

TA2501 Vervanging Hijsinstallatie

Bestek hijsinstallatie Middenzaal - Kunstlinie Almere



Status:
Uitgevoerd door:
In opdracht van:
Datum:

Definitief
Theateradvies bv
Kunstlinie Almere
27 augustus 2026

t h e a t e r
a d v i e s bv

BESTEK PODIUMTECHNISCHE INSTALLATIES

Opdrachtgever

Kunstlinie Almere
Vertegenwoordigd door Niels Gudde

Theateradviseur

Theateradvies® bv
Vertegenwoordigd door Koos Maris en Steven Houtman

Inhoudsopgave

1	Algemene omschrijving	5		
1.1	Inleiding	5		
1.2	Opdracht en omvang	5		
1.3	Onderhoud	5		
1.4	Maten	5		
1.5	Veiligheid van de installatie	6		
1.6	Bedrijfsomstandigheden	6		
1.7	Werkzaamheden	7		
1.7.1	Tekeningen en berekeningen	7		
1.7.2	Constructiedelen en voorzieningen	7		
1.7.3	Hulpconstructies	7		
1.7.4	Boren van gaten	7		
1.7.5	Coördinatie	7		
1.7.6	Fabriekscertificaten	7		
1.7.7	Bedienings- en onderhoudsinstructie	7		
1.7.8	Risico-inventarisatie	7		
2	Overzicht eisen en wensen	8		
2.1	Eisen	8		
2.2	Wensen	8		
2.3	Toelichting wens TNM	8		
3	Overzichtstabel	9		
4	Aanvullende eisen UC 4 hijsinstallaties	10		
4.1	Algemene eisen	10		
4.1.1	Beschermingsgraad	10		
4.1.2	Bedrijfstijd	10		
4.1.3	Koeling	10		
4.2	Aandrijvingen	10		
4.2.1	Lieren en overbrengingen	10		
4.2.2	Remmen voor lieren	10		
4.2.3	Trommels	11		
4.2.4	Staalkabels	11		
4.2.5	Slapkabelbeveiliging	11		
4.2.6	Positiemeting	11		
4.2.7	Gewichtsmeting	11		
4.2.8	Eindschakelaars	12		
4.2.9	Noodeindschakelaars	12		
4.2.10	Thermische schakelaars	12		
4.2.11	Stroomuitval	12		
4.3	Roedes	13		
4.3.1	Doorbuiging roede	13		
4.3.2	Nummering roede	13		
4.3.3	Maximale versnelling van de trekken en kettingtakels	13		
4.4	Besturing	14		
4.4.1	Het besturingssysteem	14		
4.4.2	Veiligheid besturing	14		
4.4.3	Besturingssysteem	14		
4.4.4	Bedieningsniveaus	14		
4.4.5	Liercontrollers	14		
4.4.6	Server / beheer gegevens	14		
4.4.7	Veiligheidscomputer	15		
4.4.8	Externe verbinding	15		
4.4.9	Bedieningspanelen	15		
4.4.10	Paneel dragers	16		

4.4.11	<i>Functies van het besturingssysteem</i>	16	5.19.2	<i>Behandeling beschadigde conserveringslagen</i>	24
4.4.12	<i>Groepen</i>	17	5.20	<i>Engineering, projectmanagement en montage.....</i>	24
4.4.13	<i>Changementen.....</i>	17	6	ALGEMENE VOORSCHRIFTEN	26
4.4.14	<i>Gelijktijdigheden belastingen hijsinstallaties.....</i>	18			
4.5	<i>Noodstopvoorziening.....</i>	18			
5	OVERIGE EISEN EN BEPALINGEN.....	19			
5.1	<i>Elektrotechnische installatie-onderdelen.....</i>	19			
5.2	<i>Constructieve berekeningen</i>	19			
5.3	<i>Waarschuwborden.....</i>	20			
5.4	<i>Schilderwerken</i>	20			
5.5	<i>Keuring</i>	20			
5.6	<i>Oplevering</i>	21			
5.7	<i>Logboek</i>	21			
5.8	<i>Handleiding.....</i>	21			
5.9	<i>Garantie.....</i>	21			
5.10	<i>Onderhoud en MJOP.....</i>	22			
5.11	<i>Instructie.....</i>	22			
5.12	<i>Eerste activiteit.....</i>	23			
5.13	<i>Maten</i>	23			
5.14	<i>Tekeningen</i>	23			
5.15	<i>Aanpassingen en wijzigingen.....</i>	23			
5.16	<i>Staalkabels</i>	23			
5.17	<i>Staalsoort en staalkwaliteit.....</i>	24			
5.18	<i>Boutverbindingen</i>	24			
5.18.1	<i>Ankers</i>	24			
5.18.2	<i>Laswerk.....</i>	24			
5.19	<i>Bescherming en conservering.....</i>	24			
5.19.1	<i>Metallieke deklagen, tijdstip van aanbrengen.....</i>	24			

1 Algemene omschrijving

1.1 Inleiding

Kunstlinie Almere (KAF) is in december 2006 opgeleverd en in 2007 formeel geopend en in gebruik genomen.

Tijdens het ontwerp- en realisatieproces zijn er bezuinigingen doorgevoerd, waardoor de theatertechische installaties van de Middenzaal soberder zijn uitgevoerd dan oorspronkelijk in het program van eisen was beschreven.

De Middenzaal is een (grote) vlakke vloerzaal met een capaciteit van 330 zitplaatsen op de uitschuifbare tribune. De zaal is voorzien van een stelsel van bruggen.

De bruggen zijn aangevuld met een aantal trekken en kraanbanen met kettingtakels. Totaal zijn er op dit moment 8 decortrekken, 1 doekentrek en 2 zijtrekken. Iedere trek heeft een hijsvermogen van max 300kg. In de lengterichting van de zaal lopen 6 kraanbanen, ieder voorzien van een 1000kg kettingtakel aan een loopkat. In de zomer 2026 worden er 8 extra kettingtakels aangeschaft om de tijd tot aan oplevering van de nieuwe hijsinstallatie te overbruggen.

Het theater is voornemens om de hijsinstallatie van de Middenzaal te vernieuwen, zodat deze voldoet aan de huidige stand van de techniek en meer passend is bij de vraag van bezoekers en gebruikers.

In de volgende paragraaf wordt opgegeven waar de te leveren installatie aan moet voldoen.

1.2 Opdracht en omvang

Het demonteren en afvoeren van (de onderdelen van) de huidige hijsinstallatie. Het ontwerpen, leveren, monteren en gebruiksklaar opleveren van de hijsinstallatie in de Middenzaal van Kunstlinie Almere, conform de NEN-EN 17206.

Hieronder beschreven is de minimale levering.

Zoals in de offerteaanvraag is beschreven, is het wenselijk om binnen het vastgestelde budget een zo optimaal mogelijk systeem te leveren.

Minimaal te leveren installatie:

- 16 (verplaatsbare) Decortrekken (UC4).
- 1 Doekentrek (UC2).
- 4 Zijtrekken (UC4).
- 14 Aanwezige (D8+) kettingtakels opnemen in de trekkenbesturing en voorzien van frequentieregeling, last- en hoogtemeting. (UC4)
- Trekkenwandbesturing, servers, voedingen, data-infra, etc. (SIL3 / UC4).

De eindgebruikers zouden graag zien dat het geheel van de te ontwerpen en te leveren onderdelen zoveel als mogelijk is opgebouwd uit dezelfde typen, merken, soorten en werkwijzen als in de Grote Zaal aanwezig is. Dit geldt voor zowel de hardware als de software.

De leverancier wordt geacht alle onderdelen die niet specifiek benoemd staan in dit bestek, maar die wel nodig zijn voor een volledig en werkend systeem in de inschrijving te hebben meegenomen.

De gehele installatie dient geplaatst te kunnen worden in de beschikbare ruimten zoals deze op de tekeningen in de bijlage staan.

Indien de leverancier van mening is dat er aanvullende bouwkundige of elektrotechnische voorzieningen noodzakelijk zijn, dan dient deze dat expliciet te melden in de aanbieding. Als later blijkt dat er nog meer voorzieningen nodig zijn, zijn deze voor rekening van de leverancier.

De leverancier dient te beoordelen of de E-voorzieningen voldoende zijn voor de gestelde gelijktijdigheid. Indien deze van mening is dat de voorziening onvoldoende is, dient de leverancier te vermelden welke gelijktijdigheid wel haalbaar is met de gegeven voedingen.

1.3 Onderhoud

Bij de inschrijving dient OPTIONEEL een onderhoudscontract en SLA te worden aangeboden voor de 10 jaar na het eerste jaar na oplevering. Voor specificaties zie § 6.10. Een onderhoudsbeurt aan het einde van het eerste jaar na oplevering is inbegrepen in de inschrijving.

1.4 Maten

Bij opdracht zullen, voorafgaand aan alle productie, alle maten door de leverancier in het werk gecontroleerd en opgenomen dienen te worden.

1.5 Veiligheid van de installatie

In onderstaande tekst wordt met regelmaat verwezen naar verschillende normen en richtlijnen. De gehele installatie dient te voldoen aan deze normen en richtlijnen. In het hoofdstuk “Algemene Voorschriften” zijn de officiële benamingen van deze normen en richtlijnen vermeld.

De leverancier dient met een certificaat van een onafhankelijk, bevoegd instituut (notified body) aan te tonen dat zij voor de besturing van de installatie, voor die zalen waar dat gevraagd wordt, beschikt over een typegoedkeuring volgens EN 17206:2020. Dit certificaat dient getoond te worden bij de inschrijving.

In dit bestek wordt voor de hijsinstallaties verwezen naar de Use Case Definition zoals gebruikt in EN17206:2020. Hieronder zijn de tabellen met de verschillende Use Cases opgenomen. Let op! Deze tabel vervangt niet de tabel zoals opgenomen in EN17206:2020 en is louter ter illustratie.

Table B.1 — Use cases for upper machinery

Use Case	Description	Examples
UC1	No-one in hazard zone during motion, statically determinate load, Speed < 0,2 m/s	Hoists for the movement and suspension of decorations or technical equipment during set-up, stage preparation, installation, assembly lifting operations and show time scenic movements which do not move with persons in the hazard zone.
UC2	No-one in hazard zone during motion, statically indeterminate Load, Speed < 0,2 m/s	
UC3	Person(s) in hazard zone during motion, single axis	Hoists for the suspension of decorations or technical equipment that move with persons in the hazard zone, typically as part of a performance or rehearsal. The decoration or equipment is moved by a single axis or multiple axes.
UC4	Person(s) in hazard zone during motion, multiple axis	
UC5	Moving person(s) suspended, single axis	Persons suspended in a harness from a single point hoist or bar, or riding on a platform that is moved and suspended by a single point hoist or multi-line hoist.
UC6	Moving person(s) suspended, multiple axis	3D person flying using triangulated and synchronised point hoists or persons riding a platform suspended from multiple hoists.

Figuur 1: Use Cases upper machinery

B.3 Lower stage machinery – lifting

Table B.2 — Use cases for lower machinery – lifting

Use Case	Description	Examples
UC-LSL1	Person(s) in hazard zone, no shear edges, short travel range < 0,4 m and low risk from platform dropping, no shared load.	Lifts that are intended for creating or levelling limited height differences in the stage or auditorium floor. This includes steps to access higher levels (stairs), limited height steps for better visibility of artists (podiums) or steps that arise from moving or removing parts of the former floor (stage wagons, show deck). Such lifts are often called compensator lifts, equalizer lifts or ramp lifts.
UC-LSL2	Person(s) in hazard zone, no shear edges, short travel range < 0,4 m and low risk from platform dropping, shared load.	
UC-LSL3	No-one in hazard zone, Speed < 0,15 m/s ^a , no shared load.	Lifts intended for changing the height or shape of the stage floor, orchestra pit or auditorium floor. Lifts intended for transport of decorations, technical equipment, seats or seating wagons from a storage area to the stage or auditorium area with no persons travelling on the lift.
UC-LSL4	No-one in hazard zone, Speed < 0,15 m/s ^a , shared load.	Lifts intended for moving during the transforming of the auditorium floor from flat floor to seated floor. Such lifts are often called orchestra pit lifts, transport lifts, (mixing) console lifts, auditorium lifts or seating lifts.
UC-LSL5	Person(s) in hazard zone, no shared load.	Lifts intended for programmed or manual scene changes or lifting actors while people are in the hazard zone or the full and clear visibility of the hazard zone cannot be guaranteed.
UC-LSL6	Person(s) in hazard zone, shared load.	Such lifts are often called stage lifts, actor lifts or performer lifts.

^a The Machinery Directive 2006/42/EC, Article 24 (section 3) creates a distinction between devices operating below and above 0,15 m/s.

Figuur 2: Use Cases lower machinery

1.6 Bedrijfsomstandigheden

In het ontwerp en bij selectie van de componenten dient rekening te worden gehouden met de volgende bedrijfsomstandigheden. De genoemde omstandigheden mogen niet leiden tot functieverlies, ongewenste slijtage of een vermindering van de veiligheid of beschikbaarheid van de installatie.

:

- Temperatuur tussen 5 - 50° C.
- Vochtigheid tussen 15%-85% (zonder condensvorming).
- Trillingen
- Aanwezigheid van grote hoeveelheid stofdeeltjes. NEN-EN 481.

1.7 Werkzaamheden

1.7.1 Tekeningen en berekeningen

- Het maken van de benodigde engineerings- werk- en constructietekeningen en berekeningen. De leverancier legt aan de directie ter goedkeuring een lijst voor met de te genereren tekeningen. Deze lijst omvat alle benodigde overzichten en details van staalwerk, mechanische onderdelen, installatiewerk en besturingssysteem.
- Het ter goedkeuring voorleggen van sterkteberekeningen van alle toegepaste constructies.
- Het ter goedkeuring voorleggen aan de directie van sterkteberekeningen gebaseerd op de vertragingskrachten, optredend bij een noodstop situatie of spanningsuitval van de hijs en hefinstallatie.
- Het door een constructeur laten doorrekenen van de nieuwe belasting aan de bouwkundige constructie.

1.7.2 Constructiedelen en voorzieningen

Tot de werkzaamheden van de leverancier volgens dit ontwerp behoren, voor zover niet uitdrukkelijk het tegendeel is bepaald, mede de levering en montage van alle niet met name genoemde en niet in bestekken van derden voorziene onderdelen, constructiedelen en voorzieningen die voor het goed en volledig functioneren van de te leveren installaties noodzakelijk zijn, overeenkomstig de geldende normbladen, ofwel de normeringen zoals voorkomend in andere landen van de Europese Unie.

Indien de constructie of het onderdeel niet in een specifiek normblad is omschreven, dienen de gehanteerde ontwerprichtlijnen en berekeningen aan de directie ter goedkeuring te worden voorgelegd.

1.7.3 Hulpconstructies

De leverancier dient, waar nodig, zelf in de noodzakelijke tijdelijke en permanente hulpconstructies te voorzien.

1.7.4 Boren van gaten

Het boren van gaten in de staalconstructie is alleen toegestaan na overleg met en na goedkeuring van de opdrachtgever. Indien hiervoor vooraf controle door

een constructeur noodzakelijk wordt gedacht door de opdrachtgever is dit voor rekening van de leverancier.

De maximale grootte van toe te passen bouten voor bevestigingen aan de hoofdstaalconstructie bedraagt M16.

1.7.5 Coördinatie

Coördinatie van de eigen werkzaamheden met evt. overige aannemers en leveranciers is onderdeel van de inschrijving.

1.7.6 Fabriekscertificaten

De opdrachtnemer dient van alle toegepaste materialen en onderdelen (bijvoorbeeld toegepaste staalkabels, staalkabel eindverbindingen, spanschroeven, lieren en gebruikte metalen) fabriekscertificaten te kunnen overleggen.

1.7.7 Bedienings- en onderhoudsinstructie

De leverancier verzorgt een bedienings- en onderhoudsinstructie voor de technici die de installatie zullen bedienen en onderhouden.

1.7.8 Risico-inventarisatie

Onderdeel van de levering is een risicoanalyse waarin dient aangetoond te worden dat een storing of breuk van enig onderdeel in de keten van onderdelen nooit tot gevolg kan hebben dat deze een gevaar kan opleveren voor de op, aan of onder de installatie aanwezige personen. Deze risico-inventarisatie dient te worden opgesteld conform de Machinerichtlijn en de EN 17206:2020.

2 Overzicht eisen en wensen

2.1 Eisen

- Alle werkzaamheden worden uitgevoerd in het beschikbare tijdvenster: **12-07-2027 tot 22-08-2027**. Dat is inclusief de ingebruiknamekeuring, opleidingen en eindoplevering.
- Er worden minimaal 16 (rol-/trommel-) trekken geïnstalleerd, op nader te bepalen posities. In de twee vakken boven de telescopische tribune komen in totaal vier trekken. De overige 12 trekken worden zo egaal mogelijk verdeeld in de twee vakken boven het speelveld. Van deze indeling kan in de engineeringfase na opdrachtverstrekking worden afgeweken; de definitieve indeling wordt in deze fase bepaald.
- De decortrekken moeten voldoen aan de constructieve gelijktijdigheidsbelasting zoals beschreven in §4.4.14.
- Op de huidige positie van de doekentrek komt een nieuwe doekentrek. Deze voldoet minimaal aan UC2, dit mag (indien niet kostenverhogend) ook UC4 zijn.
- De huidige twee zijtrekken, aan de linker- en rechterkant van het speelveld één, worden vervangen voor (UC4) trekken. Deze twee trekken vervangen de huidige trekken en komen op dezelfde positie.
In het verlengde van de zijtrek ter hoogte van de tribune, komt aan beide zijde van het speelveld nog een zijtrek. Er is daar nog geen constructie voor. De leverancier dient een ontwerp te maken om aan de bestaande zijbrug een extensie te maken waar de nieuwe zijtrekken aan bevestigd kunnen worden. De extra zijtrek dient vrijwel in lijn te lopen met de positie van de bestaande zijtrek.
In totaal dienen er dus vier stuks zijtrekken (UC4) geleverd te worden.
- De roedes van de decortrekken bestaan uit laddertruss, waarbij de verdeling van de tussenspijlen zodanig is dat zij niet op een hele of halve meter valt (gemeten vanuit het hart van de roede). Zie §4.4 voor details.
- Aan ieder van de zes kraanbanen komen twee loopkatten met (de al aanwezige) kettingtakels. De twee kettingtakels per kraanbaan moeten op een onderlinge tussenafstand van vijf meter over de volledige kraanbaan verplaatsbaar zijn, zodat ze per paar in ieder van de vier vakken (tussen de bruggen) inzetbaar zijn.
- Twee kettingtakels worden tbv de PA gebruikt, in welke kraanbanen dat is, zal nader bepaald worden.
- Voorgenoemde 14 kettingtakels worden allen aangestuurd via het besturingssysteem, modificatie van de bestaande kettingtakels is nodig tbv frequentieregeling, last- en hoogtemeting.

2.2 Wensen

- Er is nu een 'zwart gat' onder de brug die midden over het speelveld loopt. Het is zeer wenselijk om onder deze brug wel hijsmogelijkheid te hebben, bijvoorbeeld een roltrek onder deze brug.
- Het handmatig in het horizontale vlak kunnen verplaatsen van de (rol-) trekken, om zodoende meerdere posities te kunnen gebruiken.
- De sturing van het hijsstelsel in de grote zaal is een TNM van de firma Trekwerk BV. Het heeft de voorkeur van de directie om dit stelsel ook in de middenzaal te kunnen gebruiken.

2.3 Toelichting wens TNM

Het is niet toegestaan om in EU-aanbestedingen specifieke merken en typen voor te schrijven, tenzij zeer specifieke gronden. Een merk kan genoemd worden waarbij ook direct de tekst, 'of gelijkwaardig' gekoppeld moet worden. Onderstaande geeft een omschrijving van de wens voor het huidige besturingssysteem van de hijsinstallatie in de grote zaal.

Voor de Kunstlinie is het belangrijk dat het hele team in beide zalen met de hijsinstallatie moet kunnen werken. Wanneer er twee systemen, die beide voldoen aan de norm, maar in filosofie van elkaar afwijken worden gebruikt, is de kans op het maken van fouten groter. Daarnaast zal het enige tijd kosten voordat elke medewerker zich de nieuwe besturing eigen heeft gemaakt wat kosten met zich meebrengt in de exploitatie. Doordat het team bekend is met één besturingssysteem, zal er (minimaal) tijd voor scholing/training nodig zijn. Naar verwachting is het voordeliger om het onderhoud van alle installaties van beide zalen bij één partij onder te brengen, die naast de hardware ook de software beheerst.

Zie verder onder §4.4 over de besturing. Hierin wordt gevraagd om op het nieuw te leveren bedieningspaneel van de besturing zowel de hijsinstallatie van de grote als de kleine zaal geïnstalleerd te hebben. De bedieningslessenaars zijn daarmee voor beide zalen uitwisselbaar. Bij uitval of storing kan er dan snel geschakeld worden zonder dat er een extra bedieningslessenaar aangeschaft hoeft te worden van een ander bedieningssysteem.

Uit onderzoek blijkt dat het huidige TNM-besturingssysteem te koop is.

3 Overzichtstabel

Type	Aantal	UC-Klasse	Totale hijsvermogen gelijkmatig verdeeld	Maximale puntlast / hijsketting	Maximale puntlast onder uiteinde van de roede	Maximale puntlast op het staalkabels	Minimale hoogte tussen twee roede of haak	Maximale hoogte onderkant roede of haak	Maximale snelheid bij vollast	Snelheid traploos inregelbaar tussen	
Decortrek	16	4	3kN	1,5 kN	0,75kN	1 kN	15000 mm	50 mm	9500 mm	0,8m/s	0 - 0,8 m/s
Doekentrek	1	2	3kN	1,5 kN	0,75kN	1 kN	15000 mm	50 mm	9500 mm	0,8m/s	0 - 0,8 m/s
Zijtrek	4	4	3kN	1,5 kN	0,75kN	1 kN	15000 mm	50 mm	9500 mm	0,8m/s	0 - 0,8 m/s
Kettingtakel	14	4	10kN	10kN	nvt	nvt	nvt	50 mm	20000 mm	4m/min	0 - 4m/min

NB: De kettingtakels zijn aanwezig en worden hergebruikt (voorzien van last- en evt. hoogtemeting).

4 Aanvullende eisen UC 4 hijsinstallaties

4.1 Algemene eisen

4.1.1 Beschermingsgraad

Minimale beschermingsgraad voor stofbestendig en plensdichtheid van de installatie: IP 54 volgens IEC 60529.

4.1.2 Bedrijfstijd

Minimale bedrijfstijd van de trekken installatie bij verschillende inschakelcondities (volgens NEN 3173):

- Bij een last van 3kN en een snelheid van 0,8 m/s moet de lier minimaal 10 min. aaneengesloten ingeschakeld kunnen worden
- Bij een last van 1,5kN en een snelheid van 0,8 m/s moet de lier minimaal 10 min. aaneengesloten ingeschakeld kunnen worden.
- Bij een last van 1,5kN en een snelheid van 0,6 m/s moet de lier minimaal 20 min. aaneengesloten ingeschakeld kunnen worden.
- Bij een last van 1,5kN en een snelheid van 0,001 m/s moet de lier minimaal 90 min. aaneengesloten ingeschakeld kunnen worden. De af te leggen weg bedraagt in 90min. 5,4m.

Bovengenoemde inschakeltijden moeten na 10 min. rust herhaald kunnen worden. Dat geldt niet voor de lier die 90 min. aaneengesloten ingeschakeld was. Daarvoor geldt een rusttijd van 60 min.

De motoren moeten na opstarten van het besturingssysteem en zolang het besturingssysteem geactiveerd is direct ingeschakeld kunnen worden en gedurende een bedrijfstijd van 120 minuten ononderbroken kunnen functioneren.

4.1.3 Koeling

Eventuele geforceerde koeling van onderdelen dienen een geluidsproductie te hebben die niet hoger zal zijn dan 30dB op een afstand van 5m.

4.2 Aandrijvingen

4.2.1 Lieren en overbrengingen

Alle lieren en overbrengingen dienen te voldoen aan de EN 17206:2020.

Lieren en bijbehorende sturingen dienen voorzien te zijn van een CE-keurmerk.

De draaistroommotoren hebben een overcapaciteit van ten minste 10%.

Elke lier moet zo uitgevoerd zijn, dat de elektrische aangedreven vertragsunit direct gemonteerd zit aan de liertrommel. Geen riem, tandwielen, kettingen of anders kan worden gebruikt als aandrijfmechanisme.

De onderdelen in de krachtlijn van de elektrische aangedreven vertragsunit moet zo berekend zijn, dat de veiligheidsfactor minimaal 1,0 is bij het inkomen van de remmen tijdens een noodstop.

Alleen vormgesloten overbrengingskasten zijn toegestaan. Gelijkde of krimpverbindingen zullen niet worden toegestaan. Een overbrenging met een rendementsverlies van meer dan 10% is niet toegestaan.

De leverancier geeft bij de inschrijving een beschrijving van de lier waaruit blijkt dat deze voldoet aan de in deze paragraaf gestelde eisen.

4.2.2 Remmen voor lieren

De lieren uit te rusten met een goedgekeurd remsysteem conform EN 17206:2020.

De lieren zijn voorzien van dubbele remmen. Beide remmen zijn onafhankelijk van elkaar in staat om 125% van de maximale last die beweegt te stoppen.

De remmen zijn samen in staat om de last tot stilstand te brengen en te houden bij een maximaal motorkoppel.

Beide remmen werken als bedrijfsrem.

Als de voeding van de hijsinstallatie wegvalt, dienen de remmen aan te grijpen. Ook dan is de noodstop gecontroleerd.

Bij inspecties en keuringen dient het eenvoudig mogelijk te zijn elke rem afzonderlijk te lichten.

4.2.3 Trommels

De lieren moeten zijn voorzien van gegroefde trommels, met een aan de kabeldikte aangepaste diameter en groef. De staalkabel wordt door middel van een instelbare aandrukrol op de trommel gehouden. Staalkabels mogen niet op elkaar liggen. E.e.a. volgens EN 17206:2020.

4.2.4 Staalkabels

Uitgangspunt is dat de onderzijde van de trekroede tot op 10 cm van de vloer kan zakken als laagste positie en dat de roede zo hoog mogelijk kan komen in de hoogste positie.

4.2.5 Slapkabelbeveiliging

Er is per lier een slapkabelbeveiliging voorzien conform EN 17206:2020.

Een lier die gestopt is wegens slappe kabel kan na vrijgave in tegenovergestelde richting bewogen worden.

4.2.6 Positiemeting

Voor de trekken en kettingsakels zullen encoders geïnstalleerd worden volgens EN 17206:2020

Encoders detecteren en meten de snelheid en de positie van de installatie. De incrementeel encoder is een pulsgenerator (1048 of 2048 pulsen per omwenteling) Syncos of gelijkwaardig. Bovendien moet een absoluut encoder worden opgenomen.

Gegevens uit de twee encoders worden onafhankelijk van elkaar gegenereerd en kunnen worden vergeleken.

Precisie en integriteit van de gegevens moet worden gewaarborgd.

Na een stroomstoring weet het systeem nog steeds de positie van alle trekken of hefinstallatie.

Absoluut en incrementeel encoders kunnen worden ingebouwd in één apparaat, zolang het apparaat niet kan slippen of verschuiven ten opzichte van de as.

4.2.7 Gewichtsmeting

De last dient permanente gemeten te worden met opnemers die gemonteerd zijn in of nabij de verzamelschijven, volgens EN 17206:2020.

Het gewicht wordt weergegeven in kilogrammen.

De nauwkeurigheidsafwijking bedraagt maximaal 2%.

Bij onderlast op een lege trek of op een ingestelde waarde stopt de beweging.

Deze lastmeting wordt ook gebruikt als invoer voor het besturingssysteem om overbelasting te detecteren.

De overbelasting schakelaar is ingesteld op 110% van de veranderlijke belasting per installatie plus het eigengewicht van de roede of haak wanneer deze zich bevindt op de helft van de maximale hijshoogte.

Lastmetingen door het meten van het koppel (stroom) van de elektrische aandrijving zijn niet toegestaan, omdat het systeem ook duidelijk moet functioneren wanneer de remmen zijn ingeschakeld.

Vergelijkingen tussen koppel van de elektrische aandrijving en gegevens van de meetgegevens van de lastmeter zijn toegestaan. De last wordt gestopt wanneer er een afwijking is van meer dan 10%. Bij lage snelheden moet een vermindering van de afwijking mogelijk zijn aflopend tot 1%.

Bij het overschrijden van het maximaal toegelaten gewicht wordt het systeem veilig gestopt en de reden van de stop wordt aan de gebruiker getoond.

Het mag dan niet mogelijk zijn om de last zonder meer verder te bewegen.

Pas na bevestiging van het bericht kan de last weer worden bewogen. Indien dan nog steeds sprake is van overbelasting zal het systeem opnieuw de betreffende trek(ken) stoppen.

Na bevestiging van het bericht is het wel altijd mogelijk de in tegenovergestelde richting te bewegen.

De standaardmarge waarbinnen gewichten mogen fluctueren bedraagt 5 kg.

Om te voorkomen dat een trek bij hoge snelheid ongewild gestopt wordt wegens hoge fluctuaties van het gewicht kan de marge tijdelijk uitgeschakeld worden. De beweging wordt uitgevoerd, het systeem onthoudt de feitelijke limieten en wijst deze toe aan de bewuste beweging (+/- de marge van 5 kg).

en personen in ieder geval veilig worden verwijderd. De bediening bevindt zich in de directe nabijheid van het podium.

4.2.8 Eindschakelaars

Aan de trommelzijde van de lier of trommeltrek worden eindschakelaars gemonteerd. Deze zijn bedoeld om de motor veilig te stoppen als de software faalt zodat de hijspunten niet buiten veilige grenzen kunnen bewegen. Voordat dit kan gebeuren is de trek al veilig gestopt.

Andere oplossingen binnen EN17206:2020 zijn toegestaan. Deze moeten ter goedkeuring voorgelegd worden aan de theateradviseur.

4.2.9 Noodeindschakelaars

Achter de eindschakelaar wordt de lier voorzien van een noodeindschakelaar. Indien de eindschakelaar faalt zal de noodeindschakelaar zorgen dat de installatie op veilige wijze stopt.

De beide schakelaars worden zo afgesteld dat de installatie niet in aanraking kan komen met materialen buiten de ingestelde beweging.

Bij het instellen van de schakelaars moet dus rekening gehouden worden met een remweg met een maximaal toegestane vertraging.

Eindschakelaars kunnen zowel hardwarematig als softwarematig zijn, zolang aantoonbaar voldaan wordt aan NEN-EN-ISO 13849 PLe en NEN EN ISO 61508 SIL-3.

4.2.10 Thermische schakelaars

Alle lieren en kettingtakels zijn onder meer beveiligd met instelbare thermische maximaal schakelaars ter voorkoming van oververhitting van de motor.

Het systeem geeft een waarschuwing wanneer 80% van de maximaal toegestane temperatuur bereikt is. Dit om te voorkomen dat de gebruiker pas een foutmelding krijgt bij het bereiken van de maximale temperatuur van de aandrijving.

Voor de voorwaarschuwing mag gebruik gemaakt worden van een thermistor of clixon in de motor.

Voor de beveiliging zijn alleen PTC's toegestaan.

4.2.11 Stroomuitval

De lieren hebben een voorziening, zodat bij stroomuitval de betreffende onderdelen te allen tijde handmatig omlaag bewogen kunnen worden. Hierdoor kunnen objecten

4.3 Roedes

Alle trekken worden uitgevoerd met een roede.

De roede van de trekken uit te voeren als laddertruss met onderregel van stalen buis rond 48,3 mm, wanddikte 2.9 mm, staalkwaliteit minimaal Fe510 (S 355 JR) .

De totale vrije hoogte tussen de boven- en onderregel van de roede bedraagt 150mm.

Boven- en onderregel zijn verbonden met stalen strips 40/10mm.

Alle gelaste verbindingen bevinden zich in de hartlijn van de truss, zowel op de onderregel, op de bovenregel en aan de verticalen.

De verticale verbindingen bevinden zich **niet** in het midden van de truss (is hartlijn toneel) en evenmin op afstanden van een halve meter uit het midden of een veelvoud daarvan.

De stalen schoorstaven van Ø 8mm grijpen 60mm boven de onderregel aan op de verticale strip.

Roede voorzien van nokken voor vastzetten tijdelijke bekabeling. Nokken bevinden zich boven op de bovenregel, om de (echte) meter en hebben een hoogte van 100mm. De nokken aan het uiteinde van de roede op 100mm vanaf het uiteinde van de roede.

De roede aan de uiteinden te voorzien van oranje of gele plastic doppen.

De coating van alle onderdelen is RAL 9004.

4.3.1 Doorbuiging roede

Maximale doorbuiging roede volgens EN 17206:2020.

Verticaal: 1/200 deel van de afstand tussen de staalkabels bij een puntlast van 1,5kN.

Horizontaal: 1/200 deel van de lengte van de roede bij een puntlast van 0,75kN aan het uiteinde van de roede.

4.3.2 Nummering roede

De roede dient aan de onderzijde links en rechts en aan de achterzijde links en rechts aan de uiteinden en in het midden te worden voorzien van een wit of fluorescerend nummer, goed zichtbaar vanaf de toneelvloer.

De onderste dop op het uiteinde van de roede is tevens aan het uiteinde gemerkt zodat de nummering vanaf de zijkant zichtbaar is.

In geval van niet-verplaatsbare trekken, dienen links en rechts van het trekkenveld de nummers door middel van gegraveerde messing plaatjes verzonken in de toneelvloer te worden aangebracht.

Op de roeden worden de breedtematen geschilderd (maatvoering en uitvoering in overleg met de gebruiker)

4.3.3 Maximale versnelling van de trekken en kettingsakels

Naast de snelheden opgegeven in **Fout! Verwijzingsbron niet gevonden.** geldt het volgende:

Ook de maximale versnelling is softwarematig afhankelijk van de last. Bij lasten tot 1,5kN is de maximale versnelling 2.0 m/s². Deze versnelling loopt softwarematig volgens nader te bepalen curve terug tussen 1,5kN - 3kN tot 1.0 m/s².

De versnelling en vertraging verlopen volgens een zgn. S-curve, zodat ongewenste schokken en schommelingen voorkomen worden.

Regelbereik versnelling en vertraging: 1: 10.

Het is mogelijk om geprogrammeerd de versnelling tijdens een beweging te variëren, maar de verhouding tussen de laagste en de hoogste versnelling binnen een beweging is maximaal 1:10.

De versnelling of vertraging wordt in seconden ingegeven en weergegeven in het besturingssysteem.

Maximale vertraging bij noodstop binnen de marges van de EN 17206:2020.

4.4 Besturing

4.4.1 Het besturingssysteem

Er is een voorkeur voor het besturingssysteem TNM van de firma Trekwerk een gelijkwaardig besturingssysteem mag aangeboden worden dat net als de TNM voldoet aan de volgende eisen.

4.4.2 Veiligheid besturing

Het besturingssysteem dient te voldoen aan NEN-EN 17206.

Gebruikers krijgen wachtwoorden of chipkaart.

De computer wordt, met behoud van opgeslagen en actuele gegevens, afgesloten.

Het besturingssysteem is voorzien van automatische controle van veiligheidsvoorzieningen en de UPS en stroomverzorger.

Dodemansknoppen dienen geactiveerd te zijn om beweging te kunnen starten.

Tijdens alle bewegingen is de dodemansknop geactiveerd. Zodra de knop wordt losgelaten stoppen alle bewegingen.

Veiligheidsmeldingen moeten de hoogste prioriteit hebben en ook als dusdanig herkenbaar zijn. Bij een noodstop moet er duidelijk zijn welke, waar en wanneer de noodstop is ingekomen. Dit moet ook duidelijk herkenbaar zijn op de bedieningslessenaar.

4.4.3 Besturingssysteem

Elke keer wanneer het systeem opstart voert het een zelfdiagnose uit. De gebruiker krijgt de resultaten daarvan te zien en als het systeem niet bedrijfsklaar is krijgt de gebruiker informatie welk deel van het systeem niet bruikbaar is.

Indien de systeembeheerder of een gebruiker belangrijke informatie heeft voor de volgende gebruiker(s) verschijnt deze informatie na het opstarten van het bedieningspaneel. Het systeem kan niet eerder opgestart worden nadat het venster met informatie is gesloten.

De maximale herstarttijd van het systeem bedraagt 2 minuten.

Met de besturing zijn minimaal 256 systemen aan te sturen. Waaronder assen, lessenaars, stuurknuppels en inrikkpunten.

Het systeem kan op het moment van de aanbidding gebruiksklaar getoond worden.

Het systeem dient intuïtief en gebruiksvriendelijk te zijn.

Met het bedieningspaneel kan men tijdens het afspelen van een voorstelling een andere voorstelling programmeren.

Het systeem dient modulair van opbouw te zijn. Er wordt gewerkt met zoveel mogelijk standaard componenten. Het is op eenvoudige wijze mogelijk onderdelen te vervangen en uit te wisselen.

De operator moet steeds kunnen zien of gegevens al of niet zijn opgeslagen op de server.

4.4.4 Bedieningsniveaus

Er zijn drie bedieningsniveaus:

- 1ste: programmeren en afspelen changementen (allesbehalve systeembeheer).
- 2e: allesbehalve programmeren.
- 3e: gelimiteerd aantal trekken binnen vastgestelde parameters.
- Laagste niveau: één of twee enkele trekken met beperkte snelheid.

Toegangsrechten kunnen door een lokale administrator met toegang tot het eerste bedieningsniveau worden toegekend aan:

- Gebruikers (gasten, eigen personeel).
- Bedieningspanelen (met bepaald paneel kunnen sommige delen van de installatie niet bediend worden).

4.4.5 Liercontrollers

De liercontrollers zijn uitwisselbaar.

Bij uitval van een controller kan deze eenvoudig vervangen worden door een controller van een lier die op dat moment niet in gebruik is. Een verlengkabel is daarbij noodzakelijk.

Het systeem blijft gewoon functioneren en hoeft niet opnieuw opgestart te worden bij deze handeling. (Hot swappable).

De opdrachtgever geeft de voorkeur aan standaard digitale industriële controllers.

De controllers melden zich na vervanging automatisch aan.

4.4.6 Server / beheer gegevens

De server is een industriële computer, die redundant is uitgevoerd, waarbij beide servers, compleet gelijk zijn. Indien één van de twee servers uitvalt, neemt de andere server automatisch alle functies over, zonder dat dit invloed heeft op de beweging van lieren.

Opslag van gegevens op de computer door middel van een SSD schijf.

Indien de aanbieder een andere wijze van gegevensbeheer wenst aan te bieden dan hier beschreven is, dient dit bij de aanbidding ter goedkeuring voorgelegd te worden aan de theateradviseur.

De server bevat de volgende functies:

- De server heeft dezelfde functionaliteit als de andere bedieningspanelen, behalve de mogelijkheid om bewegingen te starten.
- Invoeren van teksten.
- Voorbereiden en invoeren van kapindeling (kaplijst) en changementen.
- Simulatie en animatie van changementen. De changementen kunnen op het beeldscherm getoond worden zonder dat ze daadwerkelijk worden uitgevoerd.
- Archivering van changementen in het vaste geheugen.
- Archivering van voorstellingen in het vaste geheugen.
- Uitvoer van data naar de andere bedieningseenheden.
- Opslag van data op andere opslageenheden (bijvoorbeeld maar niet uitsluitend USB).
- Opslag dient automatisch plaats te vinden in minimaal 10 verschillende versies (automatische back-up). De verschillende versies zijn opnieuw in te laden.
- Uitvoer van rapporten, overzichten en lijsten naar de printer.
- De server kan in een netwerk worden geplaatst, zodat gegevens van de server ook elders in het netwerk kunnen worden gelezen (door bevoegd personeel).
- De server is voorzien van een USB-aansluiting t.b.v. het in- en uitlezen van voorstellingsbestanden.

4.4.7 Veiligheidscomputer

De veiligheidscomputer wordt redundant uitgevoerd. Als de ene veiligheidscomputer uitvalt, neemt de andere automatisch over, zonder beïnvloeding van de beweging. Er verschijnt echter direct een melding op de bedieningspanelen dat er een veiligheidscomputer is uitgevallen.

In feite beheert de veiligheidscomputer alle data die rechtstreeks te maken hebben met de veiligheid van het systeem:

- Controle van de status van het systeem.
- Doorgeven van de statusgegevens aan de server.
- Bijhouden van logboek van storingen en foutmeldingen.
- Bijhouden van bedrijfsuren per as in verband met onderhoud (mag ook elders in het systeem gebeuren).
- Uitvoer van rapporten, overzichten en lijsten naar de printer van de server.
- Alle software die samenhangt met de veiligheid is real time. Dat wil zeggen dat op systeemniveau kan worden aangegeven welke acties met prioriteit worden uitgevoerd. Verder is van alle acties exact vastgelegd na hoeveel tijd ze uitgevoerd zijn.

4.4.8 Externe verbinding

Voor diagnose en ondersteuning op afstand en voor het doorgeven van software-updates wordt het systeem voorzien van een beveiligde internetaansluiting met bijbehorende software en firewall. Toegang voor diagnose is per sessie mogelijk na goedkeuring tot toegang door de gebruiker. In haar aanbidding geeft de leverancier de specificaties van de verbinding op.

4.4.9 Bedieningspanelen

Het heeft de voorkeur om het bedieningspaneel in te zetten in zowel de grote- en middenzaal om de aanwezige podiumtechnische hijs- en hefinstallaties te besturen. Op het bedieningspaneel zijn dan beide zalen geladen en naargelang oproepbaar. Elk bedieningspaneel kan geladen worden met de configuraties van de zaal waar het systeem on-line of off-line gebruikt wordt.

Het bedieningspaneel moet zowel aan de linker- als aan de rechterzijkant van het speelveld aansluitbaar zijn. De weergave van de trekken volgt automatisch de positie waar de bedieningslessenaar is opgesteld, waardoor de volgorde van de trekken overeenkomt met de positie.

Met het paneel kan zowel gewerkt worden met “handbediening” als geprogrammeerde bediening.

De programmering geschiedt volgens zgn. syntax. Bijvoorbeeld het changement “trek 1 t/m 5, maar niet trek 3 + 7, 10, 12 en 20 t/m 24 naar hoogmerk” kan met 25 toetsaanslagen worden geprogrammeerd. De laatste 2 syntaxreeksen zijn leesbaar op het beeldscherm.

Het toetsenbord of touchscreen is voorzien van minimaal 25 vrij programmeerbare functietoetsen en een numeriek toetsenbord om snel en efficiënt programmeren mogelijk te maken. Het qwertytoetsenbord is slechts bedoeld voor de invoer van tekst en wordt niet beschouwd als functietoetsenbord.

Zgn. “knoppen” op het beeldscherm worden beschouwd als functietoetsen van het bedieningspaneel.

De knoppen op het bedieningspaneel zijn verlicht en dimbaar.

Een geactiveerde as of groepen van assen kan uitsluitend vanaf het bedieningspaneel bediend worden waarop de as of groepen van assen geselecteerd zijn. Een as of groepen van assen kan nooit tegelijkertijd door meerdere bedieningspanelen bediend worden.

Geactiveerde assen worden automatisch gedeactiveerd na een bepaalde vooraf ingestelde tijd.

Met handbediening worden geselecteerde trekken en/of groepen aan een bedieningsknop, stuurknuppel toegewezen waarmee ze direct kunnen worden bediend.

De bediening vindt plaats met handzame logaritmische stuurknuppels (minimaal 2 stuks per paneel) in plaats van knoppen.

Simulatie en animatie van changementen: de changementen kunnen op het beeldscherm getoond worden zonder dat ze daadwerkelijk worden uitgevoerd (minimaal 2-dimensionaal).

Resultaten van commando's en van programmeeracties op een bedieningspaneel zijn steeds direct beschikbaar op de server.

De software moet intuïtief programmeerbaar zijn.

Het paneel is gemakkelijk draagbaar, bij voorkeur niet groter dan 80x 60 cm en niet zwaarder dan 23kg.

Tekst op beeldscherm is Nederlandstalig.

Het bedieningspaneel is voorzien van QWERTY intern verlicht toetsenbord (al of niet geïntegreerd).

Een extra beeldscherm kan worden aangesloten aan de bedieningslessenaar.

De volgende schermen zijn altijd direct met een enkele handeling oproepbaar:

- Overzicht van de assen, waarbij elke as wordt weergegeven in de vorm van een drukknop. In deze knop kan naast het nummer van de trek minimaal 6 karakters vrije tekst worden geplaatst. Deze tekst kan per voorstelling worden gewijzigd.
- Langsdoorsnede: in dit scherm worden naar keuze alle trekken of een willekeurig aantal te selecteren trekken getoond met een grafische weergave van:
 - o Ingestelde grenswaarden
 - o Ingestelde begin en eindpositie
 - o Indicatie van bewegingsrichting
 - o Actuele positie, gewicht en snelheid
 - o Mogelijkheid om het merk toe te wijzen aan de onderzijde van het decor.
 - o Afmetingen en aard van het object aan de as
- Changementlijst, waarin een overzicht wordt getoond van de geprogrammeerde changementen met relevante informatie en een grote ruimte voor verklarende tekst van de te verrichte handeling. Verder wordt hier de totale last getoond van de decortrekken die tijdens een changement bewegen.

De operator kan kiezen of het systeem uitgaat van de hoogte van de roede of de hoogte van de onderzijde van het decor.

Reactietijd van het systeem tussen het activeren van de bedieningsknop en het lossen van de remmen bedraagt max. 400 ms.

Zolang de dodemansknop ingedrukt is, grijpen de remmen van de actieve trekken niet aan.

Alle knoppen van de bedieningspanelen die de beweging direct beïnvloeden zijn real time.

De grafische gebruikersinterface dient direct op invoer van de gebruiker te reageren.

Na aanraking van een bedieningselement dient binnen maximaal 0,15 seconde visuele terugkoppeling op het bedieningspaneel plaats te vinden.

4.4.10 Paneeldragers

Één verrijdbare, in hoogte verstelbaar paneeldrager met vastzet wielen behoort tot de levering.

Op de paneeldrager is naast het bedieningspaneel ruimte voor minimaal 1 x A4 formaat om aantekeningen te kunnen maken.

Bedieningspaneel op de paneeldrager is zowel in zittende als staande positie ergonomisch verantwoord te bedienen.

4.4.11 Functies van het besturingssysteem

Met de besturing kunnen losse trekken of groepen van trekken in beweging worden gebracht en van en naar een positie verplaatst worden. De positie nauwkeurigheid is per beweging van een individuele as of de assen van een groep bedraagt niet meer dan plus of min 1 mm.

De volgende bewegingen worden onderscheiden:

- Beweging op zicht. Met behulp van een joystick worden een of meer geselecteerde assen bewogen. Bij gelijktijdige bediening van meerdere geselecteerde assen dient de joystick de snelheid van deze assen gezamenlijk en proportioneel te regelen, met behoud van de onderlinge synchronisatie.
- Normale bewegingen waarbij gewenste hoogte, snelheid, versnelling, vertraging, etc. kunnen worden ingevoerd. Voor snelheid, versnelling en vertraging is een vrij programmeerbare default in het programma voorzien. Indien gewenst kunnen alle parameters echter ook afzonderlijk worden ingegeven. Het systeem berekent zelf steeds automatisch de ontbrekende waarden.
- De vrij programmeerbare default-waarden van iedere trek zijn:
 - o Standaard snelheid
 - o Standaard versnelling
 - o Standaard vertraging
 - o Standaard remvertraging bij stop of noodstop
 - o Standaard maximumsnelheid
 - o Standaard maximale vertraging
 - o Instellingen naam
 - o Standaard "hoofdenmerk"

Bewegingen in tijd of beweging in snelheid. De gewenste tijd die een beweging mag duren wordt ingegeven. Indien de ingegeven tijd niet gehaald kan worden wegens een hardwarematige of softwarematige maximale vertraging of versnelling of

snelheid, dan zal het systeem daarvan melding maken. De dichtstbijzijnde haalbare waarde wordt automatisch weergegeven. Bij een beweging geprogrammeerd in tijd wordt de gewenste tijd ingegeven en geeft het systeem aan of dit mogelijk is. Gelijk aan een beweging geprogrammeerd in afstand.

Positieafhankelijke beweging. Een beweging begint zodra een andere trek een bepaalde positie bereikt.

Door middel van een functiekноп kan men de geprogrammeerde snelheid tijdens de beweging verhogen of verlagen.

Wachttijd waarbij een beweging begint na een ingegeven tijd.

Positienauwkeurigheid van alle UC4 hijsinstallaties t.o.v. (toneel)vloer bij herhaalde beweging +/- 1mm.

'Asynchrone beweging' waarbij meerdere trekken onafhankelijk van elkaar in willekeurige richting en tijd een willekeurige weg afleggen.

'Tijdsynchrone beweging' waarbij een aantal trekken binnen dezelfde tijd een verschillende weg aflegt.

'Wegsynchrone beweging' waarbij een aantal trekken dezelfde weg aflegt.

'Cyclische beweging' waarbij een of meerdere trekken een voortdurend herhalende vloeiende beweging uitvoeren. Deze beweging moet mogelijk zijn zonder dat andere bewegingen van de installatie worden geblokkeerd.

De tijdsduur van alle bovenstaande bewegingen moet achteraf eenvoudig kunnen worden aangepast

4.4.12 Groepen

Er zijn twee soorten groepen

- Vrije groepen
- Geblokkeerde groepen

Alle groepen kunnen als groep geselecteerd worden en als groep met al zijn gegevens in een keer verplaatsen worden naar andere assen.

Vrije groepen. Een vrije groep is definieerbaar als een willekeurig aantal aan te wijzen trekken. Met de groep kun je hetzelfde doen als met een losse trek. Binnen een vrije groep bestaat geen relatie tussen de trekken. Dat wil zeggen dat een foutmelding van een trek geen gevolgen heeft voor de beweging van de overige trekken. Een voorbeeld van een vrije groep is de afstopping. Met een vrije groep kunnen bijvoorbeeld de volgende bewegingen worden uitgevoerd: alle poten naar gelijke eindwaarde (alle poten gaan nu tijdsynchroon naar opgegeven hoogte). Als trekken binnen een groep individueel in positie zijn geplaatst kunnen voor de gehele groep merken worden ingegeven. Een mogelijke beweging is nu: alle poten naar laagmerk. Alle poten zullen nu tijdsynchroon naar hun laagmerk gaan.

Geblokkeerde groepen. Een geblokkeerde groep bestaat uit een willekeurig aantal te selecteren trekken. Een trek uit een geblokkeerde groep kan niet meer individueel worden geselecteerd zolang de groep actief is. Als een trek geselecteerd wordt zal

een melding volgen dat de trek deel uitmaakt van een groep welke automatisch geselecteerd wordt. De groep moet vervolgens worden gedeactiveerd om de trek te kunnen selecteren. Binnen een geblokkeerde groep liggen de onderlinge hoogteverschillen vast. Als iedere trek individueel op de juiste hoogte is gebracht wordt de groep actief gemaakt. De onderlinge verschillen blijven dan hard zolang de groep actief is. Een gedeactiveerde groep is door middel van één handeling opnieuw te activeren. Foutmelding van een trek binnen een groep blokkeert de beweging van de gehele groep.

Bijzondere geblokkeerde groepen. Deze groepen voldoen aan dezelfde eisen als geblokkeerde groepen, maar met de trekken kunnen kantelbewegingen worden uitgevoerd. Het kantelpunt behoeft niet een trek te zijn, maar kan zich ook buiten het trekkenveld bevinden.

4.4.13 Changementen

Een changement is een vrij samen te stellen verzameling van de boven omschreven bewegingen van een willekeurig aantal trekken en/ of groepen

Aan iedere trek, maar ook aan iedere groep kan een aantal van minimaal 99 hoogtemerken worden gekoppeld. Wijziging van een merk heeft gevolgen voor alle changementen waarin dat merk geprogrammeerd is. Het oproepen van een merk kan op eenvoudige wijze. Het is daarvoor niet nodig de exacte hoogte van het merk te kennen. Aan de merken kan een naam worden gekoppeld.

Het systeem biedt de volgende mogelijkheden:

- De changementen zijn normaal in sequentie geplaatst. De volgende stand staat voor, maar begint pas als er apart een commando voor wordt gegeven. Indien gewenst is een harde koppeling mogelijk van de opvolgende changementen zonder stop.
- Er kan altijd snel en met een minimum aan toetsaanslagen een ander changement gekozen worden. Het is bijvoorbeeld mogelijk om tijdens een voorstelling na changement 15 changement 4 te plaatsen.
- Het is mogelijk om tussen geprogrammeerde changementen nieuwe changementen te programmeren. De nummering van de nakomende changementen schuift op indien gewenst. Het is ook mogelijk om tussennummers te maken (bijv. 3.1).
- De changementen van de voorstelling kunnen in omgekeerde volgorde doorlopen worden (op eenvoudige wijze).
- Na het uitvoeren van een changement is het op eenvoudige wijze mogelijk het changement in omgekeerde richting te doorlopen. De trekken komen dan terug in hun uitgangspositie.
- Changementen kunnen aan elkaar gekoppeld worden met een tijdvertraging of de conditionele voorwaarde van bijvoorbeeld de hoogte van een bepaalde trek.

- Het is altijd mogelijk om een repetitie te laten beginnen met een willekeurig changement. Als het nummer van dat changement wordt opgegeven zullen alle trekken naar de juiste beginwaarde gaan, waarna de changements vanaf dat punt in volgorde worden doorlopen.
- Het systeem geeft een waarschuwing als een changement wordt overgeslagen. Het blijft dan wel mogelijk om het gekozen changement toch uit te voeren.
- Per bedieningseenheid kunnen altijd minimaal 2 changements tegelijk worden uitgevoerd.
- Het is mogelijk om een trek te vervangen door een andere trek in een reeds geprogrammeerd changement. Alle parameters worden dan ook overgedragen aan die andere trek. Dit maakt het mogelijk om bij dezelfde voorstelling een decorstuk in een andere trek te hangen.
- Indien een hoogtemerk van een trek of een groep wordt gewijzigd, dan wijzigt dit merk, indien de operator dit goedkeurt, in alle changements waarin het gebruikt is.
- Door middel van een functiekноп kan men de geprogrammeerde snelheid tijdens de beweging verhogen of verlagen.
- Bij het inrichten van de kap is het mogelijk om in te stellen dat trekken die zich van boven naar beneden bewegen vanaf 2,5 à 3m boven de toneelvloer met gereduceerde snelheid hun weg vervolgen.
- Het is mogelijk om een as indien deze op het opgegeven merk is aangekomen met een enkele handeling verder te bewegen dan geprogrammeerd. Echter niet verder dan de hardware- of softwarematige eindschakelaars.
- Bij het programmeren van een changement is het mogelijk delen van het changement te koppelen aan start/stop knoppen. Tijdens het uitvoeren van het changement kan men door het bedienen van de start/stop knoppen de vooraf geselecteerde delen van het changement ten alle tijden laten stoppen of starten.
- Het is mogelijk met een enkele toets(combinatie) een trek uit een changement te halen.
- Het is eenvoudig een trek geheel uit een voorstelling te halen.
- Het systeem heeft een copy / paste functie voor alle tekst en programmeerfuncties.
- Het systeem is in staat om de volgende afdrukken op papier mogelijk te maken.
 - o Kaplijst
 - o Changementlijsten
 - o Storingsrapportage

4.4.14 Gelijktijdigheden belastingen hijsinstallaties

Statische belasting:

- 50% van alle trekken + 50% van alle kettingtakels vol belast.

Dynamische belasting:

- 100% van alle trekken, 0kN belast, versnelling 2.0 m/s², noodstop maximaal 3.3m/sec².
- 50% van alle trekken, 1kN belast, versnelling 2.0 m/s², noodstop maximaal 3.3m/sec² (daarvan max 50% direct naast elkaar).
- 30% van alle trekken, 2.3kN belast (puntlasten onder 1 kabel), versnelling 2.0 m/s², noodstop maximaal 3.3m/sec² (daarvan max 50% direct naast elkaar).
- 17.5% van alle trekken, 3kN belast, versnelling 2.0 m/s², noodstop 3.3m/sec² (daarvan max 50% direct naast elkaar).
- De verschillende dynamische belastingen van de hijsinstallaties kunnen tegelijkertijd optreden.
- Het gewicht is steeds goed verdeeld over de stramienen.
- In de software kunnen beperkingen worden geprogrammeerd en volgt een waarschuwing indien gegeven waarden dreigen te worden overschreden.

4.5 Noodstopvoorziening

Naast de veiligheidsvoorzieningen in het systeem dient een separaat en onafhankelijk noodstopsysteem volgens EN 17206:2020 te worden aangelegd.

Met deze voorziening kan het gehele mechanische theatertechnische systeem gecontroleerd tot stilstand worden gebracht met een druk op de knop.

Het moet mogelijk zijn om niet genoemde delen van de podiumtechnische installatie permanent of tijdelijk in de noodstopvoorziening op te nemen.

Het aantal noodknoppen per zaal dient door de leverancier te worden bepaald. Waarbij het uitgangspunt is dat op alle niveaus van ruimtes waarin installaties aanwezig zijn voldoende noodstoppen aanwezig zijn op goed bereikbare en logische locaties volgens EN17206:2020. Daarbij moet op alle plekken waar een bedieningspaneel kan worden aangesloten op het systeem, een noodstop geplaatst worden. Indien de paneeldrager wordt uitgevoerd met een noodstopknop vervalt deze eis.

De noodstopknoppen worden zo aangebracht en/of beveiligd, dat ze niet ongewild geactiveerd kunnen worden.

5 OVERIGE EISEN EN BEPALINGEN

5.1 Elektrotechnische installatie-onderdelen

In de Middenzaal is een voeding van 125A/400V tbv trekkeninstallatie aanwezig.

De leverancier levert en monteert alle benodigde verdeelkasten, voedingen, signaalkabels, noodstroomcircuit, noodstopcircuits etc., benodigd voor het goed en veilig functioneren van de installatie op basis van NEN-EN-IEC 61 508 UC 3, NEN 1010, NEN 3140 en alle overige van toepassing zijnde normen.

Alle gebruikte vast geïnstalleerde kabels dienen halogeenvrij te zijn. Verlengkabels en kabels van bedieningspanelen dienen soepel te zijn.

De verschillende soorten kabels en kabellengtes zijn door de leverancier nader te specificeren.

Kabels, leidingen en kabelgoten zijn conform de normen gesteld in het hoofdstuk "Algemene Voorschriften" uit te voeren.

Alle kabels en alle aders van kabels zijn aan het begin en aan het einde gemerkt. Deze merken worden ook opgenomen in het overzicht van de elektrotechnische onderdelen van de installatie.

Als kabelgeleidingssystemen zijn kabelgoten, stijg- en zakleidingen, buisleidingen en kabelladders toegestaan.

Deze kabelgeleidingssystemen kunnen zowel aan beton, stenen en constructiestaal bevestigd worden.

Op de verschillende podia dienen alle kabelgeleidingssystemen geschilderd te worden in een ntb kleur. Kleur op te geven door de directie.

Sterkstroom en zwakstroomkabels dienen in gescheiden geleidingen gemonteerd te worden. Kabelgoten zijn hiervoor voorzien van scheidingsschotten.

Kabelgoten dienen na montage gereinigd te worden van afval en bouwstof.

Na reiniging van de kabelgoten dienen deze afgesloten te worden met deksels.

Delen van de kabelgoten zijn onderling met een aardingsdraad (min. 2,5 mm²) verbonden en verbonden aan de aarde van het gebouw.

Kabelgeleidingssystemen mogen niet over begaanbare vloerdelen gelegd worden.

Al het kleinmateriaal benodigd voor het monteren van de kabelgeleidingssystemen is inbegrepen in de aanbieding.

5.2 Constructieve berekeningen

Aangehouden belastingen bij statische berekeningen: volgens de NEN-EN 1990- en NEN-EN 1991-series, tenzij anders in de berekening is aangegeven.

Door de leverancier te vervaardigen detailberekeningen van de volgende onderdelen:

- Liggers, kolommen, stabiliteitsvoorzieningen e.d.,
- Verbindingen en verstijvingen,
- Verankeringen,
- Tijdelijke steun- en hulpconstructies.

Berekeningsgrondslagen:

- Hoofdberekeningen van de constructeur,
- Tekeningen van de constructeur.

De leverancier dient alle tot zijn leveringsomvang behorende constructies, constructiedelen, verbindingen en verankeringen constructief te berekenen en aan te tonen dat deze geschikt zijn voor de optredende belastingen en het beoogde gebruik.

De constructieve berekeningen dienen te worden opgesteld overeenkomstig de van toepassing zijnde actuele Eurocodes en Nationale Bijlagen, waaronder ten minste:

NEN-EN 1990 – Grondslagen van het constructief ontwerp;

NEN-EN 1991 – Belastingen op constructies;

NEN-EN 1993 – Ontwerp en berekening van staalconstructies;

NEN-EN 1993-6 - Kraanbanen

overige normen voor zover deze op de betreffende constructie of toepassing van toepassing zijn.

Detailberekeningen

Door de leverancier dienen ten minste detailberekeningen te worden vervaardigd van:

- liggers, kolommen en stabiliteitsvoorzieningen;
- verbindingen en verstijvingen;
- verankeringen en bevestigingen aan de bouwkundige constructie;
- kraanbanen en bijbehorende constructiedelen;
- tijdelijke steun-, montage- en hulpconstructies;
- overige constructieve onderdelen die onderdeel vormen van de levering.

Berekeningsgrondslagen

Bij de berekeningen dient te worden uitgegaan van:

- de hoofdberekeningen en uitgangspunten van de hoofdconstructeur;
- de constructieve tekeningen;

- de bouwkundige en installatietechnische tekeningen;
- de belastingen en belastingcombinaties volgens de van toepassing zijnde Eurocodes;
- de door de hijsinstallatie veroorzaakte statische en dynamische belastingen.
- Bij de berekeningen dient rekening te worden gehouden met alle relevante belastinggevallen die tijdens normaal gebruik, storingssituaties, onderhoud, montage en beproeving kunnen optreden.
- De leverancier dient de vanuit de hijsinstallatie optredende belastingen op de bouwkundige hoofdconstructie inzichtelijk te maken. Hierbij dienen ten minste de maximale belastingen, dynamische effecten, aangrijpingspunten en belastingsrichtingen te worden aangegeven.

Indiening en goedkeuring

De constructieve berekeningen en bijbehorende tekeningen dienen vóór aanvang van productie en montage digitaal ter beoordeling aan de directie te worden verstrekt.

Beoordeling of goedkeuring door de directie ontslaat de leverancier niet van zijn verantwoordelijkheid voor de juistheid van de berekeningen en de constructieve veiligheid van de geleverde installatie.

De definitieve berekeningen en tekeningen dienen, overeenkomstig de gerealiseerde situatie, onderdeel te zijn van het constructie- en opleverdossier. De berekeningen van de staalconstructie digitaal aan de directie te verstrekken ter goedkeuring.

5.3 Waarschuwborden

Waarschuwbord te monteren op de wand van iedere zaal bevattende alle relevante informatie t.a.v. de belastbaarheid van de hijs- en hefinstallaties. Conform EN17206:2020.

Het uiterlijk van deze borden dient te worden afgestemd met de directie. Minimumletterhoogte 50mm.

De leverancier mag zijn bedrijfsgegevens op dit bord vermelden met een maximumletterhoogte van 15mm.

Waarschuwborden te monteren bij alle toegangen tot lierenruimte met de tekst:
U betreedt een machineruimte
TOEGANG UITSLUITEND VOOR BEVOEGD PERSONEEL

Deze borden worden voorzien van een gele ondergrond met zwarte letters. Minimumletterhoogte 50 mm.

Bij alle toegangen tot de podia waarschuwborden te plaatsen met de tekst:
LET OP!

U BETREEDT EEN RUIMTE MET EEN GEMECHANISEERDE HIJSINSTALLATIE.

5.4 Schilderwerken

Alle stalen onderdelen van installaties dienen te worden ontvet, ontvet, en voorzien van een basiscoating.

De aanbevolen laagdikte is 60 – 100 mu. De minimale droge laagdikte bedraagt 50 mu.

Vervolgens wordt het staalwerk afgewerkt met afwerklaag.

De aanbevolen laagdikte is 60 – 100 mu. De minimale droge laagdikte bedraagt 50 mu.

Alle kleuren ter goedkeuring van de directie.

Alle houten onderdelen, dienen te worden ontvet, gegrond en zwart afgeschilderd.

Toepassing van een afwijkende kleur uitsluitend in overleg met en na goedkeuring van de directie.

5.5 Keuring

De totale hijsinstallatie kan pas opgeleverd worden wanneer er door een gecertificeerde keurende instantie een certificaat van goedkeuring is afgegeven. Tijdens de engineeringfase dient het ontwerp te worden voorgelegd aan de instantie die keuring bij oplevering gaat uitvoeren.

Voorafgaande aan de keuring van de gecertificeerde keurende instantie zal de gehele hijsinstallatie gekeurd worden door een Sachverständiger met als vakgebied theaterinstallaties.

De Sachverständiger keurt de installaties op basis van de EN17206:2020.

De Sachverständiger stelt eveneens vast of de installatie voldoet aan de NEN EN-ISO 13849-1.

De veiligheidsgerelateerde delen van het besturingssysteem dienen te voldoen aan NEN-EN-ISO 13849-1:2023.

Voor iedere veiligheidsfunctie dient, uitgaande van toepassing overeenkomstig de Use Case NEN-EN 17206 zoals genoemd in tabel 1, het vereiste Performance Level (PLr) op basis van de risicoanalyse te worden bepaald.

Het behaalde Performance Level (PL) dient per veiligheidsfunctie aantoonbaar ten minste gelijk te zijn aan het vereiste Performance Level (PLr) en te worden gevalideerd door de Sachverständiger.

Nadat de lijst met opmerkingen van de Sachverständiger en deze naar tevredenheid van de Sachverständiger volledig is weggewerkt, zal een gecertificeerd keurende instantie de installatie keuren. Deze instantie geeft indien de gehele installatie is goedgekeurd een goedkeuringscertificaat af.

De gecertificeerd keurende instantie krijgt geen inzage in de opmerkingenlijst van de Sachverständiger.

De leverancier deelt de directie tijdig mee wanneer de keuringen van de installatie of delen ervan zullen plaatsvinden.

De kosten van de keuringen zijn voor rekening van de leverancier.

De Sachverständiger zal twee keuringen uitvoeren:

1. Eerst beoordeelt hij de werktekeningen van de leverancier
2. Daarna beoordeelt hij de installatie indien gereed.

De kosten voor de Sachverständiger zijn voor de opdrachtnemer.

Indienen van de werktekeningen dient vier weken voor aanvang installatie te gebeuren.

Opmerkingen van de Sachverständiger worden verwerkt in de werktekeningen.

De leverancier stelt voor de duur van de keuringen van de installatie een proefbelasting beschikbaar gelijk aan 1,25 maal de werklast.

De leverancier verstrekt, direct na ontvangst van, certificaten van goedkeuring en de bijbehorende originele rapporten van het keuringsinstituut aan de directie.

5.6 Oplevering

Tijdens de oplevering wordt de gehele installatie gecontroleerd op conformiteit. De volgende zaken komen onder meer aan de orde:

Volledigheid van de installatie conform dit bestek, inclusief de tijdens de engineering gemaakte aanvullingen/wijzigingen hierop.

Alle genoemde functies van het besturingssysteem zullen worden getest.

In enkele willekeurig te kiezen trekken wordt een “plafond” ingehangen om de juiste werking van de functie van bijzondere geblokkeerde groepen te kunnen testen. Hiermee zullen alle mogelijke bewegingen worden gemaakt (een- en tweezijdig op en neer). Hierbij zal worden gecontroleerd of alle trekken synchroon en zonder schokken bewegen. Eveneens wordt getest of alle trekken van de groep stoppen als een storing optreedt in een van de trekken. Ook wordt getest of veilige zones van de tussenliggende trekken “meebewegen” met de beweging van het plafond.

De in deze vraagspecificatie genoemde bedrijfstijden zullen 2 maal direct achter elkaar worden doorlopen.

Eventuele beschadigingen ten gevolge van de oplevering zijn voor rekening van de leverancier.

5.7 Logboek

Bij de oplevering dient een logboek als hardcopy en digitaal als PDF verstrekt te worden bestaande uit twee delen:

- Deel 1 dient te bevatten kopieën van de fabriekscertificaten van de gehele installatie en een complete set revisie tekeningen.
- Deel 2 dient te bevatten een logboek waarin per onderdeel van de installatie, dus per trek etc. de relevante gegevens worden aangegeven gelijkmatige belasting, puntbelasting, maximale vloer belasting, elektrisch vermogen van de lieren etc. Conform EN17206:2020.

Het logboek biedt de ruimte om per onderdeel nauwkeurig de levensloop, keuringen, testen, schades, overbelastingen, reparaties etc., te registreren.

5.8 Handleiding

Bij de oplevering dient een Nederlandstalige handleiding verstrekt te worden, zowel in hardcopy als digitaal in PDF-formaat.

5.9 Garantie

De leverancier garandeert de duurzaamheid van alle onderdelen.

Voor computers en bedieningspanelen is de duurzaamheid 10 jaar, voor overige elektronica (waaronder de frequentieregelaars) 15 jaar en voor mechanische onderdelen 30 jaar.

Alle specifieke onderdelen zijn gedurende de gehele technische levensduur van de installatie beschikbaar.

De garantieperiode voor mechanische onderdelen bedraagt 5 jaar.

De garantieperiode voor elektronica bedraagt 2 jaar.

De garantie omvat arbeidsloon, voorrijkosten, materialen en onderdelen.

Op reparaties tijdens de garantieperiode gaat de garantieperiode opnieuw in.

Tijdens de garantie- en onderhoudstermijn van 1 jaar behoort het leveren en installeren van updates tot de levering.

5.10 Onderhoud en MJOP

Gedurende de eerste jaar na op levering is het onderhoud onderdeel van de levering. Na oplevering levert de leverancier een MJOP volgens NEN 2767 waarbij 30 jaar vooruit wordt gekeken.

Bij de aanbieding dient optioneel een all-in onderhoudsjaarcontract voor 10 jaar aansluitend aan de garantieperiode te worden aangeboden. Het contract voldoet aan de NEN-EN 13269. Hoewel het onderhoud niet in de levering zelf inbegrepen is, zal de prijs van het onderhoud wel worden meegewogen in de beoordeling van de verschillende aanbiedingen.

Het All-In onderhoud bevat de volgende onderdelen:

- Alle arbeidsuren en reis en verblijfkosten.
- Alle klein materiaal benodigd voor preventief onderhoud.

Na de garantieperiode stelt de leverancier de opdrachtgever op de hoogte van nieuwe ontwikkelingen en hoe deze in te passen.

Het installeren van updates is een keuze die door de opdrachtgever wordt gemaakt. Het is altijd mogelijk oudere versies van de software te installeren ('down-grading'). Als veranderingen in de functionaliteit alleen mogelijk zijn door tussenkomst van de leverancier kan de opdrachtgever altijd opdracht geven aan de leverancier aanpassingen aan de software te verrichten. De leverancier verplicht zich deze opdrachten uit te voeren. De kosten voor het uitvoeren van deze upgrade zijn onderdeel van het contract.

De computerbesturing is (na vrijgave door de gebruiker) online verbonden met een helpdesk van de leverancier. Deze kan dus snel reageren in geval van een storing. Upgrades kunnen op deze manier worden ingevoerd. De programmatuur is daartoe

voorzien van een vrijgavefunctie van deze functie. Als de functie niet is vrijgegeven (dit is de default-instelling bij programmastart) is toegang van buitenaf niet mogelijk. De schakelfunctie valt automatisch na een dag terug in de stand dat inloggen van buitenaf niet mogelijk is.

Bij het uitvoeren van onderhoud op deze wijze zijn de voorwaarden zoals in het vervolg omschreven volledig van kracht. De vrijgave van de toegang wordt gelogd in het systeemlog.

De leverancier maakt van alle onderhoudswerkzaamheden een verslag en stelt na afloop een kopie van dat verslag ter beschikking van de opdrachtgever. In het verslag wordt opgenomen welke werkzaamheden zijn uitgevoerd, welke defecten zijn geconstateerd en een advies over het herstel van de defecten en het gebruik van de installatie totdat herstel is uitgevoerd.

De leverancier is 24 uur per dag, 7 dagen per week telefonisch bereikbaar. De responstijd is 1 uur op bedrijfstijden van het theater (tussen 9.00 en 00.00 uur en 2 uur tussen 00.00 uur en 09.00 uur en aanrijtijd is altijd maximaal 4 uur. In ieder geval beschikt de leverancier over een servicepunt in Nederland met Nederlandssprekende servicemonteurs.

Mocht het probleem niet op afstand oplosbaar zijn is de leverancier binnen 4 uur ter plekke met een ter zake kundige servicemonteur.

De leverancier is verplicht reparaties 's eventueel nachts uit te voeren, opdat het opbouwen/afbreken en geven van voorstellingen niet gehinderd wordt

De leverancier doet een opgave van de reserveonderdelen die in het theater worden opgeslagen, om te zorgen dat de voorstelling altijd doorgang kan vinden, ook als er vitale onderdelen van de installatie uitvallen. De leverancier beschrijft per onderdeel welk protocol moet worden gevolgd en onderbouwt daarmee de keuze van onderdelen die direct beschikbaar moeten zijn.

De broncode van de software voor de besturing van de hijsinstallaties laten borgen door een IT-notaris.

De leverancier maakt van alle onderhoudswerkzaamheden een verslag en stelt na afloop een kopie van dat verslag ter beschikking van de opdrachtgever.

5.11 Instructie

Instructie van het bedienend personeel maakt deel uit van de levering.

Omdat het personeel bekend is met de TNM, is het een opfriscursus met de nadruk op de mechanische onderdelen.

De instructie kan worden gevolgd door 8 personen.

De instructie behandelt minimaal de volgende onderdelen:

- Opbouw van de installaties.
- Werkmethode en werkverdeling.
- Organisatie en verantwoordelijkheden.
- Preventie letsel.
- Inhangen/ uithalen last.
- Merken en gewichten.
- (Blind) programmeren changementen.
- Storingsanalyse en oplossen van storingen.
- Onderhoud en revisie.

De instructie start een week voor de geplande ingebruikname. De opfrissessie is gepland in de eerste maand na de oplevering. Afspraak in overleg met de gebruiker.

5.12 Eerste activiteit

De leverancier is aanwezig bij de eerste voorstelling waarbij de installatie wordt gebruikt om te assisteren bij de ingebruikname van het systeem. De aanwezigheid geldt ook voor de op- en afbouw van de betreffende voorstellingen. De exacte datum wordt ruim voor de oplevering van de installatie kenbaar gemaakt.

5.13 Maten

Alle maten dienen door de leverancier in het werk gecontroleerd en opgenomen te worden.

5.14 Tekeningen

De leverancier tekent de te bouwen installatie, daarin meenemend de bepalingen van de constructeur t.a.v. de bouwkundige constructie en de eisen/voorwaarden beschreven in dit bestek. In de engineeringsfase worden de definitieve aantallen en posities bepaald door de gebruikers, de directie en de opdrachtnemer.

Voor tekeningen en berekeningen die door de leverancier aan de directie ter goedkeuring moeten worden overlegd geldt:

Dat bij iedere zending de complete tekeningenlijst (met omschrijving, datum en status) wordt meegestuurd,

Dat tekeningen dienen gelijktijdig vergezeld te worden van de bijbehorende berekeningen,

Schriftelijke goedkeuring van de tekeningen en berekeningen gebeurt zo spoedig mogelijk, doch uiterlijk binnen 10 werkdagen na de datum waarop de leverancier de tekeningen en berekeningen bij de directie heeft ingediend,

Indien de tekeningen en berekeningen niet worden goedgekeurd, legt de leverancier uiterlijk binnen 10 werkdagen nieuwe tekeningen en berekeningen voor aan de directie.

Op de werktekeningen moet zijn aangegeven:

Soort, kwaliteit en conservering,

Een overzicht van de constructie en de maatvoering,

Van elk onderdeel de maatvoering, nodig voor de productie van dat onderdeel,

Plaats, maatvoering, vorm en uitvoeringswijze van verbindingen in en tussen de onderdelen,

Plaats, maatvoering, vorm en uitvoeringswijze van ankers, strippen, gaten e.d.,

De werktekeningen van de staalconstructie in PDF-formaat aan de directie te verstrekken voor goedkeuring.

5.15 Aanpassingen en wijzigingen

Detailberekeningen en -tekeningen van door de leverancier aangevoerde aanpassingen dienen door de leverancier zelf en voor zijn rekening uitgevoerd te worden. De kosten van wijzigingen van tekeningen en/of berekeningen door de directie ten gevolge van maatafwijkingen, voorstellen van de leverancier, enz. zijn voor rekening van de leverancier en zullen via de opdrachtgever in rekening worden gebracht.

5.16 Staalkabels

De staalkabels moeten zijn voorzien van een fabriekscertificaat met een afleidcertificaat op basis van NEN 3560 en NEN 3231.

5.17 Staalsoort en staalkwaliteit

Materialen en productnormen

De toegepaste constructieve staalproducten dienen, afhankelijk van productvorm en vervaardigingswijze, te voldoen aan de daarvoor geldende productnormen, waaronder:

- warmgewalste profielen en platen: NEN-EN 10025-serie;
- warmvervaardigde constructieve buisprofielen: NEN-EN 10210-serie;
- koudvervaardigde constructieve buisprofielen: NEN-EN 10219-serie.

De vervaardiging en uitvoering van de staalconstructies dient te voldoen aan NEN-EN 1090-2.

De toe te passen staalsoorten en materiaalkwaliteiten dienen door de leverancier op basis van de constructieve berekeningen, toepassing, lasbaarheid, vermoeiingsbelasting en gebruiksomstandigheden te worden bepaald.

5.18 Boutverbindingen

Kwaliteitsklasse volgens NPR 1800:

- Niet voorgespannen verbindingen: minimaal 8.8
- Voorgespannen verbindingen: minimaal 10.9

Alle bouten, moeren en sluitringen een en dezelfde kwaliteit

Aantal en afmetingen: door leverancier te bepalen minimaal twee M16 per verbinding

Materiaal, conservering:

- Niet in buitenklimaat: elektrolytisch verzinkt.
- In buitenklimaat of spouw: thermisch verzinkt, met voldoende corrosiebeschermende middelen; ter beoordeling van de directie.

5.18.1 Ankers

Staalkwaliteit: minimaal 4.6

Aantal en afmetingen: door leverancier te bepalen

Materiaal, conservering:

- Niet in buitenklimaat: elektrolytisch verzinkt.
- In buitenklimaat of spouw: thermisch verzinkt, met voldoende corrosiebeschermende middelen; ter beoordeling van de directie.

5.18.2 Laswerk

Tenzij door de directie anders bepaald is het maken van gelaste verbindingen op de bouwplaats en/of in de buitenlucht niet toegestaan.

Alle lassen elektrisch aanbrengen.

Keeldoorsnede door leverancier middels berekening te bepalen.

Minimaal 4 mm.

Alle kop- en voetplaten, schotten, strippen ankers e.d. vol aflassen.

Na het lassen de slakken van lasrupsen en spatten verwijderen.

Hecht- en hulplassen voor het aanbrengen van definitieve lassen wegslijpen.

5.19 Bescherming en conservering

5.19.1 Metallieke deklagen, tijdstip van aanbrengen

Metallieke deklagen aanbrengen nadat het betreffende onderdeel de nodige bewerkingen heeft ondergaan.

5.19.2 Behandeling beschadigde conserveringslagen

Ter invulling van VVSG 1983:

- Verzinkte onderdelen: beschadigingen bijwerken met zinkstofcompound.
- Onderdelen met menie afwerklaag: beschadigingen bijwerken met twee lagen met een totale dikte van 100 µm.

5.20 Engineering, projectmanagement en montage

U overlegt aan de adviseur binnen een week na opdracht een tekeningplanning waarin aangegeven welke tekeningen wanneer ter goedkeuring zullen worden aangeleverd. Het is niet toegestaan installatiedelen aan te brengen zonder goedgekeurde tekeningen.

U dient een gedetailleerde werkplanning ter goedkeuring voor te leggen aan de adviseur binnen een week na opdracht. Deze werkplanning dient afgestemd te zijn met de directie.

U dient uw planning af te stemmen met de directie en de gebruiker.

De leverancier dient in deze planning de volgende drie werkzaamheden op te nemen:

- Engineeringsduur van de te leveren installatieonderdelen.
- Momenten van inkoop en leveringsduur per onderdeel.
- Duur van installatiewerk per onderdeel.

De leverancier toont met het inpassen van bovengenoemde werkzaamheden aan dat deze binnen de planning passen.

U dient binnen twee weken na opdracht een projectleider voor te dragen aan de adviseur. Deze dient voldoende beslissingsbevoegdheid te hebben en niet zonder toestemming van de adviseur vervangen te worden.

Het montage-, werk- en keuringsplan van de staalconstructie is door de leverancier te vervaardigen.

Het montageplan moet de volgende gegevens bevatten:

- Wijze en volgorde van montage van de verschillende onderdelen
- Montagetekeningen met daarop aangegeven hijspunten en hulpmiddelen voor het tijdelijk stabiliseren, zoals schoren, montageverbanden e.d.
- Tijdschema van de montage
- Montageberekeningen
- Het montageplan in 2-voud aan de directie te verstrekken, na goedkeuring in 4-voud te overleggen.

6 ALGEMENE VOORSCHRIFTEN

De installaties moeten voldoen aan de normalisatievoorschriften en -richtlijnen en aan de voorschriften en richtlijnen van de arbeidsinspectie en van gemeentelijk, provinciale of rijkdiensten, voor zover deze op deze vraagspecificatie van toepassing zijn

Op het werk zijn bovendien de voorschriften en richtlijnen van toepassing die de opdrachtgever voor zijn gebouw en terrein van kracht heeft verklaard te weten:

- Bouwprocesbesluit Arbeidsomstandighedenwet
- Besluit bouwwerken leefomgeving (Bbl)
- Wet op de Arbeidsomstandigheden
- Warenwetbesluit Machines/Machinerichtlijn 2006/42EG
- EN 17206:2020: Evenemententechnologie - Machines voor tonelen en andere productiegebieden - Veiligheidseisen en beproevingen
- NEN 1010 (Veiligheidsbepalingen voor laagspanningsinstallaties)
- NEN 3140 (Bedrijfsvoering van elektrische installaties)
- NEN-EN 12385-4 (*Staalkabels - Veiligheid - Deel 4: Strandkabels voor algemeen hijswerk*)
- NEN 3508 (Staalkabels, schijven en trommels voor hijs- en transportdoeleinden)
- NEN 3560 (Staalkabels - Eisen en beproevingsmethoden voor de keuring van staaldraad en staalkabels)
- NEN 2063 (Standard Test Methods for Measurement of Torque Retention for Packages with Continuous Thread Closures Using Non-Automated (Manual) Torque Testing Equipment)
- NEN 964 (Kettingwerk - D-Sluitings)
- NEN 3305 (Spanschroeven)
- NEN-EN 13269 (Leidraad voor het opstellen van onderhoudscontracten)
- NEN-EN-ISO 13849 delen 1 en 2 Veiligheid van machines - Onderdelen van besturingssystemen met een veiligheidsfunctie
- NEN-EN-IEC 61 508 UC 2 en UC 3 (Functional safety of electrical/electronic/programmable electronic safety-related systems)
- alle op dit soort installaties betrekking hebbende bladen van de arbeidsinspectie

De volgende normen, voorschriften en richtlijnen zijn van toepassing op de staalconstructies:

- NEN 915 Thermisch aangebrachte zinklagen op rond staaldraad. (Eisen en keuringsmethoden.)
- NVN-ENV 1090 Voorschriften voor het vervaardigen van staalconstructies voor gebouwen (VVSG 1983)

- NEN-EN-ISO 1461 Thermisch aangebrachte zinklagen op staal, gietijzer en gietstaal (Eisen en keuringsmethoden.)
- NEN-ISO 2553 Las- en soldeerverbindingen (Symbolische weergave op tekening.)
- ISO 1803 Maattoleranties voor de bouw (Begripsomschrijvingen en algemene regels.)
- NEN 3682 (Maatcontrole in de bouw)
- NEN-EN 13670 (Het vervaardigen van betonconstructies)
- NPR 5254 Thermisch verzinkt staal (Het industrieel aanbrengen van organische deklagen (Duplex-systeem.)
- NEN-ISO 5261 Technische tekeningen (Vereenvoudigde weergaven van staven en profielen.)
- NEN 6072 Rekenkundige bepaling van de brandwerendheid van bouwdeelen.
- NEN 6700 Algemene basiseisen.
- NEN 6702 Belastingen en vervormingen.
- NEN 6770 Staalconstructies.
- NEN 6771 Stabiliteit.
- NEN 6772 Verbindingen.
- NEN-EN 10021 Algemene technische leveringsvoorwaarden voor staal en staalproducten.
- NEN-EN 10025 Warmgewalste producten van ongelegeerd constructiestaal. (Technische leveringsvoorwaarden.)
- NEN-EN 10204 Producten van metaal (Soorten keuringsdocumenten)
- NEN-EN 10210 Warmvervaardigde buisprofielen voor constructiedoeleinden van ongelegeerd en fijnkorrelig constructiestaal.
- NEN-EN 10240 Thermisch aangebrachte zinklagen op stalen pijpen (Eisen en keuringsmethoden.)
- De door de overheidsinstanties te stellen eisen en voorwaarden.
- De administratieve bepalingen van de VVSG 1983 zijn niet van toepassing.
- Ter invulling van VVSG 1983 geldt art. 4.2.3.2: de leverancier verstrekt aan de directie een 'fabrieksverklaring' volgens NEN-EN 10021.

De leverancier wordt geacht met alle bedoelde voorschriften en richtlijnen bekend te zijn

Daar waar geen expliciete normen en voorschriften beschikbaar zijn, dient de optimale veiligheid van de gebruiker als richtlijn

[Einde document]