

World Forum Den Haag



20102901 Werkomschrijving vervanging besturing en groot onderhoud toneelmechanica.

29 oktober 2020

Inhoudsopgave

Colofon.	- 3 -
Inleiding.	- 4 -
Beschrijving huidige theatermechanica en argumentatie beoogde maatregelen.	- 4 -
Huidige decortrekken.	- 5 -
Kettingtakels.	- 9 -
Ondermachinerie.	- 11 -
Planning.	- 14 -
Keuring.	- 14 -
Voorschriften en richtlijnen.	- 15 -
Omvang van de opdracht.	- 16 -
Vervanging besturing.	- 17 -
Inbrengen en verwijderen materialen.	- 19 -
Overig.	- 20 -

Bijlagen:

- I. Functionaliteitenlijst.
- II. Trekkenlijst.
- III. Tekeningen gebouw en zaal.
- IV. Rapport Liftinstituut.
- V. Certificaat staalkabels.
- VI. Informatie omtrent de geïdentificeerde reductiekast.
- VII. Voorbeeld open begroting.

Colofon.

Opdrachtgever:

Rob Zoomers
Gemeente Den Haag
Technisch beheer CVDH/TBR
Postbus 16460
2500 BL Den Haag

Auteur:

Koen Koch
Leusderweg 127
3818 AB Amersfoort
koen@koenkoch.nl
KvK 66724945
© Koen Koch

Status Werkomschrijving: Definitief.

Inleiding.

Dit document is een werkschrijving behoren bij de inschrijvingsleidraad plus bijlagen met kenmerk 200092 van de gemeente Den Haag. Deze documenten zijn onlosmakelijk met elkaar verbonden en vormen in hun geheel het bestek.

Onderwerp van aanbesteding is het vervangen van de bestaande besturing(en) van de trekkeninstallatie, de kettingtakels en de ondermachinerie bij voorkeur door één complete besturing. In deze werkschrijving is getracht het complete overzicht aan maatregelen en ingrepen te verwoorden dat nodig is om na uitvoering een compleet werkende installatie te hebben. Mocht de potentiële aannemer in de overtuiging zijn dat er onderdelen missen voor het bereiken van dat doel dan wordt deze met klem verzocht dit aan te geven in de vragen t.b.v. de Nota van Inlichtingen. Mochten dergelijke vragen uitblijven dan gaan we er van uit dat uw aanbieding leidt tot een complete en gebruiksklare installatie.

Optioneel zal gevraagd worden de (minder)kosten voor alternatieve (deel)besturingen op te geven.

Alle besturingsonderdelen en systemen van installaties voldoen moeten na de ingrepen aan de laatste norm, de EN 17206.

Voor alle trekken in de besturing op te nemen wordt een “Use Case” UC4 beoogt. Voor alle takels UC2 (BVG D8+ én continue gewichtsmeting, ingreep door besturing bij overbelasting) en voor de ondermachinerie (met uitzondering van de pianolift) UC-LSL6.

In de navolgende tekst is de huidige situatie in World Forum omschreven en wordt de aanbieder deelgenoot gemaakt van de overwegingen die leiden tot de voorgestelde ingrepen. Deze wordt uitgenodigd om - indien van toepassing – in uw aanbiedingsbrief commentaar te leveren op de beschreven benaderingswijze, zeker als dat op grond van uw deskundigheid leidt tot een beter of betaalbaarder resultaat.

Beschrijving huidige theatermechanica en argumentatie beoogde maatregelen.

De installaties van Koning Willem Alexanderzaal in World Forum (KWA) zijn onder te verdelen in bovenmachinerie en ondermachinerie.

De bovenmachinerie bestaat uit 47 decortrekken en een besturing daarvoor. In hetzelfde trekkenveld zijn 7 “elektrische trekken” voorhanden die apart bediend worden door een eenvoudige besturingen, een handler en roede voor het voordoek, een wagnerinstallatie, 32 kettingtakels, waarvan 14 op een centrale besturing, overige op kleine besturingen (“Yellowboxes”).

Er is 1 portaalbrug inclusief besturing, 2 schuine trekken links en rechts naast de toneelopening met ieder een aparte besturing en er is een handler voor het “bioscoopluik”

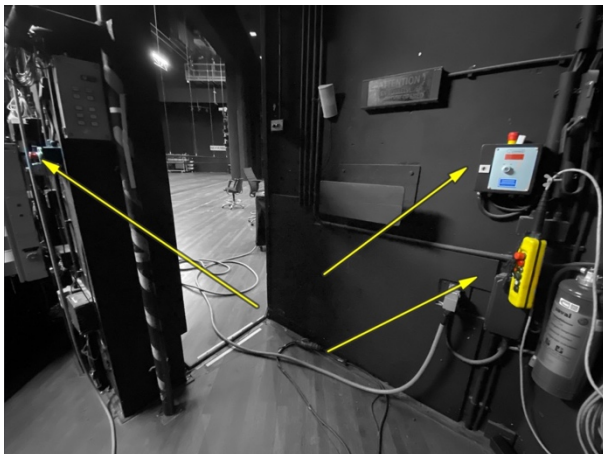
De rookluiken en het brandscherm zijn voorzien van lieren, maar geen onderdeel van de toneeltechnische installatie.

De aannemer van de besturing voor de decortrekken, Batalpha, van de installatie is failliet (2015). Onderdelen zijn niet meer verkrijgbaar.

De ondermachinerie bestaat uit 7 heffers van 18 meter lang en een breedte van 2 en 3 meter voor de toneelheffers en 1,5 meter tot ongeveer 4,5 meter voor de orkestbak/proscenium. In de breedste heffer van de orkestbak is een vleugelheffer verwerkt.

Nu, en ook na het in deze werkschrijving beschreven groot onderhoud, is de snelheid van de heffers om en nabij de 5 cm/sec.

Er is sprake van een “gegroeide” installatie waarvan de oudste componenten uit 1968 stammen (52 jaar oud!), de decortrekken uit 2004, inclusief hun besturing, en de laatste kettingtakels uit 2018.



Hierdoor bestaat de installatie uit meerdere systemen, ieder met een eigen noodstopvoorziening. In de coulissen links kan je binnen 1 m² de keuze hebben uit 3 noodstoppen die allemaal niet ingrijpen op het *gehele* systeem van mechanieken in de ruimte. Sterker nog...het indrukken van alle 3 deze noodstoppen voorziet niet in het stilzetten van alle mechanica in de ruimte. Bij een (fatale) beklemming zoeken naar de juiste noodstop draagt niet bij aan het voorkomen van letsel of erger.

Deze situatie is ontoelaatbaar, zeker als men beseft dat bewegingen regelmatig in het (half) duister worden uitgevoerd, in aanwezigheid van toneelrook en luid versterkte muziek.

Alle machinerie moet zo snel mogelijk veilig tot stilstand komen bij het indrukken van een noodstop. Bij de vervanging van de besturing zal dan ook een volledig geïntegreerd noodstopsysteem (bijv. PNOZ) gerealiseerd moeten worden om het personeel de gelegenheid te geven adequaat op een (bijna) ongeluk te reageren.

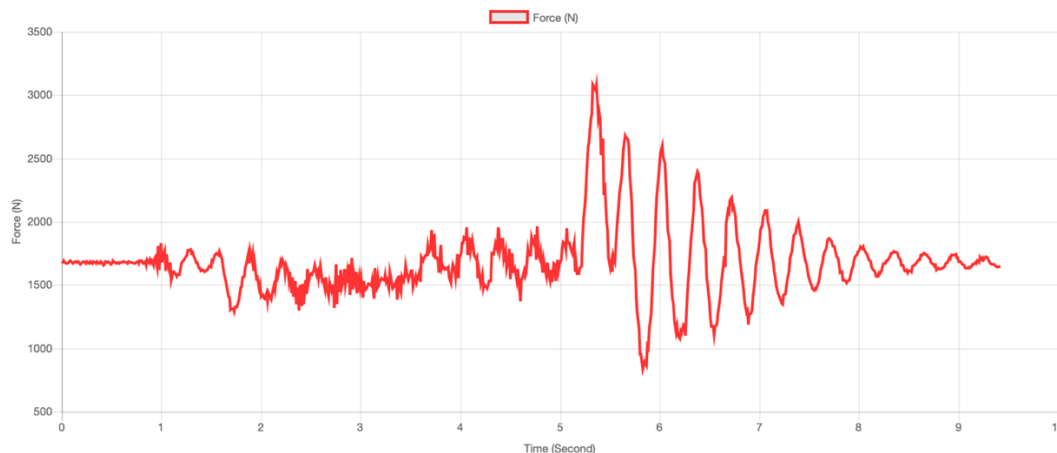
Huidige decortrekken.

De 47 decortrekken zijn door Rodenstaal geleverd in 2004. Ze zijn geleverd als geschikt voor 500 kg bij 1,2 m/s en voor 300 kg bij 1,8 m/s.

De dimensies van de lier lijken te kunnen kloppen bij deze Characteristic Load (de variabele belasting, het gewicht van de staaldraden en trekroede plus de dynamische krachten) als de dynamische krachten binnen de perken blijven. Om inzicht te krijgen in de dynamische krachten is er een meting uitgevoerd op 2 juni met trek 14 en aanwezige armaturen (168 kg).

In de regel wordt een maximale vertraging beoogd van 3,33 m/s². Het komt er in de praktijk op neer dat een trek bij 1,8 m/s er ongeveer 1 meter over doet om tot stilstand te komen en de reactiekracht (het “gewicht” van de last tijdens het vertragen) in de buurt zit van ongeveer 1,5 maal het gewicht van de last in stilstand. Men spreekt dan van een Categorie 1 stop. Een gecontroleerde stop.

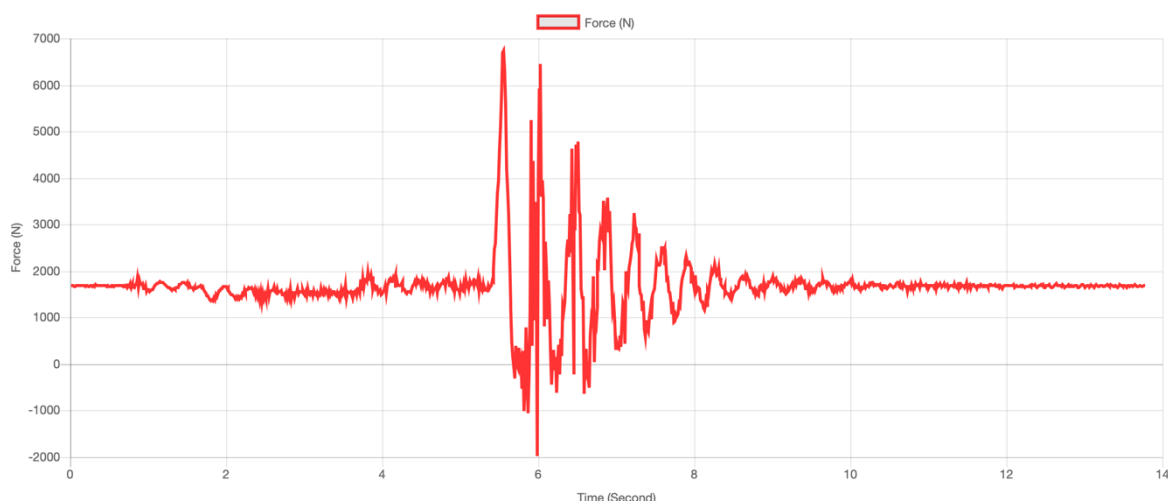
Een Categorie 0 stop (ongecontroleerde plotselinge stop – “load at failure”) bij bijvoorbeeld stroomuitval dient in de nieuwe situatie te allen tijde voorkomen te worden.



Bij het loslaten van de knuppel tijdens een daling zijn de dynamische krachten bijna dubbel zo groot als het eigen gewicht van de last aan de trek. (trek 14)

Het spreekt voor zich dat de krachten bij normale bediening niet zo hoog mogen oplopen als in de huidige situatie. Dit kan beter afgesteld worden bij onderhoud en vervanging.

Bij de volgende beproeving is niet de knuppel losgelaten maar is de noodstop ingedrukt. De noodstop is **geen** load at failure (er is immers geen falen, maar er is sprake van het bedienen van de machine), in dit geval wordt de bediening aangesproken door een voorziening is over alle (geprogrammeerde) bewegingen heen gaat en is bedoeld om de installatie bij (dreigend) gevaar veilig tot stilstand te brengen. Daarbij moet niet vergeten worden dat een trek volhangt met lampen en decor. Met name decorstukken hebben losse delen (deuren, ramen, andere rekvisieten) die bij een heftige rembeweging naar beneden kunnen vallen en de acteurs of technici kunnen verwonden of doden.



De reactiekracht bij een noodstop wordt bijna 4 maal zo groot als het statisch gewicht bij trek 14

De gewichtsmeting zal mogelijk moeten worden nagekeken op betrouwbaarheid. De 168 kg in trek 17 "woog" 184 kg in trek 14. Voor de eenduidigheid van de metingen is 168 kg aangehouden.



De staaldraden hebben een doorsnede van 5 mm. Dat is relatief dun voor een trek die 500 kg kan dragen. De breukfactor van een staaldraad dient 10 maal zo hoog te zijn als de "Static Load" (het gewicht van de roede en de last). De maatgevende belasting is de puntlast van 150 kg onder 1 staaldraad zoals deze nu op het belastingbord is aangegeven.

Het certificaat geeft aan dat de breuksterkte 16,1 kN is. Voor het gemak gaan we uit van 1610 kg aan gewicht.

Bij het vermoedelijke gewicht van de roede van 175 kg komt daar per punt (8 draden = $1/7 \times 175$ kg per aansluiting, ongeveer 25 kg bij, maakt een puntbelasting van 175 kg. De veiligheidsfactor is dan 9,2 in plaats van 10.

Het vervangen van een staaldraad (in dit geval 329 stuks) door een dikkere is geen gewenste optie omdat de groefdoorsnede in de spoed van de trommel op die dikte is afgestemd. Het vervangen van de trommels is buitenproportioneel kostbaar in verhouding tot de "winst" die de maatregel oplevert. In dit geval volstaat het reduceren van de puntlast tot 135 kg. Dan is de veiligheids-"breukfactor"

10,06.



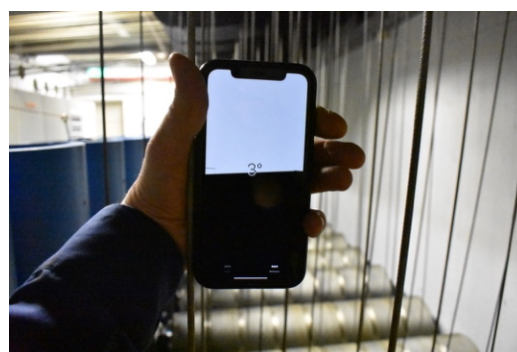
De staaldraden lijken in uitstekende conditie, nergens rafels of "wokkels".

Verder valt de verseizing op van de staaldraden op de trommel. Deze is het grootst als de roede helemaal boven of helemaal beneden is.

De oploophoek mag niet groter zijn dan $2^{\circ}30'$. Bij een meting met een iphone blijkt die hoek kleiner te

zijn dan verwacht op grond van de eerste indruk bij het betreden van de lierenkamer.

De trommel ligt horizontaal.



De max. verseizing blijkt volgens deze meetmethode slechts 3° .

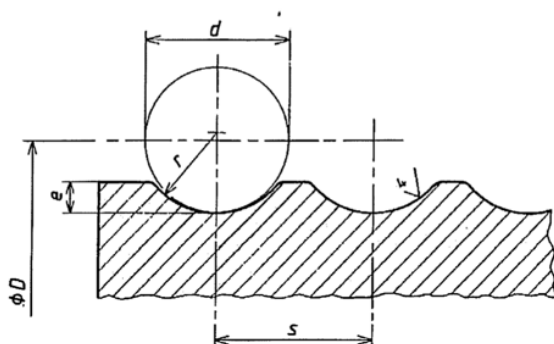
De NEN 3508 voorziet in dergelijke gevallen als de groefdiepte maar groter is dan $1/5$ maal de diameter van de staaldraad.

De 1,7 mm groefdiepte is voldoende.

Bij kabels volgens NEN 2500 mag deze oploophoek niet groter zijn dan $2^{\circ}30'$. Indien een grotere oploophoek niet is te vermijden, dient door een uitslag van de kabelloop ten opzichte van de schijf te worden nagegaan, in hoeverre het profiel van de groef moet worden aangepast (o.a. door het vergroten van de groefhoek α en/of verkleinen van de groefdiepte a), opdat de kabel steeds voldoende vrij loopt van de flensrand.

9.4 Groefprofiel van trommels

Het groefprofiel van kabeltrommels moet in overeenstemming zijn met figuur 3.



Figuur 3 – Groefprofiel van kabeltrommels

$$D = d \cdot h_1 \cdot h_2$$

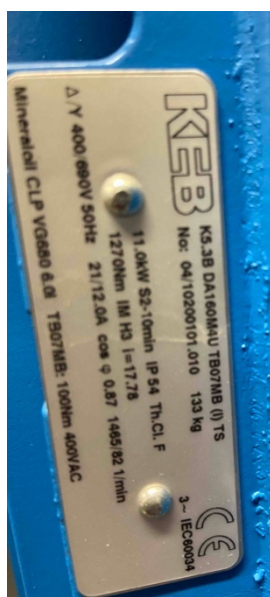
$$e = 0,3 d$$

$$0,525 d \leq r \leq 0,55 d$$

$s = 1,1 d$ indien de kabel in één laag op de trommel wordt gewonden. Komt de kabel in meer dan één laag op de trommel, hetgeen voor de gebruiksduur ongunstiger is naarmate het aantal lagen toeneemt, dan dient de spoed s ten hoogste $1,05 d$ te bedragen. Daarbij kan het nodig zijn om de groefdiepte te verkleinen om scherpe randen aan het profiel te voorkomen. De groefdiepte mag echter niet kleiner worden dan $0,2 d$.



Het meest kritieke punt in de krachtenlijn is de reductiekast. De aanbieder dient na te gaan of overal dezelfde reductiekast is toegepast. In ieder geval is en één typeplaatje fotografeerbaar ontdekt.



Informatie over deze reductiekast in de bijlagen van deze werkschrijving.

Het is waarschijnlijk dat deze niet zonder meer gedimensioneerd is op een load at failure, als daar een categorie "0" stop door ontstaat. Gezien de meetresultaten bij een gecontroleerde noodstop is niet gemeten bij een situatie met stroomuitval. Dit omdat al duidelijk is dat het niet voldoet, en dan alleen maar het risico van schade aan de installatie met zich meebrengt bij het testen. Met de nieuwe situatie moet daar een voorziening voor getroffen worden. De potentiële aannemer kan (laten) berekenen onder welke omstandigheden de reductiekast voldoet. In overleg met de keurder, opdrachtgever en adviseur wordt gekeken of de bruikbaarheid van de installatie en het vereiste veiligheidsniveau met elkaar in overeenstemming te krijgen zijn. Een voorstelbare mechanische oplossing kan zijn om bijvoorbeeld een Bosch Load limiter te plaatsen. In het geval van de KWA zal daar een ander type verzamelkeerschijf voor ontworpen of ingebracht moeten worden. De andere

benadering zou zijn om een forse UPS te plaatsen zodat bij stroomuitval de lieren gecontroleerd tot stilstand gebracht kunnen worden voordat de remmen aangrijpen.



De huidige remmen zijn enkelvoudig uitgevoerd. Deze zullen vervangen moeten worden door dubbele remmen die ieder afzonderlijk aan te spreken en te testen zijn. Ook moeten zij voorzien zijn van contactpuntloze remspleetbewaking. *Bijvoorbeeld:* de ROBA-stop®-silenzio®. Andere remmen die voldoen zijn toegestaan.

De eind- en noodeindschakelaars en encoders worden bij de schouw door de aanbieder bekeken en daar waar men verwacht deze te moeten vervangen worden deze meegenomen in de aanbidding.

De besturing van het trekkenveld is verdeeld over meerdere besturingen. 47 Trekken zijn voorzien van de te vervangen Batalpha besturing (inclusief server, askaarten, frequentieregelaars en aanverwanten). De rapportage van Liftinstituut is over de aansluiting van de besturing bij de huidige norm duidelijk genoeg. Vervanging is onvermijdelijk.



Het geluidsniveau in de lierenkamer is bij een ingeschakelde maar niet bewegende installatie ongeveer 47 dB(a). Met de nieuwe besturing mag de geluidsdruk in dB(A) niet toegenomen zijn. Een minder hoog geluidsniveau wordt natuurlijk gewaardeerd.

Op het toneel wordt de NR 35 aangehouden. Na de ingreep mag deze standaard niet overschreden zijn. De aannemer kan vooraf het geluidsniveau meten om dat achteraf te controleren.

De lierenkamers worden passend onderhouden. Het zijn installatieruimten die men alleen betreedt voor troubleshooting en onderhoud.

De te installeren apparatuur moet ook in een iets stoffiger omgeving kunnen blijven functioneren en bestand zijn tegen trillingen voorkomend uit bescheiden hak- en breekwerken rond de lierenkamers.

De besturingen van de “Elektrische Trekken” zijn niet bewaakt door de huidige Batalpha besturing en kennen volledig afwijkende karakteristieken. Hoewel door de standaard kapindeling doorgaans voorkomen wordt de deze “Elektrische Trekken” bij changementen ingezet worden, is er incidenteel een gecombineerde last gechangeerd aan een dergelijke trek samen met een “computertrek”. Deze situatie mag nimmer voor kunnen komen na onderhoud.

Het integreren van de volledige bovenmachinerie in een computerbesturing die groepsbewaking heeft is binnen theater de basis voor het veiligheidsniveau van de installatie.

Kettingtakels.

De kettingtakels in de KWA zaal hangen allemaal boven werkgebied van artiesten en technici en boven het publiek. In alle gevallen dient de kettingtakel dan een D8+ takel te zijn. Slechts 14 van de 32 kettingtakels zijn dat. Zorgwekkend is de situatie omtrent de kettingtakels waaraan het geluidssysteem is opgehangen. De line-arrays links en rechts van de toneelopening kunnen zo’n 800

kg wegen (geschat gewicht) en vermoedelijk meer omdat het sub-laag hier “meegevlagen” is met de array. (Toneeltechnisch is dit wel een aantrekkelijke oplossing omdat de sub laag kasten dan geen kostbaar toneelgebied in beslag nemen.)

Deze arrays hangen aan een D8 takels van 1 ton. Er is wel een borging, naar deze is om de ketting geslagen, vlak boven het punt waar de ketting het roosterplafond passeert. De bevestiging van de array is nog steeds enkelvoudig.



Midden boven het publiek hangen de “balkonfills” of delaystacks. Deze wegen rond de 250 kg en zijn op dezelfde wijze opgehangen. Ook hier is de takel niet van de D8+ - veiligheidsklasse en is de “borging” overeenkomstig uitgevoerd.

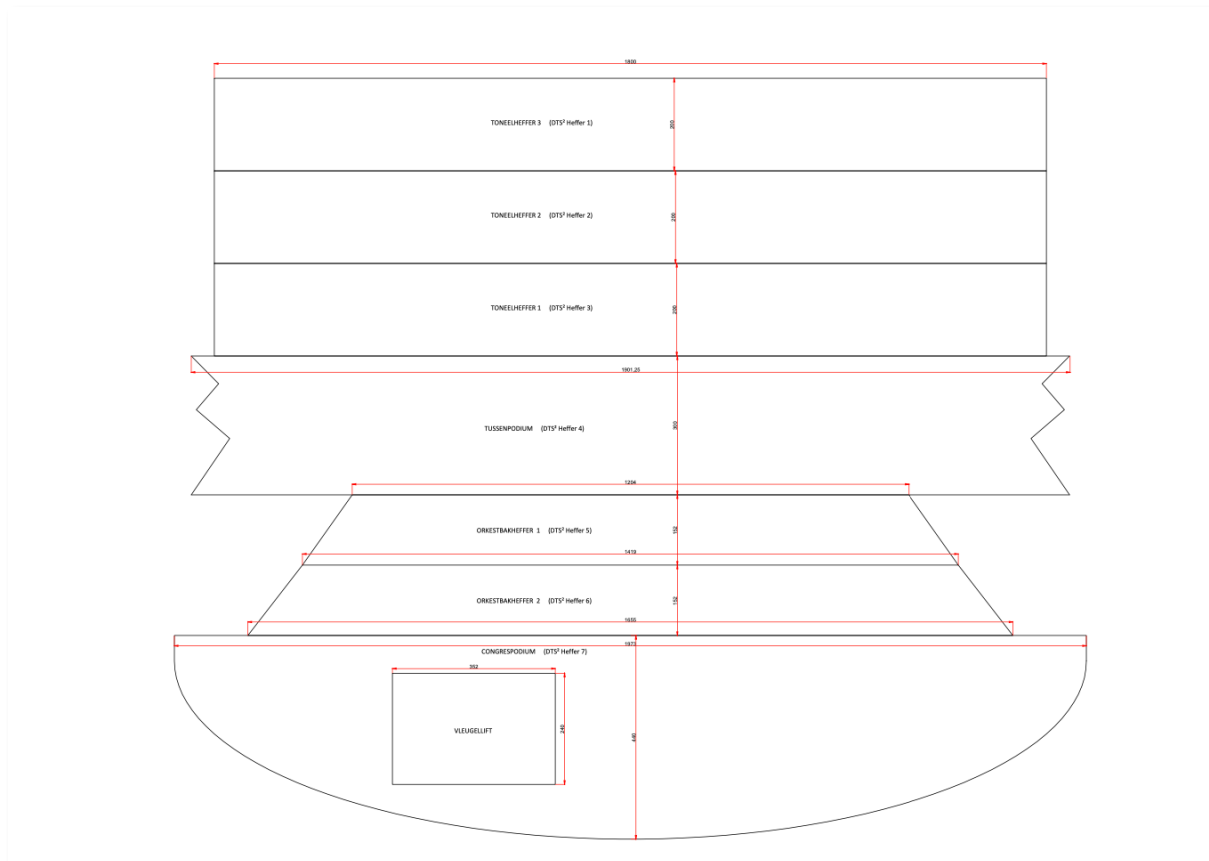


De gecertificeerde borgketting is om de eerste schalm boven het looprooster geslagen. Niet de speaker, maar de bovenste 20 schalmen zijn geborgd. Het “halveren” van de last aan een D8 (D8 en D8+ is een groot verschil) is lang gewoon geweest om een “redundantie” te verkrijgen. Inhoudelijk is dat geen zinnige benadering van de “dubbele veiligheid” die men nastreeft in het hangen van lasten boven publiek.

Alle takels die lasten houden boven mensen moeten D8+ zijn. Dit houdt in dat zij voorzien van een dubbele rem, en in rust volledig spanningsloos moeten zijn. Het hijsen met deze takels is voorbehouden aan statisch bepaalde lasten tenzij gewichtsmeting wordt toegevoegd en automatisch door de besturing wordt ingegrepen overbelasting van een takel. Deze, of de groep waar de takels inzitten, kunnen dan alleen nog op kruipsnelheid naar beneden bewegen.

Ondermachinerie.

De ondermachinerie (7 heffers plus een vleugellift in de voorste heffer) is in 1968 aangebracht. Er is geen documentatie van te vinden. In World Forum gaat men uit van 300 kg/m^2 aan belasting. Dat betekent dat de bovenste 3 plateaus op de tekening elk 10 ton zouden moeten kunnen heffen.



Het is niet uitgesloten, maar een dergelijke dynamische belasting (in beweging) is opmerkelijk fors. De mate van gelijktijdigheid is onbekend. De besturing is net zo oud als de heffers zelf, maar functioneert nog ondanks de sporen van de tijd.

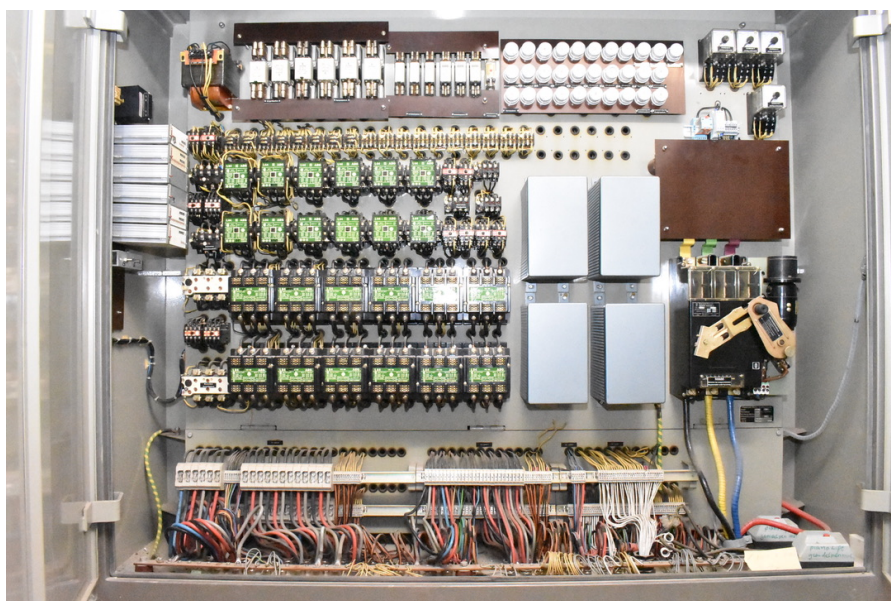


Het machinepark onder de podiumdelen is indrukwekkend. Wat de prestaties van de machine (mogen) zijn is onbekend.



Ook de voedings- en regelkasten zijn oud (eind '80?) en degelijk, in de zin dat alles nog werkt. De spanningsdragende delen zijn direct aanraakbaar als men de kast opent. De afstand van deze installatie en machinerie tot de huidige elektrische- en veiligheidsopvattingen is erg groot.

De mogelijkheden van de ondermachinerie zouden uiteindelijk kunnen aansluiten aan bij de gangbare functionaliteit in vergelijkbare zalen, opera's en evenementenhallen. Daarvoor moet de dynamische en statische belastbaarheid nagegaan of berekend worden. In overleg met de keurder, opdrachtgever en adviseur wordt gekeken of de bruikbaarheid van de installatie en het vereiste veiligheidsniveau met elkaar in overeenstemming te krijgen zijn.



Één van de voedings- en regelkasten.

Op dit moment worden de podiumheffers voor aanvang van een evenement in positie gebracht. Mogelijk wordt er een vleugel tijdens een pauze op de voorste heffer gezet, maar dynamischer kan het gebruik niet zijn omdat knel- en ander gevaar niet ondervangen zijn met voorzieningen. Vanwege de beperking zijn de liften nu niet meer dan imposante podiumdelen die door 1 technicus in positie te brengen zijn.

De snelheid van de liften is 20 sec/1 meter. Dit is hoog genoeg om dramatische betekenis te hebben in een changement. Van de aannemer verwachten we een uitspraak over de gebruiksmogelijkheden van de bestaande machinerie bij vervanging van de motoren en onderhoud aan de overbrenging, het vervangen van de voedings- en besturingskasten en opname van de besturing van de heffers in de trekkenwandbesturing. (Die daarmee een besturing theatermechanica wordt)

Op het oog lijken de dimensies in ieder geval behoorlijk. De plateau's wiebelen niet. Er is sprake van een "strakke" geleiding.



De remvoeringen van de ondermachinerie zijn asbesthoudend en dienen vervangen te worden. De huidige motor/remcombinaties worden geregeld met een vermogensweerstand. De lay-out is niet benaderbaar voor moderne computerbesturingen, en daarmee ongeschikt voor (dramatisch/scenisch gebruik bij voorstellingen en presentaties. Vrij vragen de aanbieder de aandrijving zodanig aan te passen dat de heffers in vanuit de centrale bedieningsconsole in een gecombineerde last kunnen dragen met een andere heffer en/of de trekkeninstallatie (niet in combinatie met de kettigtakels).

Planning.

De daadwerkelijke uitvoering van de werkzaamheden ligt tussen het geplande moment van definitieve opdrachtverlening en maart 2022, volgens een bij verificatie overeen te komen planning.

De inhoudelijke werkzaamheden zijn in overleg af te stemmen en overeen te komen. Uw Plan van Aanpak is daar de eerste aanzet toe. De uiteindelijke in het verificatiegesprek vastgestelde planning is bindend en het nakomen van de planning verbonden is met de vast te stellen betalingstermijnen.

De laatste termijn (na wegwerken restpunten) is minimaal 15% van de opdrachtsom.

De gebruiker zal binnen zijn mogelijkheden bijdragen aan een realistische planning en de toegankelijkheid van de locatie.

Keuring.

De goedkeuring van de installatie is essentieel. Om er zorg voor te dragen dat discussies aangaande veiligheid - als die zich voordoen - zich niet voordoen als de installatie al is gerealiseerd, is de keurder (Liftinstituut) betrokken bij de beoordeling van de uitvraag, bij de beoordeling van het ontwerp en de beproeving van de installatie bij oplevering.

De aannemer is zonder uitzondering verantwoordelijk voor de juistheid van ontwerp en installatie.

Va de inschrijver verwachten we commentaar of instemming met de in de voorgaande tekst gehanteerde overwegingen. Bij opdrachtverlening mag er geen verschil (meer) zijn in de zienswijze van de keurder, opdrachtgever, aannemer, adviseur en gebruiker aangaande de veiligheid, de functionaliteit en de beperkingen die voortvloeien uit de samenhang daarvan.

Het vaststellen of de installatie voldoet zal uiteindelijk bij de oplevering geschieden. Keuring en beproeving van de installatie op locatie vindt plaats bij het afronden van de werkzaamheden (opleverkeuring).

Criteria aangaande veiligheid zijn zogeheten "knock-out"- criteria. Een inschrijving zonder bijgevoegd certificaat waarmee aangetoond is dat de besturing een veiligheidsniveau heeft dat met SIL3 gekenmerkt wordt én de daarbij behorende volledige achterliggende rapportage, zal als "niet bestekconform" worden uitgesloten.

Voor ingebruikname zal de installatie beproefd worden op de volgende veiligheidsfuncties:

- Stopfunctie
- Noodstop
- Startfunctie
- Snelheidsbewaking
- Over en onderlastbewaking
- Eindschakelaar
- Snelheidsveranderingen
- Overschrijding limieten bij synchroonbeweging
- Gelijktijdig synchroonbeweging
- Curvebewaking
- Noodeindschakelaar
- Overbruggingsfuncties

De opleverkeuring zal een onderzoek en mogelijk verdere beproevingen inhouden van het totaal van de (vervangen en toegevoegde) installatie.

Voorschriften en richtlijnen.

Zoals aangegeven is het Liftinstituut de keurende instantie.

Uitgangspunt voor ontwerp en realisatie is de EN 17206.

Voor alle trekken in de besturing op te nemen wordt een "Use Case" **UC4** beoogt. Voor alle takels **UC2** (BVG D8+ én continue gewichtsmeting, ingreep door besturing bij overbelasting) en voor de ondermachinerie (met uitzondering van de pianolift) **UC-LSL6**.

Bij het beoordelen van de installatie op veiligheid worden uitgegaan van de fundamentele eisen uit bijlage 1 van de Richtlijn Machines (2006/42/EG) en o.a. de volgende normen-brancheaafspraken:

- EN 17206
- DIN 56950
- Arbeidsomstandighedenwet
- Arbocatalogus Podiumkunsten
- Arbo informatieblad AI17
- T-normen
- VPLT
- EN 60204-1/32
- EN 61508
- EN 13849
- EN 13850
- EN 13857
- EN 349
- EN 14122
- NEN 1010
- NEN 3140
- NEN-EN-ISO 13850:2015
- Leidraad voor de Stand Der Techniek Theaterinstallaties.
- Richtlijn EMC (2004/108/EG)

In geval van onverenigbaarheid van genoemde normen/leidraden bepaalt Liftinstituut welke norm of richtlijn maatgevend is voor dit project.

In een bij de installatiedocumenten gevoegde conformiteitsverklaring geeft de aannemer aan te voldoen aan de hierboven genoemde normen en richtlijnen.

De aannemer van dit bestek zal op verzoek in contact gebracht worden met de bouwconstructeur van de World Forum, voor zover beschikbaar. Gezien de bouw- en ontwerppperiode van het World Forum is niet aannemelijk dat er rekening gehouden is met een "load at failure" of "stopcatagorie 0". De noodstop dient een gecontroleerde stop te zijn die met een maximale vertraging van $3,3 \text{ m/s}^2$ de last en roede tot stilstand brengt. Een "load at failure" of "stopcatagorie 0" dient voorkomen te worden rekening houdend met de minimale gebruikswensen aangaande gewicht/snelheid ($500\text{kg}/1,2 \text{ m/s}$ – $300\text{kg}/1,8 \text{ m/s}$) en gelijktijdigheid (40%) in verhouding met de kwaliteiten van de gebouwconstructie. De aannemer dient de kosten voor een maatregel om dit doel te bereiken mee te nemen in de aanbidding van de besturing.

Liftinstituut is bereikbaar voor het bespreken van een zienswijze mochten er overwegingen gedeeld moeten worden. De opdrachtgever is ook de opdrachtgever van LI. In deze opdracht is enigszins rekening gehouden met deze bescheiden tijdsinvestering. Mocht de tijdinvestering groter worden dan verwacht dan kan na aangeven door LI kan in alle redelijkheid en billijkheid besproken of de aannemer bijdraagt aan het vergoeden van de tijdbesteding van Liftinstituut.

Mocht het opslaan en beschikbaar stellen van elektrisch vermogen tot de benadering behoren om de "load at failure" of "stopcatagorie 0" te voorkomen, dan kunnen de dimensies beperkt worden tot de hoofdfunctie ("load at failure" of "stopcatagorie 0" voorkomen)

Het uitnemen van decor op reservespanning is vanuit veiligheidsoverwegingen niet de bedoeling.

Omvang van de opdracht.

Tot de opdracht behoort het demonteren en verantwoord afvoeren van de huidige besturing en het installeren, inregelen en gebruiksklaar opleveren van een complete besturing voor 54 (47 bestaande en 7 toe te voegen) trekken van World Forum, inclusief aanpassingen en uitbreidingen van kabelwegen, voedingskabeltrajecten en andere mogelijk voor het beoogde doel noodzakelijke installatiewerkzaamheden.

De onderdelen van de opdracht zijn:

- Het vervangen van de besturing van de huidige toneelhijnsinstallatie van 47 assen inclusief het leveren, aansluiten en werkend opleveren van de installatie. **Gebruikersklasse UC4**
- Het vervangen van de 7 lieren, roedes, kabels de besturing van de huidige "elektrische " trekken inclusief het aansluiten en werkend opleveren van de lieren in de te leveren besturing. **Gebruikersklasse UC4**
- Het onderzoeken van de ondermachinerie, het in overleg met de keurder, opdrachtgever en adviseur vaststellen van de grenzen van de machines en het volledig opnemen van de 7 heffers in de te leveren besturing. Inclusief het vervangen van de voeding/besturingskasten en de motoren van de heffers. **Gebruikersklasse UC-LSL6.**
- Het leveren en gebruiksklaar opleveren van 5 kettinktakels D8+ 4m/min met een ELL van 1000 kg, het leveren van 13 kettinktakels D8+ 4m/min met een ELL van 500 kg en het opnemen van alle 32 takels in de te leveren besturing voor de toneelhijnsinstallatie en de heffers. Alle takels voorzien van een gewichtsmeting. **Gebruikersklasse UC2**
- Het aanpassen of vervangen van het huidige noodstopcircuit door een geïntegreerd noodstopsysteem, een druk op 1 willekeurige noodstop zet alle machinerie stil. De NEN-EN-ISO 13850:2015 is uitgangspunt, te rekenen op 12 noodstop bedieningen exclusief de bedieningsconsoles.
- Het installeren van twee haspels met ieder een volledige HAN16 aansluiting voor de voeding van de belichting. De Haspels bewegen mee met de beweging van de trek en verzamelen op de rollenzolder de overlengte aan kabel.
- Het opleiden van het personeel van het World Forum in 5 dagdelen, waarvan 2 ongeveer 1 maand en 3 maanden na oplevering van de installatie.
- Het aanbieden van onderhoud voor de gehele installatie tijdens de renovatie en middels een 10-jarig onderhoudscontract dat per jaar opzegbaar is en voorziet in noodzakelijk onderhoud (=conform de brancheafspraken "BICKT en BOEH"). Het onderhoudscontract wordt mogelijk overeengekomen na afloop van de onderhoudsperiode van 1 jaar. De kosten verbonden aan het onderhoudscontract worden meegewogen in de gunning door deze op te tellen bij het aanbiedingsbedrag.

Optioneel aanbieden:

- Een minderprijs voor het voorzien van de ondermachinerie van een separate besturing. De Use Case wordt dan UC-LSL4. Verdere onderhoudswerkzaamheden zoals hierboven beschreven blijven gehandhaafd. Opname van de heffers in de centrale (SIL3) besturing vervalt.
- Een minderprijs voor het voorzien van de nieuw te leveren kettingtakels van een separate besturing. De Use Case blijft UC2, de continue gewichtsmeting – ook voor de aanwezige D8+ takels - blijft gehandhaafd, opname van de takels in de centrale (SIL3) besturing vervalt.
- Een meerprijs voor het leveren en gebruiksklaar opleveren van 4 kettingtakels D8+ 4m/min met een ELL van 250 kg en gewichtsmeting voor de vervanging van de twee manteau-prosceniumtrekken die onder een hoek van ongeveer 30° t.o.v. de toneelopening aan weerszijden hangen. De huidige dropwielen vervangen door een hysog, het trekken van bekabeling. Uitgaan van opname in de centrale (SIL3) trekkenwandbesturing.
- Het vervangen van 1 van de 7 toe te voegen lieren op de plaats van de huidige “elektrische trekken” door een lier met prestaties die aansluiten bij de maten en gewichten van de huidige horizonbatterij. De huidige horizonbatterij weegt 1250 kg (!) en bewegingen daarvan worden niet meegenomen in de changementen. De Use Case is dan gelijk aan die van de kettingtakels. De snelheid is lager dan 0,2 m/s, maar ook niet langzamer dan 0,15 m/s. De krachtenlijn van de bestaande horizon(batterij)lier inclusief keerschijven en dropwielen wordt nagezien op hun dimensies. Bepaald wordt of de bevestigingen en geleidingen passen bij de beoogde belasting. De besturing is net als de andere trekken geregeld zodat er voorzichtig gestopt en gestart kan worden met een beweging.

Bij de inschrijving voegt de aanbieder een "Open Begroting", een lijst van onderdelen die behoren tot de opdracht, per onderdeel van prijs voorzien en gesplitst in arbeid en materiaal. (voorbeeld in bijlage) Het staat de opdrachtgever vrij om (delen van de) opdracht niet te gunnen. De open begroting dient ertoe om voor opdrachtverlening de definitieve keuzes te maken ten aanzien van de opdrachtomvang.

Vervanging besturing.

Hoofdonderwerp van deze uitvraag is een werkende besturing voor de toneelhijsinstallatie en ondermachinerie van World Forum. Deze besturing is een beproefd en adequaat middel om actueel podiumaanbod te kunnen faciliteren. Gezien de verwachte levensduur wordt een besturing en besturingsinterface verwacht die mogelijk ook past bij aannemelijke ontwikkelingen in de podiumkunst binnen het schouwburg- en musicalcircuit.

De besturing dient een zogeheten "SIL3" certificaat te hebben. Dat wil zeggen dat de genoemde veiligheidsfuncties een aantoonbare betrouwbaarheid dienen te hebben overeenkomstig met het veiligheidsniveau:

- Stopfunctie
- Noodstop
- Startfunctie
- Snelheidsbewaking
- Over en onderlastbewaking
- Eindschakelaar
- Snelheidsveranderingen

- Overschrijding limieten bij synchroonbeweging
- Gelijkloop synchroonbeweging
- Curvebewaking
- Noodeindschakelaar
- Overbruggingsfuncties

Daarnaast dient de besturing geschikt te zijn om snel en adequaat bezoekende voorstellingen en verhuringen ten dienste te staan.

De console heeft minimaal 2 touchscreens waarvan het formaat passend is bij de informatie die ze weergeven, staat op een kar die in hoogte verstelbaar is en de bovenzijde van de bedieningstafel biedt naast de bediening zelf ruimte voor een aantekeningenblad op A4 formaat en plaats voor pennen/stiften, sleutels en aanverwanten.

De tweede, identieke, console op de brug (toneel links). Voor beide consoles wordt een rail met een festoonverbinding/bekabeling (of vergelijkbaar) geleverd om de tafels makkelijk te kunnen verrijden van voor naar achteren aan de linkerzijde van het toneel tijdens gebruik.

De wielen van de kar zijn groot genoeg om makkelijk over kabels van 10 mm doorsnede te kunnen rijden. Voor iemand van normaal postuur moet het mogelijk zijn op de tafel te leunen zonder dat deze omvalt en de tafel is verrijdbaar en in hoogte verstelbaar zonder de bediening te moeten afnemen. De bedieningstafel heeft de mogelijkheid een extra scherm (bijvoorbeeld voor video-weergave van het toneelbeeld) aan de tafel te bevestigen.

Voor de bedieningsconsole worden er aansluitingen links, linksboven op de brug en rechts van het toneel voorzien. De consoles hebben een los te nemen kabel van 20 meter lengte. De tweede console dient tegelijkertijd op een aansluitkast te kunnen worden aangesloten.

Op de tweede console moet het mogelijk moet zijn de voorstelling met minimale onderbreking en volledige functionaliteit voort te zetten. Standen, merken, kapoverzichten zijn in beide panelen zichtbaar en bedienbaar. De noodstopvoorziening op een console blijft in alle gevallen werkzaam.

De aangeboden servers en andere installatieonderdelen zijn van industriële kwaliteit. Eventuele updates worden in regie uitgevoerd en na een herstart dienen alle "opstart routines" automatisch te worden uitgevoerd zodat de installatie zonder uitstel weer gebruikt kan worden.

In de bijlage een opsomming van (bedienings)functies. Tijdens de rondgang langs een referentieproject kan gevraagd worden een aantal functies te demonstreren. Veel functies zijn vereist, voor gewenste functies is het aantal punten per functie in de lijst aangegeven.

Inbrengen en verwijderen materialen.

Zoals bijna ieder theater heeft World Forum de beschikking over een expeditie zone gelijkvloers aan de toneelvloer. Het is mogelijk om al het materiaal rollend van transportmiddel naar toneelvloer te verplaatsen.



Afhankelijk van de programmering van World Forum kunt werkvoertuigen kwijt nabij de expeditie. Het kan voorkomen dat de programmering dit gebruik van de ruimte verhindert. In overleg met de gebruiker wordt de best oplossing gerealiseerd.

De machinekamer van de ondermachinerie heeft een brede trap. Vanuit de parkeergarage (niet voor hoge vrachtauto's) is het mogelijk rollend tot de trap te komen.



Via dezelfde route kunnen de te verwijderen installatieonderdelen, hulpconstructies en verpakkingsmaterialen afgevoerd worden conform vigerende milieuregelgeving.

Overig

Aansluitend op keuring en oplevering van de installatie organiseert de aannemer training voor het gebruik van de machine, waaronder een rondgang langs de componenten van de machine.

Door de gebruiker aangewezen personeel (maximaal 8 personen) krijgt gedurende 5 dagdelen uitleg over de werking van de machine en de mogelijkheden voor dramatisch gebruik. Van uw besturingstechnicus en 1^{ste} monteur krijgt de gebruiker uitleg over de werkingsprincipes van de verschillende onderdelen. Er is gelegenheid tot het stellen van vragen. Doel van de rondleiding is het vermogen van aanwezig personeel om problemen te vermijden of op te lossen en storingsmeldingen adequater te kunnen doorgeven.

Onderdeel van de rondgang is het doornemen van de inmiddels aanwezige volledige documentatie, het logboek en de omschrijving van de technische grenzen van de machine.

Na oplevering gaat de onderhoudstermijn in van 1 jaar. De garantie op nieuw geleverde onderdelen is tevens 1 jaar.

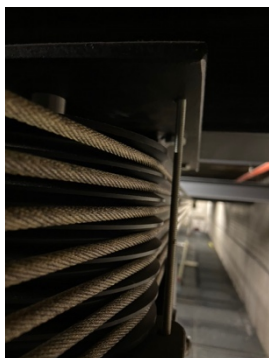
Deze geeft de aannemer ook aan op een vooraf door opdrachtgever/gebruiker/adviseur en keurder goedgekeurd lastenbord op A1 formaat. Het geheel van de installatie en omgeving wordt voorzien van de verplichte aanduidingen en stickers.

De training wordt in overleg gepland. De mogelijkheid wordt opengehouden om 2 van de 5 dagdelen enkele weken na de eerste 3 de plannen.

Ten behoeve van de keuring door Liftinstituut voorziet de aannemer in testgewichten en andere hulpmiddelen om de door de keurder gewenste beproevingen uit te voeren. Herkeuring door ontbreken van testhulpmiddelen vindt plaats op kosten van de aannemer. Bij de beoordeling van het Door de keurder zal deze aangeven welke beproevingen beoogd zijn tijdens de keuring.

De keuring zal ongeveer 1 dag in beslag nemen. De aannemer voorziet in de aanwezigheid en beschikbaarheid van zijn projectleider, een monteur en een besturingstechnicus.

Afkeur, en dus herkeuring van de installatie, is op kosten van de aannemer.



Onregelmatig zijn er kleine onvolkomenheden in het mechanische deel van de installatie te ontdekken, zoals de hiernaast afgebeelde uitloopbeveiliging waarvan de afstand vanaf de keerschijven te groot is om uitlopen te voorkomen. Bij de andere keerschijven is deze onvolkomenheid (nog) niet geconstateerd. In de aanbieding, op grond van de schouw, neemt de aannemer een bedrag op om de installatie op dergelijke details na te lopen en deze onvolkomenheden te verhelpen. Hierbij gaat deze uit van de inzet van een door de aannemer in te schatten aantal werkuren en benodigd kleinmateriaal

De aannemer kan in overleg op afspraak, onder regie van de gebruiker, na opdrachtverlening toegang krijgen tot het gebouw en de installaties.

De aannemer beschikt over aanwezige bouwstroom (vermogen op te geven en gelimiteerd tot beschikbare vermogens) en verlichting.

De aannemer kan tijdens de uitvoeringsperiode gebruik maken van een door de gebruiker aangewezen lunch- en toiletvoorziening.

De aannemer ontvangt een ontruimingsplan van de gebruiker voor zijn VG-plan, in te dienen bij het definitief ontwerp.

In deze uitvraag zijn de portaalbrug, voordoektrek, bioscoopluik, brandscherm en rookluiken buiten beschouwing gelaten deels omdat de laatste gebouwinstallaties zijn en geen theaterinstallaties. De maatregelen aan de portaalbrug, en de mogelijkheden om de voordoektrek te borgen zijn eenvoudig en kunnen naar verwachting in lopende onderhoudsbudgetten de opdrachtgever meegenomen worden.