# TA2217 Vernieuwbouw Ogterop

## Bestek Podiumtechnische installaties



*eigen foto Ogterop 1*

| | |
|---|---|
| Status: | definitief |
| Uitgevoerd door: | Theateradvies bv |
| In opdracht van: | Gemeente Meppel |
| Datum: | 27 november 2026 |

# BESTEK PODIUMTECHNISCHE INSTALLATIES

**Opdrachtgever**

Gemeente Meppel
Vertegenwoordigd door Ramses Christiaan en Bas Hazenberg

**Theateradviseur**

Theateradvies® bv
Vertegenwoordigd door Huub Huikeshoven en Koos Maris


© Theateradvies® bv

# Inhoudsopgave


**1 Algemene omschrijving ..... 6**

*1.1 Inleiding ..... 6*

*1.2 Leeswijzer ..... 6*

*1.3 Opdracht en omvang ..... 6*

*1.4 Onderhoud ..... 7*

*1.5 Bijlagen ..... 7*

*1.6 Demarcatie ..... 7*

*1.7 Tekeningen ..... 7*

*1.8 Maten ..... 7*

*1.9 Veiligheid van de installatie ..... 8*

*1.10 Bedrijfsomstandigheden ..... 8*

*1.11 Werkzaamheden ..... 9*

*1.11.1 Tekeningen en berekeningen ..... 9*

*1.11.2 Constructiedelen en voorzieningen ..... 9*

*1.11.3 Hulpconstructies ..... 9*

*1.11.4 Boren van gaten ..... 9*

*1.11.5 Coördinatie ..... 9*

*1.11.6 Fabriekscertificaten ..... 9*

*1.11.7 Bedienings- en onderhoudsinstructie ..... 9*

*1.11.8 Risico-inventarisatie ..... 9*

**2 Onderdelenspecificatie ..... 10**

**3 UC-2 en UC-4 hijsinstallaties ..... 13**

*3.1 Algemene eisen ..... 13*

*3.1.1 Beschermingsgraad ..... 13*

*3.1.2 Bedrijfstijd ..... 13*

*3.1.3 Koeling ..... 13*

*3.1.4 Fundatiestaal ten behoeve van de lieren van de trekken ..... 13*

*3.2 Akoestische eisen scenisch hijsen ..... 13*

*3.2.1 Verklaring geluidsniveaus ..... 14*

*3.3 Aandrijvingen ..... 14*

*3.3.1 Lieren ..... 14*

*3.3.2 Remmen voor lieren ..... 14*

*3.3.3 Trommels ..... 15*

*3.3.4 Kabelschijven ..... 15*

*3.3.5 Staalkabels ..... 15*

*3.3.6 Overbrengingen ..... 15*

*3.3.7 Positiemeting ..... 15*

*3.3.8 Gewichtsmeting ..... 16*

*3.3.9 Eindschakelaars ..... 16*

*3.3.10 Noodeindschakelaars ..... 16*

*3.3.11 Thermische schakelaars ..... 16*

*3.3.12 Stroomuitval ..... 17*

*3.4 Roedes ..... 17*

*3.4.1 Doorbuiging roede ..... 17*

*3.4.2 Nummering roede ..... 17*

*3.5 Belastingen aan roede ..... 17*

*3.6 Snelheden ..... 17*

*3.6.1 Snelheid van de trekken ..... 17*

*3.6.2 Maximale versnelling van de trekken ..... 17*

*3.7 Besturing (Grote Zaal) ..... 18*

*3.7.1 Veiligheid besturing ..... 18*

*3.7.2 Het besturingssysteem ..... 18*

*3.7.3 Bedieningsniveaus ..... 19*

3.7.4 Liercontrollers ..... 19
3.7.5 Server / beheer gegevens ..... 19
3.7.6 Veiligheidscomputer ..... 20
3.7.7 Externe verbinding ..... 20
3.7.8 Bedieningspanelen ..... 20
3.7.9 Paneeldragers ..... 22
3.7.10 Draadloze afstandsbediening ..... 22
3.7.11 Functies van het besturingssysteem ..... 23
3.7.12 Groepen ..... 23
3.7.13 Changementen ..... 24
3.7.14 Communicatie ..... 25
3.7.15 Logfile ..... 25
3.8 Kapbewaking ..... 26
3.8.1 Gelijktijdigheden belastingen hijsinstallaties ..... 26
3.9 Noodstopvoorziening ..... 26
3.10 Bediening trekken Kleine Zaal (UC-2) ..... 26

**4 UC–LSL3 hefinstallaties ..... 27**
4.1 Aandrijvingen hefinstallaties ..... 27
4.2 Motorfundatie ten behoeve van heffers ..... 27
4.3 Pianoheffer ..... 27
4.4 Goederenheffer laad/los Kleine Zaal ..... 27
4.5 Besturing ten behoeve van UC-LSL3 hefinstallaties ..... 28
4.5.1 Besturingssysteem ..... 28
4.5.2 Vrijgave pianoheffer ..... 28
4.5.3 Veiligheid besturing ..... 28
4.5.4 Noodstopschakelaars ..... 28

**5 Overige voorzieningen ..... 29**
5.1 Beweegbare rollenzoldervloer UC-6 ..... 29
5.2 Toneelbruggen Grote Zaal ..... 29
5.3 Bordessen Grote Zaal ..... 29
5.4 Plateaulift podium Grote Zaal ..... 30
5.5 Kooiladder Grote Zaal ..... 30
5.6 Afspanpunten Grote Zaal ..... 30
5.7 Lichttrek Grote Zaal ..... 30
5.8 Spotstangen ‘rinnen-positie’ ..... 30
5.9 Toneelbruggen Kleine Zaal ..... 30
5.10 Beweegbare brug Kleine Zaal ..... 30
5.11 Buizengrid Kleine Zaal ..... 31
5.12 (rol-) Trekken Kleine Zaal ..... 31
5.13 Maataanduiding vloer, zijbruggen en trekken ..... 31
5.13.1 Vloermarkeringen en Koperen Kees ..... 31
5.13.2 Rollenzoldermarkeringen en Loden Louis ..... 31
5.13.3 Nummering op toneelzijbruggen GZ ..... 31

**6 OVERIGE EISEN EN BEPALINGEN ..... 32**
6.1 Elektrotechnische installatie-onderdelen ..... 32
6.2 Constructieve berekeningen ..... 32
6.3 Waarschuwingsborden ..... 32
6.4 Schilderwerken ..... 33
6.5 Keuring ..... 33
6.6 Oplevering ..... 33
6.7 Logboek ..... 34
6.8 Handleiding ..... 34
6.9 Garantie ..... 34
6.10 Onderhoud en MJOP ..... 34
6.11 Instructie ..... 35
6.12 Opleidingsplan ..... 35


© Theateradvies® bv

*6.13 Maten ..... 35*
*6.14 Tekeningen ..... 36*
*6.15 Aanpassingen en wijzigingen ..... 36*
*6.16 Staalkabels ..... 36*
*6.17 Bevestigingen ..... 36*
*6.17.1 Boutverbindingen ..... 36*
*6.17.2 Ankers ..... 37*
*6.17.3 Laswerk ..... 37*
*6.17.4 Schotten en platen ..... 37*
*6.18 Bescherming en conservering ..... 37*
*6.18.1 Metallieke deklagen, tijdstip van aanbrengen ..... 37*
*6.18.2 Behandeling beschadigde conserveringslagen ..... 37*
*6.19 Engineering, projectmanagement en montage ..... 37*

**7 ALGEMENE VOORSCHRIFTEN ..... 38**

*7.1 7.1 Algemeen en wettelijke bepalingen ..... 38*
*7.2 7.2 Veiligheid van machines en podiumtechnische installaties ..... 38*
*7.3 7.3 Elektrische installaties ..... 38*
*7.4 7.4 Constructies, materialen, staalkabels en verbindingen ..... 38*
*7.5 7.5 Documentatie, inspectie, keuring en oplevering ..... 38*
*7.6 7.6 Onderhoud en beheer ..... 38*
*7.7 7.7 Normenlijst (selectief en projectrelevant) ..... 38*


© Theateradvies® bv

# 1 Algemene omschrijving

## 1.1 Inleiding

Schouwburg Ogterop, geopend in 1886, is de oudste schouwburg van Drenthe. De zaal is in de afgelopen 150 jaar meerdere keren aangepast en verbouwd, steeds met behoud van de klassieke uitstraling. In 2022 is door de Gemeente Meppel het startsein gegeven voor een grondige vernieuwbouw van de schouwburg. In zomer 2024 is het ontwerpteam hiermee van start gegaan.

Dit bestek van de toneeltechnische installaties beschrijft de eisen en voorwaarden waaraan het ontwerp en de aanbieding aan dient te voldoen.

In de volgende paragraaf zal per ruimte opgegeven worden welke installaties ontworpen en geleverd moeten gaan worden.

## 1.2 Leeswijzer

Waar in dit bestek wordt gesproken over links of rechts wordt er gekeken vanuit het publiek richting het toneel.

## 1.3 Opdracht en omvang

Het ontwerpen, leveren, monteren en gebruiksklaar opleveren van de toneeltechnische installaties in Schouwburg Ogterop te Meppel. Afstemming met de hoofdaannemer en theateradviseur is onderdeel van de opdracht.

Hieronder vallen:

**Grote Zaal**:

- Toneelhijsinstallatie, waaronder:
    - 58 decor- en 2 zijtrekken.
    - Ophijsbare rollenzoldervloer.
    - Verplaatsbare/demontabele traversebalken tbv kettingtakels.
    - Aanpassen lier van bestaande zaallichttrek.
    - Spotstangen (in de lijn van bestaande zaallichttrek, op koof-/rinnenlocatie).
- Balustrade, schopranden en spotstangen aan de zij- en achterbruggen.
- Bordessen met kooiladders op het niveau van de rollenzoldervloer/bovenste lierenkamer en de onderste lierenkamer.
- Piano-/goederenheffer op zijtoneel links.
- Plateaulift voor personenvervoer van toneel naar bovenste lierenkamer.

**Kleine Zaal**:

- Buizengrid.
- 4 trekken (met hergebruik van onderdelen/materiaal van de huidige Grote Zaal-trekken).
- Zij- en achterbruggen, incl toegangsladders/-trappen.
- Verrijdbare brug, waarbij hergebruik van bestaande brug uitgangspunt is.

**Laad- en losruimte**:

- Goederenheffer in de laad/losruimte van de Kleine Zaal, naast de laad-/losdeur.

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. 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.


© Theateradvies® bv

## 1.4 Onderhoud

Bij de inschrijving dient OPTIONEEL een onderhoudscontract 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.

## 1.5 Bijlagen

Het bestek voor de podiumtechnische installaties, bestaat naast dit document uit de volgende bijlagen:

**Documenten**

- TA2217_MO_TO_def_demarcatie_261022.pdf

**Tekeningen**

- TA2217-MO-27-11-2026-TO-2D-01-Grote Zaal Toneelniveau.pdf
- TA2217-MO-27-11-2026-TO-2D-02-Grote Zaal Brugniveau.pdf
- TA2217-MO-27-11-2026-TO-2D-03-Grote Zaal Trekkenveld.pdf
- TA2217-MO-27-11-2026-TO-2D-04-Grote Zaal Rollenzolder.pdf
- TA2217-MO-27-11-2026-TO-2D-05-Grote Zaal Rollenzolder Dak.pdf
- TA2217-MO-27-11-2026-TO-2D-09-Kleine Zaal Toneelniveau.pdf
- TA2217-MO-27-11-2026-TO-2D-10-Kleine Zaal Grid en Trekken.pdf
- TA2217-MO-27-11-2026-TO-2D-11-Kleine Zaal Doorsneden.pdf

**Model**

- TA2217-MO-27-11-2026-TO-model.ifc

## 1.6 Demarcatie

De demarcatie tussen de bouwkundige aannemer, e-installateur en podiumtechnische leverancier staan beschreven in:

TA2217_MO_TO_def_demarcatie_261022.pdf

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 bouwkundige/constructieve en/of de E-voorzieningen voldoende zijn voor de gestelde gelijktijdigheid. Indien de leverancier van mening is dat de voorzieningen onvoldoende zijn, dient deze te vermelden welke gelijktijdigheid wel haalbaar is.

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

## 1.7 Tekeningen

Alle in het rood getekende onderdelen op de 2D-bestekstekeningen van Theateradvies zijn voor levering van de leverancier van dit bestek. Zo ook in sommige gevallen het rood getekende hulpstaal. Indien het niet rood is getekend is het voor leveringen van derden.

## 1.8 Maten

In de engineeringsfase wordt gewerkt met een 3D-model waarin alle disciplines samenkomen. Uiteindelijk wordt de engineeringsfase afgesloten met een geïntegreerd BIM-model, de leverancier levert hiervoor alle benodigde informatie en tekeningen aan. Een BIM-protocol, opgesteld door de bouwkundig aannemer is onderdeel van de opdracht.

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


© Theateradvies® bv

## 1.9 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 EN 17206:2020. Hieronder zijn de tabellen met de verschillende Use Cases opgenomen.

**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).<br>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,<br>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.<br>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.<br>Lifts intended for moving during the transforming of the auditorium floor from flat floor to seated floor.<br>Such lifts are often called orchestra pit lifts, transport lifts, (mixing) console lifts, auditorium lifts or seating lifts. |
| UC-LSL4 | No-one in hazard zone,<br>Speed < 0,15 m/s[a], shared load. | |
| 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.<br>Such lifts are often called stage lifts, actor lifts or performer lifts. |
| UC-LSL6 | Person(s) in hazard zone, shared load. | |

[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*

## 1.10 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 hoeveelheidstofdeeltjes. NEN-EN 481.

## 1.11 Werkzaamheden

### 1.11.1 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 uit het 3D-model te genereren tekeningen. Deze lijst omvat alle benodigde overzichten en details van staalwerk, mechanische onderdelen, installatiewerk en besturingssysteem.  Er mogen uitsluitend installatiedelen worden aangevoerd op de bouwplaats of gemonteerd waarvan een voor uitvoering geaccordeerde (gestempelde) tekening is. Het ter goedkeuring voorleggen van sterkteberekeningen van alle toegepaste constructies.
Tekenwerk moet in een gangbaar documenttype worden aangeleverd (pdf, ifc, etc).

Het ter goedkeuring voorleggen aan de hoofdaannemer en theateradviseur van sterkteberekeningen gebaseerd op de vertragingskrachten, optredend bij een noodstopsituatie of spanningsuitval van de hijs en hefinstallatie.

### 1.11.2 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.

Als blijkt dat 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.

### 1.11.3 Hulpconstructies

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

### 1.11.4 Boren van gaten

Het boren van gaten in de staalconstructie alleen na overleg met en na goedkeuring van de constructeur en opdrachtgever.

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

### 1.11.5 Coördinatie

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

### 1.11.6 Fabriekscertificaten

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

### 1.11.7 Bedienings- en onderhoudsinstructie

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

### 1.11.8 Risico-inventarisatie

Onderdeel van de aanbieding 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 toepasselijke machinewetgeving en EN 17206:2020.


© Theateradvies® bv

# 2 Onderdelenspecificatie

Overzichtstabel hijsinstallatie

| type | Ruimte | Aantal | UC-klasse | Totale hijsvermogen gelijkmatig verdeeld | Variabele belasting | Hefvermogen. (dynamisch) | Hefvermogen statisch | Puntlast onder de staalkabel | Puntlast tussen staalkabels | Puntlast op het uiteinde van de roede | Aantal staalkabels | Lengte roede | Hoogte onderkant haak of roede in laagste positie | Snelheid bij 2.5kN last | Snelheid bij 5kN last | Max versnelling/vertraging |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Decortrek | GZ | 58 | 4 | 5kN | | | | 2.3kN | 2.5kN | 750N | 6 | 17m | 50mm | 1,8m/s | 1,2m/s | 2,0m/s2 |
| Zijtrek | GZ | 2 | 4 | 5kN | | | | 2.3kN | 2.5kN | 750N | 5 | 11,5m | 50mm | 1,8m/s | 1,2m/s | 2,0m/s2 |
| Rollenzolder | GZ | 1 | 4 | | 4kN/m2 | | | | | | | | | | | |
| Lieren Rollenzolder | GZ | 4 | 6 | NTB | NTB | | | | | | 8 | | | | | |
| Pianoheffer zijtoneel | GZ | 1 | 3 | | | 35kN | 5kN/m2 | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Decortrek | KZ | 4 | 2 | 3kN | | | | 1,5kN | 1,0kN | 500N | 4 | 10m | 50mm | 0,8m/s | | 1,0m/s2 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Goederenheffer KZ | expeditie | 1 | 3 | | | 35kN | 5kN/m2 | | | | | | | | | |


© Theateradvies® bv

**C-4 en UC-5 HIJSINSTALLATIES**

**UC-2, UC-4 en UC-6 HIJSINSTALLATIES**

| aantal | Eenheid | Aandrijvingen met overbrenging en eventueel met trommel tbv UC-4 hijsinstallatie |
|---|---|---|
| 58 | stuks | Lieren met overbrenging en trommels tbv decortrekken Grote Zaal UC-4, 5kN |
| 2 | stuks | Lieren met overbrenging en trommels tbv Zijtrekken Grote Zaal UC-4, 5kN |
| 4 | stuks | (Trommel) trekken Kleine Zaal UC-2, 3kN |
| 50 | $m^1$ | Fundatiestaal tbv plaatsing van de lieren, trekken, omloopwielen, bruggen etc. |
| 64 | stuks | Roede, staalkabels en schijven tbv 5kN trekken UC-2 en UC-4 installatie.<br>58 stuks decortrekken, 17 $m^1$.<br>02 stuks zijtrekken, 11,5 $m^1$.<br>04 stuks decortrekken kleine zaal 10,0 m. (3kN) |
| 305,7 | $m^2$ | Ophijsbare rollenzoldervloer UC-6 / UC-LSL6 (21,9 x 13,96 $m^1$) |
| 4 | stuks | Lieren met overbrenging en trommels tbv ophijsbare rollenzoldervloer |
| 4 | sets | Staalkabels en schijven tbv ophijsbare rollenzoldervloer (8 kabels per lier) |
| 136 | stuks | Remmen tbv trekken en rollenzoldervloer (68 maal 2 remmen) |
| 68 | stuks | Lastmeters tbv trekken |
| 68 | stuks | Encoders tbv trekken |
| 68 | stuks | Regelaars trekken incl schakelkast |
| 1 | stuks | Serverinstallatie |
| 1 | Stuks | Noodstopvoorziening |
| 2 | stuks | Bedieningslessenaars draadgebonden |
| 1 | stuks | Draadloze afstandsbediening |
| | | |
| 1 | Stuks | Plateaulift tbv persoonsvervoer van toneel naar brug en lierenkamers |


© Theateradvies® bv

## UC-LSL3 HEFINSTALLATIES

| aantal | eenheid | Aandrijvingen met overbrengingen tbv UC-LSL3 hefinstallatie |
|---|---|---|
| 1 | stuks | Pianoheffer zijtoneel links Grote Zaal |
| 1 | stuks | Goederenheffer bij laad/losplaats Kleine Zaal |

## OPHANGVOORZIENINGEN, RAILINGEN, BRUGGEN EN AFSPANPUNTEN

| aantal | eenheid | |
|---|---|---|
| 43,6 | $m^1$ | Spotstangen, hand- en knieregels en schopranden aan de bruggen in toneelhuis |
| 1 | Stuks | Bordes (980x2750 mm) met balustrade, klaphekje en kooiladder. (Niveau 3) |
| 1 | Stuks | Bordes (900x1800 mm) met balustrade, klaphekje en kooiladder. (Niveau 4) |
| 1 | Stuks | Kooiladder van zijbrug (LV) naar toneelvloer |
| 2 x 3 | $m^1$ | Spotstangen ‘rinnen-positie’ Grote Zaal, in het verlengde van de lichttrek |
| 12 | Stuks | Afspan-ogen aan zij- en achterbrug, 4 per brug (5kN p/st) |
| 16 | Stuks | Afspan-ogen in de kabelgoot rondom het speelvlak Grote Zaal (L&R:6, achter:4) |
| 11 | $m^1$ | Verrijdbare brug Kleine Zaal (hergebruik bestaande brug) |
| 50 | $m^1$ | Zijbruggen Kleine Zaal, incl spotstangen, railing en schopranden |
| 8 | $m^1$ | Achterbrug Kleine Zaal, incl spotstangen, railing en schopranden |
| 1 | Stuks | Kooiladder van zijbrug L naar bovenkant tribune |
| 1 | Stuks | Opklapbare trap, toegang vanaf bovenplatform tribune naar zijbrug R |
| 266,5 | $m^1$ | Buizengrid aan plafond Kleine Zaal |
| 1 | stuks | Maataanduiding op vloer, rollenzolder, zijbruggen en trekken. |

## OVERIGE EISEN EN BEPALINGEN

| aantal | eenheid | |
|---|---|---|
| 1 | stuks | Elektrotechnische installatie-onderdelen |
| 1 | set | Waarschuwingsborden |
| 1 | stuks | Keuring |
| 1 | stuks | Instructie |
| 1 | stuks | Engineering |
| | | |


© Theateradvies® bv

# 3 UC-2 en UC-4 hijsinstallaties

## 3.1 Algemene eisen

### 3.1.1 Beschermingsgraad

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

### 3.1.2 Bedrijfstijd

- Bij een last van 5kN en een snelheid van 1.2 m/s moet de lier minimaal 10 min. aaneengesloten ingeschakeld kunnen worden
- Bij een last van 2,5kN en een snelheid van 1.8 m/s moet de lier minimaal 10 min. aaneengesloten ingeschakeld kunnen worden.
- Bij een last van 2,5kN en een snelheid van 1.2 m/s moet de lier minimaal 20 min. aaneengesloten ingeschakeld kunnen worden.
- Bij een last van 2,5kN 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.

### 3.1.3 Koeling

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 zonder geforceerde koeling

### 3.1.4 Fundatiestaal ten behoeve van de lieren van de trekken

In de lierenruimte staan de lieren van de trekken opgesteld.

De bouwkundig aannemer levert en monteert profielen waarop de lieren geplaatst worden. Uitvoering en positie dient het de hoofdaannemer afgestemd te worden.

De leverancier zal zich laten adviseren door een onafhankelijk akoestisch adviesbureau in de keuze van bevestigingsmiddelen en akoestische dempers, opdat trillingen van de motoren niet worden doorgegeven aan de hoofdstaalconstructie.

De leverancier dient met een rapport van het akoestisch adviesbureau aan te tonen dat de te gebruiken verbindingen geluidoverdracht effectief voorkomen.
Zonder dit rapport kan niet worden begonnen met de montage van de lieren.

De bouwkundig aannemer levert en monteert de constructie waarop de lierfundatie bevestigd kan worden.

De lierenruimte dient te worden voorzien van een hijsbalk om lieren te verplaatsen voor montage, onderhoud, reparatie of vervanging.

## 3.2 Akoestische eisen scenisch hijsen

Het gebruik van podiumtechnische hijsinstallaties tijdens changementen zal in de zalen niet hinderlijk hoorbaar zijn voor de toeschouwers.

Uitgaande van de te hanteren eis aan de beperking van de geluidniveaus ten gevolge van de installaties voor de zaal van LAeq = 25 dB(A)/NR 20 wordt de volgende normstelling gehanteerd.

Ten gevolge van representatief gebruik van de podiumtechnische installatie tijdens een werkingscyclus dient het equivalente (tijdgemiddelde) geluidniveau op gehoorniveau in de zaal op de dichtstbijzijnde toeschouwerplaats niet meer te bedragen dan LAeq 25 dB(A)/NR 20.

Het piekgeluidsniveau op gehoorniveau in de zaal op de dichtstbijzijnde toeschouwerplaats niet meer te bedragen dan Lmax 25 dB(A).

Als representatieve werkingscyclus geldt onder meer een changement met 5 trekken met een last van 2,5kN gelijkmatig verdeeld en een snelheid 0,8 m/sec.

In verband met de mogelijkheid van tonale of impulsachtige geluiden geldt voor de podiumtechnische installatie dat voldaan moet worden aan de NR-curve.

De metingen worden uitgevoerd in meterstand Fast gedurende twee minuten. Dit kan betekenen dat de trek(ken) meerdere bewegingen achter elkaar moeten maken.

Het geluid van langer in werking zijnde onderdelen van de podiumtechnische installatie zoals het nadraaien van de lierenventilatie, de ventilatie van stuurkasten, de ventilatie van de bedieningslessenaar en dergelijke dient in de zaal op de dichtstbijzijnde toeschouwersplaats, in de orkestbak en op het toneel geen significante verhoging van het heersende achtergrondgeluidniveau te veroorzaken.

De bijdrage aan het achtergrondgeluidniveau hiervan mag ten hoogste 1dB(A) zijn.

### 3.2.1 Verklaring geluidsniveaus

De betreffende geluidniveaus dienen door een door de directie erkend akoestisch adviesbureau in de praktijk aangetoond te worden.

Dit bureau overlegt een verklaring waaruit blijkt dat wordt voldaan aan de eisen inzake de geluidniveaus.

De bedoelde verklaring laat onverlet de verantwoordelijkheid en aansprakelijkheid van de leverancier over de blijvende waarde van de geluidopgaven.

De kosten van de metingen zijn voor rekening van de leverancier. Indien blijkt dat de geluidniveaus meer bedragen dan de vereiste waarden, zal – op verzoek van de directie - door de akoestisch adviseur van het project bepaald worden wat hiervan de oorzaak is.

De leverancier verklaart zich aan deze uitspraak te zullen onderwerpen en voor zover de verhoging van de geluidniveaus aantoonbaar het gevolg is van (gebreken van) de onder zijn verantwoordelijkheid vallende onderdelen, deze terstond kosteloos te herstellen, aanvullende voorzieningen te zullen treffen en/of de desbetreffende onderdelen te zullen vervangen.

Vervolgens zal de akoestisch adviseur opnieuw onderzoeken of voldaan wordt aan de gestelde geluidsniveaus.
De kosten van het onderzoek door de akoestisch adviseur is voor rekening van de leverancier.

## 3.3 Aandrijvingen

### 3.3.1 Lieren

Alle lieren 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 vertragingsunit direct gemonteerd zit aan de liertrommel. Geen riem, tandwielen, kettingen of anders kan worden gebruikt als aandrijfmechanisme. Indien de leverancier een andere (SIL3 goedgekeurde) oplossing aanbiedt, dient hij dat expliciet te vermelden.

Lieren zijn geschikt voor bedrijfstype S5, 60% ID, berekend volgens IEC-EN 60034

De overbrenging voldoet aan de akoestische eisen zoals vermeld in paragraaf “Akoestische eisen”.

Tevens zal de overbrenging berekend zijn op 2 keer het toegestane koppel (breukfactor).

De onderdelen in de krachtlijn van de elektrisch aangedreven vertragingsunit, gezien van de remmen tot de last, moet zo berekend zijn, dat de veiligheidsfactor minimaal 1,0 is bij een tweevoudige belasting.

De onderdelen in de krachtlijn van de elektrisch aangedreven vertragingsunit, gezien van de remmen tot de last, moet na 400 bedrijfsuren i.c.m. het nominale toerental een veiligheidsfactor van minimaal 1,0 hebben bij een tweevoudige belasting.

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

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

### 3.3.2 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.


© Theateradvies® bv

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.

### 3.3.3 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.

### 3.3.4 Kabelschijven

De kabelschijven moeten minimaal een aan de kabel aangepaste diameter hebben en zijn voorzien van een aangepaste groef volgens EN 17206:2020 en de aantoonbaar toepasselijke ontwerp- en fabrikantspecificaties.

De kabelschijven en verzamelschijven uit te voeren in kunststof of gietstaal en te voorzien van stofdicht afgesloten, dubbelzijdig gelagerd met onderhoudsvrije lagers.

De voor het functioneren van de trekken benodigde schijven aan fundering en verzamelbalken trillingsvrij bevestigen op een door de opdrachtgever goed te keuren wijze.

De schijven worden aan twee zijden gesteund.

Bij toepassing van twee of meer staalkabels worden meergroefsschijven toegepast.

De toepassing van een kunststof bovenrol met uitloop-beveiliging als alternatief voor een meergroefsschijf is niet toegestaan.

De wielstoelen voorzien van uitloopbeveiliging voor de kabels
Alternatieven dienen voorgelegd te worden aan de opdrachtgever.

### 3.3.5 Staalkabels

De lengte van de staalkabel verschilt per lierpositie. Uitgangspunt is dat de roede aan de staalkabel tot op 10 cm van de vloer kan zaken als laagste positie en dat de roede zo hoog mogelijk opgetrokken kan worden, eventueel met een lage snelheid aan het einde. 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.

### 3.3.6 Overbrengingen

Overbrengingen dienen berekend te zijn volgens EN 17206:2020.

Vanwege de strenge geluideisen worden hoge eisen gesteld aan de overbrenging.

De onderdelen in de krachtlijn van de elektrisch aangedreven vertragingsunit, gezien van de remmen tot de last, moet zo berekend zijn, dat de veiligheidsfactor minimaal 1,0 is bij een tweevoudige belasting.

De onderdelen in de krachtlijn van de elektrisch aangedreven vertragingsunit, gezien van de remmen tot de last, moet na 400 bedrijfsuren i.c.m. het nominale toerental een veiligheidsfactor van minimaal 1,0 hebben bij een tweevoudige belasting.

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

Krimp- of verlijmde verbindingen zijn niet toegestaan.

Een overbrenging met een rendementsverlies van meer dan 10% is niet toegestaan.

### 3.3.7 Positiemeting

Voor de trekken 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.

### 3.3.8 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 50 N.

Om te voorkomen dat een trek of punttrek bij hoge snelheid ongewild gestopt wordt wegens hoge fluctuatie 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 50N).

### 3.3.9 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 EN 17206:2020 zijn toegestaan. Deze moeten ter goedkeuring voorgelegd worden aan de theateradviseur.

### 3.3.10 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.

### 3.3.11 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 klixon in de motor.

Voor de beveiliging zijn alleen PTC’s toegestaan.

### 3.3.12 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.

## 3.4 Roedes

Alle trekken worden uitgevoerd met een roede.

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

De totale hoogte van de Grote-Zaal roede is niet meer dan 300mm.
De roede van de Kleine Zaal is een enkele buis.

Boven- en onderregel zijn verbonden met stalen strips 40/10mm.
Aan deze strips komen haken om kabels in te kunnen leggen.

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 haken voor vastzetten tijdelijke bekabeling. Zie tekening voor details.

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

De coating van alle onderdelen is RAL 9004.

### 3.4.1 Doorbuiging roede

Maximale doorbuiging roede volgens EN 17206:2020.

Verticaal:1/200 deel van de afstand tussen de staalkabels bij een puntlast van 2,5kN.

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

### 3.4.2 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.

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

## 3.5 Belastingen aan roede

Alle trekken in de Grote Zaal hebben een hijsvermogen van 5 kN, gelijkmatig verdeeld over de trek. Puntlasten op de roede van de trekken onder een staalkabel bedraagt maximaal 2,5 kN, tussen twee staalkabels maximaal 2,3 kN en aan het uiteinde van de trek maximaal 0,75 kN.
De trekken van de Kleine Zaal hebben een hijsvermogen van 3 kN, gelijkmatig verdeeld over de trek. Puntlasten op de roede van de trekken onder een staalkabel bedraagt maximaal 1,5 kN, tussen twee staalkabels maximaal 1,0 kN en aan het uiteinde van de trek maximaal 0,5 kN.

## 3.6 Snelheden

### 3.6.1 Snelheid van de trekken

De trekken in de Grote Zaal hebben een maximale snelheid van 1,8 m/s (bij 2,5 kN last) en van 1,2 m/s (bij 5 kN last). De snelheid is traploos regelbaar tussen 0 en maximum.
De maximumsnelheid neemt lineair toe tussen 1,2m/s en 1,8m/s bij een gelijkmatige afname van de hijslast van 5kN tot 2,5kN.
Regelbereik snelheid 1: 2000 (resolutie is vrij instelbaar).

De trekken van de kleine zaal hebben een maximale snelheid van 0,8 m/s.

### 3.6.2 Maximale versnelling van de trekken

De trekken van de Grote Zaal hebben een maximale versnelling van 2,0 $m/s^2$.

Ook de maximale versnelling is softwarematig afhankelijk van de last.


© Theateradvies® bv

Bij lasten tot 2,5kN is de maximale versnelling 2.0 m/s$^2$. Deze versnelling loopt softwarematig volgens nader te bepalen curve terug tussen 2,5kN - 5kN tot 1.0 m/s$^2$.

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.

De trekken van de Kleine Zaal hebben een maximale versnelling van 1,0 m/s$^2$.

## 3.7 Besturing (Grote Zaal)

### 3.7.1 Veiligheid besturing

Het besturingssysteem dient te voldoen aan:

- NEN-EN 17206:2020
- NEN-EN-ISO 13849 delen 1 en 2, performance level E.
- NEN-EN-IEC 62061 SIL 3.

Alle functies die de veiligheid betreffen dienen real time te zijn.

Per trek en per groep kunnen limieten worden ingesteld. Het invoeren van data die buiten de limiet vallen wordt niet door het systeem geaccepteerd en geeft een relevante foutmelding (bijv. HOOGMERK, TE SNEL! Etc.).

Systeem is uitgevoerd met een voedingsregelaar. Netfluctuaties hebben geen invloed op de werking van het systeem.

De computer wordt, met behoud van opgeslagen en actuele gegevens, afgesloten. Het besturingssysteem is voorzien van automatische controle van veiligheidsvoorzieningen en de UPS voedingsregelaar.

Dodemansknoppen dienen ingedrukt te zijn om beweging te kunnen starten.

Tijdens alle bewegingen is de knop 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 bedieningsstations.

Wanneer er zich tijdens het uitvoeren van een groepsbeweging een storing voordoet, mag de reactietijd waarop de andere trekken reageren niet meer bedragen dan 30 milliseconden.

De positie van de trek en de snelheid dienen voortdurend met elkaar te worden vergeleken.

Een te grote afwijking van de berekende positie en/of snelheid zal de betreffende trek of groep doen stoppen.

### 3.7.2 Het besturingssysteem

De besturing is decentraal en het netwerk of de netwerken zijn stervormig van opbouw. Als een deel van het systeem uitvalt, kan de rest van het systeem blijven functioneren,

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 geaccepteerd en gesloten.

De maximale herstarttijd van het systeem bedraagt 2 minuten.

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

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

Het systeem dient intuïtief en gebruiksvriendelijk te zijn.

De opdrachtgever zal eventueel zelf een onderzoek uitvoeren gericht op ergonomie, functionaliteit, veiligheid en kwaliteit.

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.

Er kan op een externe computer offline geprogrammeerd worden.

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

### 3.7.3 Bedieningsniveaus

Er zijn drie bedieningsniveaus:

1. Het normale bedieningsniveau, waarbij alle apparatuur normaal functioneert.
2. Bij het uitvallen van de hoofdcomputer werken bedieningspanelen nog gedeeltelijk, waarbij aangegeven wordt welke functionaliteit resteert.
3. Bij uitval van panelen kan een noodbediening aangesloten worden.

Verder zijn er drie hiërarchische niveaus van beheer:

1. Systeembeheerder (totale toegang)
2. Lokale beheerder (systeembeheer beperkt tot het zetten van limieten en wijzigen parameters van trekken of takel)
3. 1ste operator: programmeren en afspelen changementen (alles met uitzondering van systeembeheer).

Toegangsrechten kunnen worden toegekend aan:

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

Toegangsrechten behelzen onder meer:

- Het kunnen bewegen van een of meerdere trekken, waarbij de maximale snelheid kan worden beperkt.
- Maken/ verwijderen voorstellingen.
- Opslaan/ verwijderen changementen.
- Wijzigen changementstanden.
- Opslaan/ verwijderen/ wijzigen bewegingen.
- Maken/ verwijderen/ wijzigen groepen.
- Gebruik geblokkeerde groepen.
- Gebruik bijzondere geblokkeerde groepen.
- Opslaan/ verwijderen/ wijzigen bewegingsprofielen.
- Opslaan/ verwijderen/ wijzigen merken.
- Invoeren/ verwijderen/ wijzigen toegangsrechten.
- Invoeren/ verwijderen/ wijzigen instellingen lieren.
- Systeem controle.
- Systeembeheer.

### 3.7.4 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.

De opdrachtgever geeft de voorkeur aan standaard digitale industriële controllers.

De controllers melden zich na vervanging automatisch aan.

### 3.7.5 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. De servers bevinden zich in de opslag naast de rechter zijbrug.

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 aanbieding 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.


© Theateradvies® bv

- Opslag van data op andere opslageenheden (USB-C en USB-A).
- Opslag dient automatisch plaats te vinden in minimaal 10 verschillende versies (automatische back-up). De verschillende versies zijn opnieuw in te laden.
- 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-A en USB-C-aansluiting t.b.v. het in- en uitlezen van voorstellingsbestanden.
- Onderdeel van de levering is software waarmee op een separate PC/Laptop, onafhankelijk van het systeem een voorstelling voorbereid kan worden. Het maken van een kapindeling, het voorbereiden van changementen e.d. kan op deze computer worden voorbereid. De gegevens die zo worden gegenereerd kunnen worden ingelezen door de server en doorgegeven aan de bedieningseenheden.

### 3.7.6 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.

### 3.7.7 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 mogelijk na goedkeuring tot toegang door de gebruiker. In haar aanbieding geeft de leverancier de specificaties van de verbinding op.

### 3.7.8 Bedieningspanelen

Voor de Kleine Zaal **één bedieningspaneel**, gemonteerd op een nader te bepalen locatie aan de wand. Er is de mogelijkheid om een 10m lange bekabelde afstandsbediening in te koppelen. Het is een eenvoudig systeem om de trekken tijdens op- en afbouw op en neer te bewegen. Er worden geen scenische bewegingen uitgevoerd.

Voor de Grote Zaal zijn **2 identieke bedieningspanelen** noodzakelijk. Het hoofdbedieningspaneel is ingebouwd in of staat op een paneeldrager (verrijdbaar meubel) met een werkblad van min. 1.50 x 80cm. De backup wordt geleverd in een flightcase.

Het bedieningspaneel in de Grote Zaal wordt ingezet om de aanwezige podiumtechnische hijs- en hefinstallaties te besturen met het besturingssysteem, met uitzondering van de pianoheffer op het zijtoneel. De backup is identiek aan het bedieningspaneel.

Er zijn 4 aansluitpunten op toneelniveau, twee aan de linkerzijde en twee aan de rechterzijde van het speelvlak. Het is een wens van de gebruiker om op de zijbruggen aan iedere zijde van het speelvlak ook aansluitpunten te hebben. (4 op toneelniveau en 2 op de zijbruggen).

De bedieningspanelen inclusief de draadloze afstandsbediening kunnen tegelijkertijd gebruikt worden.

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

Het toetsenbord 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.

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

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.

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 en de overige bedieningspanelen.

Panelen zijn robuust en geschikt voor gebruik in theater- en concertzalen.
Voorzien van tastscherm. De reactietijd tussen aanraken van het scherm en het reageren van het systeem moet snel zijn zonder merkbare vertraging.

Het hoofdpaneel heeft minimaal twee schermen van minimaal 22 inch met instelbaar contrast en helderheid. De schermen zijn in hoogte verstelbaar.

Het tastscherm kan ook met de muis of trackball bediend worden.

Bij het inloggen is het scherm gelijk aan de laatst gebruikte scherm door deze gebruiker.

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

Het paneel is niet zwaarder dan 23kg.

Tekst op beeldscherm is Nederlandstalig.
Bedieningsteksten in goed leesbare schreefloze letter.

Het systeem kan bediend worden zonder gebruik van een muis of trackball.
Minimaal 4 playback knoppen per bedieningspaneel.

Voorzien van QWERTY intern verlicht toetsenbord (al of niet geïntegreerd).
Het toetsenbord is niet voorzien van een geluidssignalering.

Voorzien van een aansluitmogelijkheid voor een grafische pen en tablet.
Voorzien van twee USB-C uitgangen.

Minimaal 2 handzame logaritmische stuurknuppels, met dodemansknop. De stuurknuppels met dodemansknop zijn met één en dezelfde hand te bedienen. Faders zijn niet toegestaan.

Het is wenselijk (dus niet vereist) om een een extra dodemansknop of vrijgaveknop te kunnen aansluiten op een vrij aansluitpunt, deze is in serie geschakeld het bedieningspaneel. Deze knop maakt het mogelijk dat een tweede persoon de controle over de uitvoering van een beweging of changement kan overnemen. De knop is voorzien van minimaal 15 meter aansluitkabel.

Grafische informatie op scherm is op ieder scherm spiegelbaar voor gebruik links en rechts op toneel.

Het bedieningspaneel is zowel voor linkshandige als rechtshandige gebruikers geschikt.

Een extra beeldscherm kan via een USB-C poort worden aangesloten aan de bedieningslessenaar.

De volgende schermen zijn altijd direct met een enkele handeling oproepbaar:
- Topografisch overzicht waarbij elke trek 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:
  - Ingestelde grenswaarden (onder en boven).
  - Ingestelde begin en eindposities.
  - Indicatie van bewegingsrichting en snelheid.
  - Actuele positie, gewicht en snelheid.
  - Mogelijkheid om het merk toe te wijzen aan de onderzijde van het decor.
  - Afmeting en aard van het decorstuk (in symbolen).
- 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.
- Kaplijst. In dit scherm kan per decortrek een tekst worden ingevoerd voor de omschrijving van de last terwijl automatisch het actuele gewicht wordt getoond. In een aparte kolom kan de tekst die op de knoppen verschijnt worden ingevoerd. Verder wordt de totale kapbelasting getoond en de belasting per stramien.
Van een geselecteerde trek wordt zowel in het topografische als het langsdoorsnedenscherm een grafische weergave getoond van:
- Actuele positie in mm, cm, m. Keuze voor mm, cm of m is vrij.


© Theateradvies® bv

- Evt. ingestelde start- en stopposities in mm, cm, m.
  Keuze voor mm, cm of m is vrij.
- Ingestelde of berekende snelheid en versnelling.
- Ingegeven hoogtemerken.
- Gewicht van de last.
- Omschrijving van de last.
- Hoogtemerken (alle merken, hoog, tussen en laag).

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

Grafische symbolen voor decor, licht e.d. kunnen worden aangepast door de gebruiker. De bibliotheek van symbolen kan eenvoudig door de gebruiker zelf worden uitgebreid.

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

Als de remmen gelost zijn heeft de operator directe controle over de beweging van de lieren. De responsetijd mag dan niet meer bedragen dan 200 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.

Bij uitval van de tastscherm(en) zijn de bedieningspanelen nog steeds bruikbaar.

Bij ieder bedieningspaneel wordt een aansluitkabel van minimaal 15 m geleverd (aan beide zijden met stekers).

Bij uitvallen van de besturing, terwijl liercontrollers en lieren nog werken, dient de er een mogelijkheid te zijn om de lieren rechtstreeks aan te sturen. Dit mag de draadloze afstandsbediening zijn.

### 3.7.9 Paneeldragers

Een verrijdbare, in hoogte verstelbaar paneeldrager met vastzetwielen 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. De paneeldrager is traploos in hoogte verstelbaar tussen deze twee posities.

### 3.7.10 Draadloze afstandsbediening

Programmeerbare draadloze afstandsbediening voldoet aan NEN-EN-IEC 61 508 UC3.

De programmeerbare draadloze afstandsbediening is inzetbaar waar nodig met zicht op de beweging en is met één hand te bedienen.

De afstandsbediening krijgt van een bedieningspaneel functies en of toegangsrechten toegewezen.

De afstandsbediening moet tegelijkertijd gebruikt kunnen worden, tezamen met de draadgebonden bedieningspanelen.

Met de afstandsbediening zijn ook vrij programmeerbare defaultwaarden in het systeem in te voeren.

De draadloze afstandsbediening is gemakkelijk draagbaar. Bij voorkeur houdt de bediener de handen vrij bij het werken met een afstandsbediening.

De opstarttijd van de draadloze afstandsbediening is maximaal 15 sec.

Bij elke afstandsbediening wordt een reserveaccu geleverd.

Laadstation waar beide afstandsbedieningen + de reserveaccu tegelijkertijd opgeladen kunnen worden, met indicatie van de accustatus.

Deze onderstaande functies zijn geëist (lijst is niet uitputtend):
- Selecteren en deselecteren van trekken, takels, heftonelen en/of groepen.
- Bepaalde changementen uitvoeren.
- Bepaalde trekken bewegen.
- Bepaalde groepen bewegen.
- Het ingeven van hoogtemerken van trekken en/ of groepen.
- Snelheidsregeling.

### 3.7.11 Functies van het besturingssysteem

Met de besturing kan alle aanwezige toneelmachinerie in beweging worden gebracht en van en naar een positie verplaatst worden. De positienauwkeurigheid per beweging van een individuele as of de assen van een groep is niet meer dan +/- 1 mm.

De volgende bewegingen worden onderscheiden:

- Vrije beweging van assen. Met behulp van een joystick worden een of meer geselecteerde assen bewogen.

- 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:
- Standaard snelheid.
- Standaard versnelling.
- Standaard vertraging.
- Standaard remvertraging bij stop of noodstop.
- Standaard maximale snelheid.
- Standaard maximale vertraging.
- Instellingen naam.
- Standaard “hoofdenmerk” (=hoogte waarbij trekken langzaam gaan lopen tijdens de bouw).
- Percentage geaccepteerde over- en onderbelasting.
- 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 tijd.
- De tijd is eenvoudig te wijzigen.
- De afstand is eenvoudig te wijzigen.
- Positieafhankelijke beweging. Een beweging begint zodra een andere trek een bepaalde positie bereikt.
- Door middel van een functieknop kan men de geprogrammeerde snelheid tijdens de beweging verhogen of verlagen.
- Wachttijd waarbij een beweging begint na een ingegeven tijd
- Positienauwkeurigheid van alle hijsinstallaties t.o.v. (toneel)vloer bij herhaalde beweging +/- 1mm.
- Positienauwkeurigheid tussen alle hijsinstallaties onderling +/- 2mm.
- 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.

### 3.7.12 Groepen

Er zijn twee soorten groepen:
1. Vrije groepen
2. Geblokkeerde 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.

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.

Indien het systeem dit vraagt is een leidende trek vrij te kiezen binnen een 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.

Het aantal te programmeren groepen is minimaal 99. Groepen kunnen worden samengesteld uit groepen en losse trekken.

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.

### 3.7.13 Changementen

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

Een changement kan ook worden samengesteld door het maken van een zogenaamde ‘snapshot’ waarin van alle trekken in een willekeurige positie de hoogtes worden opgeslagen.

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. De volgorde van changementen is tijdens de voorstelling te wijzigen, zonder dat hierbij de changementsnummers wijzigen.

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.

Een changement kan tijdens de uitvoering gepauzeerd worden. Bij het weer opstarten van het changement, kan deze naar twee richtingen worden uitgevoerd (terug naar de beginsituatie of het changement vervolgen naar het eindpunt).

Na het uitvoeren van een changement is het mogelijk het changement in omgekeerde richting te doorlopen. De trekken komen dan terug in hun uitgangspositie. Wachttijden worden ook in omgekeerde volgorde doorlopen.

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 changementen 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 changementen 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 changementen waarin het gebruikt is.

Een hoogtemerk moet gewijzigd kunnen worden in de 'merkenlijst', waarin alle trekken met aan hun toegewezen merken staan vermeld en aanpast kunnen worden

Bij het programmeren van changementen kan er gekozen worden tussen de tijdsduur van een beweging of de snelheid van de beweging.


© Theateradvies® bv

Door middel van een functieknop 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.

Bij het inloggen wordt het laatste scherm van de betreffende gebruiker automatisch weergegeven.

Het systeem heeft een copy- / paste-functie voor alle tekst en programmeerfuncties.

Het systeem is instaat om de volgende afdrukken op papier mogelijk te maken:

- Kaplijsten.
- Changementlijsten.
- Merkenlijst
- Storingsrapportage.
- Inloggegevens.
- Instellingsgegevens.

### 3.7.14 Communicatie

Diagnose en update via internet.

Inloggen op het systeem van buitenaf is beschermd tegen hacken en virussen.

Een enkele kabelbreuk zal nimmer leiden tot uitval van functies van het systeem maar er volgt een waarschuwing op het bedieningspaneel.

Alle componenten kunnen worden uitgewisseld terwijl het netwerk actief is.

### 3.7.15 Logfile

Alle op het beeldscherm getoonde meldingen en waardes dienen gelogd te worden in logfiles. Deze logfiles dienen eenvoudig te raadplegen te zijn door de systeembeheerder. De logfile maakt tevens duidelijk door welke gebruiker welke handelingen zijn uitgevoerd. Het is mogelijk de logfile-bestanden tot zeker 2 maanden na dato uit te lezen.

Logfiles dienen de volgende informatie te tonen:

- Gebruiker/ID.
- Datum en tijd (gesynchroniseerde timestamp van het moment van de storing).
- As benaming.
- Uitgevoerde handelingen.
- Meldingen.
- Status van de melding.
- Prioriteit.
- Tijdsduur van de storing/status van de melding.
- Eventuele actuele extra waarden van belang bij de storing. Aanbeveling voor afhandeling/ info tekst / help tekst.


© Theateradvies® bv

## 3.8 Kapbewaking

Het maximaal aantal gelijktijdig te bewegen hijsinstallaties (trekken, punttrekken, takels, etc.) is gerelateerd aan het koppel van de hijsinstallatie en de belasting van de hijsinstallatie in combinatie met de snelheid van de beweging.

Na meting van de statische belasting van de kap (Opgave volgt van de constructeur van de bouwkundig aannemer) bepaalt de software hoeveel assen maximaal tegelijk mogen bewegen.

De dynamische belasting beperkt de bewegingsmogelijkheden.
De software dient zo te zijn ingesteld, dat overschrijding van de maximale belasting niet mogelijk is.

Het is mogelijk de individuele last per trek en de totale last cumulatief weer te geven in kilogrammen.

Daarnaast is het mogelijk de last van groepen en of bewegingen (changementen) weer te geven.

De belasting per stramien (indien mogelijk) alsmede de totale belasting hebben invloed op de bewegingsmogelijkheden.

### 3.8.1 Gelijktijdigheden belastingen hijsinstallaties

Het betreft hier fysieke belastingen. Deze gaan niet uit van het beschikbare elektrisch vermogen of deze belastingen ook daadwerkelijk uitvoerbaar zijn.

Statische belasting:
- 50% van alle trekken vol belast.

Dynamische belasting:
- 100% van alle trekken, 0kN belast, versnelling 2.0 $m/s^2$, noodstop maximaal 3.3$m/sec^2$.
- 50% van alle trekken en de punttrek, 1kN belast, versnelling 2.0 $m/s^2$, noodstop maximaal 3.3$m/sec^2$ (daarvan max 50% direct naast elkaar).
- 30% van alle trekken 2.3kN belast (puntlasten onder 1 kabel), versnelling 2.0 $m/s^2$, noodstop maximaal 3.3$m/sec^2$ (daarvan max 50% direct naast elkaar).
- 17.5% van alle trekken (maar minimaal 10 stuks), 5kN belast, versnelling 2.0 $m/s^2$, noodstop 3.3$m/sec^2$ (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.

## 3.9 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 EN 17206:2020. Daarbij moet op alle plekken waar een bedieningspaneel kan worden aangesloten op het systeem, een noodstop geplaatst worden

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

Bij een draadloze afstandbediening of bij het ontkoppelen van een bedieningspaneel zal het noodstopcircuit zo uitgevoerd moeten zijn dat het circuit niet onderbroken wordt door afsluitconnectoren of externe noodknopbediening.

Onderdeel van de installatie is een “mimic-panel” waarop direct kan worden afgelezen welke noodstopknop is ingedrukt.

Het mimic-panel is een pop-upscherm van de bedieningspanelen.

## 3.10 Bediening trekken Kleine Zaal (UC-2)

Voor de KZ **één bedieningspaneel**, gemonteerd op een nader te bepalen locatie/positie. Er is de mogelijkheid om een bekabelde afstandsbediening in te koppelen. Het is een eenvoudig systeem om de trekken tijdens op- en afbouw op en neer te bewegen. Er worden geen scenische bewegingen uitgevoerd.

# 4 UC–LSL3 hefinstallaties

## 4.1 Aandrijvingen hefinstallaties

Alle aandrijvingen dienen te voldoen aan de EN 17206:2020.

Alle toegepaste aandrijvingen en bijbehorende sturingen dienen voorzien te zijn van een CE-keurmerk.

De aandrijving zal kunnen opereren zonder geforceerde koeling.

Aandrijvingen hebben een overcapaciteit van ten minste 10%.

De overbrenging zal berekend zijn op 2 keer het toegestane koppel (breukfactor).

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

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

De installatie heeft een soft-start en -stop.

De aandrijving van de heffer dient te allen tijde bereikbaar te zijn. Dit mag middels luiken in de bovenvloer van de heffer bewerkstelligd worden.

Beknellingsgevaar dient voorkomen te worden, daar waar nodig worden knellijsten (of een vergelijkbare oplossing) toegepast.

Alle heffer(s) dienen te voldoen aan de EN 17206:2020

Alle heffer(s) dienen stabiel en vrij van speling te zijn.

## 4.2 Motorfundatie ten behoeve van heffers

Het is aan de leverancier hoe de motoren te bevestigen aan de vloerconstructie.

## 4.3 Pianoheffer

Op zijtoneel links is een pianoheffer voorzien.
De heffer dient voor het verplaatsen van de vleugel (en/of ander materiaal) van toneelniveau tot kelderniveau en v.v.

De heffer bestaat uit een constructie met dubbele vloeren. In de lage positie bevindt zich de ondervloer op kelderniveau en de topvloer is gelijk aan de vloer van het zijtoneel. In de hoge positie bevindt de ondervloer zich op het niveau van de vloer van het zijtoneel.

De heffer inclusief constructie, onder- en topvloer heeft een hefvermogen van 35 kN (dynamisch) en een statisch vermogen van 5kN/$m^2$.

De heffer moet bij het wegvallen van de voedingsspanning op niveau blijven staan, de heffer mag dan niet naar beneden zakken. Het moet wel mogelijk zijn om de heffer in geval van stroomstoring handmatig te laten zakken.

Het is aan de leverancier om een passend aandrijfsysteem te ontwerpen.

Spindels waarbij gaten in de keldervloer geboord moeten worden zijn niet toegestaan.

## 4.4 Goederenheffer laad/los Kleine Zaal

In de expeditie wordt naast de zijdeur, bedoeld voor laden/lossen tbv de Kleine Zaal, een goederenheffer voorzien. De expeditie (met peil p=0) ligt op maaiveldniveau.

De heffer dient voor verticaal transport in- en uit (bak) wagens (al dan niet mbv een laadklep) van p=0 tot p+1200mm.

De heffer heeft een oppervlakte van ± 2 x 3,5 $m^1$.
Er is een sparing van 2 x 3,5 $m^1$ met een diepte van p=0 tot p-1400$mm^1$ voorzien.
De definitieve diepte van de sparing moet nog worden vastgesteld tijdens de engineeringsfase.

De heffer inclusief constructie en topvloer heeft een hefvermogen van 35kN en een statisch vermogen van 5kN/$m^2$.

Voorafgaand aan de opwaartse beweging van de heffer dient er automatisch aan drie zijden van het plateau een railing omhoog te komen. De railing is bedoeld om te voorkomen dat rollend materiaal van het plateau kan rollen. De zijde waar de

(vracht-) auto staat krijgt derhalve geen railing. De heffer is uitdrukkelijk niet bedoeld voor het vervoer van personen.

De heffer moet bij het wegvallen van de voedingsspanning op niveau blijven staan, de heffer mag dan niet naar beneden zakken. Het moet wel mogelijk zijn om de heffer in geval van stroomstoring handmatig te laten zakken.

Het is aan de leverancier om een passend aandrijfsysteem te ontwerpen.

Spindels waarbij gaten in de keldervloer geboord moeten worden zijn niet toegestaan.

## 4.5 Besturing ten behoeve van UC-LSL3 hefinstallaties

### 4.5.1 Besturingssysteem

De UC-LSL3 heffers worden lokaal bediend met een dedicated systeem.

Het is een eenvoudig systeem met op- en neer-knoppen, gemonteerd in een wandpaneel in de nabijheid van en met vrij zicht op de heffer.
Er moet een bekabelde afstandsbediening kunnen worden aangesloten met een lengte van 10m.

Het bedieningspaneel is robuust en geschikt voor het gebruik.

De veiligheidsgerelateerde delen van het besturingssysteem moeten voldoen aan NEN-EN-ISO 13849-1 en -2, met het vereiste prestatieniveau (PL D) vastgesteld per veiligheidsfunctie.

### 4.5.2 Vrijgave pianoheffer

De bediening van de pianoheffer vindt plaats met een dubbele bediening.

In de kelder (naast de heffer) is een vrijgave nodig. De heffer kan alleen bewegen indien beneden de werking geactiveerd wordt door middel van een vasthoudbediening met zicht op de baan van de heffer.

Op toneelniveau worden doormiddel van de bedieningslessenaar of een lokale besturing de heffer(s) op en neer bewogen.

### 4.5.3 Veiligheid besturing

Het besturingssysteem van de UC-LSL3 hefinstallaties is niet geschikt voor het heffen van personen.

Met een activeringsknop kunnen bewegingen gestart worden.

Zodra de activeringsknop wordt losgelaten stoppen alle bewegingen.

### 4.5.4 Noodstopschakelaars

Op de wandpanelen van de hefferbediening dienen noodstopschakelaars voorzien te worden.

Het activeren van deze schakelaar beëindigt de beweging van de bijbehorende heffer.

# 5 Overige voorzieningen

## 5.1 Beweegbare rollenzoldervloer UC-6

De leverancier levert en monteert de beweegbare vloer van de rollenzolder in de Grote Zaal.

De vloer is samengesteld uit een constructie van in twee richtingen gemonteerde stalen balken. De onderste laag is zwaardere constructieve koker waaraan het hijssysteem is gekoppeld. Haaks op deze zware kokers komen lichtere kokers die de vloer vormen. De tussenruimte tussen de vloerkokers is minimaal 5cm, zodat een haak van een kettingtakel er tussendoor past. De toplaag van de vloerkokers is voorzien van een stroeve antislip toplaag.
Onder de vloerkokers kunnen LED-lichtbakken gemonteerd worden voor werklicht op het toneel. (niet voor levering podiumtechnische aannemer)
De positie van zowel de constructieve kokers als van de vloerkokers dient zorgvuldig gekozen te worden, zodat de staalkabels van zij- en decortrekken niet geraakt worden. Alle kokers worden aan elkaar gebout en waarbij er zelfborgende moeren gebruikt moeten worden. De kop van de bout aan de bovenzijde van de rollenzoldervloer is afgerond, om struikelen te voorkomen.

Constructie berekeningen van de gehele beweegbare rollenzoldervloer dienen voorgelegd te worden aan de constructeur.

De rollenzoldervloer heeft de laagste positie op het niveau van de bovenste lierenkamer. Vanuit die lierenkamer kunnen de gebruikers via een bordes op de rollenzoldervloer stappen. De hoogste positie van de rollenzoldervloer is strak tegen de keerschijven van de trekken aan (zo hoog als mogelijk is).

Voor de vloer van de rollenzolder geldt de opgave (eigen gewicht + de variabele belasting van 4kN/m2). Op de vloer in ruste zijn maximaal 10 personen van 75kg toegestaan. De vloer kan maximaal twee personen dynamisch hijsen. Omdat de opstap positie van de rollenzoldervloer te laag is om staand bij de omloopschijven te komen en kettingtakels te monteren, is het wenselijk dat de rollenzoldervloer met twee personen gehesen kan worden. De UC6 van de besturing is enkel gewenst voor het hijsen van de rollenzoldervloer met twee mensen.
Een voorstel van de leverancier om de vloer niet te hoeven hijsen is wenselijk zolang dit de veiligheid niet in het geding brengt.

De bouwkundig aannemer levert en monteert de spanten en staalconstructie waaraan de lieren en keerschijven worden bevestigd. In de verticale delen van de hoofddraagliggers komen sparingen voor de doorvoer van de staalkabels.

Op 6 punten moet geleiderails aan de wanden worden gemonteerd om de rollenzoldervloer stabiel te houden. De vloer mag bij het belopen in horizontale richting vrijwel niet bewegen.

Voor de rollenzoldervloer geldt een maximale doorbuiging van 1:200 tussen de draagbalken.
Uitvoering volgens ontwerptekeningen Theateradviseur.

Kleur van de onderdelen van de af te stemmen met de directie.

## 5.2 Toneelbruggen Grote Zaal

De bouwkundig aannemer levert de toneelbruggen in de Grote Zaal. Er zijn twee zij- en één achterbrug.
De leverancier levert en monteert schopranden, knie- en handregels en spotstangen conform ontwerptekeningen Theateradviseur.
Afmetingen van de bruggen conform tekening theateradviseur.

## 5.3 Bordessen Grote Zaal

Op het niveau van de bovenste lierenkamer levert en monteert de leverancier een bordes, bedoeld om op de rollenzoldervloer te stappen wanneer deze in de onderste positie is. Het bordes is voorzien van een schoprand en een balustrade met daarin een toegangshek naar de rollenzoldervloer. Dit hek is enkel te openen wanneer de rollenzoldervloer in de laagste positie is. Vanaf dit bordes is een kooiladder aan de achterwand van het toneelhuis gemonteerd, die uitkomt op het ondergelegen bordes. Er is een valbeveiliging aanwezig.

Op het niveau van de onderste lierenkamer levert en monteert de leverancier ook een bordes, voorzien van schoprand en balustrade. Dit bordes is via een deur bereikbaar vanuit de lierenkamer en dient als vluchtroute. Een aan de achterwand van het toneelhuis gemonteerde kooiladder (voorzien van valbeveiliging) komt uit op de achterbrug.

Hoogte van de schoprand bedraagt 150mm.

Aan de toneelzijde een knieregel en handregel ronde buis Ø 48,3mm.


© Theateradvies® bv

Spotstang, knieregel en handregel te construeren uit ronde buis Ø 48.3mm., wanddikte 2,9mm., staalkwaliteit Fe 510 (S335 JR).

De belasting van de spotstang en handregel is 1kN/m1.

Uitvoering conform ontwerptekeningen theateradviseur.

### 5.4 Plateaulift podium Grote Zaal

In de rechter-achterhoek van het podium van de Grote Zaal komt een plateaulift. Voor de lift zijn in de verdiepingsvloeren sparingen van 1380 x 1550 mm gereserveerd.
De lift wordt op de ondervloer gemonteerd, zodat het liftplateau in de onderste positie drempelloos is t.o.v. de toneelvloer (p=0).
Er zijn 4 stops, op peil=0, op p+7700, op peil+10900 en op peil+14390 (mm).
Voorbeeld voor een passende lift is de A-5000 van de firma Aesyliften. Passende alternatieven mogen worden aangeboden.

### 5.5 Kooiladder Grote Zaal

Aan de zaalzijde van de linker zijbrug moet een kooiladder worden gemonteerd die als vluchtweg dient vanaf de brug naar de toneelvloer. De toegang op de brug dient te worden voorzien van een valbeveiliging.

### 5.6 Afspanpunten Grote Zaal

Rondom de toneelbruggen worden afspanpunten gemonteerd. Deze kunnen aan de brug of aan de wand worden gemonteerd. Per brug komen drie punten (in totaal dus 12 stuks), egaal verdeeld over de brug. Ieder punt kan in alle richtingen belast worden met 5 kN, er zijn maximaal 4 punten gelijktijdig in gebruik.

In de kabelgoten rondom het speelvlak worden ook dergelijke afspanpunten gemonteerd. In de linker- en rechtergoot komen in elke goot 6 punten en in de achtergoot 4 stuks (totaal 16 stuks).

### 5.7 Lichttrek Grote Zaal

De gebruikers wensen de huidige situatie te handhaven.

De leverancier dient de huidige lichttrek door te rekenen en waar nodig te upgraden.

De lier van de trek dient te worden vervangen door de leverancier. De huidige lier is berekend op een totaallast van 4kN, dat moet worden verhoogd naar 5kN.

De nieuwe lier moet voorzien zijn van dubbele remmen en voldoen volgens UC-2 en aan de EN 17206:2020.

### 5.8 Spotstangen ‘rinnen-positie’

In de lijn van de lichttrek in de Grote Zaal dienen aan iedere zaalwand/plafond spotstangen te worden gemonteerd conform tekening van de theateradviseur.

Spotstangen construeren uit ronde buis Ø 48.3mm., wanddikte 2,9mm., staalkwaliteit Fe 510 (S335 JR).

De belasting van de spotstangen is 1 kN/m1.

### 5.9 Toneelbruggen Kleine Zaal

De leverancier installeert de zij- en achterbruggen in de Kleine Zaal volgens tekening van de theateradviseur.

De bruggen hebben een dicht loopvlak voorzien van anti-slipvoorziening.

De bruggen zijn voorzien van een schoprand (150mm hoog), knie- en handregels en een spotstang.

In de zijbruggen zijn aan beide zijden toegangshekjes om in de beweegbare brug te kunnen stappen. Maten en posities volgens tekening theateradviseur.

De bruggen zijn toegankelijk via een opklapbare trap vanaf het vaste bordes van de inschuiftribune naar de rechter zijbrug.

Tegenover deze trap is in de linker zijbrug een vluchtweg gemaakt dmv een kooiladder vanaf de brug naar het vaste bordes van de inschuiftribune.
Deze kooiladder is voorzien van een valbeveiliging.

### 5.10 Beweegbare brug Kleine Zaal

De huidige beweegbare brug van de Kleine Zaal dient te worden hergebruikt. De brug is opgeslagen door de bouwkundig aannemer.

De brug rijdt over de onderconstructie van de zijbruggen en kan over de hele vrije ruimte tussen de bruggen bewegen. De brug wordt elektromechanisch bewogen.

Op 5 posities bevinden zich links en rechts in de zijbrug hekjes waarlangs de brug te betreden is. Als de brug op één van de vijf posities is aangekomen zal dat hek te openen zijn. Een lichtsignaal geeft aan dat de brug op de juiste positie is.

De bediening van de brug is een eenvoudig paneel met knoppen voor de heen- en de terugbeweging,

## 5.11 Buizengrid Kleine Zaal

Een buizengrid, permanent bevestigd aan het plafond van de zaal volgens bijgaande tekeningen van de theateradviseur. Het grid dient voor het ophangen van theaterverlichting, speakers, decors, versieringen etc.

Het grid bestaat uit een stalen buisprofiel Ø48.3 mm, wanddikte 3,2 mm, staalkwaliteit Fe 510 (S335 JR).

De spotstangen worden bevestigd aan de bouwkundige constructie. Alle buizen hangen op dezelfde hoogte.

Aan de gridbuizen kan een belasting van 1kN/m1 gehangen worden. Op een enkele buis is een puntbelasting mogelijk van maximaal 0,5kN.

De puntbelasting is maximaal 0,5kN.

Puntbelasting onder de kruispunten van het grid 250 kg.

Koppelingen op kruispunten van de gridbuizen ter goedkeuring voorleggen aan de theateradviseur.

Exacte hoogte en positie in overleg met de architect en theateradviseur.

## 5.12 (rol-) Trekken Kleine Zaal

De leverancier levert en monteert vier (4) trekken in de Kleine Zaal volgens tekening van de theateradviseur. De eisen staan beschreven in §3.5.

Hergebruik van materialen van de huidige GZ-trekken is hierbij uitgangspunt. De bouwkundig aannemer heeft de trekken opgeslagen.

De trekken worden niet scenisch gebruikt, dus UC2, ze worden enkel bij bouw- en breekwerkzaamheden ingezet en als statische belasting.

De bediening van de trekken gaat via een wandpaneel. Hierop zijn de trekken te selecteren, de snelheid middels een potmeter in te stellen en met een op- en neerknop zijn de geselecteerde trekken te bewegen.
Een bekabelde afstandsbediening met daarop de vrijgave- en de op- en neerknoppen is op dit paneel aan te sluiten. Kabellengte: 10m.

## 5.13 Maataanduiding vloer, zijbruggen en trekken

### 5.13.1 Vloermarkeringen en Koperen Kees

In de toneelvloer van de Grote Zaal wordt op het nulpunt een koperen plaatje te worden bevestigd door de leverancier.

De nummering van de trekken wordt weergegeven in de toneelvloer door middel van uitgefreesde plaatjes van messing of koper (links en rechts, gepositioneerd recht onder de zijtrekken).

### 5.13.2 Rollenzoldermarkeringen en Loden Louis

Op de rollenzolder dient de leverancier loodrecht boven de Koperen Kees een soortgelijk meetpunt aan te brengen: de zgn. “Loden Louis”.

De Loden Louis wordt tegen kostprijs verstrekt aan de leverancier door de theateradviseur.

Op de vloer van de rollenzolder brengt de leverancier de volgende markering aan:

Zowel in het midden, recht achter de Loden Louis als links en rechts een maatverdeling en een nummering van de trekken aan te geven op de vloer van de rollenzolder. Dit om de positionering van kettingtakels te vereenvoudigen.

Ook in de breedte worden de maten weergegeven op de vloer van de rollenzolder. Dit gebeurt aan de voorzijde, de achterzijde en in het midden. E.e.a. in overleg met de directie.

### 5.13.3 Nummering op toneelzijbruggen GZ

Op de toneelzijbruggen van de Grote Zaal worden de treknummers op de leuning geschilderd.

# 6 OVERIGE EISEN EN BEPALINGEN

## 6.1 Elektrotechnische installatie-onderdelen

De E-installateur levert de voedingen voor de hijs en hefinstallaties in de verschillende ruimten.

In de Grote zaal tweemaal 250A/400V. In de lierenruimten wordt in elk daarvan een voeding geleverd. NB: CHECK!

In de Grote Zaal in de put van de pianoheffer eenmaal 32A/400V.

In de Kleine Zaal eenmaal een voeding van 32A/400V tbv trekkeninstallatie en de beweegbare brug.

Bij de laad/los van de Kleine Zaal eenmaal een voeding van 32A/400V

De podiumtechnische 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.

In de verschillende ruimten dienen alle kabelgeleidingssystemen geschilderd te worden in een nader te bepalen 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 $mm^2$) 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.

## 6.2 Constructieve berekeningen

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 bouwkundige, constructieve en installatietechnische tekeningen.

De berekeningen van de staalconstructie digitaal aan de directie te verstrekken ter goedkeuring.

## 6.3 Waarschuwingsborden

Waarschuwingsbord te monteren op de wand van iedere zaal bevattende alle relevante informatie t.a.v. de belastbaarheid van de hijs- en hefinstallaties. Conform EN 17206:2020.

Het uiterlijk van deze borden dient te worden afgestemd met en goedgekeurd door de directie. Minimum letterhoogte 50mm.

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

Waarschuwingsborden te monteren bij alle toegangen tot lierenruimten 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 waarschuwingsborden te plaatsen met de tekst:

**LET OP!**
**U BETREEDT EEN RUIMTE MET EEN GEMECHANISEERDE HIJSINSTALLATIE.**

## 6.4 Schilderwerken

Alle stalen onderdelen van installaties dienen te worden ontroest, ontvet, en voorzien van een basiscoating in de kleur RAL 9004.

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 RAL 9004 afgeschilderd.

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

## 6.5 Keuring

De totale hijsinstallatie kan pas opgeleverd worden wanneer er door een gecertificeerde keurende instantie een certificaat van goedkeuring is afgegeven. Tijdens de engineeringsfase 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 EN 17206:2020.

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 als 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 drie keuringen uitvoeren:
1. Eerst beoordeelt hij de werktekeningen van de leverancier
2. Vervolgens beoordeelt hij de uitvoering van het werk, tijdens de montage.
3. Tenslotte beoordeelt hij de installatie indien gereed.

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.

## 6.6 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.

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 leverancier levert alle benodigdheden voor het uitvoeren van deze testen.

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.

### 6.7 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 EN 17206:2020.

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

### 6.8 Handleiding

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

### 6.9 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.

### 6.10 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 10 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 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 4 uur 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 dient de leverancier te 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.

### 6.11 Instructie

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

De instructie beslaat 8 dagdelen (één dagdeel is 4 uur) en kan worden gevolgd door 8 personen. De instructie volgt het volgende schema:

Voor ingebruikname:
1e instructie: 4 dagdelen op verschillende dagen
2e instructie: 2 dagdelen op verschillende dagen

Na ingebruikname:
3e instructie: 2 dagdelen op verschillende dagen.

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.

### 6.12 Opleidingsplan

Bij de aanbieding wordt een opleidingsplan bijgevoegd met inhoud en aanpak van de instructie, alsmede de didactische methode.

Na afloop van de cursus overlegt de leverancier een bewijs van deelname waarin wordt aangegeven wie aan de instructie hebben deelgenomen en wat het resultaat was van de examenproef die ze hebben afgelegd. Het formulier wordt getekend door zowel de deelnemers als de leverancier.

De leverancier is aanwezig bij de eerste drie (3) voorstellingen 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.

### 6.13 Maten

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

## 6.14 Tekeningen

Als uitgangspunten voor het tekenwerk van de leverancier geldt:
Ontwerptekeningen en details constructeur.
Ontwerptekeningen en details theateradviseur.
Ontwerptekeningen en details ontwerpteam.
Tekeningen van de hoofdaannemer.

In de werkfase worden geen aanvullende tekeningen en berekeningen verstrekt.

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.

## 6.15 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.

## 6.16 Staalkabels

De staalkabels moeten zijn voorzien van een fabriekscertificaat met een afleidcertificaat

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 100mu.

Bovenstaande geldt ook voor alle toebehoren zijnde:

- Lassen
- oplegvoorzieningen.

## 6.17 Bevestigingen

### 6.17.1 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.


© Theateradvies® bv

### 6.17.2 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.

### 6.17.3 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.

### 6.17.4 Schotten en platen
Minimaal zoals aangegeven op tekening constructeur of in deze vraagspecificatie, plaats en afmetingen door leverancier te bepalen uit praktische overwegingen en aan de hand van berekeningen.

## 6.18 Bescherming en conservering

### 6.18.1 Metallieke deklagen, tijdstip van aanbrengen
Metallieke deklagen aanbrengen nadat het betreffende onderdeel de nodige bewerkingen heeft ondergaan.

### 6.18.2 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 mu.

## 6.19 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 hoofdaannemer 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


© Theateradvies® bv

# 7 ALGEMENE VOORSCHRIFTEN

## 7.1 7.1 Algemeen en wettelijke bepalingen

Op de opdracht zijn de toepasselijke Nederlandse wet- en regelgeving, Europese regelgeving, bouwkundige en elektrotechnische voorschriften en de hieronder genoemde normen van toepassing, voor zover relevant voor het ontwerp, de levering, montage, ingebruikname, keuring, bediening en onderhoud van de installaties. De leverancier is verantwoordelijk voor het bepalen en aantonen van de toepasselijkheid en naleving ervan.
Installaties en machines moeten voldoen aan de machinewetgeving die van toepassing is op het moment waarop de opdracht wordt verstrekt. Richtlijn 2006/42/EG geldt tot de toepassingsdatum van Verordening (EU) 2023/1230; de Verordening is van toepassing vanaf 20 januari 2027.
Van toepassing zijn onder meer het Besluit bouwwerken leefomgeving (Bbl), de Arbeidsomstandighedenwet en -regelgeving, de Warenwet en de toepasselijke machinewetgeving. De leverancier dient rekening te houden met geldende voorschriften van bevoegd gezag en netbeheerder.

## 7.2 7.2 Veiligheid van machines en podiumtechnische installaties

Voor de podiumtechnische machines en mechanische installaties geldt EN 17206:2020, inclusief toepasselijke correcties, voor zover deze norm van toepassing is op de betreffende machine en toepassing. De leverancier moet aantonen welke normeditie en eventuele aanvullingen zijn toegepast.
De leverancier verstrekt een risicoanalyse en risicobeoordeling voor de complete installatie en de relevante samenhangende systemen. Deze bevat ten minste de geïdentificeerde gevaren, risicoreductiemaatregelen, veiligheidsfuncties, resterende risico's, verificatie en validatie.
Veiligheidsgerelateerde besturingssystemen moeten worden ontworpen en gevalideerd volgens NEN-EN-ISO 13849-1 en NEN-EN-ISO 13849-2, indien deze normen van toepassing zijn. Het vereiste prestatieniveau (PLr) wordt per veiligheidsfunctie bepaald en onderbouwd met de risicoanalyse.

## 7.3 7.3 Elektrische installaties

Elektrische installaties moeten voldoen aan NEN 1010, in de toepasselijke actuele editie met aanvullingen, en aan NEN 3140 voor de veilige bedrijfsvoering, voor zover van toepassing. De leverancier levert de benodigde schema's, berekeningen, inspectie- en testdocumentatie en verklaringen van conformiteit.

## 7.4 7.4 Constructies, materialen, staalkabels en verbindingen

Draagconstructies, bevestigingen, hijs- en hefelementen, kabels, schijven, trommels, kettingen, sluitingen en overige componenten moeten worden geselecteerd, ontworpen, berekend en toegepast volgens EN 17206, de toepasselijke productnormen, de relevante Eurocodes met Nederlandse Nationale Bijlagen, en de gedocumenteerde fabrikantvoorschriften.
Voor staalconstructies en constructieve onderdelen gelden de toepasselijke Eurocodes en Nederlandse Nationale Bijlagen.

## 7.5 7.5 Documentatie, inspectie, keuring en oplevering

De leverancier verstrekt vóór uitvoering een normen- en conformiteitsmatrix waarin per onderdeel de toepasselijke regelgeving, norm(en), editie, ontwerp-/berekeningsgrondslag, verificatie en bewijsstukken zijn opgenomen. Niet toepasselijke normen worden gemotiveerd weggelaten. Verouderde of ingetrokken normverwijzingen worden niet gebruikt tenzij een expliciete contractuele reden en gelijkwaardigheids-/toepassingsonderbouwing is vastgelegd.
Alle keuringen, testen, inspecties en validaties moeten worden uitgevoerd door deskundige personen of bevoegde instanties, voor zover wettelijk of contractueel vereist.
Voor oplevering verstrekt de leverancier ten minste: risicoanalyse, ontwerp- en constructieberekeningen, tekeningen, elektrische schema's, veiligheidsfunctiedocumentatie en validatierapporten, materiaal- en componentcertificaten, inspectie- en testresultaten, bedienings- en onderhoudsinstructies, as-built documentatie, verklaring(en) van conformiteit en opleidings-/instructiegegevens.

## 7.6 7.6 Onderhoud en beheer

De leverancier levert een onderhoudsplan met inspectie- en onderhoudsintervallen, onderhoudswerkzaamheden, slijtagecriteria, registratie-eisen, reserveonderdelen en benodigde deskundigheid.

## 7.7 7.7 Normenlijst (selectief en projectrelevant)

- Besluit bouwwerken leefomgeving (Bbl), voor zover van toepassing.
- Arbeidsomstandighedenwet en toepasselijke uitvoeringsregelgeving.


© Theateradvies® bv

- Warenwet en toepasselijke Europese machinewetgeving (Richtlijn 2006/42/EG tot 20 januari 2027; Verordening (EU) 2023/1230 vanaf die datum).
- EN 17206:2020, inclusief toepasselijke correcties, voor podium- en evenemententechnische machines, voor zover toepasselijk.
- NEN 1010, actuele toepasselijke editie en aanvullingen.
- NEN 3140, actuele toepasselijke editie.
- NEN-EN-ISO 13849-1 en NEN-EN-ISO 13849-2, indien veiligheidsgerelateerde besturingssystemen volgens deze normen worden ontworpen/geverifieerd.
- IEC 60529, indien IP-classificaties worden gespecificeerd.
- Toepasselijke Eurocodes met Nederlandse Nationale Bijlagen voor constructief ontwerp.
- Toepasselijke productnormen voor staalkabels, hijscomponenten, kettingen, sluitingen, schijven, trommels, bouten, laswerk en corrosiebescherming; de leverancier specificeert deze in zijn normenmatrix.

Normen en regelgeving worden toegepast in de editie die contractueel is vastgelegd of die wettelijk vereist is op het moment van opdrachtverlening.
Waar normatieve documenten niet rechtstreeks van toepassing zijn of geen passende oplossing bieden, legt de leverancier de gehanteerde ontwerpgrondslag, berekeningen, risicobeoordeling en voorgestelde oplossing vooraf ter goedkeuring voor aan opdrachtgever en adviseur. Goedkeuring ontslaat de leverancier niet van zijn verantwoordelijkheid voor veiligheid, kwaliteit en wettelijke conformiteit.

Einde document.


© Theateradvies® bv