

BESTEKSOMSCHRIJVING

PODIUMTECHNIEK

Renovatie Podiumtechniek
Deel 2 – Omschrijving podiumtechnische onderdelen

Theater aan het Spui
Theaterzalen

In opdracht van
Gemeente Den Haag



BESTEKSOMSCHRIJVING

Documentnummer
1609-544-BRP02-2

Versie Definitief

07-10-2016



Samenwerkende Theaterspecialisten BV
Sniep 95 A – 1112 AJ Diemen

INHOUDSOPGAVE

1	Algemeen	4
2	Voor het werk geldende voorwaarden	4
3	Algemene technische eisen	4
3.1	Bouwplaatsvoorzieningen	4
3.2	Sloop- en demontagewerkzaamheden.....	4
3.3	Technische documenten	6
3.4	Wet- en regelgeving	8
3.5	Ontwerp machines	10
3.6	In bedrijf stellen	11
3.7	Oplevering	12
3.8	Verplichtingen van de aannemer gedurende de garantieperiode	14
4	Algemene functionele uitgangspunten	17
5	Werkzaamheden uitgevoerd door derden	18
6	Constructief werk	19
6.1	Metaalconstructiewerk	19
6.2	Constructies	22
7	Akoestiek	24
7.1	Akoestische voorzieningen zaal 1.....	24
7.2	Akoestische voorzieningen zaal 2.....	24
8	Podiumtechniek algemeen	25
8.2	Trekkeninstallatie algemeen	26
8.3	Besturingssystemen	30
9	Podiumtechniek zaal 1	39
9.1	Algemeen	39
9.2	Horizontaal verplaatsbare loopbrug Z1.....	39
9.3	Horizontaal verplaatsbare theatertrek Z1	40
9.4	Vast gemonteerde zijtrek Z1	43
9.5	Slingerbalken Z1	44
9.6	Hijsbalken voor luidsprekersystemen Z1.....	45
9.7	Vaste zijbrug Z1	46
9.8	Railvoorzieningen toneelstoffering Z1	47
10	Podiumtechniek zaal 2	48
10.1	Algemeen	48
10.2	Vast gemonteerde theatertrek Z2.....	48
10.3	Vast gemonteerde zijtrek Z2	49
10.4	Hijspunten Z2	51
11	Aanwijzingen voor de inrichting	52
12	Bijlagen	53
	Constructieve tekeningen	54
	Theatertechnische (TT) tekeningen	55
	Rapport akoestisch onderzoek	56

1 ALGEMEEN

Dit bestek omvat alle voorzieningen zoals die door de aannemer dienen te worden uitgewerkt, gebouwd, geïnstalleerd en bedrijfsvaardig worden opgeleverd. Dit bestek omvat de omschrijving van het werk dat betrekking heeft op de renovatie van de podiumtechnische installaties van Theater aan het Spui in Den Haag, kadastraal geregistreerd onder: Gemeente Den Haag, Sectie H, Nummer 2623 G 0

De algemene voorwaarden als opgenomen in deel 1 van dit bestek zijn van toepassing als waren zij letterlijk in dit besteksdeel opgenomen

2 VOOR HET WERK GELDENDE VOORWAARDEN

De algemene voorwaarden als opgenomen in deel 1 van dit bestek zijn van toepassing als waren zij letterlijk in dit besteksdeel opgenomen

3 ALGEMENE TECHNISCHE EISEN

3.1 BOUWPLAATSVOORZIENINGEN

De algemene voorwaarden als opgenomen in deel 1 van dit bestek zijn van toepassing als waren zij letterlijk in dit besteksdeel opgenomen

3.2 SLOOP- EN DEMONTAGEWERKZAAMHEDEN

3.2.1.1 Sloopwerkzaamheden Zaal 1

De sloopwerkzaamheden voor theaterzaal 1 omvatten:

- Akoestische dempingsmaterialen nabij plafond.
- Voor sloop en verwijdering aangemerkte constructiedelen van podiumtechnische installaties.
- Alle aanwezige bruggen, inclusief hulpconstructies en bevestigingsmiddelen.
- Podiumtechnische installaties en voorzieningen die niet voor hergebruik zijn aangemerkt.
- Niet tot hergebruik aangemerkte overige podiumtechnische voorzieningen.

3.2.1.2 Sloopwerkzaamheden Zaal 2

De sloopwerkzaamheden voor theaterzaal 2 omvatten:

- 1 stuks loop- en lichtbrug boven podium, zoals nader aangeduid op tekening TT01-Z2
- De aan het zaalplafond gemonteerde theatertrekken die niet voor hergebruik zijn aangemerkt.
- De onder de zijbruggen gemonteerde zijtrekken.
- Besturingen van de hierboven genoemde installaties.

3.2.1.3 Demontagewerkzaamheden Zaal 2

- Ter plaatse van de voor sloop bestemde loop- en lichtbrug alle elektrotechnische kabels nabij het aansluitpunt losknippen en voor herinstallatie door de elektrotechnische aannemer geschikt maken. Kabels opblossen en binden. Betreft de in de brug aanwezige laagspanningsvoorzieningen, stuurstroom, data, communicatie, geluid, AV, etc.

3.2.1.4 Buiten gebruik stellen

Bij sloop draagt de eigenaar van installaties zorg voor een procedure 'buiten gebruik stellen'. Demontage, sloop, afvoer, en dergelijke geschiedt geheel volgens de geldende milieuvoorschriften. De aannemer overlegt met de directie over de planning en uitvoering van demontagewerkzaamheden van theatertechnische voorzieningen.

3.2.1.5 Vooraf te verwijderen voorzieningen

Voorafgaand aan het slopen en afvoeren van de bestaande, niet voor hergebruik in aanmerking komende voorzieningen, moeten de volgende theatertechnische onderdelen (onder coördinatie

van de theatertechnisch adviseur) door het personeel van Theater aan het Spui worden gedemonteerd en buiten de bouwplaats worden opgeslagen voor hergebruik:

Lichtinstallatie

- Schijnwerpers
- Accessoires en kleurfilters
- Losse dimmers en dergelijke
- Voedings- en verdeelkabels
- Losse kabels en accessoires DMX en overige dataverbindingen

Geluidsinstallatie

- Luidsprekers, inclusief losse aansluitkabels
- Hijsmiddelen
- Versterkers en losse aansluitkabels
- Mengtafels, opname- en weergaveapparatuur
- Accessoires

AV-installatie

- Beamers
- Aansluitpunten en patch

Theaterstoffering

- Alle theaterdoeken
- Losse accessoires

Inrichtingen

- Losse inrichtingen

De aannemer zal voorafgaand aan de sloopwerkzaamheden controleren of de hierboven genoemde voorzieningen zich niet meer op de bouwplaats bevinden, en eventuele afwijkingen bij de directie melden.

3.2.1.6 *Voor hergebruik bestemde componenten*

Voor hergebruik komen de volgende componenten in aanmerking:

- Transporttrek Z1. Hergebruiken als doekentrek om de tribune van Z1 af te stoppen.
- Doekentrek tribune Z2. Hergebruiken als doekentrek tribune Z2.
- Doekentrek horizon Z2. Hergebruiken als als Transporttrek Z2.
- Helmrail, (elektrische) wissels en bijbehorende hulp- en bevestigingsmaterialen; voor hergebruik door de aannemer.
- Elektrotechnische kabels (laagspanning, besturing, data, etc.) die zich in een staat bevinden dat hergebruik technisch gerechtvaardigd is, en opnieuw installeren ervan kostenbesparend is. Deze kabels terugtrekken en bundelen voor hergebruik door de elektrotechnische aannemer.

3.2.1.7 *Eigendom oude materialen*

De tijdens sloop- en demontagewerkzaamheden vrijkomende elektrische kabels en draden zijn van waarde voor de opdrachtgever. Ze dienen volgens opgave van de directie door de (neven)aannemer(s) te worden aangeboden voor opkoop, of te worden hergebruikt zoals omschreven in 3.2.1.6 lid 2. Opbrengsten komen ten goede van de opdrachtgever. Voor de tijdelijke opslag van deze kabels zal door de directie opslagruimte worden aangewezen. De materialen dienen ordelijk en gebundeld te worden opgeslagen.

Overige, hier niet specifiek benoemde uit het werk komende oude materialen, zijn niet van waarde voor de opdrachtgever.

3.2.1.8 *Onvoorzien oude stoffen en materialen*

Onvoorzienbaar uit het werk komende materialen blijven eigendom van de opdrachtgever, tenzij de directie verklaart, dat zij voor de opdrachtgever niet van waarde zijn. In het geval deze materialen aan de opdrachtgever verblijven, zijn de kosten voor rekening van de opdrachtgever. Wanneer bij de uitvoering van het werk voorwerpen, materialen of stoffen worden aangetroffen waarvan redelijkerwijs geacht kan worden dat deze schade kunnen toebrengen aan personen,

goederen of het milieu, en de aanwezigheid niet in dit bestek is vermeld, brengt de aannemer dit onmiddellijk ter kennis van de directie en neemt terstond, zo mogelijk in overleg met de directie, de door de omstandigheden vereiste veiligheidsmaatregelen.

3.2.1.9 *Niet van waarde verklaarde materialen en bouwstoffen*

Niet van waarde verklaarde vrijgekomen materialen en bouwstoffen die moeten worden afgegeven aan een bewerkings-, verwerkings- of eindverwerkingsinrichting, als bedoeld in de Wet Milieubeheer, blijven eigendom van de opdrachtgever.

3.2.1.10 *Vervoeren van niet van waarde verklaarde materialen en stoffen*

De aannemer vervoert de voor de opdrachtgever niet van waarde verklaarde vrijgekomen materialen en bouwstoffen naar een bewerkings-, verwerkings- of eindverwerkingsinrichting, als bedoeld in de Wet Milieubeheer. Daarbij moet de aannemer de procedure volgen die door het bevoegd gezag in de desbetreffende provincie is voorgeschreven.

3.3 TECHNISCHE DOCUMENTEN

3.3.1.1 *Schriftelijke verklaring berekende belastbaarheid hijswerktuigen*

De aannemer dient ten behoeve van het constructierapport van de theatertechnische hijswerktuigen die bedoeld zijn om boven personen te hijsen, het schriftelijk bewijs te leveren van de berekende statische en dynamische veilige werklasten van:

- Hoofddraagconstructies bedoeld voor montage van de hijswerktuigen
- Secundaire draagconstructies voor montage van de hijswerktuigen
- Hulpconstructies voor montage van de hijswerktuigen
- Ankerpunten/aangrijppunten voor hijsinstallaties
- Bijgeleverde hijsgereedschappen, met vermelding van identificatie

3.3.1.2 *Schriftelijke verklaring geleverde belastbaarheid hijswerktuigen*

De aannemer dient ten behoeve van het constructierapport van de theatertechnische hijswerktuigen, voor elk van de hijswerktuigen die bedoeld zijn om boven personen te hijsen, van de aangebrachte (werktuig)bouwkundige voorzieningen, zoals bijvoorbeeld ankerpunten of hulpstaal, een schriftelijke verklaring af te geven waarin per onderdeel het volgende vermeld staat:

- Advies van de constructeur over de toe te passen materialen
- Advies van de constructeur met betrekking tot de toe te passen wijze van montage, werkwijzen, plaatsen, etc.
- Verklaring dat onderdelen volgens het gegeven advies zijn geplaatst
- Eventuele afwijkingen op het gegeven advies, en de mogelijke gevolgen voor de sterkte
- Indien van toepassing: het certificaat van beproeving van het onderdeel

3.3.1.3 *Schriftelijke verklaring berekende faalkans hijsinstallaties*

De aannemer dient ten behoeve van het constructierapport van de theatertechnische hijsmiddelen, bedoeld om boven personen te hijsen, het schriftelijk bewijs te leveren van de in het ontwerp berekende faalkans:

- op basis van een risicoanalyse die werd opgesteld volgens een voor dit werk passende methode zoals genoemd in 3.5.1, of
- op basis van het actuele technisch dossier behorende bij het ontwerp. Niet ouder dan twee jaar. Deze termijn vervalt als aantoonbaar wordt voldaan aan de bij typekeur vastgestelde voorwaarden voor tussentijdse kwaliteitscontrole.

3.3.1.4 *Constructierapport theatertechnische voorzieningen*

De aannemer van de theatertechnische voorzieningen voor het ophangen/hijsen/heffen van materialen boven personen levert overtuigend schriftelijk bewijs van de vereiste sterkte van deze voorzieningen. Naast het leveren van de wettelijk vereiste documentatie dient van elk van deze voorziening een constructierapport te worden aangelegd. Het constructierapport bevat:

- Schematisch overzicht van de voorziening
- Overzicht van de toegepaste materialen in de gehele keten, inclusief bouwkundige of werktuigbouwkundige (hulp)voorzieningen.

- (Rekenkundig) bewijs van de gerealiseerde veiligheidsfactoren (gebruiksfactoren) in de gehele keten, inclusief bouwkundige of werktuigbouwkundige (hulp)voorzieningen.

Doel van het rapport is het leveren van het overtuigende bewijs van de sterkte van voorzieningen die worden ingezet voor het ophangen/hijzen/heffen van materialen boven personen. Een constructierapport per voorziening dient ten minste 10 dagen voor de datum van oplevering van de machines of installaties ondertekend en in tweevoud te worden verstrekt aan de theatertechnisch adviseur.

3.3.1.5 *Aanvullingen op technische documenten*

Op technische documenten van hijsmiddelen dient, naast de vereiste informatie op basis van wet- en regelgeving, de volgende aanvullende informatie gegeven te worden:

- Datum
- Leveringsdatum/orderdatum
- Projectnummer zoals bij opdrachtverstrekking verkregen
- Projectnaam van dit werk
- Opdrachtnummer

3.3.1.6 *Aanvullingen op certificaten*

Op vereiste certificaten van hijsmiddelen dient, naast de vereiste informatie op basis van wet- en regelgeving, en met in acht name van het gestelde in 3.3.1.5, de volgende aanvullende informatie (als aangehechte bijlage) gegeven te worden:

- De toegepaste fabricagenorm(en)
- De tekst "Voor toepassing in theater"
- Projectnummer zoals bij opdrachtverstrekking verkregen
- Projectnaam van dit werk
- Identificatie(code)

3.3.1.7 *Aanduiding voor rekengetallen met verdubbelde veiligheidsfactor*

Er zijn aanvullende regels voor het hijzen boven personen. Om boven personen te kunnen hijzen is voor de entertainmentindustrie een verdubbelde veiligheidsfactor vereist voor de berekeningen van de veilige werklast van hijsmiddelen (WLL) die zich binnen het bereik van het podium bevinden. Uitgangspunt zijn de voor de industrie gangbare veiligheidsfactoren. Om aan te duiden dat bij berekeningen een verdubbelde veiligheidsfactor is toegepast, worden de uitkomsten van deze berekeningen in projectdocumenten aangeduid met WLL-T.

3.3.1.8 *Verklaring gegarandeerde slip- of overlastbeveiliging van takels*

Takels en lieren die geen onderdeel uitmaken van machines, en bedoeld om te gebruiken als separaat te gebruiken hijswerktuig, dienen te worden geleverd met het schriftelijk bewijs van een gegarandeerde slip- of overlastbeveiliging.

3.3.1.9 *Aanvulling op markering van hijsmiddelen*

Alle hijsmiddelen zijn, naast de wettelijke verplichte markeringen, voorzien van een identificatie per stuks of groep. Zie met betrekking tot de duurzaamheid van de aangebrachte identificatie ook paragraaf 3.3.1.13

3.3.1.10 *Op de bouwplaats geassembleerde machines en installaties*

Documentatie van theatertechnische machines en installaties die op de bouwplaats worden geassembleerd of gefabriceerd toont aan dat de specifiek hiervoor geldende voorgeschreven procedures, zoals omschreven in de Machinerichtlijn, zijn gevolgd.

3.3.1.11 *Documentatie bij in bedrijf stellen, oplevering en ingebruikname*

In bedrijf stellen, oplevering en ingebruikname van machines en installaties kan pas dan plaatsvinden als alle vereiste documentatie tijdig is geleverd, en alle vereiste markeringen zijn aangebracht.

3.3.1.12 *Aanbrengen CE-markering*

Het aanbrengen van de CE-markering van machines en installaties die op de bouwplaats zijn samengesteld of geassembleerd mag, overeenkomstig het gestelde in de Machinerichtlijn, niet eerder plaatsvinden dan na het leveren van het overtuigend schriftelijk bewijs van goedkeur door

een 'Notified Body' (of door de directie erkende gelijkwaardige expert) tijdens het in bedrijf stellen.

3.3.1.13 *Aanbrengen opschriften en markeringen*

Opschriften en markering worden duurzaam en onuitwisbaar uitgevoerd. Onder duurzaam wordt verstaan dat opschriften en markeringen voor ten minste de duur van 15 jaar bestand zijn tegen de condities die door de fabrikant als normale gebruiksomstandigheden zijn aangegeven. Een kopie van het opschrift of de markering, en de plaats waar deze is aangebracht, dient in de gebruikershandleiding te worden opgenomen, of als bijlage bij de gebruikershandleiding te worden geleverd.

Opschriften en markeringen worden zo veel als mogelijk buiten zicht van het publiek aangebracht. Dat wil zeggen: voornamelijk aan de achterzijde van onderdelen van installaties, en niet zichtbaar voor publiek dat op de vaste tribune aanwezig is. Opschriften en markeringen aanbrengen door middel van een witte tekst op een donkergrijze achtergrond, tenzij door wet- en regelgeving anders is voorgeschreven.

In afwijking van wat voor Nederland gangbaar is dienen maten op trekken volgens de internationale standaard, in werkelijke meters vanaf de hartlijn, te worden aangegeven. (Dat wil zeggen: niet in de voor Nederland gangbare 'theatermeters', waarbij een metermaat in werkelijkheid slechts op een halve meter afstand vanaf de hartlijn wordt aangegeven.)

3.3.1.14 *Informatie gebruiksfase*

Voordat een machine of installatie mag worden vrijgegeven voor de gebruiksfase en aan de eindgebruiker mag worden overgedragen, ontvangt de eindgebruiker schriftelijke instructies over de procedures die na de overdracht aanvullend gevolgd dienen te worden alvorens een onderricht persoon kan overgaan tot het bedienen van de machine of installatie.

3.4 WET- EN REGELGEVING

Van toepassing zijn de geldende wet- en regelgeving, waaronder Europese richtlijnen, wetten, normen en publicaties.

Bij de inrichting van de theaterruimten dient rekening gehouden te worden met afspraken en normen die binnen de sector theater en/of de branche podiumtechniek gelden of als gangbaar gebruik worden aanvaardt. Voor theaters gelden soms aanvullende of afwijkende eisen. Voor onvermijdelijke afwijkingen van wet- en regelgeving moet goedkeuring worden verkregen van de theatertechnisch adviseur. Het is de taak van de aannemer om te onderzoeken of normen en richtlijnen speciale aanvullende bepalingen bevatten voor theater.

3.4.1.1 *Wet- en regelgeving podiuminstallaties*

De volgende normen, voorschriften en regelgeving zijn specifiek van toepassing voor podiuminstallaties en -machines. Hierbij geldt steeds de laatste uitgave zoals die van toepassing is op de datum van uitgifte van het bestek.

1. Europese richtlijn 2006/42/EC, wordt ook 'Machinerichtlijn' genoemd of 'Richtlijn Machines'.
2. Europese richtlijn 2009-104-EG, wordt ook 'Richtlijn Arbeidsmiddelen' of 'Arbeidsmiddelenrichtlijn' genoemd.
3. ARBO Wet, Arbeidsomstandighedenwet BWBR0010346 en Arbeidsomstandighedenbesluit.
4. ISO 7000, Internationaal genormaliseerde pictogrammen en symbolen.
5. ISO 15534, Ergonomische ontwerpprincipes voor de veiligheid van machines.
6. NEN-EN-ISO 12100, Veiligheid van machines - Basisbegrippen voor ontwerp - Risicobeoordeling en risicoreductie.
7. NEN-EN-ISO 13849, Veiligheid van machines - Onderdelen van besturingssystemen met een veiligheidsfunctie.
8. NEN-EN-ISO 13850, Veiligheid van machines - Noodstop – Ontwerpbeginselen.

9. NEN-EN-ISO 13855, Veiligheid van machines - Positionering van beveiligingsinrichtingen in verband met de naderingssnelheden van delen van het menselijk lichaam.
10. NEN-EN-ISO 13857, Veiligheid van machines - Veiligheidsafstanden ter voorkoming van het bereiken van gevaarlijke zones door bovenste en onderste ledematen.
11. NEN-EN-ISO 14122, Veiligheid van machines - Permanente toegangsmiddelen tot machines.
12. NEN-EN-IEC 60204, Veiligheid van machines - Elektrische uitrusting van machines.
13. NEN-EN-IEC 61310, Veiligheid van machines - Signalering, markeringen en bediening.
14. NEN-EN-IEC 61508, Functionele veiligheid van elektrische/ elektronische/ programmeerbare elektronische systemen verband houdend met veiligheid.
15. NEN-EN-IEC 62061, Veiligheid van machines - Functionele veiligheid van elektrische, elektronische en programmeerbare systemen met een veiligheidsfunctie.
16. NEN-EN 547, Veiligheid van machines - Menselijke lichaamsafmetingen
17. NEN-EN 574, Veiligheid van machines - Tweehandenbediening - Functionele aspecten - Grondslagen voor het ontwerp; indien er sprake is van bediening door middel van tweehandenbediening.
18. NEN-EN 614, Veiligheid van machines - Ergonomische ontwerpprincipes.
19. NEN-EN 818, Kortschalmige kettingen voor hijsdoeleinden – Veiligheid.
20. NEN-EN 894, Veiligheid van machines - Ergonomische eisen voor het ontwerpen van informatie- en bedieningsmiddelen.
21. NEN-EN 953, Veiligheid van machines - Afschermingen - Algemene eisen voor het ontwerp en de constructie van vaste en beweegbare afschermingen.
22. NEN-EN 1005, Veiligheid van machines - Menselijke fysieke belasting.
23. NEN-EN 1677, Onderdelen voor hijsgereedschappen.
24. NEN-EN 1837, Veiligheid van machines - Integrale verlichting van machines.
25. NEN-EN 12385, Staalkabels.
26. NEN-EN 12464-1, Licht en verlichting – werkplekverlichting.
27. NEN-EN 13411, Eindverbindingen voor staalkabels.
28. NEN-EN 13889, Gesmede stalen sluitingen voor algemene hijsdoeleinden - D-sluitingen en harpsluitingen.
29. NEN 1010:2015 nl, Elektrische installaties voor laagspanning.
30. NEN 3140, Bedrijfsvoering van elektrische installaties – laagspanning.
31. NEN 5509, Gebruikershandleidingen – Inhoud, structuur, formulering en presentatie.
32. CWA 15902, Hijs- en hefmiddelen en lastdragende uitrusting voor tonelen en andere productiegebieden binnen de evenementenindustrie - Deel 1: Algemene eisen
33. CWA 15902, Hijs- en hefmiddelen en lastdragende uitrusting voor tonelen en andere productiegebieden binnen de evenementenindustrie - Deel 2: Specificaties voor ontwerp, vervaardiging en voor gebruik van aluminium en stalen trusses en towers
34. 'Arbocatalogus Podiumkunsten', inclusief de verwijzingen.
35. NPR 8020-10, Nederlandse praktijkrichtlijn - Veiligheidsfactoren voor hijsmiddelen;
36. NPR 8020-14: Nederlandse praktijkrichtlijn - Onderhoud en inspectie;
37. NPR 8020-15: Nederlandse praktijkrichtlijn - Veiligheidskabels voor lasten bevestigd aan lastdragers.
38. NPR 8020-16: Nederlandse praktijkrichtlijn – Aanslaan van lastdragers
39. Branchedocument Inspectie, Certificering en Keuring Podiumtechnische machines en-of installaties, BICKT, is voor dit werk van toepassing.
40. Gemeentelijke regelgeving. De constructies moeten voldoen aan de (brand)veiligheidseisen die door de gemeente zijn gesteld, en zijn voldoende sterk voor de toebedachte functies.
41. BGV-C1/GUV C1, “Veranstaltungs- und Produktionsstätten für szenische Darstellung”. Inhoud, inclusief de verwijzingen, is voor dit werk van kracht, voor zover dit voor een Nederlands werk redelijkerwijs verlangd kan worden, en niet in strijd is met nationale wet- en regelgeving, zulks mede ter beoordeling van de theatertechnisch adviseur.
42. SQ P2, “Elektrokettenzüge”, maart 2010. Inhoud, inclusief de verwijzingen, is voor dit werk van kracht, voor zover dit voor een Nederlands werk redelijkerwijs verlangd kan

worden, en niet in strijd is met nationale wet- en regelgeving, zulks mede ter beoordeling van de theatertechnisch adviseur.

43. BGG/GUV-G 912, "Grundsätze für die Prüfung der Maschinentechnischer Einrichtungen in Bühnen und Studio's"; inhoud, inclusief de verwijzingen, is voor dit werk van kracht, voor zover dit voor een Nederlands werk redelijkerwijs verlangd kan worden, en niet in strijd is met nationale wet- en regelgeving, zulks mede ter beoordeling van de theatertechnisch adviseur.
44. BGI 810-3, "Sicherheit bei Produktionen und Veranstaltungen - Lasten über Personen", Februari 2008. Inhoud, inclusief de verwijzingen, is voor dit werk van kracht, voor zover dit voor een Nederlands werk redelijkerwijs verlangd kan worden, en niet in strijd is met nationale wet- en regelgeving, zulks mede ter beoordeling van de theatertechnisch adviseur.
45. Ten behoeve van opleidingen: beroepscompetentieprofiel (BCP) Hijs- & heftechnicus in de Entertainmentindustrie, vastgesteld door het werkveldoverleg OSAT (Platform Onderwijs Arbeidsmarkt in de Theaterbranche) waarin zijn vertegenwoordigd: VSCD, VPT, NAPK, VVEM) en de Koepel Opera, op 14 februari 2011.

Toelichting bij toepassing NEN 1010

Voor evenementen is op het moment van schrijven van dit bestek de norm NEN 8020-20:2011 nl, Evenementen- Elektrische installaties, van kracht. Deze wordt voor het werk volledig niet van kracht verklaard. Hiervoor worden de volgende redenen aangedragen:

- Vaste installaties van theatergebouwen vallen deels niet onder het toepassingsgebied van de NEN 8020-20.
- De NEN 8020-20, die dateert uit 2011, lijkt na het verschijnen van de NEN 1010; 2015 niet geactualiseerd te zijn.

3.5 ONTWERP MACHINES

3.5.1 RISICO INVENTARISATIE EN -EVALUATIE

Door middel van een RI&E wordt door de fabrikant van een machine onderzoek gedaan naar de mogelijke gevaren die uit de machine en/of uit het gebruik ervan, voor toepassing in theater, voortkomen. De aannemer levert aan de theatertechnisch adviseur het schriftelijk bewijs dat een RI&E is uitgevoerd, welke methode is toegepast, en de conclusies ten aanzien van de restricties.

De fabrikant van de machine of installatie voor gebruik boven personen in theater levert namens een onafhankelijke deskundige het overtuigend schriftelijk bewijs dat een RI&E is uitgevoerd ter goedkeuring aan de theatertechnische adviseur.

Voor het kwantificeren van faalkansen van de theatertrekken dient bij het uitvoeren van de RI&E gebruik gemaakt te worden van:

- EN-IEC 62061, classificatie: SIL, niveau 3, of
- EN-ISO 13849-1, classificatie: PL-niveau d of e, afhankelijk van de gevolgde uitgangspunten ten aanzien van de redundantie.

Toepassing van de risicobeoordeling dient te geschieden volgens NPR-CLC-IEC/TR 62061-1: "Richtlijn voor het toepassen van IEC 62061 en ISO 13849-1 in het ontwerpen van veiligheid-gerelateerde besturingssystemen voor machines."

3.5.2 HIJSEN BOVEN PERSONEN

In theaters wordt, in afwijking van wat wettelijk is toegestaan, boven personen gehesen. Hiervoor gelden voor de branche podiumtechniek vastgestelde aanvullende voorschriften. Deze zijn gebaseerd op de wet- en regelgeving voor het hijsen van personen. Bij het ontwerp en de risicoanalyse dienen ten minste de volgende uitgangspunten gehanteerd te worden:

- Het verdubbelen van de voor de industrie vastgestelde veiligheidsfactor in de gehele hijs- of hefketen, dan wel het halveren en van de door de fabrikant opgegeven veilige

werklast (WLL), met inbegrip van constructies, hulpconstructies, ophangmiddelen en verbindingsmiddelen, maar met uitzondering van bouwkundige delen en/of -constructiedelen.

- Het aantoonbaar maken van de sterkte in de gehele hijs- of hefketen.
- Het zo veel als mogelijk uitsluiten dat een last ongewenst in beweging kan komen.

3.5.3 TYPEONDERZOEK EN TYPEKEUR

De in de Machinerichtlijn omschreven methode voor typeonderzoek en typekeur moet worden gevolgd. Omwille van de duidelijkheid, om interpretatieverschillen bij de keuze van de te volgen methodiek uit te sluiten, wordt gesteld dat de theatertrekken dienen te worden aangemerkt als een machine 'die bestemd is voor het verplaatsen van kunstenaars tijdens een evenement'. Theatertrekken dienen ontworpen en uitgevoerd te worden om tijdens een evenement kunstenaars te verplaatsen. Daarbij kan een valgevaar bij een hoogte die groter is dan 2,5 meter ontstaan.

3.5.4 ONDERHOUD

Bij het maken van het ontwerp dient het aspect onderhoud aandacht te krijgen; de detaillering en de materiaalkeuze binnen de theaterfuncties dienen een onderhoudsarme eindsituatie op te leveren. Het onderhoud dient onder alle voorkomende situaties veilig te kunnen worden uitgevoerd. Plaatsen waar onderhoud dient te worden uitgevoerd zijn goed bereikbaar en voldoende verlicht.

3.6 IN BEDRIJF STELLEN

3.6.1.1 *Opneming en goedkeuring*

De schriftelijke of mondelinge aanvragen van de aannemer genoemd in paragraaf 9 lid 1 van de U.A.V. 2012, zal ten minste 10 werkdagen voor de datum dat het werk naar verwachting van de aannemer voltooid zal zijn in het bezit van de directie zijn, respectievelijk in het dagboek of weekrapport zijn aangetekend.

3.6.1.2 *In bedrijf stellen*

Bij het in bedrijf stellen van machines en installaties dient het volgende te worden uitgevoerd:

- Het zeker stellen dat de machine veilig is;
- De machine aansluiten op een energietoevoer;
- De machine aan de besturingseenheid koppelen;
- Meet- en regeleenheden instellen;
- De elektromechanische onderdelen instellen (o.a. eindstops, slapkabel detectie);
- Het stap voor stap nagaan of de bewegingen van de machine overeenkomen met de bedieningsfuncties op de besturingseenheid;
- Het zeker stellen dat alle functionele schakelingen en onderdelen die zijn ingebouwd in de machine werken zoals deze ontworpen zijn (noodstoppen, het functioneren van remmen, onder- en overlastbegrenzings, eindstops);
- De beproeving met proeflast;
- Het aanbrengen van CE-markering;
- Duidelijk zichtbaar aanbrengen van de veilige werklast voor de hijswerktuigen, in de vaak voorkomende configuraties, zoals weergegeven in de CWA15902.
- Keuringen voor het in bedrijf stellen van machines moeten worden uitgevoerd door een aangemelde instantie. Dit is een door de overheid aangewezen aangemelde keuringsinstantie (AKI), ook wel genoemd: 'Notified Body' (NoBo). Door het aanmelden van een instantie wordt deze aangewezen als keurder op een of meer categorieën machines zoals vermeld in bijlage IV van de MR. Op dit moment zijn er in Nederland, voor zover bekend, geen aangewezen instanties voor het werkgebied podiumtechniek. Voor de keuring bij in bedrijf stellen wordt om die reden een alternatieve buitenlandse aangemelde instantie aanvaard, zoals bijvoorbeeld het Duitse keuringsbedrijf TÜV.

3.6.1.3 *Beproeven*

De beproeving geschiedt door de aannemer in aanwezigheid van de directie en dient om vast te stellen of de installatie, of het desbetreffende onderdeel daarvan, op het gebied bestreken door de beproeving, voldoet aan hetgeen is overeengekomen, voor zover dit op het tijdstip van de beproeving mogelijk is.

- Aannemer en directie stellen in onderling overleg het tijdstip van de beproeving vast. Indien aannemer en directie niet komen tot gemeenschappelijke vaststelling van het tijdstip van de beproeving stelt de aannemer dit tijdstip vast en geeft van dit tijdstip ten minste acht dagen tevoren schriftelijk kennis aan de directie.
- Ten behoeve van de beproeving stelt de aannemer voor zijn rekening het nodige materieel en het personeel voor de bediening daarvan beschikbaar. De kosten van de voor de beproeving benodigde energie is voor rekening van de opdrachtgever. Door de ondertekening door de aannemer en de directie van het rapport waarin het beproevingsresultaat is opgenomen staan de resultaten van de beproeving vast.
- Indien op grond van de beproeving is vastgesteld dat het werk, op het gebied bestreken door de beproeving, niet voldoet aan hetgeen is overeengekomen, zal, nadat de aannemer de nodige verbeteringen heeft aangebracht, de beproeving worden herhaald. Op deze herhaalde beproeving is het hierboven vermelde van overeenkomstige toepassing.
- Indien op grond van de beproeving is vastgesteld dat het werk, op het gebied bestreken door de beproeving, voldoet aan hetgeen is overeengekomen en het werk ook overigens is voltooid, vindt opnemning van het werk plaats.

3.7 **OPLEVERING**

De oplevering vindt plaats pas dan nadat de fabrikant zich ervan vergewist heeft dat de machine en/of installatie deugdelijk en juist is geïnstalleerd, veilig functioneert en de gebruikers zijn geïnstrueerd. Bij de oplevering wordt de verantwoordelijkheid van de machine of de installatie overgedragen van fabrikant naar eigenaar. Bij de oplevering vergewist de eigenaar zich ervan of de machine of installatie daadwerkelijk is vervaardigd, geïnstalleerd en werkt conform de daarvoor gesloten overeenkomst.

3.7.1.1 *Documentatie*

Bij de overdracht overhandigt de fabrikant in ieder geval de volgende documentatie van de machine of installatie aan de eigenaar:

- Verklaring van overeenstemming (conformiteitsverklaring);
- Technische specificaties;
- Afstel- en instelgegevens zoals bij oplevering;
- (Meet)resultaten beproevingen bij inbedrijfstelling;
- Gebruikershandleidingen;
- Garantieverklaringen;
- Certificaten (bijv. van losse onderdelen als staalkabel, spanschroeven etc.).

3.7.1.2 *Gebruikersinstructie*

Voor de oplevering instrueert de fabrikant de eigenaar/gebruiker over het gebruik, bediening en het onderhoud van de machine en/of installatie. Tevens wordt de eigenaar/gebruiker geïnstrueerd over de handelingen die gepleegd moeten worden bij te voorziene storingen en calamiteiten. De instructie wordt voor elk van de individuele deelnemers afgesloten met een 'proeve van bekwaamheid' waarmee de geïnstrueerde aantoont over voldoende kennis en vaardigheden te beschikken om de installatie adequaat te kunnen bedienen.

De inhoud van de instructie en de proeve van bekwaamheid is op schrift gesteld, en wordt vooraf ter goedkeuring aan de theatertechnisch adviseur voorgelegd. Elk van de geïnstrueerde deelnemers die met voldoende resultaat de proeve van bekwaamheid heeft afgelegd, ontvangt hiervan een schriftelijk bewijs. De instructie en de proeve van bekwaamheid hebben tezamen ten minste een duur van drie dagdelen, die telkens ten minste door een periode van een week worden gescheiden. Tijdens de proeve van bekwaamheid is een onafhankelijke deskundige uit

het werkveld aanwezig als externe beoordelaar. Deze externe beoordelaar heeft een bepalende stem bij het eindoordeel over het slagen tijdens de proeve van bekwaamheid.

3.7.1.3 *Ingebruikneming installatiewerk of delen ervan*

In paragraaf 10, lid 3 van de U.A.V. 2012 wordt in plaats van "opneming" gelezen "beproeving". In tegenstelling tot het gestelde in paragraaf 11 lid 4 van de U.A.V. 2012, blijft schade aan het werk, die niet is veroorzaakt door de vervroegde ingebruikneming, tot de oplevering voor rekening van de aannemer.

3.7.1.4 *Proces-verbaal van oplevering*

Bij de oplevering dient de installatie volledig bedrijfsvaardig te zijn aangebracht. De aannemer van het bestek dient zich hier strikt aan te houden. Door de directie zal hiervan een proces-verbaal worden opgemaakt, dat zowel aan de opdrachtgever als aan de aannemer van het bestek, zal worden toegezonden. In bovengenoemd proces-verbaal zal worden opgenomen een overzicht van de tijdens bovengenoemde inspectie eventueel geconstateerde gebreken en nog uit te voeren werkzaamheden door de aannemer van het bestek, indien en voor zover deze van invloed zijn op de veilige goede werking en/of correcte afwerking van de installatie. Tevens zal in dit proces-verbaal zijn opgenomen een uiterlijke datum wanneer deze werkzaamheden dienen te zijn uitgevoerd. Deze oplevering zal nimmer plaats vinden als primaire installaties nog niet functioneel zijn zoals bijvoorbeeld de regelininstallatie, veiligheden, of het integraal besturingssysteem.

3.7.2 OPNEMING

Bij de opneming voor oplevering dienen alle revisiebescheiden, bedieningsinstructies en garantieverklaringen te zijn verstrekt volgens planning. Indien hieraan niet is voldaan wordt het werk niet goedgekeurd, ongeacht de feitelijke bedrijfsvaardigheid van het werk.

3.7.3 GOEDKEURING

Paragraaf 9, lid 5, van de U.A.V. 2012 is niet van toepassing. Het werk wordt slechts geacht te zijn goedgekeurd indien het proces-verbaal van oplevering door een bevoegde vertegenwoordiger van de opdrachtgever rechtsgeldig voor akkoord is ondertekend, dan wel indien een door een vertegenwoordiger van de opdrachtgever voor akkoord ondertekend proces-verbaal van oplevering schriftelijk door een bevoegde vertegenwoordiger van de opdrachtgever is bekrachtigd.

3.7.4 SCHOONMAKEN INSTALLATIES

Bij de oplevering maakt de aannemer het werk grondig schoon op en verwijdert hij alle ten gevolge van zijn uitvoering veroorzaakte verontreinigingen, vuil, afval, emballage etc. Stickers, beschermfolies alsmede opschriften op installaties of installatieonderdelen e.d. in het zicht dienen te worden verwijderd.

3.7.5 INGEBRUIKNAMEKEURING

De ingebruiknamekeuring gebeurt in de regel tijdens of na de oplevering, maar in ieder geval vóór de gebruiksfase van de machine of de installatie. In overleg met en in aanwezigheid van de opdrachtgever en de theatertechnisch adviseur dient een ingebruiknamekeuring te worden uitgevoerd door een onafhankelijke deskundige persoon op niveau 5. Er dient gecontroleerd te worden of de machine of de installatie conform de overeenkomst geleverd is en voldoet aan de relevante en gestelde veiligheidseisen. De ingebruiknamekeuring dient gedocumenteerd te worden en de keuringsdocumenten dienen aanwezig te zijn bij de machine en/of de installatie. Na de positief afgeronde ingebruiknamekeuring kan de machine en/of installatie in gebruik genomen worden.

3.8 VERPLICHTINGEN VAN DE AANNEMER GEDURENDE DE GARANTIEPERIODE

3.8.1 BEHEER

Onder beheer worden alle activiteiten die leiden tot het in deugdelijke staat houden van de installatie verstaan, in hoofdlijnen omvattende controle, inspectie, keuring, onderhoud en vervanging.

3.8.1.1 Onderhoudstermijn

De onderhoudstermijn bedraagt 1 jaar.

3.8.1.2 Servicetermijn

De servicetermijn bedraagt 1 jaar.

3.8.1.3 Preventief en correctief onderhoud

In aanvulling op het gestelde in paragraaf 11 van de U.A.V. 2012 dient de aannemer, gedurende 12 maanden na oplevering (de onderhouds-/servicetermijn), tevens het preventieve en correctief onderhoud van alle in dit bestek genoemde installaties conform de geldende voorschriften van de fabrikant/leverancier uit te voeren, zodanig dat hij de fabrieksgarantie en zijn eigen garantie gestand kan doen.

3.8.1.4 Verlenging onderhouds- en servicetermijn

De onderhouds- en servicetermijn wordt verlengd met de periode die de aannemer bij inschrijving heeft aangegeven.

3.8.1.5 Opstellen onderhoudsplan garantieperiode

Tijdens de garantieperiode van de machine en/of installatie dient deze door de eigenaar in deugdelijke en veilige staat gehouden te worden. Dit gebeurt volgens het namens de aannemer door de fabrikant op te stellen en te verstrekken 'Onderhoudsplan garantieperiode', volgens NPR 8020-14: 2009 NL, dat onder meer jaarlijkse inspecties, periodiek (planmatig) onderhoud en benodigde vervanging aangeeft. Dit onderhoudsplan maakt deel uit van de gebruikershandleiding, en wordt voorafgaand aan de oplevering verstrekt.

3.8.1.6 Inspecties en onderhoud tijdens de garantieperiode

De vereiste inspecties volgens NPR 8020-14: 2009 NL en de werkzaamheden voor planmatig onderhoud gedurende de garantieperiode maken deel uit van het werk, en zijn voor verantwoordelijkheid en kosten van de aannemer. De periodieke inspecties dienen zo frequent te gebeuren als door de fabrikant is opgegeven, maar tenminste jaarlijks, en moeten worden uitgevoerd door een onafhankelijke deskundige persoon op niveau 3.

3.8.1.7 Opstellen aanbieding onderhoud en service na de garantieperiode

Bij inschrijving dient de aannemer een separate aanbieding in te dienen voor onderhoud en service van alle installatieonderdelen, zoals die op basis van dit bestek opgeleverd zijn. Het betreft hier het onderhoud dat uitgevoerd dient te worden na de garantieperiode. Het staat de opdrachtgever vrij om bij gunning van de opdracht voor de levering en installatie van de theatertechnische installaties deze onderhoudswerkzaamheden aan een derde partij te gunnen.

In een onderhoudsovereenkomst volgens 'Branchedocument Inspectie, Certificering en Keuring Podiumtechnische machines en-of installaties' (BICKT-document, versie 1.20, 2012), moet voor de in dit bestek geleverde installaties ten minste zijn geborgd:

- Periodieke inspectie, 1 x per jaar
- Periodieke keuring door een onafhankelijke derde partij, 1x per 4 jaar
- Beproeving met gekalibreerde testgewichten, 1 x per 4 jaar
- Periodiek planmatig onderhoud, zoals opgegeven in het onderhoudsplan van de fabrikant
- Periodieke vervanging van verslijtbare onderdelen, zoals opgegeven in het onderhoudsplan van de fabrikant
- Correctief onderhoud:
 - Storingsafhankelijk onderhoud, met een maximale responstijd van 24 uur; gedurende het theaterseizoen (46 weken).

- Storingsafhankelijk onderhoud, met een gegarandeerde opkomst binnen 4 uur na melding; gedurende het theaterseizoen, indien op moment van melding een evenement dat in het theater ten uitvoer wordt gebracht hinder ondervindt van de storing.
- Storingsafhankelijk onderhoud, met een maximale responstijd van 72 uur tijdens de periode buiten het theaterseizoen (6 aaneengesloten weken).
- Garantiewerkzaamheden. Geheel kosteloos uitgevoerd.

De overeenkomst moet gelden voor een periode van 9 jaar na de garantieperiode. Opgave van de prijs per jaar, inclusief alle bijkomende kosten zoals reistijd, reiskosten, consignatiediensten, verschotten en dergelijke. De opgegeven prijzen zijn vast, en vrij van indexering. Gunning van het werk betekent niet automatisch dat de aanbieder voor de onderhoudsovereenkomst zal worden gehonoreerd.

In aanvulling op het gestelde in paragraaf 11 van de UAV dient de aannemer, gedurende 12 maanden na oplevering (de onderhouds-/servicetermijn), tevens het preventief en correctief onderhoud van alle in dit bestek genoemde installaties conform de geldende voorschriften van de fabrikant/leverancier uit te voeren, zodanig dat hij de fabrieksgarantie en zijn eigen garantie gestand kan doen.

Tijdens de gebruiksfase van de machine en/of installatie dient deze in deugdelijke en veilige staat gehouden te worden. Dit gebeurt volgens het door de fabrikant op te stellen en verstrekken onderhoudsplan dat onder meer periodieke inspecties, (planmatig) onderhoud en benodigde vervanging aangeeft. Inspecties dienen gedurende deze periode jaarlijks uitgevoerd te worden, of zo vaak als door de fabrikant in het onderhoudsplan is opgegeven. De eigenaar is verantwoordelijk voor deze periodieke inspecties. Inspecties dienen te worden uitgevoerd door een deskundig persoon op niveau 3.

De vereiste inspecties en werkzaamheden voor planmatig onderhoud gedurende de garantieperiode maken deel uit van het werk. Voor een periode van vijf jaar aansluitend op de garantieperiode dient de aannemer bij inschrijving een separate aanbieding in te dienen. Het staat de opdrachtgever vrij om bij gunning van de opdracht voor de levering en installatie van de theatertechnische installaties deze onderhoudswerkzaamheden aan een derde partij te gunnen.

Onderhoud en vervanging dient te geschieden conform het onderhoudsplan en/of naar aanleiding van resultaten van een inspectie. De eigenaar is verantwoordelijk voor het uitvoeren van het onderhoud. Onderhoud- en vervangingswerkzaamheden dienen te worden verricht door een deskundig persoon op ten minste niveau 3.

3.8.1.8 Eerste keuring na oplevering

De aannemer laat in het onderhoudsplan opnemen dat de eerste keuring na oplevering dient plaats te vinden in het kalenderjaar waarin de garantieperiode eindigt. Bij een keuring wordt door onderzoek, meting en eventueel beproeving de veilige werking gecontroleerd van de machine en/of installatie tot aan de volgende keuring, uitgaande van het beoogd gebruik. De keuring volgens NPR 8020-14: 2009 NL wordt uitgevoerd in opdracht en voor kosten van de eigenaar en dient uitgevoerd te worden door een onafhankelijke deskundige persoon op niveau 5. Onder onafhankelijk wordt verstaan: zonder belangen die de uitkomst van de keuring zouden kunnen schaden.

3.8.1.9 Inspectie na een incident tijdens de garantieperiode

De aannemer laat in het onderhoudsplan opnemen dat gedurende de garantieperiode, na een incident dat invloed kan hebben gehad op de veilige staat en/of werking van een machine en/of installatie, zoals een onvoorziene plotselinge overbelasting of schade door onheil van buitenaf, de machine en/of (een deel van de) installatie geïnspecteerd dient te worden door een deskundig persoon op ten minste niveau 3. De eigenaar is verantwoordelijk voor het onverwijld melden en/of rapporteren van een incident, ongeschiktheid, en/of ondeugdelijkheid aan de aannemer.

De eigenaar is verantwoordelijk voor de opvolgende inspectie door een deskundig persoon op niveau 3, en het in kennis stellen van de aannemer over de bevindingen. Incidenten en de opvolgende inspecties dienen gedocumenteerd te worden en de rapportages moeten aanwezig zijn bij de machine en/of installatie.

3.8.2 GEBRUIKSFASE

3.8.2.1 *Vakbekwaam personeel*

Uitgangspunt voor de namens de aannemer door de fabrikant geleverde gebruikershandleiding is dat de eigenaar de machine en/of installatie ter beschikking stelt voor gebruik aan vakbekwaam personeel met voldoende ervaring. Het te verwachten competentieniveau op basis van de Kwalificatiestructuur Entertainment (KE) is: werkverantwoordelijke (WV). Bij voorkeur Werkverantwoordelijke Mechanische Trekkeninstallaties (WVMT).

3.8.2.2 *Controle op geschiktheid beoogd gebruik*

Uitgangspunt voor de namens de aannemer door de fabrikant geleverde gebruikershandleiding is, dat bij het in werking stellen, en daarna voorafgaand aan elk gebruik van de machine en/of installatie, de bediener volgens NPR 8020-14:2009 NL controleert of de machine en/of installatie geschikt is (zich in een goede technische staat bevindt) voor het beoogde gebruik. Indien de machine en/of installatie niet geschikt is voor het beoogde gebruik, dan is het uitgangspunt voor de aannemer dat de bediener het middel niet zal inzetten voor de op handen zijnde taak. Indien de machine en/of installatie wel geschikt is, maar niet is ontworpen voor het beoogd gebruik, dan is de bediener verantwoordelijk voor het door hem zelf uit te voeren RI&E, en zodanige maatregelen te nemen dat de veiligheid voldoende gewaarborgd wordt.

3.8.2.3 *Controle op deugdelijkheid*

Uitgangspunt voor de namens de aannemer door de fabrikant geleverde gebruikershandleiding is, dat de bediener, alvorens de machine en/of installatie in te zetten, een controle volgens NPR 8020-14:2009 NL zal uitvoeren op deugdelijkheid. Hierbij zal gelet te worden op zaken zoals foutmeldingen, vervorming, kinken, slijtage, bijgeluiden, en dergelijke. Indien blijkt dat de machine en/of installatie niet aan de eisen van deugdelijkheid voldoet, dient uitgegaan te worden dat de bediener deze buiten bedrijf zal stellen. Het is aan een deskundig persoon op ten minste niveau 3 om door middel van een inspectie te beslissen over de heringebruikname dan wel de storingsopvolging.

4 ALGEMENE FUNCTIONELE UITGANGSPUNTEN

Het betreft de renovatie van de podiumtechnische installaties van Zaal 1 en Zaal 2 van Theater aan het Spui. Volledige informatie over de achtergronden en wensen die als vertrekpunt voor de uitwerking dit bestek hebben gediend, alsmede algemene functionele uitgangspunten, zijn omschreven in het document Gebruikerswensen Podiumtechniek dat als bijlage (160107_SaTS_GW_544_TahS_Definitief) bij dit bestek is toegevoegd. De hierin beschreven functionele uitgangspunten dienen voor onderdelen die in dit bestek worden omschreven te worden overgenomen.

Omwille van de haalbaarheid van realisatie van het project tijdens de eerste fase, is gekozen voor een vorm waarbij specifieke functionele eisen per onderdeel in dit bestek zijn opgenomen, en niet in een apart programma van eisen.

5 WERKZAAMHEDEN UITGEVOERD DOOR DERDEN

5.1.1 DOOR DERDEN UITGEVOERDE WERKZAAMHEDEN

Naast de door de aannemer uit te voeren renovatiewerkzaamheden aan de podiumtechnische installaties zullen voor dit werk de volgende werkzaamheden door derden worden uitgevoerd:

- Elektrotechnische werkzaamheden
- Werktuigbouwkundige werkzaamheden

5.1.2 GEGEVENS VOOR DOOR DERDEN TE TREFFEN VOORZIENINGEN

Van door derden ten behoeve van de aannemer te treffen voorzieningen, worden de benodigde gegevens tijdig aan de directie verstrekt.

5.1.3 VANWEGE DE OPDRACHTGEVER GETROFFEN VOORZIENINGEN

De aannemer moet de voorzieningen die vanwege de opdrachtgever zijn uitgevoerd, nadat hij door of namens de opdrachtgever van de voltooiing van die voorziening in kennis is gesteld, zo spoedig mogelijk controleren. Van eventuele tekortkomingen stelt hij de directie terstond in kennis. De hogere kosten die een gevolg kunnen zijn van het niet ter kennis brengen van vorenbedoelde tekortkomingen, komen voor rekening van de aannemer, indien en voor zover hij deze tekortkomingen redelijkerwijze had behoren op te merken.

5.1.4 MEDEWERKING AANNEMER

De aannemer is gehouden zodanig medewerking te verlenen, dat de door derden te verrichten werkzaamheden kunnen worden uitgevoerd, zonder dat hij deswege op verlenging van zijn opleveringstermijn aanspraak kan maken. Indien de aannemer meent dat stagnatie in zijn werkzaamheden zal ontstaan als gevolg van vertragingen in de door derden uit te voeren werkzaamheden, zal hij dit tijdig schriftelijk aan de directie kenbaar maken.

6 CONSTRUCTIEF WERK

6.1 METAALCONSTRUCTIEWERK

6.1.1 EISEN EN UITVOERING: ALGEMEEN

6.1.1.1 *Aanvullende normen, richtlijnen en publicaties*

- NEN-EN-ISO 8501-1:2007, Voorbehandeling van staal voor het aanbrengen van verven en aanverwante producten; Visuele beoordeling van oppervlaktereinheid; Deel 1: Voorbehandeling voor roest van niet-bekleed staal en van staal na verwijdering van voorgaande deklagen.
- Doordacht construeren voor thermisch verzinken, uitgegeven door Stichting doelmatig verzinken
- Kwaliteitsrichtlijn Metalen Gevels & Daken 2010

6.1.1.2 *Metallieke deklagen, tijdstip van aanbrengen*

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

6.1.1.3 *Voorbehandeling staal*

- Oppervlakken ontdoen van roest, vuil, vet en walshuid
- Alle niet verzinkte stalen onderdelen reinigen door middel van stralen.
- Ruwheid na stralen max. 60 micron
- Scherpe puntjes zijn niet toegestaan
- Voorbehandelingen beschermen bij transport en opslag

6.1.1.4 *Uitvoeringseisen aanvullend*

- De staalconstructies dienen geheel pasklaar op het werk aangevoerd te worden;
- Indien en voor zover de directie toestemming geeft tot lassen op het werk, moet de aannemer maatregelen nemen dat tijdens het lassen en gedurende de afkoelingsperiode de verbindingen tegen tocht en vocht zijn beschermd;
- Alle bouten voorzien van volgringen, sluitringen en zo nodig nylon vulplaatjes, hellingplaatjes e.d.;
- Bij het richten van verzinkte constructiedelen voorzieningen treffen om beschadigingen van de zinklaag te voorkomen;
- Beschadigingen door bewerkingen plaatselijk reinigen en bijwerken.
- Onderdelen waarin water kan blijven staan, voorzien van voldoende gaten voor waterafvoer.
- Kopplaten aan buisprofielen in buitenluchtcondities luchtdicht aflassen.

6.1.1.5 *Aanvullende eisen voor het stellen*

- Alle ankers voorzien van dubbele moeren (de onderste moer ten behoeve van het stellen); onder de moeren boven de stelmoer zware sluitringen aanbrengen;
- De aannemer dient deugdelijke stelmallen te leveren en aan te brengen t.b.v. de in te storten ankers en naderhand te verwijderen; de stelmallen moeten tevens zijn voorzien van spijkergaten en openingen t.b.v. het betonstorten; bij de mallen voldoende moeren leveren om elk anker met twee moeren te kunnen vastzetten.
 - Het is de aannemer altijd toegestaan gelijkwaardige alternatieven voor te stellen

6.1.1.6 *Eisen voor opslag*

- Op het werk moeten de constructies vrij van de grond worden opgeslagen;
- Het staalwerk met stophout tegen beschadiging beschermen;
- De opslag moet ordelijk en net geschieden;
- Niet juist opgeslagen constructiedelen kunnen worden afgekeurd en moeten in dat geval door de aannemer voor zijn rekening van het terrein worden verwijderd en vervangen.

6.1.1.7 *Montagehulpmiddelen*

- Montagehulpmiddelen moeten na montage worden verwijderd.

- De staalconstructie moet op elk moment van de montage de nodige stabiliteit bezitten.

6.1.1.8 Verbindingen

- De verbindingen die op het werk worden uitgevoerd, moeten door bouten worden samengesteld, tenzij anders aangegeven.
- Ankerbouten uitvoeren met dubbele moeren en stellen met mallen.
- Het draadgedeelte van ankerbouten beschermen tegen omstandigheden die normaal gebruik kunnen verhinderen. Niet invetten, omdat schilderen mogelijk moet zijn.

6.1.1.9 Laswerk algemeen

Zonder toestemming van de directie mag op de bouwplaats niet worden gelast¹. Verder geldt:

- Het laswerk moet gereed zijn voordat het staal wordt gereinigd.
- Laswerk moet vrij zijn van poriën, eindkraters, randinkartelingen, scheuren en asspatten.
- Aan de visuele eisen van de in het zicht blijvende lassen worden hoge eisen gesteld, zoals strakke doorlopende lassen zonder aanzetten en rondom aflassen.
- Gelaste verbindingen bij thermisch verzinkte onderdelen moeten rondom zijn dichtgelast.
- Staal dikker dan 20 mm aansluiten met een lasnaadvoorbewerking volgens NEN 2063-88.
- Voor materiaaldikten gelijk aan of groter dan 6 mm moet de dikte van enkele hoeklassen ten minste 6mm zijn. Voor materiaaldikten kleiner dan 6mm moet de dikte van enkele hoeklassen ten minste 1,2 maal de materiaaldikte zijn.
- De inbranddiepte van hoeklassen moet ten minste 2mm zijn.
- Alle lasverbindingen rondom aflassen. Lassen minimaal a=4.

6.1.1.10 Gat en sparring

Na fabricage en/of montage van staalconstructies mogen er zonder toestemming van de directie geen sparringen, gaten, e.d. meer in worden gemaakt.

6.1.2 INFORMATIE-OVERDRACHT: ALGEMEEN

6.1.2.1 Bestaande situatie

Het beschikbare constructiedossier van de bestaande situatie is niet volledig reproduceerbaar, en de beschikbare gegevens zijn niet gevalideerd. De geselecteerde aannemer krijgt na gunning de beschikking over de als gescande PDF bestaande aanwezige revisiegegevens

6.1.2.2 Statische berekeningen constructies

De aannemer verzorgt de complete engineering van de staalconstructies, uitgaande van het ontwerp, bijlage bij dit bestek. Door de aannemer te vervaardigen berekeningen:

- Grondslagen: Eurocode 0 (NEN-EN 1990-11/NB-11).
- Bepaling van belastingen: Eurocode 1 (NEN-EN 1991-1-1-11/NB-11, NEN-EN 1991-1-2-11/NB-11, NEN-EN 1991-1-3-11/NB-11, NEN-EN 1991-1-4-11/NB-11, NEN-EN 1991-1-5-11/NB-11 en NEN-EN 1991-1-7-11/NB-11).

Uitgangspunten volgens de bij dit bestek verstrekte constructietekeningen en/of -berekeningen

Berekening:

¹ Toelichting:

Het betreft een zorgvuldigheidsprocedure, waarbij de aannemer vooraf toestemming krijgt voor het uitvoeren van risicowerkzaamheden die grootschalige gevolgen kunnen hebben voor eigendommen opdrachtgever. Hier wordt feitelijk bedoeld dat laswerkzaamheden, zoals gebruikelijk, onder het werkvergunningstelsel vallen. Waarmee duidelijk wordt dat voor deze risicowerkzaamheden toestemming gegeven is, en onder welke voorwaarden deze dienen te worden uitgevoerd. Vooral nog worden, naast las- en slijpwerkzaamheden in de nabijheid van brandbare dakbedekkingsmaterialen, geen buitengewone omstandigheden herkend.

Staalconstructies overeenkomstig Eurocode 3 (NEN-EN 1993-1-1-11/NB-11, NEN-EN 1993-1-2-11/NB-11, NEN-EN 1993-1-8-11/NB-11 en NEN-EN 1993-1-10+c06/NB-07).

Te vervaardigen berekening van de complete staalconstructies incl.

- Van de verankeringen van de staalconstructies
- Van de staalplaten
- De verbindingen en bevestigingen van de staalplaten
- Van tussenvloeren en bordessen
- Van de stalen gordingen en de verbindingen

6.1.2.3 *Tekening staalconstructie*

De aannemer verzorgt de complete engineering van de staalconstructies, inclusief tussenvloeren, bruggen en bordessen uitgaande van het ontwerp, bijlage bij dit bestek. Door de aannemer te vervaardigen tekeningen:

- Werkplaatstekeningen waarop moet zijn aangegeven:
- Een overzicht van de staalconstructie, met maatvoering.
- Van elk onderdeel de maatvoering, nodig voor de productie van dat onderdeel.
- De plaats, vorm, maatvoering en uitvoeringswijze van verbindingen in en tussen de onderdelen.
- De plaats, vorm, maatvoering en uitvoeringswijze van ankers, stripjes, gaten e.d.

6.1.2.4 *Gedetailleerd werkplan*

Een gedetailleerd werkplan zoals bedoeld in paragraaf 26, lid 6 van de U.A.V. wordt verlangd voor in het werk te brengen stalen onderdelen

Eisen werkplan:

- Een montageplan zoals bij betreffend onderdeel is beschreven
- Een overzichtstekening van de constructies met merkenoverzicht
- Een overzicht van de brandwerende voorzieningen
- Een overzicht van tijdelijke stabiliteitsvoorzieningen, met bijbehorende
- Constructieberekening.
- Een controleberekening op de brandwerende voorzieningen aan staalconstructies.

Tijdstip waarop het werkplan moet worden ingediend:

- 14 dagen voor aanvang montage betreffend onderdeel

6.1.2.5 *Montageplan staalconstructie (NEN-EN 1090-2+w11)*

De aannemer dient van de staalconstructie een montageplan te verstrekken met de volgende gegevens:

- Een beschrijving van de wijze en volgorde waarop de montage zal worden uitgevoerd;
- De montagetekeningen waarop de positie van de hijsmiddelen e.d. zijn aangegeven;
- Eventuele montageberekeningen;
- Het tijdschema van de montage.
- Hulpconstructies
- Veiligheidsvoorzieningen.

6.1.3 RISICOVERDELING EN GARANTIES: ALGEMEEN

6.1.3.1 *Te garanderen onderdelen*

Voor de volgende onderdelen wordt een garantie verlangd die moet gelden vanaf het gereedkomen van het onderdeel tot aan de oplevering van het werk en in aansluiting daarop gedurende de vermelde periode.

Onderdeel:

- De onderdelen en constructies van metaal;
- De verbindingen onderling en met overige bouwdelen;
- Oppervlaktebehandelingen en -afwerkingen van zink, poedercoating,
- Laklagen e.d.

- De brandwerende voorzieningen aan stalen constructies
- Te garanderen door: de aannemer periode: 10 jaar.

De garantie(s) laat (laten) onverlet dat de opdrachtgever na afloop van de garantietermijn de aannemer kan aanspreken op basis van het bepaalde in par. 12 U.A.V.

6.1.4 BOUWSTOFFEN: ALGEMEEN

6.1.4.1 *Staal algemeen*

- De staalconstructies moeten worden vervaardigd van nieuw, ongebruikt staal.

6.1.4.2 *Kwaliteit ankerbouten*

- De kwaliteitsaanduiding van de ankerbouten in ruime gaten is kwaliteit 4.6.

6.1.4.3 *Kwaliteit schroefbouten*

- De kwaliteitsaanduiding van de schroefbouten in ruime gaten is kwaliteit 8.8.

6.1.4.4 *Kwaliteit moeren*

- De kwaliteitsaanduiding van de moeren in ruime gaten is kwaliteit 8.8.

6.1.5 MEET- EN VERREKENMETHODEN: ALGEMEEN

6.1.5.1 *Hoeveelheden*

- De kosten voor de aanpassing van de staalconstructie moeten als vaste prijs in de aanneemsom worden opgenomen. Mocht er gedurende uitvoering een duidelijke wijziging in de omvang van de werkzaamheden optreden als gevolg van een wijziging in de vraag van de opdrachtgever dan zijn de hieruit voortvloeiende wijzigingen verrekenbaar op basis van de in de open begroting te noemen verrekenprijs/kg staal
- De aannemer moet rekening houden met kop- en voetplaten, verstijvingen, schetsplaten e.d.
- Tot staalconstructies moeten tevens gerekend worden, het maken van gaten, aanbrengen van ankers, laswerk e.d. voor de bevestiging en/of doorvoeren van de tot het werk behorende bouwkundige onderdelen en installaties.

6.1.5.2 *Maatvoering*

- De op tekeningen aangegeven maatvoering moet door de aannemer in het werk worden gecontroleerd.
- Bij afwijkingen de maatvoering van de stalen constructie-onderdelen in overleg met de directie indien nodig aanpassen.

6.2 **CONSTRUCTIES**

6.2.1 FUNCTIONELE OMSCHRIJVING

De aanpassingen van de constructies zijn in hoofdlijnen gericht op het realiseren van een constructie die geschikt is om de aangepaste theatertechnische voorzieningen op een verantwoorde manier te bevestigen, in hoofdlijnen omvat dit de hierna omschreven aanpassingen.

6.2.1.1 *Zaal1*

- Het verzwaren van de constructie in verband met de toepassing van een trekken installatie met een hoger hefvermogen in zaal 1;
- Het vervangen van de bestaande hulpconstructies door nieuwe hulpconstructies;
- Het aanbrengen van geleiderail voor de beweegbare installatiedelen, te weten de beweegbare steekaslieren, de slingerbalken en de beweegbare bruggen;
- Bijbehorende werkzaamheden zoals het maken en aanhelen van springen in de bestaande wanden en dakvlakken.
- De huidige in onbruik geraakte hulpconstructies, bruggen en trekken dienen te worden gedemonteerd en afgevoerd.

6.2.1.2 *Zaal2*

Voorafgaand aan de renovatie voor de podiumtechnische installaties is de dakbedekking voor zaal 2 vervangen, gelijktijdig is de bovendakse constructie ter versterking van de hoofddraagconstructie, aangebracht, incl. de doorvoeringen en verbindingen aan de inpandige constructiedelen. De aannemer dient hierop aansluitend te zorgen voor:

- Het vervangen, dan wel aanvullen van de bestaande hulpconstructies door nieuwe hulpconstructies;
- Bijbehorende werkzaamheden zoals het maken en aanhelen van sparingen in de bestaande wanden en dakvlakken.
- De huidige in onbruik geraakte hulpconstructies, bruggen en trekken dienen te worden gedemonteerd en afgevoerd.

6.2.1.3 *Bouwvergunningaanvraag*

Voor de aanpassing van de bovendakse constructiedelen voor zowel zaal1 als zaal 2 is in de voorbereiding door de constructeur de aanvraag voor de bouwvergunning ingediend. Bij het opstellen van dit bestek was de vergunning nog niet verleend. De aannemer dient opvolging van de aanvraag alsmede alle noodzakelijke communicatie met de vergunningverlener / handhaver te verzorgen.

6.2.2 SPECIFICATIES

De aannemer verzorgt de specificaties van de constructiewerkzaamheden binnen de uitwerking van het uitvoeringsgereed ontwerp.

7 AKOESTIEK

7.1 AKOESTISCHE VOORZIENINGEN ZAAL 1

Tegen wanden en plafond van Zaal 1 zijn, ter hoogte van de bruggen, akoestische voorzieningen aangebracht. Deze voorzieningen dienen, omwille van de bereikbaarheid van de constructies tijdens sloop en montage, te worden verwijderd.

De bestaande voorzieningen werden in eigen beheer door het theater aangebracht zonder voor- en na plaatsing metingen te laten uitvoeren. Een meetrapport van de akoestische eigenschappen van de zaal is als bijlage bij dit bestek gevoegd.

Doel is om na verbouwing ten minste de huidige akoestische eigenschappen te kunnen reconstrueren. Er zijn in zaal 1 klachten over de akoestiek.

7.1.1 AKOESTISCHE METINGEN VOOR VERBOUWING

De opdrachtgever heeft voor de aanvang van de werkzaamheden metingen laten uitvoeren in zaal 1 en 2 waarbij is vastgesteld welke akoestische eigenschappen de zalen hebben. De metingen hebben tot doel om na verbouwing in zaal 1 met zaal 2 vergelijkbare akoestiek te kunnen verkrijgen. De meetresultaten zijn als bijlage bij dit rapport gevoegd. De aannemer dient zorg te dragen voor een controle op de rapportage van de meting. De resultaten dienen te worden vastgelegd in een definitief rapport met conclusies en aanbevelingen.

7.1.2 AKOESTISCH ADVIES TIJDENS DE ONTWERPFASE

De aannemer dient tijdens de ontwerpfase te adviseren over de materialisatie van de akoestische maatregelen die getroffen dienen te worden. Uitgangspunt hierbij is, dat de zaalakoestiek na verbouwing de eigenschappen zal hebben overeenkomstig zaal 2. Dit door de oorspronkelijke ontwerpuitgangspunten zoals ook zijn toegepast in zaal 2 te herstellen na het aanbrengen van de nieuwe bruggen. Voor de bepaling van de aanneemsom dienen de aanbevolen maatregelen uit de concept rapportage te worden aangehouden.

7.1.3 AKOESTISCHE METINGEN VOOR OPLEVERING

De aannemer dient zorg te dragen voor metingen waarbij na verbouwing door een deskundige vastgesteld kan worden in hoeverre de akoestische eigenschappen van zaal 1 afwijken of overeenkomen met de situatie voor verbouwing. De resultaten dienen te worden vastgelegd in een rapport met conclusies en aanbevelingen.

7.2 AKOESTISCHE VOORZIENINGEN ZAAL 2

Omwille van de duidelijkheid vermelden we dat met betrekking tot de akoestische voorzieningen van zaal 2 geen werkzaamheden zijn gepland.

8 PODIUMTECHNIEK ALGEMEEN

8.1.1 ALGEMENE OMSCHRIJVING

De theatertechnische voorzieningen die uit hoofde van dit bestek moeten worden aangebracht, bestaan in hoofdlijnen uit:

1. Mechanisch aangedreven horizontaal beweegbare loopbruggen.
2. Vaste bruggen, uitgevoerd als licht- en loopbrug.
3. Mechanisch aangedreven horizontaal beweegbare trekken.
4. Slingerbalken met elektrotechnische kettingtakels.
5. Verplaatsbare hijsbalken voor luidsprekersystemen.
6. Railvoorzieningen voor theaterstoffering.
7. Gedeeltelijk herplaatsen licht-, geluid-, en AV-voorzieningen.

De leveringen en werkzaamheden ten behoeve van de podiumtechniek kunnen in overleg met betrokkenen gedurende de verdere uitwerking van het ontwerp nog in detail aangepast worden.

8.1.2 ONTWERPVERPLICHTING

Het bestek met toelichtende tekeningen geeft een functionele omschrijving van de uit te voeren leveringen en werkzaamheden, aangevuld met principedetails. De aannemer is verantwoordelijk voor de uitwerking tot een uitvoeringsgereed ontwerp, uitgewerkt in een definitieve specificatie van toe te passen componenten en materialen, aangevuld met de bijbehorende productie- en werktekeningen die voorafgaand aan de uitvoering door de directie moeten zijn goedgekeurd.

8.1.3 FUNCTIONELE EISEN THEATERTECHNISCHE VOORZIENINGEN

De organisatie zal voor de werkzaamheden op- en rond het podium ervaren professionele theatertechnici inzetten, die voor het uitvoeren van hun taken zijn opgeleid. Installaties en apparatuur worden voor professioneel gebruik ontworpen en ingericht, en moeten voldoen aan de laatste stand van de professionele dienstverlening in de branche podiumtechniek. De installaties dienen zo ontworpen te worden dat theatergezelschappen en andere bespelers een voor de branche gangbare gebruikssituatie aantreffen. De installaties dienen flexibel ingezet te kunnen worden. De theaterzalen worden op vele manieren gebruikt en ingericht. Het speelvlak kan zich op elke denkbare positie in de zaal bevinden. Installaties moeten hier soepel en vlot op aangepast kunnen worden.

8.1.4 PLAATS- EN MAATBEPALING

Alle richting aanduidingen in de theaterzaal en op het toneel vinden plaats in de kijkrichting van het publiek. Nummering van onderdelen en aansluitingen voor apparatuur vindt plaats van voor naar achter, van links naar rechts, en van onder naar boven.

Het centrale meetpunt 'Koperen Kees' (ook wel 'Bronzen Bert') wordt binnen de branche podiumtechniek als standaard gehanteerd voor het uitvoeren van metingen en positiebepalingen. Het meetpunt (0,0) bevindt zich op het kruispunt van de nullijnen X en Y, die als volgt gepositioneerd zijn:

- De X-as is de lijn die parallel aan de eerste rij van de tribune loopt. De exacte positie hiervan dient nog bepaald te worden op basis van de meetgegevens en tekeningen van Stichting Tekening te Amsterdam.
- De Y-as is de hartlijn die van voor naar achter door de theaterzaal loopt.

Vanaf het centrale meetpunt Koperen Kees worden meetwaarden naar 'achter' als positief- en naar 'voor' (richting zaal) negatief uitgedrukt. Voor de hoogtemetingen, zoals het verloop van de toneelvloer, wordt door Stichting Tekening ook gebruikt gemaakt van een Z-as, die als een loodlijn verticaal op het snijpunt XY wordt neergelaten (0,0,0).

Is in een vlakke vloer theater met een variabele bespeling als bij TahS een ondergeschikt onderwerp. TahS zal echter voor aanvang van de werkzaamheden een vaste positie opgeven, midden voor de uitgeschoven tribune op ca. 1,5 mtr voor de uitgeschoven tribune

8.2 TREKKENINSTALLATIE ALGEMEEN

8.2.1 FUNCTIONELE OMSCHRIJVING

De trekkeninstallatie is een gestandaardiseerd hijswerktuig dat in elk theater van enige omvang aangetroffen zal worden. Het betreft een complexe hijsinstallatie, opgebouwd uit een veelvoud van laststangen, waarmee decor; lichtapparatuur; geluidsapparatuur; rekwisieten en dergelijke gehesen kunnen worden. Door de standaardisatie in de uitvoering van de installatie is het mogelijk dat bespelers een voorstelling snel en eenvoudig in elk theater op dezelfde wijze kunnen reproduceren. Met behulp van een trekkeninstallatie kunnen decorwisselingen gemechaniseerd en geautomatiseerd worden uitgevoerd. Het is mogelijk om de hijsbewegingen te programmeren en in het geheugen van het besturingssysteem op te slaan. Complexe hijsbewegingen kunnen op deze wijze nauwkeurig gereproduceerd worden. De installatie dankt zijn naam aan de 'handtrekkenwand', waarbij de laststangen nog per stuk, door het trekken aan touwen, elk op handkracht in beweging werden gebracht.

ALGEMENE DEFINITIE TREKKENINSTALLATIE

Een reeks van, op gelijke onderlinge afstand gemonteerde, identieke, vast boven podia geïnstalleerde, elk door een eigen krachtbron aangedreven, individueel of in groepen te bewegen, hijswerktuigen, die, uitgerust met een (dubbele) lange, slanke doorgaande ligger als lastdrager, worden gebruikt om, in een zone waar zich personen bevinden, diverse soorten lasten, waaronder soms ook personen, te kunnen verplaatsen.

MACHINEONDERDELEN

Dit zijn alle onderdelen die tot de 'trekkeninstallatie' behoren, en zoals die in de gebruikershandleiding van de fabrikant zijn omschreven. Het betreft de gehele installatie met uitzondering van: toevoerleidingen van elektriciteit, machinefundaties, hoofdconstructies.

AANDRIJVING

Dit zijn alle onderdelen die de installatie aandrijven. Bij een trekkeninstallatie behoren de motor, de reductor en de liertrommel tot de aandrijving

OVERBRENGING

Het gewicht van de last veroorzaakt een aantal krachten die op de installatie worden overgebracht. Krachten die door de aandrijving bedwongen dienen te worden. De onderdelen die deze krachten opnemen noemen we de overbrenging (en). Het betreft de keten vanaf de trekroede tot en met de lier.

DE LASTDRAGER

Het onderdeel, of de onderdelen, waar de last door gedragen wordt. Bij een trekkeninstallatie is de trekroede de lastdrager

DE LAST

Wat zich aan de lastdrager bevindt, en door het hijswerktuig gehesen wordt, noemen we de last. Er is sprake van een 'gehesen last' als de last met het hijswerktuig is verbonden. Lasten worden vrijwel altijd door middel van 'hijsgereedschappen' aan de lastdrager bevestigd. Decors en schijnwerpers zijn gangbare lasten die we in de trek kunnen aantreffen. De lastdrager dient geschikt te zijn voor het hijsen van elektrische apparatuur. We onderscheiden lasten die tijdens de show 'gehouden' moeten worden (statisch), en lasten die verplaatst moeten worden (dynamisch). Voor elk van beide situaties gelden specifieke voorschriften.

BESTURING

Dit zijn alle elektrotechnische en elektronische componenten die nodig zijn om de aandrijving gecontroleerde bewegingen te kunnen laten uitvoeren. Ook veiligheidscomponenten en het noodstoppen-circuit behoren tot de besturing.

Voorbeelden van onderdelen die we in de besturingsketen aantreffen zijn: encoder, motordriver, frequentieregelaar, lastopnemer, en dergelijke.

DE BEDIENINGSEENHEID

Dit is de interface die de handelingen van de mens omzet in datasignalen. En signalen vanuit de machine doorgeeft aan de mens. Wordt ook wel de 'human interface, ofwel de koppeling tussen de mens en de machine, genoemd.

De data wordt vanuit de bedieningslessenaar doorgegeven aan de besturing. Zoals snelheid en richting. Vanuit de besturing worden foutmeldingen en meetgegevens aan de bedieningslessenaar doorgegeven.

8.2.2 VOORZIENINGEN

Bouwkundige voorzieningen almede de primaire en secundaire constructieonderdelen voor de bevestiging van de onderdelen van de trekkeninstallatie worden door de aannemer aangebracht. Voedingen en voorzieningen voor de geleiding en doorvoer van kabels worden door de aannemer aangebracht.

Voorzieningen belemmeren de goede werking van de trekkeninstallatie niet. Dit geldt in het bijzonder voor de vrije baan van de last en de lastdragers van de hijs- en hefwerktuigen, de bijbehorende overbrengingen en eventuele geleiders of contragewichten, maar ook voor het vrije zicht dat het personeel op de baan van de last(drager) dient te hebben. Over plaatsing van voorzieningen in de nabijheid van de machineonderdelen van de trekkeninstallatie dient eerst overleg te worden gepleegd met de theatertechnische adviseur.

8.2.3 VERDELING VAN DE SAMENGESTELDE MACHINE

De trekkeninstallatie is een complexe samengestelde machine. Het geheel wordt niet als één machine opgeleverd. Tijdens het ontwerp, de installatie, de oplevering en de ingebruikname dient de trekkeninstallatie te worden gezien als een samenstel van de volgende onafhankelijke machines, elk behorend tot een aparte levering, met aparte CE-markering en eigen documentatie:

1. Elke afzonderlijke theatertrek. Daartoe behoren: alle onderdelen behorend tot de overbrenging.
2. Besturing van de trekkeninstallatie.
3. Bedieningseenheid trekkeninstallatie.
4. Software van de bedieningseenheid.
5. Veiligheidscomponenten. (Volgens Machinerichtlijn).

8.2.4 OMVANG VAN DE TREKKENINSTALLATIE VOOR ZAAL 1

Met betrekking tot de omvang van de trekkeninstallatie voor zaal 1 wordt uitgegaan van het volgende:

- 12 horizontaal verplaatsbare theatertrekken, speciaal ontwerp, roede dwars op de kijkrichting, in lengterichting van de zaal horizontaal beweegbaar gemonteerd aan het zaalplafond
- 4 zijtrekken, trommels door steekas aangedreven, met de kijkrichting mee per paar vast in lijn gemonteerd onder elk van de 2 zijbruggen.
- Besturing (meet- en regelcomponenten).
- Bedieningskast(en) (Human Interface).
- Software bedieningskast(en).
- 1 nood- en testbediening.

8.2.5 OMVANG VAN DE TREKKENINSTALLATIE VOOR ZAAL 2

Met betrekking tot de omvang van de trekkeninstallatie voor zaal 2 wordt uitgegaan van het volgende:

- 10 vaste theatertrekken, roede dwars op de kijkrichting, ter vervanging van de bestaande trekken.

- 2 nieuwe theatertrekken, roede dwars op de kijkrichting. Ter plaatse van de verwijderde brug.
- 2 doekentrekken, ter vervanging van doekentrek tribune en doekentrek horizon. Aandrijving en besturing vervangen. Mechanische onderdelen hergebruiken.
- 4 zijtrekken, trommels door steekas aangedreven, roede met de kijkrichting mee. 2 stuks in lijn achter elkaar gemonteerd onder elk van de zijbruggen.
- Besturing (meet- en regelcomponenten).
- Bedieningskast(en) (Human Interface).
- Software bedieningskast(en).

8.2.6 OMSCHRIJVING HOOFDONDERDELEN

Trekken maken deel uit van de trekkeninstallatie. Elke trek dient te worden geleverd als een aparte machine. We onderscheiden voor de theatertrek als machine de volgende hoofdonderdelen:

Aandrijving

Dit zijn alle onderdelen die de theatertrek bewegen en houden. De volgende machineonderdelen worden tot de aandrijving gerekend:

- Elektromotor
- Remmen
- Reductor
- Liertrommel

De overbrenging

De last die op de theatertrek wordt aangebracht veroorzaakt krachten die op de machine worden overgebracht. Krachten die door de aandrijving bedwongen dienen te worden. De volgende machineonderdelen worden tot de overbrenging gerekend:

- Aanhechtingspunt staakabel(s) op de liertrommel
- Staakabel, inclusief eindafwerkingen
- Omloopschijven en keerschijven
- Overige staakabelgeleiders
- De stelinrichting van de trekroede, inclusief verbindingsmiddelen aan staakabel en trekroede

De lastdrager

Het machineonderdeel van de theatertrek waar de last op aangeslagen wordt:

- De trekroede

8.2.7 SPECIFICATIES MACHINEONDERDELEN VAN TREKKEN

Voor elk van de machineonderdelen van een trek gelden de volgende specifieke eisen:

8.2.7.1 *Elektromotor*

- Het geleverde vermogen is ruimschoots meer dan de belastbaarheid en snelheid van de theatertrek nominaal vereist. Het vermogen van de elektromotor is voldoende om de last voor elk beoogd doel, onder alle voorzienbare omstandigheden, zelfstandig te kunnen houden.
- Er dient vooraf, ter beoordeling van de theatertechnisch adviseur, opgave te worden gedaan van de maximaal te verwachten trilling die zal worden overgedragen aan de bouwkundige constructie(s).
- De aandrijvingen, waar de motoren deel van uitmaken, mogen bij 40% gelijktijdig gebruik van de theatertrekken, bij halfvast op volle toeren werkend midden boven het podium, het vereiste maximale geluidsniveau van 55 dB-C, gemeten vanaf het midden van rij 4 van de publiekstribune, niet overschrijden.

- Omwille van het verhelpen van storingen dienen besturingen van/en motoren eenvoudig onderling uitwisselbaar te zijn. Alle hiertoe geëigende aansluitkabels moeten daarom van een connector worden voorzien.

8.2.7.2 Remmen

- Twee separate, onafhankelijk van elkaar aangestuurde, theaterremmen per as.
- Voorzien van luchtspleetdetectie.
- Signalering open-dicht contactloos uitvoeren.
- Spoelspanning: gelijkspanning. Bekrachten van de spoel opent de rem.
- Voorbeeld van de vereiste kwaliteit: Mayr rempakket.
- Het remvermogen van de individuele rem dient afgestemd te zijn op de vereiste belastingen en snelheden van de theatertrek onder alle omstandigheden.
- Elk van de remmen is in staat om de last in alle denkbare situaties zelfstandig te kunnen houden. Naast het voorzien gebruik dient bij de keuze van de rem ook rekening gehouden te worden met storingen, calamiteiten, overbelasting, en het onder overlast beproeven van de machine.
- Remmen kunnen voor testdoeleinden (beproeven) via de besturing individueel gelicht worden.
- Het handmatig lichten van de individuele remmen dient eenvoudig mogelijk te zijn.

8.2.7.3 Reductor

- De reductor is afgestemd op de voor het gebruik vereiste belastingen en snelheden.
- De aandrijvingen, waar de reductoren deel van uitmaken, mogen bij 40% gelijktijdig gebruik van de theatertrekken op halfvast boven het podium het maximale geluidsniveau van 55 dB-C, gemeten vanaf het midden van rij 4 op de publiekstribune, niet overschrijden.

8.2.7.4 Liertrommel

- Er dient een gegroefde trommel toegepast te worden.
- Staalkabels worden in één laag gewikkeld.
- De groefdiepte bedraagt ten minste 20% van de staalkabeldiameter.
- In de laagste positie van de trekroede zijn nog ten minste twee slagen staalkabel op de trommel aanwezig. Het is mogelijk om hiervan af te wijken, na overtuigend schriftelijk bewijs van de sterkte. Zulks ter beoordeling van de theatertechnisch adviseur.
- De liertrommel is tegen uitloop en dubbelloop beveiligd.
- Maximaal toegestane verzeising haaks op de trommel: 3 graden. Voor trommels van steekaslieren is maximaal 4 graden toegestaan.
- Indien bij toepassing van steekaslieren, ten behoeve van het centreren van de trekroede, gebruik wordt gemaakt van verschillende wikkelrichtingen, dan moet de groef daar, overeenkomstig NEN 3508, op worden aangepast.

8.2.7.5 Aanhechting staalkabel-liertrommel

- Voor de aanhechting van de staalkabel op de liertrommel dient als waarborg, voorafgaand aan de uitvoering, het overtuigend schriftelijk bewijs te worden geleverd dat deze een sterkte heeft die ten minste 80% van de minimale breeksterkte van de aangebrachte staalkabel bedraagt.
- In de gebruikershandleiding dient een beschrijving te worden opgenomen met uitvoerige informatie en instructies betreffende de montage, controle, inspectie, vervanging.
- Voor de aanhechting van de staalkabel dienen bevestigingsmiddelen met een borging te worden gekozen. Indien de aanhechting door middel van een klemverbinding wordt gemaakt, dan dient deze dubbel te zijn uitgevoerd.
- Indien er voor de aanhechting hijsgereedschappen worden toegepast dan zijn deze voorzien van de markeringen: CE, WLL, materiaalcode, fabrikantcode, (groeps)identificatie. Van deze hijsgereedschappen wordt bij oplevering een (deel)certificaat geleverd met aanvullingen volgens 3.3.1.6.

8.2.7.6 *Staalkabels*

- Staalkabels die als draagkabel worden gemonteerd bestaan uit ten minste 120 draden.
- Minimale diameter van de staalkabel (d): 5 mm.
- Opbouw van de staalkabel bij voorkeur: 18 x 7 x 1, TWK zelfsmerend.
- Draaiarm type toepassen.
- Veiligheidsfactor voor toepassing in theater: 12.
- Bij het afmonteren met persklemmen als eindverbinding alleen gebruik maken van hydraulisch geperste klemmen.
- Bij toepassing van een ooglus dient een puntkous te worden aangebracht.
- Voor steekaslieren een even aantal draagkabels toepassen.
- Slag- en wikkelrichting volgens NEN 3508.
- Indien bij toepassing van steekaslieren, ten behoeve van het centreren van de trekroede, gebruik wordt gemaakt van verschillende wikkelrichtingen, dan dient de slagrichting van de staalkabel overeenkomstig NEN 3508 te worden toegepast (kurkentrekkerregel).

8.2.7.7 *Omleidschijven*

- Staalkabel omleidschijven voorzien uitloopbeveiliging.
- De verhouding diameter schijf (D) ten opzichte van diameter kabel (d), geldt ten minste: (d:D = 1:20).
- Maximaal toegestane verzeising loodrecht op schijven en trommels: 3 graden.

8.2.7.8 *Overige staalkabelgeleiders*

- Overige staalkabelgeleiders geluidsarm uitvoeren, en voorzien van uitloopbeveiliging.

8.2.7.9 *Stelinrichting trekroede*

- Stelinrichting trekroede, waarmee deze parallel aan de toneelvloer gesteld kan worden, in verband met ruimtewinst horizontaal uitvoeren.

8.2.7.10 *Belastbaarheid van de trekroede*

- Er dient onderscheid gemaakt te worden tussen twee soorten lasten die op de trekroede zullen worden aangebracht: lijnlasten en puntlasten. Bij lijnlasten is er sprake van een gelijkmatige verdeling van meerdere krachten over (een deel van) de trekroede. Bij een puntlast wordt de door de last veroorzaakte kracht voornamelijk op een klein deel van de trekroede overgebracht. Voorbeelden van lijnlasten zijn: groepen schijnwerpers; doeken; decorvakken. Bij puntlasten dient gedacht te worden aan: een kroonluchter; een persoon; secundaire hijspunt; luidsprekercluster.
- Op het zogenoemde 'wandschild', waarop de voor de verschillende configuraties vermelde nuttige last vermeld staat, treffen we de volgende informatie aan:
 - Nuttige last van het gehele hijswerktuig, in kilogrammen
 - Nuttige lijnlast tussen draagkabels, in kilogrammen
 - Nuttige puntlast tussen draagkabels, in kilogrammen per meter
 - Nuttige puntlast onder een draagkabel, in kilogrammen
 - Nuttige puntlast op de uitkraging, in kilogrammenOp het wandschild treffen we een grafische weergave aan, die in één oogopslag duidelijk maakt op welke wijze de trekroede belast mag worden.

8.3 **BESTURINGSSYSTEMEN**

8.3.1 DEMONTAGE

Het demontagewerk betreft:

- Demontage van alle bestaande besturingen, overbodig geworden schakelkasten, eenheden, kabelgoten e.d.

8.3.2 SPECIFICATIE BESTURING ZAAL 1

8.3.2.1 *Overzicht*

Betreft het leveren, aansluiten en in bedrijf stellen van:

- Redundante computerbediening en besturing
- Server ten behoeve het opslaan van gegevens en ondersteuning bediencomputer
- Redundante bekabeling (Profibus/Canbus/Ethernet)
- Asrekenkaarten
- Interface modules bediend door de HMI aangesloten tussen servoregelaar en computerbesturing.
- Regelaars met ten minste 40% overcapaciteit (factor 1,4)
- Remrelais
- Nooduit-systeem
- Encoders
- Nood- en testbediening (handbediening)
- Lokale bediening (1x)
- Uitgebreide meerdaagse instructie bedieningscomputer

8.3.2.2 *Computerbesturing*

De computerbesturing van Zaal 1 kan ten minste 36 assen aansturen:

- 12 beweegbare theatertrekken
- 4 zijtrekken
- 12 reserveposities

8.3.2.3 *Artistieke eisen*

- De precisie van de absoluut encoder (resolve) dient er voor te zorgen dat de afwijking tussen twee of meer geprogrammeerde trekken nooit groter zal worden dan 2 mm, onafhankelijk van de hoeveelheid bewegingen. Gemeten hart van de trekroede aan onderzijde op iedere willekeurige hoogte.
- De weg die de trek kan afleggen dient zo groot mogelijk te zijn. Door de plaatsing van bijvoorbeeld eindschakelaars zal dit maximale bereik in de praktijk echter niet haalbaar zijn. De bovengrens dient vanuit artistieke overwegingen zo hoog mogelijk te worden gelegd. Bij de bovengrens dienen het maximale softwarebereik en de eindafslag elkaar zo veel als mogelijk te benaderen.
- Bij uitval van een component van de elektromechanische trekken dienen de andere elektromechanische trekken normaal gebruikt te kunnen worden. De besturing dient zo te zijn uitgevoerd dat de handeling(en) van de desbetreffende aandrijving overgezet kunnen worden op een nog beschikbare aandrijving.
- De bewegingen van de elektromechanische trekken dienen realtime te worden aangestuurd. De reactiesnelheid tussen commando en uitvoering dient minder dan 200 ms te zijn.

8.3.2.4 *Acceleratie en de-acceleratie*

- Indicatie van acceleratie en de-acceleratie bij gewone handelingen bij 150Kg in 1 m/s^2 . Maximale de-acceleratie in geval van een noodstop of loslaten van de dodemansknop 2 m/s^2 naar stilstand. Idem bij het loslaten van de dodemansknop.
- Bij verhoging van de last dan wel snelheid zal de maximale en minimale acceleratietijd en de de-acceleratie-tijd zich naar verhouding automatisch aanpassen.

8.3.2.5 *Maximale gelijktijdigheid*

De gelijktijdigheid, zowel mechanisch als elektrisch, in het gebruik van de diverse toneeltechnische installaties is gerelateerd aan de maximale toegestane belasting van de constructies en het beschikbare vermogen. De maximale gelijktijdigheid dient te worden bewaakt door de besturing. Vooralsnog wordt uitgegaan van een gelijktijdigheid van 40% van de trekken bij halfvast en vol toeren. Dit dient in samenspraak met een constructeur en de aannemer elektrotechniek nader uitgewerkt te worden.

8.3.2.6 *Regelaar met toebehoren*

De bekabeling dient zodanig te zijn dat aansluitingen van de voeding en de motor gekoppeld zijn aan de regelaar. Signaalgevers en uitvoerders zoals remrelais, eindcontacten, noodeindcontacten e.d. dienen te worden aangesloten op een Safety Interface. Indien de mogelijkheid aanwezig is om de signalen uit de resolve te gebruiken voor hoogteaanduiding dan dient deze parallel aangesloten te worden aan de regelaar en Safety Interface. Is dit niet mogelijk dan zal een extra encoder geïnstalleerd moeten worden.

8.3.2.7 *Eind- en noodeindschakelaars*

De eind- en noodeindschakelaars moeten traploos instelbaar en zonder transmissiemiddelen gemonteerd worden (vormvast). Lineaire schakelaars zo uitvoeren dat onbedoeld schakelen door mens of materialen uitgesloten is.

8.3.2.8 *Positieopnemers*

De positieopnemers ofwel encoders, dienen direct zonder transmissiemiddelen, vrij van tolerantie, op het uiteinde van een as te worden gemonteerd.

8.3.2.9 *Trommelbeveiliging met contact*

De trommelbeveiliging dient mechanisch zo uitgevoerd te worden dat deze aangebracht wordt op- of in de directe nabijheid van de trommel, zodat de staalkabel in de groef blijft. Voorzien van een fijnafstelling om het schakelmoment in te kunnen stellen.

8.3.2.10 *Slapkabelcontact*

Bij aandrijving van de trek door staalkabels op lier met verzameltrommel een slapkabelcontact aanbrengen in de nabijheid van het eerste schijvenpakket (verzamelschijf). Bij aandrijving door steekaslier het slapkabelcontacten in de nabijheid van de trommel van de draagkabel aanbrengen. Combineren met trommelbeveiliging is toegestaan.

8.3.2.11 *Lastmeting*

Elke aandrijving is voorzien van een lastmeting. De lastmeting is een onderdeel van onder- en overlastfunctie. De instelling per trek is variabel en door middel van de software in te stellen. Indien een niet geselecteerde trek een melding geeft van overlast of onderlast dient de melding als waarschuwing op het scherm van de computerbediening te verschijnen.

8.3.2.12 *Noodbediening*

In de nabijheid van de aandrijving dient lokale bediening met zicht op de trommel mogelijk te zijn. Een bediening met kabel vanaf de schakelkasten is toegestaan. Deze noodbediening wordt tevens voor onderhoudsfuncties toegepast en dient de volgende functies/onderdelen te bevatten:

- Sleutelcontact
- Traploos instelbare snelheid
- Nood-uit knop
- Individuele of gelijktijdige overbrugging van:
 - Noodeindschakelaars, per stuk
 - Eindschakelaars, per stuk
 - Slapkabelcontact
 - Trommelbeveiliging contact
 - Rem 1 en rem 2

8.3.2.13 *Storingen en meldingen*

De meldingen van storingen of andere terugkoppelingen dienen de juiste benaming te hebben binnen het begrip en jargon van de operator. Het betreft ten minste meldingen van:

- Slapkabelbewaking
- Trommelbeveiliging
- Nooduit
- Werkschakelaar
- Eindcontact
- Noodeindcontact
- Lokale bediening

- Overlast
- Frequentieregelaar uitval
- Overtemperatuur motor
- Lastmeting (continue) per trek afwijking 2%

8.3.2.14 *Aansluiten en Inloggen*

Er worden twee aansluitpunten voor de bediencomputer geleverd, beiden voorzien van een noodstopknop. Uitgaan van 2 posities aan rechterzijde zaal. Voorzijde en achterzijde. Posities nader te bepalen in overleg met eigenaar/gebruiker.

De toegankelijkheid in de computerbesturing kan door middel van het softwarepakket worden ingesteld en aangepast door een daartoe bevoegd persoon. Iedere operator kan zich voor gebruik aanmelden met een persoonsgebonden inlogcode. De computerbesturing beschikt over een logboek dat acties van gebruikers, storingen en diagnoses archiveert.

8.3.2.15 *Snelheden en reactietijden*

- De tijdsduur van het opstarten van de besturingsprogrammatuur is maximaal 120 seconden. De tijdsduur tussen het moment waarop het systeem reageert na het selecteren van een trek en een waarneembare beweging bedraagt maximaal 500 ms.
- De reactiesnelheid tussen commando vanuit hand- of computerbediening en uitvoering dient minder dan 50 ms te zijn (ook bij beweging heen-terug, ofwel omkeren van een beweging).
- De tijdsduur voor het omschakelen van het ene weergavescherm naar een ander is maximaal 1000 ms.

8.3.2.16 *Bedieningspaneel*

Het bedieningspaneel is voorzien van een (geïntegreerd) QWERTY-toetsenbord en/of touchscreen toetsenbord. Het toetsenbord en de toetsen zijn zo verlicht dat er bij werkomstandigheden in halfduister goed gewerkt kan worden. De informatie op de knoppen van het hoofdbedieningspaneel is leesbaar in het donker. Alle informatie, op bedieningspanelen, displays, menu's, hulpfuncties, en dergelijke, zijn in de Nederlandse taal. Elk bedieningspaneel is voorzien van één kabel (gebundelde data- en voedingskabel) van 10 m lengte met aan weerszijden vergrendelbare stekkerverbindingen.

8.3.2.17 *Stuurknuppels en dodemansfunctie*

Het hoofdbedieningspaneel is voorzien van minimaal één bedieningsknuppel (of vergelijkbare andere bedieningsinput). Deze is voorzien van een statische dodemansmanchet (of vergelijkbare andere houdfunctie). Bij loslaten van de manchet stopt de beweging van de trek. Ook beschikt het paneel over extra functieknoppen waaraan programma's of programmafuncties kunnen worden toegewezen. De functieknoppen zijn duidelijk (van elkaar) te onderscheiden.

8.3.2.18 *Console*

Voor elk bedieningspaneel wordt een soepel verrijdbare console meegeleverd dat in hoogte kan worden versteld. De console is zodanig ontworpen dat kleine obstakels, zoals kabels of drempels, eenvoudig overwonnen kunnen worden. De hoogte is zodanig verstelbaar dat zowel zittend als staand bediend kan worden. Ergonomische aspecten op basis van 'De menselijke maat' van A.J.H. Haak; ISBN10 9040725675

8.3.2.19 *Noodstop*

Het activeren van een noodstopknop op bruggenniveau of op een van de bedieningspanelen is een 'noodstop'. Indien een noodstopknop wordt geactiveerd, dan wordt direct de gehele installatie stilgelegd met de grootst mogelijke vertraging. Er verschijnt direct een melding welke noodstopknop het betreft.

Het opheffen van de noodstop situatie geschiedt door de noodstopknop te resetten. Hiermee wordt de installatie weer vrijgegeven voor bediening. Trekken die voorheen waren geselecteerd zijn automatisch uitgeschakeld en moeten voor bediening opnieuw worden gekozen. Het aantal en de locaties van de noodstopknoppen overeenkomstig voorschriften aanleggen op zowel toneelniveau als bruggenniveau. Het desgewenst toepassen van noodstopvoorzieningen in de vorm van een noodtrekkoord is toegestaan. Loslaten van de dodemansvoorziening tijdens een

beweging is een 'stop'. Hierdoor zullen de desbetreffende assen met de standaard de-acceleratie van 1 m/s^2 stoppen.

8.3.2.20 *Storingen*

Op het moment dat een storing optreedt aan een as in een beweging, stopt deze direct en wordt de storing zichtbaar op het beeldscherm. Daarna kan naar een storingsoverzicht worden gegaan. In dit overzicht is een omschrijving gegeven van de aard en locatie van de storing. In het overzicht kan dan desgewenst de opdracht worden gegeven om de melding op te heffen.

Indien een as overbelast wordt, dient deze sterk progressief in snelheid af te nemen en tot stilstand te komen, zodat de aandrijving en last gevrijwaard blijven van ongewenste schokken wanneer de maximale hijslast is bereikt. Wanneer de gewichtsoverschrijding 10% bedraagt dient de betreffende as slechts op kruipsnelheid te kunnen worden bewogen in neerwaartse richting. Onder kruipsnelheid wordt verstaan $0,05 \text{ m/s}$.

Indien zich een storing voordoet aan een as die onderdeel uitmaakt van meerdere geprogrammeerde individuele assen, dan kunnen de overige assen hun beweging afmaken.

Indien zich een storing voordoet bij een as die onderdeel uitmaakt van een groep geprogrammeerde assen, en deze de beweging staakt, dan moeten de andere assen ook hun beweging staken.

Voor de vrijgave van een storing aan een noodeindschakelaar dient op de noodbediening een extra handeling te worden verricht voordat de desbetreffende as weer in bedrijf kan worden genomen.

8.3.2.21 *Blokkeren van trekken*

De software beschikt over de mogelijkheid om trekken te blokkeren voor gebruik.

8.3.2.22 *Schermen en pagina's*

Op het beeldscherm kan worden gekozen tussen een handbedieningspagina, bouwpagina en changementpagina. Er dient een logische numerieke weergave van de assen getoond te worden. Het moet mogelijk zijn de weergave om te keren, zodat bij plaatsing van het bedieningspaneel aan de andere zijde van het toneel ook weer een logische weergave van de situatie ontstaat.

Op de bouwpagina kunnen:

- Start- of stopposities en grenswaarden worden ingevoerd
- Groepen aangemaakt worden
- Alle gegevens ingevoerd worden
- Bewegingen geprogrammeerd worden

Op de changementpagina dient de volgende informatie over de bewegingen zichtbaar gemaakt te kunnen worden:

- Tijd
- Snelheid
- Naam van de as of decorstuk
- Toegewezen bedienknuppel of -knop
- Nummer van de as
- Startpositie
- Actuele positie
- Stoppositie
- Gewicht

Van elke as wordt de bedrijfstoestand getoond. Er is een afwijkende weergave voor elk van de volgende bedrijfstoestanden:

- Geactiveerd
- Waarden toekennen
- Bewogen onder de bedienknuppel
- Bewogen onder een knop
- In storing
- Lokale bediening geselecteerd
- Geblokkeerd

De activatie of selectie van een as wordt na een bepaalde periode van rust vanzelf opgeheven. De tijdsduur voor het automatisch opheffen van de selectie kan aan de voorkeur van de operator worden aangepast.

Het softwarepakket is volledig Nederlandstalig. De helpfuncties dienen zo te zijn ontworpen dat de operator op alle pagina's, voor alle inputvelden, op elk moment helpfuncties kan opvragen die uitleg geven over doel, werking en verwachte handeling(en).

8.3.2.23 *Changementen*

Het is mogelijk om alle ingevoerde gegevens, die aan verschillende assen zijn toegekend, op de changementpagina op volgorde te laten verschijnen.

Indien een naam, maat of snelheid wordt gewijzigd van een enkele as, dan zal deze verandering worden doorgevoerd in alle (groeps)functies waar deze as in voorkomt. Het moet mogelijk zijn om veranderingen automatisch door het gehele voorstellingsprogramma te kunnen doorvoeren. Changementen kunnen gelijktijdig, elkaar overlappend, direct na elkaar of, al dan niet met een geprogrammeerde tussentijd starten. Een trek kan binnen een geprogrammeerde beweging met verschillende snelheden worden geprogrammeerd.

Het moet mogelijk zijn om een trek, of een groep trekken, uit te schakelen tijdens de uitvoering van een changement waarin deze voorkomt. Het changement kan verder worden uitgevoerd zonder de uitgeschakelde trek/groep.

Het moet mogelijk zijn om een changementenreeks terug in de tijdscurve uit te voeren (achteruitlopen van changementen). Tijdens geprogrammeerde changementen moet het mogelijk zijn om de geprogrammeerde tijdwaarde te versnellen of te vertragen.

8.3.2.24 *Waarden*

Alle waarden 'van/naar/snelheid/tijdsduur' kunnen naar keuze worden toegepast en zijn bij elke beweging duidelijk zichtbaar op de changementpagina. De actuele hoogte is altijd zichtbaar.

Het is mogelijk om binnen een changement aan een enkele as of meerdere assen verschillende al dan niet tegengestelde bewegingen, snelheden, acceleraties en de- acceleraties toe te kennen. Indien de tijd bekend is, rekent de programmatuur zelf de snelheid uit en doet dit omgekeerd als de af te leggen afstand vaststaat. Indien een tijd of snelheid wordt gegeven aan een beweging, dan is dit het uitgangspunt voor het changement, ook als daarmee de afstand wijzigt. De programmatuur geeft een melding wanneer de maximale snelheid wordt overschreden.

Het te programmeren vertrekpunt van een as binnen een changement kan zowel een merk als de huidige positie zijn. Het programma beschikt over de volgende programmeermogelijkheden:

- Een positieafhankelijke beweging: eerst moet één beweging zijn afgerond alvorens een tweede beweging kan plaatsvinden
- Een positieafhankelijke snelheid: de snelheid verandert op het moment dat een as een bepaalde positie passeert
- Een vertraagde start: nadat een as op een bepaalde positie gekomen is, dan wel passeert, zal een andere as na een bepaalde ingevoerde tijd in beweging worden gezet

Pas wanneer de bedienknuppel voor een changement terug in 'nulstand' is, wordt het volgende changement automatisch geselecteerd. Het moet mogelijk zijn dit te overbruggen waardoor de changementen elkaar naadloos kunnen opvolgen. Tijdens het uitvoeren van een changement moet het mogelijk zijn om een willekeurig changement binnen de reeks te starten.

Tijdens het uitvoeren van een changementsreeks stopt de geprogrammeerde beweging wanneer het changement uitgevoerd is.

8.3.3 SPECIFICATIE BESTURING ZAAL 2

8.3.3.1 *Overzicht*

Betreft het leveren, aansluiten en in bedrijf stellen van:

- Closed loop redundant besturingssysteem met eenvoudige op-neer bediening door middel van bedieningskast.
- Bedieningskast aan te sluiten door middel van connector op wand. Betreft 2 aansluitpunten. Positie nader te bepalen in overleg met eigenaar/gebruiker.

- Lengte van de kabel aan de bedienpost in overleg met eindgebruiker nader te bepalen.
- Regelaars met ten minste 40% overcapaciteit (factor 1,4)
- Encoders
- Remrelais
- Nooduit-systeem
- Locale testbediening
- Instructie bedienpost
- Instructie onderhoud, storingen, calamiteiten

8.3.3.2 *Computerbesturing*

De besturing van Zaal 1 kan ten minste aansturen:

- 12 theatertrekken
- 4 zijtrekken
- 2 doekentrekken

8.3.3.3 *Artistieke eisen*

- De precisie van de absoluut encoder (resolve) dient er voor te zorgen dat de afwijking tussen twee of meer gelijktijdig rijdende trekken nooit groter zal worden dan 2 mm, onafhankelijk van de hoeveelheid bewegingen. Gemeten hart van de trekroede, onderzijde buis.
- De weg die de trek kan afleggen dient zo groot mogelijk te zijn. Door de plaatsing van bijvoorbeeld eindschakelaars zal dit maximale bereik in de praktijk echter niet haalbaar zijn. De bovengrens dient vanuit artistieke overwegingen zo hoog mogelijk te worden gelegd. Bij de bovengrens dienen het maximale bereik en de eindafslag elkaar zo veel als mogelijk te benaderen.
- Bij uitval van een component van de elektromechanische trekken dienen de andere elektromechanische trekken normaal gebruikt te kunnen worden.
- De bewegingen van de elektromechanische trekken dienen met een reactiesnelheid tussen commando en uitvoering te worden uitgevoerd die minder dan 800 ms bedraagt.

8.3.3.4 *Acceleratie en de-acceleratie*

- Indicatie van acceleratie en de-acceleratie bij gewone handelingen bij 150Kg in 1 m/s². Maximale de-acceleratie in geval van een noodstop of loslaten van de dodemansknop 2 m/s² naar stilstand. Idem bij het loslaten van de dodemansknop.

8.3.3.5 *Maximale gelijktijdigheid*

De gelijktijdigheid, zowel mechanisch als elektrisch, in het gebruik van de diverse toneeltechnische installaties is gerelateerd aan de maximale toegestane belasting van de constructies en het beschikbare vermogen. De maximale gelijktijdigheid dient te worden bewaakt door de besturing. Vooralsnog wordt uitgegaan van een gelijktijdigheid van 40% van de trekken bij halfvast en vol toeren. Dit dient in samenspraak met een constructeur en de aannemer elektrotechniek nader uitgewerkt te worden.

8.3.3.6 *Regelaar met toebehoren*

De bekabeling dient zodanig te zijn dat aansluitingen van de voeding en de motor gekoppeld zijn aan de regelaar.

8.3.3.7 *Eind- en noodeindschakelaars*

De eind- en noodeindschakelaars moeten traploos instelbaar en zonder transmissiemiddelen gemonteerd worden (vormvast). Lineaire schakelaars zo uitvoeren dat onbedoeld schakelen door mens of materiaal uitgesloten is.

8.3.3.8 *Positieopnemers*

De positieopnemers ofwel encoders, dienen direct zonder transmissiemiddelen, vrij van tolerantie, op het uiteinde van een as te worden gemonteerd.

8.3.3.9 *Trommelbeveiliging met contact*

De trommelbeveiliging dient mechanisch zo uitgevoerd te worden dat deze aangebracht wordt op- of in de directe nabijheid van de trommel, zodat de staalkabel in de groef blijft. Voorzien van een fijnafstelling om het schakelmoment in te kunnen stellen.

8.3.3.10 *Slapkabelcontact*

Bij aandrijving door steekaslier het slapkabelcontacten in de nabijheid van de trommel van de draagkabel aanbrengen. Combineren met trommelbeveiliging is toegestaan.

8.3.3.11 *Lastmeting*

Elke aandrijving is voorzien van een lastmeting. De lastmeting is een onderdeel van onder- en overlastfunctie. De instelling per trek is variabel en door de servicemedewerker in te stellen.

8.3.3.12 *Test- en noodbediening*

In de nabijheid van de aandrijving dient lokale bediening met zicht op de trommel mogelijk te zijn. Een bediening met kabel vanaf de schakelkasten is toegestaan. Deze noodbediening wordt tevens voor onderhoudsfuncties toegepast en dient de volgende functies/onderdelen te bevatten:

- Sleutelcontact
- Traploos instelbare snelheid
- Nood-uit knop
- Schakelaars ter overbrugging van:
 - Noodeindschakelaars, per stuk
 - Eindschakelaars, per stuk
 - Slapkabelcontact
 - Trommelbeveiliging contact
 - Rem 1 en rem 2, per stuk

8.3.3.13 *Storingen en meldingen*

De meldingen van storingen of andere terugkoppelingen dienen op de bedienpost zichtbaar te zijn. Het betreft ten minste meldingen van:

- Slapkabelbewaking
- Trommelbeveiliging
- Nooduit
- Overlast
- Waarde van de gemeten last.

8.3.3.14 *Aansluiten en Inloggen*

Er worden twee aansluitpunten voor de bediencomputer geleverd, beiden voorzien van een noodstopknop. Posities nader te bepalen in overleg met eigenaar/gebruiker.

De toegankelijkheid in de bedienpost wordt beperkt door na gebruik de post af te koppelen en op te bergen. Zodoende wordt oneigenlijk en ondeskundig gebruik voorkomen.

8.3.3.15 *Snelheden en reactietijden*

- De tijdsduur van het opstarten van de besturingsprogrammatuur is maximaal 30 seconden. De tijdsduur tussen het moment waarop het systeem reageert na het selecteren van een trek en een waarneembare beweging bedraagt maximaal 800 ms.

8.3.3.16 *Bedieningspaneel*

De schakelfuncties op het bedienpaneel zijn zo verlicht dat er bij werkomstandigheden in halfduister goed gewerkt kan worden. De informatie is leesbaar in het halfduister. De functieknoppen zijn duidelijk (van elkaar) te onderscheiden. Alle informatie, op bedieningspanelen, displays, en dergelijke, zijn in de Nederlandse taal.

Het bedieningspaneel is voorzien van één kabel (gebundelde data- en voedingskabel) van nog nader te bepalen lengte met een vergrendelbare stekerverbinding.

Bediening vindt plaats door per trek te kiezen of deze geactiveerd zal worden, en in welke richting. De bewegingen worden gestart door een centrale bedieningsknop. Hierdoor is het mogelijk om door middel van één knop meerdere gelijktijdige bewegingen in verschillende richtingen uit te voeren. De snelheid waarmee deze bewegingen verkopen kan traploos ingesteld worden.

8.3.3.17 *Dodemansfunctie*

Het bedieningspaneel is voorzien van bedieningsfuncties op basis van 'hold to run'. De bediener dient gedurende de beweging een bedienknop ingedrukt te houden. Bij loslaten stopt de

beweging. Loslaten van de bedienknop tijdens een beweging is een 'stop'. Hierdoor zullen de desbetreffende assen met een de-acceleratie van 1 m/s^2 stoppen.

8.3.3.18 Console

Voor elk bedieningspaneel wordt een soepel verrijdbare console meegeleverd dat in hoogte kan worden versteld. De console is zodanig ontworpen dat kleine obstakels, zoals kabels of drempels, eenvoudig overwonnen kunnen worden. De hoogte is zodanig verstelbaar dat zowel zittend als staand bediend kan worden. Ergonomische aspecten op basis van 'De menselijke maat' van A.J.H. Haak; ISBN10 9040725675

8.3.3.19 Noodstop

Het activeren van een noodstopknop op bruggenniveau of op het bedienpaneel is een 'noodstop'. Indien een noodstopknop wordt geactiveerd, dan wordt direct de gehele installatie stilgelegd met de grootst mogelijke vertraging. Er verschijnt direct een melding op het bedienpaneel.

Het opheffen van de noodstop situatie geschiedt door de noodstopfunctie te resetten. Hiermee wordt de installatie weer vrijgegeven voor bediening. Het aantal en de locaties van de noodstopknoppen overeenkomstig voorschriften aanleggen op zowel toneelniveau als bruggenniveau.

8.3.3.20 Storingen

Op het moment dat een storing optreedt aan een as in een beweging, stopt deze direct en wordt een melding 'storing' zichtbaar op de bedienpost.

Indien een as overbelast wordt, dient deze gecontroleerd tot stilstand te komen. Wanneer de gewichtsoverschrijding 10% bedraagt dient de betreffende as slechts op kruipsnelheid te kunnen worden bewogen in neerwaartse richting. Onder kruipsnelheid wordt verstaan $0,05 \text{ m/s}$.

Voor de vrijgave van een storing aan een noodeindschakelaar dient op de noodbediening een vrijgave gegeven te worden voordat de desbetreffende as weer in bedrijf kan worden genomen.

8.3.3.21 Blokkeren van trekken

Het dient mogelijk te zijn om individuele trekken te blokkeren voor gebruik. Bij voorkeur door een blokkeerinrichting op de bedienknop, of zoiets dergelijks. Maar ook het blokkeren van een trek door middel van het uitschakelen van de werkschakelaar is een mogelijkheid om dit te kunnen realiseren.

9 PODIUMTECHNIEK ZAAL 1

9.1 ALGEMEEN

De podiumtechnische leveringen voor Zaal 1 omvatten:

- 3 horizontaal verplaatsbare loopbruggen
- 12 horizontaal verplaatsbare theatertrekken
- 4 vast gemonteerde zijtrekken onder zijbruggen
- 8 slingerbalken
- 8 elektrische kettingtakels t.b.v. slingerbalken
- 2 hijsbalken voor luidsprekers
- 2 vaste zijbruggen
- Rails en wissels t.b.v. theaterdoeken.

9.2 HORIZONTAAL VERPLAATSBARE LOOPBRUG Z1

9.2.1 FUNCTIONELE OMSCHRIJVING

- Het betreft een horizontaal beweegbare, tussen de zijbruggen gemonteerde, elektromechanisch aangedreven, individueel te bewegen loopbrug voor personen.
- Brug kan rijden met of zonder in de brug aanwezige personen.
- Het besturingssysteem maakt het mogelijk om de loopbrug over de lengterichting van de theaterzaal te positioneren. Er zijn drie vaste stopplaatsen.
- De bewegingen worden boven personen uitgevoerd. Hier dient tijdens het ontwerp rekening mee gehouden te worden.
- De loopbrug dient tevens als primaire vluchtroute voor het aanwezige personeel.

9.2.1.1 *Ongewenste beweging*

Ongewenste beweging van de brug dient voorkomen te worden. Bediening buiten brug automatisch uitschakelen indien bedienpost op brug geactiveerd wordt.

9.2.2 SPECIFICATIE

De horizontaal verplaatsbare loopbrug is aangedreven constructie, zoals afgebeeld op principetekening TT03-Z1.

9.2.2.1 *Aantal*

- 3 stuks, identiek uitgevoerd.

9.2.2.2 *Afmetingen*

- Hxbxd = volgens tekeningen. Werkelijke maten in het werk te bepalen.
- Vrije hoogte loopvlak: >1900 mm
- Diepte loopvlak: 800 mm.

9.2.2.3 *Fabrikant*

- Alproned aluminium producten te Bennekom

9.2.2.4 *Toe te passen materialen en afwerking*

- Aluminium met coating, nadere uitwerking en detaillering door fabrikant. Kleur gelijk aan kleur zijbruggen.
- Bedienposten in donkere kleuren met heldere opdruk. Uit zicht van het publiek, of zo uitvoeren dat deze visueel in de omgeving opgaat.
- Bevestiging aan de constructie van de zijbruggen.
- Aandrijving aanbrengen op loopbrug, onder loopvlak.
- Voeding en data door middel van rail op zijbrug. Toepassen van lussenlijn niet toegestaan i.v.m. zichtwerk.
- Meet- en regeleenheden roterende direct aandrijven. Vormvast uitvoeren.
- 3 vaste opstapplaatsen vanaf linker zijbrug.
- 3 vaste opstapplaatsen vanaf rechter zijbrug.

9.2.2.5 *Prestatie-eisen*

- Rijsnelheid horizontale verplaatsing: vaste snelheid ten minste 0,1 m/s. Acceleratie en de-acceleratietijd <1200 ms.
- Soepele start en stop zonder schokken.
- Horizontaal verplaatsen alleen mogelijk indien ten minste 1 brug zich bij een opstapplaats bevindt, en ongehinderde doorloop van personen mogelijk is.
- Voor montage motoren en aandrijfassen trillingsdemping aanbrengen.
- Netto draagkracht vloer: 200 kg/m²
- Overbrenging geluidarm en schrenkvrij.
- Realtime positiemeting door middel van encoder. Vormgesloten montage.
- Noodeindschakelaar mechanisch gedwongen uitvoeren.
- Botsbeveiliging bruggen onderling door middel van mechanisch gedwongen schakelaar of naderingssensor.
- Geen beveiliging obstakels in rijbaan. Instructie bediener in gebruikershandleiding opnemen dat bruggen alleen bediend mogen worden met volledig zicht op de baan.
- Opstapplaats vanaf brug voorzien van doorloopbeveiliging indien brug niet ter plaatse is.

9.2.2.6 *Toebehoren*

- Besturingskast buiten de brug plaatsen. Positie nader te bepalen in het werk. Uitgevoerd met:
 - Frequentieregelaar
 - Hoofdrelais
 - Bewaakt remrelais
 - 24VDC stuurcircuit
- Voedingskabel of -rail uitvoeren buiten zicht van publiek.
- Besturing als zichtwerk uitvoeren. Geen in zicht van publiek lopende kabels e.d.
- 1 bedienpost per brug.
1 centrale bedienpost voor op zijbrug rechts.

9.2.2.7 *Locatie*

Als aangegeven op principetekeningen TT03-Z1. Vrij te positioneren over de gehele lengte van de theaterzaal. Positie tot de wanden <250 mm.

9.3 HORIZONTAAL VERPLAATSBARE THEATERTREK Z1

9.3.1 FUNCTIONELE OMSCHRIJVING

- Het betreft een horizontaal beweegbare, boven de theaterzaal geïnstalleerde, elektromechanisch aangedreven, individueel of in groepen te bewegen, specialistisch geautomatiseerd hijswerktuig, in theater een trek genoemd. Uitgerust met een dubbele doorgaande ligger als lastdrager, waarmee in een zone waar zich personen kunnen bevinden, diverse soorten lasten kunnen worden bewogen en gehouden. De theatertrek wordt ingezet om tijdens podiumevenementen de diverse lasten te verplaatsen en te houden. De lastdragers, die trekroedes worden genoemd, worden dwars op de kijkrichting van het publiek gemonteerd. De trekroedes kunnen door middel van een elektromechanische aandrijving horizontaal verplaatst worden.
- De trekken worden individueel of in groepen gebruikt. Een last kan zich in een individuele trek bevinden of in een groep trekken. Het besturingssysteem maakt het mogelijk om geprogrammeerde verticale lastbewegingen zeer nauwkeurig in een bepaalde volgorde te reproduceren. Bewegingen kunnen complex van aard zijn: gelijktijdige bewegingen; bewegingen in tegengestelde verticale richtingen; bewegingen met verschillende snelheden; kantelbewegingen van een last in een groep trekken; automatisch opvolgende bewegingen; voorwaardelijke bewegingen; enzovoort. Zoals gedetailleerd uitgewerkt in de omschrijving van de besturing.

- Lastbewegingen worden boven personen uitgevoerd, en aangemerkt als handelingen met een verhoogd risico. Het ontwerp van de trek dient aan de specifieke voorschriften voor het houden en bewegen van lasten boven personen in een theateromgeving te voldoen, zoals die elders in dit bestek worden aangegeven.
- Het zowel horizontaal als verticaal verplaatsen van de last is niet toegestaan. Dit om te voorkomen dat bedieners opgeleid moeten worden tot kraandrijver.
- Horizontaal verplaatsen van de trek dient alleen om deze te positioneren. Het programmeren en uitvoeren van geautomatiseerde bewegingen mag alleen plaatsvinden voor het verticaal verplaatsen van de lasten door middel van de lastopnemer. Horizontaal verplaatsen van de trekken mag alleen plaatsvinden als er geen lastbewegingen plaatsvinden.

Het ontwerp van een theatertrek dient te voorzien in het verplaatsen van de volgende lasttypes:

- Constructies
- Decor
- Decoraties
- Rekwisieten
- Stoffering
- Apparatuur
- Andere hijswerktuigen
- Verplaatsbare installaties
- Personen (na aanvullende risico-analyse door bediener)

9.3.1.1 *Ongewenste beweging*

Om een theatertrek veilig te kunnen inzetten voor het verplaatsen en houden van lasten boven personen dient onder alle omstandigheden voorkomen te worden dat de last ongewild in beweging kan komen.

9.3.2 SPECIFICATIE

De horizontaal verplaatsbare theatertrek is een hijswerktuig, zoals afgebeeld op principetekeningen TT01-Z1 en TT03-Z1.

9.3.2.1 *Aantallen*

- 12 stuks, identiek uitgevoerd.

9.3.2.2 *Afmetingen*

Hxbxd = volgens tekeningen.

- Maximale hoogte/breedte aandrijving: passend binnen de kooiconstructie.
- Lengte van de trekroede: ongeveer 15 m, in het werk te bepalen.

9.3.2.3 *Toe te passen materialen en afwerking*

- De positie waar de horizontaal verplaatsbare theatertrekken die in de theaterzaal aangebracht worden, mag geen belemmering ondervinden van het gebouw en andere installaties bij zowel horizontale als verticale bewegingen.
- Trommels en schijven van de aandrijving in de kooiconstructie opnemen.
- Trekroede met dubbele horizontale ligger, uitgevoerd in metaal. Stelinrichting voor de staalkabel horizontaal monteren op bovenste ligger. Voorzien van haken ten behoeve van bekabeling.
- Bovenste ligger trekroede uitvoeren als rechthoekig profiel, met daarin opgenomen de elektrotechnische voorzieningen voor het aansluiten van 24 dimmers door middel van 3 Harting multiconnectoren. Details nader uitwerken in overleg met de eindgebruiker.
- Helmrail geïntegreerd in onderste buis;
- Meet- en regeleenheden aan bewegende delen dienen direct aangedreven te zijn. Gebruik van tandwielen, riemen en dergelijke niet toegestaan. Traploos instelbaar uitvoeren.
- Connectoren op de trekroede verzonken uitvoeren, inbouwtype. Inwendig bedraden in de constructie. Dubbel geïsoleerd uitvoeren.

- Kleur nader overeen te komen. In overleg met directie.
- Kokerprofiel bovenste ligger met afgesloten einden.
- Open buisdelen onderste ligger voorzien van einddoppen in nader overeen te komen kleur.
- Maataanduiding aangebracht op de trekroede; in werkelijke meters vanaf de hartlijn. Meteraanduiding onderscheiden van halve meter aanduiding.
- Voorzien van duidelijk leesbare nummering en nuttige last.

9.3.2.4 *Prestatie-eisen*

- Risicobeoordeling machineontwerp aantoonbaar op niveau SIL3 of gelijkwaardig (IEC61508).
- Hijssnelheid traploos regelbaar van 0 tot 0,8 m/s. Lastafhankelijke acceleratie en de-acceleratie-tijd.
- Rijsnelheid horizontale verplaatsing vaste snelheid ten minste 0,1 m/s. Acceleratie en de-acceleratie-tijd <0,8 sec.
- Horizontaal geplaatste steekastrommels met verzeisingsmechaniek.
- Bij montage motor en steekas trillingsdemping aanbrengen.
- Montagevoorzieningen voor constructie: horizontale staalprofielen lengterichting zaal.
- Bruto hijslast: totaal 300Kg
- Netto hijslast: totaal lijnlast 300Kg, puntlast ten minste 100 kg/m.
- Aantal draagkabels: 4.
- Diameter staalkabel: ten minste 5 mm.
- Trekroede uitvoeren als dubbele ligger met traliewerk, uitwerking in overleg met eindgebruiker, lengte ongeveer 15000 mm, nader in het werk te bepalen. Traliewerk zo uitvoeren dat zo min mogelijk hinder ontstaat tijdens het inhangen van schijnwerpers.
- Hijshoogte trekroede: maximaal te realiseren hijshoogte. Nader in het werk te bepalen.
- Staalkabelmanagement: trommelbeveiliging en slapkabeldetectie.
- Realtime lastmeting, bij voorkeur ingegoten versterker.
- Multiturn Encoder met spiebaan. Vormgesloten montage.
- Noodeindschakelaar draagkabel, mechanisch gedwongen uitvoeren.
- Botsbeveiliging door middel van mechanisch gedwongen schakelaar of naderingssensor.

9.3.2.5 *Toebehoren*

- Besturingskast voor de trek op het loopwerk geplaatst en gemonteerd, uitgevoerd met:
 - ICU + motorregelaar
 - Nord frequentieregelaar
 - Hoofdreleis
 - Bewaakte remrelais
 - 24VDC stuurcircuit
 - 24NDC veiligheidscircuit
 - Ethernet aansluiting
 - CAN-bus aansluiting, 2 keer uitvoeren.
 - Aansluitingen aan de schakelkast uitvoeren d.m.v. connectoren indien dit voor het verhelpen van storingen of het uitvoeren van onderhoud wenselijk wordt geacht.
- Voedingsrail 400V kracht, of kabel op lussenbaan indien voldoende aan het zicht van het publiek onttrokken.
- Besturingskabel door middel van lussenkabel met geleiderail.
- De trekroede voorzien van elektrische aansluitingen voor schijnwerpers.

9.3.2.6 *Locatie*

Als aangegeven op tekeningen. Van wand tot wand vrij te positioneren over de gehele lengte van de theaterzaal.

9.4 VAST GEMONTEERDE ZIJTREK Z1

9.4.1 FUNCTIONELE OMSCHRIJVING

Het betreft een vast onder de zijbrug geïnstalleerde, elektromechanisch aangedreven, individueel te bewegen, specialistisch hijswerktuig. Uitgerust met een dubbele doorgaande ligger als lastdrager, waarmee in een zone waar zich ook personen kunnen bevinden diverse soorten lasten kunnen worden bewogen en gehouden. Zijtrekken worden ingezet om tijdens podiumevenementen diverse soorten lasten te verplaatsen en te houden. De zijtrek wordt, parallel aan de kijkrichting onder de zijbrug gemonteerd. Zijtrekken worden vrijwel alleen individueel gebruikt. Besturing en bediening vindt buiten het besturingssysteem van de trekkeninstallatie plaats. Bediening door middel van knoppen op-neer en een verzamelbesturing voor het gelijktijdig bedienen van meerdere trekken. Plaats nader te bepalen in overleg met de eindgebruiker. Bedienpost zo uitvoeren dat deze opgaat in de omgeving. De bewegingen zijn eenvoudig van aard.

Omdat de lastbewegingen boven personen worden uitgevoerd, worden ze aangemerkt als een handeling met een verhoogd risico. Het ontwerp van de zijtrekken dient aan specifieke voorwaarden voor het houden van lasten boven personen te voldoen.

Het ontwerp van een zijtrek dient te voorzien in het verplaatsen van de volgende typen lasten:

- Kabels en kabelbomen
- Constructies
- Decor
- Decoraties
- Stoffering
- Rekwisieten
- Apparatuur

9.4.1.1 *Ongewenste bewegingen*

Om de zijtrek veilig te kunnen inzetten voor het houden van lasten boven personen dienen ze zo te zijn ontworpen en uitgevoerd dat lasten onder geen beding ongewild in beweging kunnen komen.

9.4.2 SPECIFICATIE ZIJTREK Z1

9.4.2.1 *Algemeen*

De zijtrek is een hijswerktuig, uitgewerkt op principetekeningen TT02-Z1 en TT03-Z1.

9.4.2.2 *Aantallen*

- 4 stuks
- 2 x links onder zijbrug, parallel aan de kijkrichting, in lijn achter elkaar geplaatst.
- 2x rechts onder zijbrug, gespiegelde versie van zijtrek onder zijbrug links.

9.4.2.3 *Afmetingen*

- Hxbxd zie tekeningen
- Maximale breedte theatertrek aandrijving: nader te bepalen waarbij van belang: rails toneelstoffering niet blokkeren of hinderen.
- Maximale hoogte theatertrek aandrijving: nader te bepalen. Zo hoog als mogelijk.

9.4.2.4 *Toe te passen materialen en afwerking*

- Uitgevoerd trek met steekasliër onder zijbrug.
- Aandrijving zo monteren dat deze geen belemmering vormt voor overige installatiedelen en voorzieningen.
- De zijtrekken, mogen bij verticale lastbewegingen geen belemmering ondervinden van elkaar of andere installatie- of bouwdelen.
- Zijtrek, uitgevoerd met trekroede met dubbele ligger. Uitvoering zoals theatertrek, echter met 8 aansluitingen voor dimmers, door middel van 1 Harting multikabel.
- Bediening separaat van trekkeninstallatie, door middel van knop op-neer/noodstop.
- Maataanduiding in werkelijke meters, aangebracht op buitenzijde van de ligger.

- Voorzien van gesloten einden bovenligger en einddop voor onderligger, kleur nader te bepalen.
- Voorzien van aanduidingen op buitenzijde roede: nummering en nuttige last.

9.4.2.5 *Prestatie-eisen*

- Risicobeoordeling machineontwerp op basis van houden van statisch bepaalde lasten boven personen. Volgens BGI 810-3.
- Hijssnelheid 0,6 m/s.
- Maximaal geluidsniveau 55 dB-C, gemeten op 1 meter afstand van de machine.
- Horizontaal geplaatste liertrommels op aandrijfjas (steekaslier).
- Montage aan brug met trillingsdemping.
- Bruto hijslast 450 kg
- Netto totale verdeelde hijslast 300 kg
- Puntlast 100 kg/m.
- Aantal draagkabels: 4
- Diameter staalkabel: 5 mm
- Trekroede uitvoeren met dubbele ligger. Traliewerk zo uitvoeren dat zo min mogelijk hinder ontstaat tijdens het inhangen van schijnwerpers.
- Lengte trekroede voorzijde zaal ongeveer 12 m, nader te bepalen in het werk.
- Lengte trekroede achterzijde zaal ongeveer 9,5 m, nader te bepalen in het werk.
- Hijshoogte, maximaal haalbaar.
- Staalkabelmanagement: trommelbeveiliging en slapkabeldetectie.
- Liertrommel voorzien van staalkabelgroeven 5 mm, diepte 5 mm.
- Twee onafhankelijk aangestuurde remmen.
- Realtime lastmeting met ingegoten versterker.
- Noodeindschakelaar op en -neer, mechanisch gedwongen uitvoeren.

9.4.2.6 *Toebehoren*

- Nader te specificeren door aannemer, afhankelijk van ontwerp.

9.4.2.7 *Locatie*

- Als aangegeven op tekeningen.
- Onder zijbrug gemonteerd. Exacte positie van de aandrijving en besturing nader uit te werken door aannemer.

9.5 **SLINGERBALKEN Z1**

9.5.1 FUNCTIONELE OMSCHRIJVING

Het betreft een hijsbalk met een werklast van 1000 kg die door middel van loopkatten aan stalen balken over de gehele lengte van de zaal bewogen kan worden. Aan de balk bevindt zich een loopkat waar een kettingtakel of andere last aan bevestigd kan worden.

Het ontwerp van de slingerbalk dient te voorzien in het verplaatsen van de volgende lasttypes:

- Elektrische kettingtakel WLL-T 250kg C1

9.5.1.1 *Ongewenst uit positie raken*

Om de slingerbalk effectief te kunnen inzetten dient voorkomen te worden dat de hijsbalk tijdens de hijsbeweging ongewenst van positie kan veranderen.

9.5.2 SPECIFICATIE

De horizontaal verplaatsbare slingerbalk is een hijswerktuig, zoals afgebeeld op principetekeningen TT02-Z1.

9.5.2.1 *Aantallen*

- 8 stuks, identiek uitgevoerd.

9.5.2.2 *Afmetingen*

- Hxbxd = volgens tekeningen.

- Lengte van de hijsbalk: volgens tekeningen. Detailuitwerking in overleg met de theatertechnisch adviseur.

9.5.2.3 *Toe te passen materialen en afwerking*

- De horizontale bewegingen van de hijsbalk mogen geen belemmering van het gebouw of andere installaties ondervinden.
- Bevestiging aan bouwkundige constructie door middel van stalen balken.
- Aanduiding nuttige last op slingerbalk: "WLL 1000 kg". Letterhoogte ten minste 120 mm. Zwart op geel. Tweezijdig uit zicht van het publiek aanbrengen door middel van duurzaam uitgevoerde stootbestendige markering.
- Loopwerk uitvoeren als versie met wielbreukbeveiliging.
- Uiteinden slingerbalk tegen uitrijden van loopkat beveiligen door middel van blokkering. Eenzijdig (binnenzijde) dient deze blokkering tijdelijk wegneembaar te zijn, om het uitwisselen van takels mogelijk te maken. Zo uitvoeren dat onderdelen niet kunnen vallen, en niet onderling uitwisselbaar zijn.

9.5.2.4 *Prestatie-eisen*

- Risicobeoordeling ontwerp volgens: hijsconstructie theatertechnische voorzieningen.
- Montagevoorzieningen voor constructie: horizontale staalprofielen lengterichting zaal.
- Nuttige hijslast slingerbalk: WLL 1000 kg
- Nuttige hijslast loopkat aan slingerbalk: WLL-T 250 kg
- Afstandhouders door middel van H-constructie. Zie tekening. Zo uitvoeren dat balken onderling niet dichter kunnen naderen dan 1000 mm, hoh slingerbalken.

9.5.2.5 *Toebehoren*

- Kettingtakel C1, nuttige last 250 kg. Hijssnelheid 4 m/min. Voorzien van lastmeting en dubbel uitgevoerde rem. Houdrem niet uitvoeren als frictierem. Voeding en besturing via lussenkabel aan hulpconstructie aan plafond.
- Centrale bediening via bedienkast trekkeninstallatie.

9.5.2.6 *Locatie*

- Als aangegeven op tekeningen. Vrij te positioneren over de gehele lengte van de theaterzaal.

9.6 HIJSBALKEN VOOR LUIDSPREKERSYSTEMEN Z1

9.6.1 FUNCTIONELE OMSCHRIJVING

Het betreft een hijsbalk die door middel van loopkatten aan stalen balken over de gehele lengte van de zaal bewogen kan worden. Aan de balk bevinden zich twee loopkatten waar luidsprekers aan bevestigd kunnen worden.

Het ontwerp van de hijsbalk dient te voorzien in het verplaatsen van de volgende lasttypes:

- Luidsprekers

9.6.1.1 *Ongewenst uit positie raken*

Om de slingerbalk effectief te kunnen inzetten dient voorkomen te worden dat de hijsbalk tijdens het gebruik ongewenst van positie kan veranderen.

9.6.2 SPECIFICATIE

De horizontaal verplaatsbare hijsbalk is een hijswerktuig, zoals afgebeeld op principetekening TT03-Z1.

9.6.2.1 *Aantallen*

- 2 stuks, identiek uitgevoerd.

9.6.2.2 *Afmetingen*

- Hxbxd = volgens tekeningen.

- Lengte van de hijsbalk: volgens tekeningen. Detailuitwerking in overleg met de theatertechnisch adviseur.

9.6.2.3 *Toe te passen materialen en afwerking*

- De horizontale bewegingen van de hijsbalk mogen geen belemmering van het gebouw of andere installaties ondervinden.
- Bevestiging aan bouwkundige constructie door middel van stalen balken.
- Aanduiding nuttige last op balk: "WLL 1000 kg". Letterhoogte ten minste 120 mm. Zwart op geel. Eenzijdig op achterzijde aanbrengen door middel van duurzaam uitgevoerde stootbestendige markering.
- Loopwerk uitvoeren als versie met wielbreukbeveiliging.
- Hijsbalk op uiteinden tegen uitrijden van loopkatten beveiligen door middel van blokkering. Deze blokkering dient met behulp van gereedschap wegneembaar te zijn om uitwisselen van takels mogelijk te maken.

9.6.2.4 *Prestatie-eisen*

- Risicobeoordeling ontwerp volgens: hijsconstructie theatertechnische voorzieningen.
- Montagevoorzieningen voor constructie: horizontale staalprofielen lengterichting zaal.
- Nuttige hijslast hijsbalk: WLL 1000 kg
- Nuttige hijslast loopkatten aan slingerbalk: WLL 500 kg

9.6.2.5 *Toebehoren*

- Door de aannemer te bepalen op basis van de uitwerking van het ontwerp.

9.6.2.6 *Locatie*

- Als aangegeven op tekeningen. Vrij te positioneren naast de zijbruggen over de gehele lengte van de theaterzaal.

9.7 VASTE ZIJBRUG Z1

9.7.1 FUNCTIONELE OMSCHRIJVING

- Het betreft een vaste loopbrug met voorzieningen om schijnwerpers te kunnen ophangen en aan te sluiten.
- Dient als primaire vluchtweg voor het personeel.

9.7.2 SPECIFICATIE

De vaste zijbrug is een metaalconstructie zoals afgebeeld op principetekeningen TT01-Z1.

9.7.2.1 *Afmetingen*

- Hxbxd = volgens tekeningen.
- Vrije hoogte loopvlak: >1900 mm.

9.7.2.2 *Toe te passen materialen en afwerking*

- Staal met coating in nader te bepalen kleur.
- Roostervloer maaswijdte 40x40 mm, gegalvaniseerd staal of aluminium. Trillingvrij gemonteerd. Bevestigingsmiddelen borgen.

9.7.2.3 *Toebehoren*

- Werkverlichting op brug: 1x werkverlichting voor het richten van schijnwerpers, 1x werkverlichting algemene werkzaamheden; 1x blauw licht als oriëntatieverlichting. Lokaal en centraal schakelen.
- Aan brug gemonteerd: 2 zijtrekken, werkverlichting theaterzaal, 2 rails voor toneelstoffering. Bij detailuitwerking montageplaten opnemen voor voorzieningen.
- Aansluitingen intercom.
- Voorzieningen voor het opbergen van kleurfilters van schijnwerpers.
- Aan binnenzijde belichtingsbuizen \varnothing 48 mm ten opzichte van het loopvlak op de hoogten, 1100 mm en 1800 mm, horizontaal gemonteerd.

- Schoprand.
- 3 vaste opstapplaatsen voor beweegbare loopbruggen, voorzien van doorloopbeveiliging indien brug zich niet op de stopplaats bevindt.
- Hulpconstructies en montageplaten t.b.v. elektrotechnische voorzieningen zoals kabelgoten, werkverlichting, wandcontactdozen, connectoren, etc.

9.7.2.4 *Locatie*

Als aangegeven op tekeningen. Links en rechts in de theaterzaal.

9.8 RAILVOORZIENINGEN TONEELSTOFFERING Z1

9.8.1 FUNCTIONELE OMSCHRIJVING

- Het betreft Helm rail ten behoeve van het aanbrengen van toneelstoffering.
- Exclusief toneelstoffering en toebehoren als runners, stoppers etc.
- Grotendeels hergebruik van gedemonteerde rail en hulpstukken voor montage.
- Rails onder zijbrug dubbel uitgevoerd. Met hergebruik van elektrische wissels.

9.8.1.1 *Afmetingen*

- Doorlopend langsijden en achterwand.
- Onder zijbrug dubbel uitvoeren zodat gekozen kan worden of theaterdoeken de gemonteerde trek links of rechts passeren. Keuze door middel van elektrische wissel.

9.8.1.2 *Toe te passen materialen en afwerking*

- Bestaande Helm rail. Zo nodig aanvullen.

9.8.1.3 *Toebehoren*

Bestaande montagemiddelen en wissels hergebruiken.

10 PODIUMTECHNIEK ZAAL 2

10.1 ALGEMEEN

De podiumtechnische voorzieningen voor Zaal 2 omvatten:

- 12 vaste theatertrekken
- 2 vaste doekentrekken, deels hergebruiken
- 4 vast gemonteerde zijtrekken onder de zijbruggen
- 24 hijspunten

10.2 VAST GEMONTEERDE THEATERTREK Z2

10.2.1 FUNCTIONELE OMSCHRIJVING

Het betreft een vast onder het zaalplafond geïnstalleerde, elektromechanisch aangedreven, individueel te bewegen, specialistisch hijswerktuig, in theater trek genoemd. Uitgerust met een dubbele doorgaande ligger als lastdrager, waarmee in een zone waar zich ook personen kunnen bevinden diverse soorten lasten kunnen worden bewogen en gehouden. Theatertrekken worden ingezet om tijdens podiumevenementen diverse soorten lasten te verplaatsen en te houden. De theatertrek wordt, haaks op de kijkrichting gemonteerd. De theatertrekken worden individueel of in groepen gebruikt. Bediening op-neer door middel van knoppen op centrale bedienpost. Plaats nader te bepalen in overleg met de eindgebruiker. De bewegingen zijn eenvoudig. Omdat de lastbewegingen ook boven personen worden uitgevoerd, worden ze aangemerkt als een handeling met een verhoogd risico. Het ontwerp van de trekken dient aan specifieke voorwaarden voor het houden van lasten boven personen te voldoen.

Het ontwerp van de trek dient te voorzien in het verplaatsen van de volgende typen lasten:

- Constructies
- Decor
- Decoraties
- Rekwisieten
- Stoffering
- Apparatuur
- Andere hijswerktuigen
- Verplaatsbare installaties

Om de trek veilig te kunnen inzetten voor het houden en bewegen van lasten boven personen dienen ze zo te zijn ontworpen en uitgevoerd dat lasten niet ongewild in beweging kunnen komen.

10.2.2 SPECIFICATIE

10.2.2.1 *Aantallen*

- 12 stuks theatertrekken, identiek uitgevoerd, als vervanging bestaande trekken
- 2 stuks theatertrekken, identiek uitgevoerd, ter plaatse van verwijderde brug

10.2.2.2 *Algemeen*

De vast gemonteerde theatertrek is een hijswerktuig, uitgewerkt op principetekeningen TT01-Z2, TT02-Z2.

10.2.2.3 *Afmetingen*

- Hxbxd zie tekeningen, lengte trekroede volgens tekening. Bij verdere detaillering lengte trekroede zo groot als mogelijk uitvoeren.
- Maximale breedte theatertrek aandrijving: nader te bepalen waarbij van belang rails toneelstoffering niet te blokkeren of te hinderen.
- Maximale hoogte theatertrek aandrijving: nader te bepalen. Zo hoog als mogelijk.

10.2.2.4 *Toe te passen materialen en afwerking*

- Uitgevoerd als trek met aandrijving d.m.v. trommels op steekas (steekaslier).

- De positie van de trekken mogen geen belemmering van elkaar of het gebouw hebben in de verticale bewegingen.
- Uitgevoerd met trekroede met dubbele ligger.
- Helmrail geïntegreerd in onderste buis.
- Bediening via centrale besturing, zoals omschreven in 8.3.3
- Maataanduiding op trekroede in meters vanaf de hartlijn, aangebracht op achterzijde van de ligger.
- Kleur nader overeen te komen. In overleg met directie.
- Voorzien van einddoppen in nader overeen te komen kleur.
- Per trek voorzien van duidelijk leesbare markering op de trekroede met nummer en nuttige last.

10.2.2.5 Prestatie-eisen

- Risicobeoordeling machineontwerp aantoonbaar op niveau SIL3 of gelijkwaardig (IEC61508).
- Hijssnelheid traploos regelbaar van 0 tot 0,6 m/s. Vaste acceleratie en de-acceleratie-tijd.
- Horizontaal geplaatste liertrommels op steekas.
- Bij montage motoren en assen trillingsdemping aanbrengen.
- Montagevoorzieningen voor constructie: horizontale staalprofielen lengterichting zaal.
- Bruto hijslast totaal 400Kg
- Netto hijslast totaal lijnlast 250Kg, puntlast ten minste 100 kg/m.
- Aantal draagkabels: 4.
- Diameter staalkabel: ten minste 5 mm.
- Trekroede uitvoeren als enkele ligger, uitwerking in overleg met eindgebruiker, lengte maximaal, nader in het werk te bepalen.
- Hijshoogte trekroede: maximaal te realiseren hijshoogte. Nader in het werk te bepalen.
- Staalkabelmanagement: trommelbeveiliging en slapkabeldetectie.
- Realtime lastmeting, bij voorkeur ingegoten versterker.
- Encoder bij voorkeur met spiebaan. Vormgesloten montage.
- Noodeindschakelaar draagkabel, mechanisch gedwongen uitvoeren.

10.2.2.6 Toebehoren

- Nader te specificeren door aannemer, afhankelijk van ontwerp.

10.2.2.7 Locatie

- Als aangegeven op tekeningen.
- Trekken ter vervanging in overleg met eigenaar/eindgebruiker monteren op nader te bepalen posities.

10.3 VAST GEMONTEERDE ZIJTREK Z2

10.3.1 FUNCTIONELE OMSCHRIJVING

Het betreft een vast onder de zijbrug geïnstalleerde, elektromechanisch aangedreven, individueel te bewegen, specialistisch hijswerktuig. Uitgerust met een enkele doorgaande ligger als lastdrager, waarmee in een zone waar zich ook personen kunnen bevinden diverse soorten lasten kunnen worden bewogen en gehouden. Zijtrekken worden ingezet om tijdens podiumevenementen diverse soorten lasten te verplaatsen en te houden. De zijtrek wordt, parallel aan de kijkrichting onder de zijbrug gemonteerd. Zijtrekken worden vrijwel alleen individueel gebruikt. Besturing en bediening vindt buiten het besturingssysteem van de trekkeninstallatie plaats. Bediening door middel van knoppen op-neer. Plaats nader te bepalen in overleg met de eindgebruiker. De bewegingen zijn eenvoudig van aard. Omdat de lastbewegingen boven personen worden uitgevoerd, worden ze aangemerkt als een handeling met een verhoogd risico. Het ontwerp van de zijtrekken dient aan specifieke voorwaarden voor het houden van lasten boven personen te voldoen.

Het ontwerp van een zijtrek dient te voorzien in het verplaatsen van de volgende typen lasten:

- Kabels en kabelbomen

- Constructies
- Decor
- Decoraties
- Stoffering
- Rekwisieten
- Apparatuur

10.3.1.1 *Ongewenste bewegingen*

Om de zijtrekken veilig te kunnen inzetten voor het houden en bewegen van lasten boven personen dienen ze zo te zijn ontworpen en uitgevoerd dat lasten onder geen beding ongewild in beweging kunnen komen.

10.3.2 SPECIFICATIE ZIJTREK Z2

10.3.2.1 *Algemeen*

De zijtrek is een hijswerktuig, uitgewerkt op principetekeningen TT02-Z2.

10.3.2.2 *Afmetingen*

- Hxbxd zie tekeningen
- Maximale breedte theatertrek aandrijving: nader te bepalen waarbij van belang: rails toneelstoffering niet blokkeren of hinderen.
- Maximale hoogte theatertrek aandrijving: nader te bepalen. Zo hoog als mogelijk.

10.3.2.3 *Toe te passen materialen en afwerking*

- Uitgevoerd als aandrijving door middel van steekas (steekaslier) onder zijbruggen.
- Aandrijving uitvoeren met een even aantal trommels. Slagrichting staalkabels en wikkelrichting trommels volgens NEN3508.
- Aandrijving dient zo gemonteerd te worden dat ze geen belemmering vormen voor overige installatiedelen en voorzieningen.
- De positie van de zijtrek die in de theaterzalen aangebracht wordt, mag geen belemmering van elkaar of het gebouw hebben in de verticale bewegingen.
- Zijtrek, uitgevoerd met trekroede met enkele ligger.
- Bediening separaat van trekkeninstallatie, door middel van knop op-neer/noodstop.
- Maataanduiding in meters, aangebracht op buitenzijde van de ligger.
- Voorzien van einddop, kleur nader te bepalen.
- Voorzien van aanduidingen: nummering en nuttige last.

10.3.2.4 *Prestatie-eisen*

- Risicobeoordeling machineontwerp op basis van houden van statisch bepaalde lasten boven personen. Volgens BGI 810-3.
- Hijssnelheid 0,6 m/s.
- Maximaal geluidsniveau 55 dB-C, gemeten op 1 meter afstand van de machine.
- Horizontaal geplaatste liertrommels op aandrijfjas (steekaslier).
- Montage aan brug met trillingsdemping.
- Bruto hijslast 400 kg
- Netto totale verdeelde hijslast 250 kg
- Puntlast 50 kg/m.
- Aantal draagkabels: 4
- Diameter staalkabel: 5 mm
- Lastdrager uitvoeren als enkele ligger
- Lengte trekroede voorzijde zaal ongeveer 12 m, nader te bepalen in het werk.
- Lengte trekroede achterzijde zaal ongeveer 9,5 m, nader te bepalen in het werk.
- Ruimte tussen in lijn gemonteerde trekroeden zo klein als mogelijk.
- Hijshoogte, maximaal haalbaar.
- Staalkabelmanagement: trommelbeveiliging en slapkabeldetectie.
- Liertrommel voorzien van staalkabelgroeven 5 mm, diepte 5 mm.
- Twee onafhankelijk aangestuurde remmen.
- Realtime lastmeting met ingegoten versterker.

- Noodeindschakelaar op en -neer, mechanisch gedwongen uitvoeren.

10.3.2.5 *Toebehoren*

- Nader te specificeren door aannemer, afhankelijk van ontwerp.

10.3.2.6 *Locatie*

- Als aangegeven op tekeningen.
- Onder zijbrug gemonteerd. Exacte positie van de aandrijving en besturing nader uit te werken door aannemer.

10.4 HIJSPUNTEN Z2

10.4.1 FUNCTIONELE OMSCHRIJVING

Het betreft een vast hijspunt waar luidsprekers of gelijksoortige lasten door middel van een hijswerktuig mee gehesen kunnen worden.

Het ontwerp van het hijspunt dient te voorzien in het houden van de volgende lasttypes:

- Hijswerktuigen, zoals elektrische kettingtakels

10.4.2 SPECIFICATIE

Het hijspunt is een hulpconstructie voor het bevestigen van theatertechnische hijswerktuigen.

10.4.2.1 *Aantallen*

- 24 stuks, identiek uitgevoerd.

10.4.2.2 *Afmetingen*

- Nader te ontwerpen in overleg met de theatertechnisch adviseur.

10.4.2.3 *Toe te passen materialen en afwerking*

- Montageplaat met 4 montagegaten voorzien van gelast hijs oog.
- Geschilderd staal, minimaal klasse 4.
- Bevestiging aan bouwkundige constructie door middel van chemische ankers.
- Aanduiding nuttige last op hijspunt: "WLL-T 250 kg". Zwart op geel. Bescheiden markering, die voor publiek niet hinderlijk aanwezig is.

10.4.2.4 *Prestatie-eisen*

- Risicobeoordeling ontwerp volgens: hulpconstructie voor theatertechnische hijsvoorzieningen.
- Nuttige hijslast hijspunt: WLL-T 250 kg

10.4.2.5 *Toebehoren*

- Door de aannemer te bepalen op basis van de uitwerking van het ontwerp.

10.4.2.6 *Locatie*

- Verdeeld over het plafond van de theaterzaal. Posities nader in het werk te bepalen in overleg met eindgebruiker.

10.4.2.7 *Alternatief*

- Montageprofielen Halfen aanbrengen in lengte- of breedterichting zaal over gehele plafond. Leveren met eenvoudig aan te brengen en te verwijderen montage-ogen.

11 AANWIJZINGEN VOOR DE INRICHTING

11.1.1 ONGEORLOOFD EN ONDESKUNDIG GEBRUIK

Apparatuur en installaties waar risico's en gevaren aan verbonden zijn die voortkomen uit onoordeelkundig of ondeskundig gebruik, dienen van sleutelcontacten of vergelijkbare vormen van beveiliging te worden voorzien die er zorg voor dragen dat alleen de door de organisatie aangewezen bevoegde personen kunnen bedienen.

12 BIJLAGEN

- 01 Constructieve tekeningen, ingenieursbureau Ulehake; 14132-Bt-C01 t/m 14132-Bt-C05
d.d. 16 maart 2016
- 02 Theatertechnische tekeningen
- 03 Rapport akoestisch onderzoek

BIJLAGE 01

Constructieve tekeningen

BIJLAGE 02

Theatertechnische (TT) tekeningen.

Tekening TT01-A	Situatieoverzicht
Tekening TT02-Z1	Vogelvlucht principetekening TT-voorzieningen Z1
Tekening TT03-Z1	Langsdoorsnede principetekening TT-voorzieningen Z1
Tekening TT04-Z1	Dwarsdoorsnede principetekening TT-voorzieningen Z1
Tekening TT05-Z1	Overzicht kabelloop TT-voorzieningen Z1 niveau toneelvloer
Tekening TT06-Z1	Overzicht kabelloop TT-voorzieningen Z1 niveau zijbruggen
Tekening TT07-Z2	Volgelvlucht principetekening TT-voorzieningen Z2
Tekening TT08-Z2	Langsdoorsnede principetekening TT-voorzieningen Z2
Tekening TT09-Z2	Dwarsdoorsnede principetekening TT-voorzieningen Z2
Tekening TT10-Z2	Overzicht kabelloop TT-voorzieningen Z2 niveau toneelvloer
Tekening TT11-Z2	Overzicht kabelloop TT-voorzieningen Z2 niveau zijbruggen
Tekening TT12-B	Overzichtstekening Z1
Tekening TT11-C	Overzichtstekening Z2
Tekening TT13-D	Elektrotechniek en data (E&D) Z1
Tekening TT14-E	Elektrotechniek en data (E&D) Z2

BIJLAGE 03

Rapport akoestisch onderzoek.