

Bestek Toneeltechniek

Stadstheater Arnhem

Status: Definitief
Uitgevoerd door: Theateradvies® bv
In opdracht van: Gemeente Arnhem
Datum: 10 oktober 2025

TA2301 Bestek
Toneeltechniek

t h e a t e r
a d v i e s ®

Bestek Toneeltechniek Stadstheater Arnhem

opdrachtgever

Gemeente Arnhem
vertegenwoordigd door Guus de Rijk en Bert Rutten

architect

Civic Architecten en Braaksma en Roos Architecten
vertegenwoordigd door Gert Kwekkeboom en Christina Kaiser

gebruiker

Musis & Stadstheater Arnhem
vertegenwoordigd door Hans Verbugt en Martin Haars

theateradviseur

Theateradvies® bv
vertegenwoordigd door Huub Huikeshoven en Joost Giesken

leverancier

Waar in deze vraagspecificatie wordt gesproken over de leverancier wordt de toneeltechnische leverancier bedoeld tenzij uitdrukkelijk anders genoemd

Inhoudsopgave

1	ALGEMENE OMSCHRIJVING	7
1.1	INLEIDING.....	7
1.2	OPDRACHT EN OMVANG	7
1.3	OVERNAME HERGEBRUIK ONDERDELEN	9
1.4	ONDERHOUD	10
1.5	BIJLAGEN	10
1.6	DEMARCATIE.....	11
1.7	MATEN.....	11
1.8	VEILIGHEID VAN DE INSTALLATIE.....	11
1.9	BEDRIJFSOMSTANDIGHEDEN	11
1.10	WERKZAAMHEDEN	12
1.10.1	TEKENINGEN EN BEREKENINGEN	12
1.10.2	CONSTRUCTIEDELEN EN VOORZIENINGEN.....	12
1.10.3	HULPCONSTRUCTIES	12
1.10.4	BOREN VAN GATEN	12
1.10.5	COÖRDINATIE	13
1.10.6	FABRIEKSCERTIFICATEN	13
1.10.7	BEDIENINGS- EN ONDERHOUDSINSTRUCTIE	13
1.10.8	RISICO-INVENTARISATIE.....	13
1.11	ONDERDELENSPECIFICATIE	14
2	UC-4 EN UC-5 HIJSINSTALLATIES	17
2.1	AANDRIJVINGEN MET OVERBRENGING EN EVENTUEEL MET TROMMEL TBV UC-4 EN UC-5 HIJSINSTALLATIE	17
2.1.1	TREKKEN UC-4	18
2.1.2	VOORDOEKTREK	19
2.1.3	GELUIDSTREK UC-4	19
2.1.4	PUNTTREK UC-5	19
2.1.5	KETTINGTAKELS UC-4	21
2.1.6	FUNDATIESTAAL TEN BEHOEVE VAN DE LIEREN VAN DE TREKKEN.....	21
2.1.7	OVERBRENGINGEN	22
2.1.8	TROMMELS.....	22
2.1.9	SLAPKABELBEVEILIGING.....	22
2.1.10	SNELHEID VAN DE TREKKEN, PUNTTREKKEN EN KETTINGTAKELS	23
2.1.11	MAXIMALE VERSNELLING VAN DE TREKKEN, PUNTTREKKEN EN KETTINGTAKELS.....	23
2.1.12	STROOMUITVAL	23
2.1.13	BESCHERMINGSGRAAD	24
2.1.14	BEDRIJFSTIJD	24
2.1.15	THERMISCHE SCHAKELAARS	24
2.1.16	KOELING	24
2.2	ROEDE, STAALKABELS EN SCHIJVEN	24

2.2.1	BELASTING AAN DE ROEDE.....	25
2.2.2	DOORBUIGING ROEDE.....	25
2.2.3	NUMMERING ROEDE	26
2.2.4	STAALKABELS.....	26
2.2.5	KABELSCHIJVEN	26
2.3	REMMEN VOOR TREKKEN, PUNTTREKKEN EN KETTINGAKELS	
	27	
2.4	GEWICHTSMETING.....	27
2.5	POSITIEMETING	28
2.5.1	EINDSCHAKELAARS	29
2.5.2	NOODEINDSCHAKELAARS.....	29
2.6	AKOESTISCHE EISEN SCENISCH HIJSEN.....	29
2.6.1	VERKLARING GELUIDSNIVEAUS.....	30
2.7	BESTURING TEN BEHOEVE VAN UC-4 EN UC-5	
	HIJSINSTALLATIE.....	31
2.7.1	VEILIGHEID BESTURING.....	31
2.7.2	HET BESTURINGSSYSTEEM	32
2.7.3	BEDIENINGSNIVEAU'S.....	33
2.7.4	SYSTEEMOPBOUW VAN DE BESTURING	33
2.7.5	LIERCONTROLLERS.....	34
2.7.6	SERVER / BEHEER GEGEVENS	34
2.7.7	VEILIGHEIDSCOMPUTER	35
2.7.8	EXTERNE AANSLUITING	35
2.7.9	BEDIENINGSPANELEN	35
2.7.10	DRAADLOZE AFSTANDBEDIENING.....	39
2.7.11	FUNCTIES VAN HET BESTURINGSSYSTEEM	40
2.7.12	GROEPEN.....	41
2.7.13	CHANGEMENTEN	42
2.7.14	COMMUNICATIE	44
2.7.15	LOGFILE	44
2.8	KAPBEWAKING.....	45
2.8.1	GELIJKTIJDIGHEDEN BELASTINGEN HIJSINSTALLATIES	45
2.9	NOODSTOPVOORZIENING.....	46
2.10	KRAANBANEN MET EN ZONDER VERRIJDABARE TRAVERSE	
	BALKEN	46
3	<u>UC-2 HIJSINSTALLATIES</u>	<u>49</u>
3.1	AANDRIJVINGEN MET OVERBRENGING EVENTUEEL MET	
	TROMMEL TBV UC-2 HIJSINSTALLATIE	49
3.1.1	TREKKEN UC-2	50
3.1.2	LIERFUNDATIE TEN BEHOEVE VAN (TROMMEL)TREKKEN EN	
	HIJSBARE GRIDS	50
3.1.3	OVERBRENGINGEN	50
3.1.4	TROMMELS.....	50
3.1.5	SLAPKABELBEVEILIGING.....	51
3.1.6	SNELHEID VAN DE TREKKEN EN KETTINGAKELS	51
3.1.7	BESCHERMINGSGRAAD	51
3.2	ROEDE, STAALKABELS EN SCHIJVEN	51

3.2.1	ROEDES	51
3.2.2	HIJSBAAR GRID	52
3.2.3	BELASTING AAN GRID	53
3.2.4	DOORBUIGING ROEDE	53
3.2.5	NUMMERING ROEDE	53
3.2.6	STAALKABELS	53
3.2.7	KABELSCHIJVEN	54
3.3	REMMEN VOOR LIEREN, (TROMMEL)TREKKEN EN KETTINGTAKELS	54
3.4	POSITIEMETING	55
3.4.1	EINDSCHAKELAARS	55
3.5	GEWICHTSMETING	55
3.6	BESTURING TEN BEHOEVE VAN UC2 INSTALLATIES	55
3.6.1	BESTURINGSSYSTEEM	55
3.6.2	VEILIGHEID BESTURING	56
3.7	NOODSTOPSCHAKELAARS	56
3.8	KRAANBANEN MET EN ZONDER VERRIJDABARE TRAVERSE BALKEN	56

4 UC-LSL3 EN UC-LSL4 HEFINSTALLATIES 58

4.1	AANDRIJVINGEN MET OVERBRENGINGEN TBV UC-LSL3 EN UC-LSL4 HEFINSTALLATIE	58
4.1.1	MOTORFUNDATIE TEN BEHOEVE VAN HEFFERS	58
4.1.2	ORKESTBAKHEFFER(S)	58
4.1.3	REGIEHEFFER	59
4.1.4	OVERBRENGINGEN	59
4.1.5	SNELHEID VAN DE HEFFERS	59
4.2	CONSTRUCTIE HEFFER	59
4.2.1	ORKESTHEFFER	59
4.2.2	REGIEHEFFER	60
4.3	REMMEN VOOR HEFFERS	60
4.4	BESTURING TEN BEHOEVE VAN UC-LSL4 HEFINSTALLATIES	61
4.4.1	BESTURINGSSYSTEEM	61
4.4.2	BEDIENING ORKESTBAK	61
4.4.3	BEDIENING REGIEHEFFER	61
4.4.4	VEILIGHEID BESTURING	62
4.5	NOODSTOPSCHAKELAARS	62
4.6	ORKESTBAKNET	62

5 OPHANGVOORZIENINGEN, BRUGGEN EN VLOEREN. 64

5.1	ROLLENZOLDERVLOER	64
5.2	TONEELBRUGGEN	65
5.3	WERKVLOER BOVEN ORKESTBAK	65
5.4	LICHTBRUGGEN	66
5.5	SPOTSTANGEN EN RAILINGEN	67

5.6	MONTAGERAIL GROTE ZAAL	68
5.7	MAATAANDUIDING VLOER, ZIJBRUGGEN EN TREKKEN	68
6	<u>OVERIGE EISEN EN BEPALINGEN</u>	<u>70</u>
6.1	ELEKTROTECHNISCHE INSTALLATIE-ONDERDELEN	70
6.2	CONSTRUCTIEVE BEREKENINGEN	71
6.3	WAARSCHUWINGSBORDEN	71
6.4	SCHILDERWERKEN	72
6.5	KEURING.....	72
6.6	OPLEVERING	73
6.7	LOGBOEK	74
6.8	HANDLEIDING.....	74
6.9	GARANTIE.....	74
6.10	ONDERHOUD EN MJOP	74
6.11	INSTRUCTIE	76
6.12	OPLEIDINGSPLAN	76
6.13	MATEN.....	77
6.14	TEKENINGEN	77
6.15	AANPASSINGEN EN WIJZIGINGEN	78
6.16	STAALKABELS	78
6.17	STAALSOORT EN STAALKWALITEIT	78
6.18	BEVESTIGINGEN	78
6.18.1	BOUTVERBINDINGEN.....	78
6.18.2	ANKERS	78
6.18.3	LASWERK	79
6.18.4	SCHOTTEN EN PLATEN	79
6.19	BESCHERMING EN CONSERVERING.....	79
6.19.1	METALLIEKE DEKLAGEN, TIJDSTIP VAN AANBRENGEN	79
6.19.2	BEHANDELING BESCHADIGDE CONSERVERINGSLAGEN ...	79
6.20	ENGINEERING, PROJECTMANAGEMENT EN MONTAGE.....	79
7	<u>ALGEMENE VOORSCHRIFTEN</u>	<u>81</u>

1 ALGEMENE OMSCHRIJVING

1.1 Inleiding

In het vernieuwde Stadstheater Arnhem dienen diverse toneeltechnische installaties te worden geleverd en geïnstalleerd.

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

In de volgende paragraaf zal per ruimte opgegeven worden welke installaties ontworpen en geleverd moeten gaan worden. In paragraaf 1.11 staan alle onderdelen benoemd.

De uiteindelijke leveringsomvang kan in het vervolgtraject nog wijzigen. Aantallen in onderstaande zijn indicatief. De eindgebruikers willen dat het geheel van de te ontwerpen en te leveren onderdelen zoveel als mogelijk is opgebouwd uit dezelfde typen, merken, soorten en gebruiken. Dit geldt voor zowel de hardware als de software.

1.2 Opdracht en omvang

Het ontwerpen, leveren, monteren en gebruiksklaar opleveren van de toneeltechnische installaties in het vernieuwde Stadstheater Arnhem. Hieronder vallen:

Grote Zaal

Zaalbruggen
Zijbruggen zaal
Zijbruggen toneel
Achterbrug toneel
Bedienbrug hijsinstallatie
Spotstang balkonranden
Spotstang koof/Rinnes
Lamellenvloer boven orkestbak
Rollenzoldervloer toneeltoren
Hulpstaal trekken en bruggen
Decortrekken UC-4
Voordoektrek UC-4
Zijtrekken UC-4
Trommeltrekken onder zijbruggen UC-4
Trekken achtertoneel UC-2
Prosceniumtrekken UC4
Trek geluidsinstallatie UC-4
Zaaltrekken UC-4
Kraanbanen boven zaal
Kraanbanen boven toneel incl traverse balken

Kraanbanen boven zijtoneel links incl. traverse balken
Hulpstaal zijtoneel
Kraanbanen boven achtertoneel
Hulpstaal achtertoneel
Kettingtakels UC-4 boven zaal
Kettingtakels UC-4 boven speelvlak
Kettingtakels UC-2 zij- en achtertonelen
Kettingtakels geluidsinstallatie huis (UC-2)
Punttrekken UC-5 boven toneel
Besturingslessenaar
Server
Draadloze afstandsbediening
Besturing
Orkestbakheffers
Regieheffer
Montagerail Zij en achtertoneel

Kleine Zaal

Lichtbruggen
Zijbruggen Toneel en Achtertoneel
Spotstang omloop
Decortrekken UC-4 niet verplaatsbaar
Kraanbanen
Hulpstaal
Kettingtakels UC-4 boven zaal
Besturingslessenaar
Server
Draadloze afstandsbediening
Besturing nieuw

Studio

Buizengrid
Hijsbaar maken buizengrid UC 2
Besturing grids

Foyer

Spotstang
Decortrekken UC-2
Kraanbanen met loopkatten
Kettingtakels UC-2

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

1.3 Overname hergebruik onderdelen

De onderdelen van de inmiddels afgebroken hijsinstallatie uit het Stadstheater dienen te worden overgenomen en waar mogelijk te worden hergebruikt in de nieuwe installatie.

De onderdelen zijn professioneel gedemonteerd en staan verpakt, droog en verwarmt opslagen.

Voor alle te hergebruiken onderdelen geldt dat ze moeten voldoen aan de in dit bestek gestelde eisen.

De leverancier geeft in zijn inschrijving aan hoe de onderdelen hergebruikt gaan worden.

De leverancier geeft in zijn inschrijving aan welke bedrag in mindering wordt gebracht door het hergebruik van onderdelen.

Indien niet voor hergebruik in dit project wordt gekozen, dient te worden aangetoond hoe de onderdelen ofwel gebruikt, dan wel hoe ze gerecycled gaan worden.

Informatie over de genoemde onderdelen:

- De installatie is geleverd door LevTec | Amsterdam en is gefabriceerd door Fülling & Partner | Castrop-Rauxel (D) <https://www.fup-automation.de>
 - De installatie is gedemonteerd door LevTec | Amsterdam.
 - In totaal zijn voor 75 assen componenten beschikbaar
 - Onderstaand een lijst met componenten zoals die nu zijn opgeslagen.
- 1,00 stk Centrale besturingskast met voeding (400VAC/250A) voor opstelling in besturingsruimte voorzien van een Lenze Voedings- en Regenerereenheid 250kW (hierdoor zijn geen remweerstanden in de drives nodig), centrale PLC-systeem van Mitsubishi Electric en 2 kanaals Beckhoff Profibus netwerk periferie
 - 2,00 stk Voedingsverdeelkast, elk voor 40 aandrijvingen voor opstelling in besturingsruimte
 - 8,00 stk Centrale schakelkasten voor opstelling in besturingsruimte, Rittal schakelkast voorzien van 9 regelaars 15kW voor 15 kW motoren bij 16 kHz, Lenze Servopositioneerregelaar Multidrive Beckhoff Profibus nodes, netwerkcomponenten, kabelklemmenstroken
 - 1,00 stk Centrale schakelkast voor opstelling op rollenzolder, Rittal schakelkast voorzien van 3 regelaars 22kW voor 15 kW motoren bij 16 kHz, Lenze Servopositioneerregelaar Multidrive Beckhoff Profibus nodes, netwerkcomponenten, kabelklemmenstroken
 - 2,00 stk STC-Navigator bedientafel

- 3,00 stk Bedientafelinprikpunten, uitvoering zwart, voor montage op de wand, voorzien van noodstop
- 1,00 stk Locale handzame bediening voorzien van kabel. Bediening via Mitsubishi Handy-GOT op de rollenzolder of in de besturingsruimte, stekkerbaar in twee verschillende Mitsubishi-connectorboxen, voor montage op locatie

1.4 Onderhoud

De garantie en het onderhoud gedurende het eerste jaar na oplevering is onderdeel van de levering. Optioneel is het aanbieden van een all-in onderhoudscontract voor 10 jaar aansluitend op de garantie en onderhoudstermijn van 1 jaar. Voor specificaties zie § 6.10.

1.5 Bijlagen

De volgende bijlagen horen bij dit bestek:

- *TA2301 STA 250521 DO+ DEF demarcatie.pdf*
- *TA2301 STA 250521 DO+ Demarcatie E-installaties podiumtechnische installaties.pdf*
- *TA2301 STA 250521 DO+ DEF Belasting Overzicht Constructie.pdf*
- *TA2301 STA 250521 DO+ DEF podiumtechniek.pdf*
- *TA2301 STA 250521 DO+ DEF AVLX infrastructuur.pdf*
- *TA2301 STA 250521 DO+ DEF AV AVLX posities.pdf*
- *TA2301 STA 250521 DO+ DEF AV BGM NC.pdf*
- *TA2301 STA 250707 BS DEF TEK 00 Tekeningenlijst.pdf*
- *TA2301 STA 250714 BS DEF TEK 01 Grote zaal Toneelniveau.pdf*
- *TA2301 STA 250707 BS DEF TEK 02 Grote zaal trommeltrekken zij- en achtertoneel.pdf*
- *TA2301 STA 250707 BS DEF TEK 03 Grote zaal Bruggenniveau-trekken-rollenzolder.pdf*
- *TA2301 STA 250707 BS DEF TEK 04 Rollenzolder-kraanbanen.pdf*
- *TA2301 STA 250707 BS DEF TEK 05 Langsdoorsnede.pdf*
- *TA2301 STA 250707 BS DEF TEK 06 Dwarsdoorsnede toneeltoren.pdf*
- *TA2301 STA 250707 BS DEF TEK 07 Dwarsdoorsnede toneel en zaal.pdf*
- *TA2301 STA 250707 BS DEF TEK 08 Transport Lift.pdf*
- *TA2301 STA 250707 BS DEF TEK 10 Kleine zaal Plattegrond toneel en omgang.pdf*
- *TA2301 STA 250707 BS DEF TEK 11 Kleine zaal Plattegrond bruggen en dak.pdf*
- *TA2301 STA 250707 BS DEF TEK 12 Kleine zaal Doorsneden detail.pdf*
- *TA2301 STA 250707 BS DEF TEK 20 Studio.pdf*
- *TA2301 STA 250707 BS DEF TEK 21 Foyer.pdf*
- *TA2301 STA 250707 BS IFC.ifc*
- *Het DO+ pakket van het bouwteam met hierin onder andere plattegronden en doorsneden, constructietekeningen, installatietekeningen en berekeningen.*

De genoemde tekeningen van de theateradviseur zijn in kleur.

1.6 Demarcatie

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

- *TA2301 STA 250521 DO+ DEF demarcatie.pdf*

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

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

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

1.7 Maten

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

Bij de uiteindelijke levering zullen alle maten door de leverancier in het werk gecontroleerd en opgenomen dienen te worden.

1.8 Veiligheid van de installatie

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

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

1.9 Bedrijfsomstandigheden

- Temperatuur tussen 5 - 50° C.
- Vochtigheid tussen 15%-85% (zonder condensvorming).

- Trillingen.
- Aanwezigheid van grote hoeveelheidstofdeeltjes. NEN-EN 481.

1.10 Werkzaamheden

1.10.1 Tekeningen en berekeningen

Het maken van de benodigde engineerings- werk- en constructietekeningen en berekeningen. De leverancier legt aan de directie ter goedkeuring een lijst voor met uit het 3D-model te genereren tekeningen. Deze lijst omvat alle benodigde overzichten en details van staalwerk, mechanische onderdelen, installatiewerk en besturingssysteem. Er mogen uitsluitend installatiedelen worden aangevoerd op de bouwplaats of gemonteerd waarvan een voor uitvoering gestempelde tekening is. Het ter goedkeuring voorleggen van sterkteberekeningen van alle toegepaste constructies. Het ter goedkeuring voorleggen van sterkteberekeningen gebaseerd op de vertragingskrachten, optredend bij een noodstopsituatie of spanningsuitval van de hijs en hefinstallatie.

1.10.2 Constructiedelen en voorzieningen

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

1.10.3 Hulpconstructies

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

1.10.4 Boren van gaten

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

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

1.10.5 Coördinatie

Coördinatie van de eigen werkzaamheden met de overige aannemers en leveranciers.

1.10.6 Fabriekscertificaten

Het overleggen van fabriekscertificaten van toegepaste staalkabels, staalkabel eindverbindingen, spanschroeven, lieren, gebruikte metalen e.d. en materiaalspecificaties van rollen.

1.10.7 Bedienings- en onderhoudsinstructie

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

1.10.8 Risico-inventarisatie

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

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

Table B.1 — Use cases for upper machinery

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

1.11 Onderdelenspecificatie

UC-4 en UC-5 HIJSINSTALLATIES

aantal Eenheid Aandrijvingen met overbrenging en eventueel met trommel
tbv UC-4 en UC-4 hijsinstallatie

85	stuks	Lieren met overbrenging en trommels tbv decortrekken Grote Zaal UC-4, 5kN
1	stuks	Lieren met overbrengingen en trommels tbv voordoektrek Grote Zaal UC-4 10kN
4	stuks	Lieren met overbrenging en trommels tbv Zijtrekken Grote Zaal UC-4, 5kN
3	stuks	Lieren met overbrenging en trommels tbv Prosceniumtrekken Grote Zaal UC- 4, 5kN
1	stuks	Lieren met overbrenging en trommels tbv geluidstrek Grote Zaal UC-4, 15kN
2	stuks	Trommeltrekken onder zijbruggen UC-4 Grote Zaal, 5kN
2	stuks	Trommeltrekken tbv zaaltrekken Grote Zaal UC-4, 5kN
16	stuks	Trommeltrekken Kleine Zaal UC-4, 5kN
1	stuks	Lieren met overbrenging en trommels tbv punttrekken Grote Zaal UC-5, 2,5kN
5	stuks	Takels met overbrenging UC-4/ BGV-C1 10kN boven zaal grote Zaal
5	stuks	Takels met overbrenging UC-4/ BGV-C1 10kN boven speelvlak Grote Zaal
10	stuks	Takels met overbrenging UC-4/ BGV-C1 5kN Kleine Zaal
789	m1	Fundatiestaal tbv plaatsing van de lieren, trekken, omloopwielen, kraanbanen, Bruggen etc.
113	stuks	Roede, staalkabels en schijven tbv 5kN trekken UC-4 installatie. 86 stuks decortrekken, 23,9 m. 04 stuks zijtrekken, 17,2 m. 03 stuks prosceniumtrekken, 13,6 m. 02 stuks zijbrugtrekken 18 m. 01 stuks zaaltrek 10,75 m. 01 stuks zaaltrek 9,9 m 16 stuks decortrekken kleine zaal 13,2 m.
16,7	m1	Driehoekstruss tbv Geluidstrek
1	stuks	Staalkabels en schijven tbv 15kN, UC-4 installatie
114	stuks	Remmen tbv trekken.
1	stuks	Remmen tbv punttrekken.
10	stuks	Remmen tbv kettingtakels
114	stuks	Lastmeters tbv trekken
1	stuks	Lastmeters tbv punttrekken
5	stuks	Lastmeters takels boven speelvlak Grote Zaal
5	stuks	Lastmeters takels boven zaal Grote Zaal
114	stuks	Encoders tbv trekken
1	stuks	Encoders tbv punttrekken
10	stuks	Encoders tbv kettingtakels
114	stuks	Regelaars trekken incl schakelkast
1	stuks	Regelaars punttrekken incl schakelkast

10	stuks	Regelaars takels Grote Zaal
2	stuks	Serverinstallatie
3	stuks	Bedieningslessenaars draadgebonden
2	stuks	Draadloze afstandsbediening
76	m1	Kraanbanen met traversebalken boven zaal Grote Zaal
108	m1	Kraanbanen met traversebalkenboven toneel Grote Zaal

UC-2 HIJSINSTALLATIES

aantal	eenheid	Aandrijvingen met overbrenging eventueel met trommel tbv UC-2 hijsinstallatie
2	stuks	Trommeltrekken achtertoneel Grote Zaal UC-2, 5kN
2	stuks	Trommeltrekken Tribunetrap in Foyer UC-2, 3kN
4	stuks	Lieren met overbrenging en trommels tbv buizengrid Studio UC-2 5Kn
4	stuks	Hijsbaar grid Studio
470	m1	Hijsbaar grid buizen Studio
4	stuks	Takels met overbrenging UC-2/ BGV-C1 10kN ten behoeve van geluidsinstallatie huis Grote Zaal
6	stuks	Takels met overbrenging UC-2/ BGV-C1 10kN zij-en achtertonelen Grote Zaal
4	stuks	Takels met overbrenging UC-2/ BGV-C1 5kN Tribunetrap
2	stuks	Roede, staalkabels en schijven tbv 5kN trekken UC-2 installatie. 1 stuks 27 m. 1 stuks 22 m.
2	stuks	Roede, staalkabels en schijven tbv 3kN trekken UC-2 installatie, 8 m.
4	stuks	Remmen tbv trommeltrekken
24	stuks	Remmen tbv kettinktakels
4	stuks	Remmen tbv hijsbaar grid Studio
4	stuks	Regelaars trekken incl schakelkast
4	stuks	Regelaars hijsbaar grid incl schakelkast
1	stuks	Besturingssysteem Hijsinstallatie Studio
1	stuks	Besturingssysteem Hijsinstallatie Tribunetrap
80	m1	Kraanbanen met traversebalken boven zijtoneel links Grote Zaal
36	m1	Kraanbaan boven achtertoneel Grote Zaal
145	m1	Kraanbanen met traversebalken Kleine Zaal
16,5	m1	Kraanbaan achtertoneel Kleine Zaal
24	m1	Kraanbanen met 4 loopkatten Tribunetrap in Foyer

UC-LSL4 HEFINSTALLATIES

aantal	eenheid	Aandrijvingen met overbrengingen tbv UC-LSL4 hefinstallatie
3	stuks	Orkestbakheffer
1	stuks	Regieheffer
1	stuks	Besturingssysteem Regieheffer
1	stuks	Besturingssysteem Orkestbakheffers
1	stuks	Orkestbaknet

OPHANGVOORZIENINGEN, Railingen, BRUGGEN EN VLOEREN

aantal	eenheid	
388	m ²	Rollenzoldervloer

19	m1	Bedienbrug hijsinstallatie Zijtoneel Rechts
37	m1	Zijbruggen Toneel met spotstang en leuning Grote Zaal
15	m1	Zijbruggen zaal Grote Zaal
60	m1	Spotstangen balkonrand Grote Zaal
26,5	m1	Achterbrug met spotstang en leuning Grote Zaal
15	m1	Railing Werkvloer
54	m ²	Werkvloer boven orkestbak Grote Zaal
51	m1	Zaalbruggen Grote Zaal
60	m1	Spotstangen Rinnes Grote Zaal
60	m1	Spotstangen balkonrand Grote Zaal
116	m1	Lichtbruggen Kleine Zaal
50	m1	Zijbruggen Toneel Kleine Zaal
8	m1	Spotstang en railing brug achtertoneel Kleine Zaal
120	m1	Dubbele spotstang met dwarsverbindingen omloopgang Kleine Zaal
75	m1	Spotstang Foyer eerste verdieping
135	m1	Montagerail zijwanden zij- en achtertoneel Grote Zaal (stelpost 25.000 in raming)
45	m1	Montagerail Kleine Zaal
1	stuks	Maataanduiding vloer, zijbruggen en trekken.

OVERIGE EISEN EN BEPALINGEN

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

2 UC-4 en UC-5 HIJSINSTALLATIES

2.1 Aandrijvingen met overbrenging en eventueel met trommel tbv UC-4 en UC-5 hijsinstallatie

Dit onderdeel bestaat uit:

85	stuks	Lieren met overbrenging en trommels tbv decortrekken Grote Zaal UC-4, 5kN
1	stuks	Lieren met overbrengingen en trommels tbv voordoehtrek Grote Zaal UC-4 10kN
4	stuks	Lieren met overbrenging en trommels tbv Zijtrekken Grote Zaal UC-4, 5kN
3	stuks	Lieren met overbrenging en trommels tbv Prosceniumtrekken Grote Zaal UC-4, 5kN
1	stuks	Lieren met overbrenging en trommels tbv geluidstrek Grote Zaal UC-4, 15kN
2	stuks	Trommeltrekken onder zijbruggen UC-4 Grote Zaal, 5kN
2	stuks	Trommeltrekken tbv zaaltrekken Grote Zaal UC-4, 5kN
16	stuks	Trommeltrekken Kleine Zaal UC-4, 5kN
1	stuks	Lieren met overbrenging en trommels tbv punttrekken Grote Zaal UC-5, 2,5kN
789	m1	Fundatiestaal tbv plaatsing van de lieren, trekken, omloopwielen, kraanbanen, Bruggen etc.

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

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

De lieren zijn voorzien van opnemers voor gewicht, snelheid en positie aan en van de roede of de haak van de punttrek.

De motor zal kunnen opereren zonder geforceerde koeling.

De draaistroommotoren hebben een overcapaciteit van ten minste 10%.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

2.1.1 Trekken UC-4

Alle trekken hebben een hijsvermogen van 5kN, gelijkmatig verdeeld over de trek. Uitzondering is de geluidstrek, zie paragraaf 2.1.3

De trekken dienen voor het in de ophijsen van allerlei objecten zoals bijvoorbeeld: gaasdoeken, projectiedoeken, decorstukken, schijnwerpers etc.

85 stuks 5 kN decortrekken Grote Zaal zijn 23,9 m lang, met een minimumhoogte van ca. 50 mm en een maximumhoogte van ca. 19,5 m boven toneelniveau. De roede van de decortrek op te hangen aan 8 stuks verzinkte staalkabels.

4 stuks 5kN zijtrekken Grote Zaal zijn 17,2 m lang met een minimumhoogte van ca. 50 mm en een maximumhoogte van ca. 19 m boven toneelniveau. De roede van de zijtrekken op te hangen aan 7 stuks verzinkte staalkabels.

3 stuks 5kN prosceniumtrekken Grote Zaal zijn 13,6 m lang met een minimumhoogte van ca. 50 mm en een maximumhoogte van ca. 16,9 m boven toneelniveau. De roede van de trekken op te hangen aan 4 stuks verzinkte staalkabels.

2 stuks 5kN Trommeltrekken Grote Zaal zijn 10,75 m en 9,90m lang met een minimumhoogte van ca. 50 mm en een maximumhoogte van ca. 11,5m en 10 m boven zaalvloerniveau. De roede van de rekken op te hangen aan 4 stuks verzinkte staalkabels.

2 stuks 5kN Trommeltrekken onder zijbrug Grote Zaal zijn 18m lang met een minimumhoogte van ca. 50 mm en een maximumhoogte van ca. 7,1 m boven toneelniveau. De roede van de zijtrekken op te hangen aan 6 stuks verzinkte staalkabels.

16 stuks 5kN Trommeltrekken Kleine Zaal zijn 13,2 m lang met een minimumhoogte van ca. 50 mm en een maximumhoogte van ca. 9,1 m boven toneelniveau. De roede van de zijtrekken op te hangen aan 6 stuks verzinkte staalkabels.

2.1.2 Voordoektrek

Tijdens de engineeringfase van de hijs- en heftechniek voor het Stadstheater Arnhem dient de eerste trek direct achter de stenen opening van de Grote Zaal te worden ontworpen op het permanent kunnen bergen van een voordoek met bijbehorend systeem.

De positionering van deze trek en de overige trekken in de toneeltoren zal hierdoor wijzigingen en mogelijk dient ook het totale aantal trekken te worden gewijzigd in relatie tot de beschikbare ruimte.

De eisen gesteld aan deze voordoektrek zijn gelijk aan de eisen voor de overige UC-4 trekken zoals gesteld in het bestek hijs- en heftechniek, met uitzondering van:

- De snelheid van deze trek is traploos instelbaar van 0,01 tot 0,9 m/s.
- De trek is geschikt voor het hijsen van 10 kN.

2.1.3 Geluidstrek UC-4

1 stuks 15kN Geluidstrek Grote Zaal is 16,70 m lang met een minimumhoogte van ca. 50 mm en een maximumhoogte van ca. 11m boven toneelniveau. De roede van de trekken op te hangen aan 6 stuks verzinkte staalkabels. Vanwege de hogere belasting wordt deze trek niet uitgevoerd in enkele of dubbele roede.

2.1.4 Punttrek UC-5

Boven het speelvlak is 1 punttrek nodig met een hijsvermogen van 2,5 kN.

De punttrek dient voor het in de toneeltoren ophijzen van allerlei objecten en is geschikt voor het hijsen van personen.

De punttrek dienen te voldoen aan de EN 17206:2020.

De vrij verrijdbare punttrek is bedoeld om vanaf iedere willekeurige plek in het speelvlak puntlasten te kunnen hijsen.

De punttrek heeft dezelfde functionaliteit als de trekken als het gaat om hijshoogte, snelheid, versnelling, e.d.

De punttrek is compact en gemakkelijk door één persoon naar de juiste positie te manoeuvreren.

De punttrek kan worden gefixeerd indien gewenst.

De punttrek staat op de vloer van de rollenzolder en wordt in zijn geheel verplaatst.

Een systeem waarbij de punttrek vast opgesteld staat terwijl de staalkabel via een verplaatsbaar omloopwiel loopt is niet toegestaan. De staalkabel gaat vanaf de punttrek direct loodrecht naar beneden.

In verband met de vloerbelasting is de basis van de punttrek ca. 0,4 m² groot.

2.1.5 Kettingtakels UC-4

Dit onderdeel bestaat uit:

5	stuks	Takels met overbrenging UC-4/ BGV-C1 10kN boven zaal grote Zaal
5	stuks	Takels met overbrenging UC-4/ BGV-C1 10kN boven speelvlak Grote Zaal
10	stuks	Takels met overbrenging UC-4/ BGV-C1 5kN Kleine Zaal

Alle kettingtakels worden opgehangen aan slingerbalken

Bovenstaande kettingtakels hebben een hijsvermogen van 10 kN.

Bovenstaande kettingtakels UC-4 zijn bestuurbaar met de mobiele bedieningslessenaars van de hijsinstallatie.

De kettingtakels zijn voorzien van eindstops en dubbele rem, welke in staat is onafhankelijk van de maximale last die beweegt, met maximale snelheid tot stilstand te brengen en te houden, conform EN 17206:2020.

Snelheid van de kettingtakels is traploos tussen 0,1 en 18 m/min.

De besturing van de kettingtakels is voorzien van een hoogte- en lastmeting.

Met de besturing is het mogelijk de kettingtakels synchroon in een groep te besturen.

Met de besturing is het mogelijk de kettingtakels synchroon met de trekken te bewegen in een groep.

De haak van de ketting kan tot op de toneelvloer dalen vanaf de beoogde positie en is voorzien van een veiligheidsklep.

De kettingen van de takels dienen zwart te zijn.

2.1.6 Fundatiestaal ten behoeve van de lieren van de trekken

In de lierenruimte staan de lieren van de trekken opgesteld.

De leverancier levert en monteert profielen waarop de lieren geplaatst worden.

De profielen dienen op door de constructeur goed te keuren wijze te worden bevestigd.

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

De leverancier dient met een rapport van het akoestisch adviesbureau aan te tonen dat de te gebruiken verbindingen geluidoverdracht effectief voorkomen.

Zonder dit rapport kan niet worden begonnen met de montage van de lieren.

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

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

2.1.7 Overbrengingen

Overbrengingen dienen berekend te zijn volgens EN 17206:2020.

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

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

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

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

Er mag in het gehele aandrijfsysteem alleen gebruik gemaakt worden van vormgesloten overbrengingen. Slip en rek moeten uitgesloten zijn.

Krimp- of verlijmde verbindingen zijn niet toegestaan.

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

2.1.8 Trommels

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

2.1.9 Slapkabelbeveiliging

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

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

2.1.10 Snelheid van de trekken, punttrekken en kettingtakels

Maximale snelheid alle soorten UC-4 -trekken bij een maximale last van 2,5kN is: 1,8 m/s.

Maximale snelheid bij maximale last 5kN van UC-4 trekken is: 1,2 m/s.

De maximum snelheid neemt lineair toe tussen 1,2m/s en 1,8m/s bij een gelijkmatige afname van de hijslast van 5kN tot 2,5kN.

Indien gewenst is de motor wel in staat een last van 5kN met een snelheid van 1,8m/s te hijsen.

De snelheid van alle soorten UC-4-trekken is traploos regelbaar van 0 – 1,8 m/s. Uitzondering hierop zijn de zaaltrekken in de Grote Zaal, de zijtrekken onder de zijbrug en de trekken in de Kleine Zaal. Hier is de snelheid traploos regelbaar van 0 – 1,2m/s.

De snelheid van alle kettingtakels is traploos regelbaar van 0 – 0,3m/s.

Regelbereik snelheid 1: 2000 (resolutie is vrij instelbaar).

De snelheid van de geluidstrek is traploos regelbaar van 0 tot 12 m/min.

2.1.11 Maximale versnelling van de trekken, punttrekken en kettingtakels

Maximale versnelling/ vertraging geregeld: 2 m/s². Met uitzondering van de geluidstrek. Hiervan mag de versnelling lager liggen, namelijk op 1 m/s² onafhankelijk van de last.

Ook de maximale versnelling is softwarematig afhankelijk van de last. Bij lasten tot 2,5kN is de maximale versnelling 2.0 m/s². Deze versnelling loopt softwarematig volgens nader te bepalen curve terug tussen 2,5kN - 5kN tot 1.0 m/s².

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

Regelbereik versnelling en vertraging: 1: 10.

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

De versnelling of vertraging wordt in seconden ingegeven en weergegeven.

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

2.1.12 Stroomuitval

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

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

2.1.13 Beschermingsgraad

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

2.1.14 Bedrijfstijd

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

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

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

2.1.15 Thermische schakelaars

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

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

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

Voor de beveiliging zijn alleen PTC's toegestaan.

2.1.16 Koeling

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

2.2 Roede, staalkabels en schijven

Dit onderdeel bestaat uit:

113	stuks	Roede, staalkabels en schijven tbv 5kN trekken UC-4 installatie
-----	-------	---

De roede van de trekken met een netto belasting van 5kN uit te voeren als laddertruss met onderregel van stalen buis rond 48,3 mm, wanddikte 2.9 mm, staalkwaliteit minimaal Fe510 (S 355 JR) en een bovenregel van stalen buis rond 76,1mm, met een wanddikte 3.25 mm.

De totale hoogte van de roede is niet meer dan 300mm.

De oversteek van de roede bij de buitenste staalkabel is niet meer dan 650mm.

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

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

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

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

Roede voorzien van nokken voor vastzetten tijdelijke bekabeling. Uit te werken in engineeringfase.

Al het laswerk dient te voldoen aan NEN 2063.

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

De coating van alle onderdelen is RAL 9004.

2.2.1 Belasting aan de roede

Puntlasten op de roede van de 5kN trekken bedragen respectievelijk 2 x 2,3kN met onderlinge afstand tussen de twee afzonderlijke puntlasten $\geq$ de onderlinge afstand tussen de staalkabels waar de roede aan hangt.

De roede dient onder de staalkabel een netto puntbelasting van 2,3kN te kunnen houden.

Puntlast op het uiteinde van roede maximaal 0,75kN.

De geluidstrek in de Grote Zaal heeft een maximale puntbelasting van 10kN.

2.2.2 Doorbuiging roede

Maximale doorbuiging roede volgens EN 17206:2020.

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 0,75kN aan het uiteinde van de roede.

2.2.3 Nummering roede

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

De dop is tevens aan het uiteinde gemerkt zodat de nummering vanaf de zijkant zichtbaar is.

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

2.2.4 Staalkabels

De verzinkte staalkabels hebben een nominale belastbaarheid op basis van een gebruiksfactor 10. NB: bij de belastbaarheid gaat het om de netto last aan de roede, hijssoog of 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 EN 17206:2020 en tevens ter goedkeuring voorleggen aan de directie.

De verseizing van de kabels moet voldoen aan EN 17206:2020, 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".

2.2.5 Kabelschijven

De kabelschijven moeten minimaal een aan de kabel aangepaste diameter hebben en zijn voorzien van een aangepaste groef volgens NEN 3508 en EN 17206:2020.

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

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

De schijven worden aan twee zijden gesteund

Bij toepassing van twee of meer staalkabels worden meergroefsschijven toegepast.

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

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

2.3 Remmen voor trekken, punttrekken en kettingtakels

Dit onderdeel bestaat uit:

114	stuks	Remmen tbv trekken.
1	stuks	Remmen tbv punttrekken.
20	stuks	Remmen tbv kettingtakels

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

De lieren en takels zijn voorzien van dubbele remmen. Beide remmen zijn onafhankelijk van elkaar in staat om 125% van de maximale last die beweegt met maximale snelheid 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 remsystemen moeten vanaf het moment van ingebruikname, het maximaal benodigd remkoppel kunnen leveren.

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 conform EN17206:2020 is..

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.

2.4 Gewichtsmeting

Dit onderdeel bestaat uit:

114	stuks	Lastmeters tbv trekken
1	stuks	Lastmeters tbv punttrekken
5	stuks	Lastmeters takels boven speelveld Grote Zaal
5	stuks	Lastmeters takels boven zaal Grote Zaal
10	stuks	Lastmeters takels boven speelveld Kleine Zaal

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

Het gewicht wordt weergegeven in kilogrammen.

De nauwkeurigheidsafwijking bedraagt max. 2%.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

De standaardmarge waarbinnen gewichten mogen fluctueren bedraagt 50 N.

Om te voorkomen dat een trek of punttrek bij hoge snelheid ongewild gestopt wordt wegens hoge fluctuaties van het gewicht kan de marge tijdelijk uitgeschakeld worden. De beweging wordt uitgevoerd, het systeem onthoudt de feitelijke limieten en wijst deze toe aan de bewuste beweging (+/- de marge van 50N).

2.5 Positiemeting

Dit onderdeel bestaat uit:

114	stuks	Encoders tbv trekken
1	stuks	Encoders tbv punttrekken
20	stuks	Encoders tbv kettingtakels
114	stuks	Regelaars trekken incl schakelkast
1	stuks	Regelaars punttrekken incl schakelkast

Voor de trekken, punttrekken en de UC-4 kettinktakels zullen encoders geïnstalleerd worden volgens EN 17206:2020

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

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

Precisie en integriteit van de gegevens moet worden gewaarborgd. Na een stroomstoring weet het systeem nog steeds de positie van alle trekken of hefinstallatie.

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

2.5.1 Eindschakelaars

Aan de trommelzijde van de lier worden eindschakelaars gemonteerd. Deze zijn bedoeld om de motor veilig te stoppen als de software faalt zodat trekken en punttrekken niet buiten veilige grenzen kunnen bewegen. Voordat dit kan gebeuren is de trek of punttrek al veilig gestopt. Andere oplossingen binnen SIL3 en EN17206:2020 zijn toegestaan. Deze moeten voorgelegd worden aan de theateradviseur.

2.5.2 Noodeindschakelaars

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

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

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

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

2.6 Akoestische eisen scenisch hijsen

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

Uitgaande van de te hanteren eis aan de beperking van de geluidniveaus ten gevolge van de installaties voor de zaal van $L_{Aeq} = 25 \text{ dB(A)}/\text{NR 20}$ wordt de volgende normstelling gehanteerd.

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

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

Als representatieve werkingscyclus geldt onder meer een changement met 5 trekken en 1 punttrek met een last van 2,5kN gelijkmatig verdeelde en een snelheid 0,8 m/sec.

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

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

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

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

2.6.1 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 eveneens voor rekening van de leverancier.

2.7 Besturing ten behoeve van UC-4 EN UC-5 hijsinstallatie

2.7.1 Veiligheid besturing

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 behorende bij UC-5 (de punttrek) in combinatie met het besturingssysteem is het mogelijk in voorstellingssituaties personen te hijsen. Bedieningspanelen zijn hiërarchisch in principe gelijk (afhankelijk van toegangsrecht gebruiker en paneel).

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 geactiveerd. Zodra de knop wordt losgelaten stoppen alle bewegingen. De dodemansknop dient te worden uitgevoerd als voetpedaal.

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

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

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

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

2.7.2 Het besturingssysteem

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

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

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

De maximale herstarttijd van het systeem bedraagt 2 minuten.

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

Het systeem is geïntegreerd met de besturing van UC-2 en UC-4 en 5 hijsmiddelen indien in dezelfde ruimte aanwezig.

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

Het systeem dient intuïtief en gebruiksvriendelijk te zijn.

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

Bij de beoordeling van de inschrijvingen zullen deze aspecten in workshops en/of presentaties worden beoordeeld.

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

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

Er kan op een externe computer offline geprogrammeerd worden.

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

2.7.3 Bedieningsniveau's

Er zijn drie bedieningsniveaus:

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

Verder zijn er zes hiërarchische niveaus van beheer:

1. Systeembeheerder (totale toegang)
2. Lokale beheerder (systeembeheer beperkt tot het zetten van limieten en wijzigen parameters van trekken of takel)
3. 1ste operator: programmeren en afspelen changementen (alles met uitzondering van systeembeheer).
4. 2e operator: alles met uitzondering van programmeren en systeembeheer.
5. 3e operator: gelimiteerd aantal trekken binnen vastgestelde parameters.
6. Laagste niveau: één of twee enkele trekken tegelijkertijd met beperkte snelheid.

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.

2.7.4 Systeemopbouw van de besturing

- Liercontrollers
- Server
- Veiligheidscomputers
- Externe verbinding via netwerk
- Bedieningspanelen
- Printer

- Netwerken
- Noodstop
- Indien niet zichtbaar op de bedieningslessenaar een mimic panel om te zien welke noodstop is ingedrukt.
- Aantal aansluitpunten: 6 per zaal. Locatie in overleg met de gebruiker te bepalen.
- Maak- verbreekcontacten als voorwaarde voor starten changement.

2.7.5 Liercontrollers

De liercontrollers zijn uitwisselbaar.

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

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.

2.7.6 Server / beheer gegevens

Dit onderdeel bestaat uit:

2	stuks	Serverinstallatie
---	-------	-------------------

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

Opslag van gegevens op de computer door middel van SSD.

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

De server bevat de volgende functies:

- De server heeft dezelfde functionaliteit als de andere bedieningspanelen, behalve de mogelijkheid om bewegingen te starten.
- Invoeren van teksten.
- Voorbereiden en invoeren van kapindeling (kaplijst) en changements.
- Simulatie en animatie van changements. De changements kunnen op het beeldscherm getoond worden zonder dat ze daadwerkelijk worden uitgevoerd.
- Archivering van changements in het vaste geheugen.
- Archivering van voorstellingen in het vaste geheugen.
- Uitvoer van data naar de andere bedieningseenheden.
- Opslag van data op andere opslageenheden (USB).
- Opslag dient automatisch plaats te vinden in minimaal 10 verschillende versies (automatische back-up). De verschillende versies zijn opnieuw in te laden.

- Uitvoer van rapporten, overzichten en lijsten naar de printer.
- De server kan in een netwerk worden geplaatst, zodat gegevens van de server ook elders in het netwerk kunnen worden gelezen (door bevoegd personeel).
- De server is voorzien van een USB-aansluiting t.b.v. het in- en uitlezen van voorstellingsbestanden.
- Onderdeel van de levering is software waarmee op een separate PC/Laptop, onafhankelijk van het systeem een voorstelling voorbereid kan worden. Het maken van een kapindeling, het voorbereiden van changemenen 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.

2.7.7 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.

2.7.8 Externe aansluiting

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

2.7.9 Bedieningspanelen

Dit onderdeel bestaat uit:

3	stuks	Bedieningslessenaars draadgebonden
---	-------	------------------------------------

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

De bedieningspanelen inclusief de draadloze afstandsbedieningen kunnen tegelijkertijd gebruikt worden.

Het bedieningspaneel heeft de volgende eigenschappen:

Het hoofdbedieningspaneel is ingebouwd in een werkblad van min. 1.50 x 80cm.

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

Voor de **GZ** zijn **2 identieke bedieningspanelen** noodzakelijk, 1 op de bedieningsbrug, bevestigd op een rail aan de leuning van de brug, zodat het bedieningspaneel verplaatst kan worden van voor naar achter over de volledige diepte van het trekkenveld op het toneel. En één bedieningspaneel op een verrijdbare console met een verlengkabel, welk is bevestigd aan een rail, zodat het bedieningspaneel verplaatst kan worden over de volledige diepte van het toneel, zonder dat de verbindingkabel over de grond ligt.

Voor de **KZ één bedieningspaneel**, geplaatst op een console, dat geschikt voor de omvang van de daar geïnstalleerde installatie. Het verrijdbare bedieningspaneel van de GZ moet geschikt zijn om als back-up voor de KZ te dienen

De programmering geschiedt volgens zgn. syntax. Bijvoorbeeld het changement “trek 1 t/m 15, maar niet trek 3 + 7, 10, 12 en 20 t/m 24 naar hoogmerk” kan in deze volgorde en met maximaal 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 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 changementen: de changementen kunnen op het beeldscherm getoond worden zonder dat ze daadwerkelijk worden uitgevoerd (minimaal 2-dimensionaal).

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

Panelen zijn robuust en geschikt voor gebruik in theater- en concertzalen. Voorzien van tastscherm.

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

Het tastscherm kan ook met de muis of trackball bediend worden. Bij het inloggen is het scherm gelijk aan de laatst gebruikte scherm door deze gebruiker.

De software moet intuïtief programmeerbaar zijn.

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

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. Dodemansknopen 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 gebruikers geschikt.

Een extra beeldscherm kan worden aangesloten aan de bedieningslessenaar.

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

- Topografisch overzicht waarbij elke trek wordt weergegeven in de vorm van een drukknop. In deze knop kan naast het nummer van de trek minimaal 6 karakters vrije tekst worden geplaatst. Deze tekst kan per voorstelling worden gewijzigd.
 - Langsdoorsnede: in dit scherm worden naar keuze alle trekken of een willekeurig aantal te selecteren trekken getoond met een grafische weergave van:
 - o Ingestelde grenswaarden (onder en boven).
 - o Ingestelde begin en eindposities.
 - o Indicatie van bewegingsrichting en snelheid.
 - o Actuele positie, gewicht en snelheid.
 - o Mogelijkheid om het merk toe te wijzen aan de onderzijde van het decor.
 - o Afmeting en aard van het decorstuk (in symbolen).
 - Changementlijst, waarin een overzicht wordt getoond van de geprogrammeerde changementen met relevante informatie en een grote ruimte voor verklarende tekst van de te verrichte handeling. Verder wordt hier de totale last getoond van de decortrekken die tijdens een changement bewegen.
 - Kaplijst. In dit scherm kan per decortrek een tekst worden ingevoerd voor de omschrijving van de last terwijl automatisch het actuele gewicht wordt getoond. In een aparte kolom kan de tekst die op de knoppen verschijnt worden ingevoerd. Verder wordt de totale kapbelasting getoond en de belasting per stramien.
- Van een geselecteerde trek wordt zowel in het topografische als het langsdoorsnedenscherm een grafische weergave getoond van:
- Actuele positie in mm, cm, m. Keuze voor mm, cm, of 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.

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

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

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

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

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

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

6 stuks aansluitpunten per zaal (posities i.o.m. bouwdirectie) zodat het bedieningspaneel ter plaatse kan functioneren.

twee verrijdbare, in hoogte verstelbaar paneeldrager met vastzet wielen behoren tot de levering.

Bedieningspaneel is zowel door zittende als staande technicus te bedienen
Bij ieder bedieningspaneel wordt een aansluitkabel van minimaal 15 m geleverd (aan beide zijden met stekers).

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

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

2.7.10 Draadloze afstandsbediening

Dit onderdeel bestaat uit:

2	stuks	Draadloze afstandsbediening
---	-------	-----------------------------

Programmeerbare draadloze afstandsbedieningen voldoen aan NEN-EN-IEC 61 508 UC3. De programmeerbare draadloze afstandsbedieningen voldoen aan:

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

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

De afstandsbedieningen moeten tegelijkertijd gebruikt kunnen worden, tezamen met de draadgebonden bedieningspanelen.

Met de afstandsbediening zijn ook vrij programmeerbare default-waarden in het systeem in te voeren.

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

De opstarttijd van de draadloze afstandsbediening is maximaal 15 sec.
Bij elke afstandsbediening een reservebatterij.

Laadstation waar beide afstandsbedieningen + de reservebatterijen tegelijkertijd opgeladen kunnen worden, met indicatie van de batterijstatus.

De afstandsbedieningen zijn in zowel de Grote als de Kleine Zaal en gelijktijdig te gebruiken.

Deze onderstaande functies zijn minimaal geëist (lijst is niet uitputtend):

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

De afstandsbediening 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 of lierenkamer)

2.7.11 Functies van het besturingssysteem

Met de besturing kunnen losse trekken, takels, heftonelen of groepen van assen, takels, heftonelen (etc) 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:

- Standaard snelheid.
- Standaard versnelling.
- Standaard vertraging.
- Standaard remvertraging bij stop of noodstop.
- Standaard maximale snelheid.
- Standaard maximale vertraging.
- Instellingen naam.
- Standaard "hoofdenmerk" (=hoogte waarbij trekken langzaam gaan lopen tijdens de bouw).
- Percentage geaccepteerde over- onderbelasting.

- Bewegingen in tijd of beweging in snelheid. De gewenste tijd die een beweging mag duren wordt ingegeven. Indien de ingegeven tijd niet gehaald kan worden wegens een hardwarematige of softwarematige maximale vertraging of versnelling of snelheid, dan zal het systeem daarvan melding maken. De dichtstbijzijnde haalbare waarde wordt automatisch weergegeven. Bij een beweging geprogrammeerd in tijd wordt de gewenste tijd ingegeven en geeft het systeem aan of dit mogelijk is. Gelijk aan een beweging geprogrammeerd in tijd.
- De tijd is eenvoudig te wijzigen.
- De afstand is eenvoudig te wijzigen.
- Positieafhankelijke beweging. Een beweging begint zodra een andere trek een bepaalde positie bereikt.
- Door middel van een functieknop kan men de geprogrammeerde snelheid tijdens de beweging verhogen of verlagen.
- Wachtijd waarbij een beweging begint na een ingegeven tijd
- Positienauwkeurigheid van alle UC-4 EN UC-4 hijsinstallaties t.o.v. (toneel)vloer bij herhaalde beweging +/- 1mm.
- Positienauwkeurigheid tussen alle UC-4 EN UC-4 hijsinstallaties onderling +/- 2mm.
- Asynchrone beweging waarbij meerdere trekken onafhankelijk van elkaar in willekeurige richting en tijd een willekeurige weg afleggen.
- Tijdsynchrone beweging waarbij een aantal trekken binnen dezelfde tijd een verschillende weg aflegt.
- Wegsynchrone beweging waarbij een aantal trekken dezelfde weg aflegt.
- Cyclische beweging waarbij een of meerdere trekken een voortdurend herhalende vloeiende beweging uitvoeren. Deze beweging moet mogelijk zijn zonder dat andere bewegingen van de installatie worden geblokkeerd.
- Bewegingen die op handbediening zijn uitgevoerd kunnen bij voorkeur 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.

2.7.12 Groepen

Er zijn twee soorten groepen:

1. Vrije groepen
2. Geblokkeerde groepen

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

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

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

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

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

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

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

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

2.7.13 Changementen

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

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

Het systeem biedt de volgende mogelijkheden:

De changementen zijn normaal in sequentie geplaatst. De volgende stand staat voor, maar begint pas als er apart een commando voor wordt gegeven. Indien gewenst is een harde koppeling mogelijk van de opvolgende changementen zonder stop.

Er kan altijd snel en met een minimum aan toetsaanslagen een ander changement gekozen worden. Het is bijvoorbeeld mogelijk om tijdens een voorstelling na changement 15 changement 4 te plaatsen.

Het is mogelijk om tussen geprogrammeerde changements nieuwe changements te programmeren. De nummering van de nakomende changements schuift op indien gewenst. Het is ook mogelijk om tussennummers te maken (bijv. 3.1).

De changements van de voorstelling kunnen in omgekeerde volgorde doorlopen worden.

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

Changements kunnen aan elkaar gekoppeld worden met een tijdvertraging of de conditionele voorwaarde van bijvoorbeeld de hoogte van een bepaalde trek.

Het is altijd mogelijk om een repetitie te laten beginnen met een willekeurig changement. Als het nummer van dat changement wordt opgegeven zullen alle trekken naar de juiste beginwaarde gaan, waarna de changements vanaf dat punt in volgorde worden doorlopen.

Het systeem geeft een waarschuwing als een changement wordt overgeslagen. Het blijft dan wel mogelijk om het gekozen changement toch uit te voeren.

Per bedieningseenheid kunnen altijd minimaal 2 changements tegelijk worden uitgevoerd.

Het is mogelijk om een trek te vervangen door een andere trek in een reeds geprogrammeerd changement. Alle parameters worden dan ook overgedragen aan die andere trek. Dit maakt het mogelijk om bij dezelfde voorstelling een decorstuk in een andere trek te hangen.

Indien een hoogtemerk van een trek of een groep wordt gewijzigd, dan wijzigt dit merk, indien de operator dit goedkeurt, in alle changements waarin het gebruikt is.

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

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

Bij het inrichten van de kap is het mogelijk om in te stellen dat trekken die zich van boven naar beneden bewegen vanaf 2,5 à 3m boven de toneelvloer met gereduceerde snelheid hun weg vervolgen.

Het is mogelijk om een as indien deze op het opgegeven merk is aangekomen met een enkele handeling verder te bewegen dan geprogrammeerd. Echter niet verder dan de hardware- of softwarematige eindschakelaars.

Bij het programmeren van een changement is het mogelijk delen van het changement te koppelen aan start/stop knoppen. Tijdens het uitvoeren van het changement kan men door het bedienen van de start/stop knoppen de vooraf geselecteerde delen van het changement ten alle tijden laten stoppen of starten.

Het is mogelijk met een enkele toets(combinatie) een trek uit een changement te halen

Het is eenvoudig een trek geheel uit een voorstelling te halen.

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

2.7.14 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.

2.7.15 Logfile

Alle op het beeldscherm getoonde meldingen en waarden 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 tekst / help tekst.

2.8 Kapbewaking

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

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

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

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

Tevens indien de hoofddraagconstructie parallel aan de trekrichting loopt de belasting per stramien weer te geven.

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.

2.8.1 Gelijktijdigheden belastingen hijsinstallaties

Algemeen geldt bij de belastingopgave:

- Gelijkmatic verdeelde belasting op de roede bedraagt 5kN.
- Puntlasten op een roede bedragen 2 x 2,3 kN met onderlinge afstand tussen de twee afzonderlijke puntlasten > de onderlinge afstand tussen de staalkabels waar de roede aan hangt (geldt alleen binnen de buitenste staalkabels).
- Belastingen aan punttrek of kettingtakel direct aan de haak.

Statische belasting:

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

Dynamische belasting:

- 100% van alle trekken, 0kN belast, versnelling 2.0 m/s², noodstop maximaal 3.3m/sec².
- 50% van alle trekken en de punttrek, 1kN belast, versnelling 2.0 m/s², noodstop maximaal 3.3m/sec² (daarvan max 50% direct naast elkaar).
- 30% van alle trekken en de punttrek, 2.3kN belast (puntlasten onder 1 kabel), versnelling 2.0 m/s², noodstop maximaal 3.3m/sec² (daarvan max 50% direct naast elkaar).
- 17.5% van alle trekken zonder de punttrek (maar minimaal 10 stuks), 5kN belast, versnelling 2.0 m/s², noodstop 3.3m/sec² (daarvan max 50% direct naast elkaar).
- De verschillende dynamische belastingen van de hijsinstallaties kunnen tegelijkertijd optreden.
- Het gewicht is steeds goed verdeeld over de stramienen.
- In de software kunnen beperkingen worden geprogrammeerd en volgt een waarschuwing indien gegeven waarden dreigen te worden overschreden.

2.9 Noodstopvoorziening

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

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

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

Het aantal noodknoppen per zaal dient door de leverancier te worden bepaald. Waarbij het uitgangspunt is dat op alle niveaus van ruimtes waarin installaties aanwezig zijn voldoende noodstoppen aanwezig zijn op goed bereikbare en logische locaties.

Benodigde bekabeling in separaat kabeltracé van hostalietbuizen.

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

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

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

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

2.10 Kraanbanen met en zonder verrijdbare traverse balken

Dit onderdeel bestaat uit:

76	m1	Kraanbanen boven zaal Grote Zaal
----	----	----------------------------------

108	m1	Kraanbanen met traversebalken boven toneel Grote Zaal
145	m	Kraanbanen Kleine Zaal

De verrijdbare traversebalken zijn bedoeld voor het hijsen van grote puntlasten door middel van kettingtakels.

De kraanbanen worden aan de spanten en wanden gemonteerd.

Onder de kraanbanen lopen door middel van loopkatten de traversebalken.

De traversebalken en de loopkatten worden met de hand op de juiste plaats gemanoeuvreerd.

Aan de traversebalken kunnen door middel van loopkatten kettingtakels worden gehangen.

De kraanbaanprofielen zijn zo opgehangen dat een kettingtakel met loopkat door middel van wissels van het ene naar het andere vak (gebied tussen twee spanten) kan worden gereden, zonder de kettingtakel te hoeven tillen. Per spant 02 stuks wissels aan de voor- en achterzijde van de toneeltoren.

Twee loopkatten per traversebalk waarmee deze aan de kraanbanen hangen. Elke traversebalk voorzien van een loopkat tbv de kettingtakel.

Traversebalken zijn berekend op kettingtakels met een hijsvermogen van 10kN.

Per traversebalk mogen max. 2 kettingtakels met een 1m. onderlinge afstand, totaal hijsvermogen van de twee kettingtakels is 10kN.

De loopkat waar de kettingtakel aan hangt is eveneens berekend op één kettingtakel. Eigen gewicht van de takel inclusief ketting is 1 kN en een werklust van 10 kN.

De profielmaten van de kraanbanen en traversebalken vereisen de goedkeuring van de constructeur.

De maatvoering van kraanbanen en wissels luistert zeer nauw in verband met de beperkte beschikbare ruimte om een kettingtakel door het spant heen te rijden.

De traversebalken en de loopkatten zijn voorzien van een blokkering, zodat de positie van de traversebalk en van de loopkat gefixeerd kan worden.

De traversebalken en loopkatten zijn eveneens voorzien van een wielbreukbeveiliging, zodat breuk van de wielen niet tot gevolg heeft dat de takel met last en al naar beneden valt.

De kraanbanen en traversebalken zijn door middel van eindstops beveiligd tegen het aflopen van de loopkatten. De eindstops zijn eenvoudig en zonder gereedschap wegneembaar. Het weg te nemen deel is beveiligd tegen vallen, door middel van een staalkabel.

Op elk spant 02 stuks aansluitingen voor de voeding en sturing van de kettingtakels.

Op de kraanbanen en op de traversebalken dient per segment de toelaatbare belasting aangegeven te worden door middel van duidelijk leesbare stickers. Traversebalken en loopkatten conform EN 17206:2020.

3 UC-2 HIJSINSTALLATIES

3.1 Aandrijvingen met overbrenging eventueel met trommel tbv UC-2 hijsinstallatie

Dit onderdeel bestaat uit:

2	stuks	Trommeltrekken achtertoneel Grote Zaal UC-2, 5kN
2	stuks	Trommeltrekken Tribunetrap UC-2, 3kN
4	stuks	Lieren met overbrenging en trommels tbv buizengrid Studio UC-2 5Kn
4	stuks	Takels met overbrenging UC-2/ BGV-C1 10kN ten behoeve van geluidsinstallatie huis Grote Zaal
6	stuks	Takels met overbrenging UC-2/ BGV-C1 10kN zij- en achtertonelen Grote Zaal
4	stuks	Takels met overbrenging UC-2/ BGV-C1 5kN Tribunetrap

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

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

~~De lieren voorzien van opnemers voor gewichts- en positiebepaling aan en van de reede of de haak.~~

Afhankelijk van het gebruik zal bij de nadere omschrijving in aangeven worden bij welke installaties gewichts- en/of positiebepaling gewenst is.

De motor zal kunnen opereren zonder geforceerde koeling.

Motoren hebben een overcapaciteit van ten minste 10%.

Elke lier wordt voorzien van een directe aandrijfas-techniek. Slippen of rek tussen aandrijfas en daadwerkelijke beweging is niet toegestaan.

Alle lieren zijn klasse S5, volgens IEC-EN 60034 met 60% ED.

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

Alleen volledig gesloten overbrengingskasten zijn toegestaan. Gelijmde of krimpverbindingen zullen niet worden toegestaan.

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

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

3.1.1 Trekken UC-2

Alle trekken hebben een hijsvermogen van 5kN, gelijkmatig verdeeld over de trek.

De trekken dienen voor het in de ophijzen van allerlei objecten zoals bijvoorbeeld: gaasdoeken, projectiedoeken, decorstukken, schijnwerpers etc.

2 stuks 5kN trommeltrekken op het achtertoneel Grote Zaal zijn 27,10m en 22m lang met een minimumhoogte van ca. 50 mm en een maximumhoogte van ca. 7,2 m boven toneelniveau. De roede van deze trekken op te hangen aan 10 en 8 stuks verzinkte staalkabels.

3.1.2 Lierfundatie ten behoeve van (trommel)trekken en hijsbare grids

Aan het plafond van de studio komen 4 stuks lieren. Het is aan de leverancier hoe deze te bevestigen aan de plafondconstructie.

De leverancier levert en monteert profielen waaraan de trommeltrekken van de zijtonelen geplaatst kunnen worden.

De profielen dienen op door de constructeur goed te keuren wijze worden bevestigd.

3.1.3 Overbrengingen

Overbrengingen dienen berekend te zijn volgens EN 17206:2020.

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

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

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

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

Er mag in het gehele aandrijfsysteem alleen gebruik gemaakt worden van vormgesloten overbrengingen. Slip en rek moeten uitgesloten zijn.

3.1.4 Trommels

De lieren moeten zijn voorzien van gegroefde trommels, met een aan de kabeldikte aangepaste diameter en groef. De staalkabel wordt door middel van

een instelbare aandrukrol op de trommel gehouden. Staalkabels mogen op elkaar liggen. E.e.a. volgens EN 17206:2020.

3.1.5 Slapkabelbeveiliging

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

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

3.1.6 Snelheid van de trekken en kettingtakels

Maximale snelheid alle soorten UC-2-trekken en kettingtakels is 0,2 m/s.

De snelheid van alle soorten UC-2-trekken is door middel van een potmeter traploos regelbaar op de afstandsbediening, naast regeling via de lessenaars in de ruimtes waar deze aanwezig zijn.

3.1.7 Beschermingsgraad

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

3.2 Roede, staalkabels en schijven

Dit onderdeel bestaat uit:

2	stuks	Roede, staalkabels en schijven tbv 5kN trekken UC-2 installatie Grote Zaal
2	stuks	Roede, staalkabels en schijven tbv 3kN trekken UC-2 installatie Tribunetrap
4	stuks	Hijsbaar grid Studio

3.2.1 Roedes

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

De roede van de trekken met een netto belasting van 5kN uit te voeren als laddertruss met onderregel van stalen buis rond 48,3 mm, wanddikte 2.9 mm, staalkwaliteit minimaal Fe510 (S 355 JR) en een bovenregel van stalen buis rond 76,1mm, met een wanddikte 3.25 mm

De roede van een 3kN trek dient onder de staalkabel een netto puntbelasting van 1,5kN te kunnen houden.

De roede van een 5kN trek dient onder de staalkabel een netto puntbelasting van 2,3kN te kunnen houden.

Puntlast op het uiteinde van roede maximaal 0,75kN

De totale hoogte van de roede is niet meer dan 300mm.

De oversteek van de roede bij de buitenste staalkabel is niet meer dan 650mm.

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

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

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

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

Roede voorzien van nokken voor vastzetten tijdelijke bekabeling. Uit te werken in engineeringfase.

Al het laswerk dient te voldoen aan NEN 2063.

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

De coating van alle onderdelen is RAL 9004.

3.2.2 Hijsbaar grid

Het hijsbaar grid met een netto belasting van 5kN uit te voeren als laddertruss met onderregel van stalen buis rond 48,3 mm, wanddikte 2.9 mm, staalkwaliteit minimaal Fe510 (S 355 JR) en een bovenregel van stalen buis rond 76,1mm, met een wanddikte 3.25 mm.

De truss dient onder de staalkabel een netto puntbelasting van 1,5kN te kunnen houden.

Puntlast op het uiteinde van roede maximaal 0,75kN.

De totale hoogte van de roede is niet meer dan 250mm.

De oversteek van het grid bij de buitenste staalkabel is niet meer dan 650mm.

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

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

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

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

Roede voorzien van nokken voor vastzetten tijdelijke bekabeling. Uit te werken in engineeringfase.

Al het laswerk dient te voldoen aan NEN 2063.

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

De coating van alle onderdelen is RAL 9004.

3.2.3 Belasting aan grid

Puntlasten op het grid van de 5kN trekken bedragen respectievelijk 2 x 2,3kN met onderlinge afstand tussen de twee afzonderlijke puntlasten $\geq$ de onderlinge afstand tussen de staalkabels waar de roede aan hangt.

Puntlast op het uiteinde van roede maximaal 0,75kN.

3.2.4 Doorbuiging roede

Maximale doorbuiging roede volgens EN 17206:2020.

Verticaal: 1/200 deel van de afstand tussen de staalkabels bij een puntlast van 1,25kN.

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

3.2.5 Nummering roede

De roede en grid aan de onderzijde links en rechts aan de uiteinden te voorzien van een wit of fluorescerend nummer, goed zichtbaar vanaf de toneelvloer.

De dop is tevens aan het uiteinde gemerkt zodat de nummering vanaf de zijkant zichtbaar is.

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

3.2.6 Staalkabels

De verzinkte staalkabels hebben een nominale belastbaarheid op basis van een gebruiksfactor 10. NB: bij de belastbaarheid gaat het om de netto last aan de roede, hijs oog of 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 EN 17206:2020 en tevens ter goedkeuring voorleggen aan de directie.

De verseizing van de kabels moet voldoen aan EN 17206:2020, 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".

3.2.7 Kabelschijven

De kabelschijven moeten minimaal een aan de kabel aangepaste diameter hebben en zijn voorzien van een aangepaste groef volgens NEN 3508 en EN 17206:2020.

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

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

De schijven worden aan twee zijden gesteund.

Bij toepassing van twee of meer staalkabels worden meergroefsschijven toegepast.

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

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

3.3 Remmen voor lieren, (trommel)trekken en kettingtakels

Dit onderdeel bestaat uit:

4	stuks	Remmen tbv trekken
14	stuks	Remmen tbv kettingtakels
4	stuks	Remmen tbv hijsbaar grid Studio

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

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

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

Beide remmen werken als bedrijfsrem.

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

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

3.4 Positiemeting

Niet van toepassing.

3.4.1 Eindschakelaars

Aan de trommelzijde van de lier of trommeltrek worden eindschakelaars gemonteerd. Deze zijn bedoeld om de motor veilig te stoppen als de software faalt zodat trekken niet buiten veilige grenzen kunnen bewegen. Voordat dit kan gebeuren is de trek al veilig gestopt. Andere oplossingen binnen UC2 zijn toegestaan. Deze moeten voorgelegd worden aan de theateradviseur.

3.5 Gewichtsmeting

Niet van toepassing

3.6 Besturing ten behoeve van UC2 installaties

3.6.1 Besturingssysteem

4	stuks	Regelaars trekken incl schakelkast
4	stuks	Regelaars hijsbaar grid incl schakelkast
1	stuks	Besturingssysteem Hijsinstallatie Studio
1	stuks	Besturingssysteem Hijsinstallatie Tribunetrap

UC2 installaties van de grote zaal kunnen bediend worden met afstandsbedieningen of de centrale mobiele bedieningslessenaars.

De bediening van de hijsbare grids in de studio en de takels en trekken bij de tribunetrap zal plaatsvinden door middel van een eigen besturingssysteem. De besturingen van de UC-2 systemen in de studio en bij de tribunetrap voldoen aan het volgende:

Het systeem voldoet aan NEN EN ISO 13949 delen 1 en 2 PL d.

Het systeem voldoet aan NEN EN ISO 61508 UC2.

De besturing is geschikt voor de besturing van maximaal 25 assen.

Het systeem staat los van het besturingssysteem van de grote zaal en kleine zaal.

De besturingslessenaar of paneel kan getoond worden bij de aanbidding.

Het bedieningspaneel is robuust en geschikt voor het gebruik.

Met het paneel kan worden gewerkt in handbediening ~~en geprogrammeerde bediening~~.

Een vast paneel is voorzien van een beveiliging door gebruik van onbevoegden.

Noodstop.

Van een geselecteerde as wordt getoond:

- Of een as geactiveerd is.
- Doel richting.

Bij de mobiele lessenaar wordt een robuuste slijtvaste aansluitkabel geleverd van minimaal 15m. De kabel is aan beide zijden voorzien van connectoren.

In de Studio en bij de Tribunetrap zijn twee aansluitpunten aanwezig voor het verbinden van de lessenaars met het systeem.

3.6.2 Veiligheid besturing

Het besturingssysteem van de UC-2 hijsinstallatie is niet geschikt voor het hijsen van lasten boven en met personen.

Met een activeringsknop kunnen bewegingen gestart worden.

Zodra de activeringsknop wordt losgelaten stoppen alle bewegingen

3.7 Noodstopschakelaars

Er dient een netwerk van noodstopschakelaars voorzien te worden voor alle theatertechnische mechanisch bewogen installaties per ruimte.

Het activeren van een van deze schakelaars beëindigt de beweging van alle theatertechnische mechanische installaties

Onderdeel van de levering is de bekabeling en installatie van het netwerk noodstops.

De aantallen en positie van de noodstopschakelaars in overleg met de theateradviseur.

Het noodstop netwerk dient te voldoen aan NEN-EN 418.

3.8 Kraanbanen met en zonder verrijdbare traverse balken

Dit onderdeel bestaat uit:

80	m	Kraanbanen met traversebalken boven zijtoneel links Grote Zaal
36	m	Kraanbanen boven achtertoneel Grote Zaal
16,5	m1	Kraanbaan achtertoneel Kleine Zaal

24	m	Kraanbanen met 4 loopkatten Tribunetrap
----	---	---

De verrijdbare traversebalken zijn bedoeld voor het hijsen van grote puntlasten door middel van kettingtakels.

De kraanbanen worden aan de spanten en wanden gemonteerd. Onder de kraanbanen lopen door middel van loopkatten de traversebalken of direct de kettingtakels.

De traversebalken en de loopkatten worden met de hand op de juiste plaats gemanoeuvreerd.

Aan de traversebalken kunnen door middel van loopkatten kettingtakels worden gehangen.

De kraanbaanprofielen zijn zo opgehangen dat een kettingtakel met loopkat door middel van wissels van het ene naar het andere vak (gebied tussen twee spanten) kan worden gereden, zonder de kettingtakel te hoeven tillen. Per spant 02 stuks wissels.

Traversebalken zijn berekend op kettingtakels met een hijsvermogen van 10kN.

Per traversebalk mogen max. 2 kettingtakels met een 1m. onderlinge afstand, totaal hijsvermogen van de twee kettingtakels is 10kN.

De loopkat waar de kettingtakel aan hangt is eveneens berekend op één kettingtakel. Eigen gewicht van de takel inclusief ketting is 1 kN en een werklust van 10 kN.

De profielmaten van de kraanbanen en traversebalken vereisen de goedkeuring van de constructeur.

De traversebalken en de loopkatten zijn voorzien van een blokkering, zodat de positie van de traversebalk en van de loopkat gefixeerd kan worden.

De traversebalken en loopkatten zijn eveneens voorzien van een wielbreukbeveiliging, zodat breuk van de wielen niet tot gevolg heeft dat de takel met last en al naar beneden valt.

De kraanbanen en traversebalken zijn door middel van eindstops beveiligd tegen het aflopen van de loopkatten. De eindstops zijn eenvoudig en zonder gereedschap wegneembaar. Het weg te nemen deel is beveiligd tegen vallen, door middel van een staalkabel.

Op elk spant 02 stuks aansluitingen voor de voeding en sturing van de kettingtakels. Voorzien van een festoonvoorzienig voor de bekabeling..

Op de kraanbanen en op de traversebalken dient per segment de toelaatbare belasting aangegeven te worden door middel van duidelijk leesbare stickers. Traversebalken en loopkatten conform EN 17206:2020.

4 UC-LSL3 en UC-LSL4 HEFINSTALLATIES

4.1 Aandrijvingen met overbrengingen tbv UC-LSL3 en UC-LSL4 hefinstallatie

Dit onderdeel bestaat uit:

3	stuks	Orkestbakheffer UC-LSL4
1	stuks	Regieheffer UC-LSL3

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

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

De aandrijving van de orkestbakheffers zijn voorzien zijn van opnemers voor positiebepaling.

Afhankelijk van het gebruik zal bij de nadere omschrijving in onderstaande worden bij welke installaties gewichts- en/of positiebepaling gewenst is.

De aandrijving zal kunnen opereren zonder geforceerde koeling.

Aandrijvingen hebben een overcapaciteit van ten minste 10%.

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

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

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

4.1.1 Motorfundatie ten behoeve van heffers

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

4.1.2 Orkestbakheffer(s)

De heffer(s) dienen voor het positioneren van werkvloer of zaalvloer zoals bijvoorbeeld: Toneelvloer, zaalvloer of orkestbakvloer etc.

3 stuks heffers hebben een oppervlakte van 35,1m², 16,3m² en 16,3m², met een minimumhoogte van ca. -3,350m ten opzichte van de toneelvloer en een maximumhoogte gelijk aan toneelniveau, hierbij rekening houdend met de vloerafwerking.

De heffers inclusief constructie en topvloer hebben een hefvermogen van 2,5kN/m² dynamisch en 7,5kN/m² statisch.

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

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

4.1.3 Regieheffer

Ten behoeve van het drempeloos bereiken van de regiepositie met technische materialen is de zaalvloer een eenvoudige regieheffer voorzien.

De heffer dient voor het traploos positioneren van de werkvloer van de regieheffer op bijvoorbeeld: Laadhoogte, voorstellingshoogte, regiehoogte etc

De heffer heeft een oppervlakte van ca.8,5 m², met een minimumhoogte van ca. 2.923mm+P(rij 16) en een maximumhoogte van ca. 3910mm+P (foyer).

De heffer inclusief constructie en topvloer heeft een hefvermogen van 10kN en een statisch vermogen van 5kN/m².

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

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

4.1.4 Overbrengingen

Overbrengingen dienen berekend te zijn volgens EN 17206:2020.

4.1.5 Snelheid van de heffers

Een variabele snelheid met een maximale snelheid alle orkestbakheffers van 3 m/min.

Maximale snelheid regieheffer: 2m/min.

4.2 Constructie heffer

4.2.1 Orkestheffer

De orkestheffer samen te stellen uit:

Een plateau, vervaardigd uit hoofdprofielen gekoppeld door UNP 100 profielen op een onderlinge afstand van 600mm. Op deze profielen wordt door de bouwkundig aannemer de houten dekvloer en parket gelegd.

Alle heffers worden voorzien van wegneembare balustrades die dient als doorvalbeveiliging vanuit de zaal wanneer de heffer op orkestbakniveau staat en de volgende heffer op zaalniveau. De wegneembare balustrade wordt door de bouwkundig aannemer geleverd. De leverancier van de hefinstallatie dient wel voorzieningen op te nemen om deze balustrades te monteren aan de voorzijde van de kleine orkestbakliften.

De orkestheffer aan de onderzijde rondom te voorzien van een stalen constructie waaraan een afscherming gemonteerd kan worden. De afscherming is nodig voor het moment dat de orkestheffer op toneelniveau staat, zodat men niet tussen de heffer en de zaalvloer de orkesthefput kan vallen en kijken. Levering van de houten afscherming door de bouwkundig aannemer.

De afscherming is zo hoog, dat knelgevaar bij het bewegen van de heffer effectief voorkomen wordt. Indien de afscherming knelgevaar onvoldoende voorkomt, vormen knellijsten onderdeel van de levering
Hefconstructie met bijbehorende fundering en geleiding die de stabiliteit van de heffer garandeert (ter goedkeuring van de theateradviseur)

De heffer aan te drijven door middel van Spiraliften, duwkettingen, of een gelijkwaardig systeem.

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

De heffer en de bediening van de heffer voldoen aan EN 17206:2020

4.2.2 Regieheffer

De regieheffer is traploos in hoogte verstelbaar.

Het bovenste deel van het platform van de regieheffer kan tot het vloerniveau van de foyer geraken (3.910+P)

Het bovenste deel van het platform wordt afgewerkt door de bouwkundig aannemer met een houten dekvloer met hierop PVC. Hiermee dient rekening te worden gehouden bij de positionering.

Het platform is belastbaar met een veranderlijke belasting van 2,5kN/m²
In het platform is een luik waarin de voor de regie benodigde E-voorzieningen bereikbaar zijn.

Rondom de regieheffer is een schachtwand waardoor afknelling van ledematen uitgesloten is.

In de heffer is een luik voor onderhoud van de hefinstallatie.

4.3 Remmen voor heffers

De aandrijvingen uit te rusten met een goedgekeurd remsysteem conform EN 17206:2020,

De aandrijvingen zijn voorzien van dubbele reminrichting conform EN 17206:2020. Beide zijn onafhankelijk van elkaar in staat om 125% van de maximale last die beweegt tot stilstand te brengen en te houden.

De reminrichting is in staat om de last tot stilstand te brengen en te houden bij een maximaal motorkoppel.

Als de voeding van de hefinstallatie wegvalt, dient de reminrichting aan te grijpen. Ook dan is de noodstop gecontroleerd.

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

4.4 Besturing ten behoeve van UC-LSL4 hefinstallaties

4.4.1 Besturingssysteem

De UC-LSL4 orkestbakhefinstallaties worden bediend met de mobiele bedieningslessenaars UC4 en UC-5 en via lokale bediening. De bediening van de regieheffer zal plaatsvinden door middel van een besturingssysteem.

Het systeem voldoet aan de eisen zoals vermeld bij hoofdstuk 2 en met de eisen vanaf § 4.4.2

Dit onderdeel bestaat uit:

1	stuks	Besturingssysteem Regieheffer
1	stuks	Besturingssysteem Orkestbakheffers

Het systeem voldoet aan NEN EN ISO 13949 delen 1 en 2 PL d.

Het systeem voldoet aan NEN EN ISO 61508 UC2.

De besturingslessenaar of paneel kan getoond worden bij de aanbidding.

4.4.2 Bediening orkestbak

De bediening van de orkestheffer(s) vindt plaats met een dubbele bediening.

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

De drie heffers kunnen synchroon bewogen worden.

De heffer kan alleen bewegen indien beneden de werking geactiveerd wordt door middel van een vasthoudbediening met zicht op de baan van de heffers.

4.4.3 Bediening regieheffer

Het mobiele bedieningspanelen is d.m.v. een flexibele kabel aan te sluiten op één inprikpunt in de zaal.

De flexibele kabel heeft voldoende lengte om naast de heffer te staan bij bediening.

Het bedieningspaneel is robuust en geschikt voor het gebruik.

Het mobiele bedieningspaneel is voorzien van de volgende functies:

- Op en neer
- Noodstop.

4.4.4 Veiligheid besturing

Het besturingssysteem van de UC-LSL4 hefinstallaties is niet geschikt voor het heffen van personen.

Met een activeringsknop kunnen bewegingen gestart worden.

Zodra de activeringsknop wordt losgelaten stoppen alle bewegingen.

4.5 Noodstopschakelaars

Er dient een netwerk van noodstopschakelaars voorzien te worden voor alle theatertechnische mechanisch bewogen installaties per ruimte.

Het activeren van een van deze schakelaars beëindigt de beweging van alle theatertechnische mechanische installaties

Onderdeel van de levering is de bekabeling en installatie van het netwerk noodstops.

De aantallen en positie van de noodstopschakelaars in overleg met de theateradviseur.

Het noodstop netwerk dient te voldoen aan NEN-EN 418.

4.6 Orkestbaknet

De orkestbakheffer voorzien van een orkestbaknet dat gespannen kan worden boven de orkestbak wanneer de heffer zich onder het toneelniveau bevindt.

Er wordt voorzien in één net dat geschikt is voor gebruik met de orkestbak als geheel (4 rijen) of slechts een gedeelte (2 rijen).

Orkestbaknet en opspaninrichting zijn deel van de levering.

Bevestigingspunten om het net aan te bevestigen zijn onderdeel van de bouwkundige levering.

De staalkabelopspaninrichting heeft een trekkracht van minimaal 5kN.

Aan de korte zijden van de orkestbak is de staalkabelopspaninrichting bevestigd aan de bevestigingspunten in de zaalwand.

Het net te vervaardigen uit zwart draad met een diameter van 5mm en een maaswijdte van 45x45mm.

Het net is bestand tegen het invallen van voorwerpen vanaf de toneelrand met een maximaal gewicht van 2kN.

Aan de zaalzijde van het net is een zwarte canvasband gestikt.

In de gehele buitenlijn van het net is een eindeloze pees geweven.

De pees wordt door middel van daarvoor geschikte musketons aan de toneelrand bevestigd

Tevens wordt door middel van horizontale stalen schijven, die tussen het net en de pees zijn bevestigd, de pees aan beide zijanten opgespannen door de opspaninrichting.

5 Ophangvoorzieningen, bruggen en vloeren.

5.1 Rollenzoldervloer

Dit onderdeel bestaat uit:

388	m ²	Rollenzoldervloer
-----	----------------	-------------------

De bouwkundig aannemer levert en monteert de spanten en staalconstructie waaraan de keerschijven worden bevestigd.

De leverancier levert en monteert de vloer van de rollenzolder.

De vloer is samengesteld uit C-profielen en roosters.

Het betreft koudgewalste C-profielen die volgens de ontwerptekeningen van de theateradviseur worden aangebracht.

De maatvoering van de C-profielen en de afstand tussen de C-profielen luistert nauw (zie ontwerptekeningen van de theateradviseur).

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.

De profielen kunnen zonder gereedschap eenvoudig worden uitgenomen.

De profielen worden voorzien van een antislipbehandeling.

Boven de wielstoelen en de balken waar de wielstoelen aan bevestigd zijn, dient de leverancier roostervloeren te leveren. De roostervloeren steken niet voorbij de balken.

De roosters hebben een maaswijdte van 30mm x 30mm., waarbij de bovenzijde van het rooster gelijkligt 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 m², maar op 1m².

Voor de lamellenvloer geldt een maximale doorbuiging van 1:200 tussen beide opleggingen.

Uitvoering conform ontwerptekeningen Theateradviseur.

Kleur van de onderdelen van de af te stemmen met de gebruiker en architect.

5.2

Toneelbruggen

Dit onderdeel bestaat uit:

19	m1	Bedienbrug hijsinstallatie
----	----	----------------------------

De Leverancier levert en monteert de bedieningsbrug en levert hekwerken van de toneelbruggen. De bouwkundig aannemer levert de toneelbruggen.

Afmetingen van de bruggen conform tekening theateradviseur.

De brug is primair bedoelt voor het bedienen van de bedieningslessenaar voor de hijs- en hefsystemen. Voor de montage en verplaatsbaarheid van deze lessenaar dient een voorziening te worden opgenomen.

De brug is tevens voor het ophangen van schijnwerpers
Hangstaven van stalen buisprofiel om de 3.000mm.

Vloerconstructie uit stalen U-profielen met aangelaste schopplaten. Vloer uitvoeren uit betonplex met antislip.

Hoogte schoprand 150mm, waartussen een vloer uit anti-slip multiplex dikte volgens opgave leverancier. Een afwerking van multiplex met een rubberdekvloer is ook toegestaan.

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

De knieregel is in hoogte verstelbaar dmv een aan beide zijde gemonteerd C-profiel met vastzet hendel.

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

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

Uitvoering conform ontwerptekeningen theateradviseur.

5.3

Werkvloer boven orkestbak

Dit onderdeel bestaat uit:

54	m ²	Werkvloer boven orkestbak Grote Zaal
----	----------------	--------------------------------------

De leverancier levert een vloer boven de orkestbak.

De werkvloer is samengesteld uit hoofdconstructiedelen, tussenliggers, vloer en leuningen.

In de werkvloer zijn loodrecht onder de kraanbanen sleuven opgenomen in de vloer. De sleuven zijn afsluitbaar doormiddel van om te klappen roosters van elk 300mm lang en 110mm breed.

De sleuven in de vloer zijn 100mm breed.

De vloer inclusief roosters moet een veranderlijke belasting aan kunnen van 2,5kN/m².

Buiten de sleuven is de vloer vervaardigd uit multiplex platen met een antisliplaag.

De leuning aan de zaal en toneelzijde van de werkvloer worden afgewerkt met een schoprand 150mm, knieregel en handregel ronde buis Ø 48,3mm, wanddikte 2,9mm., staalkwaliteit Fe 510 (S335 JR).

De werkvloer sluit aan de zijkanten zonder tussenruimte aan op zijbruggen.

5.4 Lichtbruggen

Dit onderdeel bestaat uit:

51	m1	Zaalbruggen Grote Zaal
15	m1	Zijbruggen zaal Grote Zaal
37	m1	Zijbrug met spotstang en leuning Grote Zaal
26,5	m1	Achterbrug met spotstang en leuning Grote Zaal
116	m1	Lichtbruggen Kleine Zaal
50	m1	Zijbruggen Toneel Kleine Zaal

De leverancier levert en monteert de bruggen.

Afmetingen van de bruggen conform tekening theateradviseur.

De bruggen zijn bedoeld voor het plaatsen, ophangen en stellen van schijnwerpers.

De tweede zaallichtbrug in de Grote Zaal gezien vanaf het toneel wordt ook gebruikt als opstelplaats voor volgspots.

De vloer moet een veranderlijke belasting aan kunnen van 2,5kN/m².

Tijdens de voorstelling moeten technici op de lichtbruggen 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.

De brug wordt samengesteld uit:

Vloerconstructie uit stalen U-profielen met aangelaste schopplaten. Vloer uitvoeren uit betonplex met antislip.

De vloeren van de lichtbruggen in de GZ en KZ voorzien van te openen delen om haak van een kettingtakel door te laten zakken.

Hoogte schoprand 120mm, waartussen een vloer uit anti-slip multiplex dikte volgens opgave leverancier.

Aan de zaalzijde een schoprand 150mm, knieregel en handregel ronde buis Ø 48,3mm.

Aan de toneelzijde een schoprand 150mm.

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. Hieronder een vaste doorlopende dwarsstang voor het ophangen van bewegend licht.

De dwarsstangen zijn 600mm lang.

De dwarsstangen zijn handmatig met een draaihendel verticaal en horizontaal 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 drempelloos.

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.

5.5 Spotstangen en railingen

Dit onderdeel bestaat uit:

37	m1	Spotstang en railing zijbrug toneel Grote Zaal
15	m1	Zijbruggen zaal Grote Zaal
26,5	m1	Spotstang en railing achterbrug toneel Grote Zaal
60	m1	Spotstangen balkonrand Grote Zaal
60	m1	Spotstangen Rinnes Grote Zaal
8	m1	Spotstang en railing brug achtertoneel Kleine Zaal
120	m1	Dubbele spotstang met dwarsverbindingen omloopgang Kleine Zaal
75	m1	Spotstang foyer
15	m1	Railing werkvloer

De leverancier voorziet de spotstangen conform tekening van de theateradviseur.

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

De spotstangen van de lichtkoven zijn een vaste inrichting en dienen goed bereikbaar te zijn.

De spotstangen van de zijlicht posities moeten, vanwege ruimtegebrek in de zijwand van de grote zaal, uitgeklapte kunnen worden om er schijnwerpers aan op te kunnen hangen, waarna de buitenwand gesloten kan worden. Een en ander conform tekening van de theateradviseur.

De spotstangen in de omloop van de Kleine Zaal worden 150mm onder het plafond bevestigd.

De belasting van de spotstangen is 1 kN/m1.

Kleur Spotstangen foyer uitvoeren in RAL9010. Overige Spotstangen zwart uitvoeren (RAL 9004)

Uitvoering conform Definitief Ontwerptekeningen theateradviseur.

5.6 Montagerail Grote Zaal

De montagerail en de bevestiging dienen geschikt te zijn om een puntlast van 1kN te kunnen dragen.

De te gebruiken montagebouten in de montagerail zijn van M10 formaat.

De wijze van montage van de montagerail is af te stemmen met de constructeur en de akoestisch adviseur (in verband met plaatsing tussen akoestische wandafwerking).

De kleur van de montagerail is af te stemmen met de opdrachtgever.

5.7 Maataanduiding vloer, zijbruggen en trekken

Dit onderdeel betaalt uit:

1	stuks	Maataanduiding vloer, zijbruggen en trekken.
---	-------	--

Koperen Kees

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

Loden Louis

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

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

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

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

Nummering op toneelvloer, toneelzijbruggen en bedieningsbrug

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 toneelzijbruggen en de bedieningsbrug worden de treknummers op de leuning geschilder

6 OVERIGE EISEN EN BEPALINGEN

6.1 Elektrotechnische installatie-onderdelen

Dit onderdeel bestaat uit:

1	stuks	Elektrotechnische installatie-onderdelen
---	-------	--

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

In de Grote zaal tweemaal 250A/400V. In de lierenruimten op de rollenzolder wordt in elk daarvan een voeding geleverd.

In de Grote Zaal in de put van de orkestheffers eenmaal 63A/400V.

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

In de Kleine Zaal eenmaal een voeding van 63A/400V tbv trekkeninstallatie en tweemaal een voeding van 32A/400V tbv kettingtakels.

In de Studio eenmaal een voeding van 32A/400V.

Bij de tribunetrap eenmaal een voeding van 32A/400V

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

Alle gebruikte vast geïnstalleerde kabels dienen halogeenvrij te zijn. Verlengkabels en kabels van bedieningspanelen dienen soepel te zijn. De verschillende soorten kabels en kabellengtes zijn door de leverancier nader te specificeren.

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

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

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

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

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

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

Kabelgoten dienen na montage gereinigd te worden van afval en bouwstof. Na reiniging van de kabelgoten dienen deze afgesloten te worden met deksels.

Delen van de kabelgoten zijn onderling met een aardingsdraad (min. 2,5 mm²) verbonden en verbonden aan de aarde van het gebouw. Kabelgeleidingssystemen mogen niet over begaanbare vloerdelen gelegd worden.

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

6.2 Constructieve berekeningen

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

Door de leverancier te vervaardigen detailberekeningen van de volgende onderdelen:

- liggers, kolommen, stabiliteitsvoorzieningen e.d.,
- verbindingen en verstijvingen,
- verankeringen,
- tijdelijke steun- en hulpconstructies.

Berekeningsgrondslagen:

- hoofdberekeningen van de constructeur,
- tekeningen van de constructeur.

Belastingen:

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

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

6.3 Waarschuwingsborden

Dit onderdeel bestaat uit

1	set	Waarschuwingsborden
---	-----	---------------------

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

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

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

Waarschuwingsborden te monteren bij alle toegangen tot lierenruimte met de tekst:

U betreedt een machineruimte

TOEGANG UITSLUITEND VOOR BEVOEGD PERSONEEL

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

Bij alle toegangen tot de podia waarschuwborden te plaatsen met de tekst:
LET OP!
U BETREEDT EEN RUIMTE MET EEN GEMECHANISEERDE
HIJSINSTALLATIE.

6.4 Schilderwerken

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

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

Vervolgens wordt het staalwerk afgewerkt met afwerklaag.
De aanbevolen laagdikte is 60 – 100 mu. De minimale droge laagdikte bedraagt 50 mu.

Alle kleuren ter goedkeuring van de directie.

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

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

6.5 Keuring

Dit onderdeel bestaat uit:

1	stuks	Keuring
---	-------	---------

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

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

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

De Sachverständiger stelt eveneens vast of de installatie voldoet aan de NEN EN 13849 PL e.

Nadat de lijst met opmerkingen van de Sachverständiger en deze naar tevredenheid van de Sachverständiger volledig is weggewerkt, zal een

gecertificeerd keurende instantie de installatie keuren. Deze instantie geeft indien de gehele installatie is goedgekeurd een goedkeuringscertificaat af. De gecertificeerd keurende instantie krijgt geen inzage in de opmerkingenlijst van de Sachverständiger.

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

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

De Sachverständiger zal drie keuringen uitvoeren:

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

De kosten voor de Sachverständiger zijn voor de opdrachtgever, tenzij de leverancier een Sachverständiger instelt als keurende instantie.

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

Opmerkingen van de Sachverständiger worden verwerkt in de werktekeningen.

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

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

6.6 Oplevering

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

Volledigheid van de installatie conform dit bestek.

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

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

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

6.7 Logboek

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

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

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

6.8 Handleiding

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

6.9 Garantie

De leverancier garandeert de duurzaamheid van alle onderdelen.

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

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

De garantieperiode voor mechanische onderdelen bedraagt 5 jaar.

De garantieperiode voor elektronica bedraagt 2 jaar.

De garantie omvat arbeidsloon, voorrijkosten, materialen en onderdelen.

Op reparaties tijdens de garantieperiode gaat de garantieperiode opnieuw in.

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

.

6.10 Onderhoud en MJOP

Gedurende de eerste jaar na op levering is het onderhoud onderdeel van de levering. Na oplevering levert de leverancier een MJOP volgens NEN 2767 waarbij 10 jaar vooruit wordt gekeken..

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

Het All-In onderhoud bevat de volgende onderdelen:

- Alle arbeidsuren en reis en verblijfkosten.
- Alle 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.

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

De computerbesturing is online verbonden met een helpdesk van de leverancier. Deze kan dus snel reageren in geval van een storing. Upgrades kunnen op deze manier worden ingevoerd. De programmatuur is daartoe voorzien van een vrijgavefunctie van deze functie. Als de functie niet is vrijgegeven (dit is de default-instelling bij programmastart) is toegang van buitenaf niet mogelijk. De schakelfunctie valt automatisch na een dag terug in de stand dat inloggen van buitenaf niet mogelijk is.

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

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

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

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

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

De leverancier doet een opgave van de reserveonderdelen die in het Stadstheater worden opgeslagen, om te zorgen dat de voorstelling altijd doorgang kan vinden, ook als er vitale onderdelen van de installatie uitvallen.

De leverancier beschrijft per onderdeel welk protocol moet worden gevolgd en onderbouwt daarmee de keuze van onderdelen die direct beschikbaar moeten zijn.

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

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

6.11 Instructie

Dit onderdeel bestaat uit:

1	stuks	Instructie
---	-------	------------

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

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

Voor ingebruikname:

1^e instructie: 4 dagdelen op verschillende dagen

2^e instructie: 2 dagdelen op verschillende dagen

Na ingebruikname:

3^e instructie: 2 dagdelen op verschillende dagen.

De instructie behandelt minimaal de volgende onderdelen:

- Opbouw van de installaties
- werkmethode en werkverdeling
- organisatie en verantwoordelijkheden
- preventie letsel
- inhangen/ uithalen last
- merken en gewichten
- (blind) programmeren changementen
- Storingsanalyse en oplossen van storingen.
- onderhoud en revisie

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

6.12 Opleidingsplan

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

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

De leverancier is aanwezig bij de eerste acht (8) voorstellingen waarbij de installatie wordt gebruikt om te assisteren bij de ingebruikname van het systeem. De aanwezigheid geldt ook voor de op- en afbouw van de betreffende voorstellingen.

6.13 Maten

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

6.14 Tekeningen

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

In de werkfase worden geen aanvullende tekeningen en berekeningen verstrekt.

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

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

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

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

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

Op de werktekeningen moet zijn aangegeven:

Soort, kwaliteit en conservering,

Een overzicht van de constructie en de maatvoering,

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

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

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

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

6.15 Aanpassingen en wijzigingen

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

6.16 Staalkabels

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

6.17 Staalsoort en staalkwaliteit

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

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

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

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

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

Bovenstaande geldt ook voor alle toebehoren zijnde:

- Lassen
- oplegvoorzieningen.

6.18 Bevestigingen

6.18.1 Boutverbindingen

Kwaliteitsklasse volgens NPR 1800:

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

Alle bouten, moeren en sluitringen een en dezelfde kwaliteit

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

Materiaal, conservering:

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

6.18.2 Ankers

Staalqualiteit: minimaal 4.6

Aantal en afmetingen: door leverancier te bepalen

Materiaal, conservering:

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

6.18.3 Laswerk

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

Keeldoorsnede door leverancier middels berekening te bepalen.
minimaal 4 mm.

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

Na het lassen de slakken van lasrupsen en spatten verwijderen.

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

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

6.18.4 Schotten en platen

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

6.19 Bescherming en conservering

6.19.1 Metallieke deklagen, tijdstip van aanbrengen

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

6.19.2 Behandeling beschadigde conserveringslagen

Ter invulling van VVSG 1983:

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

6.20 Engineering, projectmanagement en montage

1	stuks	Engineering
---	-------	-------------

U overlegt aan de adviseur binnen een week na opdracht een tekeningplanning waarin aangegeven welke tekeningen wanneer ter

goedkeuring zullen worden aangeleverd. Het is niet toegestaan installatiedelen aan te brengen zonder goedgekeurde tekeningen.

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

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

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

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

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

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

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

Het montageplan moet de volgende gegevens bevatten:

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

7 ALGEMENE VOORSCHRIFTEN

Op het werk zijn van toepassing de Administratieve voorschriften zoals opgesomd in de Inkoopvoorwaarden van de gemeente Arnhem

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

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

- Bouwprocesbesluit Arbeidsomstandighedenwet
- Bouwbesluit
- Wet op de Arbeidsomstandigheden
- Warenwetbesluit Machines/Machinerichtlijn 2006/42EG
- EN 17206:2020: Evenemententechnologie - Machines voor tonelen en andere productiegebieden - Veiligheidseisen en beproevingen
- NEN 1010 (Veiligheidsbepalingen voor laagspanningsinstallaties)
- NEN 3140 (Bedrijfsvoering van elektrische installaties)
- NEN 3231 (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 UC 2 en UC 3 (Functional safety of electrical/electronic/programmable electronic safety-related systems)
- alle op dit soort installaties betrekking hebbende bladen van de arbeidsinspectie

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

- NEN 915 Thermisch aangebrachte zinklagen op rond staaldraad. (Eisen en keuringsmethoden.)
- NVN-ENV 1090 Voorschriften voor het vervaardigen van staalconstructies voor gebouwen (VVSG 1983)
- NEN-EN-ISO 1461 Thermisch aangebrachte zinklagen op staal, gietijzer en gietstaal (Eisen en keuringsmethoden.)
- 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.

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

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

Einde document.