

# BESTEK 1212

Voor het uitwerken, leveren, monteren, deels hergebruiken en bedrijfsklaar opleveren en onderhouden van geautomatiseerde toneelhijsinstallaties en toneeltechnische installaties ten behoeve van Schouwburg Cuijk



**gemeente Cuijk**

Status:	definitief
Uitgevoerd door:	Theateradvies bv
In opdracht van:	Gemeente Cuijk
Datum:	28 augustus 2013

## **Bestek toneeltechnische installaties Schouburg Cuijk**

### OPDRACHTGEVER

Gemeente Cuijk  
Louis Jansenplein 1  
5431 BV Cuijk  
vertegenwoordigd door dhr. O. De Croon.

### PROJECTLEIDING

FRANKEN projectmanagement bv  
Heike 14  
5512 NJ Vessem  
vertegenwoordigd door dhr. K. Franken

### ARCHITECT

Wim Kol  
Gerard Noodtstraat 4  
6511 SW Nijmegen  
vertegenwoordigd door dhr. W. Kol

### CONSTRUCTEUR en BOUWKUNDIG BUREAU

Lamers & Visser  
Kerkenhuisweg 20  
5435 PA Sint Agatha  
vertegenwoordigd door dhr. T. Lamers en B.  
Visser

### E- & W-Adviseur

Uticon Ingenieursgroep  
Amersfoortseweg 15g,  
7313 AB Apeldoorn  
vertegenwoordigd door dhr M. Geurts van  
Kessel

### AKOESTISCH ADVISEUR

Peutz  
Postbus 66  
6585 ZH Mook  
vertegenwoordigd door dhr. M. Luykx

### THEATERADVISEUR

Theateradvies bv  
Herengracht 160  
1016 BN Amsterdam  
vertegenwoordigd door dhr. H. Huikeshoven

DIRECTIE De directie over het werk wordt gevoerd door de opdrachtgever.

**LEVERANCIER** Waar in dit bestek wordt gesproken over de leverancier wordt de toneeltechnische leverancier bedoeld tenzij uitdrukkelijk anders genoemd.

## INHOUD

1	ALGEMENE OMSCHRIJVING .....	8
1.1	Algemeen .....	8
1.2	Demarcatie .....	8
1.3	Veiligheid van de installaties .....	9
1.4	Bedrijfsomstandigheden .....	9
1.5	Omvang van het werk.....	10
2	ALGEMENE EISEN TONEELTECHNISCHE INSTALLATIES .....	12
2.1	Roede .....	12
2.2	Staakabels .....	12
2.3	Kabelschijven .....	13
2.4	Elektrotechnische installatie-onderdelen .....	13
3	ELEKTRISCH AANGEDREVEN LIEREN .....	14
3.1	Lieren.....	14
3.2	Stroomuitval.....	14
3.3	Trommels.....	14
3.4	Remmen .....	14
3.5	Gewichtsmeting .....	15
3.6	Positiemeting .....	16
3.7	Slapkabelbeveiliging .....	16
3.8	Akoestische eisen.....	16
3.9	Thermische schakelaars.....	18
3.10	Koeling .....	18
3.11	Overbrengingen .....	18
3.12	Eindschakelaars.....	18
3.13	Noodeindschakelaars .....	18
4	NADERE OMSCHRIJVING VAN HET WERK.....	19
4.1	Computergestuurde decor-, sluijer- en zijtrekken met variabele snelheid.....	19
4.2	Lierfundatie en hijsvoorziening voor lieren in de lierenruimte.....	23
4.3	Hulpstaal voor keerschijven.....	24
4.4	Stoelenheffer .....	24
4.5	Vloer rollenzolder.....	25
4.6	Zaaltrek PA.....	26

4.7 Zaalbrug .....	26
4.8 Spotstangen toneel zijbruggen .....	28
4.9 Spotstangen in de lichtkoven in de zaal .....	28
4.10 Beweegbare portaalbrug.....	28
4.11 Vaste portaalbruggen.....	30
4.12 Manteaus .....	31
4.13 Regieheffer .....	31
5 BEDIENING TONEELHIJSINSTALLATIE .....	33
5.1 Algemeen .....	33
5.2 Bedieningsniveaus .....	34
5.3 Systeemopbouw van de besturing .....	34
5.4 Liercontrollers .....	34
5.5 Server .....	35
5.6 Veiligheidscomputer .....	36
5.7 Externe aansluiting .....	36
5.8 Bedieningspanelen .....	36
5.9 Draadloze afstandbediening .....	39
5.10 Functies van het besturingssysteem.....	40
5.11 Groepen .....	41
5.12 Changementen .....	42
5.13 Communicatie .....	44
5.14 Veiligheid besturing.....	44
5.15 Logfile .....	45
6 SCHILDERWERKEN / WAARSCHUWINGSBORDEN / LOGBOEK / HANDLEIDING .....	47
6.1 Waarschuwborden .....	47
6.2 Constructiedossier .....	47
6.3 Handleiding.....	48
6.4 Schilderwerken .....	48
7 KEURING EN INGEBRUIKNAME .....	49
7.1 Keuring .....	49
7.2 Opname bij oplevering.....	50
7.3 Garantie.....	50

7.4 Onderhoud.....	50
7.5 Serviceafdeling .....	52
7.6 Instructie .....	52
7.7 Opleidingsplan.....	52
8 ALGEMENE BEPALINGEN.....	54
8.1 UAV 2012 .....	54
8.2 CAR verzekering .....	54
8.3 Verzekeringopolissen .....	54
8.4 Directievoering.....	54
8.5 Betalingen.....	54
8.6 Meer en minderwerk .....	55
8.7 Oplevering .....	55
8.8 Werkplanning.....	55
8.9 Tekeningenplanning .....	55
8.10 Projectleiding .....	55
8.11 Vergaderingen en overleggen.....	56
8.12 Onderaanneming .....	56
8.13 Maten .....	56
8.14 Algemene eisen ten behoeve van de demontage van de toneeltechnische onderdelen. ....	56
8.15 Werkzaamheden .....	57
8.16 Staalkabels .....	58
8.17 Elektrotechnische installatie-onderdelen .....	58
8.18 Beweegbare portaalbrug.....	58
8.19 Manteaus .....	58
8.20 Constructiegegevens .....	58
8.21 Staalsoort en -kwaliteit.....	60
8.22 Bevestigingen .....	60
8.23 Bescherming en conservering .....	61
8.24 Montageplan .....	61
9 ALGEMENE VOORSCHRIFTEN.....	63
9.1 Van toepassing zijnde voorschriften.....	63

Bijlagen:

- 1212 Voorzieningen en demarcatie 20130828

Tekeningen:

- 1212 3101 GZTT BG b.
- 1212 3101 GZTT V1 b.
- 1212 3101 GZTT V2
- 1212 3101 GZTT V3
- 1212 3102 GZTT AA
- 1212 3102 GZTT BB
- 1212 3102 GZTT CC
- 1212 3102 GZTT DD
- 1212 3111 GZBS V2
- 1212 3111 GZBS V3
- Detail 1 Omloopschijven
- Detail 3 Verzamelschijven
- Detail 4 Zijbruggen
- Detail 5 Zaalbruggen
- Detail 6 Decortrek

## 1 ALGEMENE OMSCHRIJVING

### 1.1 Algemeen

Schouwburg Cuijk te Cuijk ondergaat in de periode 2013 - 2014 een grote restauratie. Het gebouw zal deels gesloopt worden en sommige delen zoals de toneeltoren zullen opnieuw worden opgebouwd.

De toneeltoren wordt verhoogd, het toneel verbreed en er worden zijtonelen gecreëerd. Dit heeft tot gevolg dat de huidige toneelhijsinstallatie niet meer voldoet.

Deze wordt vervangen.

De volledige toneeltechnische hijsinstallatie dient als onderdeel van de levering gedemonteerd en afgevoerd te worden.

Alle trommeltrekken inclusief sturing dienen getransporteerd te worden naar een opslag van de gemeente Cuijk.

Een aantal trommeltrekken zullen later met enkele aanpassingen worden hergebruikt in Schouwburg Cuijk. Dit is geen onderdeel van deze levering.

De portaalbrug, mateaus en voordoek installaties zijn ter overname van de leverancier. In de aanbieding dient de leverancier een inruilprijs op te geven voor deze onderdelen die niet worden hergebruikt in Schouwburg Cuijk.

De huidige toneelhijsinstallatie bestaat uit o.a.:

- 27 trommeltrekken á 3kN
- 1 portaalbrug
- 1 sluier-trommeltrek á 3kN
- 2 zij-trommeltrekken á 3kN
- Stalogic besturing bestaande uit o.a.:
  - o 2 servers
  - o 2 veiligheidscomputers
  - o 1 bedieningslessenaar
- UPS
- Manteaus
- Voordoekinrichting

### 1.2 Demarcatie

De in de bijlage genoemde tekeningen van de theateradviseur zijn in kleur. De rode en donkergrijze aanduidingen zijn voor de toneeltechnische leverancier. De groene aanduidingen zijn voor levering van de bouwkundig aannemer.

De demarcatie tussen de bouwkundige aannemer, E-installateur en toneeltechnische leverancier staan beschreven in Bijlage 1212 Voorzieningen en Demarcatie.

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

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

De gehele installatie dient geplaatst te worden in de beschikbare ruimte zoals deze op de 1212 bestekstekeningen staan.

### **1.3 Veiligheid van de installaties**

In dit bestek wordt met regelmaat verwezen naar verschillende normen en richtlijnen. In hfd. 9 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 beschikt over een typegoedkeuring volgens NEN EN 61508 Sil 3. Dit certificaat dient getoond te worden bij aanbesteding.

De gehele installatie van de grote zaal dient te voldoen aan de NEN EN 13849 PL e. Dit dient aangetoond te worden bij oplevering van de installatie.

### **1.4 Bedrijfsomstandigheden**

Bedrijfsomstandigheden

- Temperatuur tussen 5 - 50° C.
- Vochtigheid tussen 15 - 85% (zonder condensvorming).
- Trillingen.
- Aanwezigheid van grote hoeveelheden stofdeeltjes.
- Het kan voorkomen dat bij uitval van de klimaatinstallatie de temperatuur onder het vriespunt daalt. De installatie behoeft dan niet te werken, maar mag er ook geen schade van ondervinden.

## 1.5 Omvang van het werk

### 1.5.1 Demontage / sloop

- Demontage, verwijderen van de portaalbrug, incl. sturing, omloopschijven, geleidingen, staalkabels en lierwerk van de beweegbare portaalbrug.
- Demontage, verwijderen van de manteaus, inclusief runners en rails onder de vaste portaalbruggen.
- Demontage, verwijderen van de bestaande installatie voor het voordoek, inclusief geleidingen, rails, trek en handbediening van de voordoektrek.

#### *Demontage trommeltrekken voor opslag*

- Demonteren en opslaan van alle essentiële delen van de trommeltrekken incl.; motoren, schakelkasten, voedingskasten, assen, wielstoelen en keerschijven van de huidige installatie.
- Demontage en afvoeren van de trekroedes incl. staalkabels.
- Demontage en afvoeren van de ophanging bevestigingen van de huidige installatie.
- Afvalscheiding volgens paragraaf 9.3.3

### 1.5.2 Uitwerking, levering, montage en gebruiksklare oplevering van

#### **Grote zaal**

- o Lierwerken
- o 47 decortrekken en 1 sluiertrek met variabele snelheid met:
  - lier met remmen
  - overbrenging
  - gewichts- snelheid-, en positiemeting
  - omloop- en verzamelschijven
  - staalkabels
  - decorroede
  - etc.
- o 02 zijtrekken
- o 01 voordoektrek
- o Lierfundatie in de lierenkamer.
- o Hulpstaal voor keerschijven.
- o Stoelenheffer
- o Vloer rollenzolder
- o 01 Zaal trek voor PA
- o 02 zaalbruggen met zijbruggen
- o Spotstangen zijbruggen
- o Spotstangen lichtkoven
- o Beweegbare portaalbrug
- o Vaste portaalbruggen

- Manteaus
  - Regieheffer
  - Besturing toneelhijnsinstallatie
  - 2 stuks bedieningspanelen
  - 1 stuks afstandsbediening
  - 2 handbedieningen op elke lier
  - benodigde schakel- en verdeelkasten met lier controlecomputers en frequentieregelaars e.d.
  - benodigde bekabeling incl. kabelwegen
  - Server
  - Veiligheidscomputer
  - ISDN/ ADSL modem voor diagnose van storingen op afstand en voor software Updates
  - 3 stuks maak / onderbreekcontacten
  - Offline software waarmee op een andere computer kan worden gewerkt.
  - ca. 5 stuks noodstopknoppen
  - benodigde bekabeling in separaat kabeltracé van hostalietbuizen
  - Mimic panel waarop direct (topografisch) kan worden gezien welke noodstopknop is ingedrukt
  - div. waarschuwingsborden / logboek / handleiding
  - coördinatie van de eigen werkzaamheden met de overige aannemers en leveranciers
- Positie van de bruggen en trekken conform bestekstekeningen.

## 2 ALGEMENE EISEN TONEELTECHNISCHE INSTALLATIES

### 2.1 Roede

- De roede van de sluiers-, voordeek-, zij- en decortrekken uit te voeren als laddertruss met onderregel van stalen buis rond 48,3 mm, wanddikte 2.9 mm, staalkwaliteit minimaal Fe510 (S 355 JR).
- De bovenregel van stalen buis rond 76,1mm, met een wanddikte 3.25 mm.
- Boven- en onderregel zijn verbonden met stalen strips 40/10mm.
- Alle gelaste verbindingen bevinden zich in de hartlijn van de truss, zowel op de onderregel, op de bovenregel en aan de verticalen.
- De verticale verbindingen bevinden zich niet in het midden van de truss (is hartlijn toneel) en evenmin op afstanden van een halve meter uit het midden of een veelvoud daarvan.
- De stalen schoorstaven van Ø 8mm grijpen 60mm boven de onderregel aan op de verticale strip.
- De roede van de zaaltrek voor het PA uit te voeren als laddertruss met bovenregel van stalen buis rond 76,1mm, onderregel van stalen buis 48,3mm, met een wanddikte 3.25 mm staalkwaliteit minimaal Fe510 (S 355 JR). De verbindingen tussen boven en onderregel gelijk aan bovengenoemde uitvoering.
- De roede van de decortrekken, sluiertrek en zijtrekken aan de uiteinden te voorzien van oranje of gele plastic doppen voorzien van het nummer van de trek.
- Al het laswerk dient te voldoen aan NEN 2063
- Detaillering conform bestekstekeningen.

### 2.2 Staalkabels

- De verzinkte staalkabels hebben een nominale belastbaarheid van 2500 N, tenzij anders vermeld, op basis van een gebruiksfactor 10. NB: bij de belastbaarheid gaat het om de netto last aan de roede en/of de haak.
- Zowel de staalkabels als de trekroede moeten worden beschouwd als de hijsmiddelen van het werktuig en dienen derhalve te voldoen aan de normering voor hijswerktuigen in NEN 2017 t/m 2028.
- De staalkabels aan de roede te bevestigen volgens DIN 56950-1n tevens ter goedkeuring voorleggen aan de directie.
- De verseizing van de kabels moet voldoen aan DIN 56950, dat wil zeggen dat de oploophoek van de staalkabel nooit meer bedraagt dan 2° 30''.
- Bij draaivrije of draaiarme kabels mag de oploophoek niet meer bedragen dan 1° 30''.

### 2.3 Kabelschijven

- De kabelschijven moeten minimaal een aan de kabel aangepaste diameter hebben en zijn voorzien van een aangepaste groef volgens NEN 3508.
- 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 te bevestigen op een door de directie goed te keuren wijze.
- De schijven worden aan twee zijden afgesteund.
- Bij toepassing van twee of meer staalkabels worden meergroefsschijven toegepast.
- De toepassing van een kunststof bovenrol met uitloop-beveiliging als alternatief voor een meergroef schijf is niet toegestaan.
- De wielstoelen voorzien van uitloopbeveiliging voor de kabels.
- Detaillering conform bestekstekeningen.
- Alternatieven dienen voorgelegd te worden aan de directie.

### 2.4 Elektrotechnische installatie-onderdelen

- De E-installateur levert een voeding voor de gehele installatie (1 x 315A/400V) met 4 meter overlengte. Deze wordt geïnstalleerd in de lierenruimte.
- Deze voeding is voor de lierwerken in de lierenruimte, de portaalbruglier op de rollenzolder, de trek voor de PA en de mogelijk aan te sluiten kettingtakels op de rollenzolder.
- De leverancier levert en monteert alle benodigde verdeelkasten, voedingen, signaalkabels, noodstroomcircuit, noodstopcircuits etc., benodigd voor het goed en veilig functioneren van de installatie op basis van de van toepassing zijnde normen, in het bijzonder NEN EN 13849, PL e, NEN-EN-IEC 61 508 SIL 3, NEN 1010, NEN 3140.
- Elke elektrisch aangedreven trekkeninstallatie is geaard.
- De verschillende soorten elektrakabels en kabellengtes zijn door de leverancier nader te specificeren en ter goedkeuring voor te leggen aan de directie. Kabels zijn halogeenvrij. Alleen kabels die vanwege hun functie zeer flexibel moeten zijn mogen halogeenvrij bevatten.
- Elektrakabels, leidingen en kabelgoten zijn conform de normen gesteld in hfd. 9 uit te voeren.
- Alle elektrakabels 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 het toneelhuis dienen alle kabelgeleidingssystemen geschilderd te

worden in een ntb kleur. Kleur op te geven door de directie.

### **3 ELEKTRISCH AANGEDREVEN LIEREN**

#### **3.1 Lieren**

- Alle lierwerken dienen te voldoen aan de DIN 56950.
- De opdrachtgever heeft GEEN voorkeur voor synchroon of asynchroon aangedreven lieren.
- Alle toegepaste lieren en bijbehorende sturingen dienen voorzien te zijn van een CE keurmerk.
- De lieren met variabele snelheid zijn voorzien van opnemers voor gewicht, snelheid en positie aan en van de roede.
- Motoren hebben een overcapaciteit van ten minste 10%.
- Elke lier wordt voorzien van een directe aandrijfstechniek. Geen riem, tandwielen, kettingen of anders kan worden gebruikt als aandrijfmechanisme.
- Alle lieren zijn klasse S5, volgens IEC-EN 60034 met 60% ED.
- De overbrenging voldoet aan de akoestische eisen zoals vermeld in § 3.8. Tevens zal de overbrenging berekend zijn op 2 keer het toegestane koppel (breukfactor).
- Alleen volledig gesloten overbrengingskasten zijn toegestaan. Gelijmde of krimpverbindingen zullen niet worden toegestaan.
- De leverancier geeft bij de aanbieding een beschrijving van de lier waaruit blijkt dat deze voldoet aan de in deze paragraaf gestelde eisen.

#### **3.2 Stroomuitval**

- De lieren hebben een voorziening, zodat bij stroomuitval de betreffende onderdelen te allen tijde handmatig omlaag bewogen kunnen worden. Hierdoor kunnen decors in ieder geval veilig worden verwijderd. Deze voorziening kan worden bediend vanaf het toneel met zicht op de af te leggen weg.

#### **3.3 Trommels**

- De lieren moeten zijn voorzien van onbeschilderde gegroefde trommels, met een aan de kabeldikte aangepaste diameter en groef. De staalkabel wordt door middel van een instelbare aandrukrol op de trommel gehouden.

#### **3.4 Remmen**

- De lieren uit te rusten met een goedgekeurd remsysteem conform DIN 56950.

- De lieren zijn voorzien van dubbele remmen. Beide remmen zijn onafhankelijk van elkaar in staat om 125% van de maximale last die beweegt met maximale snelheid met een vertraging van  $3,33 \text{ m/s}^2$  tot stilstand te brengen en te houden.
- 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.
- De remmen worden bekrachtigd bij het uitschakelen van de installatie, bij het uitvallen van een van de remmen of enige andere storing waarbij de beweging van de last moet worden gestopt en vastgehouden.
- Als de voeding van de hijsinstallatie wegvalt, dienen de remmen aan te grijpen. Ook dan is de noodstop gecontroleerd. Dat wil zeggen dat de remvertraging ook dan maximaal  $3.33 \text{ m/s}^2$  bedraagt.
- Afhankelijk van het gebruik dienen de remmen te voldoen aan de eisen die gesteld zijn aan het geluidniveau. Dat wil zeggen dat de akoestische eis alleen geldt bij normaal gebruik en niet bij een noodstop.
- Bij inspecties en keuringen dient het eenvoudig mogelijk te zijn elke rem afzonderlijk te lichten.
- Bij voorkeur wordt het remsysteem Mayr ROBA-stop-silenzio gekozen of gelijkwaardig.
- Indien de leverancier van mening is dat een alternatief remsysteem gelijkwaardig is aan het hierboven genoemde, dan dient hij dit aan te tonen ten genoegen van de directie.

### 3.5 Gewichtsmeting

- Permanente meting van de last die aan de trekken hangt dient te geschieden met opnemers die gemonteerd zijn in of nabij de verzamelschijven, volgens DIN 56 950.
- Het gewicht wordt weergegeven in kilogrammen.
- De nauwkeurigheidsafwijking bedraagt max. 2%.
- Bij onderlast op een lege trek 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 trek + het eigengewicht van de roede.
- Lastmetingen door het meten van het motorvermogen zijn niet toegestaan, omdat het systeem ook duidelijk moet functioneren wanneer de remmen zijn ingeschakeld.
- Vergelijkingen tussen motorvermogen en gegevens van de meetgegevens van de lastmeter zijn toegestaan. De last wordt gestopt wanneer er een afwijking is van meer dan 10%.
- 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 zondermeer 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 last neer te laten.

### 3.6 Positiemeting

- Encoders volgens DIN 56 950.
- Encoders detecteren en meten de snelheid en de positie van de trek.
- De incrementeel encoder is een pulsgenerator (1048 pulsen per omwenteling) Syncos of gelijkwaardig.
- Bovendien moet een absoluut encoder worden opgenomen.
- Gegevens uit de twee encoders is onafhankelijk van elkaar genereerd 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.
- Absoluut en incrementeel encoders kunnen worden ingebouwd in een apparaat, zolang het toestel niet kan slippen of verschuiven ten opzichte van de as.

### 3.7 Slapkabelbeveiliging

- Er is per lier een slapkabelbeveiliging voorzien.
- Een lier die gestopt is wegens slappe kabel kan na controle en na vrijgave in tegenovergestelde richting bewogen worden.

### 3.8 Akoestische eisen

- Het gebruik van toneeltechnische hijsinstallaties tijdens changementen zal in de zaal 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:
  - o Ten gevolge van representatief gebruik van de theatertechnische installatie tijdens een werkingscyclus dient:
    - Het equivalente (tijdgemiddelde) geluidniveau op gehoorniveau op de derde rij in het midden van de zaal niet meer te bedragen dan LAeq 25 dB(A)/NR 20.

- Het piekgeluidsniveau op gehoor niveau op de derde rij in het midden van de zaal niet meer te bedragen dan  $L_{max}$  35 dB(A) (meterstand Fast).
- Als representatieve werkingscyclus geldt onder meer een changement met 6 trekken, 2,5kN gelijkmatig verdeelde last per trek, snelheid 0,8 m/sec.
- In verband met de mogelijkheid van tonale of impulsachtige geluiden geldt voor de theatertechnische installatie dat voldaan moet worden aan de NR curve.
- De metingen worden uitgevoerd in de meterstand Fast gedurende twee minuten. Dit kan betekenen dat de trek(ken) meerdere bewegingen achterelkaar moeten maken.
- Het geluid van langer in werking zijnde onderdelen van de theatertechnische installatie zoals het nadraaien van de trekkenventilatie, de ventilatie van stuurkasten, de ventilatie van de bedieningslessenaar en dergelijke dient op de derde rij in het midden van de zaal geen significante verhoging van het heersende achtergrondgeluidniveau te veroorzaken. De bijdrage aan het achtergrondgeluidniveau hiervan mag ten hoogste 15dB(A) zijn.
- Omdat de leverancier moet voldoen aan bovenstaande eisen dient hij, uitgaande van de geluidsproductie van de te leveren lieren op 1m afstand, de kwaliteit van de geluidsisolatie van de lierenruimte in het bouwteam mede te bewaken.

### 3.8.1 Verklaring geluidsniveaus

- De betreffende geluidsniveaus 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 geluidsniveaus.
- De bedoelde verklaring laat onverlet de verantwoordelijkheid en aansprakelijkheid van de leverancier inzake de blijvende waarde van de geluidopgaven.
- De kosten van de metingen zijn voor rekening van de leverancier.
- Indien blijkt dat de geluidsniveaus 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 geluidsniveaus 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 zijn eveneens voor rekening van de leverancier.

### **3.9 Thermische schakelaars**

- Alle lieren en trekken zijn onder meer beveiligd met instelbare thermische maximaal schakelaars ter voorkoming van oververhitting van de motor.
- Het systeem geeft een waarschuwing wanneer 80% van het vermogen in gebruik is. Dit om te voorkomen dat de gebruiker pas een foutmelding krijgt bij volledig gebruikt vermogen.
- Voor de voorwaarschuwing mag gebruik gemaakt worden van een thermistor of clixon in de motor.
- Voor de beveiliging zijn alleen PTC's toegestaan.

### **3.10 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.

### **3.11 Overbrengingen**

- Vanwege de strenge geluideisen worden hoge eisen gesteld aan de overbrenging.
- Er mag in het gehele aandrijfsysteem alleen gebruik gemaakt worden van vormgesloten overbrengingen.
- Krimaanpassingen of verlijmde verbindingen zijn niet toegestaan.

### **3.12 Eindschakelaars**

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

### **3.13 Noodeindschakelaars**

- Achter de eindschakelaar wordt de lier voorzien van een noodeindvoorziening.
- Indien de eindschakelaar faalt zal de noodeindvoorziening zorgen dat de trek op veilige wijze stopt.
- De beide eindvoorzieningen worden zo afgesteld dat de trek niet in aanraking kan komen met de onderkant van de rollenzolder. Uitgaande van een geregelde noodstop van 3,3m/s<sup>2</sup>
- Bij het instellen van de schakelaars moet dus rekening gehouden worden met een remweg.
- De schakelaars zijn zo afgesteld dat een trek zich tot 50mm boven de toneelvloer kan bevinden, gemeten vanaf onderkant van de roede.

## 4 NADERE OMSCHRIJVING VAN HET WERK

### 4.1 Computergestuurde decor-, sluier- en zijtrekken met variabele snelheid

- De trekken dienen voor het in de toneeltoren ophijzen van allerlei objecten zoals bijvoorbeeld: gaasdoeken, projectiedoeken, decorstukken, schijnwerpers etc.
- Computergestuurde elektrische decortrekken met een variabele snelheid, 47 stuks, lang ca. 18,2 m allen met een minimumhoogte van ca. 50 mm en een maximum hoogte van ca. 17 m boven toneelniveau. De roede van de decortrek op te hangen aan 07 stuks verzinkte staalkabels.
- Computergestuurde elektrische sluiertrek met een variabele snelheid, 01 stuks, lang 18,2 m lang, met een minimumhoogte van ca. 50 mm en een hoogte van ca. 17 m. boven toneelniveau. De roede van de sluiertrek op te hangen aan 07 stuks verzinkte staalkabels.
- Computergestuurde elektrische zijtrekken met een variabele snelheid, lang ca. 11,4 m met een minimumhoogte van circa 50 mm en een maximum hoogte van ca. 17m boven toneelniveau. De roede van de zijtrek op te hangen aan 05 stuks verzinkte staalkabels.
- Voordoektrek met eenvoudige besturing. Niet noodzakelijk via computersturing 01 stuks, lang 18,2 m lang, ca. 50 mm en een hoogte van ca. 17 m. boven toneelniveau.
- Computergestuurde elektrische zaaltrek met een vaste snelheid, 01 stuks, lang 13,6 m lang, met een minimumhoogte van ca. 50 mm en een hoogte van ca. 8,8 m. boven toneelniveau. De roede van de zaaltrek op te hangen aan 05 stuks verzinkte staalkabels.
- Positienauwkeurigheid decortrek t.o.v. toneelvloer bij herhaalde beweging +/- 1mm.
- Positienauwkeurigheid tussen decortrekken in normaal gebruik en bij storingen onderling +/- 2mm.
- 

#### 4.1.1 Belasting

- De toelaatbare gelijkmatig verdeelde belasting bedraagt max. 5kN per trek.
- Tussen de buitenste ophangpunten dient de roede met een puntlast van min. 2,3kN belast te kunnen worden.
- Aan het einde van de roede (voorbij de eerste en laatste staalkabel) dient de roede belast te kunnen worden met minimaal 750N.
- Gebruiksfactor decortrekken: conform gegeven normen, in het bijzonder DIN 56950.

#### 4.1.2 *Doorbuiging roede*

Maximale doorbuiging roede volgens DIN 56950-1:

- Verticaal: 1/200 deel van de afstand tussen de staalkabels bij een puntlast van 2,3kN.
- Horizontaal: 1/200 deel van de lengte van de roede bij een puntlast van 750N aan het uiteinde van de roede.

#### 4.1.3 *Reactietijd*

- Wanneer er zich tijdens het uitvoeren van een beweging van een synchrone groep een storing voor doet, mag de reactietijd waarop de andere trekken reageren niet meer bedragen dan 30 milliseconden. Tolerantie bij storing volgens DIN 56950-1.

#### 4.1.4 *Gelijktijdigheid*

Algemeen geldt bij de belastingopgave:

- Gelijkmatic verdelde belasting op de roede 5kN.
- Puntlasten op een roede 2 x 2,3 kN met onderlinge afstand tussen de twee afzonderlijke puntlasten  $\geq$  de onderlinge afstand tussen de staalkabels waar de roede aan hangt (geldt alleen binnen de buitenste staalkabels).

Statische belasting:

- 50% van alle trekken + punttrekken vol belast.

Dynamische belastingen:

- 47 trekken (hijsvermogen 5kN).
- 100% van alle trekken, 0kN belast, noodstop  $3.3\text{m/sec}^2$ .
- 50% van alle trekken, 1kN belast, noodstop  $3.3\text{m/sec}^2$  (daarvan max 50% direct naast elkaar).
- 30% van alle trekken, 2.3kN belast (puntlasten onder 1 kabel), noodstop  $3.3\text{m/sec}^2$  (daarvan max 50% direct naast elkaar).
- 17.5% van alle trekken (maar minimaal 10 stuks), 5kN belast, noodstop  $3.3\text{m/sec}^2$  (daarvan max 50% direct naast elkaar).

De verschillende dynamische belastingen van de trekken kunnen tegelijkertijd optreden.

- Het gewicht is steeds goed verdeeld over de stramienen.
- Het aantal trekken dat gelijktijdig moet kunnen bewegen wordt beperkt door de sterkte van de constructie en het aangeboden elektrisch vermogen.
- In de software kunnen deze beperkingen ook worden geprogrammeerd en volgt een waarschuwing indien gegeven waarden dreigen te worden overschreden.

#### 4.1.5 *Snelheid van de trekken*

- Maximale snelheid trekken met variabele snelheid: 1,8 m/sec.
- De snelheid van de decor- en sluiertrekken is traploos regelbaar van 0 – 1,8 m/sec.

- Bij een last groter dan 2,5kN is softwarematig bepaald dat de standaard maximale snelheid 1,2 m/s is.
- Indien gewenst is de motor wel in staat een last van 5kN met een snelheid van 1,8m/sec te hijsen.
- De snelheid van de zijtrekken is traploos regelbaar van 0 - 1,2 m/sec.
- Regelbereik snelheid 1 : 2000 (resolutie is vrij instelbaar)

#### 4.1.6 *Maximale versnelling*

- Maximale versnelling / vertraging geregeld: 2 m/sec<sup>2</sup>.
- De maximale versnelling is softwarematig afhankelijk van de last.
- Bij lasten tot 2,5kN is de maximale versnelling 2.0 m/sec<sup>2</sup>. Deze versnelling loopt softwarematig volgens nader te bepalen curve terug tussen 2,5kN - 5kN tot 1.0 m/sec<sup>2</sup>.
- 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.
- Vertraging bij noodstop: 3.3 m/sec<sup>2</sup>.

#### 4.1.7 *Nummering trekken*

- De roede aan de onderzijde links en rechts aan de uiteinden te voorzien van een zwart nummer op de gele of oranje doppen, goed leesbaar vanaf de toneelvloer.
- Op de roeden worden de breedtematen geschilderd (maten in overleg met de gebruiker).

#### 4.1.8 *Nummering op toneelvloer en zijbruggen*

- De nummering van de trekken en de afstand tot Koperen Kees wordt weergegeven in de toneelvloer door middel van uitgefreesde plaatjes van messing of koper (links en rechts).
- Op de zijbruggen worden de treknummers op de leuning geschilderd.

#### 4.1.9 *Nummering en maatvoering op vloer rollenzolder*

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

- Zowel in het midden, recht achter de Loden Lowieke, als links en rechts een maatverdeling per halve meters 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.

#### 4.1.10 *Loden Lowieke*

- Op de rollenzolder dient de leverancier loodrecht boven de Koperen Kees een soortgelijk meetpunt aan te brengen: de zgn. Loden Lowieke.
- De Loden Lowieke wordt tegen kostprijs verstrekt aan de leverancier door de directie.

#### 4.1.11 *Beschermingsgraad*

- Minimale beschermingsgraad installatie IP 54.

#### 4.1.12 *Bedrijfstijd*

Minimale bedrijfstijd van de installatie in de grote zaal bij verschillende inschakelcondities:

- Bij een last van 5kN en een snelheid van 1.2 m/sec moet de lier minimaal 10 min. aaneengesloten ingeschakeld kunnen worden.
- Bij een last van 2,5kN en een snelheid van 1.8 m/sec moet de lier minimaal 10 min. aaneengesloten ingeschakeld kunnen worden
- Bij een last van 2,5kN en een snelheid van 1.2 m/sec moet de lier minimaal 20 min. aaneengesloten ingeschakeld kunnen worden
- Bij een last van 2,5kN en een snelheid van 0,001 m/sec moet de lier minimaal 90 min. aaneengesloten ingeschakeld kunnen worden. De af te leggen weg bedraagt in 90 min. 5,4m

Bovengenoemde inschakeltijden moeten na 10 min. rust herhaald kunnen worden.

#### 4.1.13 *Valdoek*

- Het moet mogelijk zijn, zonder dat de trek in storing gaat, om een zeer korte onverwachte versnelling van de trek op te vangen. Bijvoorbeeld na de val van een valdoek.
- Een valdoek is een doek dat met een valmechanisme aan de trek wordt bevestigd. Het valmechanisme is overigens geen onderdeel van het bestek.
- Eveneens moet het mogelijk zijn een decorelement van de grond op te trekken dat binnen het vermogen ligt van het systeem zonder dat deze in een automatische noodstop gaat.

#### 4.1.14 *Kapbewaking*

- Na meting van de statische belasting van de kap 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.

#### 4.1.15 Marges

- De standaardmarge waarbinnen gewichten mogen fluctueren bedraagt 50 N.
- Om te voorkomen dat een trek 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).

#### 4.1.16 Controle beweging versus positie

- 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.

#### 4.1.17 Noodstopvoorziening

- Naast de veiligheidsvoorzieningen in het systeem dient een separaat en onafhankelijk noodstopsysteem te worden aangelegd.
- Met deze voorziening kan het gehele systeem gecontroleerd tot stilstand worden gebracht met een druk op de knop.
- Het moet mogelijk zijn om niet genoemde delen van de toneeltechnische installatie permanent of tijdelijk in de noodstopvoorziening op te nemen.
- De uitvoering van de knoppen en de precieze locaties wordt nader bepaald in overleg met de directie. Een en ander uitgevoerd conform NEN-EN-ISO 13850.
- 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 een pop-upschermdisplay van de bedieningspanelen.

## 4.2 Lierfundatie en hijsvoorziening voor lieren in de lierenruimte

- De leverancier levert en monteert bevestigingen waarmee de lieren geplaatst worden en waaraan de beweegbare portaalbrug wordt opgehangen.
- 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 hoofdconstructie.

- De lieren worden zodanig bevestigd, dat trillingen van de motoren niet worden doorgegeven aan de hoofdconstructie.
- De leverancier levert en monteert twee profielen aan de plafonds van beide lierenruimten. Aan deze profielen kan een slingerbalk met loopkat heen en weer rijden.
- Profiel en loopkat zijn berekend op een kettingtakel plus een last van maximaal 10 kN. De leverancier legt de berekeningen voor aan de constructeur.
- De profielen zijn zo geplaatst dat de lieren eenvoudig kunnen worden in – en uitgehesen en, indien nodig, vervangen. Indien de leverancier aantoont dat het in- en uithijsen en vervangen van motoren kan plaatsvinden met een enkel profiel met loopkat, dan is dat ook toegestaan.
- De slingerbalken en loopkatten zijn onderdeel van de levering, de kettingtakels niet.

#### 4.3 Hulpstaal voor keerschijven

- In de lierenruimten worden profielen voor keerschijven gemonteerd om de kabels richting rollenzolder te geleiden.
- Direct buiten de lierenruimten worden om gelijke redenen keerschijven aan een profielen gemonteerd.
- Op de rollenzolder worden extra profielen gemonteerd ten behoeve van de keerschijven voor de zijtrekken.
- Uitvoering conform bestekstekeningen.

#### 4.4 Stoelenheffer

De stoelenheffer is bedoeld om stoelen te verplaatsen vanaf de zaal naar het toneel en terug.

Technische gegevens.

- Totale hefhoogte stoelenheffer tussen zaalniveau en toneelniveau =  $\pm 1000\text{mm}$ .
- Putdiepte voor de stoelenheffer tov toneelniveau =  $\pm 2000\text{mm}$
- Maximale snelheid van heffen en dalen  $5\text{cm/sec}$ .
- Hefvermogen per  $\text{m}^2$   $1,5 \text{ kN/m}^2$  exclusief eigengewicht
- Afmetingen van de heffer
  - zaalhefplateau ca.  $2,5\text{m}^2$

##### 4.4.1 constructie

- De heffer dient geschikt te zijn voor een statische belasting van  $5\text{kN/m}^2$ .
- De bovenzijde van de heffer is voorzien van een houten toplaag gelijk aan de zaalvloer (levering en montage bouwkundig aannemer).
- Voor onderhoud is de heffer ook vanuit de put te bewegen.
- De heffer dient in alle omstandigheden en in elke richting stabiel te zijn.
- Het aantal smeerpunten van de installaties moet zoveel mogelijk beperkt worden. Daar waar smeerpunten noodzakelijk zijn, dienen deze goed bereikbaar te zijn. Smeermiddelen mogen niet in het milieu terecht komen.

Uitwendige smering is niet toegestaan.

#### 4.4.2 *Besturing*

- De heffer kan onafhankelijk bewegen en heeft een snelheid van 5 cm/sec.
- De besturing van de heffer zal door middel van eenvoudig drukknop systeem geschieden vanaf toneelniveau.
- Het is mogelijk de heffer nauwkeurig op elke gewenste positie te positioneren met behulp van drukknoppen OP en NEER. Deze 'fine-tuning' dient mogelijk te zijn tussen de twee uiterste stopplaatsen.

#### 4.4.3 *Beveiliging*

- Op de bediening is af te lezen of een veiligheidsvoorziening is geactiveerd.
- De heffer kan mechanisch geblokkeerd worden zodat veilig onderhoud aan en onder de heffer mogelijk is.
- Daar waar ledematen tussen de bewegende en niet bewegende randen rondom de heffer kunnen komen, dienen contactlijsten aan de onderzijde van de plateaus en de gebouw vaste randen gemonteerd te worden, welke bij het indrukken ervan de beweging van de heffer onmiddellijk laten stoppen.

#### 4.4.4 *Werken derden*

*door de bouwkundig aannemer:*

- Het aanbrengen van houten deklaag op het frame van de stoelenheffer

*door de E-installateur:*

- Het aanbrengen van een 32A/400V 3-fasen krachtaansluitingen.

#### 4.5 **Vloer rollenzolder**

- De leverancier levert en monteert de vloer van de rollenzolder.
- De vloer is samengesteld uit draagbalken (levering en montage bouwkundig aannemer) en C-profielen.
- Het betreft koudgewalste dichte C-profielen die volgens de bestekstekeningen worden aangebracht.
- De maatvoering van de C-profielen en de afstand tussen de C-profielen luistert nauw (zie bestekstekeningen)
- De profielen worden scharnierend bevestigd en wel zodanig dat de scharnieren steeds om en om geplaatst zijn. Twee naast elkaar liggende profielen scharnieren dus in tegengestelde richting. Vastlassen van de profielen is derhalve niet toegestaan.

- Boven de wielstoelen en de balken waar de wielstoelen aan bevestigd zijn, dient de leverancier roostervloeren te leveren. De roostervloeren steken niet voorbij de hartlijn van de balken.
- De roosters hebben een maximale lengte van 1m en een maaswijdte van 30mm x 30mm, waarbij de bovenzijde van het rooster gelijk ligt met de bovenzijde van de C-profielen.
- Constructie berekeningen van de gehele rollenzoldervloer dienen voorgelegd te worden aan de constructeur.
- De leverancier draagt zorg voor het aansluiten van de vloer op de wanden.
- Voor de vloer van de rollenzolder geldt de opgave (eigen gewicht punttrek + belasting = 3,5kN) **niet** per m<sup>2</sup>, maar **op** 1m<sup>2</sup>.
- Voor de lamellenvloer geldt een maximale doorbuiging van 1:200 tussen beide opleggingen.
- Uitvoering conform bestekstekeningen.

#### 4.6 Zaaltek PA

Onderdeel van de levering een stuks zaaltek tbv luidsprekers te monteren aan het hulpstaal van het zaalplafond.

- Computergestuurde elektrische zaaltek met een vaste of variabele snelheid, 01 stuks, lang 13,6 m lang, met een minimumhoogte van ca. 50 mm en een maximale hoogte van ca. 8,8 m. boven toneelniveau. De roede van de zaaltek op te hangen aan 05 stuks verzinkte staalkabels.
- De zaaltek wordt uit het zicht getrokken van het publiek via een koof in de lijst van het toneel. Hiervoor dient de laatste ander halve meter tot aan de eindschakelaar geprogrammeerd te worden in een snelheid van 0,4m/s

##### 4.6.1 Belasting

- De toelaatbare gelijkmatig verdeelde belasting bedraagt max. 15kN voor deze trek.
- Tussen de buitenste ophangpunten dient de roede met een puntlast van min. 5,0kN belast te kunnen worden.
- Aan het einde van de roede (voorbij de eerste en laatste staalkabel) dient de roede belast te kunnen worden met minimaal 2,5kN.
- Gebruiksfactor decortrekken: conform gegeven normen, waaronder DIN 56950.

#### 4.7 Zaalbrug

De Leverancier levert en monteert de zaalbruggen inclusief zijbruggen.

- 02 stuks zaalbruggen inclusief zijbruggen.
- Afmetingen van de bruggen conform tekening theateradviseur.
- De bruggen zijn bedoeld voor het ophangen van schijnwerpers.
- De tweede brug wordt ook gebruikt als opstelplaats voor volspots.
- De toelaatbare netto belasting op de brug is 1 kN per hangstaaf aan de toneelzijde van de brug
- 2,5kN/m<sup>2</sup> variabele vloerbelasting.
- Tijdens de voorstelling moeten technici op de lichtbrug aanwezig kunnen zijn.
- Dit stelt hoge eisen aan de stabiliteit, daar bij normaal belopen van de brug de schijnwerpers niet in trilling gebracht mogen worden.
- Ten behoeve van de zaaltrek worden er links of rechts op de zaalbrug een lier gemonteerd.
- Het gewicht per lier boven het loopvlak van de zaalbruggen ongeveer 7,5kN.

De zaalbruggen zijn samen te stellen uit:

- Hangstaven van stalen buisprofiel om de 1.500mm,
- Vloerconstructie uit stalen U-profielen met aangelaste schopplaten.
- Hoogte schoprand 120mm, waartussen een vloer uit anti-slip multiplex dik minimaal 24mm.
- De bruggen zijn aan de zaalzijde voorzien van gekante panelen van strekmetaal. Deze zijn wegneembaar, trillingvrij bevestigd en zo opgehangen dat ze het zicht op de technicus vanaf de zaal belemmeren.
- Tevens aan de zaalzijde een schoprand 150mm, knieregel en handregel ronde buis Ø 48,3mm.
- Aan de toneelzijde een schoprand 120mm
- Tevens aan de toneelzijde om het doorvallen van personen tegen te gaan, horizontaal gespannen staaldraden (h.o.h. 250mm., staaldraad dikte 3mm).
- De hangstaaf aan de toneelzijde voorzien van in hoogte verplaatsbare dwarsstangen ten behoeve van de ophanging van schijnwerpers Ø 48,3mm.
- De dwarsstangen zijn handmatig verticaal verstelbaar, om de schijnrichting van de schijnwerper te kunnen optimaliseren.
- Een en ander conform de tekeningen van de theateradviseur.
- De toegang tot de zaalbruggen is via deuren in de zijwanden.
- De vloer van de zaalbruggen dient drempelloos aan te sluiten op de gangen achter de toegangsdeuren.
- Zijbruggen samen te stellen uit hangstaven met schoprand 150mm, knieregel en handregel ronde buis Ø 48,3mm.
- Een en ander conform de tekeningen van de theateradviseur.

#### 4.7.1 Werken derden

door de E-installateur

- Voedingen voor schijnwerpers, wandcontactdozen
- Werklicht en blauwlicht.
- Volledige ophanging van de kabelgoot en de levering van de kabelgoten

#### **4.8 Spotstangen toneel zijbruggen**

De bouwkundig aannemer levert en monteert de toneel zijbruggen.

Leverancier levert en monteert aan de toneelzijde van de zijbruggen het volgende:

- Staanders, schopranden 150mm, knieregel, handregel en spotstangen.
- 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/m<sup>1</sup>.
- Uitvoering conform bestekstekeningen.

#### **4.9 Spotstangen in de lichtkoven in de zaal**

- In de grote zaal komen links en rechts in de wand lichtkoven.
- De leverancier plaatst de spotstangen ronde buis 48,3mm voor het ophangen van de schijnwerpers
- Een doorval beveiliging.
- Uitvoering conform tekeningen theateradviseur

#### **4.10 Beweegbare portaalbrug**

##### *4.10.1 Portaalbrug:*

De portaalbrug met aangebouwde rideau dient om de hoogte van de toneelopening naar wens te vergroten of te verkleinen, alsmede om de schijnwerpers in de toneelopening te positioneren. De brug wordt met behulp van een mechanisch aangedreven lier naar de gewenste hoogte gehesen.

De brug bestaat uit:

- 01 stuks portaalbrug lengte 10.80 mtr. met aangebouwd rideau.
- Rideau ca. 20m x 6m.
- Maatvoering conform tekening theateradviseur.
- De brug is voorzien van een beloopbare vloer.
- Vloerconstructie uit stalen U-profielen met aangelaste schopplaten.
- Hoogte schoprand 120mm, waartussen een vloer uit anti-slip multiplex dik minimaal 24mm.
- Op een beloopbaar niveau kunnen schijnwerpers gehangen en gericht worden.
- Conform tekening theateradviseur.

- De toelaatbare netto belasting op de brug is 15kN, gelijkmatig verdeeld, exclusief de belastingen van de kabelrupsen en stroomkabels wanneer de brug zich op maximale hoogte bevindt..
- Tijdens de hijs- en daalbeweging mogen zich geen personen op de brug bevinden.
- Wanneer de brug in de laagste stand is gehesen moet de onderzijde van de brug zich bijna op toneelniveau (max. 50cm) bevinden.
- De oploopsnelheid van de brug bedraagt 5m/min.
- Tijdens de voorstelling moeten technici op de portaalbrug aanwezig kunnen zijn. Dit stelt hoge eisen aan de stabiliteit, zodat bij normaal belopen van de portaalbrug de schijnwerpers niet in trilling gebracht worden.
- De portaalbrug dient te voldoen aan het gestelde in norm 3 (norm voor verticaal beweegbare bruggen in de entertainmentindustrie)
- De portaalbrug is goed toegankelijk vanaf de toegangsbruggen wanneer het rideau 6m boven de toneelopening hangt. Er hoeft dan niet gebukt te worden.
- Een schuifpaneel tussen toegangsbrug en portaalbrug is niet toegestaan.
- Het rideau te construeren als een horizontaal en verticaal stijve staalconstructie, aan de zaalzijde bekleed met min. 10mm multiplex of gelijkwaardig en voorzien van spijkerribben voor de later door derden aan te brengen toneelstoffering.
- Het multiplex glad en met rondingen afwerken ter voorkoming van beschadiging van de stoffering.
- De buizen waaraan schijnwerpers worden bevestigd hebben een doorsnede van 48,3mm.
- De bordessen in de brug moeten aan de uiteinden voorzien zijn van een zelfsluitende doorvalbeveiliging.
- De werkvloer is voorzien van door de adviseur goed te keuren antislip vloerbedekking.
- Onder de brug wordt een buis gemonteerd met doorsnede 48.3mm.
- Boven in de portaalbrug is een opvangbak voor de kabelrupsen die vanaf de rollenzolder in de bak wordt opgevangen.
- De geleiding van de portaalbrug vindt plaats aan de uiteinden van het rideau door middel van geleidewielen langs stalen geleidebalken. Deze balken vormen een nagenoeg vrijstaande constructie tussen toneelvloer en rollenzolder. De geleidebalken worden alleen afgeschoord aan de portaalbruggen, rollenzolder en toneelvloer.
- De lier te voorzien van "zachte" aanloop en stop, eindschakelaars en slap-kabelschakelaars.
- De normale elektrische bediening van de portaalbrug gebeurt

- of lokaal met behulp van een knoppenkast aan een kabel van ca. 5 m met vasthoudknoppen OP en NEER en een noodstop. Deze bediening is zo gemaakt dat degene die de brug bedient altijd volledig zicht heeft op de gehele weg van de brug.
- Of de besturing van de portaalbrug d.m.v. de besturing van de toneelhijsinstallatie.
- De brug moet op elke gewenste plaats kunnen worden gestopt.
- De hoogte van de brug kan worden afgelezen op of nabij het beeldscherm van de bediening van de hijsinstallatie.
- De toegang tot de vloer van de portaalbrug vanaf de portaalbruggen mag niet belemmerd worden door constructiedelen.

Werken derden

door E-installateur

- het leveren en aanbrengen van kabelgeleidingsrups(en) en wandcontactdozen, werklicht etc.
- ophanging van de kabelgoot en de kabelgoten

door stoffeerder:

- het bekleden van het rideau (zwart velours)

#### 4.11 Vaste portaalbruggen

- Vaste portaalbruggen te voorzien conform bestekstekeningen.
- De vaste portaalbruggen geven toegang tot de beweegbare portaalbrug.
- Belasting van de vloer van de vaste portaalbruggen is  $2,5\text{kN/m}^2$ .
- De vaste portaalbruggen zijn samen te stellen uit :
- Vloerconstructie uit stalen U-profielen met aangelaste schopplaten.
- Hoogte schoprand 120mm, waartussen een vloer uit anti-slip multiplex dik minimaal 24mm.
- Vaste portaalbruggen voorzien van schopranden (150 mm) knieregel en handregel.
- De toegangen tot de vaste portaalbruggen met behulp van een klimladder.
- Aan de onderzijde van de portaalbruggen worden profielen met runners voorzien waaraan de manteaus worden gehangen.
- Er dient rekening gehouden te worden met het gewicht van de manteaus.
- Bij de toegangen tot de beweegbare portaalbrug worden de vaste portaalbruggen voorzien van een zelfsluitend hekwerk.
- Bij de toegangen tot de beweegbare portaalbrug zijn schakelaars geplaatst, waarmee de bediening van de beweegbare portaalbrug geblokkeerd wordt.
- Indien de bediening van de portaalbrug geblokkeerd is verschijnt er een melding op het scherm van het bedieningspaneel.

#### 4.12 Manteaus

- 02 stuks manteaurens maatvoering conform de tekeningen van de theateradviseur.
- De toneelopening moet door middel van de manteaurens op minimaal 11.0 mtr. en maximaal 14.0 mtr. ingesteld kunnen worden.
- De manteaurens dienen om de toneelopening breder en smaller te maken en tevens om de zijlichten in de juiste positie te brengen.
- De torens zoveel mogelijk uit te voeren in vierkante en rechthoekige buis om een lichte, stijve constructie te verkrijgen.
- De zaalzijde te bekleden met min. 10mm multiplex, of gelijkwaardig, voorzien van spijkribben ten behoeve van de later door derden aan te brengen stoffering. Het multiplex glad af te werken, opdat de stoffering niet beschadigt.
- De torens elk te voorzien van 2 werkbordessen met een vloer van multiplex (antislip), min. vloerbelasting 2,5 kN/m<sup>2</sup>, voorzien van een vloerbedekking van het type "antislip".  
De werkbordessen voorzien van een schoprand van circa. 120mm  
Geen werkbordes op toneelniveau.
- De werkbordessen onderling te verbinden door een klimladder.  
Tussen trapgat en bordes een zelfsluitend klaphekje. Aan de toneelzijde zijn de werkbordessen voorzien van een handregel en een wegklapbare knieregel.
- Aan de binnenzijde van de constructie een verplaatsbare, verticale buis aan te brengen met een doorsnede van 48,3mm.
- De onderzijde van de toren te voorzien van twee schroefspindels om de toren vast te zetten op de vloer.
- De torens op te hangen aan rails of profielen die onderdeel uitmaken van het vaste deel van de portaalbrugconstructie.

Werken derden:

door E-installateur :

- het leveren en installeren van bandkabels, werklicht-armaturen en wandcontactdozen
- ophanging van de kabelgoot en de kabelgoten

door stoffeerder:

#### 4.13 Regieheffer

- 01 stuks regieheffer, afmetingen ca. 3,2 x 1,9m.
- Hefhoogte ca. 0,5 m.
- Inbouwdiepte ca. 1,2 m.
- Hefsnelheid 1,5 m/min
- De heffer moet in ieder gewenste hoogte stabiel zijn.
- Draagvermogen van de heffer is 2,5kN/m<sup>2</sup> dynamisch.

- De bouwkundig aannemer levert en monteert de wegneembare balustrade aan alle vier de zijde.
- De E-installateur levert een 32A/400V voeding.
- De besturing geschiedt lokaal bij de regieheffer en is onderdeel van de levering

## 5 BEDIENING TONEELHIJSINSTALLATIE

### 5.1 Algemeen

De besturing van de elektrisch beweegbare toneelhijsinstallaties in Schouwburg Cuijk vindt plaats met behulp van een computergestuurd systeem. Hiermee kunnen de permanente en de wisselende parameters, waarbinnen de bewegingen zich afspelen, worden vastgelegd en herhaald. Het besturingssysteem dient te voldoen aan;

- Het besturingssysteem dient te voldoen aan NEN-EN-ISO 13849 delen 1 en 2, performance level E.
- Het besturingssysteem dient te voldoen aan NEN-EN 61508 SIL 3.
- Met de hijsinstallatie in combinatie met het besturingssysteem is het mogelijk in voorstellingsituaties personen te hijsen.
- 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.
- Iedere keer wanneer het systeem opstart, voert het, een zelfdiagnose uit. De gebruiker krijgt de resultaten daarvan te zien en als het systeem niet bedrijfsklaar is krijgt de gebruiker informatie welk deel van het systeem niet bruikbaar is.
- Indien de systeembeheerder of een gebruiker belangrijke informatie heeft voor de volgende gebruiker(s) verschijnt deze informatie na het opstarten van het bedieningspaneel. Het systeem kan niet eerder opgestart worden nadat het venster met informatie is gesloten.
- De maximale herstarttijd van het systeem bedraagt 2 minuten.

#### 5.1.1 *Hijsonderdelen vallend onder besturingssysteem*

De volgende onderdelen van de toneelinstallatie worden bestuurd met behulp van dit systeem:

- 47 decortrekken
- 01 sluiertrek
- 02 zijtrekken toneel
- 01 portaalbrug
- optioneel 01 voordoek trek

De besturing is eenvoudig uit te breiden tot 100 assen.

- Het systeem kan op het moment van de aanbesteding gebruiksklaar getoond worden.
- 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 off-line geprogrammeerd worden.
- De operator moet steeds kunnen zien of gegevens al of niet zijn opgeslagen op de server.

## **5.2 Bedieningsniveaus**

Er zijn drie bedieningsniveaus:

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

Verder zijn er vijf hiërarchische niveaus van beheer:

- Systeembeheerder: systeemniveau (hoogste niveau).
- 1ste operator: programmeren en afspelen changemenen (alles behalve systeembeheer).
- 2e operator: Alles behalve programmeren.
- 3e operator: gelimiteerd aantal trekken binnen vastgestelde parameters.
- Laagste niveau: één of twee enkele trekken met beperkte snelheid.

## **5.3 Systeemopbouw van de besturing**

- Liercontrollers
- Server
- Veiligheidscomputers
- ISDN/ ADSL via netwerk
- Bedieningspanelen
- Printer
- Netwerken
- Noodstop
- Indien niet zichtbaar op de bedieningslessenaar een mimic panel om te zien welke noodstop is ingedrukt
- Aantal aansluitpunten: 4 stuks
- Maak- verbreekcontacten als voorwaarde voor starten changement

## **5.4 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.

## 5.5 Server

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 server voldoet onder meer aan de volgende minimumvoorwaarden:

- Een MTBF van 5 jaar bij normaal gebruik. De leverancier garandeert bovendien dat de computer inclusief software, updates, patches etc. 5 jaar lang nageleverd kan worden inclusief software.
- Processor, minimaal 2GHZ Duocore.
- Werkgeheugen minimaal 1GB.
- 2 x Harde schijf, minimaal 300 GB elk en full redundant.
- Toetsenbord en muis.
- Minimaal 17" TFT beeldscherm.
- UPS conform IEC 62040-3 voor twee servers en twee veiligheidscomputers.
- Een zwart-wit laserprinter behoort tot de levering.

De server bevat de volgende functies:

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

- Onderdeel van de levering is software waarmee op een separate PC, 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

### **5.6 Veiligheidscomputer**

De veiligheidscomputer wordt dubbel uitgevoerd. Beide zijn identiek. 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.

### **5.7 Externe aansluiting**

Voor diagnose op afstand en voor het doorgeven van software-updates wordt het systeem voorzien van een internet aansluiting met bijbehorende software en firewall. Toegang voor diagnose is mogelijk na goedkeuring tot toegang door Schouwburg Cuijk.

### **5.8 Bedieningspanelen**

Er zijn twee soorten panelen:

- 02 stuks identieke draadgebonden bedieningspanelen.
- 01 stuks (draadloze) afstandbediening

De bedieningspanelen inclusief de draadloze afstandsbedieningen kunnen allen tegelijkertijd gebruikt worden.

Het bedieningspaneel heeft de volgende eigenschappen:

- Met het paneel kan zowel gewerkt worden met "handbediening" als geprogrammeerde bediening.

- de programmering geschiedt volgens zgn. syntax. Bijvoorbeeld het changement "trek 1 t/m 5, maar niet trek 3 + 7, 10, 12 en 20 t/m 24 naar hoogmerk" kan met 25 toetsaanslagen worden geprogrammeerd. De laatste 2 syntaxreeksen zijn leesbaar op het beeldscherm.
- het toetsenbord 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 evenmin 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.
- De bediening vindt plaats met handzame logaritmische stuurknuppels (minimaal 2 stuks per paneel) in plaats van knoppen. Faders zijn niet toegestaan
- Simulatie en animatie van changemenen: De changemenen 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.
- Voorzien van TFT tastscherm
- Het paneel heeft een scherm van minimaal 22 inch met instelbaar contrast en helderheid.
- Het tastscherm kan ook met de muis of trackball bediend worden.
- Bij het inloggen is het scherm gelijk aan de laats gebruikte scherm door deze gebruiker.
- De software moet intuïtief programmeerbaar zijn.
- Het paneel is gemakkelijk draagbaar, bij voorkeur niet groter dan 80x 60 cm en niet zwaarder dan 23kg.
- Een verrijdbare, in hoogte verstelbaar paneeldrager met vastzet wielen behoort tot de levering.
- Op het paneel (of de paneeldrager) is schrijfruimte minimaal grootte A4.
- Tekst op beeldscherm is Nederlandstalig.

- 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 uitgangen
- Minimaal 2 handzame logaritmische stuurknuppels, met dodemansknop. De stuurknuppels met dodemansknop zijn met één en dezelfde hand te bedienen.
- Aansluiting voor een extra dodemansknop die in serie staat geschakeld met de dodemansknop op het bedieningspaneel. Deze knop maakt het mogelijk dat een tweede persoon de controle over de uitvoering van een beweging of changement kan overnemen zonder stops of schokken. De knop is voorzien van minimaal 15 meter aansluitkabel. Er dienen minimaal 2 van deze knoppen voorzien te worden die kunnen worden aangesloten op ieder paneel.
- Dodemansknoppen zijn met één hand vast te houden en te bedienen.
- Bedieningsteksten in goed leesbare schreefloze letter.
- Grafische informatie op scherm is op ieder scherm spiegelbaar voor gebruik links en rechts op toneel.
- Het bedieningspaneel is zowel voor linkshandige als rechtshandige gebruiker geschikt.
- Een extra beeldscherm kan worden aangesloten aan de bedieningslessenaar.

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

Scherm met daarin dezelfde informatie in tabelvorm als:

- 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 changemenen 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 is vrij.
  - Evt. ingestelde start- en stopposities in mm, cm, m. Keuze voor mm, cm, of is vrij.
  - Ingestelde of berekende snelheid en versnelling.
  - Ingegeven hoogtemerken.
  - Gewicht van de last.
  - Omschrijving van de last.
  - Hoogtemerken.
    - De operator kan kiezen of het systeem uitgaat van de hoogte van de roede of de hoogte van de onderzijde van het decor.
- Reactietijd van het systeem tussen het activeren van de bedieningsknop en het lossen van de remmen bedraagt max. 400 ms.
  - 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.
  - 4 stuks aansluitpunten (posities i.o.m. Schouwburg Cuijk) zodat het bedieningspaneel ter plaatse kan functioneren.
  - Bij ieder bedieningspaneel wordt een aansluitkabel van minimaal 15 m geleverd (aan beide zijden met stekers).

## 5.9 Draadloze afstandbediening

### 5.9.1 Programmeerbare afstandsbediening

De programmeerbare draadloze afstandsbediening voldoet aan NEN-EN-IEC 61 508 SIL3. De programmeerbare draadloze afstandsbediening voldoet aan:

- Te gebruiken waar nodig met zicht op de beweging en met één hand te bedienen.

- De afstandbediening krijgt van een bedieningspaneel functies en of toegangsrechten toegewezen.
- Met de afstandbediening zijn ook vrij programmeerbare default-waarden in het systeem in te voeren.
- De draadloze afstandbediening is niet zwaarder dan 2 kg.
- De opstarttijd van de draadloze afstandbediening is maximaal 15sec.

Deze functies zijn minimaal (lijst is niet uitputtend):

- Selecteren en deselecteren van trekken en/of groepen.
- Bepaalde changementen uitvoeren.
- Bepaalde trekken bewegen.
- Bepaalde groepen bewegen.
- Het ingeven van hoogtemerken van trekken en/ of groepen.
- Snelheidsregeling.

De afstandbediening kan ook eventueel gebruikt worden als handbediening direct op de liercontroller. Dit kan bijvoorbeeld nodig zijn als het besturingssysteem uitvalt, terwijl de liercontrollers en lieren nog werken. Het is ook toegestaan om voor deze functie een aparte bediening te leveren (minimaal 1 per machinekamer)

### **5.10 Functies van het besturingssysteem**

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

De volgende bewegingen worden onderscheiden:

- Beweging op zicht. Met behulp van een joystick worden een of meer geselecteerde assen bewogen.
- Normale bewegingen waarbij gewenste hoogte, snelheid, versnelling, vertraging, etc. kunnen worden ingevoerd. Voor snelheid, versnelling en vertraging is een vrij programmeerbare default in het programma voorzien. Indien gewenst kunnen alle parameters echter ook afzonderlijk worden ingegeven. Het systeem berekent zelf steeds automatisch de ontbrekende waarden.
- De vrij programmeerbare default-waarden van iedere trek zijn:
  - o standaard snelheid
  - o standaard versnelling
  - o standaard vertraging
  - o standaard remvertraging bij stop of noodstop
  - o standaard maximum snelheid
  - o standaard maximale vertraging
  - o instellingen naam
  - o standaard "hoofdenmerk" (=hoogte waarbij trekken langzaam gaan lopen tijdens de bouw)

- percentage geaccepteerde over- 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.
- Positieafhankelijke snelheid. Een versnelling of vertraging vindt plaats zodra een trek een bepaalde positie bereikt.
- Door middel van een functieknop kan men de geprogrammeerde snelheid tijdens de beweging verhogen of verlagen.
- Wachtijd waarbij een beweging begint na een ingegeven tijd.
- 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.
- Bewegingen die op handbediening zijn uitgevoerd kunnen worden vastgelegd in het geheugen en naar believen worden herhaald. Het gaat hier om een zgn. sampling van een beweging, inclusief versnellingen, vertragingen en tijdelijke stops. Deze functie dient eenvoudig bedienbaar te zijn middels een enkelvoudige (combinatie van) functietoets(en). Deze functie heet ook wel "learned profile"
- De tijdsduur van alle bovenstaande bewegingen moet achteraf eenvoudig kunnen worden aangepast.

### 5.11 Groepen

Er zijn twee soorten groepen:

- Vrije groepen. Een vrije groep is definieerbaar als een willekeurig aantal aan te wijzen trekken. Met de groep kun je hetzelfde doen als met een losse trek. Binnen een vrije groep bestaat geen relatie tussen de trekken. Dat wil zeggen dat een foutmelding van een trek geen gevolgen heeft voor de beweging van de overige trekken. Een voorbeeld van een vrije groep is de afstopping. Met een vrije groep kunnen bijvoorbeeld de volgende bewegingen worden uitgevoerd:

alle poten naar gelijke eindwaarde (alle poten gaan nu tijdsynchroon naar opgegeven hoogte).

Als trekken binnen een groep individueel in positie zijn geplaatst kunnen voor de gehele groep merken worden ingegeven. Een mogelijke beweging is nu: alle poten naar laagmerk. Alle poten zullen nu tijdsynchroon naar hun laagmerk gaan.

- Geblokkeerde groepen. Een geblokkeerde groep bestaat uit een willekeurig aantal te selecteren trekken. Een trek uit een geblokkeerde groep kan niet meer individueel worden geselecteerd zolang de groep actief is. Als een trek geselecteerd wordt zal een melding volgen dat de trek deel uitmaakt van een groep welke automatisch geselecteerd wordt. De groep moet vervolgens worden gedeactiveerd om de trek te kunnen selecteren. Binnen een geblokkeerde groep liggen de onderlinge hoogteverschillen vast. Als iedere trek individueel op de juiste hoogte is gebracht wordt de groep actief gemaakt. De onderlinge verschillen blijven dan hard zolang de groep actief is. Een gedeactiveerde groep is door middel van één handeling opnieuw te activeren. Foutmelding van een trek binnen een groep blokkeert de beweging van de gehele groep.
- De leidende trek binnen een groep is vrij te kiezen.
- Bijzondere geblokkeerde groepen. Deze groepen voldoen aan dezelfde eisen als geblokkeerde groepen, maar met de trekken kunnen kantelbewegingen worden uitgevoerd. Het kantelpunt hoeft 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 changemenen 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.

## 5.12 Changemenen

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

Het systeem biedt de volgende mogelijkheden:

- De changemenen 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 changemenen zonder stop.

- Er kan altijd snel en met een minimum aan toetsaanslagen een ander changement gekozen worden. Het is bijvoorbeeld mogelijk om tijdens een voorstelling na changement 15 changement 4 te plaatsen.
- Het is mogelijk om tussen geprogrammeerde changemenen nieuwe changemenen te programmeren. De nummering van de nakomende changemenen schuift op indien gewenst. Het is ook mogelijk om tussennummers te maken (bijv. 3.1).
- De changemenen van de voorstelling kunnen in omgekeerde volgorde doorlopen worden (op eenvoudige wijze).
- Na het uitvoeren van een changement is het op eenvoudige wijze mogelijk het changement in omgekeerde richting te doorlopen. De trekken komen dan terug in hun uitgangspositie.
- Changemenen 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 changemenen 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 changemenen 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 changemenen waarin het gebruikt is.
- 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 en 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

changelement ten alle tijden laten stoppen of starten.

- 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 in staat om de volgende afdrucken op papier mogelijk te maken.

- Kaplijsten.
- Changelementlijsten.
- Storingsrapportage.
- Inloggegevens.
- Instellingsgegevens.

### **5.13 Communicatie**

- Diagnose en update via internet.
- Inloggen op het systeem van buitenaf is beschermd tegen 'kraken' en virussen.
- Een enkele kabelbreuk zal nimmer leiden tot uitval van functies van het systeem maar er volgt wel een waarschuwing op het bedieningspaneel.
- Alle componenten kunnen worden uitgewisseld terwijl het netwerk actief is.

### **5.14 Veiligheid besturing**

- De besturing dient te voldoen aan de NEN-EN-IEC 61 508 SIL 3 en de in hoofdstuk 9 genoemde normen.
- Panelen zijn hiërarchisch in principe gelijk (afhankelijk van toegangsrecht gebruiker en paneel).
- Het is mogelijk met een enkele toets(combinatie) een trek uit een changelement te halen.
- Het is eenvoudig een trek geheel uit een voorstelling te halen.
- 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.)
- Gebruikers krijgen wachtwoorden of chipkaart. In het eerste geval kan aan een wachtwoord een tijd meegegeven worden. Het wachtwoord is niet meer geldig na verloop van de ingegeven tijd. De opdrachtgever heeft voorkeur voor een "sleutel" die ook daadwerkelijk aan de sleutelbos kan worden bevestigd.
- Systeem is uitgevoerd met stroomverzorger. 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 en stroomverzorger.

- Dodemansknoppen dienen ingedrukt te zijn om beweging te kunnen starten.
- Tijdens alle bewegingen is de knop ingedrukt.
- 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.

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

### 5.15 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 na 2 maanden 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 text / help text

## **6 SCHILDERWERKEN / WAARSCHUWINGSBORDEN / LOGBOEK / HANDLEIDING**

### **6.1 Waarschuwborden**

- Waarschuwbord te monteren op de wand van het toneel (positie in overleg met de directie) bevattende alle relevante informatie t.a.v. de belastbaarheid van de toneelhijsinstallatie; gelijkmatig verdeelde belasting, puntbelasting etc.
- Waarschuwbord te monteren op de wand van de rollenzolder (positie in overleg met de directie) bevattende alle relevante informatie t.a.v. de belastbaarheid van de rollenzoldervloer; gelijkmatig verdeelde belasting, puntbelasting etc.
- Dit bord wordt voorzien van een gele ondergrond met zwarte letters. Minimum letterhoogte 50mm.
- De leverancier mag zijn bedrijfsgegevens op dit bord vermelden met een maximum letterhoogte van 15mm.
- De tekst en lay-out van het bord dienen ter goedkeuring van de adviseur voorgedragen te worden.

Waarschuwborden te monteren bij alle toegangen tot lierenruimten en rollenzolder 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 het toneel waarschuwborden te plaatsen met de tekst:

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

### **6.2 Constructiedossier**

Bij de oplevering dient een constructiedossier 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 de revisiebescheiden waarin per onderdeel van de installatie, dus per trek etc. de relevante gegevens worden aangegeven over gelijkmatige belasting, puntbelasting, maximale vloer belasting, elektrisch vermogen van de lieren etc.

- Daarnaast biedt een logboek de ruimte om per onderdeel nauwkeurig de levensloop, keuringen, testen, schades, overbelastingen, reparaties etc., te registreren.
- Onderdeel van het constructiedossier 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 de last aan een decortrek ongewild of ongecontroleerd naar beneden komt en daardoor een gevaar kan opleveren voor de daar aanwezige personen conform de MachineRichtlijn 2006/42EG

### **6.3 Handleiding**

Bij de oplevering dient een Nederlandstalige handleiding verstrekt te worden. De handleiding omvat ook:

- Lijst met installatiedelen.
  - o Per installatiedeel wordt een algemene beschrijving gegeven met functiebeschrijving en positie in het totale systeem.
  - o De handleiding omvat ook een beschrijving van het onderhoud en een handleiding van vervanging van onderdelen.
  - o Per installatiedeel wordt een lijst met onderdelen bijgevoegd inclusief fabrikaat, typenr. Bestelnr

### **6.4 Schilderwerken**

- Alle stalen onderdelen van installaties ook die van de aansluitingen tussen nieuw en bestaand dienen te worden ontroest, ontvet, en voorzien van een basiscoating.
- De aanbevolen laagdikte is 60 – 100 mu. De minimale droge laagdikte bedraagt 50 mu.
- Vervolgens wordt het staalwerk afgewerkt met afwerklaag.
- De aanbevolen laagdikte is 60 – 100 mu. De minimale droge laagdikte bedraagt 50 mu.
- Alle kleuren ter goedkeuring van de directie.
- Alle houten onderdelen dienen te worden ontvet, gegrond en zwart afgeschilderd.

## 7 KEURING EN INGEBRUIKNAME

### 7.1 Keuring

- De totale hijsinstallatie kan pas opgeleverd worden wanneer er door een gecertificeerde keurende instantie een certificaat van goedkeuring is afgegeven.
- Voorafgaande aan de keuring van de gecertificeerde keurende instantie zal de gehele hijsinstallatie gekeurd worden door een Duitse Sachverständiger met als vakgebied theaterinstallaties.
- De Sachverständiger keurt de installaties op basis van de DIN 56950 en de BGV C1 en de BGV D8+.
- De Sachverständiger stelt eveneens vast of de installatie voldoet aan de NEN EN 13849 PL e.
- Nadat de lijst met opmerkingen van de Sachverständiger naar tevredenheid van de Sachverständiger volledig is weggewerkt, zal een gecertificeerd keurende instantie de installatie keuren. Deze instantie geeft indien de gehele installatie is goedgekeurd een goedkeuringscertificaat af.
- De gecertificeerd keurende instantie krijgt geen inzage in de opmerkingenlijst van de Sachverständiger.
- De leverancier deelt de directie tijdig mee wanneer de keuringen van de installatie of delen ervan zullen plaatsvinden.
- De kosten van beide keuringen zijn voor rekening van de opdrachtgever.

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 het werk.
  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 werklust.
  - De leverancier verstrekt, direct na ontvangst van, certificaten van goedkeuring en de bijbehorende originele rapporten van het keuringsinstituut aan de directie.
  - De kosten voor de keuringen en het verkrijgen van certificaten van goedkeuring van de Sachverständiger zijn voor rekening van de opdrachtgever.

## 7.2 Opname bij oplevering

Tijdens de oplevering wordt de gehele installatie gecontroleerd op bestekconformiteit.

De volgende zaken komen onder meer aan de orde:

- Volledigheid van de installatie.
- 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 een plafond dat minimaal 5 trekken diep is.
- De in dit bestek genoemde bedrijfstijden zullen twee maal direct achter elkaar worden doorlopen.
- Eventuele beschadigingen ten gevolge van de oplevering zijn voor rekening van de leverancier.

## 7.3 Garantie

- De leverancier garandeert de duurzaamheid van alle onderdelen.
- Voor computers en bedieningspanelen is de duurzaamheid 5 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.

## 7.4 Onderhoud

- De leverancier doet een aanbieding voor het verzorgen van het onderhoud van hard- en software. Daarbij worden ook de software-updates geïnstalleerd. Tijdens de garantieperiode behoort het leveren en installeren van updates tot de levering.
- Bij de aanbieding dient optioneel een all-in onderhoudscontract te worden aangeboden. Het contract voldoet aan de NEN-EN 13269. Hoewel het onderhoud niet in de levering zelf begrepen 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 kleinmateriaal benodigd voor preventief onderhoud.
- Na de garantieperiode stelt de leverancier de opdrachtgever op de hoogte van nieuwe ontwikkelingen en hoe deze in te passen.
- Jaarlijks inspectie vindt plaats op de volgende onderdelen:
  - Motoren
  - Trommels
  - Overbrengingen
  - Remmen
  - Encoders
  - Gewichtsoptemers
  - Regelaars
  - Noodstops
  - Voedingen
  - Accu's
  - Bekabelingen
  - Lastdragers
  - Wielstoelen
  - Staalkabels
  - Eindverbindingen
  - Besturingslessenaars
  - Servers
  - Besturing
- De leverancier inspecteert en controleert eenmaal per jaar de Installaties. Voor de installaties zijn dit eisen zoals die bij de oplevering van deze Installaties vereist waren.
- 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 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 een dag terug in de stand dat inloggen van buitenaf niet mogelijk is.
- Bij het uitvoeren van onderhoud op deze wijze zijn de voorwaarden zoals in het vervolg omschreven volledig van kracht. De vrijgave van de modemtoegang wordt gelogd in het systeemlog.

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

### **7.5 Serviceafdeling**

- 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 Nederlands sprekende servicemonteurs.
- Mocht het probleem niet op afstand oplosbaar zijn is de leverancier binnen 4 uur ter plekke met een terzakekundige servicemonteur.
- De leverancier is verplicht, indien nodig, reparaties 's nachts uit te voeren, zodat het opbouwen en geven van voorstellingen niet gehinderd wordt.

### **7.6 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 4 personen. Omdat er 8 personen moeten worden opgeleid, dient er rekening gehouden te worden met twee sessies.

De instructie behandelt minimaal de volgende onderdelen:

- werkmethode en werkverdeling
  - organisatie en verantwoordelijkheden
  - preventie letsel
  - inhangen/ uithalen last
  - merken en gewichten
  - (blind) programmeren changementen
  - onderhoud en revisie
- De instructie is een maand voor de geplande oplevering afgerond. De opfrissessie is gepland in de eerste maand na de oplevering. Afspraak in overleg met de gebruiker.

### **7.7 Opleidingsplan**

- Bij de aanbieding wordt een opleidingsplan voor de gehele theatertechnische ploeg 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 4 voorstellingen waarbij de installatie wordt gebruikt om te assisteren bij de ingebruikname van het systeem en vervolgens bij 4 in overleg te bepalen voorstellingen na oplevering.

## **8 ALGEMENE BEPALINGEN**

### **8.1 UAV 2012**

De UAV 2012 en de Algemene bepalingen uit STABU zijn geldig voor onderhavig bestek voor zover deze niet afwijken van de bepalingen in onderhavig bestek.

Op zowel deze Aanbestedingsprocedure als de te sluiten Overeenkomst is het Nederlandse recht van toepassing. Alle geschillen voortvloeiende uit onderhavige Aanbestedingsprocedure, alsmede uit de te sluiten Overeenkomst, zullen uitsluitend worden beslecht door de bevoegde burgerlijke rechter in het arrondissement Noord Brabant

### **8.2 CAR verzekering**

De bouwkundige aannemer sluit voor dit project een CAR verzekering af. U ontvangt een kopie van de polis.

### **8.3 Verzekeringopolissen**

Een eigen verklaring van de aanwezigheid van polissen van de productaansprakelijkheidsverzekering, de beroepsaansprakelijkheidsverzekering en de wettelijke aansprakelijkheidsverzekering of een verklaring van de verzekeringsmaatschappij waarin de dekking is aangegeven. Inschrijver dient over een adequate dekking te beschikken die overeenstemt met de omvang van deze aanbesteding. Indien de inschrijver hier niet aan kan voldoen dient een verklaring bij de aanbieding te worden toegevoegd waarin aangegeven wordt in geval van gunning van de opdracht de dekking voor bovengenoemde verzekeringen te verhogen.

### **8.4 Directievoering**

De directie over uw werkzaamheden wordt uitgevoerd door de opdrachtgever alsmede door de adviseur en de constructeur.

### **8.5 Betalingen**

- Betalingen zullen plaatsvinden naar de stand van het werk volgens een door u in te dienen en door de directie goed te keuren puntenschema.
- De leverancier gaat door het indienen van een offerte op dit bestek akkoord met het afgeven van een bankgarantie bij gunning voor een bedrag van 10% van het aanbestedingsbedrag afgegeven door een in Europa erkende bankinstelling. De bankgarantie wordt na de oplevering geretourneerd.

- Termijnrekeningen worden op naam gesteld van de opdrachtgever, maar worden steeds in drievoud ingediend bij de adviseur. Indien u geen bankgarantie afgeeft dient steeds 10% overwaarde gerekend over de totale aanneemsom op het werk aanwezig te zijn, of door eigendomsoverdracht in eigendom van de opdrachtgever.

### **8.6 Meer en minderwerk**

Meer- en minderwerk en bestekwijzigingen kunnen alleen worden opgedragen door de opdrachtgever in een schriftelijke opdracht of het verslag van de bouwvergadering. De kosten van het meerwerk worden bepaald aan de hand van de elementenbegroting die bij de aanbidding is bijgevoegd.

### **8.7 Oplevering**

Indien u niet in staat blijkt de installatie gebruiksklaar op te leveren op (zie planning), behoudt de opdrachtgever zich de vrijheid voor de installatie door een ander bedrijf te laten afmaken. De kosten hiervoor komen voor uw rekening. Dit onverminderd het recht op een vergoeding van geleden schade van maximaal € 5000,00 per dag met een maximum van de totale aanneemsom.

### **8.8 Werkplanning**

- U dient een gedetailleerde werkplanning ter goedkeuring voor te leggen aan de adviseur binnen een week na opdracht.
- U dient uw planning af te stemmen met de bouwkundig aannemer
- De leverancier dient in deze planning zijn de volgende drie werkzaamheden opgenomen:
  - o Engineeringsduur van de te leveren installatieonderdelen.
  - o Momenten van inkoop en leveringsduur per onderdeel.
  - o Duur van installatiewerk per onderdeel
- De leverancier toont met het inpassen van bovengenoemde werkzaamheden aan dat deze binnen de afgegeven bouwplanning passen.

### **8.9 Tekeningenplanning**

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.

### **8.10 Projectleiding**

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.

### **8.11 Vergaderingen en overleggen**

In dit bouwproject zijn meerdere partijen betrokken. Tijdens de uitvoeringsfase dient u nauw overleg te onderhouden met alle overige bij dit bouwproject betrokken partijen. De coördinerend aannemer organiseert 2-wekelijks coördinatievergaderingen met partijen om werkzaamheden onderling af te stemmen. U dient hierbij aanwezig te zijn.

### **8.12 Onderaanneming**

Indien de leverancier gebruik maakt van onderaannemers, dient de leverancier de onderaannemers na definitieve gunning op te geven ter goedkeuring van de directie en tevens aan te geven op welk onderdeel onderaanneming van toepassing is. Het na indienen van de inschrijving, vormen van combinaties anders dan waarvoor inschrijving heeft plaatsgevonden is niet toegestaan. De inschrijver mag zich slechts eenmaal, al dan niet in combinatie of als hoofdaannemer c.q. onderaannemer aanmelden voor deze procedure.

### **8.13 Maten**

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

### **8.14 Algemene eisen ten behoeve van de demontage van de toneeltechnische onderdelen.**

#### *8.14.1 Algemeen*

Voor de vernieuwbouw van Schouwburg Cuijk dienen een aantal onderdelen uit de schouwburg te worden verwijderd. (zie §1.5)  
De onderdelen dienen zorgvuldig, vakkundig en met zorg gedemonteerd, getransporteerd en afgevoerd te worden.

#### *8.14.2 Schade en vervuiling*

Schade aan het gebouw en vervuiling om en rond het gebouw als gevolg van de demontage aan omliggende onderdelen is voor rekening van de leverancier.

#### *8.14.3 Landelijk Afvalbeheer Plan*

Afval dient gescheiden te worden volgens de wet Milieubeheer. Zie hiervoor het landelijke afvalbeheerplan (LAP). In *hoofdstuk 14 van het LAP* (deel 1, Beleidskader) is het beleid uitgewerkt voor afvalscheiding, waarbij paragraaf 14.4 specifiek ingaat op de afvalscheiding door bedrijven.

Uitgangspunt is dat bedrijven verplicht zijn alle afvalstoffen te scheiden, gescheiden te houden en gescheiden af te geven, tenzij dat redelijkerwijs niet van hen kan worden gevergd. Ongeacht de bedrijfssituatie moet gevaarlijk afval altijd gescheiden worden. Daarnaast zijn voor een aantal afvalsoorten richtlijnen voor afvalscheiding opgenomen.

## **8.15 Werkzaamheden**

### *8.15.1 Constructiedelen en voorzieningen*

Tot de werkzaamheden van de toneeltechnisch leverancier volgens dit ontwerp behoren mede de levering en montage van alle niet met name genoemde en niet in bestekken van derden voorziene onderdelen, constructiedelen en voorzieningen die voor het goed en volledig functioneren van de te leveren installaties noodzakelijk zijn, overeenkomstig de geldende normbladen, ofwel de normeringen zoals voorkomend in andere landen van de Europese Unie. Indien de constructie of het onderdeel niet in een specifiek normblad is omschreven, dienen de gehanteerde ontwerprichtlijnen en berekeningen aan de directie ter goedkeuring te worden voorgelegd.

### *8.15.2 Hulpconstructies*

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

### *8.15.3 Tekeningen en berekeningen*

Het maken van de benodigde werk- en constructietekeningen en berekeningen. De leverancier legt aan de directie ter goedkeuring een lijst voor met te maken 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 gestempelde tekening is.

Het ter goedkeuring voorleggen van sterkteberekeningen van alle toegepaste constructies behoort tot de opdracht.

### *8.15.4 Boren van gaten*

Het boren van gaten in de staalconstructie (maximale grootte van toe te passen bouten voor bevestigingen aan de staalconstructie bedraagt M16). Dit na overleg met en goedkeuring van de constructeur.

### *8.15.5 Coördinatie*

Coördinatie van de eigen werkzaamheden met de overige aannemers en leveranciers. Met de bouwkundig aannemer wordt een coördinatieovereenkomst getekend.

### *8.15.6 Fabriekscertificaten*

Het overleggen van fabriekscertificaten van toegepaste staalkabels, staalkabel eindverbindingen, spanschroeven, lieren, gebruikte metalen e.d. en materiaalspecificaties van rollen. De fabriekscertificaten maken onderdeel uit van het constructiedossier.

#### 8.15.7 *Bedienings- en onderhoudsinstructie*

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

#### 8.16 **Staalkabels**

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

#### 8.17 **Elektrotechnische installatie-onderdelen**

- Alle gebruikte kabels zijn halogeenvrij.
- 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<sup>2</sup>) 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 aanbidding.

#### 8.18 **Beweegbare portaalbrug**

- De beweegbare portaalbrug dient te voldoen aan Norm 3.
- De huidige portaalbrug wordt gedemonteerd en verwijderd.
- Ook de keerschijven en de complete aandrijving worden als bovenstaand behandeld.

#### 8.19 **Manteaus**

- De manteaus worden gedemonteerd en verwijderd.

#### 8.20 **Constructiegegevens**

Aangehouden belastingen bij statische berekeningen: volgens de NEN 6702, tenzij anders op tekening of in de berekening is aangegeven.

##### 8.20.1 *Tekeningen*

Als uitgangspunten voor het tekenwerk van de leverancier geldt:

- bestektekeningen en details constructeur,
- bestektekeningen en details theateradviseur.

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 aan de directie over.

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.,
- ankerplan.

De werktekeningen van de staalconstructie in 2-voud aan de directie te verstrekken, na goedkeuring in 4-voud te overleggen.

#### 8.20.2 *Statische 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 NEN 6702,
- volgens bouwkundige, constructieve en installatietechnische tekeningen.

De berekeningen van de staalconstructie in 2-voud aan de directie te verstrekken, na goedkeuring in 4-voud te overleggen.

### 8.20.3 *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.

## 8.21 **Staalsoort en -kwaliteit**

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

Voor de oppervlaktebehandeling geldt het volgende:

- 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 100µ.

Bovenstaande geldt ook voor alle toebehoren zijnde :

- bout en moer,
- anker,
- lassen,
- oplegvoorzieningen.

## 8.22 **Bevestigingen**

### 8.22.1 *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.

#### 8.22.2 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 corrosiebeschermendemiddelen; ter beoordeling van de directie.

#### 8.22.3 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.

#### 8.22.4 Schotten en platen

Minimaal zoals aangegeven op tekening constructeur of in dit bestek, plaats en afmetingen door leverancier te bepalen uit praktische overwegingen en aan de hand van berekeningen.

### 8.23 Bescherming en conservering

#### 8.23.1 Metallieke deklagen, tijdstip van aanbrengen

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

#### 8.23.2 Behandeling beschadigde conserveringslagen

Ter invulling van VVSG 1983:

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

### 8.24 Montageplan

Het montageplan van de staalconstructie is door de leverancier te vervaardigen.

Het montageplan moet de volgende gegevens bevatten:

- wijze en volgorde van montage van de verschillende onderdelen
- montagetekeningen met daarop aangegeven hijspunten en

hulpmiddelen voor het tijdelijk stabiliseren, zoals schoren,  
montageverbanden e.d.

- tijdschema van de montage
- montageberekeningen

Het montageplan in 2-voud aan de directie te verstrekken, na goedkeuring in  
4-voud te overleggen.

## 9 ALGEMENE VOORSCHRIFTEN

### 9.1 Van toepassing zijnde voorschriften

- 9.1.1 Op het werk zijn van toepassing de Administratieve voorschriften zoals opgesomd in de Offerteaanvraag.
- 9.1.2 De installaties moeten voldoen aan de normalisatievoorschriften en -richtlijnen en aan de voorschriften en richtlijnen van de arbeidsinspectie en van gemeentelijk, provinciale of rijkdiensten, voor zover deze op dit bestek van toepassing zijn.
- 9.1.3 Op het werk zijn bovendien de voorschriften en richtlijnen van toepassing die de opdrachtgever voor zijn gebouwen en terreinen van kracht heeft verklaard te weten:
- Bouwprocesbesluit Arbeidsomstandighedenwet
  - Bouwbesluit
  - Een brandveilig gebouw bouwen
  - Een brandveilig gebouw installeren
  - Wet op de Arbeidsomstandigheden
  - Warenwetbesluit Machines/Machinerichtlijn 2006/42EG
  - BGV D8+, BG-Vorschrift Veranstaltungs- und Produktionsstätten für szenische Darstellung
  - BGV C1, BG-Vorschrift Veranstaltungs- und Produktionsstätten für szenische Darstellung
  - DIN 56950; Maschinentechnische Einrichtungen, sicherheitstechnische Anforderungen"
  - BGG 912, Grundsätze für Prüfung von sicherheitstechnischen und maschinentechnischen Einrichtungen in Veranstaltungs- und Produktionsstätten für szenische Darstellung. Ausgabe sep. 1998
  - CWA 15902 (Lifting and Load-bearing Equipment for Stages and other Production Areas within the Entertainment Industry)
  - NEN 1010 (Veiligheidsbepalingen voor laagspanningsinstallaties)
  - NEN 3140 (Bedrijfsvoering van elektrische installaties)
  - NEN 3231 (Staalkabels - Parallelconstructies voor algemeen gebruik)
  - NEN 3508 (Staalkabels, schijven en trommels voor hijs- en transportdoeleinden)
  - NEN 3560 (Staalkabels - Eisen en beproevingsmethoden voor de keuring van staaldraad en staalkabels)
  - NEN 2063 (Standard Test Methods for Measurement of Torque Retention for Packages with Continuous Thread Closures Using Non-Automated (Manual) Torque Testing Equipment)
  - NEN 2017-2028 (Hijskranen)

- NEN 964 (Kettingwerk - D-Sluitings)
- NEN 3305 (Spanschroeven)
- NEN-EN 13269 (Leidraad voor het opstellen van onderhoudscontracten)
- NEN-EN-ISO 13849 delen 1 en 2 Veiligheid van machines - Onderdelen van besturingssystemen met een veiligheidsfunctie
- NEN-EN-IEC 61 508 SIL 3 (Functional safety of electrical/electronic/programmable electronic safety-related systems)
  
- alle op dit soort installaties betrekking hebbende bladen van de arbeidsinspectie

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

- NEN 915 Thermisch aangebrachte zinklagen op rond staaldraad. (Eisen en keuringsmethoden.)
- NVN-ENV 1090 Voorschriften voor het vervaardigen van staalconstructies voor gebouwen (VVSG 1983)
- NEN-EN-ISO 1461 Thermisch aangebrachte zinklagen op staal, gietijzer en gietstaal (Eisen en keuringsmethoden.)
- NPR 1800 Bevestigingsartikelen (Overzicht van aanbevolen normen.)
- NEN-ISO 2553 Las- en soldeerverbindingen (Symbolische weergave op tekening.)
- NEN 2881 Maattoleranties voor de bouw (Begripsomschrijvingen en algemene regels.)
- NEN 2888 Maximaal toelaatbare maatafwijkingen voor het stellen van draagconstructies van gebouwen.
- NEN 3682 Maatcontrole in de bouw (Algemene regels en aanwijzingen.)
- NPR 5254 Thermisch verzinkt staal (Het industrieel aanbrengen van organische deklagen (Duplex-systeem.)
- NEN-ISO 5261 Technische tekeningen (Vereenvoudigde weergaven van staven en profielen.)
- NEN 6000 Modulaire coördinatie voor gebouwen.
- NEN 6072 Rekenkundige bepaling van de brandwerendheid van bouwdelen.
- NEN 6700 Algemene basiseisen.
- NEN 6702 Belastingen en vervormingen.
- NEN 6770 Staalconstructies.
- NEN 6771 Stabiliteit.
- NEN 6772 Verbindingen.
- NEN 6760 Houtconstructies - Basiseisen - Eisen en bepalingsmethoden.
- NEN-EN 10021 Algemene technische leveringsvoorwaarden

voor staal en staalproducten.

- NEN-EN 10025 Warmgewalste producten van ongelegeerd constructiestaal.  
(Technische leveringsvoorwaarden.)
- NEN-EN 10204 Producten van metaal (Soorten keuringsdocumenten)
- NEN-EN 10210 Warmvervaardigde buisprofielen voor constructiedoeleinden van ongelegeerd en fijnkorrelig constructiestaal.
- NEN-EN 10240 Thermisch aangebrachte zinklagen op stalen pijpen (Eisen en keuringsmethoden.)
- De door de overheidsinstanties te stellen eisen en voorwaarden.
- De administratieve bepalingen van de VVSG 1983 zijn niet van toepassing.

Ter invulling van VVSG 1983 geldt art. 4.2.3.2: de leverancier verstrekt aan de directie een 'fabrieksverklaring' volgens NEN-EN 10021.

- 9.1.5 De leverancier wordt geacht met alle bedoelde voorschriften en richtlijnen bekend te zijn.
- 9.1.6 Daar waar geen expliciete normen en voorschriften gegeven zijn, dient de optimale veiligheid van de gebruiker als richtlijn.

**EINDE BESTEKTEKST**