

G20TT1920.b.B02.7

**Theater aan de Parade,
's-Hertogenbosch**

Werkomschrijving theatermechanische hijsinstallaties

Status: Definitief



Theater aan de Parade - 's-Hertogenbosch

Colofon

Project: Theater aan de Parade, 's-Hertogenbosch

Betreft: Werkomschrijving theatermechanische hijsinstallaties

Kenmerk: G20TT1920.b.B02.7

Status: Definitief

Aantal pagina's: 54

Aantal bijlagen: 4

Plaats en datum: Uden, 21 mei 2021

Uitgevoerd door: PBTA B.V.

Opsteller: Arnoud van Dijk

E-mail: a.v.dijk@pbta.nl

Telefoon: (0413) 26 43 44

Secretariaat: sd

© PBTA B.V., Uden 2021

Niets uit dit document mag worden verveelvoudigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, fotokopie of op welke andere wijze dan ook zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van PBTA B.V.

INHOUDSOPGAVE

Pagina

1	INLEIDING	4
1.1	Technische bekwaamheid inschrijver	4
1.2	Beoogd gebruik	4
2	ALGEMENE OMSCHRIJVING VAN HET WERK.....	7
2.1	Overzicht van de te leveren en/of monteren theatermechanische installaties	7
2.1.1	Grote zaal.....	7
2.1.2	Paradezaal	7
2.2	Tot het werk behorende werkzaamheden	8
2.2.1	Instructie.....	8
2.3	Niet tot het werk behorende werkzaamheden	8
2.4	Kwaliteit van de materialen en de uitvoering	8
2.4.1	Algemeen	8
2.4.2	Voorschriften, regels en normen	9
2.5	Specifieke eisen aan de installaties	10
2.5.1	Machinerieën.....	10
2.5.2	Montage staalconstructies.....	10
2.5.3	Schilderwerk staal	11
2.5.4	Elektrotechnische voorzieningen	11
2.6	Akoestische eisen	12
2.7	Reserveonderdelen	13
3	TECHNISCHE OMSCHRIJVING VAN HET WERK - GROTE ZAAL.....	15
3.1	Besturing theatermechanische installaties	15
3.1.1	Computerbesturing	15
3.1.2	Besturing niet-computergestuurde theatermechanische installaties	18
3.1.3	Categorie 1 stop	18
3.1.4	Noodstop (emergency stop)	19
3.2	Decortrekken (UC6).....	19
3.2.1	Onderdelen	19
3.2.2	Montage	21
3.2.3	Besturing decortrekken	21
3.3	Rideau friestrek (UC4).....	22
3.3.1	Onderdelen	22
3.4	Manteau potentrek (UC4)	22
3.5	Voordoekhijslier (UC1)	22
3.5.1	Onderdelen	22
3.5.2	Montage	23
3.5.3	Besturing voordoekinstallatie	23
3.6	Sluier trek (UC6)	23
3.7	Beweegbare portaalbrug (UC4)	23
3.7.1	Onderdelen	23
3.7.2	Besturing portaalbrug.....	25
3.7.3	Decortrekken in/onder de portaalbrug (UC4)	25
3.8	Zijtrekken (UC4)	28
3.8.1	Onderdelen	28
3.8.2	Montage	28
3.8.3	Besturing prosceniumtakels	29
3.9	Orkestkamerzijwanden	29
3.9.1	Hijsinstallatie orkestkamerzijwanden (UC1 & UC-LSH4)	29
3.9.2	Orkestkamerzijwanden	30
3.10	Orkestkamerachterwand	31
3.10.1	Mechanica orkestkamerachterwand (UC-LSH4).....	31
3.10.2	Orkestkamerachterwand + ophijsbaar schot	32
3.11	Orkestkamerplafond (UC1).....	33
3.11.1	Hijsinstallatie vlakke orkestkamerplafonddelen (UC1)	33

3.11.2	Hijsinstallatie gebogen orkestkamerplafonddelen (UC1).....	33
3.11.3	Besturing kettingtakels orkestkamerplafond	34
3.11.4	Vlakke orkestkamerplafonddelen	35
3.11.5	Gebogen orkestkamerplafonddelen	35
3.12	Rollenzoldervloer.....	35
3.12.1	Onderdelen	35
3.13	Traverse toneeltoren	36
3.13.1	Onderdelen	36
3.14	Prosceniumtrekken (geluid) (UC4)	36
3.14.1	Onderdelen	36
3.14.2	Montage	38
3.14.3	Besturing prosceniumtakels	38
3.15	Zaaltrekken (UC4)	39
3.15.1	Onderdelen	39
3.15.2	Montage	40
3.15.3	Besturing zaaltrekken.....	41
3.16	Hijsvoorziening zaalklankkaatser (UC4)	41
3.16.1	Onderdelen	41
3.16.2	Montage	42
3.16.3	Besturing beweegbaar zaalplafond	42
3.17	Kettingtakel 1^{ste} zaalbrug (UC1)	42
3.17.1	Onderdelen	43
3.17.2	Besturing kettingtakel 1 ^{ste} zaalbrug.....	43
3.18	Railbalk + kettingtakel linker zaalzijbrug (UC1)	43
3.18.1	Onderdelen	43
3.18.2	Besturing kettingtakel 1 ^{ste} zaalbrug.....	44
4	TECHNISCHE OMSCHRIJVING VAN HET WERK - PARADEZAAL.....	45
4.1	Besturing theatermechanische installaties	45
4.1.1	Computerbesturing	45
4.1.2	Noodstopcircuit	47
4.2	Decortrekken steekasliden (UC1)	47
4.2.1	Onderdelen	47
4.2.2	Bediening	48
4.3	Zijtrekken steekasliden (UC1)	48
4.3.1	Onderdelen	48
4.3.2	Bediening	49
4.4	Zaaltrekken steekasliden (UC1)	49
4.5	Hijsinstallatie laatste rij tribune steekasliden (UC1)	49
4.5.1	Bediening	50
4.6	Schot tribune balkon (UC1)	50
4.6.1	Onderdelen	50
4.6.2	Bediening	51
5	KEURING DOOR LIFTINSTITUUT / TÜV	52
6	EG-VERKLARING VAN OVEREENSTEMMING BETREFFEND MACHINES	53
6.1	Bijlage II.1A verklaring	53
7	ONDERHOUD EN SERVICE	54
7.1	Jaarlijks onderhoud	54

Theater aan de Parade - 's-Hertogenbosch

- BIJLAGE A: CHECKLIST COMPUTERBESTURING GROTE ZAAL VERPLICHTE FUNCTIES**
- BIJLAGE B: CHECKLIST COMPUTERBESTURING PARADE ZAAL VERPLICHTE FUNCTIES**
- BIJLAGE C: TEKENINGEN**
- BIJLAGE D: ORKESTKAMER UITWERKING NOAHH**

1 INLEIDING

Voor u ligt het beschrijvende document dat behoort bij de Europese openbare aanbesteding voor de theatermechanische hijsinstallaties voor het Theater aan de Parade te 's-Hertogenbosch.

1.1 Technische bekwaamheid inschrijver

De inschrijver verklaart door ondertekening van het Uniform Europees Aanbestedingsdocument dat hij voldoet aan de gestelde geschiktheidseisen betreffende de technische bekwaamheid.

De inschrijver dient een referentieproject in te dienen van vergelijkbare omvang (met betrekking op het aantal aan te sturen motoren). Verder dient het besturingssysteem van het referentieproject hetzelfde te zijn als wat voor Theater aan de Parade wordt aangeboden.

Van het referentieproject dient een certificaat met bijbehorende bijlage te worden bijgevoegd, waaruit blijkt dat de computerbesturing voldoet aan de volgende eisen:

- IEC 61508 niveau SIL 3 voor de veiligheidsfuncties conform CWA 15902-1 hoofdstuk 8.3.1

Het certificaat met bijbehorende bijlage dient afkomstig te zijn van een onafhankelijke partij zoals bijvoorbeeld de TÜV of Liftinstituut. Op het certificaat met bijbehorende bijlage moet af te leiden zijn dat alle veiligheidsfuncties conform CWA 15902-1 hoofdstuk 8.3.1 zijn beoordeeld en goedgekeurd op SIL3 niveau. Tevens moet af te leiden zijn wat de minimale vereisten zijn om de veiligheidsfuncties op SIL3 niveau af te handelen, denk hierbij aan redundantie en diagnostische testen. Bij voorkeur ontvangen wij een typecertificaat.

1.2 Beoogd gebruik

Om een goede risicoanalyse te kunnen maken, is het beoogd gebruik van de theatermechanische installaties erg belangrijk. In de NEN-EN 17206 is het beoogd gebruik voor theatermechanische installaties gestandaardiseerd (annex B). De theatermechanische installaties worden conform de NEN-EN 17206 opgedeeld in 3 hoofdgroepen namelijk: Upper machinery, Lower stage machinery – lifting & Lower stage machinery – horizontal movement.

De theatermechanische hijsinstallaties die in deze werkomschrijving zijn omschreven vallen onder Upper machinery en Lower machinery – horizontal movement. Per theatermechanische installatie wordt in deze werkomschrijving aangegeven tot welke use case de betreffende theatermechanische installatie behoort. De inschrijver dient zowel in de handleiding en op het belastinginformatiebord per theatermechanische installatie aan te geven tot welke use case de betreffende theatermechanische installatie behoort.

De 3 hoofdgroepen worden in deze norm ingedeeld in de volgende use cases (afgekort UC).

Voor Upper machinery zijn de volgende use cases gedefinieerd:

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.

Een voorbeeld van statically determinate (statisch bepaald) belasting:

- Een belasting aan een enkele as (punttrek of truss aan meerder staalkabels).
- Belasting verdeeld over twee assen

Een voorbeeld van statically indeterminate (statisch onbepaald) belasting:

- Belasting verdeeld over meer dan twee assen
- Geleide lasten

Voor Lower machinery – lifting zijn de volgende use cases gedefinieerd:

Use Case	Description	Examples
UC-LSL1	Person(s) in hazard zone, no shear edges, short travel range < 400mm and low risk from platform dropping, no shared load.	Lifts that are intended for creating or levelling limited height differences in the stage or auditorium floor. This includes steps to access higher levels (stairs), limited height steps for better visibility of artists (podiums) or steps that arise from moving or removing parts of the former floor (stage wagons, show deck).
UC-LSL2	Person(s) in hazard zone, no shear edges, short travel range < 400mm and low risk from platform dropping, shared load.	Such lifts are often called compensator lifts, equalizer lifts or ramp lifts.
UC-LSL3	No-one in hazard zone, Speed <0,15m/s, no shared load.	Lifts intended for changing the height or shape of the stage floor, orchestra pit or auditorium floor.
UC-LSL4	No-one in hazard zone, Speed <0,15m/s, shared load.	Lifts intended for transport of decorations, technical equipment, seats or seating wagons from a storage area to the stage or auditorium area with no persons travelling on the lift. Lifts intended for moving during the transforming of the auditorium floor from flat floor to seated floor. Such lifts are often called orchestra pit lifts, transport lifts, (mixing) console lifts, auditorium lifts or seating lifts.
UC-LSL5	Person(s) in hazard zone, no shared load.	Lifts intended for programmed or manual scene changes or lifting actors while people are in the hazard zone or the full and clear visibility of the hazard zone cannot be guaranteed. Such lifts are often called stage lifts, actor lifts or performer lifts.
UC-LSL6	Person(s) in hazard zone, shared load.	

Voor Lower machinery – horizontal movement zijn de volgende use cases gedefinieerd:

Use Case	Description	Examples
UC-LSH1	Rotation only, Person(s) in hazard zone, no shared load	Turntables, revolving ring stages, revolving cylinder stages intended for moving decorations, equipment or persons while people are in the hazard zone or the full and clear visibility of the hazard zone cannot be guaranteed.
UC-LSH2	Rotation only, Person(s) in hazard zone, shared load	
UC-LSH3	Translation movement, No-one in hazard zone, Speed <1m/s , no shared load	Stage wagons or similar machines intended for moving decorations or equipment on/off stage or seats or seating wagons into/from auditorium, with non-programmable direct control by an operator.
UC-LSH4	Translation movement, No-one in hazard zone, Speed <1m/s , shared load	
UC-LSH5	Translation movement, Person(s) in hazard zone, no shared load,	Stage or seating wagons or similar machines intended for moving decorations, equipment or persons on top on/off stage or into/from auditorium, with programmable control. Floor tracks intended for moving decorations on/off stage while people are in the hazard zone or the full and clear visibility of the hazard zone cannot be guaranteed.
UC-LSH6	Translation movement, Person(s) in hazard zone, shared load	

2 ALGEMENE OMSCHRIJVING VAN HET WERK

2.1 Overzicht van de te leveren en/of monteren theatermechanische installaties

Alle hierna omschreven componenten, installaties, onderdelen en materialen dienen geleverd, gemonteerd en bedrijfsvaardig opgeleverd te worden, tenzij expliciet is vermeld dat deze door derden worden geleverd, gemonteerd en/of bedrijfsvaardig opgeleverd. Het betreft de theatermechanische hijsinstallaties van Theater aan de Parade te 's-Hertogenbosch.

Alle gestelde eisen zijn minimumeisen en dienen bij opname van het werk te worden gedemonstreerd en/of aangetoond.

2.1.1 Grote zaal

Het perceel 'theatermechanische installaties' in de Grote zaal bestaat hoofdzakelijk uit:

- Computerbesturing
- 1 rideau friestrek
- 1 manteau potentrek
- 1 voordoekinstallatie Grieks en Wagner
- 1 sluiertrek
- 1 beweegbare portaalbrug
- 79 decortrekken
- 2 zijtrekken
- 4 Orkestkamerzijwanden incl. hijsvoorzieningen
- 1 Orkestkamerachterwand
- 1 Orkestkamerplafond incl. hijsvoorzieningen
- 1 rollenzoldervloer
- 3 traversen toneeltoren
- 2 prosceniumtrekken (geluid)
- 4 zaaltrekken
- 2 hijsvoorzieningen klankkaatser

2.1.2 Paradezaal

Het perceel 'theatermechanische installaties' in de Paradezaal bestaat hoofdzakelijk uit:

- Computerbesturing
- 27 decortrekken
- 4 zijtrekken
- 4 zaaltrekken
- 1 hijsinstallatie laatste rij tribune
- 1 ophijsbaar schot t.b.v. afscherming balkon tribune.

2.2 Tot het werk behorende werkzaamheden

1. Leveren van alle voorgeschreven gebruikersinformatie volgens machinerichtlijn, NEN-EN 17206 hoofdstuk 8 & annex D. Alle teksten in de Nederlandse taal. Plaats voor het belastinginformatiebord door de directie te bepalen.
2. De te leveren, monteren en bedrijfsvaardig op te leveren theatermechanische installaties zijn inclusief de daarvoor benodigde elektrotechnische installaties. Tevens alle door de opdrachtnemer van deze werkomschrijving aangebrachte onderdelen voorzien van afdoende potentiaalvereffening.
3. Leveren en monteren van lierfundaties.
4. Bescherming toneelvloer tijdens het werk i.o. met de bouwkundig aannemer.
5. Afvoeren van door de opdrachtnemer van deze werkomschrijving veroorzaakte verpakkingsmaterialen en afval.

2.2.1 Instructie

1. Te verzorgen drie aaneengesloten dagen instructie met daarna één terugkomdag, door de opdrachtnemer in te delen, voor maximaal 10 personen. Exacte data in overleg met gebruiker te bepalen. De instructie heeft als doel de operators vertrouwd te maken met de bedieningssoftware en alle mogelijkheden daarvan. De gebruiker mag van dit recht gebruikmaken tot einde onderhoudstermijn.
2. De instructie dient tevens een gedegen hardware-troubleshooting-training te bevatten, zodanig dat de operator storingen op effectieve wijze zelf kan verhelpen. Daarbij dient het reserveonderdelenpakket, zoals omschreven paragraaf 2.7, te worden gebruikt in het lesmateriaal. Na instructie dient het reservepakket weer compleet te zijn zoals in de aanbieding omschreven.
3. De instructie wordt afgesloten met een eindtoets, zodat de leverancier en de gebruiker op de hoogte zijn van de kennis van de deelnemers na de instructie.
4. Daarnaast dient de leverancier gedurende vijf bespelingen (werkdag + voorstelling of repetitiedag) een ervaren instructeur/troubleshooter beschikbaar te stellen die de gehele dag en avonddeel aanwezig is om de operators bij te staan. Exacte data worden nader afgestemd.

2.3 Niet tot het werk behorende werkzaamheden

Door derden zal worden uitgevoerd:

1. Zaal klankkaatser.
2. Hak- en breekwerk aan het gebouw.
3. Berekening van de hoofddraagconstructie.
4. Installatie van de elektrische voedingskabels vanaf de hoofdverdeelinrichting tot de theatermechanische werkschakelaar, uitgaande van een maximaal vermogen van 400 Ampère (RST + N + A) voor de Grote zaal en 250 Ampère (RST + N + A) voor de Paradezaal.

2.4 Kwaliteit van de materialen en de uitvoering

2.4.1 Algemeen

1. In geval van onderlinge strijdigheid en/of strijdigheid met het bestek en/of tekeningen gelden de strengste eisen. In geval van onzekerheid beslist de directie.

2. Alle te leveren materialen en onderdelen moeten nieuw zijn.
3. Voor alle toe te passen materialen, installatiecomponenten en complete installaties geldt dat indien het aangeboden de gevraagde eigenschappen, voorschriften, regels en normen volgens het bestek overtreffen, dit toegestaan is.
4. De opdrachtnemer dient goedkeuring van de constructeur op zijn krachtenplan te hebben alvorens met de desbetreffende werkzaamheden te beginnen.
5. Alle afwijkingen ten opzichte van het bestek dienen door de directie vooraf te zijn goedgekeurd.
6. Bij afkeuring door de directie is bijstelling voor rekening en risico van de opdrachtnemer van deze werkomschrijving.

2.4.2 Voorschriften, regels en normen

De op de dag van aanbesteding geldende voorschriften, regels en normen dienen te worden nageleefd en zijn daar van toepassing waar het toepassingsgebied van deze voorschriften, regels en normen betrekking heeft op de te leveren en monteren installaties. In geval van onderlinge strijdigheid tussen voorschriften, regels en normen of onzekerheid omtrent interpretatie ervan, beslist de directie. Het betreft o.a. de volgende voorschriften:

1. Arbeidsomstandighedenwet.
2. Arbeidsomstandighedenbesluit.
3. Arbeidsomstandighedenregeling.
4. Arbocatalogus podiumkunsten.
5. Bouwbesluit.
6. EMC-richtlijn 2014/30/EG.
7. ISO-7000, Genormaliseerde pictogrammen en symbolen.
8. NEN-EN-ISO 8501-1, Voorbehandeling van staal voor het aanbrengen van verven en aanverwante producten.
9. Laagspanningsrichtlijn 2014/35/EU.
10. Machinerichtlijn 2006/42/EG.
11. Verordening bouwproducten 305/2011/EU.
12. NEN-EN 13857 Veiligheid van machines - Veiligheidsafstanden ter voorkoming van het bereiken van gevaarlijke zones door bovenste en onderste ledematen.
13. NEN-EN 17206 Evenemententechnologie - Machines voor tonelen en andere productiegebieden - Veiligheidseisen en beproevingen.
14. NEN 1010 Laagspanningsinstallatie.
15. CPR-EN 50575.
16. NEN-EN 1090-1, Het vervaardigen van staal- en aluminiumconstructies; Constructie gevoelig voor trillingen veroorzaakt door publiek en/of draaiende machines: gevolgklasse CC3, gebruikscategorie SC2. Overige constructies: gevolgklasse CC2, gebruikscategorie SC1.
17. NEN 3140, Bedrijfsvoering van elektrische installaties, Aanvullende Nederlandse bepalingen voor laagspanningsinstallaties.

18. NEN-EN-ISO 14122-4, Veiligheid van machines - Permanente toegangsmiddelen tot machines - Deel 4: Vaste ladders.
19. NEN-EN-IEC 61508, Functionele veiligheid van elektrische/elektronische/ programmeerbare elektronische systemen verbandhoudend met veiligheid.
20. Norm 1 van de commissie Veiligheid, Gezondheid en Welzijn in het Theater (VGWT) in samenwerking met de Arbeidsinspectie, Vaste trappen en ladders in theaters.

2.5 Specifieke eisen aan de installaties

2.5.1 Machinerieën

1. Alle lieren dienen te worden voorzien van bereikbare handbediende remlichters als noodvoorziening (bereikbaar = zonder hulpmiddelen en/of extra handelingen).
2. De diameter van de trommel moet tenminste het 20-voud bedragen van de staaldraad-diameter. De minimale groefdiepte is 0,75 x diameter staaldraad.
3. Aandrijvingen dienen elk te worden voorzien van een werkschakelaar of stekker, zodat elke aandrijving afzonderlijk spanningsloos gemaakt kan worden.
4. Alle kettingtakels genoemd in deze werkschrijving dienen zo te zijn gedimensioneerd dat ze twee complete hijsbeweging achter elkaar met vollast kunnen uitvoeren (hijsen - zakken - hijsen -zakken).
5. Als de in de NEN-EN 17206 paragraaf 7.3.4.2 voorgeschreven noodlimitschakelaar in werking treedt, mag deze alleen de desbetreffende motor of groep waarin de motor zit stoppen.
6. Veiligheidsfactoren van de verschillende componenten die in de krachtenlijn zitten bij oplevering overleggen.

2.5.2 Montage staalconstructies

1. Onder alle boutkoppen en moeren moeten sluitringen en/of hellingplaatjes worden aangebracht.
2. Het opbouwen van vullingpakketten is niet toegestaan. Vulplaten moeten uit één stuk worden vervaardigd.
3. Voorzieningen ten behoeve van de montage, zoals montageverbanden, hijspunten en dergelijke, dienen, alvorens te worden aangebracht, tijdig met de directie te worden besproken.
4. Na het verwijderen van de montageverbanden moeten de in de constructie geboorde gaten deugdelijk worden gestopt. Aansluitend moet de conservering worden hersteld conform het gestelde in paragraaf 2.5.3.
5. De voor de montage benodigde malconstructies, hulpconstructies, montageverbanden, hijspunten en dergelijke zijn voor rekening van de opdrachtnemer en blijven zijn eigendom.
6. Indien, als gevolg van de door de opdrachtnemer gekozen montagewijze, noodzakelijke wijzigingen moeten worden aangebracht in de constructie en materiaalhoeveelheden, zijn de kosten van de wijziging geheel voor rekening van de opdrachtnemer.
7. Alle staalwerken moeten glad en schoon worden opgeleverd; hieronder wordt tevens verstaan het verwijderen van lasspetters.

2.5.3 Schilderwerk staal

1. De verwerking van de materialen moet in overeenstemming zijn met de voorschriften die gegeven worden door de verfleverancier.
2. De conserveringslagen moeten glad en strak, dat wil zeggen, regelmatig zonder zakkers, druppels en overspray worden aangebracht.
3. Alle voor publiek in het zicht komende onderdelen en bevestigingsmiddelen dienen in dezelfde kleur te worden bijgewerkt als de ondergrond.
4. Hijzen en transport van geschilderde onderdelen mag pas plaatsvinden na volledige doorharding van de verf. Eventuele beschadigingen worden door opdrachtnemer hersteld in het volledige verfsysteem.
5. Alle delen die zichtbaar zijn voor publiek schilderen in een (door de directie) nader te bepalen kleur, vooralsnog dient te worden uitgegaan van RAL 9004 signaalzwart, glansniveau: mat, tenzij anders vermeld.

2.5.4 Elektrotechnische voorzieningen

Materialen

1. Alle bekabeling en leidingen moeten voldoen aan de CPR-norm.
2. Kabelgoten moeten zijn vervaardigd van verzinkt staal, kunststof kabelgoten mogen niet worden toegepast.
3. Verdeel- en schakelinrichtingen dienen te zijn vervaardigd van slagvast plaatstaal. Schakelinrichtingen met een maximale afmeting van 270 x 270 mm, die als functie hebben een toestel of een motor te schakelen (lastscheider), mogen zijn vervaardigd van slagvaste kunststof.
4. De verdeelkasten voor alle theatermechanische installaties behoort tot de levering van deze werkomschrijving.
5. Verplaatsbaar schakelmateriaal moet vervaardigd zijn van slagvaste kunststof.
6. Lasdozen, klemmenkasten, wandcontactdozen en alle overige componenten dienen te zijn vervaardigd van slagvaste kunststof of plaatstaal.
7. Alle hiervoor genoemde onderdelen in de punten 1 t/m 6 die in het zicht van het publiek worden gemonteerd, dienen in een door de directie nader te bepalen kleur te worden afgewerkt. Vooralsnog uit te gaan van RAL 9004 signaalzwart, glansniveau: mat. Dit geldt niet voor de toneeltoren van de Grote zaal.
8. Alle installaties genoemd in deze werkomschrijving worden gevoed uit de verdeelkasten theatermechanische installaties. Alle benodigde voorzieningen hiervoor zijn voor rekening van de opdrachtnemer van deze werkomschrijving, zie ook lid 4.

Montage

1. Het monteren van schakelpanelen en verdeelinrichtingen geschiedt uitsluitend in overleg met en na schriftelijke goedkeuring van de directie.
2. Bekabeling in ladderbanen dient met tie-wraps deugdelijk te worden gemonteerd. Verticaal moet over elke 40 cm lengte een tie-wrap worden gemonteerd. Horizontaal moet over elke 30 cm lengte een tie-wrap worden gemonteerd.
3. Met een tie-wrap mogen maximaal 10 kabels zijn vastgezet.

4. Bekabeling en kabelwegen dienen strak en recht te worden gemonteerd.
5. Kabelinvoer in componenten dient te geschieden middels kabelwartels met deugdelijke trekontlasting.
6. In elke wartel mag slechts één kabel worden binnen gevoerd.
7. Kabelladders dienen zodanig te zijn gemonteerd dat het mogelijk is om kabels middels tie-wraps vast te zetten.
8. Kabelladders dienen te worden voorzien van deksels met dezelfde kleur als de kabelladders.
9. Verdeelinrichtingen dienen deugdelijk te worden vastgezet, uitsluitend aan bouwkundige constructies.
10. Verdeel-/schakelinrichtingen mogen geen deuren hebben die breder zijn dan 70 cm.
11. Wandcontactdozen, lasdozen, klemmenkasten dienen zodanig gemonteerd te worden dat ze voor modificatie en/of eventuele storingen goed bereikbaar zijn.
12. Lasdozen moeten zijn vastgezet middels schetsplaten of beugels aan vaste constructiedelen.

Overige

1. De kerndoorsnede van de nulleider moet minimaal gelijk zijn aan de kerndoorsnede van de faseleider.
2. Het parallel leggen van voedingskabels is toegestaan.
3. Afmetingen van de goten dienen bepaald te worden door de opdrachtnemer, met dien verstande dat de maximale vullinggraad van deze goten 80% mag zijn.
4. Indien er naast de sterkstroombekabeling, zwakstroombekabeling of informatiebekabeling in één kabelweg ligt, dient een metalen scheidingsschot te worden toegepast.
5. Verdeelinrichtingen dienen door de opdrachtnemer te worden ontworpen, samengesteld, geleverd en geïnstalleerd.
6. Het ontwerp, de uitvoering en kleurstelling van alle bedieningspanelen moeten, voordat deze geproduceerd worden, zijn goedgekeurd door de directie. Goedkeuring kan worden verstrekt na het overleggen van een uitvoeringstekening waarop genoemde aspecten vermeld staan.
7. Van alle bedieningspanelen mag plaatsing in het werk slechts geschieden na voorafgaande goedkeuring van de directie. Goedkeuring kan worden verstrekt na het overleggen van een uitvoeringstekening.
8. De waarschuwingstekens en opschriften (kleur: zwart) op duurzame platen (kleur: geel) van voldoende grootte, goed leesbaar en onuitwisbaar. Alle tekst in de Nederlandse taal met gebruik van genormaliseerde symbolen. De uitvoering dient ter goedkeuring te worden voorgelegd aan de directie.

2.6 Akoestische eisen

1. Aan de geluidproductie van de theatermechanische installaties die vallen onder de use cases UC3, UC4, UC5 & UC6 zoals beschreven in NEN-EN-17206 worden onderstaande eisen gesteld:
 - a. Het equivalent geluidniveau bij gebruik van één tot vijf decortrekken mag maximaal $L_{Aeq} = 35 \text{ dB(A)}$ bedragen op alle zitplaatsen. Deze eis geldt voor één cyclus van een op- en neergaande beweging. Meetpunten op 1,20 m boven de vloer.

- b. Het equivalent geluidniveau van elk van de in de lierenkamers opgestelde lieren afzonderlijk mag, ongeacht het gestelde in punt a, op 1 m afstand maximaal 75 dB(A) bedragen, inclusief alle toebehoren zoals motor, remmen, kabeltrommel, reductiekast e.d.
 - c. Het equivalent geluidniveau van de trekkenventilatie, stuurkastenventilatie e.d. en de elektrische besturing gezamenlijk mag maximaal 30 dB(A) en NR-25 zijn op 1,20 m boven het speelvlak van het toneel en 25 dB(A) en NR-20 in de zaal.
 - d. Tevens geldt als eis dat het equivalent geluidniveau op 1 meter afstand van genoemde installatieonderdelen niet meer mag bedragen dan 50 dB(A), indien deze zich in de toneeltoren buiten een lierenkamer bevinden.
 - e. Het piekniveau gemeten in de meterstand 'fast' mag niet meer dan 10 dB(A) hoger zijn dan bovengenoemde toelaatbare waarden.
 - f. In geen der tertsbanden mag het niveau meer dan 5 dB(A) hoger zijn dan in de naastgelegen tertsbanden. Is dit wel het geval, dan is er sprake van tonaal geluid en wordt het gemeten geluidniveau verhoogd met een straffactor van 5 dB(A), alvorens dit aan de gestelde eisen te toetsen.
 - g. Heeft het geluid een impuls- of intermitterend karakter, dan wordt het gemeten geluidniveau met 5 dB(A) verhoogd alvorens dit te toetsen aan de gestelde eisen.
 - h. Heeft het geluid gelijktijdig zowel een tonaal- als impulskarakter, dan wordt een straffactor toegepast van $5 + 5 = 10$ dB(A).
2. Tenzij bij beschrijving van de betreffende onderdelen anders gespecificeerd, geldt ten aanzien van de overige voor deze werkomschrijving te realiseren theatermechanische installaties een $L_{Aeq} = 65$ dB(A) op de toneelvloer- en zaalvloerniveaus, onder alle gebruiksomstandigheden.
 3. De opdrachtnemer garandeert dat de installaties voldoen aan de akoestische eisen voor alle voorkomende bedrijfsomstandigheden dus ongeacht snelheid, versnelling c.q. vertraging, belastingsituatie, stijgen of dalen, inclusief starten, remmen etc..
 4. De opdrachtnemer van deze werkomschrijving garandeert door een aanbieding te doen dat aan de genoemde geluideisen zal worden voldaan. Door de directie zullen in het kader van de oplevering controlemetingen worden uitgevoerd. Voor zover uit de metingen blijkt dat niet aan de eisen wordt voldaan, zal de opdrachtnemer alle nodige maatregelen en voorzieningen treffen teneinde alsnog aan de eisen te voldoen, indien de directie zulks verlangt. Een en ander ter goedkeuring van de directie. Alle kosten van voorzieningen, akoestisch onderzoek, werkzaamheden van de directie e.d. zoals herhaalde geluidmetingen, zijn voor rekening van de opdrachtnemer.

2.7 Reserveonderdelen

1. De reserveonderdelen hebben als doel dat bij een storing belangrijke componenten op locatie aanwezig zijn.
2. De reserveonderdelen zijn bij oplevering geleverd aan de opdrachtgever op locatie van het Theater aan de Parade te 's-Hertogenbosch.
3. Het leveren van de reserveonderdelen gebeurt kosteloos en maakt integraal onderdeel uit van de geoffreerde prijs.
4. De opdrachtnemer zal de volgende reserveonderdelen leveren: ascontrollor, frequentieregelaar (indien veiligheidsfuncties door de frequentieregelaar worden afgehandeld

Theater aan de Parade - 's-Hertogenbosch

hoeft er maar één frequentieregelaar geleverd te worden), loadcel (met bijbehorende versterker), encoders (van elk gebruikte type 2 stuks).

5. Onderdelen in de centrale besturing die bij uitval meer dan 2 lieren niet bruikbaar maken, moeten deel uitmaken van de reserveonderdelen. Lijst van deze onderdelen indienen bij inschrijving.
6. De toegepaste onderdelen van het besturingssysteem moeten 10 jaar na oplevering nog leverbaar zijn.

3 TECHNISCHE OMSCHRIJVING VAN HET WERK - GROTE ZAAL

3.1 Besturing theatermechanische installaties

Onder het besturingssysteem verstaan we alle onderdelen die nodig zijn om te kunnen voldoen aan de risicoanalyse van de desbetreffende theatermechanische installatie. Sensoren die gegevens vergaren die benodigd zijn om de veiligheidsfuncties goed uit te voeren behoren ook tot het besturingssysteem. Onder sensoren wordt verstaan alle componenten die nodig zijn om positie, gewicht en snelheid te bepalen. Alle componenten die nodig zijn om de remmen en motor aan te sturen behoren ook tot het besturingssysteem.

3.1.1 Computerbesturing

De computerbesturing is bestemd voor de bediening van:

- rideau friestrek
- 1 manteau potentrek
- 1 voordoechijslier
- 1 sluiertrek
- 1 beweegbare portaalbrug
- 79 decortrekken
- 2 zijtrekken
- 4 Orkestkamerzijwanden
- 2 prosceniumtrekken (geluid)
- 4 zaaltrekken
- 2 hijsvoorzieningen klankkaatser.

Het gehele besturingssysteem en alle daarmee samenhangende onderdelen en componenten die geleverd en gemonteerd worden voor deze werkschrijving, dienen te voldoen aan de NEN-EN 17206.

Het besturingssysteem moet voldoen aan de gemaakte risicoanalyse conform NEN-EN 17206 annex E2, inclusief draadloze onderdelen.

Het gehele besturingssysteem dient eenvoudig uit te breiden te zijn voor de aansturing van meer theatermechanische installaties.

Voor alle te leveren hard- en software dient een geheel complete gebruikershandleiding te worden opgesteld en geleverd in de Nederlandse taal. Hierin dient tevens aandacht te worden besteed aan het oplossen van storingen, per component.

3.1.1.A Besturingssysteem

1. Het computersysteem dient bij opstarten altijd een zelfdiagnose te doen en na spanningsuitval 'terug te komen' op het punt van de laatste handeling.
2. Het besturingssysteem moet zodanig zijn opgebouwd dat als er een hardwarefout optreedt, het systeem binnen 15 minuten weer volledig functioneel is. Voorstellingsgegevens mogen niet verloren gaan.

3. Het besturingssysteem voorzien van een verbinding via internet voor het verlenen van hulp tijdens storingen of uploaden van software updates. Ook storingen dienen via internet te kunnen worden bekeken. De inschrijver dient bij inschrijving op te geven welke specifieke eisen er gesteld worden aan deze internetverbinding, het eventueel noodzakelijk verplaatsen van de aansluiting is onderdeel van deze opdracht.
4. Ten behoeve van een koppeling van showcontrol een potentiaalvrij contact leveren dat in serie kan staan met een vasthoudbediening. Als het potentiaalvrij contact wordt kortgesloten en een vasthoudbediening geactiveerd is, kan de geselecteerde opdracht worden uitgevoerd. U dient een aansluitpunt t.b.v. potentiaalvrij contact te leveren met bijbehorende connector (1 per aansluitpunt). Tevens moet het mogelijk zijn een potentiaalvrij contact als voorwaarde voor een beweging mee te programmeren.
5. Bij spanningsuitval mogen voorstellingsgegevens niet verloren gaan.
6. De inschrijver dient bij de inschrijving een principeschema van het besturingssysteem aan te leveren. In dit principeschema moeten ook alle te leveren bedieningsunits zichtbaar zijn.
7. In bijlage A zijn functionele eisen voor de computerbesturing beschreven welke aanwezig moeten zijn in het aangeboden besturingssysteem.
8. In bijlage 8 zijn functionele eisen voor de computerbesturing beschreven welke als meerwaarde worden gezien en maken onderdeel uit van de beoordeling van de inschrijving (zie aanbestedingsdocument paragraaf 5.3.3)
9. Alle bewegingen dienen uitsluitend geactiveerd te kunnen worden met bedieningsorganen voorzien van een vasthoudbediening ('dodemansfunctie') conform machinerichtlijnen, tevens moeten ze beschermd zijn tegen onbedoelde activering conform NEN-EN 17206 paragraaf 7.2.4.2.
10. Tijdsduur van uitslag bedieningshendel tot bewegen lier bedraagt maximaal 0,5 sec.
11. Digitaal logboek in te vullen vanaf bedieningsunit.
12. Het besturingssysteem moet voorzien zijn van kapbewaking voor zowel statische belasting als dynamische belasting. De kapbewaking moet worden ingesteld op 30.000 kg statische en 15.000 kg dynamisch.
13. Beveiliging tegen onbevoegd gebruik, middels wachtwoord, sleutel of tag.
14. Indien de beveiliging geschied door sleutel of tag, 20 sleutels of tags leveren.
15. Minimaal drie gebruiksniveaus. Gebruiksniveaus in de bedieningssoftware: laag (alleen trekken bewegen, merken invoeren), middel (programmeren), hoog (systeemonderhoud).
16. 4 stuks wandaansluitingen op alle hoeken van het toneel maken (linksvoor, rechtsvoor, linksachter, rechtsachter), exacte locatie nader te bepalen in overleg met de gebruiker.
17. Frequentieregelaars / ascontroller dienen geheel met stekkers te worden aangesloten, zodat bij het uitvallen van een frequentieregelaar / ascontroller de naastgelegen frequentieregelaar / ascontroller kan worden aangesloten. Uitwisseling frequentieregelaars / ascontroller dient mogelijk te zijn terwijl alle overige regelaars en het gehele besturingssysteem actief zijn (hot-switch).
18. De frequentieregelaars / ascontroller dienen geheel hard real-time te opereren.

3.1.1.B Bedieningsunits

De hieronder beschreven bedieningsunits dienen uitwisselbaar te zijn met de Paradezaal.

Voor de computerbesturing moeten minimaal twee bedieningsunits worden geleverd, beide voorzien met de volgende onderdelen:

1. Bedieningsunit voorzien van twee touch-screen beeldschermen minimaal 19", 1x liggend of staand (editor) 1x liggend of staand (kapoverzicht).
2. Softwareknoppen op touch-screen moeten zonder stylus te bedienen zijn en de locatie moet consistent zijn over de verschillende schermen.
3. Eén industrieel QWERTY-toetsenbord met verlichte toetsen en één muisbesturing of gelijkwaardige besturingscomponenten (trackball, touchpad), e.e.a. in overleg met gebruiker.
4. Functioneel toetsenbord met speciale functietoetsen, waaraan door de gebruiker samen te stellen macro's gekoppeld kunnen worden.
5. Alle bedieningsorganen en bedieningstoetsen dienen volledig real-time in te grijpen op de besturing, zodanig dat het systeem consistent reageert op de door de operator gevraagde actie.
6. Drie (3) bedieningshendels.
7. Bedieningsunit is verrijdbaar en in hoogte verstelbaar, te plaatsen op de toneelvloer.
8. Ergonomisch verantwoord meubel-/tafelontwerp, met voldoende ruimte om naast de bedieningsunit een A4 formaat document te plaatsen op een uitschuifbare tafel/lade.
9. USB-poort, minimaal 2 stuks, goed toegankelijk, voor het gebruik van o.a. een geheugenstick (ten behoeve uitwisseling voorstellingen).
10. Twee stuks 240V, 2A voedingspunten t.b.v. extra beeldschermen, bijvoorbeeld ten behoeve van videomeekijksysteem. Exacte locatie: nader te bepalen in overleg met gebruiker n.a.v. voorstel opdrachtnemer.
11. Elektrisch dimbare verlichting van bedieningselementen op het verrijdbare meubel, zodanig dat de bediening in het donker kan geschieden op een veilige en eenvoudige manier. Daarnaast een separaat, dimbaar leeslampje (zwanenhals).
12. Indien er meerdere kabels voor de bedieningsunit nodig zijn moeten deze netjes gebundeld worden (kabel lengte 10 m).
13. Bij uitval scherm of toetsenbord moet systeem nog bruikbaar zijn.
14. Omschrijving van de bedieningsunit bij inschrijving indienen. Doel van de omschrijving is om een indruk te krijgen van wat is aangeboden: afmetingen, uiterlijk, enz.

3.1.1.C Draadloze cliënt

Leveren, monteren en bedrijfsvaardig opleveren van een draadloze bedieningsunit. Onder monteren wordt tevens verstaan het leveren en aanbrengen van muurbeugels om de draadloze cliënt te kunnen opbergen en opladen, plaats nader te bepalen.

Minimale functionele bedieningsmogelijkheden van deze draadloze cliënt:

1. 2 bedieningshendels die door een bedieningsunit kunnen worden toegewezen.
2. Trek / groep selectie.
3. Maken en selecteren van merken.

4. Uitlezen van actuele: hoogte, snelheid en gewicht.

Te leveren en uitvoeringswijze:

1. De cliënt dient robuust en slagvast te zijn en bestand te zijn tegen een val van 1,2 m hoogte.
2. Stand-by-tijd oplaadbare accu (alle bedieningsfuncties volledig inzetbaar): 8 uur. Aantal accu's mee te leveren: 2 stuks. Acculader die direct op de draadloze cliënt kan worden aangesloten zonder accu's uit het paneel te halen, type snellader: maximaal 1 uur laadtijd. Tevens moet de oplader een losse accu kunnen opladen.
3. De draadloze cliënt moet draagbaar zijn (Arbo-verantwoord).
4. De draadloze cliënt moet voorzien zijn van een daartoe geschikte draagriem.
5. De draadloze cliënt heeft een ergonomisch ontwerp.

3.1.1.D Noodbediening

1. Levering van 2 stuks bedieningseenheden waarmee de lieren, in geval van een ernstige storing van het computerbesturingssysteem, lokaal en direct op de regelaar bediend kunnen worden. Deze zullen worden opgesteld in de lierenkamer, dit betekent dus dat elke lier een aansluitpunt voor de noodbediening zal moeten krijgen.

3.1.2 Besturing niet-computergestuurde theatermechanische installaties

De volgende theatermechanische installaties worden niet computergestuurd:

- Orkestkamerplafond
- Kettingtakel 1^{ste} zaalbrug
- Kettingtakel linker zaalzijbrug

3.1.3 Categorie 1 stop

Bij een categorie 1 stop mogen de krachten op de roede / haak van theatermechanische installaties die vallen onder de use cases UC3, UC4, UC5 & UC6 niet groter worden dan die voorkomen bij een maximale deceleratie van 3,33 m/s². De volgende veiligheidsfuncties conform NEN-EN 17206 hebben een categorie 1 stop:

- Emergency stop
- Stop on hold to run ("deadman") release
- Protection against speed deviation
- Protection against over-speed (bij een snelheid < 125% dan de maximale snelheid)
- Protection against overload
- Protection against underload
- Protection against unplanned load deviations (load profile monitoring)
- Protection against slack condition
- Limitation of travel – Initial limits
- Protection against improper winding

3.1.4 Noodstop (emergency stop)

Het noodstopcircuit dient geheel te voldoen aan NEN-EN 17206 hoofdstuk 7.4 en de daaruit voortvloeiende normen. Alle theatermechanische installaties moeten in 1 noodstopcircuit worden opgenomen.

De noodstop dient te voldoen aan de NEN-EN 17206 paragraaf 7.4.1 categorie 1.

Alle noodstopknoppen dienen volledig hardwarematig te zijn uitgevoerd en real-time in te grijpen in de motorenbesturing.

Minimaal dient het volgende te worden gerealiseerd:

1. Minimaal 4 noodstoppen op toneelniveau.
2. Noodstoppen bij de toegang tot de portaalbrug.
3. Noodstoppen op alle bedieningsconsoles.
4. In de lierenruimte een trekkoord over de gehele lengte als noodstop, op 3 niveaus.
5. Locatie van geactiveerde noodstop moet op de bedieningsunit af te lezen zijn.
6. Noodstop op rollenzolder.

3.2 **Decortrekken (UC6)**

Leveren, monteren en bedrijfsvaardig opleveren van 79 stuks elektrische decortrekken. Voor het vliegen (verplaatsen) van kunstenaar(s) moet per vliegbeweging een risicoanalyse worden gemaakt. De opdrachtnemer dient de volgende tabel in zijn handleiding op te nemen:

Afwijkende technische specificatie voor het verplaatsen van een kunstenaar(s).

<i>Omschrijving</i>	<i>Waarde</i>	<i>Eenheid</i>
Maximale SWL		kg
Maximale snelheid		m/s
Maximale versnelling		m/s ²
Maximale vertraging		m/s ²
Maximale hoek staaldraden t.o.v. loodlijn		graden

3.2.1 Onderdelen

Decortruss

1. ELL 500 kg per stuk, netto puntlast onder de ophangpunten 200 kg, netto puntlast tussen de ophangpunten 200 kg. Statische controleberekening ter controle in te dienen bij directie.
2. Decortruss constructie:
 - truss dient zodanig te zijn geconstrueerd dat deze de bovengenoemde belastingen kan opnemen met een maximale doorbuiging volgens de NEN-EN 17206 paragraaf 5.7
 - de onderste buis dient een constructiebuis met diameter 48,3 mm te zijn

Theater aan de Parade - 's-Hertogenbosch

- totale hoogte van de truss: max. 300 mm
 - verbindingen tussen de boven- en onderbuis mogen geen grotere belemmering zijn, voor het ophangen van decorstukken (G-haken), dan de dikte van de verbinding zelf
 - exacte uitvoering van de truss, bij opdracht, ter goedkeuring indienen bij de directie
 - RAL 9004 signaalzwart, glansniveau: mat.
3. De decortruss op te hangen met liftsockets volgens de NEN-EN 17206 paragraaf 5.4.3.
 4. Beide uiteinden van de decortrussen in de toneeltoren voorzien van gele kunststof doppen of fluorescerende gele verf, afhankelijk van de uitvoering van de decortruss, over een lengte van minimaal 30 mm. De markering is bedoeld om het ongewild raken van de decortruss te voorkomen.
 5. In het midden van de decortruss en aan beide uiteinden vermelden van het nummer van de decortruss, dat overeenkomt met het nummer in het besturingssysteem. De nummering aan de uiteinden dient vanaf het toneel (van onder) zichtbaar te zijn.
 6. Op de bovenste buis, over de gehele lengte van de truss, een permanente meter-maatvoering aanbrengen. Deze markering mag voor het publiek niet zichtbaar zijn, exacte uitvoering in overleg met de directie en gebruiker te bepalen.
 7. Lengte truss: 22.000 mm. Ondersteuning: 8-punts ophanging; tussen de ophangpunten bedraagt de overspanning 2.843 mm.
 8. Indien de decortruss is opgebouwd uit secties, mogen deze secties alleen met elkaar worden verbonden door middel van boutverbindingen (niet lassen).

Staalkabels

1. Staalkabel volgens de NEN-EN 17206 paragraaf 5.4.2.1.

Keerschijven

1. Toe te passen schijven met een diameter van minimaal 200 mm, in tegenstelling tot de NEN-EN 17206 paragraaf 5.5.2.
2. De schijven voorzien van dubbele kogellagers, stofdicht en onderhoudsvrij.
3. De schijven monteren aan de fundatieprofielen, zie tekening.
4. De doorgaande staalkabels voor de overige ophangpunten dienen eveneens over schijven te lopen.
5. Keerschijven beveiligd tegen het uit de groef lopen van de staalkabel.

Elektrische lieren

1. De lieren moeten voldoen aan het veiligheidsniveau NEN-EN 17206.
2. ELL: 500 kg aan de decortrek.
3. De slaglengte van de lier, hoogte van toneelvloerniveau tot onderzijde keerschijffundaties, dient minimaal 21.500 mm te bedragen. De minimale trekhoogte onderkant decortruss dient minimaal 20.500 mm te bedragen.
4. De lieren dienen de volgende snelheden van de decortruss te realiseren:
 - traploos regelbaar tussen 0 en 1,8 m/s bij een belasting van 0 - 250 kg

- traploos regelbaar tussen 0 en 1,2 m/s bij een belasting van 250 – 500 kg
 - minimum snelheid 0,0005 m/sec (1:2000)
 - snelheid 0 m/sec (geen beweging bij open remmen).
5. De lieren dienen de volgende versnellingen van de decortruss te realiseren:
- benodigde acceleratietijd van 0-1,8 m/s bij maximale belasting is 1,5 sec
 - maximale deceleratie van 3,33 m/s², ook bij stroomuitval en noodstop.
6. Synchroniciteit van lieren onderling dient last-onafhankelijk te zijn.
7. Ook bij lage constante snelheden een eenparige beweging.
8. Schokvrij aan- en uitlopen.
9. Elke lier voorzien van een werklust-meetsysteem; uitvoering door opdrachtnemer te bepalen. Vereiste nauwkeurigheid van een statische werklustmeting $\pm 12,5$ kg, ongeacht:
- de positie van de last op de truss
 - de vorm van de belasting (puntbelasting of verdeelde belasting)
 - de hoogtepositie van de truss.
- Uitlezing van de meetwaarde op bedieningsunit per trek; de meetwaarden continu beschikbaar op het scherm. Nauwkeurigheidseisen gelden onder statische omstandigheden.
10. Deze werkomschrijving gaat uit van lieren met verseizingscompensatie, zodat de staalkabels te allen tijde recht in de juiste groef worden opgewikkeld. Indien de opdrachtnemer er voor kiest om lieren zonder verseizingscompensatie toe te passen, mag de verseizing (oploophoek) niet groter zijn dan 2,5 graden.
11. Herhalingsnauwkeurigheid + of - 5 mm, d.w.z. dat ook bij verschillende belastingen na een aantal malen op- en neerhalen van de decortrek, de trek weer binnen 5 mm van de originele uitgangspositie terugkeert, incl. kabelrek. Uitgezonderd initiële kabelrekken onder belasting.
12. De lieren dienen (ook bij snelheid 0 m/s) tot maximaal 2 uur zonder noodzakelijke externe koeling te blijven functioneren.

3.2.2 Montage

Lieren plaatsen in de lierenkamer, indeling door de opdrachtnemer te bepalen.

Fundaties

De lierfundatie in de lierenkamer t.b.v. alle lieren moet afgestemd worden met de constructeur en de bouwkundig opdrachtnemer. De lierfundatie zal bevestigd worden op betonvloeren en staalconstructie.

Elektrotechnische installatie

De besturingskasten dienen in de lierenkamers te worden aangebracht. Bij inschrijving dient de tekening te worden gevoegd met plaatsaanduiding en afmeting van de lieren en de bijbehorende besturingskasten, voor alle lieren in de lierenkamers (rideau friestrek, manteau potentrek, voordoektrek, sluiertrek, decortrekken en zijtrekken).

3.2.3 Besturing decortrekken

De besturing moet voldoen aan onderstaande risicoanalyse:

use case:	UC6	Severity of injury (Se)	Frequency and duration of exposure (Fr)	Probability of occurrence (Pr)	Probability of avoiding or limiting harm (Av)	Class (CI)	SIL assignment
	Emergency stop	4	5	5	5	15	SIL 3
	Stop on "Deadman" Release	4	5	5	5	15	SIL 3
	Protection against position deviation	4	5	5	5	15	SIL 3
	Protection against speed deviation	4	5	5	5	15	SIL 3
	Protection against loss of group Synchronisation	4	5	5	5	15	SIL 3
	Protection against over-speed	4	5	5	5	15	SIL 3
	Protection against overload	4	5	5	5	15	SIL 3
	Protection against underload	4	5	5	5	15	SIL 3
	Protection against unplanned load deviations (Load Monitoring)	4	5	5	5	15	SIL 3
	Protection against slack condition	4	5	5	5	15	SIL 3
	Limitation of travel	4	5	5	5	15	SIL 3
	Protection against improper winding	4	5	5	5	15	SIL 3
	Automatic protection against brake failure	4	5	5	5	15	SIL 3
	Protection against power source failures	4	5	5	5	15	SIL 3

De besturing van de trekken geschiedt met de computerbesturing (hoofdstuk 3.1.1).

3.3 Rideau friestrek (UC4)

Leveren, monteren en bedrijfsvaardig opleveren van 1 stuks rideau friestrek.

Uitvoering geheel conform omschrijving van de decortrekken in hoofdstuk 3.2. met aanvulling van het onderstaande:

3.3.1 Onderdelen

1. Geleidingbeugels aan onderzijde van de bouwkundige toneelopening aanbrengen, zodat de rideau friestrek niet kan haken achter de bouwkundige toneelopening.

3.4 Manteau potentrek (UC4)

Leveren, monteren en bedrijfsvaardig opleveren van 1 stuks manteau potentrek.

Uitvoering geheel conform omschrijving van de decortrekken in hoofdstuk 3.2.

3.5 Voordoekhijslier (UC1)

Leveren, monteren en bedrijfsvaardig opleveren van een volledig elektrisch bediende voordoekhijslier
De uitvoering van de voordoektrek komt voor een groot deel overeen met die van een decortrek;
onderstaande opsomming betreft de afwijkingen t.o.v. de omschrijving bij paragraaf 3.2.

3.5.1 Onderdelen

1. Railconstructie opgebouwd uit HE180A ten behoeve van montage van de voordoekrail die geleverd wordt door de leverancier theaterstoffering.
2. Levering van de theaterstoffering, de rail en de runners: door derden (leverancier theaterstoffering).
3. Lengte railconstructie is 22.000 mm.

Theater aan de Parade - 's-Hertogenbosch

4. Eén elektrische hijslier ELL 2000 kg.
5. Snelheid van de hijslier: 0,2 m/s.

3.5.2 Montage

Monteren van de hijslier in de aangewezen lierenkamer.

3.5.3 Besturing voorbeeldinstallatie

De besturing moet voldoen aan onderstaande risico analyse:

use case:	UC1	Severity of injury (Se)	Frequency and duration of exposure (Fr)	Probability of occurrence (Pr)	Probability of avoiding or limiting harm (Av)	Class (Ci)	SIL assignment
	Emergency stop	3	0	5	1	6	OM
	Stop on "Deadman" Release	3	0	5	1	6	OM
	Protection against overload	3	0	5	1	6	OM
	Limitation of travel	3	0	5	1	6	OM
	Protection against improper winding	3	0	5	1	6	OM
	Protection against power source failures	3	0	5	1	6	OM

De voorbeeldhijslier wordt bediend met de computerbesturing (hoofdstuk 3.1.1).

3.6 **Sluier trek (UC6)**

Leveren, monteren en bedrijfsvaardig opleveren van een sluier trek in een volledig elektrische uitvoering. Uitvoering geheel conform omschrijving van de decortrekken in hoofdstuk 3.2.

Aanvullingen en afwijkingen op omschrijving decortrekken:

1. Voorzien van staalkabelgeleide - oog aan de beide uiteinden van de truss.
2. Staalkabels ten behoeve van geleiding opspannen tussen toneelvloer en onderzijde rollenzolder, lengte kabel ca. 21.500 mm.
3. Trusslengte is 22.000 mm.

3.7 **Beweegbare portaalbrug (UC4)**

Het leveren, monteren en bedrijfsvaardig opleveren van een verticaal beweegbare portaalbrug met 5 decortrekken.

3.7.1 Onderdelen

Portaalbrug

1. Afmetingen beweegbare portaalbrug (bxdxh): 25.100 x 1.070 x ca. 2.300 mm.
2. Materiaal constructie: staal, kokers en overige profielen.
3. Een beloopbare vloer. Materiaal: hout, multiplex d=30 mm. Kleur onderzijde is RAL 9004 signaalzwart, glansniveau: mat. Maximale doorbuiging van de multiplex 3 mm.

Theater aan de Parade - 's-Hertogenbosch

4. Twee stuks gekoppelde buizen als knieregels. In hoogte en hoek verstelbaar middels boutbare klemverbinding, ten behoeve van de optimalisatie van de hoogte na aankoop van de theaterspots.
5. Aan toneelzijde van de brug op 1.900 mm boven vloerniveau een buis, diameter 48,3 mm, t.b.v. het ophangen van theaterspots en op 2.100 mm boven vloerniveau kokerprofielen t.b.v. bevestiging wandcontactdozen en theatertechnische telematicavoorzieningen.
6. Eén stuks klimladders in de brug voor toegang vanaf de vaste toneelzijbrug. Ladder is aan de toneelzijde gesitueerd, vanwege doorgangsbreedte. Bovenkant klimladder 3.500 mm boven vloerniveau portaalbrug.
7. Eén zelfsluitend klaphekje (met een regel op 500+ vl en 1.100 + vl) tegen doorvallen bij de toegang naar de klimladder.
8. Eén stuks schuifschotten tegen doorvallen uit de klimladders.
9. Eén stuks kabelrupskorf, randen aan bovenzijde 100 mm afgeschuind onder hoek van 30 graden met de verticaal. Netto binnenmaten (bxdxh): ca. 3,2 x 0,3 x 0,8 m (indicatief). Maten worden tijdens uitvoeringsfase nader gespecificeerd door de E-installateur.

Lierfundatie, keerschijven en geleiding

1. Keerschijven- en lierfundatiebalken t.b.v. de portaalbrug op rollenzolder gelegen over keerschijffundaties van decortrekken.
2. Kogel gelagerde stalen keerschijven t.b.v. de staalkabels.
3. Per zijde van de portaalbrug een geleiding van de portaalbrug door middel van een profiel, afgesteund aan de wand en toneelzijbruggen, hoogte ca. 12.600 mm. Onderkant geleiding gelijk aan vloerniveau zijbruggen. Aan onderzijde een vanginrichting maken.

Hijslier portaalbrug

1. Eén elektrische lier voorzien van 4 trommels, 1 motoraandrijving per twee trommels, motoren mechanisch gekoppeld (motorzijde) door middel van cardankoppeling of een gelijkwaardig type. Trommels en schijven conform norm T-3 hoofdstuk 5.4. Meerdere kabellagen zijn niet toegestaan.
2. Ophanging portaalbrug middels 4 draaivrije staalkabels conform norm T-3 hoofdstuk 5.5.
3. Belastbaarheid portaalbrug:
 - volgens bedrijfstakrichtlijn T-3 hoofdstuk 4.4.1
 - voor het eigen gewicht van de portaalbrug dient tevens rekening gehouden te worden met het gewicht van de kabelrups en bandkabel van o.a. de voedingen t.b.v. de wandcontactdozen en theatertechnische telematica. Te rekenen op ca. 750 kg
 - ELL 3500 kg (=inclusief 5 x 500kg decorlieren onderzijde brug).
4. Bedieningssnelheid van de brug: regelbaar 0-8 m per minuut. Motorregelaar geschikt voor hijsdoeleinden; overlastbeveiliging door middel van elektrische stroommeting.
5. Onderzijde brug moet tot 1.000 mm boven toneelvloer kunnen zakken.
6. Trillings- en schokvrij aan- en aflopen.

3.7.2 Besturing portaalbrug

De besturing moet voldoen aan onderstaande risico analyse:

use case:		Severity of injury (Se)	Frequency and duration of exposure (Fr)	Probability of occurrence (Pr)	Probability of avoiding or limiting harm (Av)	Class (Cl)	SIL assignment
UC4							
	Emergency stop	4	5	5	3	13	SIL 3
	Stop on "Deadman" Release	4	5	5	3	13	SIL 3
	Protection against position deviation	4	5	5	3	13	SIL 3
	Protection against speed deviation	4	5	5	3	13	SIL 3
	Protection against loss of group Synchronisation	4	5	5	3	13	SIL 3
	Protection against over-speed	4	5	5	3	13	SIL 3
	Protection against overload	4	5	5	3	13	SIL 3
	Protection against underload	4	5	5	3	13	SIL 3
	Protection against unplanned load deviations (Load Monitoring)	4	5	5	3	13	SIL 3
	Protection against slack condition	4	5	5	3	13	SIL 3
	Limitation of travel	4	5	5	3	13	SIL 3
	Protection against improper winding	4	5	5	3	13	SIL 3
	Automatic protection against brake failure	4	5	5	3	13	SIL 3
	Protection against power source failures	4	5	5	3	13	SIL 3

De besturing van de portaalbrug geschiedt met de computerbesturing (hoofdstuk 3.1.1).

Op de schermen dient weergegeven te worden wat de actuele hoogte is. Uitlezing en opgave van hoogtematen in mm, oplossend vermogen 1 mm. De hoogtebepaling van de portaalbrug dient "gekoppeld" te zijn aan de decortrekken die onder de portaalbrug worden gemonteerd, opdat uitlezing van de hoogte van deze trekken correct kan plaatsvinden.

3.7.3 Decortrekken in/onder de portaalbrug (UC4)

Leveren, monteren en bedrijfsvaardig opleveren van 5 stuks elektrische decortrekken in de portaalbrug.

3.7.3.A Onderdelen

Decortruss

- ELL 500 kg per stuk, netto puntlast onder de ophangpunten 200 kg, netto puntlast tussen de ophangpunten 200 kg. Statische controleberekening ter controle in te dienen bij directie.
- Decortrussconstructie:
 - truss dient zodanig te zijn geconstrueerd dat deze de bovengenoemde belastingen kan opnemen met een maximale doorbuiging volgens de NEN-EN 17206 paragraaf 5.7
 - de onderste buis dient een constructiebuis met diameter 48,3 mm te zijn
 - totale hoogte van de truss: max. 300 mm

Theater aan de Parade - 's-Hertogenbosch

- verbindingen tussen de boven- en onderbuis mogen geen grotere belemmering zijn, voor het ophangen van decorstukken (G-haken), dan de dikte van de verbinding zelf
 - exacte uitvoering van de truss, bij opdracht, ter goedkeuring indienen bij de directie
 - RAL 9004 signaalzwart, glansniveau: mat.
3. De decortruss op te hangen met liftsockets volgens de NEN-EN 17206 paragraaf 5.4.3
 4. Beide uiteinden van de decortrussen in de toneeltoren voorzien van gele kunststof doppen of fluorescerende gele verf, afhankelijk van de uitvoering van de decortruss, over een lengte van minimaal 30 mm. De markering is bedoeld om het ongewild raken van de decortruss te voorkomen.
 5. In het midden van de decortruss en aan beide uiteinden vermelden van het nummer van de decortruss, dat overeenkomt met het nummer in het besturingssysteem. De nummering aan de uiteinden dient vanaf het toneel (van onder) zichtbaar te zijn.
 6. Op de bovenste buis, over de gehele lengte van de truss, een permanente meter-maatvoering aanbrengen. Deze markering mag voor het publiek niet zichtbaar zijn, exacte uitvoering in overleg met de directie en gebruiker te bepalen.
 7. Lengte truss: 22.000 mm. Ondersteuning: 7-punts ophanging; tussen de ophangpunten bedraagt de overspanning 3.400 mm.
 8. Indien de decortruss is opgebouwd uit secties, mogen deze secties alleen met elkaar worden verbonden door middel van boutverbindingen (niet lassen).

Staalkabels

1. Staalkabel volgens de NEN-EN 17206 paragraaf 5.4.2.1

Keerschijven

1. Toe te passen schijven met een diameter van minimaal 200 mm, in tegenstelling tot de NEN-EN 17206 paragraaf 5.5.2
2. De schijven voorzien van dubbele kogellagers, stofdicht en onderhoudsvrij.
3. De schijven monteren aan de onderzijde van de portaalbrug, zie tekening.
4. De doorgaande staalkabels voor de overige ophangpunten dienen eveneens over schijven te lopen.
5. Keerschijven beveiligd tegen het uit de groef lopen van de staalkabel.

Elektrische lieren

1. De lieren moeten voldoen aan het veiligheidsniveau NEN-EN 17206.
2. ELL: 500 kg aan de decortrek.
3. De slaglengte van de lier (hoogte van toneelvloerniveau tot onderzijde hoogste stand portaalbrug) dient minimaal 17.900 mm te bedragen. De minimale trekhoogte onderkant decortruss dient minimaal 17.000 mm te bedragen.
4. De lieren dienen de volgende snelheden van de decortruss te realiseren:
 - traploos regelbaar tussen 0 en 0,8 m/s bij een belasting van 0 - 500 kg
 - minimum snelheid 0,0005 m/sec (1:2000)

- snelheid 0 m/sec (geen beweging bij open remmen).
 - 5. De lieren dienen de volgende versnellingen van de decortruss te realiseren:
 - benodigde acceleratietijd van 0-0,8 m/s bij maximale belasting is 0,7 sec
 - maximale deceleratie van 3,33 m/s², ook bij stroomuitval en noodstop.
 - 6. Synchroniciteit van lieren onderling dient lastonafhankelijk te zijn.
 - 7. Ook bij lage constante snelheden een eenparige beweging.
 - 8. Schokvrij aan- en uitlopen.
 - 9. Elke lier voorzien van een werklust-meetsysteem; uitvoering door opdrachtnemer te bepalen. Vereiste nauwkeurigheid van een statische werklustmeting $\pm 12,5$ kg, ongeacht:
 - de positie van de last op de truss
 - de vorm van de belasting (puntbelasting of verdeelde belasting)
 - de hoogtepositie van de truss.
- Uitlezing van de meetwaarde op bedieningsunit per trek; de meetwaarden continu beschikbaar op het scherm. Nauwkeurigheidseisen gelden onder statische omstandigheden.
- 10. Deze werkschrijving gaat uit van lieren met verseizingscompensatie, zodat de staalkabels te allen tijde recht in de juiste groef worden opgewikkeld. Indien de opdrachtnemer er voor kiest om lieren zonder verseizingscompensatie toe te passen, mag de verseizing (oploophoek) niet groter zijn dan 2,5 graden.
 - 11. Herhalingsnauwkeurigheid + of - 5 mm, d.w.z. dat ook bij verschillende belastingen na een aantal malen op en neer halen van de decortrek, de trek weer binnen 5 mm van de originele uitgangspositie terugkeert, incl. kabelrek. Uitgezonderd initiële kabelrekken onder belasting.
 - 12. De lieren dienen (ook bij snelheid 0 m/s) tot maximaal 2 uur zonder noodzakelijke externe koeling te blijven functioneren.

3.7.3.B Montage

Fundaties

De lierfundatie in de lierenruimte t.b.v. alle lieren moet afgestemd worden met de constructeur en de bouwkundig opdrachtnemer. De lierfundatie zal bevestigd worden op betonvloeren en staalconstructie.

Elektrotechnische installatie

De besturingskasten dienen in de lierenkamers te worden aangebracht. Bij inschrijving dient de tekening te worden gevoegd met plaatsaanduiding en afmeting van de lieren en de bijbehorende besturingskasten, voor alle lieren in de lierenkamers (rideau friestrek, manteau potentrek, voordoektrek, sluiertrek, decortrekken en zijtrekken).

3.7.3.C Besturing decortrekken

De besturing moet voldoen aan onderstaande risicoanalyse:

use case:		Severity of injury (Se)	Frequency and duration of exposure (Fr)	Probability of occurrence (Pr)	Probability of avoiding or limiting harm (Av)		Class (Cl)	SIL assignment
UC4								
	Emergency stop	4	5	5	3		13	SIL 3
	Stop on "Deadman" Release	4	5	5	3		13	SIL 3
	Protection against position deviation	4	5	5	3		13	SIL 3
	Protection against speed deviation	4	5	5	3		13	SIL 3
	Protection against loss of group Synchronisation	4	5	5	3		13	SIL 3
	Protection against over-speed	4	5	5	3		13	SIL 3
	Protection against overload	4	5	5	3		13	SIL 3
	Protection against underload	4	5	5	3		13	SIL 3
	Protection against unplanned load deviations (Load Monitoring)	4	5	5	3		13	SIL 3
	Protection against slack condition	4	5	5	3		13	SIL 3
	Limitation of travel	4	5	5	3		13	SIL 3
	Protection against improper winding	4	5	5	3		13	SIL 3
	Automatic protection against brake failure	4	5	5	3		13	SIL 3
	Protection against power source failures	4	5	5	3		13	SIL 3

Omdat de decortrekken in de portaalbrug bevinden moet er koppeling zijn met de beweegbare portaalbrug, gegevens over positie en gewicht moeten worden uitgewisseld tussen beweegbare portaalbrug en de decortrekken in de beweegbare portaalbrug. De beweegbare portaalbrug is altijd een groep met de decortrekken in de portaalbrug.

De besturing van de trekken geschiedt met de computerbesturing (hoofdstuk 3.1.1).

3.8 Zijtrekken (UC4)

Leveren, monteren en bedrijfsvaardig opleveren van 2 stuks elektrische zijtrekken. Uitvoering geheel conform omschrijving van de decortrekken in paragraaf 3.2 met uitzondering van het onderstaande:

3.8.1 Onderdelen

Lengte truss: 2x 7.400 mm. Ondersteuning: 6-punts ophanging (3 per trussdeel); tussen de ophangpunten bedraagt de overspanning ca. 3.000 mm. De trussen zijn demontabel, ze moeten verwijderd worden bij gebruik van de orkestkamer.

3.8.2 Montage

Lieren monteren op de rollenzolder.

De keerschijven monteren aan fundatiebalken die geleverd worden door de opdrachtnemer van deze werkomschrijving.

3.8.3 Besturing prosceniumtakels

De besturing moet voldoen aan onderstaande risicoanalyse:

use case:		Severity of injury (Se)	Frequency and duration of exposure (Fr)	Probability of occurrence (Pr)	Probability of avoiding or limiting harm (Av)		Class (Cl)	SIL assignment
UC4								
	Emergency stop	4	5	5	3		13	SIL 3
	Stop on "Deadman" Release	4	5	5	3		13	SIL 3
	Protection against position deviation	4	5	5	3		13	SIL 3
	Protection against speed deviation	4	5	5	3		13	SIL 3
	Protection against loss of group Synchronisation	4	5	5	3		13	SIL 3
	Protection against over-speed	4	5	5	3		13	SIL 3
	Protection against overload	4	5	5	3		13	SIL 3
	Protection against underload	4	5	5	3		13	SIL 3
	Protection against unplanned load deviations (Load Monitoring)	4	5	5	3		13	SIL 3
	Protection against slack condition	4	5	5	3		13	SIL 3
	Limitation of travel	4	5	5	3		13	SIL 3
	Protection against improper winding	4	5	5	3		13	SIL 3
	Automatic protection against brake failure	4	5	5	3		13	SIL 3
	Protection against power source failures	4	5	5	3		13	SIL 3

De besturing van de trekken geschiedt met de computerbesturing (hoofdstuk 3.1.1).

3.9 Orkestkamerzijwanden

Levering, montage en bedrijfsvaardig opleveren van vier (4) orkestkamerzijwanden inclusief hijsinstallaties.

3.9.1 Hijsinstallatie orkestkamerzijwanden (UC1 & UC-LSH4)

Leveren, monteren en bedrijfsvaardig opleveren van 8 stuks elektrisch verrijdbare kettingtakels en 8 stuks railbanen.

3.9.1.A Onderdelen

Kettingtakels

1. ELL 4000 kg (dubbel ingescheerd).
2. Hijshoogte 23.500 mm Hoogtelimiet afstellen onder rollenzoldervloer.
3. Regelbare snelheid, maximum snelheid 4 m/min.
4. Elektronisch overbelastingssysteem.
5. Kabels van voldoende lengte, zodanig dat de kettingtakels inzetbaar zijn over het gehele slag van de railbaan.
6. Voorzien van kettinggeleider.
7. Afschakeling d.m.v. een eindstop (een slipkoppeling als eindstop is niet toegestaan).

Theater aan de Parade - 's-Hertogenbosch

8. Kleur takel en ketting zwart, glansniveau: mat.

9. Elektrisch verrijdbaar.

3.9.1.B Besturing kettingtakels orkestkamerzijwanden

De besturing moet voldoen aan onderstaande risicoanalyse:

Hijsbeweging:

use case:	UC1		Severity of injury (Se)	Frequency and duration of exposure (Fr)	Probability of occurrence (Pr)	Probability of avoiding or limiting harm (Av)		Class (CI)	SIL assignment
	Emergency stop		3	3	5	1		9	SIL 1
	Stop on "Deadman" Release		3	3	5	1		9	SIL 1
	Protection against overload		3	3	5	1		9	SIL 1
	Limitation of travel		3	3	5	1		9	SIL 1
	Protection against improper winding		3	3	5	1		9	SIL 1
	Protection against power source failures		3	3	5	1		9	SIL 1

Rijbeweging:

use case:	UC-LSH4		Severity of injury (Se)	Frequency and duration of exposure (Fr)	Probability of occurrence (Pr)	Probability of avoiding or limiting harm (Av)		Class (CI)	SIL assignment
	Emergency stop		4	2	5	3		10	SIL 2
	Stop on "Deadman" Release		4	2	5	3		10	SIL 2
	Protection against speed deviation		3	2	5	1		8	SIL 1
	Protection against over-speed		3	2	5	1		8	SIL 1
	Protection against loss of group Synchronisation		3	2	5	1		8	SIL 1
	Limitation of travel		4	2	5	3		10	SIL 2
	Protection against collisions with other machines		4	2	5	3		10	SIL 2
	Protection against persons falling / accessing dangerous moving areas		3	2	5	1		8	SIL 1

De besturing van de orkestkamerzijwanden geschiedt met de computerbesturing (hoofdstuk 3.1.1).

3.9.2 Orkestkamerzijwanden

1. Aantal 4 stuks
2. Vakwerk ophangen aan de in paragraaf 3.9.1 omschreven hijsinstallaties.

3. De orkestkamerzijwanden hangen middels loopwagens aan de vakwerk ophangrail, de orkestkamerzijwanden kunnen een slag van ongeveer 2.000 mm maken zodanig dat deze op toneelniveau kan aansluiten aan de toneel opening.
4. Onderregel vakwerk ophangrail voorzien van uitloopbeveiliging, waarmee ook de slag van de onderwand wordt bepaald.

3.9.2.A Onderwand

1. Afmetingen 14.500 mm x 6.600 mm, opgebouwd uit een stalen frame met daarop bevestigd houten beplating in de vorm van een zaagtand.
2. Per onderwand twee dubbele afsluitbare toegangsdeuren maken.
3. De basisbeplating bestaat uit berken multiplex 666 kg/m³ dik 24 mm.
4. Op de basisbeplating fijne diffusie aanbrengen in de vorm van stroken berken multiplex, 666 kg/m³ dik 30 mm met de volgende breedtes 170, 200 en 230 mm. Tussen de stroken worden random blokjes berken multiplex, 666 kg/m³ dik 20 mm aangebracht.
5. De onderwand ophangen aan loopwagens.
6. Afwerking conform uitwerking NOAHH (zie bijlage D).

3.9.2.B Bovenwand

1. Afmetingen 14.500 mm x 6.600 mm.
2. Het onderste gedeelte 3.900 mm hoog is als de onderwand opgebouwd.
3. Het bovenste gedeelte 2.700 mm hoog is akoestisch open en is opgebouwd uit latten 22x50 mm welke h.o.h. 100 mm.
4. De bovenwand ophangen aan loopwagens.
5. Afwerking conform uitwerking NOAHH (zie bijlage D).

3.10 Orkestkamerachterwand

Levering, montage en bedrijfsvaardig opleveren van één (1) orkestkamerachterwand inclusief draaiarmen en besturing. De leverancier is verantwoordelijk voor volledige stabiliteit van orkestkamerachterwand, deze stabiliteit dient ook tijdens het bewegen van de achterwand te worden gegarandeerd door de leverancier. Tijdens het verplaatsen van de orkestkamerachterwand mogen er geen gevaarlijk situaties ontstaan ten gevolge van instabiliteit van de orkestkamerachterwand.

Daarbij dient de opdrachtnemer tevens rekening te houden met aanwezige oneffenheden en/of aanwezige obstakels op de toneelvloer. De opdrachtnemer dient een duidelijke werkprocedure te schrijven waarin ook externe factoren, die een gevaar kunnen vormen voor de stabiliteit tijdens de beweging, worden opgenomen.

De opdrachtnemer dient voorafgaand aan de start van de montage goedkeuring te krijgen van de directie en constructeur op deze noodzakelijke stabiliteit.

3.10.1 Mechanica orkestkamerachterwand (UC-LSH4)

Leveren, monteren en bedrijfsvaardig opleveren van 2 stuks draaiarmen in lengte verstelbaar.

3.10.1.A Onderdelen

1. Twee draaiarmen met scharnieren aan bouwkundige wand en orkestkamerachterwand.
2. Lineaire actuator per draaiarm om de lengte van de draaiarmen 2.700 mm te verlengen.
3. Regelbare snelheid, lineaire actuator 3 m/min.

3.10.1.B Besturing lineaire actuator

De besturing moet voldoen aan onderstaande risicoanalyse:

use case:		Severity of injury (Se)	Frequency and duration of exposure (Fr)	Probability of occurrence (Pr)	Probability of avoiding or limiting harm (Av)	Class (Cl)	SIL assignment
UC-LSH4							
	Emergency stop	4	2	5	3	10	SIL 2
	Stop on "Deadman" Release	4	2	5	3	10	SIL 2
	Protection against speed deviation	3	2	5	1	8	SIL 1
	Protection against over-speed	3	2	5	1	8	SIL 1
	Protection against loss of group Synchronisation	3	2	5	1	8	SIL 1
	Limitation of travel	4	2	5	3	10	SIL 2
	Protection against collisions with other machines	4	2	5	3	10	SIL 2
	Protection against persons falling / accessing dangerous moving areas	3	2	5	1	8	SIL 1

De besturing van de lineaire actuator van de orkestkamerachterwand geschiedt met de computerbesturing (hoofdstuk 3.1.1).

3.10.2 Orkestkamerachterwand + ophijsbaar schot

3.10.2.A Orkestkamerachterwand

1. Aantal 1 stuks
2. Afmetingen 8.400 mm x 15.600 mm, opgebouwd uit een stalen frame met daarop bevestigd houten beplating.
3. Orkestkamerachterwand voorzien van triple swivel weels, waardoor het mogelijk moet zijn de orkestkamerachterwand in elke gewenste richting te kunnen verrijden.
4. De basisbeplating bestaat uit berken multiplex 666 kg/m³ dik 24 mm voor de onderste 5.000 mm. Daarboven een basisbeplating aanbrengen bestaand uit berken multiplex 666 kg/m³ dik 12 mm. De voorzijde (zichtzijde) van de basisbeplating vormt één vlak.
5. Op de basisbeplating fijne diffusie aanbrengen in de vorm van stroken berken multiplex, 666 kg/m³ dik 30 mm met de volgende breedtes 170, 200 en 230 mm. Tussen de stroken worden random blokjes berken multiplex, 666 kg/m³ dik 20 mm aangebracht.
6. Op de uiteinde van de achterwand geleiding aanbrengen t.b.v. het ophijsbaar schot.
7. Aan onderzijde steunen aanbrengen waarop het ophijsbaar schot rust, ook tijdens horizontale bewegingen.

8. Afwerking conform uitwerking NOAHH (zie bijlage D).

3.10.2.B Orkestkamerachterwand ophijsbaar schot

1. Aantal 1 stuks
2. Afmetingen 8.400 mm x 2.100 mm, opgebouwd uit een stalen frame met daarop bevestigd houten beplating.
3. De basisbeplating bestaat uit berken multiplex 666 kg/m³ dik 12 mm.
4. Op de basisbeplating fijne diffusie aanbrengen in de vorm van stroken berken multiplex, 666 kg/m³ dik 24 mm met de volgende breedtes 170, 200 en 230 mm. Tussen de stroken worden random blokjes berken multiplex, 666 kg/m³ dik 20 mm aangebracht.
5. Het ophijsbaar schot kan d.m.v. één decortrek omhoog worden gehesen. Het ophijsbaar schot beweegt dan tussen de geleidingen.
6. Het ophijsbaar schot wordt middels steels en G-haken aan één decortrek bevestigd, vanaf de toneelvloer.
7. Afwerking conform uitwerking NOAHH (zie bijlage D).

3.11 Orkestkamerplafond (UC1)

Levering, montage en bedrijfsvaardig opleveren van twaalf (12) vlakke orkestkamerplafond delen en twaalf (12) gebogen orkestkamerplafond delen, inclusief de benodigde hijsinstallaties en opberghijsvoorzieningen.

3.11.1 Hijsinstallatie vlakke orkestkamerplafond delen (UC1)

Leveren, monteren en bedrijfsvaardig opleveren van 2 stuks elektrische kettingtakels (aan de onderzijde van de achterbrug) en transportkar.

3.11.1.A Onderdelen

Kettingtakels

1. ELL 2000 kg.
2. Hijshoogte 9.000 mm.
3. Snelheid, maximum snelheid 4 m/min.
4. Elektronisch overbelastingsysteem.
5. Afschakeling d.m.v. een eindstop (een slipkoppeling als eindstop is niet toegestaan).

Transportkar

1. Geschikt voor de 12 vlakke orkestkamerplafond delen (2 naast elkaar en 6 achter elkaar).
2. Transportkar voorzien van twee hijsogen t.b.v. de kettingtakels.
3. De transportkar moet (inclusief de 12 vlakke orkestkamerplafond platen) Arbo-verantwoord door 2 persoon in beweging gebracht kunnen worden en van richting kunnen veranderen.

3.11.2 Hijsinstallatie gebogen orkestkamerplafond delen (UC1)

Leveren, monteren en bedrijfsvaardig opleveren van 4 stuks elektrische opbergtrekken, bestaande uit twee op de rollenzolder gemonteerde takels per trek.

3.11.2.A Onderdelen

Kettingtakels

1. Twee kettingtakels per opbergtrek (totaal 8 kettingtakels). ELL kettingtakels 500 kg.
2. Hijshoogte 23.700 mm.
3. Snelheid, maximum snelheid 8 m/min.
4. Elektronisch overbelastingssysteem.
5. Afschakeling d.m.v. een eindstop (een slipkoppeling als eindstop is niet toegestaan).
6. Kettingtakels ophangen aan door bouwkundig aannemer aangebracht fundatiestaal middels balkenklemmen (totaal 8 balkenklemmen).
7. 8 keerschijven, voor de kettingen, op rollenzolderniveau maken om ervoor te zorgen dat de gebogen orkestkamerplafonddelen vlak langs de muur worden opgeborgen.

Laddertrussen

1. 3 laddertrussen per opbergtrek (totaal 12 stuks) lang 4.500 mm.
2. De gebogen orkestkamerplafonddelen moeten aan de laddertrussen kunnen hangen, drie boven elkaar.

3.11.3 Besturing kettingtakels orkestkamerplafond

De besturing moet voldoen aan onderstaande risicoanalyse:

use case:		Severity of injury (Se)	Frequency and duration of exposure (Fr)	Probability of occurrence (Pr)	Probability of avoiding or limiting harm (Av)	Class (Ci)	SIL assignment
UC1							
	Emergency stop	3	3	5	1	9	SIL 1
	Stop on "Deadman" Release	3	3	5	1	9	SIL 1
	Protection against overload	3	3	5	1	9	SIL 1
	Limitation of travel	3	3	5	1	9	SIL 1
	Protection against improper winding	3	3	5	1	9	SIL 1
	Protection against power source failures	3	3	5	1	9	SIL 1

Op toneelniveau (plaats n.t.b.) aanbrengen van een schakelkast ten behoeve van de bediening van het orkestkamerplafond. Op de schakelkast aanbrengen van een noodstop, sleutelschakelaar, spanningsindicator en keuzeschakelaar voor de vijf hijsinstallaties.

Lokaal bedieningspaneel met voldoende bekabeling (tot midden podium) om het orkestkamerplafond, met zicht op de hijsbeweging, te kunnen bedienen, aangesloten op de schakelkast. Bedieningspaneel voorzien van drukschakelaars op/ neer, noodstopknop en een spanningsindicator.

Wandhouder voor bedieningseenheid en voor aansluitsnoer behoort ook tot de opdracht.

3.11.4 Vlakke orkestkamerplafonddelen

1. Aantal 12 stuks
2. Afmetingen 1.800 mm x 3.600 mm, verbindingshoeklijnen h.o.h. 1.800 mm
3. Onderste beplating berken multiplex 666 kg/m³ dik 15 mm, bovenste beplating tussen verbindingshoeklijnen fermacell dik 10 mm.
4. Panelen worden opgehangen middels 4 steels en G-haken, steels bevestigen aan verbindingshoeklijnen.
5. Maximaal gewicht per plafonddeel 250 kg.
6. Afwerking conform uitwerking NOAHH (zie bijlage D).

3.11.5 Gebogen orkestkamerplafonddelen

1. Aantal 12 stuks
2. Afmetingen 2.060 mm x 4.000 mm, straal 3.720 mm
3. Beplating buig MDF 666 kg/m³ dik 15 mm.
4. Panelen worden opgehangen middels 2 draaibare staven met daaraan G-haken, middels de 2 draaibare staven moet het mogelijk zijn de panelen 90° te draaien van verticaal naar horizontaal. In beide standen moeten de panelen te vergrendelen zijn.
5. Leveren van transportmiddelen voor tenminste 4 gebogen plafond panelen (gelijktijdig).
6. Per gebogen plafond paneel 3 spots inbouwen, ETC D60 Studio daylight met 24° x 39° lens. Inclusief bekabeling en connector bevestigd aan een van de draaibare staven.
7. Maximaal gewicht per plafond deel 250 kg.
8. Alle benodigde hulpmiddelen leveren om de gebogen orkestkamerplafonddelen te kunnen ophangen in twee gekoppelde decortrekken.
9. Afwerking conform uitwerking NOAHH (zie bijlage D).

3.12 **Rollenzoldervloer**

Levering, montage en bedrijfsvaardig opleveren van de rollenzoldervloer. De rollenzoldervloer bestaat uit opklapbare vloerdelen en vloerroosters met de bijbehorende ondersteuningsconstructies.

3.12.1 Onderdelen

1. Ondersteuningsconstructie voor de opklapbare vloerdelen en vloerroosters. Bevestigen middels pootjes op de fundatiebalkenkeerschijven.
2. Opklapbare en uitneembare stalen vloerdelen, aantal volgens tekening. Alle vloerdelen hebben dezelfde draairichting.
3. De totale vloer inclusief onderliggende constructie dient minimaal 70% open te zijn. Maximum breedte van een vloerdeel: 140 mm. Tussenafstand tussen de vloerdelen minimaal: 60 mm.
4. De vloerdelen dienen gecentreerd boven de decortruss te liggen.
5. De vloerdelen zijn alleen uitneembaar na een bewuste opvolgende handeling. Bijvoorbeeld: vloerdeel kantelen, daarna optillen, daarna horizontaal bewegen en daarna optillen om het vloerdeel uit te nemen.

6. De veranderlijke belasting op de rollenzoldervloer bedraagt 2,5 kN/m².
7. Maximale doorbuiging van één vloerdeel 8 mm bij $F = 1$ kN.
8. Kooiladder van 18.898+P niveau naar 22910+P rollenzolderniveau, locatie rechtsachter.

3.13 Traverse toneeltoren

Leveren, monteren en bedrijfsvaardig opleveren van 3 stuks verrijdbare traversen in 3 paar railbanen ('velden').

3.13.1 Onderdelen

Loopwagens en traversen

1. Loopwagens t.b.v. de traversen, 2 stuks per traverse, totaal 6 stuks. ELL 1.000 kg
2. Profielen (traversen), 3 stuks, lengte afgestemd op de ruimte tussen de railbanen.
3. Eindstops monteren in de railbanen en traverse t.b.v. uitloopbeveiliging van de loopwagens.
4. Kleur RAL n.t.b. signaalkleur, glansniveau: mat.

3.14 Prosceniumtrekken (geluid) (UC4)

Leveren, monteren en bedrijfsvaardig opleveren van 2 stuks elektrische prosceniumtrekken. Deze hijsvoorziening is primair bedoeld voor de luidsprekers van het geluidweergavesysteem van het theater en bezoekende gezelschappen.

3.14.1 Onderdelen

Decortruss prosceniumtrek 1

1. ELL 1500 kg per stuk, netto puntlast onder de ohangpunten 600 kg, netto puntlast tussen de ohangpunten 600 kg. Statische controleberekening ter controle in te dienen bij directie.
2. Decortruss constructie:
 - truss dient zodanig te zijn geconstrueerd dat deze de bovengenoemde belastingen kan opnemen met een maximale doorbuiging volgens de NEN-EN 17206 paragraaf 5.7
 - de onderste buis dient een constructiebuis met diameter 48,3 mm te zijn
 - de bovenregel dient een IPE profiel te zijn met 6 loopwagens, ELL loopwagens 600 kg
 - totale hoogte van de truss: max. 300 mm
 - verbindingen tussen de boven- en onderbuis mogen geen grotere belemmering zijn voor het ophangen van decorstukken (G-haken), dan de dikte van de verbinding zelf
 - exacte uitvoering van de truss, bij opdracht, ter goedkeuring indienen bij de directie
 - RAL 9004 signaalzwart, glansniveau: mat.
3. De decortruss op te hangen met liftsockets volgens de NEN-EN 17206 paragraaf 5.4.3
4. Lengte truss: 19.500 mm. Ondersteuning: 8-punts ophanging; de afstand tussen de ohangpunten is variabel.
5. Indien de decortruss is opgebouwd uit secties, mogen deze secties alleen met elkaar worden verbonden door middel van boutverbindingen (niet lassen).

Decortruss prosceniumtrek 2

1. ELL 1500 kg per stuk, netto puntlast onder de ophangpunten 600 kg, netto puntlast tussen de ophangpunten 600 kg. Statische controleberekening ter controle in te dienen bij directie.
2. Decortruss constructie:
 - truss dient zodanig te zijn geconstrueerd dat deze de bovengenoemde belastingen kan opnemen met een maximale doorbuiging volgens de NEN-EN 17206 paragraaf 5.7
 - de onderste buis dient een constructiebuis met diameter 48,3 mm te zijn
 - totale hoogte van de truss: max. 300 mm
 - verbindingen tussen de boven- en onderbuis mogen geen grotere belemmering zijn voor het ophangen van decorstukken (G-haken), dan de dikte van de verbinding zelf
 - exacte uitvoering van de truss, bij opdracht, ter goedkeuring indienen bij de directie
 - RAL 9004 signaalzwart, glansniveau: mat.
3. De decortruss op te hangen met liftsockets volgens de NEN-EN 17206 paragraaf 5.4.3
4. Lengte truss: 2 stuks van 7.000 mm. Ondersteuning: 4-punts ophanging per trussdeel; de afstand tussen de ophangpunten is 2.200 mm.
5. Indien de decortruss is opgebouwd uit secties, mogen deze secties alleen met elkaar worden verbonden door middel van boutverbindingen (niet lassen).

Staalkabels

1. Staalkabel volgens de NEN-EN 17206 paragraaf 5.4.2.1

Keerschijven

1. Toe te passen schijven met een diameter van minimaal 200 mm, in tegenstelling tot de NEN-EN 17206 paragraaf 5.5.2
2. De schijven voorzien van dubbele kogellagers, stofdicht en onderhoudsvrij.
3. De schijven monteren aan de fundatieprofielen, zie tekening.
4. De doorgaande staalkabels voor de overige ophangpunten dienen eveneens over schijven te lopen.
5. Keerschijven beveiligd tegen het uit de groef lopen van de staalkabel.

Elektrische lieren

1. De lieren moeten voldoen aan het veiligheidsniveau NEN-EN 17206.
2. ELL: 1500 kg aan de decortrek.
3. De slaglengte van de lier dient minimaal 14.500 mm te bedragen. De minimale trekhoogte onderkant decortruss dient minimaal 13.500 mm te bedragen.
4. De lieren dienen de volgende snelheden van de decortruss te realiseren:
 - traploos regelbaar tussen 0 en 0,2 m/s bij een belasting van 0 - 1500 kg
5. Synchroniciteit van lieren onderling dient lastonafhankelijk te zijn.
6. Ook bij lage constante snelheden een eenparige beweging.

7. Schokvrij aan- en uitlopen.
8. Elke lier voorzien van een werklust-meetsysteem; uitvoering door opdrachtnemer te bepalen. Vereiste nauwkeurigheid van een statische werklustmeting $\pm 12,5$ kg, ongeacht:
 - de positie van de last op de truss
 - de vorm van de belasting (puntbelasting of verdeelde belasting)
 - de hoogtepositie van de truss.

Uitlezing van de meetwaarde op bedieningsunit per trek; de meetwaarden continu beschikbaar op het scherm. Nauwkeurigheidseisen gelden onder statische omstandigheden.

9. Deze werkomschrijving gaat uit van lieren met verseizingscompensatie zodat de staalkabels te allen tijde recht in de juiste groef worden opgewikkeld. Indien de opdrachtnemer er voor kiest om lieren zonder verseizingscompensatie toe te passen, mag de verseizing (oploophoek) niet groter zijn dan 2,5 graden.
10. Herhalingsnauwkeurigheid + of - 5 mm, d.w.z. dat ook bij verschillende belastingen na een aantal malen op en neer halen van de decortrek, de trek weer binnen 5 mm van de originele uitgangspositie terugkeert, incl. kabelrek. Uitgezonderd initiële kabelrekken onder belasting.

3.14.2 Montage

Lieren plaatsen op de rollenzolder.

3.14.3 Besturing prosceniumtakels

De besturing moet voldoen aan onderstaande risicoanalyse:

use case:		Severity of injury (Se)	Frequency and duration of exposure (Fr)	Probability of occurrence (Pr)	Probability of avoiding or limiting harm (Av)		Class (Cl)	SIL assignment
UC4								
	Emergency stop	4	5	5	3		13	SIL 3
	Stop on "Deadman" Release	4	5	5	3		13	SIL 3
	Protection against position deviation	4	5	5	3		13	SIL 3
	Protection against speed deviation	4	5	5	3		13	SIL 3
	Protection against loss of group Synchronisation	4	5	5	3		13	SIL 3
	Protection against over-speed	4	5	5	3		13	SIL 3
	Protection against overload	4	5	5	3		13	SIL 3
	Protection against underload	4	5	5	3		13	SIL 3
	Protection against unplanned load deviations (Load Monitoring)	4	5	5	3		13	SIL 3
	Protection against slack condition	4	5	5	3		13	SIL 3
	Limitation of travel	4	5	5	3		13	SIL 3
	Protection against improper winding	4	5	5	3		13	SIL 3
	Automatic protection against brake failure	4	5	5	3		13	SIL 3
	Protection against power source failures	4	5	5	3		13	SIL 3

De besturing van de trekken geschiedt met de computerbesturing (hoofdstuk 3.1.1).

3.15 Zaahtrekken (UC4)

Leveren, monteren en bedrijfsvaardig opleveren van 4 stuks elektrische zaahtrekken.

3.15.1 Onderdelen

Decortruss

1. ELL 500 kg per stuk, netto puntlast onder ophangpunten 200 kg, netto puntlast tussen de ophangpunten 200 kg. Statische controleberekening ter controle in te dienen bij directie.
2. Decortruss constructie:
 - truss dient zodanig te zijn geconstrueerd dat deze de bovengenoemde belastingen kan opnemen met een maximale doorbuiging volgens de NEN-EN 17206 paragraaf 5.7
 - de onderste buis dient een constructiebuis met diameter 48,3 mm te zijn
 - totale hoogte van de truss: max. 300 mm
 - verbindingen tussen de boven- en onderbuis mogen geen grotere belemmering zijn voor het ophangen van decorstukken (G-haken), dan de dikte van de verbinding zelf
 - exacte uitvoering van de truss, bij opdracht, ter goedkeuring indienen bij de directie
 - RAL 9004 signaalzwart, glansniveau: mat.
3. De decortruss demontabel op te hangen met liftsockets volgens de NEN-EN 17206 paragraaf 5.4.3.2.
4. Op de bovenste buis, over de gehele lengte van de truss, een permanente meter-maatvoering aanbrengen. Deze markering mag voor het publiek niet zichtbaar zijn, exacte uitvoering in overleg met de directie en gebruiker te bepalen.
5. Lengte truss: 16.000 mm. Ondersteuning: 6-punts ophanging; tussen de ophangpunten bedraagt de overspanning 3.000 mm.
6. Indien de decortruss is opgebouwd uit secties, mogen deze secties alleen met elkaar worden verbonden door middel van boutverbindingen (niet lassen).

Staalkabels

1. Staalkabel volgens de NEN-EN 17206 paragraaf 5.4.2.1.

Keerschijven / trommels

1. Toe te passen schijven met een diameter van minimaal 200 mm, in tegenstelling tot de NEN-EN 17206 paragraaf 5.5.2.
2. De schijven voorzien van dubbele kogellagers, stofdicht en onderhoudsvrij.
3. De schijven monteren aan de fundatieprofielen, zie tekening.
4. Keerschijven beveiligd tegen het uit de groef lopen van de staalkabel.

Elektrische lieren

1. De lieren moeten voldoen aan het veiligheidsniveau NEN-EN 17206.
2. ELL: 500 kg aan de decortrek.

3. De slaglengte van de lier, hoogte van toneelvloerniveau tot onderzijde keerschijffundaties, dient minimaal 14.500 mm te bedragen. De minimale trekhoogte onderkant decortruss dient minimaal 13.500 mm te bedragen.
 4. De lieren dienen de volgende snelheden van de decortruss te realiseren:
 - traploos regelbaar tussen 0 en 1,0 m/s bij een belasting van 0 - 500 kg
 - minimum snelheid 0,0005 m/sec (1:2000)
 - snelheid 0 m/sec (geen beweging bij open remmen).
 5. De lieren dienen de volgende versnellingen van de decortruss te realiseren:
 - benodigde acceleratietijd van 0-1,0 m/s bij maximale belasting is 0,8 sec
 - maximale deceleratie van 3,33 m/s², ook bij stroomuitval en noodstop.
 6. Synchroniciteit van lieren onderling dient lastonafhankelijk te zijn.
 7. Ook bij lage constante snelheden een eenparige beweging.
 8. Schokvrij aan- en uitlopen.
 9. Elke lier voorzien van een werklast-meetsysteem; uitvoering door opdrachtnemer te bepalen. Vereiste nauwkeurigheid van een statische werklastmeting $\pm 12,5$ kg, ongeacht:
 - de positie van de last op de truss
 - de vorm van de belasting (puntbelasting of verdeelde belasting)
 - de hoogtepositie van de truss.
- Uitlezing van de meetwaarde op bedieningsunit per trek; de meetwaarden continu beschikbaar op het scherm. Nauwkeurigheidseisen gelden onder statische omstandigheden.
10. Deze werkomschrijving gaat uit van lieren met verseizingscompensatie zodat de staalkabels te allen tijde recht in de juiste groef worden opgewikkeld. Indien de opdrachtnemer er voor kiest om lieren zonder verseizingscompensatie tot te passen, mag de verseizing (oploophoek) niet groter zijn dan 2,5 graden.
 11. Herhalingsnauwkeurigheid + of - 5 mm, d.w.z. dat ook bij verschillende belastingen na een aantal malen op en neer halen van de decortrek, de trek weer binnen 5 mm van de originele uitgangspositie terugkeert, incl. kabelrek. Uitgezonderd initiële kabelrekken onder belasting.
 12. De lieren dienen (ook bij snelheid 0 m/s) tot maximaal 2 uur zonder noodzakelijke externe koeling te blijven functioneren.

3.15.2 Montage

De lieren plaatsen op de zaalzijbruggen.

Fundaties

De lierfundatie moet afgestemd worden met de constructeur en de bouwkundig opdrachtnemer. De lierfundatie zal bevestigd worden op betonvloeren en staalconstructie.

Elektrotechnische installatie

De besturingskasten dienen in de lierenkamers te worden aangebracht. Bij inschrijving dient de tekening te worden gevoegd met plaatsaanduiding en afmeting van de lieren en de bijbehorende

besturingskasten, voor alle lieren in de lierenkamers (rideau friestrek, manteau potentrek, voordektrek, sluiertrek, decortrekken en zijtrekken).

3.15.3 Besturing zaaltrekken

De besturing moet voldoen aan onderstaande risicoanalyse:

use case:	UC4	Severity of injury (Se)	Frequency and duration of exposure (Fr)	Probability of occurrence (Pr)	Probability of avoiding or limiting harm (Av)	Class (Cl)	SIL assignment
	Emergency stop	4	5	5	3	13	SIL 3
	Stop on "Deadman" Release	4	5	5	3	13	SIL 3
	Protection against position deviation	4	5	5	3	13	SIL 3
	Protection against speed deviation	4	5	5	3	13	SIL 3
	Protection against loss of group Synchronisation	4	5	5	3	13	SIL 3
	Protection against over-speed	4	5	5	3	13	SIL 3
	Protection against overload	4	5	5	3	13	SIL 3
	Protection against underload	4	5	5	3	13	SIL 3
	Protection against unplanned load deviations (Load Monitoring)	4	5	5	3	13	SIL 3
	Protection against slack condition	4	5	5	3	13	SIL 3
	Limitation of travel	4	5	5	3	13	SIL 3
	Protection against improper winding	4	5	5	3	13	SIL 3
	Automatic protection against brake failure	4	5	5	3	13	SIL 3
	Protection against power source failures	4	5	5	3	13	SIL 3

De besturing van de trekken geschiedt met de computerbesturing (hoofdstuk 3.1.1).

3.16 Hijsvoorziening zaalklankkaatser (UC4)

Leveren, monteren en bedrijfsvaardig opleveren van 2 stuks beweegbare zaalplafonds (frames), in volledig elektrische uitvoering.

3.16.1 Onderdelen

Hijsbalk

1. Leveren van 2 stuks hijsbalken lang 16.760 mm, profiel He..A (door de opdrachtnemer te berekenen).
2. Lengte truss: 16.760 mm. Ondersteuning: 6-punts ophanging; tussen de ophangpunten bedraagt de overspanning 3.000 mm.
3. Klankkaatser door derden, maximaal 30 kg/m². Afmetingen plafonduafwerking 16.760 x 6.500 mm.

Staalkabels

1. Staalkabel volgens de NEN-EN 17206 paragraaf 5.4.2.1.

Elektrische lieren

1. De lieren moeten voldoen aan het veiligheidsniveau NEN-EN 17206.

2. ELL: 3000 kg aan de hijsbalk.
3. De slaglengte van de lier, hoogte van toneelvloerniveau tot onderzijde keerschijffundaties, dient minimaal 14.500 mm te bedragen. De minimale trekhoogte onderkant decortruss dient minimaal 13.500 mm te bedragen.
4. De lieren worden elk opgebouwd uit 6 horizontale, d.m.v. een as gekoppelde, trommels met groeven waarop per trommel 1 staalkabel wordt gewikkeld.
5. Groefdiepte van trommel gelijk aan toe te passen staalkabeldiameter.
6. De lieren hebben een snelheid van 4 m/min.

3.16.2 Montage

De lieren plaatsen op de zaalzijbruggen.

3.16.3 Besturing beweegbaar zaalplafond

De besturing moet voldoen aan onderstaande risicoanalyse:

use case:		Severity of injury (Se)	Frequency and duration of exposure (Fr)	Probability of occurrence (Pr)	Probability of avoiding or limiting harm (Av)	Class (Cl)	SIL assignment
UC4							
	Emergency stop	4	5	5	3	13	SIL 3
	Stop on "Deadman" Release	4	5	5	3	13	SIL 3
	Protection against position deviation	4	5	5	3	13	SIL 3
	Protection against speed deviation	4	5	5	3	13	SIL 3
	Protection against loss of group Synchronisation	4	5	5	3	13	SIL 3
	Protection against over-speed	4	5	5	3	13	SIL 3
	Protection against overload	4	5	5	3	13	SIL 3
	Protection against underload	4	5	5	3	13	SIL 3
	Protection against unplanned load deviations (Load Monitoring)	4	5	5	3	13	SIL 3
	Protection against slack condition	4	5	5	3	13	SIL 3
	Limitation of travel	4	5	5	3	13	SIL 3
	Protection against improper winding	4	5	5	3	13	SIL 3
	Automatic protection against brake failure	4	5	5	3	13	SIL 3
	Protection against power source failures	4	5	5	3	13	SIL 3

De besturing van de trekken geschiedt met de computerbesturing (hoofdstuk 3.1.1).

De plafonddelen moeten zowel afzonderlijk als gelijktijdig kunnen worden bediend. Verder moet het mogelijk zijn om standen te programmeren.

3.17 **Kettingtakel 1^{ste} zaalbrug (UC1)**

Leveren, monteren en bedrijfsvaardig opleveren van 1 stuks elektrische kettingtakel. Deze hijsvoorziening is primair bedoeld voor het hijsen van spullen van bezoekende gezelschappen naar de zaalbrug.

3.17.1 Onderdelen

Kettingtakels

1. ELL 250 kg.
2. Hijshoogte 14.000 mm.
3. Vaste snelheid, maximum snelheid 8 m/min.
4. Afschakeling d.m.v. een eindstop (een slipkoppeling als eindstop is niet toegestaan)
5. Elektronisch overbelastingsstelsel.
6. Kettinggeleider.
7. Veiligheidshaak met draaiwartel.
8. Kleur takel zwart, glansniveau: mat.

3.17.2 Besturing kettingtakel 1^{ste} zaalbrug

De besturing moet voldoen aan onderstaande risicoanalyse:

use case:		Severity of injury (Se)	Frequency and duration of exposure (Fr)	Probability of occurrence (Pr)	Probability of avoiding or limiting harm (Av)	Class (Cl)	SIL assignment
UC1							
	Emergency stop	3	3	5	1	9	SIL 1
	Stop on "Deadman" Release	3	3	5	1	9	SIL 1
	Protection against overload	3	3	5	1	9	SIL 1
	Limitation of travel	3	3	5	1	9	SIL 1
	Protection against improper winding	3	3	5	1	9	SIL 1
	Protection against power source failures	3	3	5	1	9	SIL 1

In de 1^{ste} zaalbrug aanbrengen van een schakelkast ten behoeve van de bediening van de kettingtakel. Op de schakelkast aanbrengen van een sleutelschakelaar, een noodstop, en drukschakelaars op/ neer.

3.18 Railbalk + kettingtakel linker zaalzijbrug (UC1)

Leveren, monteren en bedrijfsvaardig opleveren van 1 stuks railbalk en elektrische kettingtakel met loopwagen. Deze hijsvoorziening is primair bedoeld om Arbo-verantwoord zware spullen tussen de hoogteverschillen van de zaalbruggen te kunnen overbruggen.

3.18.1 Onderdelen

Railbalk

1. Lengte railbalk 10.300 mm De railbalk dimensioneren op een uitkraging van 3.500 mm met op het uiteinde van de uitkraging een puntlast van 300 kg.
2. Twee eindstoppen monteren in de railbalk.

Theater aan de Parade - 's-Hertogenbosch

3. Monteren aan linker zaalzijbrug.

Loopwagen

1. ELL 300 kg.
2. Monteren aan railbalk.

Kettingtakels

1. ELL 250 kg.
2. Hijshoogte 3.000 mm.
3. Vaste snelheid, maximum snelheid 4 m/min.
4. Afschakeling d.m.v. een eindstop (een slipkoppeling als eindstop is niet toegestaan).
5. Elektronisch overbelastingssysteem.
6. Kettinggeleider.
7. Veiligheidshaak met draaiwartel.
8. Kleur takel zwart, glansniveau: mat.
9. Kabelgeleiding over de gehele lengte van de railbalk.

3.18.2 Besturing kettingtakel 1^{ste} zaalbrug

De besturing moet voldoen aan onderstaande risicoanalyse:

use case:	UC1		Severity of injury (Se)	Frequency and duration of exposure (Fr)	Probability of occurrence (Pr)	Probability of avoiding or limiting harm (Av)		Class (CI)	SIL assignment
	Emergency stop		3	3	5	1		9	SIL 1
	Stop on "Deadman" Release		3	3	5	1		9	SIL 1
	Protection against overload		3	3	5	1		9	SIL 1
	Limitation of travel		3	3	5	1		9	SIL 1
	Protection against improper winding		3	3	5	1		9	SIL 1
	Protection against power source failures		3	3	5	1		9	SIL 1

In de 1^{ste} zaalbrug aanbrengen van een schakelkast ten behoeve van de bediening van de kettingtakel. Op de schakelkast aanbrengen van een sleutelschakelaar, een noodstop, en drukschakelaars op/ neer.

4 TECHNISCHE OMSCHRIJVING VAN HET WERK - PARADEZAAL

4.1 Besturing theatermechanische installaties

Onder het besturingssysteem verstaan we alle onderdelen die nodig zijn om te kunnen voldoen aan de risicoanalyse van de desbetreffende theatermechanische installatie. Sensoren die gegevens vergaren die benodigd zijn om de veiligheidsfuncties goed uit te voeren behoren ook tot het besturingssysteem. Onder sensoren wordt verstaan alle componenten die nodig zijn om positie, gewicht en snelheid te bepalen. Alle componenten die nodig zijn om de remmen en motor aan te sturen behoren ook tot het besturingssysteem.

4.1.1 Computerbesturing

De computerbesturing is bestemd voor de bediening van:

- 27 decortrekken steekaslieren
- 4 zijtrekken steekaslieren
- 4 zaaltrekken steekaslieren
- 2 hijslieren laatste rij tribune steekaslieren

Het gehele besturingssysteem en alle daarmee samenhangende onderdelen en componenten die geleverd en gemonteerd worden voor deze werkomschrijving, dienen te voldoen aan de NEN-EN 17206.

Het besturingssysteem moet voldoen aan de gemaakte risicoanalyse conform NEN-EN 17206 annex E2.

Het gehele besturingssysteem dient eenvoudig uit te breiden te zijn voor de aansturing van meer theatermechanische installaties.

Voor alle te leveren hard- en software dient een geheel complete gebruikershandleiding te worden opgesteld en geleverd in de Nederlandse taal. Hierin dient tevens aandacht te worden besteed aan het oplossen van storingen, per component.

4.1.1.A Besturingssysteem

1. Het computersysteem dient bij opstarten altijd een zelfdiagnose te doen en na spanningsuitval 'terug te komen' op het punt van de laatste handeling.
2. Het besturingssysteem moet voorzien zijn van kapbewaking voor zowel statische belasting als dynamische belasting. De kapbewaking moet worden ingesteld op 7.500 kg statische belasting en 3.750 kg dynamisch.
3. Het besturingssysteem voorzien van een verbinding via internet voor het verlenen van hulp tijdens storingen of uploaden van software-updates. Ook storingen dienen via internet te kunnen worden bekeken. De inschrijver dient bij inschrijving op te geven welke specifieke eisen er gesteld worden aan deze internetverbinding, de gewenste locatie dient gecoördineerd te worden.
4. Bij stroomuitval mogen voorstellingsgegevens niet verloren gaan.
5. De inschrijver dient bij de inschrijving een principeschema van het besturingssysteem aan te leveren. In dit principeschema moeten ook alle te leveren bedieningsunits zichtbaar zijn.
6. In bijlage B zijn functionele eisen voor de computerbesturing beschreven welke aanwezig moeten zijn in het aangeboden besturingssysteem.

7. In bijlage 8 zijn functionele eisen voor de computerbesturing beschreven welke als meerwaarde worden gezien en maken onderdeel uit van de beoordeling van de inschrijving (zie aanbestedingsdocument paragraaf 5.3.3)
8. Alle bewegingen dienen uitsluitend geactiveerd te kunnen worden met bedieningsorganen voorzien van een vasthoudbediening ('dodemansfunctie') conform machinerichtlijnen, tevens moeten ze beschermd zijn tegen onbedoelde activering conform NEN-EN 17206 paragraaf 7.2.4.2.
9. Tijdsduur van uitslag bedieningshendel tot bewegen lier bedraagt maximaal 0,5 sec.
10. De hoogtes van de hefpodia dienen uitgelezen te worden, limieten en merken dienen automatisch te worden aangepast aan de hoogte van de hefpodia.

4.1.1.B Bedieningsunit

De hieronder beschreven bedieningsunit dient uitwisselbaar te zijn met de Grote zaal.

Voor de theatermechanische installaties minimaal één bedieningsunit leveren, voorzien van de volgende onderdelen:

1. Touchscreen beeldschermen, afmetingen 19 tot 23 inch en aantal volgens voorstel inschrijver; dit geldt ook voor de bedieningsorganen. Omschrijving, tekening en/of afbeelding bij inschrijving voegen.
2. Eén industrieel QWERTY toetsenbord met verlichte toetsen en één muisbesturing of gelijkwaardige besturingscomponenten (trackball, touchpad), e.e.a. in overleg met gebruiker.
3. Alle bedieningsorganen en bedieningstoetsen dienen volledig real-time in te grijpen op de besturing, zodanig dat het systeem consistent reageert op de door de operator gevraagde actie.
4. Alle bewegingen dienen uitsluitend geactiveerd te kunnen worden met bedieningsorganen voorzien van een vasthoudbediening ('dodemansfunctie') conform machinerichtlijnen, tevens moeten ze beschermd zijn tegen onbedoelde activering conform NEN-EN 17206 paragraaf 7.2.4.2.
5. Tijdsduur van uitslag bedieningshendel tot bewegen lier bedraagt maximaal 0,5 sec.
6. Bedieningsunit is verrijdbaar en in hoogte verstelbaar, te plaatsen op de toneelvloer.
7. Ergonomisch verantwoord meubel-/tafelontwerp.
8. USB-poort, minimaal 2 stuks, goed toegankelijk, voor het gebruik van o.a. een geheugenstick (ten behoeve uitwisseling voorstellingen).
9. Elektrisch dimbare verlichting van bedieningselementen op het verrijdbare meubel, zodanig dat bediening in het donker kan geschieden op een veilige en eenvoudige manier. Daarnaast een separaat, dimbaar leeslampje (zwanenhals).
10. Beveiliging tegen onbevoegd gebruik.
11. Minimaal drie gebruiksniveaus in de bedieningssoftware: laag (alleen trekken bewegen, merken invoeren), middel (programmeren), hoog (systeemonderhoud). Aantal sleutels of tags mee te leveren: 20 stuks.
1. Indien er meerdere kabels voor de bedieningsunit nodig zijn moeten deze netjes gebundeld zijn (kabellengte 10 m).

12. Wandaansluitingen links en rechts van het toneel uitvoeren.
13. Omschrijving van de bedieningsunit bij inschrijving indienen. Doel van de omschrijving is om een indruk te krijgen wat is aangeboden, afmetingen, uiterlijk, enz.

De bedieningssoftware van de bedieningsunits dient minimaal de volgende functionaliteit bevatten:

1. Minimaal 6 steekaslieren gelijktijdig kunnen bewegen.
2. Snelheid en richting te bepalen d.m.v. bedieningshendel.
3. Hoogteaflezing van de roedes.
4. Hoogtemerken maken.

4.1.2 Noodstopcircuit

Het noodstopcircuit dient geheel te voldoen aan NEN-EN 17206 hoofdstuk 7.4 en de daaruit voortvloeiende normen. Alle theatermechanische installaties moeten in 1 noodstopcircuit worden opgenomen.

Alle noodstopknoppen dienen volledig hardwarematig te zijn uitgevoerd en real-time in te grijpen in de motorenbesturing.

Minimaal dient het volgende te worden gerealiseerd:

1. Minimaal 2 noodstoppen op toneelniveau.
2. Noodstoppen op alle bedieningsconsoles.

4.2 **Decortrekken steekaslieren (UC1)**

Leveren, monteren en bedrijfsvaardig opleveren van zevenentwintig (27) stuks steekaslieren, in volledig elektrische uitvoering.

4.2.1 Onderdelen

Roede

1. ELL 300 kg per stuk, netto puntlast onder de ophangpunten 150 kg, netto puntlast tussen de ophangpunten 100 kg.
2. Truss-constructie:
 - a. de roede dient zodanig te zijn geconstrueerd dat deze de bovengenoemde belastingen kan opnemen met een maximale doorbuiging volgens NEN-EN 17206 paragraaf 5.7
 - b. de roede dient een constructiebuis te zijn met diameter 48,3 mm.
3. Lengte trussen: 16.000 mm. Ondersteuning: 6-punts ophanging, tussen de ophangpunten bedraagt de overspanning 3.000 mm.
4. De decortruss op te hangen met liftsockets volgens de NEN-EN 17206 paragraaf 5.4.3.

Staalkabels

1. Staalkabel volgens de NEN-EN 17206 paragraaf 5.4.2.1.

Elektrische lieren

1. De lieren moeten voldoen aan veiligheidsniveau NEN-EN 17206.

2. De lieren worden elk opgebouwd uit 6 horizontale, d.m.v. een as gekoppelde, trommels met groeven waarop per trommel 1 staalkabel wordt gewikkeld.
3. De slaglengte van de lier dient 9.000 mm te bedragen.
4. Groefdiepte van trommel gelijk aan toe te passen staalkabeldiameter.
5. De lieren hebben een regelbare snelheid van 0- 0,2 m/sec. en een schokvrije start en stop van een beweging.

4.2.2 Bediening

De bediening moet voldoen aan onderstaande risicoanalyse:

use case:		Severity of injury (Se)	Frequency and duration of exposure (Fr)	Probability of occurrence (Pr)	Probability of avoiding or limiting harm (Av)	Class (C)	SIL assignment
UC1							
	Emergency stop	3	3	5	1	9	SIL 1
	Stop on "Deadman" Release	3	3	5	1	9	SIL 1
	Protection against overload	3	3	5	1	9	SIL 1
	Limitation of travel	3	3	5	1	9	SIL 1
	Protection against improper winding	3	3	5	1	9	SIL 1
	Protection against power source failures	3	3	5	1	9	SIL 1

De bediening van de trekken geschiedt met de computerbesturing (hoofdstuk 4.1.1).

4.3 **Zijtrekken steekasliden (UC1)**

Leveren, monteren en bedrijfsvaardig opleveren van vier (4) stuks steekasliden, in volledig elektrische uitvoering.

4.3.1 Onderdelen

Roede

1. ELL 250 kg per stuk, netto puntlast onder de ophangpunten 150 kg, netto puntlast tussen de ophangpunten 100 kg.
2. Truss-constructie:
 - c. de roede dient zodanig te zijn geconstrueerd dat deze de bovengenoemde belastingen kan opnemen met een maximale doorbuiging volgens NEN-EN 17206 paragraaf 5.7
 - d. de roede dient een constructiebuis te zijn met diameter 48,3 mm.
3. Lengte trussen zijtrekken voor: 3.000 mm. Ondersteuning: 2-punts ophanging, tussen de ophangpunten bedraagt de overspanning 2.250 mm.
4. Lengte trussen zijtrekken achter: 4.750 mm. Ondersteuning: 3-punts ophanging, tussen de ophangpunten bedraagt de overspanning 2.000 mm.
5. De decortruss op te hangen met liftsockets volgens de NEN-EN 17206 paragraaf 5.4.3.

Staalkabels

1. Staalkabel volgens de NEN-EN 17206 paragraaf 5.4.2.1.

Elektrische lieren

1. De lieren moeten voldoen aan veiligheidsniveau NEN-EN 17206.
2. De lieren worden elk opgebouwd uit voor 2 en achter 3 horizontale, d.m.v. een as gekoppelde, trommels met groeven waarop per trommel 1 staalkabel wordt gewikkeld.
3. De slaglengte van de lier dient 9.000 mm te bedragen.
4. Groefdiepte van trommel gelijk aan toe te passen staalkabeldiameter.
5. De lieren hebben een regelbare snelheid van 0- 0,2 m/sec. en een schokvrije start en stop van een beweging.

4.3.2 Bediening

De bediening moet voldoen aan onderstaande risicoanalyse:

use case:		Severity of injury (Se)	Frequency and duration of exposure (Fr)	Probability of occurrence (Pr)	Probability of avoiding or limiting harm (Av)	Class (Cl)	SIL assignment
UC1							
	Emergency stop	3	3	5	1	9	SIL 1
	Stop on "Deadman" Release	3	3	5	1	9	SIL 1
	Protection against overload	3	3	5	1	9	SIL 1
	Limitation of travel	3	3	5	1	9	SIL 1
	Protection against improper winding	3	3	5	1	9	SIL 1
	Protection against power source failures	3	3	5	1	9	SIL 1

De bediening van de trekken geschiedt met de computerbesturing (hoofdstuk 4.1.1).

4.4 Zaaltrekken steekaslieren (UC1)

Leveren, monteren en bedrijfsvaardig opleveren van vier (4) stuks steekaslieren, in volledig elektrische uitvoering. Idem aan decortrekken (zie paragraaf 4.2).

4.5 Hijsinstallatie laatste rij tribune steekaslieren (UC1)

Leveren, monteren en bedrijfsvaardig opleveren van twee (2) stuks steekaslieren, in volledig elektrische uitvoering.

Staalkabels

1. Staalkabel volgens de NEN-EN 17206 paragraaf 5.4.2.1.
2. Staalkabels voorzien van snelkoppelingen t.b.v. het aankoppelen van het platform (laatste rij tribune parterre). U dient dit te coördineren met de leverancier van de tribune.

Elektrische lieren

1. De lieren moeten voldoen aan veiligheidsniveau NEN-EN 17206.
2. ELL 700 kg per stuk, netto puntlast onder de ophangpunten 150 kg.
3. De lieren worden elk opgebouwd uit 6 horizontale, d.m.v. een as gekoppelde, trommels met groeven waarop per trommel 1 staalkabel wordt gewikkeld.
4. De slaglengte van de lier dient 9.000 mm te bedragen.
5. Groefdiepte van trommel gelijk aan toe te passen staalkabeldiameter.
6. De lieren hebben een vaste snelheid van 4 m/min. en een schokvrije start en stop van een beweging.

4.5.1 Bediening

De bediening moet voldoen aan onderstaande risicoanalyse:

use case:		Severity of injury (Se)	Frequency and duration of exposure (Fr)	Probability of occurrence (Pr)	Probability of avoiding or limiting harm (Av)		Class (Cl)	SIL assignment
UC1								
	Emergency stop	3	3	5	1		9	SIL 1
	Stop on "Deadman" Release	3	3	5	1		9	SIL 1
	Protection against overload	3	3	5	1		9	SIL 1
	Limitation of travel	3	3	5	1		9	SIL 1
	Protection against improper winding	3	3	5	1		9	SIL 1
	Protection against power source failures	3	3	5	1		9	SIL 1

De bediening van de trekken geschiedt met de computerbesturing (hoofdstuk 4.1.1).

4.6 Schot tribune balkon (UC1)

Leveren, monteren en bedrijfsvaardig opleveren van één (1) stuks ophijsbaar schot, in volledig elektrische uitvoering, ten behoeve van het afschermen van de ingeschoven balkontribune.

4.6.1 Onderdelen

Scharnierend schot

1. Lengte schot ca. 16.150 mm ophijsbaar aan 6 hijspunten. Hijspunten in lijn met scharnierpunt.
2. Verticaal deel 1.180 mm hoog.
3. Schuine gedeelte ca 1.600 mm breed. Aan muurzijde wordt het schuine gedeelte geleid in 4 stuks rails.
4. Rails in achterwand bepaald de uitslag van het schuine gedeelte.

Staalkabels

1. Staalkabel volgens de NEN-EN 17206 paragraaf 5.4.2.1.

2. Staalkabels zijn eenvoudig lost te koppelen indien het schot de tribune afschermt.

Elektrische lieren

1. De lieren moeten voldoen aan veiligheidsniveau NEN-EN 17206.
2. ELL 1500 kg.
3. De lieren worden elk opgebouwd uit 6 horizontale, d.m.v. een as gekoppelde, trommels met groeven waarop per trommel 1 staalkabel wordt gewikkeld.
4. De slaglengte van de lier dient 5.000 mm te bedragen.
5. Groefdiepte van trommel gelijk aan toe te passen staalkabeldiameter.
6. De lieren hebben een vaste snelheid van 4,0 m/min. en een schokvrije start en stop van een beweging.

4.6.2 Bediening

De bediening moet voldoen aan onderstaande risicoanalyse:

use case:		Severity of injury (Se)	Frequency and duration of exposure (Fr)	Probability of occurrence (Pr)	Probability of avoiding or limiting harm (Av)	Class (Cl)	SIL assignment
UC1							
	Emergency stop	3	3	5	1	9	SIL 1
	Stop on "Deadman" Release	3	3	5	1	9	SIL 1
	Protection against overload	3	3	5	1	9	SIL 1
	Limitation of travel	3	3	5	1	9	SIL 1
	Protection against improper winding	3	3	5	1	9	SIL 1
	Protection against power source failures	3	3	5	1	9	SIL 1

Op balkonniveau van de Paradezaal (plaats n.t.b.) aanbrengen van een schakelkast ten behoeve van de bediening van het ophijsbare schot. Op de schakelkast aanbrengen van een noodstop, sleutelschakelaar, spanningsindicator en drukschakelaars op/ neer.

5 KEURING DOOR LIFTINSTITUUT / TÜV

De gehele installatie met al zijn componenten in de ruimste zin, zowel hardware als software, dient geheel te voldoen aan deze werkomschrijving. Dit zal kort na realisatie van de installatie worden beproefd door het Liftinstituut / TÜV.

Onder de keuring verstaan we een ingebruiknamekeuring conform BICKT document. Onderdeel van de ingebruiknamekeuring is een controle of de computerbesturing is geïnstalleerd conform de specificaties die het certificaat (wat bij inschrijving is ingediend als bewijs van technische bekwaamheid) voorschrijft.

De keuring wordt geheel door de opdrachtgever geregeld en is voor zijn rekening en zal in totaal 2 werkdagen beslaan, één tijdens de bouw van de installatie en één dag eindkeuring. De opdrachtnemer van deze werkomschrijving zal aangeven wanneer de theatermechanische installatie gereed is voor de eindkeuring, doch niet later dan de contractueel afgesproken opleverdatum. Het Liftinstituut / TÜV rapporteert aan de opdrachtgever. De opdrachtnemer van deze werkomschrijving dient zorg te dragen voor voldoende testgewichten inclusief de daarvoor noodzakelijke deugdelijke ophangvoorziening (slede).

Alle door het Liftinstituut / TÜV geconstateerde tekortkomingen dienen door de opdrachtnemer van deze werkomschrijving te worden hersteld, alle noodzakelijke werkzaamheden vallen geheel binnen deze opdracht. Ook de kosten voor herkeuring en/of aanvullende werkzaamheden van de adviseur theatertechniek, alsmede de kosten van de opdrachtgever, komen geheel ten laste van de opdrachtnemer van deze werkomschrijving.

Zonder een schriftelijke goedkeuring van het Liftinstituut / TÜV wordt er niet opgeleverd. Hieronder wordt verstaan dat alle afkeerpunten van het Liftinstituut / TÜV, waar de opdrachtnemer verantwoordelijk voor is, naar tevredenheid zijn opgelost door de opdrachtnemer.

De opdrachtgever en/of adviseur nemen geen verantwoording voor keuringen die in opdracht van de opdrachtnemer zelf worden uitgevoerd. Alle daaruit voortkomende werkzaamheden komen geheel voor rekening van de opdrachtnemer, daartoe behoren ook de mogelijk daaruit voortkomende kosten van de opdrachtgever en adviseur theatertechniek.

6 EG-VERKLARING VAN OVEREENSTEMMING BETREFFEND MACHINES

6.1 Bijlage II.1A verklaring

De opdrachtnemer moet een EG-verklaring van overeenstemming betreffende machines (bijlage II 1.A machinerichtlijn) afgeven dat de theatermechanische installatie voldoet aan de hieronder vermelde normen / technische bepalingen.

- Vermelde use cases voor de theatermechanische installaties
- Machinerichtlijn
- NEN-EN 17206.

7 ONDERHOUD EN SERVICE

7.1 Jaarlijks onderhoud

De inschrijver dient een voorstel onderhoud- en servicecontract bij de inschrijving te voegen dat uitgaat van de volgende minimumvoorwaarden:

1. Prijslijst van klein materiaal (o.a. vervangen staalkabel, vervangen frequentieregelaar (ascontroller), vervangen encoder enz.), uitgesplitst in materiaal en arbeidskosten. Prijspeil 2023.
2. Jaarlijkse controle van werking besturingsinstallatie, werking veiligheidscomponenten. Werkwijze en te controleren onderdelen duidelijk omschrijven.
3. Jaarlijks onderhoud van de geleverde elektrische installatie, computers, bedieningssystemen, noodstoppen, netwerken. Het soort werkzaamheden volgens voorstel leverancier.
4. Trekkeninstallatie eens per vier jaar te laten certificeren door het Liftinstituut/ TÜV.
5. Jaarlijks evalueren met schriftelijke rapportage aan gebruiker van alle verrichte werkzaamheden voor het contract (ook de verholpen storingen).
6. Beschikbaarheid van operationele communicatievoorziening om op afstand storingen te kunnen beoordelen en indien mogelijk via digitale wijze te verhelpen of met hulp van de operators ter plaatse.
7. Beschikbaarheid storingsdienst, 24 uur per dag, 7 dagen per week.
8. Borging dat storingsdienst binnen 0,5 uur na melding een plan van aanpak voorhanden heeft.
9. Contract is jaarlijks op te zeggen door de opdrachtgever.

De inschrijfsom voor jaarlijks onderhoud dient apart vermeld te worden op de inschrijvingsspecificatie. U dient de prijs voor één jaar in te vullen (prijspeil 2025).

Het jaarlijks onderhoud wordt optioneel uitgevraagd.

Bijlage A: Checklist computerbesturing Grote zaal verplichte functies

1.	Algemeen	Leverbaar bij oplevering
1.1.	Taal van de gehele software naast Nederlands ook in Engels in te stellen.	
1.2.	De besturing moet zorg dragen voor gecontroleerde gelijkloop van de trekken zodanig dat het hoogteverschil van gelijklopende roede ongeacht de belasting niet meer dan +/- 5 mm kan variëren.	
1.3.	De besturing moet alle aanwezige assen tegelijkertijd kunnen aansturen, 30% reservecapaciteit (van het aantal assen) in de besturing aanhouden	
1.4.	Kunnen aangeven wat eigen spullen zijn (afstopping e.d.). Bij het sluiten van een voorstelling dienen deze spullen nog in het kapoverzicht te staan.	
1.5.	De gebruiker dient eenvoudig de ondergrens van alle decortrekken te kunnen wijzigen, bij het toepassen van een zogenaamd 'showdeck'. Tevens dient dit mogelijk te zijn bij een schuin oplopend showdeck, zodat het systeem zelf de tussenliggende ondergrenzen berekent.	
1.6.	Uitlezing en opgave van hoogtematen in mm, oplossend vermogen 1 mm.	
1.7.	Printen: trekkenoverzicht, changementlijsten en storingsrapporten (printen naar PDF op USB is ook toegestaan).	
1.8.	Offline editor voor windows of osX.	
1.9.	Vrij te programmeren functietoetsen.	

2.	Bedieningsorganen Bediening door middel van bedieningsorganen met:	Leverbaar bij oplevering
2.1.	Bedieningsorganen van het type vasthoudbediening (dodemans-functie).	
2.2.	Bedieningsorganen zijn beschermd tegen onbedoelde activering.	
2.3.	Bedieningsorganen dienen een clear functie te hebben.	
2.4.	Directe omschakeling tussen op- en neergaande beweging.	
2.5.	Een afbouwtijd/remtijd van bedienorganen bij opeens loslaten.	

2.6.	Start en stop van complete changementen.	
2.7.	Bedieningsorganen waarmee je de snelheid kunt beïnvloeden: beïnvloeding van de maximale uitvoersnelheid, reduceren tot 25%	
2.8.	Bij uitval scherm of toetsenbord dienen bedieningsorganen nog bruikbaar te zijn.	
2.9.	Meerdere trekken tegelijk onder 1 bedieningsorgaan te plaatsen voor handbediening.	

3.	Scherminstellingen	Leverbaar bij oplevering
3.1.	Scherminformatie duidelijk leesbaar.	
3.2.	Grafische weergave beweging.	
3.3.	Statusinformatie op scherm (hendeluitslag, gebruiker).	
3.4.	Extra informatie op scherm (hint) over trek, decor en merk.	
3.5.	Het moet op de bedieningsinterface zichtbaar zijn of een vrijgavefunctie (maak of breek contact) wel of niet is geactiveerd.	
3.6.	Naam geopende voorstelling zichtbaar op scherm.	
3.7.	Zichtbaar op scherm welke cue geladen is.	
3.8.	Gewicht per lier zichtbaar op scherm.	
3.9.	Decornaam zichtbaar op scherm.	
3.10.	Treknummer zichtbaar op scherm.	

4.	Kapoverzicht	Leverbaar bij oplevering
4.1.	Actuele hoogte per trek zichtbaar op scherm.	
4.2.	Hoogtemerk per trek zichtbaar op scherm.	
4.3.	Tussenmerk per trek zichtbaar op scherm.	
4.4.	Laagtemerk per trek zichtbaar op scherm.	
4.5.	Zichtbaar zijn onder welk bedieningsorgaan welke trekken geprogrammeerd staan.	
4.6.	Kapoverzicht grafisch in kleur.	
4.7.	Grafische kaplijst spiegelbaar voor gebruik op linker of rechter zijtoneel.	
4.8.	Gebruiker kan zelf bepalen hoeveel trekken zichtbaar zijn.	

5.	Symbolen	Leverbaar bij oplevering
----	-----------------	--------------------------

6.	Merken	Leverbaar bij oplevering
6.1.	Aantal hoogtemerken per groep en per trek minimaal 50.	
6.2.	Verandering merk wordt direct doorgevoerd in alle changementen (zonder hierbij de ingestelde looptijd aan te hoeven passen).	
6.3.	Naast de mogelijkheid van het instellen van bovengenoemde merken dienen eveneens een relatief merk en harde koppeling tussen trekken mogelijk te zijn.	
6.4.	Trekken zijn eenvoudig naar een instelbare hoogte te sturen zonder hiervoor een merk aan te moeten maken.	
6.5.	Merken moeten voorzien kunnen worden van een naam die terugkomt bij programmeren.	
6.6.	Mogelijkheid van het overrule van een hoog- laagmerk. B.v. overrule van laagmerk als een decorstuk uit de trek moet worden gehaald.	

7.	Groepen	Leverbaar bij oplevering
7.1.	Vrij in te delen groepen van trekken mogelijk.	
7.2.	Functies groepen gelijk aan functies losse trekken.	
7.3.	Aantal te maken groepen minimaal 20.	
7.4.	Onderling hoogteverschil moet gehandhaafd blijven bij groepen.	
7.5.	Geblokkeerde groepen mogelijk.	
7.6.	Bij het laten bewegen van een last die in meerdere trekken hangt bepaalt het systeem zelf de hoogtes van de tussenliggende trekken (bv kantelbeweging/hijsbeweging).	

8.	Programmeren	Leverbaar bij oplevering
8.1.	Bewaren/openen voorstelling (minimaal 100).	

8.2.	Melding bij conflicten bij laden van een voorstelling	
8.3.	Nadat een (onder)deel van de toneelmechanische installatie vanuit de hoofdccliënt is vrijgegeven aan een cliënt, dient het simultaan programmeren en bedienen van dezelfde voorstelling mogelijk te zijn.	
8.4.	Alle gegevens of een deel van de gegevens van een trek eenvoudig te verplaatsten of te kopiëren naar een andere trek.	
8.5.	Alle gegevens of een deel van de gegevens van een trek eenvoudig te wissen.	
8.6.	Invoegen/wijzigen trek incl. decorstuk en overnemen actuele hoogte.	
8.7.	Mogelijkheid trekken tijdens voorstelling uit voorstelling te verwijderen / trek te blokkeren tijdens show.	
8.8.	Wachttijd mogelijk (ook bij changementen die uit meerdere bewegingen bestaan).	
8.9.	Synchrone beweging mogelijk.	
8.10.	A-synchrone beweging mogelijk.	
8.11.	Tijdsynchrone beweging mogelijk.	
8.12.	Wegsynchrone beweging mogelijk.	
8.13.	Cyclische beweging mogelijk.	
8.14.	Beweging in tijd mogelijk.	
8.15.	Snelheid van een beweging te programmeren	
8.16.	Repeterende beweging mogelijk van trekken en groepen. Het aantal, de tijdsduur en snelheid eenvoudig in te stellen.	
8.17.	Tijdsduur en snelheid beweging eenvoudig te wijzigen inclusief programmeerbare acceleratie en deceleratie.	
8.18.	Tijdsduur van een beweging in stappen van 0,1 seconden.	
8.19.	Minimaal 99 bewegingen achter elkaar te programmeren.	
8.20.	Systeem moet een melding geven als de geprogrammeerde bewegingen limieten overschrijden.	
8.21.	Default waarden zelf in te stellen en default waarden zelf aan en uit te zetten.	

9.	Changementen	Leverbaar bij oplevering
9.1.	Changementen toevoegen, verwijderen, kopiëren op andere trekken, verplaatsen (=volgorde) incl. bedieningshendel toekennen.	
9.2.	Deel van changement te kopiëren.	
9.3.	Changementen worden automatisch in sequentie geplaatst.	

9.4.	Volgorde changementen eenvoudig te wijzigen.	
9.5.	Changement eenvoudig omgekeerd te doorlopen.	
9.6.	Afwijkende changement volgorde eenvoudig te programmeren.	
9.7.	Tussenchangementen te programmeren.	
9.8.	Changementen oneindig uit te voeren (totdat gebruiker bedieningsorgaan los laat).	
9.9.	Zichtbaar bij cues waar de trek naar toe gaat.	
9.10.	Meerdere changementen tegelijk kunnen uitvoeren onder ander bedieningsorganen.	
9.11.	Changementen te vertragen en te versnellen en tijdelijk te stoppen.	
9.12.	Een as, die niet gebruikt wordt tijdens changement, is direct te besturen met een bedieningshendel. Ook als een changement loopt.	

10.	Veiligheid en continuïteit	Leverbaar bij oplevering
10.1.	Het gehele systeem dient beveiligd te zijn tegen gebruik door onbevoegden door middel van een sleutel / kaartlezer.	
10.2.	Totaaltelling belastingen ten behoeve van kapbewaking.	
10.3.	Totaaltelling belasting per segment (minimaal 6 segmenten) ten behoeve van kapbewaking.	
10.4.	Voorzien van voedingsbewaking van de motoren en melding op het scherm bij 80% of hoger van de maximale stroom.	
10.5.	Gereduceerde snelheid onder een speciaal merk tijdens bouwen, gebruiker kan deze functie in- / uitschakelen.	
10.6.	Noodstoppen met locatie en andere storingsmeldingen zijn op het bedieningsunit zichtbaar en onbeperkt op een later tijdstip terug te lezen in de storingsrapportage.	

Bijlage B: Checklist computerbesturing Parade zaal verplichte functies

1.	Algemeen	Leverbaar bij oplevering
1.1.	Taal van de gehele software naast Nederlands ook in het Engels in te stellen.	
1.2.	De besturing moet alle aanwezige assen tegelijkertijd kunnen aansturen, 10% reservecapaciteit (van het aantal assen) in de besturing aanhouden.	
1.3.	Uitlezing en opgave van hoogtematen in mm, oplossend vermogen 1 mm.	

2.	Bedieningsorganen Bediening door middel van bedieningsorganen met:	Leverbaar bij oplevering
2.1.	Bedieningsorganen van het type vasthoudbediening (dodemans-functie).	
2.2.	Bedieningsorganen zijn beschermd tegen onbedoelde activering.	
2.3.	Directe omschakeling tussen op- en neergaande beweging.	
2.4.	Een afbouwtijd/remtijd van bedienorganen bij opeens loslaten.	
2.5.	Bedieningsorganen waarmee je de snelheid kunt beïnvloeden: beïnvloeding van de maximale uitvoersnelheid / reduceren tot 25%.	

3.	Scherminstellingen	Leverbaar bij oplevering
3.1.	Scherminformatie duidelijk leesbaar.	
3.2.	Grafische weergave beweging.	
3.3.	Statusinformatie op scherm (hendeluitslag, gebruiker).	
3.4.	Extra informatie op scherm (hint) over trek, decor en merk.	

4.	Kapoverzicht	Leverbaar bij oplevering
4.1.	Actuele hoogte per trek zichtbaar op scherm.	
4.2.	Hoogtemerk per trek zichtbaar op scherm.	

4.3.	Tussenmerk per trek zichtbaar op scherm.	
4.4.	Laagtemerk per trek zichtbaar op scherm.	
4.5.	Onder welk bedieningsorgaan trekken geprogrammeerd staan.	
4.6.	Kapoverzicht grafisch in kleur.	
4.7.	Grafische kaplijst spiegelbaar voor gebruik op linker of rechter zijtoneel.	
4.8.	Kunnen aangeven wat eigen spullen zijn (afstopping e.d.). Bij het sluiten van een voorstelling dienen deze spullen nog in het kapoverzicht te staan.	

5.	Symbolen	Leverbaar bij oplevering
----	-----------------	--------------------------

6.	Merken	Leverbaar bij oplevering
6.1.	Aantal hoogtemerken per groep en per trek minimaal 2.	
6.2.	Verandering merk wordt direct doorgevoerd in alle changementen.	
6.3.	Limieten en merken worden automatisch aangepast als podiumheffer van niveau veranderd.	

7.	Groepen	Leverbaar bij oplevering
7.1.	Vrij in te delen groepen van trekken mogelijk.	
7.2.	Aantal te maken groepen minimaal 10	

8.	Programmeren	Leverbaar bij oplevering
8.1.	Bewaren/openen voorstelling.	
8.2.	Mogelijkheid trekken tijdens voorstelling uit voorstelling te verwijderen / trek te blokkeren tijdens show.	

9.	Veiligheid en continuïteit	Leverbaar bij oplevering
9.1.	Het gehele systeem dient beveiligd te zijn tegen gebruik door onbevoegden door middel van wachtwoorden, sleutel of tag.	
9.2.	Totaaltelling belastingen tijdens bedrijf ten behoeve van bewaking van de belasting in de toneeltoren, met waarschuwing tegen overbelasting en automatische blokkering van trekbewegingen bij overbelasting totdat de overbelasting ongedaan is gemaakt.	

Bijlage C: Tekeningen

NUMMER	BLAD	OMSCHRIJVING	DATUM
G20TT1920.TO.T04	G01	GZ Langsdoorsnede	19-04-2021
G20TT1920.TO.T04	G02	GZ Dwarsdoorsnede toneeltoren	19-04-2021
G20TT1920.TO.T04	G03	Decortrekken	19-04-2021
G20TT1920.TO.T04	G04	Portaalbrug	19-04-2021
G20TT1920.TO.T04	G05	Kettingtakels toneeltoren	19-04-2021
G20TT1920.TO.T04	G06	Gebogen orkestkamerplafond	19-04-2021
G20TT1920.TO.T04	G07	Vlak orkestkamerplafond	19-04-2021
G20TT1920.TO.T04	G08	Rollenzolder	19-04-2021
G20TT1920.TO.T04	G09	Prosceniumtrekken (geluid)	19-04-2021
G20TT1920.TO.T04	G10	Zaaltrekken	19-04-2021
G20TT1920.TO.T04	G11	Orkestkamerachterwand mechanica	19-04-2021
G20TT1920.TO.T04	G12	Orkestkamerzijwanden mechanica	19-04-2021
G20TT1920.TO.T04	G13	Orkestkamerpanelen	19-04-2021
G20TT1920.TO.T04	P01	PZ Doorsnedes	19-04-2021
G20TT1920.TO.T04	P02	Decortrekken	19-04-2021
G20TT1920.TO.T04	P03	Zijtrekken	19-04-2021
G20TT1920.TO.T04	P04	Schot balkontribune	19-04-2021

Theater aan de Parade - 's-Hertogenbosch

Bijlage **D**: Orkestkamer uitwerking NOAHH