

Restauratiebestek voor
Stoomlocomotief NS 6513
(bouwjaar 1887)



Opgesteld:

Museumstoomtram Hoorn-Medemblik / Stichting Beheer Museumstoomtram

Hoorn, maart 2007

R.P. van den Broeke

F.M. van den Broeke

Akkoord voor uitvoering:

Hoorn, maart 2007

J. Nieweg
Directeur

M.C.W. van Rijn
Chef Materieel en Werkplaats

B.V. Exploitatiemaatschappij Museumstoomtram Hoorn-Medemblik /
Stichting Museum Stoomtram

Inhoudsopgave:

1. Historie, betekenis en uitgangspunten	3
1.1 Algemene beschrijving en levensloop.....	3
1.2 Historische betekenis	4
1.2.1. Sociaal-economisch	4
1.2.2. Wetenschappelijk/vaktechnisch.....	4
1.2.3. Esthetisch	4
1.3 Representativiteit, representatieve waarde	4
1.3.1. IJkwaarde	4
1.4 Herkomst.....	4
1.4.1. Zeldzaamheid	5
1.4.2. Authenticiteit	5
1.5 Uitgangspunten bij de restauratie	5
1.5.1. Presentatiepotentieel	5
1.5.2. Ensemble.....	5
1.5.3. Documentatie.....	5
1.5.4. Kennis.....	5
1.6 Behoud en beheer	6
1.6.1. Restauratieplan	6
1.6.2. Beheerplan	6
2. Restauratieplan.....	7
2.1 Staat van het object.....	7
2.2 Uitvoering restauratie	7
2.2 Uitvoering restauratie	8
3. Uit te voeren werkzaamheden.....	9
3.1 Onderstel.....	9
3.1.1. Frame	9
3.1.2. Cilinders.....	11
3.1.3. Drijfwerk.....	13
3.1.4. Stoomschuifbeweging	14
3.1.5. Wielstellen	15
3.2 Ketel.....	17
3.2.1. Appendages.....	18
3.2.2. Injecteurs	19
3.2.3. Reguleurstoel.....	20
3.2.4. Overig	21
3.3 Machinistenhuis.....	22
3.4 Remwerk	24
3.4.1. Handrem	24
3.4.2. Luchtdrukrem	24
3.4.3. Vacuümrem.....	27
3.4.5. Mechanisch deel remwerk.....	28
3.5 Overige onderdelen	29
3.5.1. Zandstrooi-installatie	29
3.5.2. Verlichting	30

1. Historie, betekenis en uitgangspunten

1.1 Algemene beschrijving en levensloop

Stoomlocomotief NS 6513 werd in 1887 gebouwd door de Duitse fabrikant Hohenzollern, onder fabrieksnummer 413, om rangeerwerk te verrichten op het terrein van de staalfabriek Haas & Sohn te Sinn bij Siegen in Duitsland. De locomotief is identiek aan de locomotieven die de Staatsspoorwegen en later de Nederlandsche Spoorwegen als serie 6501-6512 gebruikten voor rangeerwerkzaamheden en diensten op de tramlijnen Gouda-Schoonhoven, Ede-Wageningen en in Friesland. De Duitse locomotief werd in 1978 in de collectie van de Museumstoomtram Hoorn-Medemblik opgenomen en zal worden gerestaureerd als locomotief NS 6513. Dat is het volgende nummer uit de serie, waarvan het laatste oorspronkelijke exemplaar in 1937 werd afgevoerd.

Locomotief „Neuhoffnungshutte II" van de staalfabriek Haas & Sohn te Sinn bij Siegen werd in 1887 gebouwd door de Duitse fabrikant Hohenzollern en behoorde tot het standaardtype 'Victor', waarvan de fabriek er in die jaren vele bouwde. Zo uit de catalogus dus! Tussen 1880 en 1889 leverde Hohenzollern drie van dergelijke 'Victors' aan de Maatschappij tot Exploitatie van Staatsspoorwegen in Nederland (met de fabrieksnummers: 128 – 1880, 131 – 1881 en 515 – 1889). Na deze drie machines volgden jaren later nog negen soortgelijke locomotieven in ons land, die de Staatsspoorwegen in eigen beheer liet bouwen in de werkplaats te Tilburg (met de fabrieksnummers 1 t/m 9). De werkplaatsmensen bouwden aan de kleine locs zodra het reguliere onderhoud dat de werkplaats moest uitvoeren, tijdelijk minder werd. Oorspronkelijk droegen ze de nummers 601-612. Later werden de locs omgenummerd in NS 6501-6512. Het waren de kleinste stoomlocomotieven die het spoorwegbedrijf in dienst had. Naast rangeerdiensten werden later ook voor stoomtramdiensten gebruikt.

De Nederlandsche Spoorwegen (en voorgangers) exploiteerden namelijk meerdere stoomtramverbindingen in ons land. Zo waren er tramlijnen tussen Ede en Wageningen en van Gouda naar Schoonhoven. Naast rangeerwerk verrichtte een aantal 6500-en vanaf circa 1914 diensten op deze tramlijnen. Vanaf de jaren 1920 deed een aantal locs dienst op de lijnen van de Nederlandsche Tramweg-Maatschappij in Friesland, waar ze met name goederentransporten trokken. In 1937 werd de laatste 6500 gesloopt.



Door de 'Neuhoffnungshutte II' als volgende NS 6500 (NS 6513) te restaureren, zal er toch een locomotief van dit type in ons land op de baan te zien kunnen zijn. In 1978 werd de loc aan het Museum aangeboden door een Museumspoorlijn te Aschaffenburg. Vanwege de historische betekenis die het type voor ons land heeft, werd de loc aangekocht en naar Hoorn overgebracht. Reeds kort na de verwerving kon in 1980 voor de locomotief een nieuwe ketel, in het kader van arbeidsverruimende maatregelen worden vervaardigd, maar veel werk zal nog moeten gebeuren. Na restauratie zal de loc een van de oudste rijvaardige stoomlocomotieven van Europa zijn, gebouwd in het openingsjaar van de lijn Hoorn-Medemblik!

1.2 Historische betekenis

1.2.1. Sociaal-economisch

Stoomlocomotief NS 6513 is een representant van de kleine industri locomotieven, die werden ingezet op de stoomtramwegen in ons land.

1.2.2. Wetenschappelijk/vaktechnisch

De stoomlocomotieven van het type 'Victor' behoren tot de eerste gestandaardiseerde locomotieven in de wereld, die fabrikanten speciaal voor lichter werk, zoals op industrieterreinen, ontwikkelden. Tot die tijd werden hiervoor eerder afgedankte locomotieven van de spoorwegen gebruikt. Locomotieven voor specifieke toepassingen binnen het railvervoer waren er immers nog niet.

1.2.3. Esthetisch

De locomotief heeft een voor Duitse industrielocs kenmerkende vormgeving. Voornaamste kenmerken hiervan zijn de kolenbakken aan weerszijden van het machinistenhuis; de waterbak tussen het frame en een buitenliggend drijfwerk. In een latere periode zou deze constructie zeer beeldbepalend worden in ons land.

1.2.4. Huidige betekenis

De locomotief heeft een relatief hoge ouderdom in vergelijking met de overige stoomlocomotieven in de zowel in de collectie van het museum als binnen de 'Collectie Nederland', die bijna allen gebouwd zijn in de twintigste eeuw. Doordat met dit object een vroeger deel van de stoomtramgeschiedenis kan worden getoond, speelt de locomotief een belangrijke rol in het vergroten van de attractiewaarde in het Museum.

Na restauratie zal locomotief NS 6513 de oudste dienstvaardige stoomlocomotief in Nederland en omliggende landen zijn.

1.3 Representativiteit, representatieve waarde

1.3.1. Ijkwaarde

Ondanks het feit dat loc NS 6513 nooit in ons land heeft dienst gedaan, beschikt de locomotief toch over een voor de railvervoergeschiedenis in ons land zeer relevante ijkwaarde.

De locomotief van het type 'Victor' heeft daarbij een technische inrichting en vormgeving, die de trend heeft gezet voor de latere industri locomotieven van dit kleine model, die voornamelijk vanuit Duitsland ook op grote schaal bij de Nederlandse industrie, de lokaalspoorwegen en de tramwegen dienst hebben gedaan.

Naast de Staatsspoorwegen, hebben er in de Nederlandse industrie minimaal nog vier 'Victor' locomotieven dienst gedaan. De eerste daarvan werd geleverd in 1878.

1.3.2. Symboolwaarde

De locomotief is het symbool van de eerste periode in de ontwikkeling van het themagebied van het Museum, namelijk de negentiende eeuw. Als rijdende locomotief uit deze periode zal locomotief NS 6513 uniek zijn in ons land.

1.3.3. Schakelwaarde

Niet van toepassing

1.4 Herkomst

Zie algemene beschrijving en levensloop

1.4.1. Zeldzaamheid

Als kleine stoomlocomotief van een type, dat is gebouwd voor rangeer- en later tramdiensten vanaf de negentiende eeuw, is loc NS 6513 in ons land uniek. Na restauratie zal ze de enige rijdende locomotief zijn in ons land, die in de negentiende eeuw is gebouwd.

1.4.2. Authenticiteit

De stoomlocomotief zal bij de restauratie en conservering dienstvaardig worden gerestaureerd. Daarbij zijn de volgende vormen van authenticiteit bepalend:

Conceptuele en functionele authenticiteit: Het oorspronkelijke idee bij de ontwikkeling en bouw van het object was het als tractievoertuig voor het railvervoer te laten functioneren. De presentatie van het object wordt hier bovendien attractiever door.

A-historische authenticiteit: doordat veel aan de locomotief zal moeten worden gereconstrueerd om genoemde vorm van presentatie mogelijk te maken, is op basis van de beschikbare documentatie een punt in de geschiedenis gekozen, dat als referentiekader dient bij de restauratie (zie hiervoor het restauratieplan).

1.5 *Uitgangspunten bij de restauratie*

1.5.1. Presentatiepotentieel

De locomotief zal in combinatie met de andere voertuigen uit de collectie van het Museum de beleving aan het reizen per stoomtram (-trein) in het verleden kunnen laten zien. Door het vervoeren van in dit geval bezoekers aan het museum kan de locomotief het best in zijn oorspronkelijke functie worden getoond en bijdragen aan het vertellen van het verhaal over de geschiedenis van het kleinschalige railvervoer in ons land.

1.5.2. Ensemble

In de collectie van het Museum bevindt zich een aantal goederenwagens, die dienst hebben gedaan bij de Nederlandsche Tramweg-Maatschappij. Met locomotief NS 6513 kan hiermee een goederentram worden gevormd, zoals die gedurende een aantal jaren in Friesland en delen van Drenthe heeft gereden. Het betreft hierbij de gesloten goederenwagens van het type E (5 stuks), gesloten veewagens van het type F (3 stuks) en conducteursbegeleidingswagens type P (2 stuks).

1.5.3. Documentatie

Van de locomotief en het Nederlandse type waartoe deze behoort, is de volgende documentatie aanwezig:

- Bouwtekeningen algemeen plan en details;
- Bouwbestekken en –correspondentie;
- Fotomateriaal;
- Filmmateriaal;
- Verslaglegging van gesprekken met getuigen uit het verleden.

Genoemde bronnen bevinden zich in het Werkplaatsarchief en het Stoomtram Documentatie Centrum van de collectiehouder en in Het Utrechts Archief. Gebruikte literatuur:

- *Herder, H. de, De Nederlandse industri locomotieven;*
- *Overbosch, Ir. S., De Stoomlocomotieven der Nederlandse tramwegen;*
- *Waldorp, H., Onze Nederlandse Stoomlocomotieven;*
- *Werkplaatsverslagen Maatschappij tot Exploitatie van Staatsspoorwegen*

1.5.4. Kennis

Het restaureren en in een dienstvaardige staat onderhouden van deze stoomlocomotief vergt specialistische kennis en vaardigheden. Bij de restauratie komen oude technieken zoals bijvoorbeeld het klinken aan de orde. Het project zal voor een groot deel worden uitgevoerd

door een jonge generatie technici, waardoor op deze wijze de specialistische kennis wordt behouden

1.6 Behoud en beheer

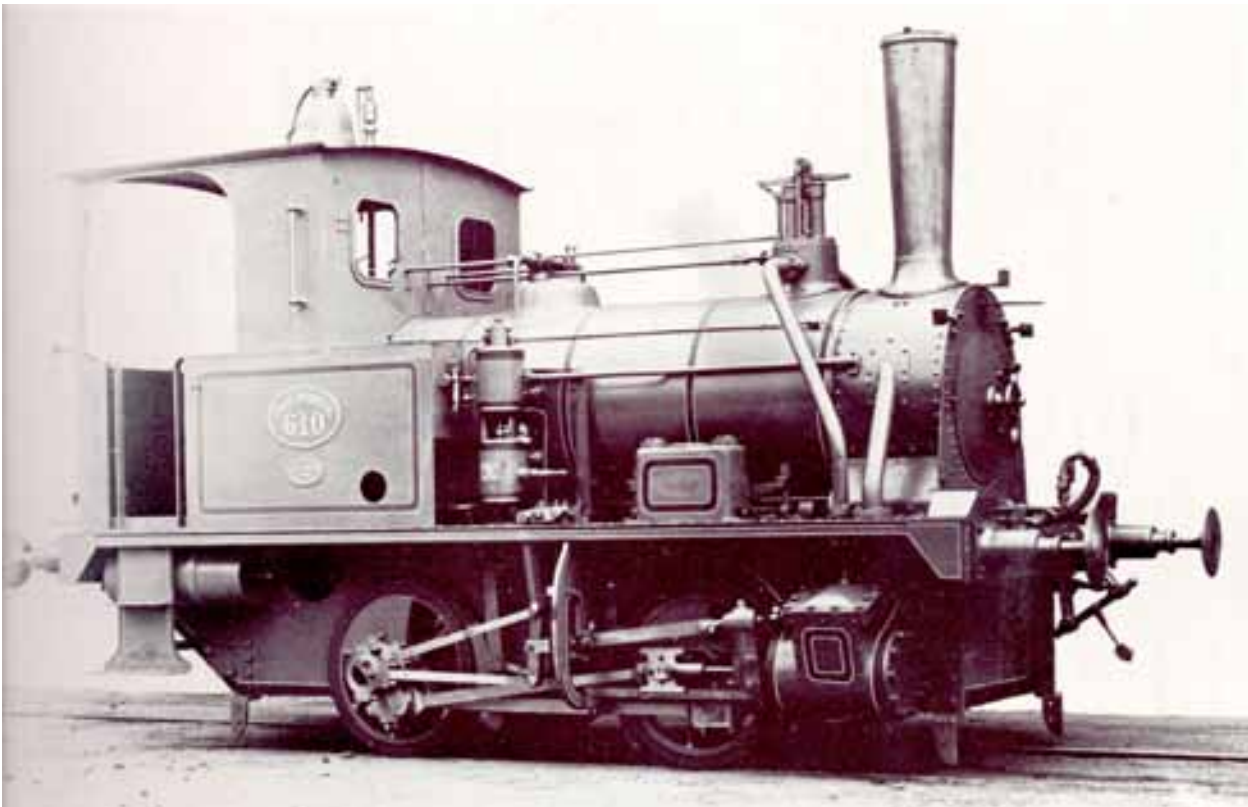
1.6.1. Restauratieplan

Op basis van de hiervoor genoemde uitgangspunten wordt hierachter een restauratieplan opgesteld

1.6.2. Beheerplan

De locomotief zal worden onderhouden conform de andere locomotieven in de collectie, die op hun beurt worden onderhouden conform onderhoudsschema's zoals die in de hoogtijdagen van de stoomtramwegen in ons land werden toegepast. Op deze wijze kan de locomotief niet alleen op een historisch verantwoorde wijze worden gebruikt, maar wordt in de dagelijkse onderhoudsroutines ook aandacht besteed aan de uiterlijke en technische verzorging van het object.

Door het eigendom in een Stichting en Geregistreerd Museum is langdurig behoud gegarandeerd.



2. Restauratieplan

2.1 Staat van het object

Momenteel is de locomotief gedemonteerd om de technische staat ervan vast te kunnen stellen.

Uit het onderzoek is gebleken dat van de originele locomotief uit het bouwjaar 1887 het onderstel nog redelijk compleet aanwezig is. Dit bestaat uit het frame, wielen, drijfwerk, stoomschuifbeweging en cilinderblokken.

Na verwerving van de locomotief door het museum in 1978 is in 1980 reeds een nieuwe stoomketel ontworpen en gemaakt. Van de oorspronkelijke appendages is niets meer aanwezig.

Het machinistenhuis dat op de locomotief nog aanwezig was, is slechts gedeeltelijk origineel en voor een belangrijk deel vernieuwd.

De algemene conditie van het onderstel van de locomotief laat zich omschrijven als zeer versleten. Verder was de oorspronkelijke stoomketel dusdanig versleten dat reparatie en veilig hergebruik niet meer mogelijk was.

Om de locomotief als dienstvaardig te kunnen presenteren in ons museum zal een grondige restauratie moeten plaatsvinden conform de daarvoor geldende uitgangspunten, waarbij dus zoveel mogelijk oorspronkelijke onderdelen worden hergebruikt. Daar waar vernieuwing noodzakelijk is zullen zoveel mogelijk het oorspronkelijke ontwerp en oorspronkelijke technieken worden gebruikt.



2.2 Uitvoering restauratie

De locomotief wordt gerestaureerd als representant van de locomotieven zoals die bij de Staatsspoorwegen en later de Nederlandsche Spoorwegen in eigendom zijn geweest. Gekozen is voor een uitvoering waarin de locomotieven voor stoomtramdiensten werden gebruikt (het thema van het Museum). Dit betreft de periode vanaf 1914.

Deze uitvoering bestond uit de nog aanwezige beschildering van de Staatsspoorwegen met kenmerkende petroleumlampen. Wel was vanaf 1920 de bronzen nummerplaat van de Nederlandsche Spoorwegen aangebracht en was het oorspronkelijke Staatsspoornummer geschilderd nog aanwezig, maar doorgestreept. Door de locomotief in de staat anno 1920 te restaureren kan bovendien de geschiedenis van de overgang tussen beide spoorwegmaatschappijen worden belicht.

Belangrijke kenmerken van de voor stoomtramdiensten ingerichte locomotieven zijn, naast het gebruikelijk aanwezige spoorweg trek- en stootwerk en luchtberemming, de aanwezigheid van tramweg trek- en stootwerk in combinatie met vacuümremmen.



Voor de uitvoering van de restauratie zal de conceptueel en functioneel authentieke toestand van het object het uitgangspunt zijn. Door veranderde regelgeving, technieken en materialen, inzichten de dagelijkse dienstuitvoering met het object is het onvermijdelijk om op onderdelen wijzigingen ten opzichte van het origineel door te voeren. Er is tussen 1887 en 2006 immers het een en ander op dit gebied veranderd!

De volgende normen en regels kunnen een noodzaak tot afwijkingen tot gevolg hebben:

- Regelgeving door drukvaten, waardoor de constructies van de oorspronkelijke stoomketel niet meer toegepast mogen worden;
- Normen volgens HRN, waarin technische eisen en normen vastliggen voor het toelaten van voertuigen in de dienstuitvoering;
- Overige wetgeving;

3. Uit te voeren werkzaamheden

3.1 Onderstel

3.1.1. Frame

Het nog aanwezig originele frame blijkt in bijzonder slechte staat te verkeren.



Doordat de bakken met daarin de watervoorraad onderdeel vormen van het frame, en er in het verleden geen coating als bescherming is gebruikt, zijn het frame en de klinkverbindingen zwaar aangetast. Verder is het frame uit te dun en laagwaardig staal vervaardigd, waardoor een grote kromming in de lengterichting (tot 13mm) en in de hoogterichting (tot 5mm) is opgetreden. Ter plekke van de grootste optredende belastingen (bij de scheenpoorten) zijn aan beide zijden van het frame scheuren ontstaan welke op provisorische wijze zijn gerepareerd in het verleden. Deze reparaties laten inmiddels nieuwe scheurvorming zien.



Scheurvorming scheenpoort rechts



Scheurvorming scheenpoort links



Corrosievorming binnenzijde frame, onderdeel van de waterbakken.



Leiplaat

De enige oplossing om de problemen met het frame te ondervangen is een gedeeltelijke reconstructie en hierbij de bij de Staatsspoorwegen toegepaste frame versterkingen opnieuw aan te brengen. Reparatie is geen optie omdat het gebruikte staalkwaliteit uit 1887 onbetrouwbaar is bovendien van een hoog koolstofgehalte is. Hierdoor zijn noodzakelijke reparaties d.m.v. lassen niet goed uit te voeren, omdat er geen betrouwbare lassen gemaakt kunnen worden. Bovendien is de combinatie van lage staalkwaliteit en ontwerpfouten (die reeds bij de Staatsspoorwegen zijn ondervangen) geen betrouwbaar frame dat aan hedendaagse veiligheids- en betrouwbaarheidseisen voldoet. Van het oorspronkelijke frame kunnen wel de karakteristieke leiplaten worden hergebruikt. Verder zal het te reconstrueren frame geheel volgens de afmetingen en met de details van het oorspronkelijke frame worden vervaardigd. Het frame zal ook geheel op oorspronkelijke wijze worden geklonken.

Tot de verdere werkzaamheden behoren:

- reconstrueren van buffers volgens het model Staatsspoorwegen;
- reviseren en aanbrengen van spoor en tramweg trekwerk en tramweg middenbuffers.

3.1.2. Cilinders

Beide originele cilindergietstukken zijn nog aanwezig. Voor deze onderdelen geldt ook dat zij versleten zijn. De gietstukken zijn losgenomen van het frame om een de noodzakelijke werkzaamheden goed in kaart te kunnen brengen.



Gebleken is dat er een groot defect is aan het rechter cilindergietstuk. Aan de framezijde van het gietstuk blijkt de wand van de cilinder over een groot deel weggeslagen te zijn, waarschijnlijk ten gevolge van een gietfout. Dit is in het verleden gerepareerd door het aanbrengen van een cilindervoering. Deze cilindervoering is echter niet over de volledige lengte van de cilinder aangebracht waardoor er lekkage tussen de voering en het gietstuk is ontstaan. Om dit te ondervangen zal een geheel nieuwe voering aangebracht moeten worden in dit gietstuk, na verwijdering van de aanwezige voering.

Bij het linker cilindergietstuk zal eveneens een voering moeten worden aangebracht om tot een gelijke cilinderdiameter te komen als bij het rechter gietstuk. Dit is noodzakelijk om een gelijke krachtsverdeling tussen linker en rechter cilinder te verkrijgen.

Verdere werkzaamheden bestaan uit:

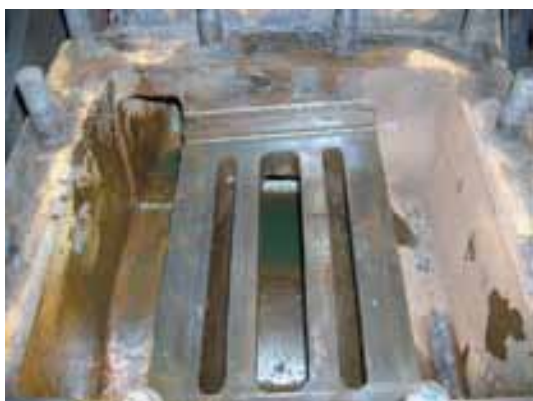
- Nabewerken van de bakschuifspiegels, welke in de loop der tijd hol zijn uitgesleten.
- Bij het rechter gietstuk, het nabewerken van het montagevlak met het frame wegens een te grote afstand tussen hartlijn cilinder en hartlijn kruktaf;
- Nabewerken van de cilinder- en schuifkast stopbussen, in verband met de plaatsing van metalieke pakkingen ter vervanging van de inmiddels verboden asbestkoortafdichtingen;
- Nabewerken van de aansluitingen t.b.v. de stoom toe- en afvoer. Deze zijn door lekkages versleten;
- Aanpassing van de smering door aansluiting op centrale, mechanisch aangedreven smeerpers;



Weggeslagen cilinderwand



Aangebrachte cilindervoering



Spiegel



Aansluitingen stoom toe- en afvoer

3.1.3. Drijfwerk

Het complete drijfwerk van de locomotief is nog aanwezig, maar is eveneens sterk aangetast door het gebruik door de jaren heen.

Een aantal zaken zal gereconstrueerd of hersteld moeten worden. Alle onderdelen behoeven een algehele restauratie.

De volgende werkzaamheden zullen worden uitgevoerd:

- Reconstrueren van alle leibanen, omdat deze zijn versleten door de geharde slijtlaag heen;
- Controleren en eventueel herstellen van gelaste scheur in rechter kruiskop;
- Vernieuwen van zuigers, daar de diameter van de cilinders zal wijzigen door het aanbrengen van de cilindervoeringen;
- Vernieuwen van de zuigerstangen, omdat de aanwezige te klein in diameter zijn geworden en te onzuiver om de metalieke afdichtingen toe te kunnen passen;
- Vernieuwen van alle aanwezig lagers in kruiskoppen, drijfstangen en koppelstangen;
- Ontroesten en blank polijsten van de diverse onderdelen;



Rechter kruishoofd



Linker (gerepareerd) kruishoofd



Koppelstang

3.1.4. Stoomschuifbeweging

De locomotief is uitgevoerd met de stoomschuifbeweging volgens het systeem Allan. Deze stoomschuifbeweging is nog volledig aanwezig en verkeert in redelijke staat. Alleen de aanwezige 'scharen' zullen niet opnieuw gebruikt kunnen worden, omdat er scheurvorming rond de pengaten is opgetreden en omdat de geharde loopvlakken zijn versleten.

De volgende werkzaamheden zullen hieraan moeten worden uitgevoerd:

- Richten van verbogen stangen;
- Excentriekringen nabewerken en voorzien van bronzen voeringen voor de loopvlakken;
- Nabewerken van de loopvlakken van de excentrieken;
- Opnieuw aanmaken van scharen;
- Diverse gaten ruimen en pennen vernieuwen;
- Richten van tuimelas en kopspieën vernieuwen;
- Oplassen en nabewerken tandheugel van ganghandel;
- Oplassen en nabewerken stelstang van verlengde schuifstang i.v.m. geleiding;
- Ontroesten en blank polijsten van de diverse onderdelen;



Schaar, met verlengde schuifstang



Excentrieken

3.1.5. Wielstellen

De locomotief is uitgevoerd met een tweetal wielassen met hieraan spaakwielen, wielbanden en kruktappen en bij de achteras ook de contrakruk. Verder behoren hiertoe de wielaslagers met de aspotten en bladveren.



Het intensieve gebruik van de locomotief in het verleden is hier bijzonder goed aan af te zien. De aanwezige wielbanden op de locomotief zijn tot afkeurmaat afgedraaid en het nog aanwezige profiel bevindt zich op de grens van afkeur. Verder zijn de lagerloopvlakken van de assen versleten en bovendien zwaar gegroefd. Dit zelfde geldt voor de aanwezige kruktappen in de wielen.

Van de aslagers geldt dat de bronzen lagerschalen ten gevolge van de gegroefde asloopvlakken zwaar zijn aangetast. De aspotten zijn echter niet beschadigd en kunnen opnieuw worden gebruikt.

Voor de restauratie van deze onderdelen geldt dat de kenmerkende spaakwielen hergebruikt kunnen worden. De overige onderdelen zullen grotendeels gereconstrueerd moeten worden. Hierbij zal het oorspronkelijke ontwerp worden gevolgd.

De volgende werkzaamheden zullen hieraan worden uitgevoerd:

- Verwijderen van wielassen, kruktappen en wielbanden;
- Vernieuwen en opkrimpen van de assen;
- Vernieuwen, omleggen en afdraaien van nieuwe wielbanden met sprengingen en aan buitenzijde glad gedraaid;
- Aanmaken en inpersen van nieuwe kruktappen;
- Nieuwe contrakrukken met demontabele sluiting op kruktappen in verband met toekomstig afdraaien van wielbanden;
- Vernieuwen van aslagers en glijdstukken van aspotten;

- Aanmaak van nieuwe onderpotten met aangepaste smeerkussens;
- Vernieuwen van bladveren;



Spaakwiel met kruktaf en kontrakruk



Versleten en gegroefde kruktaf



Gegroefde loopvlak met lagerschaal



Contrafuk, vast aangebracht op kruktaf

3.2 Ketel

De bij de verwerving van de locomotief door de museumstoomtram in 1978 nog aanwezige geklonken stoomketel bleek in een bijzonder slechte staat te verkeren. Dit ondanks het feit de kort hiervoor deze ketel nog was gebruikt. Op een aantal bijzonder cruciale plekken bleek de ketel ernstige en gevaarlijke gebreken, zoals scheurvorming te vertonen.

Op dat moment is besloten een nieuwe stoomketel te laten maken. Deze is geheel als gelaste ketel uitgevoerd, omdat volgens de regelgeving (drukvatenbesluit) geen nieuwe geklonken ketels mogen worden vervaardigd.



Hoewel de nieuwe ketel extern dezelfde afmetingen bezit als de oorspronkelijke ketel, zijn toch de nodige concessies gedaan aan de plaatsing en de soort appendage aansluitingen. Omdat een nauwkeurige reconstructie van het oorspronkelijke ontwerp als uitgangspunt dient, zullen deze eerder gedane concessies ongedaan gemaakt worden. Doordat de ketel van beplating wordt voorzien is het ontbreken van de historische klinkverbindingen niet waarneembaar.

De volgende werkzaamheden zullen aan de nieuwe ketel uitgevoerd moeten worden:

- Verwijderen diverse aansluitflenzen van de achterzijde buitenvuurkist;
- Vervaardigen en inlassen nieuwe aansluitflenzen, welke dichter op achterplaat zullen zitten;
- Vervangen constructie knevels mangatdeksel om ruimte te bieden voor beplating en stoomaansluiting luchtpomp en stoomverwarming;
- Aanmaken van waspluggen en loodnagel;
- Aanbrengen van diverse gaten t.b.v. schoorsteen en stoomafvoerpijpen in rookkast;
- Aanbrengen van de originele schoorsteen met bijbehorende exhaust;
- Vonkenvanger inrichting in rookkast aanbrengen;

3.2.1. Appendages

Daar waar mogelijk zal de lay-out en het type appendages worden gebruikt dat bij de SS / NS aanwezig was op de locomotief. Hierbij worden een tweetal concessies gedaan, namelijk voor het type peilglazen (onveilig) en de toepassing van spindelafsluiters in plaats van plugkranen (betrouwbaarheid).

Door de modificatie van de flensaansluitingen op de ketel wordt het mogelijk de appendages op de oorspronkelijk posities aan te brengen. Voor de toe te passen spindelafsluiters zal gebruik gemaakt worden van bronzen versies, waardoor een oorspronkelijk beeld ontstaat. Verder zullen de gebruikte manometers op de oorspronkelijke plek worden aangebracht.



Proefplaatsing peilglazen



Proefplaatsing conform origineel van afsluiters

3.2.2. Injecteurs

Voor de injecteurs zullen de oorspronkelijke injecteurs van het type “Gresham & Craven combination injectors” worden gereconstrueerd. Deze injecteurs zijn bijzonder kenmerkend voor bijna alle stoomlocomotieven van de Nederlandsche Spoorwegen en haar voorgangers. Zij zijn geheel van brons vervaardigd en zijn op een bijzonder prominente plek op de achterzijde van de buitenvuurkist aangebracht.



Deze Gresham & Craven injecteurs zijn niet meer te verkrijgen en van het bijzonder complexe gietstuk zijn, ondanks uitgebreid internationaal speurwerk, geen gietmallen meer beschikbaar. Van de in de collectie aanwezige NS stoomlocomotief 7742 is een oorspronkelijke Gresham & Craven injecteur nog aanwezig. Hiervan kan het gietstuk worden ingemeten en hiermee zal zeer gedetailleerd een gietmal worden gereconstrueerd. Deze gietmal kan worden benut voor het gieten van nieuwe injecteurs volgens dit model welke ook toe te passen zijn voor andere restauratieprojecten.

Buiten het gietstuk van het injecteurhuis zullen verder nog vele precisie onderdelen moeten worden vervaardigd om tot werkende en betrouwbare injecteurs te komen.

3.2.3. Regulateurstoel

Als belangrijk, beeldbepalend origineel onderdeel zal de regulateurstoel met veiligheidskleppen worden hergebruikt. Dit onderdeel vormt een unieke constructie voor dit type locomotief, omdat normaal gesproken een stoomdom met een interne reguleur werd toegepast. Als één van de weinige type locomotieven waren de stoomtoevoerpijpen tussen de ketel en de cilinders niet intern (door de ketel en rookkast) maar buiten langs de ketel aangebracht. De gegoten regulateurstoel, welke zich op de ketel bevindt, vormt de kern van deze constructie. De hoofdstoomafsluiter en de aansluiting voor de buitenliggende stoompijpen vormen één gietstuk. De bediening van de afsluiter loopt hierbij ongebruikelijk ook buiten de ketel naar het machinistenhuis in plaats van door de ketel heen.

Het afsluitdeksel van deze constructie wordt gevormd door het veiligheidstoestel van de ketel.



De gehele gegoten constructie bevindt zich in een redelijke staat en behoeft slechts enig restauratiewerk. De werkzaamheden zullen voornamelijk bestaan uit het vlakken van de reguleur spiegel en schuif. Verder zal het veiligheidstoestel voorzien moeten worden van nieuwe klepvoeringen en een nieuwe veer. Tot slot zal het in het oog springende systeem voor het handmatig lichten van de kleppen worden aangemaakt.



Veiligheidstoestel



Reguleurstoel

3.2.4.Overig

Buiten bovengenoemde werkzaamheden zullen ook nog de volgende werkzaamheden moeten worden uitgevoerd:

- Vervaardigen nieuwe afsluiters volgens NS type voor de stoomverwarming en luchtpomp;
- Vervaardigen gegoten aansluitingen voor aansluiting blazer op rookkast en afvoer luchtpomp op rookkast;
- Divers leidingwerk;
- Vervaardigen ketelbeplating;
- Vervaardigen messing beplating voor domdeksel en reguleurstoel;
- Vervaardigen messing overgangsring tussen beplating buitenvuurkist en achterplaat;
- Vervaardigen van een asbak;

3.3 Machinistenhuis

Het op de locomotief aanwezige machinistenhuis is nog slechts deels origineel. In de loop de geschiedenis zijn de nodige delen hiervan vernieuwd. Deze vernieuwingen moeten, gelet op de kwaliteit van het werk, meer als noodreparaties worden gezien. Nog originele delen van het machinistenhuis zijn zodanig doorgeroest of gedeukt dat hergebruik hiervan niet meer mogelijk is.



Voor de restauratie van de locomotief zal er een machinistenhuis moeten worden gereconstrueerd. Hierbij zal zonder concessies het oorspronkelijke ontwerp worden gevolgd en zal de gehele constructie op ambachtelijke wijze worden geklonken. Van het originele machinistenhuis kunnen wel de opvallende onderdelen zoals de raampartijen en de zwaar uitgevoerde handgrepen worden hergebruikt. Als afwerking zal het machinistenhuis aan de zijkanten en achterzijde worden voorzien van de oorspronkelijke beschermingszeilen.

Bij de reconstructie zullen onder andere de bijzondere interne vorm van de kolenbakken worden teruggebracht. Verder zal als bijzonder kenmerk de open achterzijde van het machinistenhuis worden hersteld. Deze voor dit type locomotieven, in de beginfase, kenmerkende verschijningsvorm biedt de bezoeker onderweg een goed beeld te geven van de werkzaamheden van het locomotiefpersoneel en de werking van de stoomlocomotief. Verder laat het duidelijk zien aan welke werkomstandigheden mensen in die tijd (wintermaanden) werden blootgesteld.

Indien blijkt dat het gebruik van de locomotief in de wintermaanden onpraktisch is door de open achterzijde zal alternatief een afneembare achterplaat worden geconstrueerd volgens origineel model welke afhankelijk van de situatie kan worden aangebracht.



Open achterzijde machinistenhuis



Detail slechte conditie origineel plaatwerk

3.4 Remwerk

Zoals bij de uitgangspunten van de restauratie reeds vermeld zal de locomotief worden gerestaureerd met een dubbel remsysteem naast de altijd aanwezige handrem. Loc NS 6504 was als zodanig uitgerust. Voor de beremming van de locomotief en trein zal het indirect werkende luchtdruksysteem volgens Westinghouse worden aangebracht en het vacuümremsysteem. Op dit moment is er alleen een naderhand aangebracht luchtdruksysteem op de locomotief aanwezig met onderdelen welke sterk afwijken van de onderdelen zoals bij de NS of SS.

3.4.1. Handrem

De aanwezige handrem op de locomotief bestaat uit een valrem welke tegen de achterzijde van het machinistenhuis is aangebracht. Dit systeem is afwijkend van het te reconstrueren systeem. Bij dit systeem zal een slinger op een schroefspindel worden aangebracht tegen de achterwand van de linker kolenbak. De slinger was hierbij deels scharnierend uitgevoerd om ruimte te besparen als de handrem niet werd gebruikt.

3.4.2. Luchtdrukrem

Het op de locomotief aanwezige luchtremstelsel is reeds in de loop der tijd verwijderd. Het te reconstrueren systeem zal gebruik maken van zoveel mogelijk authentieke bij NS en SS gebruikte originele onderdelen welke reeds bij de museumstoomtram aanwezig zijn.

Luchtpomp

Voor de reconstructie van het systeem is er reeds de beschikking over een van de NS afkomstige originele enkeltraps luchtpomp. Deze pomp is van het type dat werd toegepast op de locomotieven van dit type.



In collectie aanwezig originele NS luchtpomp



Plaatsing luchtpomp op locomotief type 6500

Voor het hergebruiken zal deze luchtpomp moeten worden gereviseerd. De pomp is reeds voor onderzoek uiteengenomen en de volgende werkzaamheden zullen moeten worden uitgevoerd:

- Uitdraaien cilinderwand stoomcilinder;
- Opzuiveren cilinderwand luchtcilinder;
- Uitkotteren van cilinder bakschuif;
- Vlakken van bakschuif;
- Vernieuwen stuurschuif en inschuren op wand;
- Vernieuwen van alle zuigerveren van de schuiven en de cilinders;
- Afdraaien zuigerstang en aanbrengen metalieke pakkingen;
- Reviseren kleppen;

Verder zijn aanwezig originele onderdelen voor de smering van de luchtpomp. Hieronder vallen een handpomp, een smeertoestel volgens het systeem Roscoe en een smeertoestel voor de smering van de luchtcilinder. Al deze onderdelen behoeven een revisie of reconstructie voordat ze kunnen worden hergebruikt.

Drukregelaar

Voor de regeling van de luchtpomp zal een drukregelaar worden gebruikt. Het type zoals gebruikt op de NS / SS locomotieven is reeds voor meerdere locomotieven geheel gereconstrueerd en kan zonder verdere werkzaamheden worden gebruikt.

Remkranen

Op de locomotief zijn twee typen remkranen aanwezig. Eén voor de beremming van de trein en één een direct werkende remkraan voor de beremming van de locomotief. Van beide typen remkranen zijn originele NS / SS exemplaren in bezit van de museumstoomtram. Deze kunnen na revisie worden aangebracht.



Locremkraan en treinremkraan bij proefplaatsing op locomotief

Hoofdreservoirs

Oorspronkelijk beschikte de locomotieven over een tweetal hoofdreservoirs welke aan beide zijden van de locomotief onder de kolenbakken en deels achter de tree-ijzers waren aangebracht. Opvallend detail hierbij was dat de uiteinden van de reservoirs waren voorzien van holle bodems. Deze constructie zal geheel worden teruggebracht.



Plaatsing hoofdreservoir

Overige onderdelen

Voor de overige onderdelen zijn bij de Museumstoomtram originele NS kopkranen aanwezig welke kunnen worden gebruikt na revisie. Verder zal een standaard, reeds gereviseerde, luchtremcilinder worden aangebracht in combinatie met tripleklep en wisselklep. Tot slot zal nog een grote hoeveelheid leidingwerk moeten worden aangebracht.

3.4.3. Vacuümrem

Het vacuümremsysteem dat zal worden aangebracht, is van oorsprong niet aanwezig geweest op deze locomotief (wel op de locs serie NS 6501 t/m 6509 en 6512) en zal als geheel moeten worden aangebracht.

Vacuümejecteur

De museumstoomtram beschikt over een vacuümejecteur waarmee het benodigde vacuüm voor de beremming van de trein kan worden gecreëerd. Deze ejecteur van het type "Gresham & Craven dreadnought" is afkomstig van de NS / SS en vormt dus een origineel onderdeel. De algehele staat van dit onderdeel is goed te noemen, alleen de ejecteurkegels ontbreken en zullen moeten worden vernieuwd en de spiegel van de bedieningsklep moeten worden geslepen. Verder zal het bronzen huis moeten worden nabewerkt en worden gepolijst.

De ejecteur zal op de oorspronkelijke plaats, bovenop de kolenbak aan machinistenzijde, worden aangebracht.



Vacuümejecteur bij de proefplaatsing op de locomotief

Dampontsnapper

Als bijzonder beeldbepalend onderdeel van NS / SS locomotieven, die zijn voorzien van een vacuümremsysteem geldt de zogenaamde dampontsnapper. Dit onderdeel dient er voor om de afgewerkte stoom van de vacuümejecteur qua geluid te dempen en water en stoom te scheiden ter voorkoming van overlast voor reizigers. Dit onderdeel is niet meer aanwezig maar zal worden gereconstrueerd, gelijk aan de dampontsnapper welke op locomotief 7742 van de Museumstoomtram aanwezig is.

Vacuümremcilinder

De voor dit systeem noodzakelijke vacuümremcilinder is niet aanwezig. Exemplaren met exact de juiste afmetingen zijn nog bij de Zwitsere spoorwegen aanwezig en hier is reeds een geschikt en bedrijfsklaar exemplaar verworven.

Overige onderdelen

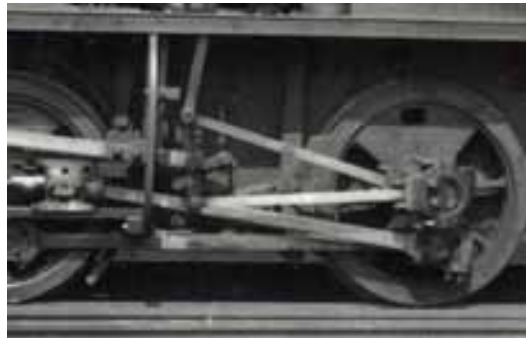
Naast genoemde belangrijke elementen zullen voor de completering van het systeem de nodige kleinere onderdelen moeten worden aangebracht. Eén hiervan is het verwerven van het juiste type vacuümslang met koppelingen voor het doorverbinden met de trein. Tot slot zal nog een grote hoeveelheid leidingwerk moeten worden aangebracht.

3.4.5. Mechanisch deel remwerk

Het op de locomotief aanwezig mechanische gedeelte van het remwerk komt in grote lijnen niet overeen met het systeem zoals gereconstrueerd zal worden. Aanwezig zijn een tweetal remblokken op elk van de achterwielen, terwijl bij NS / SS de remblokken aan de voorzijde van de achterwielen en aan de achterzijde van de voorwielen was aangebracht. De overbrenging van de remcilinders en de handrem geschiedt via een centrale as welke weer de remblokken op de achteras bedient. De verbinding tussen de remblokken tussen achteras en vooras geschiedt door een opvallende constructie van aan elke zijde van het frame een tweetal remspanners met een tuimelas. Dit gehele systeem van stangen zal conform originele tekeningen worden aangemaakt.



Aanwezige remblokken



Remblokken met tuimelas bij NS / SS

3.5 Overige onderdelen

3.5.1. Zandstrooi-installatie

Opvallend onderdeel van de locomotief is de zandstrooi-installatie, die werkt op de voorwielen om te zorgen voor voldoende grip op de wielen bij gladde rails.

De installatie wordt gevormd door een tweetal gietijzeren kasten welke boven de voorwielen aan beide zijden van de locomotief op de voetenplaat zijn geplaatst. Door middel van een stangenstelsel kan vanuit het machinistenhuis afhankelijk van de rijrichting aan de voorzijde of aan de achterzijde van de wielen zand op de rails worden gestrooid.



Zandstrooi-installatie boven voorwiel op voetenplaat

Omdat deze installatie niet aanwezig was op de te restaureren locomotief zal de installatie als geheel moeten worden gereconstrueerd. Belangrijkste en meest complexe onderdelen hierbij zijn de kasten welke op de voetenplaat worden aangebracht. Om deze te vervaardigen zal een gietmal moeten worden gemaakt en zullen een tweetal gietstukken moeten worden gegoten. Verder zal dit gietstuk nabewerkt moeten worden en voorzien worden van schuiven om het strooien te controleren. Het aanmaken van het stangenstelsel voor de bediening en de pijpen voor het transport van het zand naar de wielen behoren tevens tot de werkzaamheden.

3.5.2. Verlichting

In de tijdsperiode waarin de locomotief zal worden gerestaureerd was dit type locomotief voorzien van een tweetal petroleumlantaarns volgens het model Staatsspoorwegen. Dit model was afwijkend van het latere model zoals gebruikt bij de Nederlandsche Spoorwegen. Met name de beugel voor het tillen van de lantaarn en de bolvormige rookgasafvoer.

Voor de restauratie kan gebruik gemaakt worden van een tweetal lantaarns welke in het museum aanwezig zijn van het model NS. Door aanpassing van de beugel en de rookgasafvoer kan het juiste model lantaarn worden verkregen.

Verder zullen op de locomotief aan de voorzijde en aan de achterzijde lantaarnijzers worden aangebracht waarop de lantaarns geplaatst worden. Deze zullen worden voorzien van de houten blokken welke kenmerkend zijn bij toepassing van de lantaarns van het model staatsspoorwegen.

