Nederland geïmplementeerd in het Warenwetbesluit machines.

Machinerichtlijn 2006/42/EG, Artikel 5, In de handel brengen en in bedrijf stellen, lid 1

De fabrikant of diens gemachtigde moet, alvorens een machine in de handel te brengen en/of in bedrijf te stellen:

- a. zich ervan vergewissen dat deze machine in overeenstemming is met de toepasselijke, in bijlage I vermelde essentiële gezondheids- en veiligheidseisen;*
- b. zich ervan vergewissen dat het in bijlage VII, afdeling A, bedoelde technisch dossier beschikbaar is;*
- c. inzonderheid de noodzakelijke informatie verstrekken, zoals de gebruiksaanwijzing;*
- d. de procedures ter beoordeling van de overeenstemming uitvoeren, overeenkomstig artikel 12;*
- e. de EG-verklaring van overeenstemming opstellen overeenkomstig bijlage II, deel 1, onder A, en zeker stellen dat deze de machine vergezelt;*
- f. overeenkomstig artikel 16 de CE-markering aanbrengen.*

Machinerichtlijn 2006/42/EG, Artikel 7, Vermoeden van overeenstemming en geharmoniseerde Normen

1. *Machines die van de CE-markering zijn voorzien en vergezeld gaan van de EG-verklaring van overeenstemming, als beschreven in bijlage II, deel 1, onder A, worden door de lidstaten beschouwd aan deze richtlijn te voldoen.*
2. *Machines gebouwd overeenkomstig een geharmoniseerde norm waarvan de referenties in het Publicatieblad van de Europese Unie zijn bekendgemaakt, worden geacht in overeenstemming te zijn met de essentiële gezondheids- en veiligheidseisen waarop deze geharmoniseerde norm betrekking heeft.*
3. *De Commissie maakt de referenties van de geharmoniseerde normen in het Publicatieblad van de Europese Unie bekend.*
4. *De lidstaten nemen passende maatregelen om de sociale partners in staat te stellen op nationaal niveau invloed op de opstelling en de bijwerking van en het toezicht op de geharmoniseerde normen uit te oefenen.*

Machinerichtlijn 2006/42/EG, Artikel 16, CE-markering

1. *De CE-markering van overeenstemming bestaat uit de letters „CE” overeenkomstig het in bijlage III opgenomen model.*
2. *De CE-markering wordt zichtbaar, leesbaar en onuitwisbaar op de machine aangebracht overeenkomstig bijlage III.*
3. *Op machines mogen geen merktekens, tekens of opschriften worden aangebracht die derden kunnen misleiden omtrent de betekenis of de grafische vorm, of beide, van de CE-markering. Op de machines mogen wel andere merktekens worden aangebracht, mits dit niet ten koste gaat van de zichtbaarheid, de leesbaarheid en de betekenis van de CE-markering.*

Mobiele kranen waarvan de maximale last meer dan 1.000 kg bedraagt of het kantelmoment tenminste 40.000 Nm bedraagt moeten voorzien zijn van een belastingsbegrenzing. In de praktijk wordt bij de mobiele kranen gesproken over de 'LMB' de Last Moment Begrenzing.

Machinerichtlijn 2006/42/EG, Hoofdstuk 4.2.2. Belastingsbegrenzing

Machines waarvan de maximale werklast ten minste 1000 kg of het kantelmoment ten minste 40000 Nm bedraagt, moeten zijn uitgerust met inrichtingen die de bestuurder waarschuwen en gevaarlijke bewegingen voorkomen in geval van:

- *overbelasting door overschrijding van de maximale werklast of van het maximale kantelmoment door een te zware werklast, of*
- *overschrijding van het kantelmoment.*

Ingrijpende wijzigingen

Let op bij het ingrijpend wijzigen van een hijskraan. Dit is bijvoorbeeld het verhogen van de ballast 'buiten' de gebruiksaanwijzing, of het aanpassen van de bediening. De persoon die deze wijzigingen aanbrengt wordt beschouwd als fabrikant (van de 'nieuwe' hijskraan). Hij is verantwoordelijk voor het naleven van de hieruit voortvloeiende verplichtingen, zoals het afgeven van een nieuwe EG-verklaring van overeenstemming, het aanbrengen van een nieuwe CE-markering en het opstellen van een nieuwe gebruiksaanwijzing.

Indien het vermoeden bestaat dat ten onrechte de CE-markering op de hijskraan is aangebracht kan men een melding maken bij markttoezicht (zie Machinerichtlijn 2006/42/EG-artikel 4). Via de website van de arbeidsinspectie (NLA) kan deze klacht gemeld worden.

Machinerichtlijn 2006/42/EG, Artikel 4, Markttoezicht

1. De lidstaten treffen alle dienstige maatregelen om te waarborgen dat machines uitsluitend in de handel gebracht en/of in bedrijf gesteld kunnen worden indien zij voldoen aan de erop van toepassing zijnde bepalingen van de richtlijn en geen gevaar opleveren voor de veiligheid en de gezondheid van personen en, in voorkomend geval, huisdieren of goederen, wanneer zij op passende wijze worden geïnstalleerd en onderhouden en overeenkomstig hun bestemming of in redelijkerwijze voorzienbare omstandigheden worden gebruikt.
2. De lidstaten treffen alle dienstige maatregelen om ervoor te zorgen dat niet voltooide machines uitsluitend in de handel kunnen worden gebracht indien zij voldoen aan de erop van toepassing zijnde bepalingen van deze richtlijn.
3. Door de lidstaten worden autoriteiten gecreëerd of aangewezen die bevoegd zijn om te controleren of machines en niet voltooide machines met de leden 1 en 2 in overeenstemming zijn.
4. De lidstaten stellen de taken, organisatie en bevoegdheden van de in lid 3 bedoelde bevoegde autoriteiten vast en stellen de Commissie en de andere lidstaten hiervan en van eventuele latere wijzigingen in kennis.

Nieuwe hijskraan

De fabrikant dient voordat de hijskraan in de markt wordt gezet een statische en dynamische beproeving uit te voeren (Machinerichtlijn 2006/42/EG, bijlage 1 hoofdstuk 4.1.2.3).

Machinerichtlijn 2006/42/EG, Hoofdstuk 4.1.2.3. Mechanische sterkte

De machine moet zodanig zijn ontworpen en gebouwd dat zij 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 machine 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.

Hierbij dienen alle mogelijke configuraties van de hijskraan deze statische en dynamische beproeving te ondergaan. De fabrikant is verplicht dit per geleverde machine uit te voeren. Een uitzondering hierop vormen de machines waarvoor een EG-typeonderzoek (zie Machinerichtlijn 2006/42/EG, bijlage IX) is uitgevoerd.

Configuraties die niet in de gebruiksaanwijzing zijn opgenomen kunnen niet worden gebruikt, tenzij er overleg plaatsgevonden heeft met de fabrikant en hierna goedkeuring verleend is.

Bestaande hijskraan

Beproeven met overlast vindt bij bestaande hijskranen niet plaats. Bij een ingrijpende wijziging zal een “nieuwe” hijskraan ontstaan (zie boven). Bij normale reparaties wordt de hijskraan teruggebracht in de staat t.b.v. het beoogde gebruik van de fabrikant. Alleen bij ingrijpende wijzigingen en/of reparaties moeten in overleg met de fabrikant de noodzakelijke overlastbeproevingen plaatsvinden.

3.1.2. Geharmoniseerde normen

Hijskranen moeten voldoen aan zogenaamde fundamentele veiligheids- en gezondheidseisen. Dit is typerend voor de zogenaamde ‘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.

Een methode voor de fabrikant om de risico's af te dekken is het hanteren van geharmoniseerde normen bij het ontwerp en de productie van de machine. Dit geeft een vermoeden van overeenstemming met de Machinerichtlijn. Het naleven van geharmoniseerde normen is geen harde wettelijke verplichting, de normen geven echter wel de stand der techniek aan. Als een fabrikant besluit om af te wijken van de geharmoniseerde normen, dient hij voor een gelijkwaardig veiligheids- en gezondheidsniveau te zorgen.

Relevante normen voor met deze richtlijn beoogde machines zijn:

- EN 13000, betreft: Mobiele Kranen;
- EN 14439, betreft: (Mobiel) Torenkranen;
- EN 12999, betreft: Laadkranen;
- EN 474-5, betreft: Grondverzetmachines;
- EN 1459, betreft: Transportwerktuigen voor ruw terrein;
- EN 15746, betreft; Spoormachines.

3.2. Opstelling/gebruik

De werkgever is verantwoordelijk voor het beschikbaar stellen van arbeidsmiddelen die geschikt zijn voor het beoogde doel en veilig gebruikt kunnen worden. Dit betreft niet alleen de aankoop van veilige middelen (inclusief de controle of CE van toepassing is), maar ook het in goede en veilige staat houden ervan. De eisen ten aanzien van de opstelling van de kraan en het gebruik zijn beschreven in de richtlijn Arbeidsmiddelen Bijlage I (hoofdstuk 3.2) en Bijlage II (hoofdstuk 3).

Richtlijn Arbeidsmiddelen 2009/104/EG, Bijlage I, Hoofdstuk 3.2, Minimum voorschriften voor arbeidsmiddelen die dienen voor het hijsen en heffen van lasten

- 3.2.1. *Wanneer arbeidsmiddelen voor het hijsen/heffen van lasten vast worden opgesteld, moet er worden gezorgd voor hun stevigheid en stabiliteit tijdens het gebruik, met name rekening houdend met de te hijsen/heffen lasten en de belastingen waaraan de ophangings- of bevestigingspunten aan de draagconstructies worden onderworpen.*
- 3.2.2. *Op machines voor het hijsen/heffen van lasten moet de nominale last op een duidelijk zichtbare wijze worden aangegeven en, in voorkomend geval, moet op een plaat de nominale last voor elke configuratie van de machine worden vermeld. Hijs- en hefhelpstukken moeten zodanig worden gemarkeerd dat de voor een veilig gebruik essentiële kenmerken daarvan kunnen worden geïdentificeerd. Wanneer een arbeidsmiddel niet bestemd is voor het hijsen/heffen van werknemers en er een mogelijkheid tot verwarring bestaat, moet een passende signalering op zichtbare wijze worden aangebracht.*
- 3.2.3. *Vast opgestelde arbeidsmiddelen moeten zodanig worden opgesteld dat het risico beperkt wordt dat de lasten:*
- a. *de werknemers raken;*
 - b. *ongewild, op gevaarlijke wijze uit hun baan of in vrije val geraken, of*
 - c. *ongewild losraken.*
- 3.2.4. *Machines voor het hijsen/heffen of verplaatsen van werknemers, moeten zo worden uitgerust dat:*
- a. *met behulp van passende voorzieningen wordt voorkomen dat de kooi, indien aanwezig, naar beneden valt;*
 - b. *wordt voorkomen dat de gebruiker uit de kooi valt;*
 - c. *wordt voorkomen dat de gebruiker wordt verpletterd, beklemd raakt of wordt aangestoten, met name als gevolg van een onopzettelijk contact met een voorwerp;*
 - d. *de veiligheid van de bij een ongeval in de kooi opgesloten werknemers wordt gegarandeerd en hun bevrijding mogelijk wordt gemaakt.*

Wanneer de onder a) vermelde risico's om redenen in verband met de terreinomstandigheden en het hoogteverschil niet met behulp van een veiligheidsvoorziening kunnen worden vermeden, moet een kabel met een verhoogde veiligheidscoëfficiënt worden geïnstalleerd en moet de goede staat daarvan elke werkdag worden gecontroleerd.

Richtlijn Arbeidsmiddelen 2009/104/EG, Bijlage II, Hoofdstuk 3, Bepalingen betreffende het gebruik van arbeidsmiddelen die dienen voor het hijsen/heffen van lasten

3.1. Algemeen

3.1.1. Demonteerbare of mobiele arbeidsmiddelen die dienen voor het hijsen/heffen van lasten moeten zodanig worden gebruikt dat de stabiliteit van het arbeidsmiddel tijdens het gebruik onder alle voorzienbare omstandigheden, rekening houdend met de aard van de bodem, wordt gewaarborgd.

3.1.2. Het hijsen/heffen van werknemers is uitsluitend toegestaan met behulp van speciaal daarvoor bestemde arbeidsmiddelen.

Onverminderd artikel 5 van Richtlijn 89/391/EEG, mogen bij wijze van uitzondering niet daarvoor bestemde arbeidsmiddelen worden gebruikt voor het hijsen/heffen van werknemers, mits passende maatregelen zijn genomen om de veiligheid te waarborgen, overeenkomstig de nationale wetgevingen of praktijken die in passend toezicht voorzien. 3.10.2009 Publicatieblad van de Europese Unie L 260/13 NL Wanneer werknemers aanwezig zijn op arbeidsmiddelen die dienen voor het hijsen/heffen van lasten moet de bedieningspost permanent zijn bemand. De werknemers die worden gehesen/geheven moeten over een veilig communicatiemiddel beschikken. Er moeten de nodige voorzieningen worden getroffen om hen bij gevaar te kunnen evacueren.

3.1.3. Er moeten maatregelen worden getroffen opdat werknemers zich niet ophouden onder hangende lasten, tenzij zulks is vereist voor het goede verloop van de werkzaamheden. Het is niet toegestaan hangende lasten te verplaatsen boven niet beschermde werkplekken waar zich gewoonlijk werknemers bevinden. Indien het goede verloop van de werkzaamheden anders niet kan worden gewaarborgd, moeten in voorkomend geval passende procedures worden vastgesteld en toegepast.

3.1.4. De hijs- en hefhelpstukken moeten worden gekozen op grond van de te hanteren lasten, de aanvatpunten, de haakvoorziening en de weersomstandigheden, daarbij rekening houdend met de wijze van aanslaan van de last en het gebruikte soort hijs/hefmiddel. De tot een geheel samengevoegde hijs- en hefhelpstukken moeten duidelijk worden gemarkeerd om de gebruiker in staat te stellen de kenmerken daarvan te kennen, wanneer zij na gebruik niet worden losgemaakt.

3.1.5. De hijs- en hefhelpstukken moeten zodanig worden opgeslagen dat zij niet kunnen worden beschadigd of aangetast.

Richtlijn Arbeidsmiddelen 2009/104/EG, Bijlage II, Hoofdstuk 3, Bepalingen betreffende het gebruik van arbeidsmiddelen die dienen voor het hijsen/heffen van lasten

3.2. Arbeidsmiddelen die dienen voor het hijsen/heffen van niet-geleide lasten

3.2.1. Wanneer twee of meer arbeidsmiddelen die dienen voor het hijsen/heffen van niet-geleide lasten zodanig op een werkplek worden geïnstalleerd of gemonteerd dat hun werkgebieden elkaar overlappen, moeten passende maatregelen worden genomen om botsingen tussen de lasten of delen van de arbeidsmiddelen zelf te voorkomen.

3.2.2. Tijdens het gebruik van een mobiel arbeidsmiddel dat dient voor het hijsen/heffen van niet-geleide lasten moeten maatregelen worden genomen om te vermijden dat het arbeidsmiddel kantelt, omkiept en eventueel in beweging komt of wegglijdt. Er moet op worden toegezien dat de maatregelen naar behoren worden uitgevoerd.

3.2.3. Wanneer de bediener van een arbeidsmiddel dat dient voor het hijsen/heffen van niet-geleide lasten rechtstreeks noch door middel van de nodige informatieverstrekkinge hulpmiddelen de volledige baan van de last kan volgen, moet een met de bediener in verbinding staande seingever worden aangewezen om hem te leiden en moeten organisatorische maatregelen worden genomen om botsingen van de last te voorkomen die de werknemers in gevaar kunnen brengen. 3.2.4. De werkzaamheden moeten zodanig worden georganiseerd dat, wanneer een werknemer een last met de hand vast- of losmaakt, deze handelingen in alle veiligheid kunnen worden verricht, door er met name voor te zorgen dat de werknemer hierover direct of indirect de controle behoudt.

3.2.5. Alle handelingen voor het hijsen/heffen moeten correct gepland en onder adequaat toezicht worden uitgevoerd teneinde de veiligheid van de werknemers te garanderen. Met name wanneer een last gelijktijdig moet worden gehesen/geheven door twee of meer arbeidsmiddelen die dienen voor het hijsen/heffen van niet-geleide lasten moet een procedure worden opgesteld en toegepast om een goede coördinatie van de handelingen van de bedieners te waarborgen.

3.2.6. *Wanneer arbeidsmiddelen die dienen voor het hijsen/heffen van niet-geleide lasten bij het geheel of gedeeltelijk uitvallen van de energietoevoer de lasten niet meer kunnen houden, moeten passende maatregelen worden genomen om te vermijden dat de werknemers aan de daarmee gepaard gaande risico's worden blootgesteld. De aan een hijs- of hefwerktuig hangende lasten mogen niet onder toezicht blijven, tenzij de toegang tot de gevarezone wordt verhinderd en de last volkomen veilig is vastgemaakt en wordt vastgehouden.*

3.2.7. *In de open lucht gebruikte arbeidsmiddelen die dienen voor het hijsen/heffen van niet-geleide lasten moeten worden stilgelegd zodra de weersomstandigheden zodanig verslechteren dat de bedrijfsveiligheid in gevaar wordt gebracht en de werknemers aan risico's worden blootgesteld. Er moeten adequate beschermingsmaatregelen, met name om te verhinderen dat het arbeidsmiddel omkantelt, worden genomen om risico's voor de werknemers te voorkomen.*

3.2.1. Opstelling

De eisen uit de richtlijn Arbeidsmiddelen zijn in de nationale wetgeving overgenomen in het Arbobesluit en de Arboregeling. Relevante artikelen ten aanzien van de **opstelling** van de kraan zijn de artikelen 7.4a en 7.5 uit het Arbobesluit. Deze artikelen beschrijven de eisen ten aanzien van:

- Keuringen (zie voor toelichting op artikel 7.4a, Bijlage 7 'Keuringen');
- Montage en demontage;
- Onderhoud, reparatie en reiniging.

Arbobesluit, Artikel 7.5, Montage, demontage, onderhoud, reparatie en reiniging van arbeidsmiddelen

1. *De nodige maatregelen worden genomen om ervoor te zorgen dat de arbeidsmiddelen tijdens de gehele gebruiksduur door toereikend onderhoud in een zodanige staat worden gehouden, dat gevaar voor de veiligheid en de gezondheid van de werknemers zoveel mogelijk is voorkomen.*
2. *Onderhouds-, reparatie- en reinigingswerkzaamheden aan een arbeidsmiddel worden slechts uitgevoerd indien het arbeidsmiddel is uitgeschakeld en drukloos of spanningsloos is gemaakt. Indien dit niet mogelijk is worden doeltreffende maatregelen genomen om die werkzaamheden veilig te kunnen uitvoeren.*
3. *Het tweede lid is van overeenkomstige toepassing op productie- en afstelwerkzaamheden met of aan een arbeidsmiddel.*
4. *Een bij een arbeidsmiddel behorend onderhoudsboek wordt goed bijgehouden.*
5. *Montage en demontage van een arbeidsmiddel vindt op veilige wijze plaats, met inachtneming van de eventuele aanwijzingen van de fabrikant.*

3.2.2. Gebruik

Ten aanzien van het **gebruik** van de kraan zijn de Artikelen 7.18 Hijs- en hefwerktuigen en 7.18a Hijs- en hefwerktuigen voor niet-geleide lasten van toepassing.

Arbobesluit, Artikel 7.18, Hijs- en hefwerktuigen

1. *Een hijs- of hefwerktuig is op of nabij de bedieningsplaats voorzien van een goed leesbare aanduiding, die voor elke gebruikelijke configuratie van dat werktuig de toegelaten bedrijfslast vermeldt.*
2. *Een hijs- of hefwerktuig wordt, behalve ten behoeve van beproeving, niet zwaarder belast dan de toegelaten bedrijfslast of bedrijfslasten noch zwaarder dan een veilig gebruik toelaat.*
3. *Hijs- en hefwerktuigen worden bediend door personen die daartoe een specifieke deskundigheid bezitten.*
4. *Met een hijs- of hefwerktuig dat uitsluitend is bestemd en ingericht voor het vervoer van goederen, worden in de plaats van of tezamen met goederen geen personen vervoerd.*
5. *Een hijs- of hefwerktuig dat niet is bestemd of ingericht voor het hijsen of heffen van personen en waarbij de kans aanwezig is op foutief gebruik, wordt voorzien van een goed leesbare waarschuwing tegen personenvervoer.*
6. *Hijs- en hefwerktuigen worden zodanig opgesteld dat het gevaar wordt beperkt dat de lasten de werknemers raken, dan wel ongewild op gevaarlijke wijze uit hun baan of vrije val raken of losraken.*
7. *Doeltreffende maatregelen worden genomen om ervoor te zorgen dat werknemers zich niet ophouden onder hangende lasten.*

8. *Hangende lasten worden niet verplaatst boven niet beschermde werkplekken waar zich in de regel werknemers bevinden.*
9. *Indien bij toepassing van de leden zeven en acht het goede verloop van de werkzaamheden niet kan worden gegarandeerd, worden passende procedures vastgesteld en toegepast om de veiligheid van de betrokken werknemers te waarborgen.*

Arbobesluit, Artikel 7.18a, Hijs- en hefwerktuigen voor niet-geleide lasten

1. *In aanvulling op artikel 7.18 is dit artikel van toepassing op het gebruik van hijs- en hefwerktuigen die dienen voor het hijsen of heffen van niet-geleide lasten.*
2. *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.*
3. *Bij het gebruik van een mobiel hijs- of hefwerktuig worden doeltreffende maatregelen genomen om te voorkomen dat het werktuig kantelt, ongewild in beweging komt of wegglijdt.*
4. *Er wordt op toegezien dat de maatregelen, bedoeld in het derde lid, naar behoren worden uitgevoerd.*
5. *Wanneer de bediener van een hijs- of hefwerktuig noch rechtstreeks noch door middel van informatieverstrekking hulpmiddelen de volledige baan van de last kan volgen, wordt een werknemer aangewezen die met de bediener in verbinding staat om deze te leiden.*
6. *Voorts worden verdere organisatorische maatregelen genomen om ongewilde botsingen van de last van het hijs- of hefwerktuig te voorkomen.*
7. *Wanneer lasten met de hand worden vast- of losgemaakt, zijn de werkzaamheden zodanig georganiseerd dat de werknemer deze handelingen veilig kan verrichten en hierover direct of indirect controle behoudt.*
8. *Alle handelingen voor het hijsen of heffen worden correct gepland teneinde de veiligheid van de werknemers te garanderen.*
9. *De handelingen, bedoeld in het achtste lid, worden onder doeltreffend toezicht uitgevoerd.*
10. *Met name indien een last gelijktijdig wordt gehesen of geheven door twee of meer hijs- of hefwerktuigen wordt een procedure vastgesteld en toegepast om een goede coördinatie van de handelingen van de bedieners te waarborgen.*
11. *Indien hijs- of hefwerktuigen bij het geheel of gedeeltelijk uitvallen van de energietoevoer de lasten niet meer kunnen houden, zijn doeltreffende maatregelen genomen om te vermijden dat werknemers aan de daarmee verbonden gevaren worden blootgesteld.*
12. *Op de lasten, bedoeld in het elfde lid, wordt voortdurend toezicht gehouden, tenzij de toegang tot de gevarezone wordt verhinderd en de lasten volkomen veilig zijn vastgemaakt en worden vastgehouden.*
13. *In de open lucht gebruikte hijs- en hefwerktuigen worden stilgelegd zodra de weersomstandigheden zodanig verslechteren dat de bedrijfsveiligheid in gevaar komt en de werknemers aan gevaren worden blootgesteld. In dit geval worden doeltreffende beschermingsmaatregelen genomen, in het bijzonder om te verhinderen dat het hijs- of hefwerktuig kantelt.*

Daarnaast is tijdens de gebruiksfase van toepassing Artikel 8.26 (met een verwijzing naar bijlage XIX) uit de Arboregeling. Dit artikel beschrijft de geldende hand- en armseinen tijdens de inzet van mobiele kranen.

Arboregeling, Artikel 8.26

De in bijlage XIX bij deze regeling opgenomen hand- en armseinen, worden gebruikt in de daarbij vermelde situaties, waarbij deze geen afbreuk doen aan het gebruik van andere van toepassing zijnde codes, met name in bepaalde bedrijvigheidssectoren, waarmee dezelfde handelingen worden aangeduid.

De bedoelde hand- en armseinen zijn weergegeven in de bijlagen van de Richtlijn Mobiele Kranen.

Bedienend personeel dient deskundig te zijn en behoort naast een gedegen opleiding, een machine gerichte instructie te ontvangen. Leidraad bij deze instructie, waarin de opstelling en het gebruik van de machine besproken behoren te worden, is altijd de gebruiksaanwijzing. Zie voor meer informatie hoofdstuk 12 'Bediening van de machine'.

3.3. Certificaten en documenten

De volgende gegevens dienen bij elke mobiele kraan beschikbaar te zijn:

1. Gebruiksaanwijzing met alle mogelijke configuraties in de taal van de gebruiker(s). De gebruiksaanwijzing dient altijd inclusief de hijstabellen van de kraan te zijn. Daarnaast kan een fabrikant de volgende documenten bijvoegen:
 - Elektrische, hydraulische en pneumatische schema's (indien van toepassing);
 - Onderdelenboek.
2. EG-verklaring van overeenstemming;
3. Kraanboek;
4. TCVT certificaat van goedkeuring en de TCVT sticker (met uitzondering van mobiele kranen jonger dan 24 maanden);
5. Staalkabel certificaten;
6. Samenstelverklaring (indien van toepassing);
7. Certificaten van bij de kraan aanwezige hijsgereedschappen.

3.3.1. Gebruiksaanwijzing

De gebruiksaanwijzing van de hijskraan wordt door de fabrikant opgesteld aan de hand van de risico's en restrisiko's die vanuit het beoogde gebruik tijdens het werken met de hijskraan kunnen ontstaan. De fabrikant moet het beoogde gebruik aangeven en bovendien aangeven hoe de hijskraan zeker níet mag worden gebruikt. De gebruiksaanwijzing van de hijskraan dient te voldoen aan het gestelde in de Machinerichtlijn 2006/42/EG, bijlage 1 hoofdstuk 1.7.4.

Machinerichtlijn 2006/42/EG, Bijlage 1, Hoofdstuk 1.7.4. Gebruiksaanwijzing

Bij iedere machine moet een gebruiksaanwijzing zijn gevoegd in de officiële Gemeenschapstaal (of talen) van de lidstaat waar de machine op de markt wordt gebracht en/of in bedrijf gesteld.

De bij de machine gevoegde gebruiksaanwijzing moet een „oorspronkelijke gebruiksaanwijzing” of een „vertaling van de oorspronkelijke gebruiksaanwijzing” zijn; in het laatste geval moet bij de vertaling een „oorspronkelijke gebruiksaanwijzing” zijn gevoegd.

In afwijking hiervan hoeven onderhoudsinstructies die bestemd zijn voor gespecialiseerd personeel dat in zeggenschap werkt van de fabrikant of diens gemachtigde, slechts in één door dat personeel begrepen taal van de Gemeenschap te worden verstrekt.

In het Warenwetbesluit machines is de gebruiksaanwijzing omschreven in artikel 3a lid 1c.

Warenwetbesluit machines, Artikel 3a, lid 1c:

De fabrikant of diens gemachtigde verstrekt de noodzakelijke informatie, waaronder in ieder geval de gebruiksaanwijzing.

De gebruiksaanwijzing dient volgende de Machinerichtlijn onder andere te bevatten: 'de tekeningen, schema's, beschrijvingen en toelichtingen die nodig zijn voor het gebruik, onderhoud en herstellen van de machine en voor controle op de correcte werking ervan'

Een onderdeel van de gebruiksaanwijzing van een mobiele kraan is daarom een complete set hijstabellen. Hierin moeten alle mogelijke configuraties van de hijskraan opgenomen zijn. De daarbij behorende instructies dienen te worden opgevolgd. De hijstabellen dienen een duidelijke relatie te hebben met de betreffende hijskraan. In de meeste gevallen heeft de fabrikant het serienummer van de hijskraan opgenomen in de hijstabel.

3.3.2. EG-verklaring van overeenstemming

Bij iedere hijskraan moet een EG-verklaring van overeenstemming (“Ila-verklaring”) aanwezig zijn.

Machinerichtlijn 2006/42/EG, Bijlage 1, Hoofdstuk 1.7.2.2., lid c, Inhoud van de gebruiksaanwijzing

EG-verklaring van overeenstemming, of een document waarin de inhoud van de EG-verklaring van overeenstemming wordt weergegeven, waarin een opsomming wordt gegeven van de kenmerken van de machine, niet noodzakelijk met inbegrip van het serienummer en een handtekening.

De Ila-verklaring moet een „oorspronkelijke Ila-verklaring” zijn (bijv. in de taal van de fabrikant) of een vertaling van de oorspronkelijke Ila-verklaring; in het laatste geval moet bij de vertaling de oorspronkelijke Ila-verklaring zijn gevoegd. Is de vertaling door de fabrikant uitgevoerd, dan geldt deze als een “oorspronkelijke Ila-verklaring”.

Machinerichtlijn 2006/42/EG, Bijlage 2, deel A. EG-VERKLARING VAN OVEREENSTEMMING BETREFFENDE MACHINES

Deze verklaring en de vertalingen daarvan moeten worden opgesteld volgens dezelfde voorwaarden als de gebruiksaanwijzing (zie bijlage I, punt 1.7.4.1, onder a) en b)); zij moeten beschikbaar zijn in machineschrift of in handgeschreven hoofdletters.

Deze verklaring betreft uitsluitend de machine in de toestand waarin zij in de handel is gebracht, met uitsluiting van de later door de eindgebruiker toegevoegde componenten en/of verrichte bewerkingen.

De EG-verklaring van overeenstemming moet de volgende gegevens bevatten:

- 1. firmanaam en volledig adres van de fabrikant en, in voorkomend geval, diens gemachtigde;*
- 2. naam en adres van degene die gemachtigd is het technisch dossier samen te stellen; deze persoon moet in de Gemeenschap gevestigd zijn;*
- 3. beschrijving en identificatie van de machine, waaronder de generieke benaming, de functie, het model, het type, het serienummer en de handelsbenaming;*
- 4. een zin waarbij uitdrukkelijk wordt verklaard dat de machine voldoet aan alle toepasselijke bepalingen van deze richtlijn en in voorkomend geval een soortgelijke zin om te verklaren dat de machine in overeenstemming is met andere richtlijnen van de Gemeenschap en/of toepasselijke bepalingen. Verwezen moet worden naar de in het Publicatieblad van de Europese Unie bekendgemaakte teksten;*
- 5. in voorkomend geval naam, adres en identificatienummer van de aangemelde instantie die het EG-type-onderzoek als bedoeld in bijlage IX heeft uitgevoerd en het nummer van de verklaring van EG-type-onderzoek;*
- 6. in voorkomend geval naam, adres en identificatienummer van de aangemelde instantie die het in bijlage X bedoelde systeem van volledige kwaliteitsborging heeft goedgekeurd;*
- 7. in voorkomend geval een verwijzing naar de gehanteerde geharmoniseerde normen als bedoeld in artikel 7, lid 2;*
- 8. in voorkomend geval de verwijzing naar andere gehanteerde technische normen en specificaties;*
- 9. plaats en datum van opstelling van de verklaring;*
- 10. identiteit en handtekening van degen die gemachtigd is om namens de fabrikant of diens gemachtigde de verklaring op te stellen.*

3.3.3. Kraanboek

Bij de kraan moet een kraanboek aanwezig zijn (Warenwetbesluit machines artikel 6f). Inspecteurs van de Nederlandse Arbeidsinspectie (NLA) kunnen dit opvragen. De vorm van dit kraanboek is niet voorgeschreven, in Nederland is het gebruikelijk het groene/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.

Warenwetbesluit machines artikel 6f:

1. In de nabijheid van een hijskraan als bedoeld in artikel 6d, eerste lid, bevindt zich een kraanboek. In dit boek zijn in ieder geval de resultaten van de op grond van artikel 6d uitgevoerde keuringen op adequate wijze vermeld
2. op het certificaat van goedkeuring wordt de datum van keuring vermeld, alsmede gegevens betreffende de identificatie van de hijskraan. Het certificaat van goedkeuring of een afschrift daarvan bevindt zich in de nabijheid van de hijskraan.
3. Het kraanboek en het certificaat van goedkeuring of een afschrift daarvan worden desgevraagd getoond aan een ambtenaar als bedoeld in artikel 25 van de wet.

Het kraanboek moet volledig zijn ingevuld, zowel de eerste pagina's met identificatie en inschrijving van de keuring voor eerste ingebruikname, als de pagina's voor staalkabels en -achter in het boek- de diverse kraanspecificaties.

De volgende zaken moeten in het kraanboek worden bijgehouden:

- Resultaten van wettelijke keuringen. Let op, dit geldt ook voor lopende en staande staalkabels;
- Reparaties en/of vervanging van dragende constructiedelen en veiligheidsvoorzieningen. Het is nodig om reparaties en/of vervanging van uitwisselbare kraandelen (zoals giek- en torendelen) te noteren, als de reparatie en/of vervanging plaatsvindt op het werk waar de kraan is opgesteld;
- Uitgevoerde ingrijpende wijzigingen;
- Bij de kraan behorende hijsblokken;
- De maximaal optredende stempeldrukken (van toepassing op autolaadkranen).

3.3.4. Staalkabel certificaten

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

3.3.5. Samenstelverklaring

Door middel van een samenstelverklaring verklaart een fabrikant dat machines (bijvoorbeeld een verreiker en uitrustingsstuk zoals een hijsgiek) samen gebruikt kunnen en mogen worden. Op het beschreven samenstel is de EG-verklaring van overeenstemming van toepassing.

3.3.6. Hijsgereedschap certificaten

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

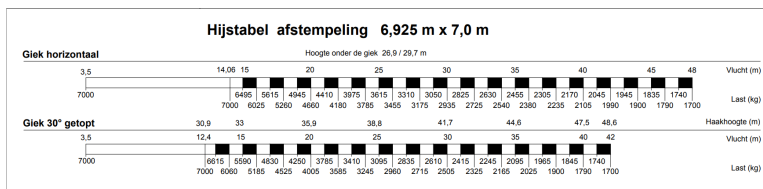
Bijlage 4. Kraantabellen

Voorbeeld kraantabel telescoopkraan

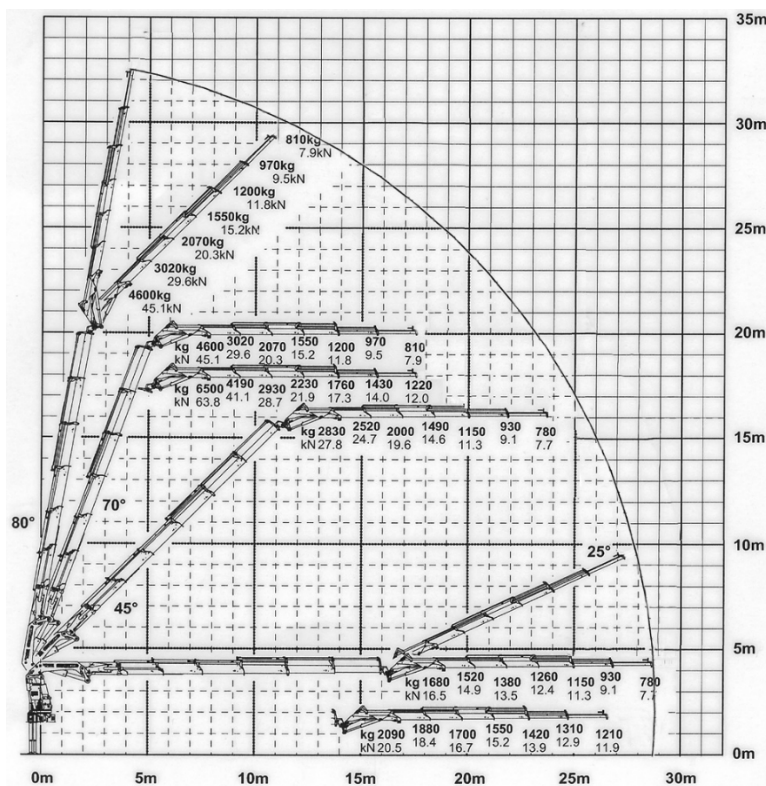
12.8 - 60 m | 360° | 42.4t | DIN/ISO/EN

m	12.8 m'	12.8 m	17.1 m	21.4 m	25.8 m	30.1 m	34.4 m	38.7 m	43.0 m	47.4 m	51.7 m	56.0 m	60.0 m
2.7	130.0 **												
3.0	111.5 **												
3.5	100.8 **	105.0 **	90.0	90.0									
4.0	92.1	88.4	88.2	87.8	70.0								
4.5	84.7	81.8	81.6	81.3	70.0	54.3							
5.0	78.3	76.0	75.9	75.5	70.0	51.3	44.0						
6.0	67.8	66.4	66.2	65.7	66.0	50.0	42.3	32.8					
7.0	59.7	58.3	57.6	57.6	58.1	49.3	38.4	32.8	27.1				
8.0	53.1	51.4	51.7	51.4	51.2	46.0	38.0	32.8	27.1	21.4			
9.0	47.8	45.6	45.9	45.8	45.4	43.1	35.8	30.3	27.1	21.4	16.6		
10.0	42.1	40.6	41.1	41.0	40.6	40.6	33.7	28.1	26.5	21.4	16.6	13.2	
11.0			37.1	37.0	36.6	37.3	31.8	26.2	24.7	21.4	16.6	13.2	10.6
12.0			34.0	33.6	33.5	33.9	30.1	24.5	22.1	21.3	16.6	13.2	10.6
14.0			28.8	28.2	28.9	28.4	27.2	21.6	20.4	19.2	16.6	13.2	10.6
16.0			24.4	24.7	24.2	24.9	19.3	18.2	17.4	15.8	13.2	10.6	10.6
18.0			20.9	20.7	21.1	20.9	17.4	16.7	15.7	14.5	12.8	10.6	10.6
20.0				17.7	18.4	17.8	15.8	15.2	14.1	13.5	12.0	10.5	10.5
22.0					16.2	15.9	15.3	14.5	13.9	12.7	12.2	11.2	9.7
24.0						13.9	13.3	12.9	12.7	11.5	11.0	10.4	9.0
26.0							11.7	12.1	11.7	10.5	10.0	9.8	8.2
28.0								10.6	10.8	10.3	9.6	9.2	9.0
30.0								10.1	9.6	9.1	8.7	8.4	8.3
32.0									8.6	8.1	7.9	7.8	7.6
34.0									8.1	7.7	7.5	7.4	7.1
36.0										7.7	7.5	7.4	7.1
38.0										7.0	6.7	6.5	6.6
40.0											6.5	6.0	6.1
42.0												5.9	5.4
44.0													4.9
46.0													4.5
48.0													4.7
50.0													3.9
52.0													3.1
54.0													2.8
56.0													2.4
													2.2

Voorbeeld kraantabel mobiele torenkraan

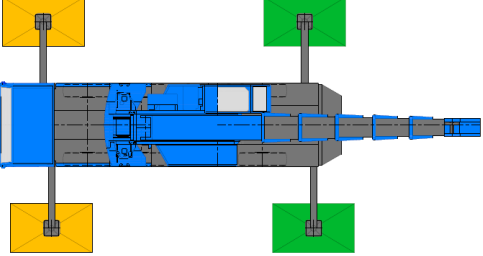
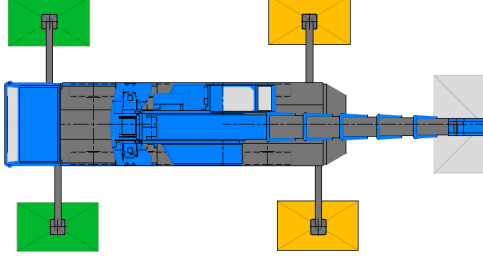
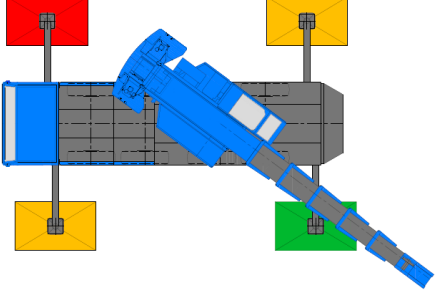
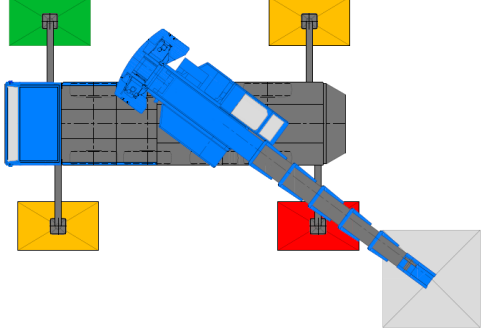
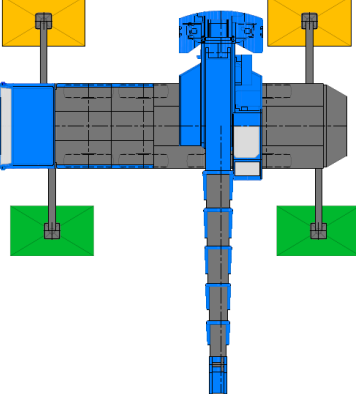
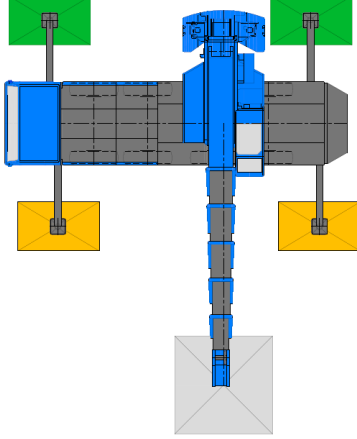


Voorbeeld kraantabel autolaadkraan



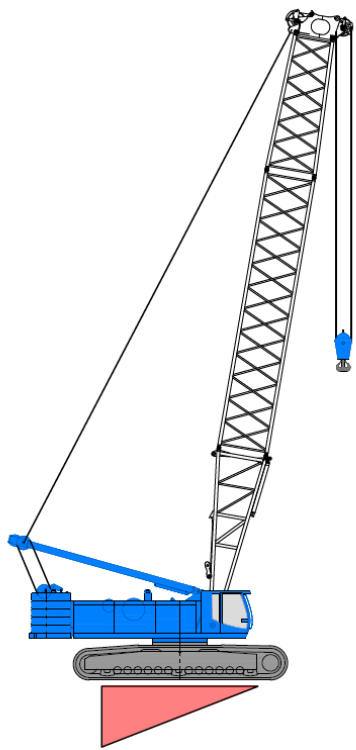
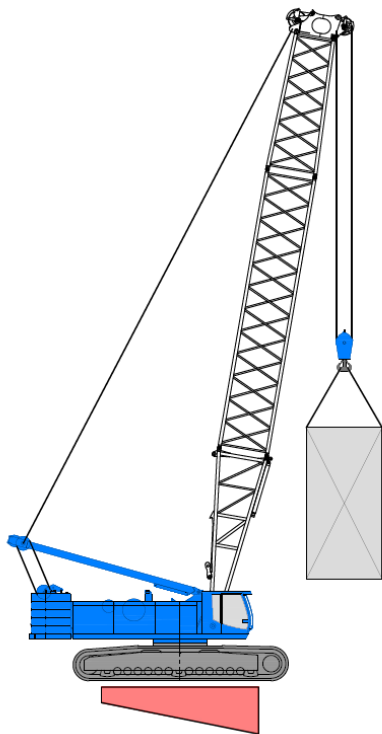
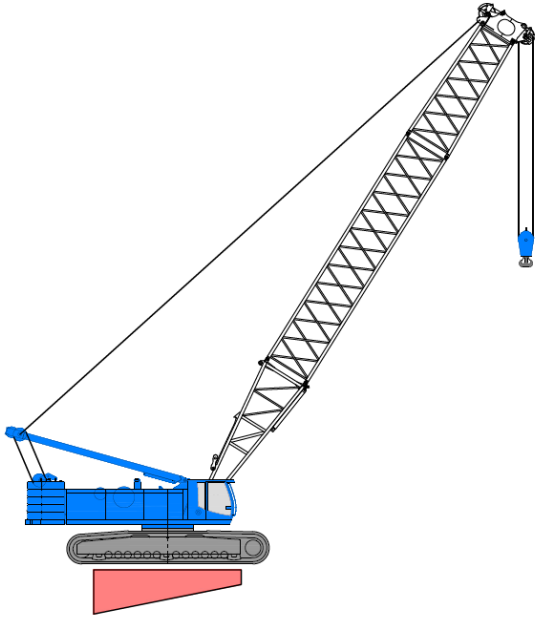
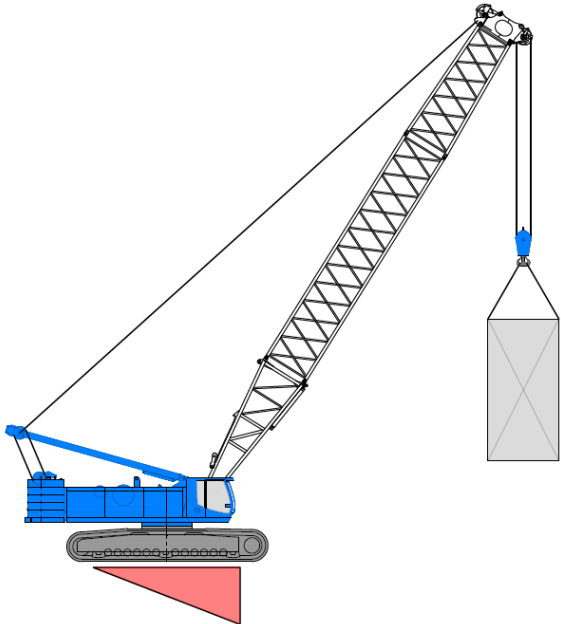
Bijlage 5. Gronddrukverdeling onder een mobiele kraan

Mobiele kraan voorzien van stempels:

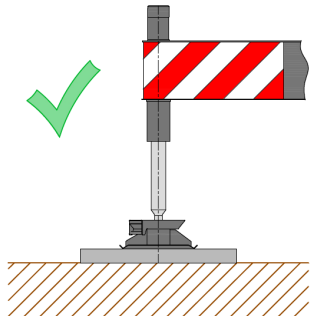
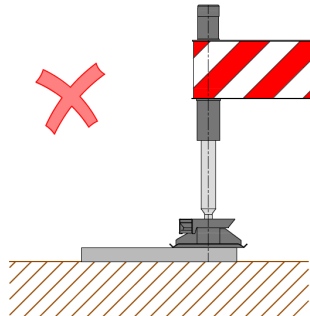
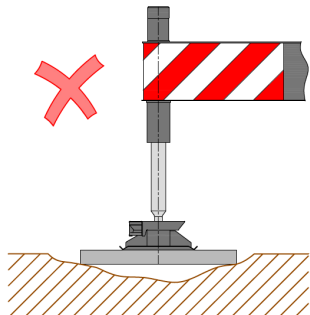
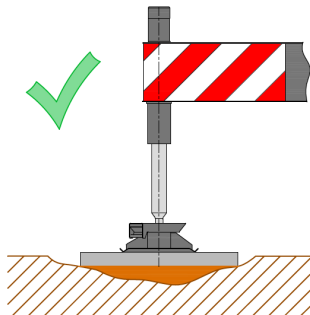
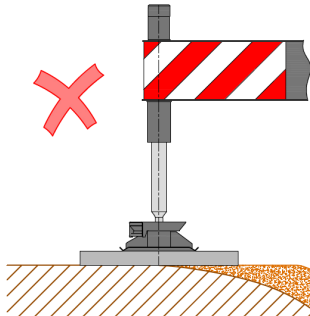
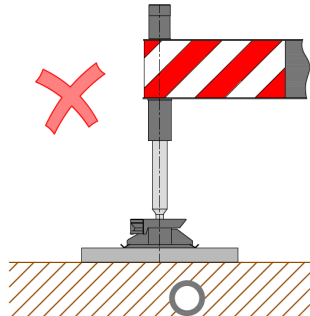
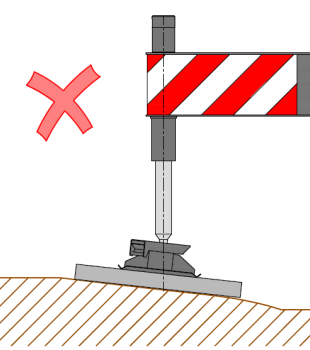
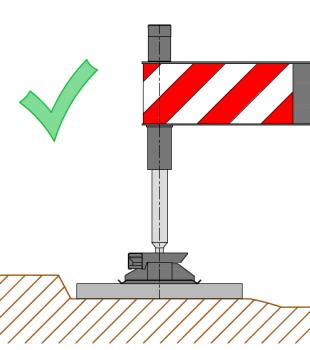
Geen last in de haak	Last in de haak
	
<p>Hoogste belasting op de stempels aan ballastzijde</p>	<p>Hoogste belasting op de stempels aan lastzijde</p>
	
<p>Hoogste belasting op de stempel aan ballastzijde</p>	<p>Hoogste belasting op de stempel onder de hoofdgiek</p>
	
<p>Hoogste belasting op de stempels aan ballastzijde</p>	<p>Hoogste belasting op de stempels aan lastzijde</p>

Het hierboven beschreven principe geldt ook voor rupskranen.

De belasting onder de rupsen heeft echter een driehoekige of trapziumvormige verdeling:

Geen last in de haak	Last in de haak
	
<p>Hoofdgiek opgetopt: de hoogste belasting ontstaat aan ballastzijde (driehoek)</p>	<p>Hoofdgiek opgetopt: de hoogste belasting ontstaat aan lastzijde (trapezium vorm)</p>
	
<p>Hoofdgiek afgetopt: de hoogste belasting ontstaat aan ballastzijde (trapezium vorm)</p>	<p>Hoofdgiek afgetopt: de hoogste belasting ontstaat aan lastzijde (driehoek)</p>

Bijlage 6. Correct gebruik van stempelschotten

	
<p>Stempelvoet gecentreerd op het stempelschot</p>	<p>Stempelvoet excentrisch op het stempelschot geplaatst*</p>
	
<p>Stempelschot boven een holle ruimte geplaatst</p>	<p>Holle ruimte onder stempelschot opgevuld en verdicht</p>
	
<p>Stempelschot op los, mogelijk wegzakkend, materiaal geplaatst</p>	<p>Stempelschot boven een leiding of andere ondergrondse holle ruimte geplaatst</p>
	
<p>Stempelschot op een helling geplaatst</p>	<p>Stempelschot op een uitgevlakte helling geplaatst</p>

* soms kan het noodzakelijk zijn de stempelvoet excentrisch op het schot te plaatsen, dit is mogelijk als het stempelschot hiervoor geschikt is en er rekening mee gehouden wordt dat het effectieve spreidoppervlak afneemt.

Bijlage 7. Overzicht keuringen hijskranen

(WWBM= Warenwetbesluit machines, WWRM= Warenwetregeling machines)

Type hijskraan (als hijskraan met haak)	Bedrijfslast / bedrijfslastmoment	Kraan- boek	Wettelijk door CBI (TCVT)	Wettelijke grondslag	Termijn
Mobiele (toren) kraan, Autolaadkraan, Funderingsmachine Multi functionele machine (hijsen)	< 2 ton	Nee	Nee	Arbobesluit 7.4a lid 3	Periodiek
Mobiele (toren) kraan, Autolaadkraan Funderingsmachine Multi functionele machine (hijsen)	>= 2 ton < 10 tonmeter	Ja	Nee	WWBM art 6d en 6f	Binnen 1 jaar
Mobiele (toren) kraan, Autolaadkraan Funderingsmachine Multi functionele machine (hijsen)	>= 2 ton >= 10 tonmeter	Ja	Ja	WWBM art 6d en 6f WWRM art 2	Binnen 1 jaar en binnen 2 jaar TCVT
Hal-portaalkraan Zwenkkraan	< 2 ton	Nee	Nee	Arbobesluit 7.4a lid 3	Periodiek
Hal-portaalkraan Zwenkkraan	>= 2 ton	Ja	Nee	WWBM art 6d en 6f	Binnen 1 jaar
Multi functionele werktuigen* hijsen	< 2 ton	Nee	Nee	Arbobesluit 7.4a lid 3	Periodiek
Multi functionele werktuigen* hijsen	>= 2 ton < 10 tonmeter	Ja	Nee	WWBM art 6d en 6f	Binnen 1 jaar
Multi functionele werktuigen* hijsen	>= 2 ton >= 10 tonmeter	Ja	Ja	WWBM art 6d en 6f WWRM art 2	Binnen 1 jaar en binnen 2 jaar TCVT
Autolaadkraan laden en lossen	< 2 ton	Nee	Nee	Arbobesluit 7.4a lid 3	Periodiek
Autolaadkraan laden en lossen	>= 2 ton < 10 tonmeter	Ja	Nee	WWBM art 6d en 6f	Binnen 1 jaar
Autolaadkraan laden en lossen	>= 2 ton >= 10 tonmeter	Ja	Nee	WWBM art 6d en 6f WWRM art 2	Binnen 1 jaar
Grondverzetmachine hijsen verlengde graafwerkzaamheden	< 2 ton	Nee	Nee	Arbobesluit 7.4a lid 3	Periodiek
Grondverzetmachine hijsen verlengde graafwerkzaamheden	>= 2 ton < 10 tonmeter	Ja	Nee	WWBM art 6d	Binnen 1 jaar
Grondverzetmachine hijsen verlengde graafwerkzaamheden	>= 2 ton >= 10 tonmeter	Ja	Nee	WWBM art 6d en 6f WWRM art 2	Binnen 1 jaar
Aangedreven takels	< 2 ton	Nee	Nee	Arbobesluit 7.4a lid 3	Periodiek
Aangedreven takels	>= 2 ton	Ja	Nee	WWBM art 6d en 6f	Binnen 1 jaar
Handmatige takels (= geen hijskraan)	< 2 ton	Nee	Nee	Arbobesluit 7.20	Binnen 1 jaar
Handmatige takels (= geen hijskraan)	>= 2 ton	Nee	Nee	Arbobesluit 7.20	Binnen 1 jaar

*Zoals bijvoorbeeld grondverzetmachine en shovel met hijschaak, verreiker, KROL, heftruck met hijschaak etc..

Bijlage 8. Toelichting keuringen

Arbobesluit artikel 7.4a. keuringen.

Arbobesluit artikel 7.4a keuringen:

1. Een arbeidsmiddel waarvan de veiligheid afhangt van de wijze van installatie wordt na de installatie en voordat het voor de eerste maal in gebruik wordt genomen gekeurd op de juiste wijze van installatie en goed en veilig functioneren.
2. Een arbeidsmiddel als bedoeld in het eerste lid, wordt voorts na elke montage op een nieuwe locatie of een nieuwe plek gekeurd op de juiste wijze van installatie en goed en veilig functioneren.
3. Een arbeidsmiddel dat onderhevig is aan invloeden die leiden tot verslechtingen welke aanleiding kunnen geven tot het ontstaan van gevaarlijke situaties wordt, zo dikwijls dit ter waarborging van de goede staat noodzakelijk is, gekeurd, waarbij het zo nodig wordt beproefd.
4. Een arbeidsmiddel als bedoeld in het derde lid wordt voorts gekeurd, waarbij het zo nodig wordt beproefd, telkens wanneer zich uitzonderlijke gebeurtenissen hebben voorgedaan die schadelijke gevolgen kunnen hebben voor de veiligheid van het arbeidsmiddel. Als uitzonderlijke gebeurtenissen worden in ieder geval aangemerkt: natuurverschijnselen, veranderingen aan het arbeidsmiddel, ongevallen met het arbeidsmiddel en langdurige buitengebruikstelling van het arbeidsmiddel.
5. Keuringen worden uitgevoerd door een deskundige natuurlijke persoon, rechtspersoon of instelling.
6. Schriftelijke bewijsstukken van de uitgevoerde keuringen zijn op de arbeidsplaats aanwezig en worden desgevraagd getoond aan de toezichthouder.
7. Dit artikel is niet van toepassing op attractie- en speeltoestellen waarop het Warenwetbesluit attractie- en speeltoestellen van toepassing is.
8. Het 1e tot en met het 5e lid zijn niet van toepassing op steigers waarop artikel 7.34 van toepassing is.
9. Het eerste tot en met derde lid zijn niet van toepassing op:
 - a. hijs- en hefwerktuigen en hijs- en hefgereedschappen aan boord van schepen waarop artikel 7.29 van toepassing is;
 - b. liften waarop het Warenwetbesluit liften van toepassing is.
10. Het eerste en tweede lid zijn niet van toepassing op drukapparatuur waarop artikel 12b van het Warenwetbesluit drukapparatuur van toepassing is.
11. Het derde lid is niet van toepassing op:
 - a. hijs- en hefgereedschap waarop artikel 7.20 van toepassing is;
 - b. containers waarop het Warenwetbesluit containers van toepassing is;
 - c. hijskranen waarop de artikelen 6d tot en met 6f van het Warenwetbesluit machines van toepassing zijn;
 - d. drukapparatuur waarop artikel 12c van het Warenwetbesluit drukapparatuur van toepassing is.
12. Het vierde lid is ten aanzien van wijzigingen of reparaties niet van toepassing op drukapparatuur waarop artikel 12c van het Warenwetbesluit drukapparatuur van toepassing is.
 - a. Het eerste tot en met het derde lid zijn niet van toepassing op hijs- en hefwerktuigen voor beroepsmatig personenvervoer waarop het Warenwetbesluit machines van toepassing is.
13. Het eerste tot en met het derde lid zijn niet van toepassing op hijs- en hefwerktuigen voor beroepsmatig personenvervoer waarop het Warenwetbesluit machines van toepassing is.

8.1. Keuring voor eerste ingebruikname in Nederland

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

8.2. Periodieke keuring

De TCVT heeft op basis van de wetgeving een schema opgesteld voor de keuring van hijs- en hefmiddelen. De basis voor dit schema zijn de vereisten volgens het Warenwetbesluit, artikel 6d.

Warenwetbesluit machines artikel 6d:

1. Een hijskraan met een bedrijfslast die gelijk is aan of hoger is dan twee ton wordt ten minste eenmaal per 12 maanden gekeurd. In aanvulling daarop wordt een mobiele kraan of torenkraan, die behoort tot een bij ministeriële regeling omschreven categorie, ten hoogste 24 maanden na de eerste ingebruikneming en vervolgens telkens na verloop van ten hoogste vierentwintig maanden gekeurd. Bij ministeriële regeling kan worden bepaald dat een aangewezen instelling kan verlangen dat een mobiele of torenkraan in geval van door haar geconstateerde ernstige gebreken, na een kortere termijn dan de termijnen, genoemd in de eerste en tweede volzin, wordt onderzocht op de staat van veiligheid.
2. De periodieke keuring, bedoeld in het eerste lid, vindt ten hoogste een maand na het verstrijken van de genoemde periode plaats indien degene die de keuring uitvoert dit uit oogpunt van bedrijfsvoering noodzakelijk acht.
3. De keuring bedoeld in het eerste lid, eerste zin, wordt uitgevoerd door een deskundige natuurlijke persoon, rechtspersoon of instelling. In afwijking daarvan wordt de keuring bedoeld in het eerste lid, tweede zin, van een mobiele kraan of torenkraan uitgevoerd door een aangewezen instelling.
4. De certificaathouder verstrekt de deskundige, Onze Minister of, indien Onze Minister een NL-conformiteitsbeoordelingsinstantie heeft aangewezen, deze instelling, desgevraagd kosteloos alle informatie die nodig is voor de uitvoering van het bepaalde bij of krachtens dit artikel.

Indien tijdens de keuring gebleken is dat de mobiele kraan voldoet aan de eisen omschreven in het certificatieschema 'Keuren Hijskranen' van de TCVT wordt een certificaat van goedkeuring afgegeven. Dit betreft het certificaat van goedkeuring zoals bedoeld in het Warenwetbesluit, artikel 6^e en 6ea.

Warenwetbesluit machines artikelen 6e en 6ea:

Artikel 6e

1. De deskundige, bedoeld in artikel 6d, derde lid, eerste zin, Onze Minister of, indien Onze Minister een NL-conformiteitsbeoordelingsinstantie heeft aangewezen, deze instelling, geeft op verzoek een certificaat van goedkeuring af wanneer hij respectievelijk zij heeft vastgesteld dat de hijskraan, bedoeld in artikel 6d, voldoet aan de bij of krachtens dit besluit gestelde eisen.
2. Bij ministeriële regeling kunnen nadere regels worden gesteld met betrekking tot de indiening van het verzoek, bedoeld in het eerste lid, en de afhandeling van het verzoek.
3. De kosten van het afgeven van een certificaat van goedkeuring zijn voor rekening van de verzoeker tot afgifte van het certificaat.

Artikel 6ea

1. De afgifte van een certificaat van goedkeuring, als bedoeld in artikel 6e, wordt geweigerd indien de verzoeker niet heeft voldaan aan de bij of krachtens dit besluit met betrekking tot het certificaat gestelde eisen.
2. Een certificaat van goedkeuring kan worden geschorst, ten nadele van de certificaathouder worden gewijzigd of ingetrokken:
 - a. op grond van feiten of omstandigheden waarvan de deskundige, bedoeld in artikel 6d, derde lid, eerste zin, Onze Minister of, indien Onze Minister een NL-conformiteitsbeoordelingsinstantie heeft aangewezen, deze instelling, bij het afgeven van het certificaat redelijkerwijs niet op de hoogte kon zijn en op grond waarvan hij respectievelijk zij het certificaat niet of alleen met voorschriften, bedoeld in artikel 7a, vierde lid, van de wet, zou hebben gegeven;
 - b. op grond van door de certificaathouder verstrekte onjuiste inlichtingen over feiten en omstandigheden, mits de onjuistheid daarvan aan de houder bekend was of kon zijn;
 - c. indien de certificaathouder niet meer voldoet aan de bij of krachtens dit besluit met betrekking tot het certificaat gestelde eisen of zijn wettelijke verplichtingen niet meer naar behoren nakomt; of
 - d. indien de certificaathouder met zijn werkzaamheden, voor zover die door het certificaat worden gereguleerd, of door de wijze waarop hij die werkzaamheden verricht, ernstig gevaar veroorzaakt of van veroorzaken voor personen.

8.3. Opstellingskeuring

De basis van de opstellingskeuring ligt in artikel 5 lid 1 van de Europese richtlijn gebruik arbeidsmiddelen op de bouwplaats (2009/104/EG) en artikel 7.4a lid 2 van het Arbobesluit.

Richtlijn Arbeidsmiddelen 2009/104/EG, Artikel 5 lid 1:

De werkgever ziet erop toe dat de arbeidsmiddelen waarvan de veiligheid afhangt van de wijze van installatie, worden onderworpen aan een eerste keuring door deskundige personen in de zin van de nationale wetgevingen of praktijken (na de installatie en vóór de eerste ingebruikneming), alsmede aan een keuring na elke montage op een nieuwe locatie of een nieuwe plek, teneinde ervoor te zorgen dat deze arbeidsmiddelen op de juiste wijze worden geïnstalleerd en goed functioneren.

Arbobesluit artikel 7.4a keuringen, lid 2:

Een arbeidsmiddel als bedoeld in het eerste lid, wordt voorts na elke montage op een nieuwe locatie of een nieuwe plek gekeurd op de juiste wijze van installatie en goed en veilig functioneren.

Mobiele kranen dienen na de opstelling altijd een opstellingskeuring te ondergaan. De deskundigheid van de machinist (en daarmee de inhoud van de keuring) beperkt zich tot de juiste opbouw en positionering van de kraan (in overeenstemming met de gebruiksaanwijzing en de inhoud van het hijsplan).

Bij mobiele kranen met een gecompliceerde opstelling (bijvoorbeeld opbouwkransen of kranen inclusief een verstelbare hulpgiëk) dient een opstellingskeuring te worden uitgevoerd die bij voorkeur schriftelijk geregistreerd wordt. Dit in verband met de aantoonbaarheid ervan. Registratie kan plaats vinden door middel van een keuringslijst. Een voorbeeld is op de volgende pagina weergegeven.



Opstellingskeuring	
Type kraan	Locatie
Vloot nummer	Opdrachtgever
Serienummer	
Gieklengte	Naam deskundige:
Hulpgiek	Keuring kraan d.d.
Beweegbare hulpgiek	
Superlift	

	Akkoord	Niet akkoord	NVT
Documenten:			
Kraanboek aanwezig			
Certificaten / overzichtslijst			
Onderwagen			
Rupsen geborgd			
Vulplaten gemonteerd			
Onderwagen			
Opstelling (schotten)			
Kraan waterpas opgesteld			
Borging uithouders			
Opstelling			
Opstelling conform hijsplan			
Voldoende ruimte om te zwenken			
Kraan afzetting			
Bovenwagen			
Ballast borging			
Pennen A-bok (gemonteerd en geborgd)			
Giek + Tuipennen (gemonteerd en geborgd)			
Kabelschijven hijskabel + hijsblok incl. veiligheidsklep			
Montage kabel (inclusief eindbevestiging)			
Werking + instellen LMB			
Werking hijseindafslag			
Min + max. giekhoek			
Geen lekkages			
Externe signalering			
Brandblusser + verbandtrommel			
Vonkenvanger			
Windmeter			

Opmerkingen

Naam deskundige kraanbedrijf:

Opdrachtgever/Project:

Datum:

Formulier tijdens opstelling bij kraanboek houden en/of conclusie vermelden in kraanboek. Nog openstaande punten van de laatste keuring kunnen meegenomen worden (voorbeeld windenbeveiliging).