

TA2501 Vervanging Hijsinstallatie

Bestek hijsinstallatie Middenzaal - Kunstlinie Almere



Status:	definitief
Uitgevoerd door:	Theateradvies bv
In opdracht van:	Kunstlinie Almere
Datum:	22 juli 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 eis TNM.....	8			
3	Overzichtstabel	9			
4	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.....	12			
4.3.1	Doorbuiging roede	12			
4.3.2	Nummering roede.....	13			
4.3.3	Maximale versnelling van de trekken en kettingtakels	13			
4.4	Besturing.....	13			
4.4.1	Het besturingssysteem	13			
4.4.2	Liercontrollers	13			
4.4.3	Server / beheer gegevens	13			
4.4.4	Veiligheidscomputer	14			
4.4.5	Externe verbinding	14			
4.4.6	Bedieningspanelen.....	14			
4.4.7	Paneeldragers.....	14			
4.4.8	Gelijktijdigheden belastingen hijsinstallaties	14			
4.5	Noodstopvoorziening.....	14			

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

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 theatertechnische 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).
- 15 Aanwezige (D8+) kettingtakels opnemen in de trekkenbesturing en voorzien van lastmeting.
- Trekkenwandbesturing, servers, voedingen, data-infra, etc. (SIL3 / UC4).

De eindgebruikers willen 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).
UC-LSL2	Person(s) in hazard zone, no shear edges, short travel range < 0,4 m and low risk from platform dropping, shared load.	Such lifts are often called compensator lifts, equalizer lifts or ramp lifts.
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

Er dient rekening te worden gehouden met de volgende bedrijfsomstandigheden:

- 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 belasting aan de bouwkundige constructie.

1.7.2 Constructiedelen en voorzieningen

Tot de werkzaamheden van de podiumtechnische 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 alleen na overleg met en na goedkeuring van de opdrachtgever.

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 13-08-2027**. Dat is inclusief de ingebruiknamekeuring 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 gelijktijdigheid zoals beschreven in §4.5.8.
- 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 worden vervangen door vier stuks (UC4), twee stuks op de huidige positie naast het speelveld en twee stuks in het verlengde hiervan naast de inschuiftribune. De scheiding tussen de twee zijtrekken die zich in elkaars verlengde bevinden, valt op de scheiding tussen speelveld en publieksdeel (bij uitgeschoven tribune).
- De roedes 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.
- De sturing van het systeem bestaat uit een TNM van de firma Trekwerk BV. (toelichting voor deze eis staat benoemd in §2.3).
- Aan ieder van de zes kraanbanen komen twee loopkatten met (de al aanwezige) kettingtakels. De twee kettingtakels per kraanbaan moeten op een onderlinge afstand 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 kettingtakels worden allen aangestuurd via de TNM, modificatie is nodig tbv 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.

2.3 Toelichting eis TNM

Het is niet gebruikelijk / toegestaan om in EU-aanbestedingen specifieke merken en typen voor te schrijven, tenzij daar goede redenen voor zijn. Onderstaande onderbouwing geeft aan waarom hiervan wordt afgeweken.

Voor de Kunstlinie is het belangrijk dat het hele team in beide zalen met de hijsinstallatie moet kunnen werken.

Wanneer er twee systemen worden gebruikt, is de kans op het maken van fouten groter. Dat kost tijd, maar raakt ook aan de veiligheid.

Naar verwachting is het voordeliger om het onderhoud van alle installaties van beide zalen bij één partij onder te brengen.

Doordat het team bekend is met de TNM, zal er (minimaal) tijd voor scholing/training nodig zijn.

De TNM's van beide zalen zijn uitwisselbaar, waardoor er geen spare-tafel aangeschaft hoeft te worden.

3 Overzichtstabel

Type	Aantal	UC-Klasse	Maximale puntlast op het staalkabel / hijsketting verdeeld	Maximale puntlast onder uiteinde van de roede	Maximale puntlast op het staalkabel	Minimale hoogte onderkant 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

Tabel 1 Overzichtstabel

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

4 UC 4 hijsinstallaties

4.1 Algemene eisen

4.1.1 Beschermingsgraad

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

4.1.2 Bedrijfstijd

Minimale bedrijfstijd van de 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 zo laag mogelijk geluidsproductie te hebben.

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 zaken 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 hijs hoogte.

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).

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

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

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 uiterste van de roede op 100mm vanaf het uiterste van de roede.

Al het laswerk dient te voldoen aan NEN 2063.

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

De dop 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 middels 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 kettingtakels

Naast de snelheden opgegeven in *Tabel 1* 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

Het besturingssysteem **moet** een TNM-systeem zijn. Het bedieningspaneel moet zowel aan de linker- als aan de rechterzijde van het speelveld aansluitbaar zijn.

4.4.2 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.

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.

4.4.3 Server / beheer gegevens

De server is een industriële computer, die dubbel 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 SSD.

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 (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.

4.4.4 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.

4.4.5 Externe verbinding

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

4.4.6 Bedieningspanelen

Het TNM-bedieningspaneel kan ingezet worden in de Grote- en Middenzaal om de aanwezige podiumtechnische hijs- en hefinstallaties te besturen met het besturingssysteem. Elk bedieningspaneel kan geladen worden met de instellingen van de zaal waar het systeem on-line of off-line gebruikt wordt.

4.4.7 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.

4.4.8 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 noodstopstelsel 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 hijsinstallatie 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 6702, 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.

Belastingen:

- volgens NEN 6702,
- Volgens bouwkundige, constructieve en installatietechnische tekeningen.

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. Minimum letterhoogte 50mm.

De leverancier mag zijn bedrijfsgegevens op dit bord vermelden met een maximum letterhoogte 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. Minimum letterhoogte 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 ontroest, 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 13849 PL e.

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 gecertificeerde 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.

Indien 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 geblokte 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 aanbidding 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 engineeringfase 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

Toepassing van eerder gebruikt staal is niet toegestaan tenzij schriftelijke toestemming van de directie is verkregen.

Het staal dient te voldoen aan NEN-EN 10025+w93:

- Ronde buisprofielen: S335, warmgewalst
- Rechthoekige buisprofielen: S275, warmgewalst
- Overige profielen: S235, warmgewalst

Staal, niet in aanraking komend met buitenlucht of grondwater, als volgt behandelen:

- staalstralen tot walshuid en losse delen zijn verwijderd
- 2-lagen corrosiewerende verf, droge laagdikte minimaal 100µm.

Bovenstaande geldt ook voor alle toebehoren zijnde:

- Lassen
- oplegvoorzieningen.

5.18 Bevestigingen

5.18.1 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.

5.18.2 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.

5.18.3 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.

Laswerk dient te voldoen aan NEN-EN-ISO 3834.

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 µ.

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 rijksdiensten, 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 3231 (Staal kabels - Parallelconstructies voor algemeen gebruik)
- NEN 3508 (Staal kabels, schijven en trommels voor hijs- en transportdoeleinden)
- NEN 3560 (Staal kabels - Eisen en beproevingsmethoden voor de keuring van staal draad en staal kabels)
- NEN 2063 (Standard Test Methods for Measurement of Torque Retention for Packages with Continuous Thread Closures Using Non-Automated (Manual) Torque Testing Equipment)
- NEN 2017-2028 (Hijskranen)
- 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 staal draad. (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.)
- NPR 1800 Bevestigingsartikelen (Overzicht van aanbevolen normen.)
- NEN-ISO 2553 Las- en soldeerverbindingen (Symbolische weergave op tekening.)
- NEN 2881 Maattoleranties voor de bouw (Begripsomschrijvingen en algemene regels.)
- NEN 2888 Maximaal toelaatbare maatafwijkingen voor het stellen van draagconstructies van gebouwen.
- NEN 3682 Maatcontrole in de bouw (Algemene regels en aanwijzingen.)
- 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 6000 Modulaire coördinatie voor gebouwen.
- NEN 6072 Rekenkundige bepaling van de brandwerendheid van bouw delen.
- NEN 6700 Algemene basiseisen.
- NEN 6702 Belastingen en vervormingen.
- NEN 6770 Staalconstructies.
- NEN 6771 Stabiliteit.
- NEN 6772 Verbindingen.
- NEN 6760 Houtconstructies - Basiseisen - Eisen en bepalingsmethoden.
- NEN-EN 10021 Algemene technische leveringsvoorwaarden voor staal en staal producten.
- 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]