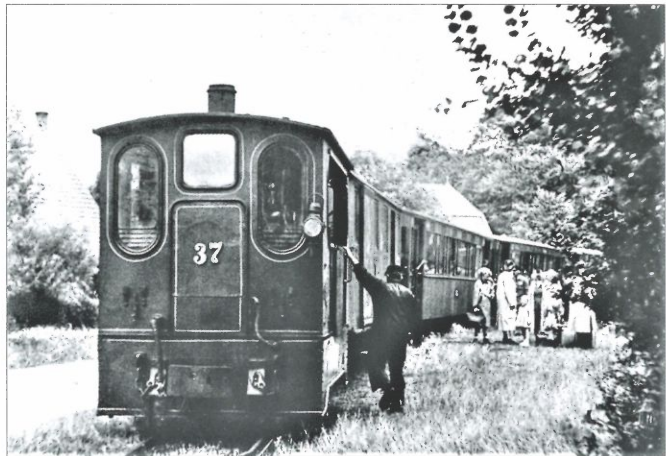


# EEN KETEL VOOR LOC 37

deel 2

In het vorige nummer van *De Tramkoerier* zijn we met zevenmijlslaarzen door de geschiedenis van de ketelbouw heengegaan, waarbij echter wel werd stilgestaan bij enkele interessante details en bouwwijzen. In dit tweede deel ligt het zwaartepunt bij de bouw van de ketel voor loc 37 zelf. Tussen haakjes de nummers van diverse onderdelen, die zijn te vinden op de overzichtstekeningen.



Een toekomstbeeld uit ons archief: loc 37 in actie! Deze foto van loc 37 met tram is na de oorlog genomen in Renesse.

## Over-dimensionering

Ketels, drukvaten, verkeersbruggen: alles wordt tegenwoordig met computerprogramma's berekend, ook de standaardtoleranties (wanddikten van buizen, ketels en drukvaten, liftkabels e.d.). Een wand of kabel moet – uiteraard – altijd dikker zijn dan precies berekend voor de maximale krachten die erop inwerken. Als een kabel (met een bepaalde, gegarandeerde treksterkte) een tolerantie heeft van 200 procent, dan knapt die kabel pas bij de dubbele waarde van de gegarandeerde treksterkte. Zo is het ook bij stalen ketelplaten: bij een tolerantie van 200 procent scheuren die pas bij een druk die het dubbele is van de druk waarvoor die platen in de praktijk zijn bedoeld. In vroeger jaren konden de ontwerpers de sterkte van materialen (van zeer diverse samenstelling en met verontreinigingen) minder goed berekenen. De in de negentiende eeuw gehanteerde sterkte-tabellen waren dan ook voornamelijk gebaseerd op proefondervindelijke constatering van de breek-, scheur- en buigmomenten van de materialen. Tegenwoordig kan men aan de hand van een materiaal-analyse, ingevoerd in een computerprogramma, precies bepalen hoe een plaat of kabel zich in de praktijk zal gedragen en hoe dik deze moet zijn voor de toepassing, het doel. Dat was vroeger allemaal veel minder exact.

Gelet op het voorgaande zal het geen verbazing wekken dat vroeger het zekere voor het onzekere werd genomen en dat dit tot gevolg had dat kabels en ketelwanden dikker werden uitgevoerd dan strikt noodzakelijk. Oude, geklonken stoomketels waren dan ook vaak zwaarder dan de tegenwoordige gelaste exemplaren, waarbij zeker ook de extra montage-materialen van vroeger een rol speelden (klinknagels, overlappende naden, extra strippen bij naden).

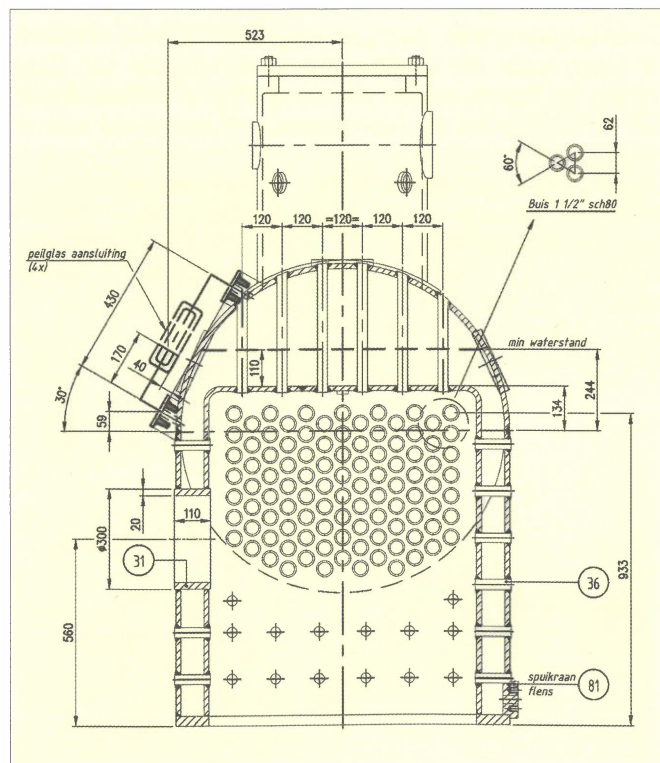
De RTM wil een degelijke ketel hebben voor loc 37 en daarbij helpt zeker een lichte over-dimensionering. Als je wilt dat een ketel lang meegaat, dan moet je kiezen voor een ruime corrosietoeslag. Een corrosietoeslag houdt in dat een deel van de dikte mag wegroesten <sup>1)</sup> voordat de minimaal toegestane wanddikte voor de ontwerpdruk wordt bereikt. Bij een stoomketel van dit formaat en dit doel wordt meestal voor een

toeslag van 1 mm gekozen. Bij de ketel van loc 37 is echter gekozen voor een corrosietoeslag van 2 mm op alle wanden enz. De ketels voor de locomotieven 50, 54 en 56 zijn gebouwd voor een maximale ontwerpdruk van 16 barg (waarbij de maximale bedrijfsspanning werd bepaald en afgesteld op 14 barg). De ketel voor loc 37 is gebouwd voor een maximale ontwerpdruk van 16,5 barg, waarbij de maximale bedrijfsspanning wordt afgesteld op 14 barg. Dus de over-dimensionering is niet alleen terug te voeren op de corrosietoeslag, maar ook op het feit dat het ontwerp feitelijk een hogere druk zou kunnen hebben.

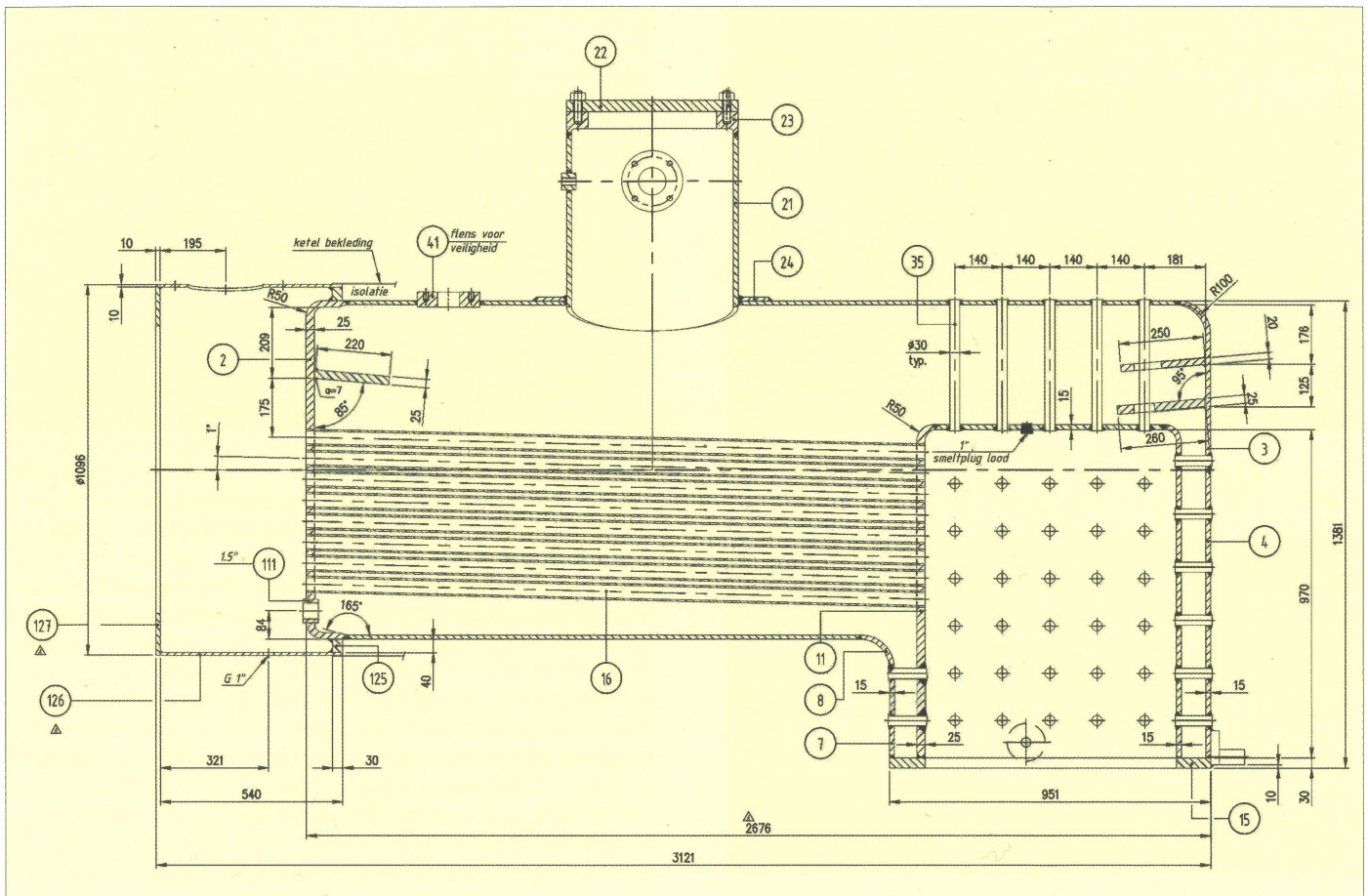
Zoals gezegd: de gedachte achter een kleine over-dimensionering is om een hopelijk langere levensduur te bewerkstelligen. Niet alleen de corrosie-toeslag biedt de mogelijkheid om in te leveren op de wanddikte, maar ook het ontwerp voor een wat hogere druk dan de uiteindelijke werkdruk biedt extra ingebouwd wisselgeld. Immers, de materiaalstress waar de platen en lassen aan worden blootgesteld door de hitte en de druk is lager dan het niveau dat de ketel aankan. Ik hoop van ganser harte dat de huidige generatie van jonge RTM-ers over 30-40 jaar kan zeggen dat deze ketel een goede investering is geweest!

## De ronde ketel

De ronde ketel van loc 37 bestaat uit een rond gewalste plaat van 12 mm dikte, waarvan de einden aan elkaar zijn gelast, zodat een grote buis ontstaat (diameter 1000 mm). Bovenin zit een gat voor de dom. In de ronde ketel is één pijpenplaat bevestigd (waarin de vlampijpen zijn aangebracht) en wel aan de voorzijde, bij de rookkast. (De andere pijpenplaat vormt de voorzijde van de binnenvuurkist.) De pijpenplaten moeten behoorlijk dik zijn – in ons geval bedraagt de dikte 25 mm – want die platen zijn natuurlijk verzwakt door al die gaten. In jargon: de 'dammetjes' tussen de gaten moeten genoeg 'vlees' hebben voor de stevigte. De voor-pijpenplaat heeft zijn vorm



Dwarsdoorsnede ter hoogte van de vuurkist. Links het stookgat en linksboven de peilglazen (één zichtbaar), met afgeschuinde flenzen die op de buitenvuurkist passen.



*Lengtedoorsnede ketel. Links de rookkast (126, 127), bovenop de stoomdom (21) en rechts de dubbelwandige vuurkast. Duidelijk is te zien dat de vlampijpenbundel (16) naar voren oploopt. Onder de vlampijpenbundel bevindt zich één van de zeven conische waspluggaten (111).*

door persing gekregen: in de vorm van een taartbodemp, om een haakse las aan de ronde ketel te voorkomen (zie tekening en foto). Bovendien draagt de ronde vorm bij aan de sterkte van de constructie. Bovenop de ronde ketel, tussen de dom en de rookkast, zit een grote flens (41); hierop zullen de veiligheidskleppen worden gemonteerd.

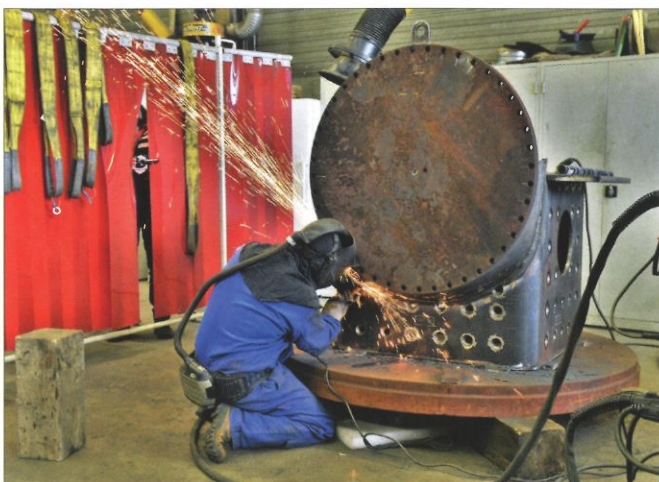
Wettelijk is voorgeschreven dat op de ketelwand een fabrieksplaat van de bouwer van de ketel is bevestigd, vervaardigd van corrosiebestendig materiaal. Krachtens de huidige wettelijke voorschriften dient op die fabrieksplaat minimaal te staan: de bouwer en de plaats van vestiging van de bouwer, het bouwjaar, de maximaal toegestane ontwerpdruk in barg (in dit geval 16,5 barg) en de maximaal toegestane ontwerp-

temperatuur (in dit geval 206°C). Krachtens de geldende wet- en regelgeving dient de maximaal toegestane druk op een plaat zichtbaar te zijn vanaf de standplaats van de machinist. Dit komt erop neer dat de fabrieksplaat op de linkerzijde van de ketel dient te zijn gemonteerd. Wij hebben gekozen voor een plek op de ronde ketel, onder de dom. Deze bronzen fabrieksplaat is met bouten op een aan de ketelwand vastgelaste plaat bevestigd. Half op de bouten en half op de fabrieksplaat werden gedurende anderhalve eeuw merktekens (leeuwjes) ingeslagen, zodat deze plaat niet kon worden verwisseld zonder dat dit zichtbaar was.

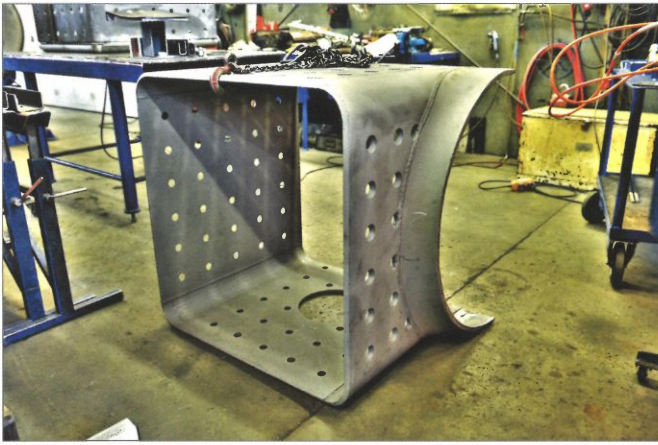
Tegenwoordig zijn zulke merktekens formeel (volgens de huidige regelgeving) niet meer nodig, zodat we helaas vaarwel moeten zeggen tegen de leeuwjes.

### De vuurkast

De bovenzijde (een ronde plaat van 180 graden) van de buitenvuurkast is geen apart onderdeel geworden, maar is feitelijk de bovenste helft van de ronde ketel, die boven de binnenvuurkast naar achteren doorloopt. Deze vuurkast – en feitelijk alle vuurkasten van de smalsporige RTM-locomotieven – is gebaseerd op het ontwerp uit de negentiende eeuw van de heer Cramp-ton. De voorzijde van de binnenvuurkast bestaat uit een dikke plaat, want dit is de pijpenplaat waar de vlampijpen aan de achterzijde in zijn bevestigd (zie ronde ketel). De buitenvuurkast is verbonden met de binnenvuurkast door het bodembraam (15), de vuurmondring (31) en de rijen vastgelaste steunen (ankers) rondom. Het platte gedeelte van de achterzijde van de buitenvuurkast, dat boven de binnenvuurkast uitsteekt, kan niet worden ondersteund door de rijen ankers, reden waarom dit deel op zijn plaats wordt gehouden door twee dikke plaat-steunen. De buitenvuurkast is opgebouwd uit omgezette platen, die aan elkaar zijn gelast. De binnenvuurkast bestaat uit twee omgezette platen en twee in de walsrichting gefreesde platen, waaronder de achterpijpenplaat (11) van 25 mm dikte.



*Op deze foto (1 mei 2018) is de lasser bezig de las aan de voorkant van de buitenvuurkast glad te slijpen. De grote schijf is tijdelijk aan de vuurkast bevestigd om kromtrekken te voorkomen.*



Zo zag op 25 mei 2018 het onderste deel van de buitenvuurkist er uit.



De achterpijpenplaat, 25 mm dik en met 100 vlampijpgaten, is een mooi stuk werk. De schuine kanten van die plaat vormen met de schuine kanten van de aangrenzende ketelplaten een V-vorm, zodat een diepe las kan worden gemaakt.

De ketel is aan de voorzijde vast bevestigd aan het frame (via de steunen van de rookkast). Aan de achterzijde mag de ketel niet vast zijn bevestigd, want door de hitte zet de ketel uit en dan zou het 'buigen of barsten' worden. Aan de onderkant van de achterzijde van de buitenvuurkist zijn twee ronde staven vastgelast, die in ogen passen. Die ogen zijn bevestigd aan het frame. Bij uitzetting van de ketel kunnen die staven horizontaal in de ogen bewegen, zodat uitzetting geen breuk kan veroorzaken. Deze constructie voorkomt een verticale beweging van de ketel, los van het frame. Bij deze onderdelen kon volledig het oorspronkelijke ontwerp worden gevolgd.

Aan de binnenzijde van de vuurkist bevinden zich steunen voor de ophanging van de leggers – de zogenoemde 'linealen' – van het rooster. Het rooster zal uit één rij gietijzeren roosterstaven bestaan. In de topplaat van de binnenvuurkist bevindt zich een gat met een conische draad. Hierin wordt vanonder de conische loodplug ingedraaid. Deze plug heeft een loden vulling, die bij een droogstaande topplaat direct gaat smelten, wegens het lage smeltpunt van lood. De stoom blaast met veel gesis boven het vuur, dat enigszins wordt getemperd door de stoomstraal. Door het gesis wordt het loepersoneel gewaarschuwd voor een veel te lage waterstand, waardoor hopelijk een ketelexplosie kan worden voorkomen. In de ketelwand komen zeven conische waspluggaten voor het periodieke ketelwassen.

Op de vuurkist zijn, boven het stookgat, twee wettelijk voorgeschreven corrosiebestendige platen bevestigd: de platen van de vuurlijn en het laagst toegestane waterpeil. Beide platen zijn verankerd aan de wand van de buitenvuurkist (met klinknagels bevestigd op de aan de vuurkist gelaste beugels). De groef op de plaat 'Vuurlijn' geeft de bovenzijde van de topplaat van de binnenvuurkist aan. De punten van de plaat

'Laagste waterpeil' wijzen naar de peilglazen links en rechts ervan. Nimmer mag het ketelwater van de in dienst zijnde stoomketel lager zijn dan dat peil. Wettelijk dient de afstand tussen de vuurlijn en het laagste waterpeil minimaal 100 mm te zijn. Deze beide platen zijn bij loc 37 van brons, zoals bij de oorspronkelijke ketel.

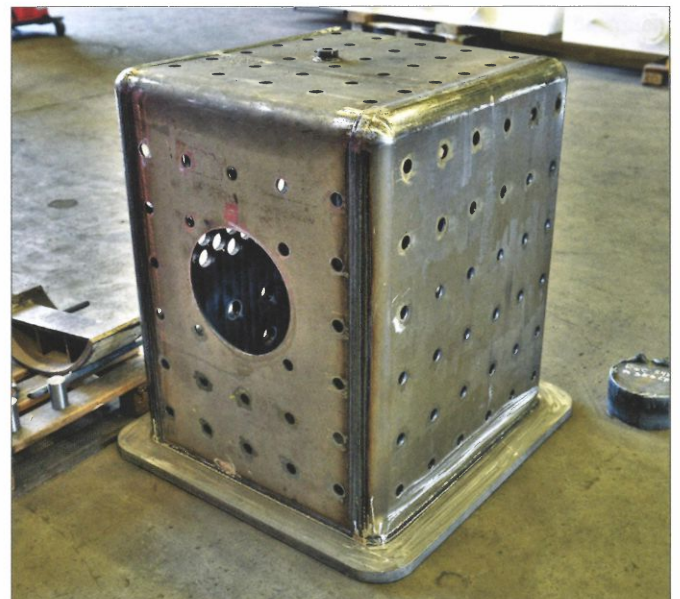
### Compacte bouw vereiste verplaatsing stookgat

De 'vierkante' tramlocomotieven van de machinefabriek 'Breda' waren compact gebouwde machines, hetgeen vooral tot uiting kwam bij de ketel in verhouding tot de hoofdafmetingen. De lengte van het frame (en de omkasting) van de grote Backertjes (die vanaf 1899 werden gebouwd) verschilde niet zo gek veel met de lengte van de vier kleine Backertjes uit 1898. De ketel van de kleine Backertjes paste ruim in de omkasting, zodat het stookgat aan de achterzijde geen problemen opleverde. Omdat de grote Backertjes een aanzienlijk grotere ketel bezaten dan hun voorgangers paste de ketel nog maar nauwelijks in de omkasting en moest het stookgat wel naar de zijkant van de vuurkist worden verplaatst. Dat laatste zou niet nodig zijn geweest als de constructeur had gekozen voor een langer frame, waardoor ook een langer machinistenhuis had kunnen worden gebouwd.

Het stookgat aan de zijkant vereiste ook een opening in de zijwand van het machinistenhuis (tegenover dat gat) om met het lange stookgereedschap het rooster te kunnen schoonmaken. Omdat het personeel wegens de lengte van de ketel van de grote Backertjes niet meer bij de achterzijde van de ketel konden komen waren zowel de peilglazen als de proefkranen op deze locs aan de zijkant (schuin boven het stookgat) geplaatst.

### Hoog stookgat, vuurdeur

Het stookgat was bij de grote Backertjes hoog in de vuurkistwand geplaatst; dit was vooral bedoeld voor het 'ingooien' van een flinke partij steenkoolbriketten. Het voordeel van briketten was dat je niet snel een 'dichtgelopen vuur' had door de grote ruimten tussen de blokken die ontstonden door het willekeurige inwerpen. Omdat in de nieuwe loc 37 geen briketten zullen worden gestookt, maar gewone (rookarme) vetkool, is het stookgat vijf centimeter lager geplaatst dan bij het oude voorbeeld. Dit vergemakkelijkt tevens het schoonmaken van het rooster. Ter vergelijking: het stookgat van de nieuwe loc 37 zal altijd nog hoger zijn geplaatst ten opzichte van het rooster dan bij de drie-assige RTM-machines.



Deze foto toont de binnenvuurkist, met aan de linkerzijde het stookgat. Onderaan het bodemraam. Op de bovenplaat is de sok van de loden smeltplug te zien.



*Detailfoto van de overgang tussen de ronde ketel en de buitenvuurkist, 7 juni 2018. De twee flenzen links zijn voor de persleidingen van het voedingswater uit de injecteurs.*

De vuurdeur van de oorspronkelijke loc 37 was een scharnierdeur. De RTM was rond 1930 bezig om deze deuren op de Backertjes te vervangen door hetzelfde type schuifdeur (een dubbele deur met schuifmechanisme) als op de drieassers, maar de vervanging werd slechts bij enkele machines uitgevoerd en de wijzigingstekening belandde in het archief. Dubbele schuifdeuren zijn om twee redenen te verkiezen boven een openslaande scharnierdeur. Ten eerste vormt zo'n scharnierdeur in geopende stand een gevaar voor verbranding van de benen van het personeel. De ruimte om er langs te lopen was immers klein en de gloeiend hete binnenkant van de geopende deur stond naar de broekspijpen toegekeerd. Ten tweede kan bij terugslag van het vuur (de vlammen komen uit het stookgat) de hendel van het deurmechanisme vanaf de zijkant met de voet worden dichtgedrukt, hetgeen de veiligheid zeer bevordert. Gelet op het voorgaande is het logisch dat het RTM-museum de rond 1930 gestarte aanpassing van de Backertjes weer oppakt en loc 37 dus ook van een schuifdeurmechanisme bij het stookgat voorziet. Aan de buitenzijde van de buitenvuurkist zijn, nabij de vuurdeur, tapeinden (staven met schroefdraad) bevestigd voor de montage van het hendelmechanisme en de geleiderails van de vuurdeuren.

### De vlampijpen

De pijpenplaten zijn de platen waarin de vlampijpen (16) zijn bevestigd: in de voorwand van de ronde ketel (bij de rookkast) en achter, in de voorwand van de binnenvuurkist. Dit zijn vlakke platen die worden ondersteund door de vlampijpen zelf. De pijpen hebben dus naast de functie van warmte-overdragers tevens de functie van ankers, die deze vlakke platen sterkte geven tegen het buigen door de druk. De vlampijpen zijn, zoals reeds eerder beschreven, geplaatst in zeshoeken om zoveel mogelijk pijpen in de bundel te kunnen plaatsen. De ruimten tussen de pijpen onderling is in alle posities vrijwel gelijk. Tevens zijn de zeshoeken zo geplaatst dat de pijpen zijn opgesteld in staande rijen, zodat de stoombellen de minste weerstand ondervinden om de stoomruimte bovenin de ketel te bereiken. Vergeet niet: elke extra weerstand vermindert de efficiëntie van de locomotief als geheel.

De RTM heeft gekozen voor naadloze stalen vlampijpen met relatief dikke wanden; deze hebben namelijk een dikte van 5 mm. Bij een goede behandeling van het ketelwater <sup>2)</sup> kunnen vlampijpen lang meegaan, maar in het geval van dikkere pijpen is het gevaar van voortijdige lekkage door doorroesten nog kleiner. De ketels van de locomotieven 50, 54 en 56 bezitten ook vlampijpen met een wanddikte van 5 mm en de ketel van loc 54 functioneert al 16 jaar zonder één lekkende vlampijp. De dikkere vlampijpwallen blijken geen hinderlijke invloed te hebben op de warmte-overdracht, want de locomotieven 50

en 54 maken in de praktijk bijzonder goed stoom. De vlampijpen zijn onder een hoek in de pijpenplaten gemonteerd. Populair gezegd: ze lopen schuin naar boven. Dit bevordert de natuurlijke trek op het vuur tijdens de beginfase van het opstoken, als er nog geen stoom beschikbaar is om eventueel de blazer (onder de schoorsteen, rond de exhauster) te gebruiken om de trek te bevorderen. Ook in alle gevallen van stilstand tussen de ritten in werkt de natuurlijke trek meestal goed <sup>3)</sup>, zonder dat de blazer hoeft te worden gebruikt.

Het feit dat de vlampijpen – we spreken van een vlampijpenbundel – schuin zijn geplaatst heeft nog een voordeel: hierdoor ontstaat onder de vlampijpenbundel ruimte in de voorpijpenplaat voor een wasluik voor het ketelwassen.

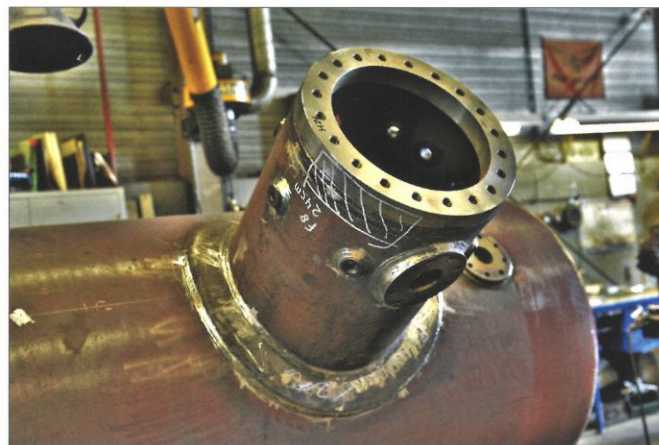
### De rookkast

De rookkast bestaat uit een rond gebogen plaat (126) van 10 mm dikte, onderin aan elkaar gelast en met een gat voor de schoorsteen bovenin. Bij de Backertjes liep de ronde ketelplaat voor de pijpenplaat naar voren door en vormde zo de rookkast; de rookkast was dus één geheel met de ketel. Thans is bewust gekozen voor de constructie dat de rookkast een apart onderdeel is, dat op een dikke ring is bevestigd. Mocht in de (verre!) toekomst de rookkast eerder moeten worden vervangen dan de ketel, dan zal die vervanging door deze constructie weinig problemen opleveren. De isolatieplaat van de ronde ketel sluit aan op de ring waar de rookkast aan is bevestigd. Door de vorm van de voorpijpenplaat (in het rond omgezet naar achteren) wordt de afstand tussen de pijpenplaat en de voorzijde van de rookkast 20 mm korter dan die van het oorspronkelijke ontwerp. Omdat een kortere interne ruimte van de rookkast onwenselijk is in verband met het behoud van de goede trek op het vuur werd de totale lengte van de rookkast met 20 mm vergroot. Hierdoor blijft dezelfde verhouding bestaan als bij het oorspronkelijke ontwerp.

Aan de voorzijde van de rookkast zit een brede ring, waarvan het ovale gat de opening van de rookkastdeur vormt. De rookkast zal, conform het oude voorbeeld, worden ondersteund door twee zijsteunen en een stalen kam die op het midden van het cilinderblok is bevestigd. De buis van de afgewerkte stoom komt via een opening in de zijwand van de rookkast binnen. Aan deze buis is de taps toelopende exhauster bevestigd, die onder het hart van de schoorsteen is gemonteerd.

### De dom

De ronde wand van de stoomdom (21) is in feite een stuk naadloze pijp (15 mm dik) van grote diameter. Om een sterke



*Stoomdom, met sokken voor diverse stoomapparatuur en (zichtbaar) een van de flenzen voor de reguleur. De flens rechts (op de ronde ketel) is voor de veiligheidskleppen. Op de grote ronde flens aan de bovenzijde past het 33 mm dikke domdeksel. Foto: 7 juni 2018*



*Op 16 juli 2018 heeft de ketel al duidelijk gestalte gekregen. Aan de voorzijde de omgezette voorpijpenplaat van 25 mm dikte. Om het omgezette deel van de voorpijpenplaat is een dikke stalen ring bevestigd, waaraan de rookkast zal worden vastgelast. In een later stadium zal aan die ring ook de isolatiebeplating worden vastgezet. De vuurmondring (nr. 31 op de dwarsdoorsnede-tekening) zit ook al op zijn plaats.*

bevestiging aan de ronde ketel te verkrijgen is de dom niet op de ronde ketel gelast, maar past de dom in de wand van de ronde ketel en werd daarna vast gelast. De ronde ketel is rondom de dom versterkt met een opgelaste ring (24).

In tegenstelling tot de Backertjes gebouwd in Breda werden de zes 'vierkante' locs gebouwd door Werkspoor (nummers 35 t/m 40) voorzien van een open dom, afgesloten door een deksel. Hierdoor werd een schuifluik in het dak noodzakelijk. Conform het oude voorbeeld kreeg loc 37 ook een open dom-met-domdeksel. Het grote voordeel hiervan is dat de ketel goed kan worden geïnspecteerd. Het domdeksel (22) is een platte schrijf met bij de buitenrand gaten voor de bouten. Omdat dit platte deksel verder niet wordt ondersteund is dit onderdeel gesneden uit een dikke plak staal, namelijk van 33 mm. Aan de dom zijn diverse kranen en afsluiters voor apparatuur bevestigd. In de volgende Tramkoerier komt dit aan de orde. De reguleur is aan de rechterzijde van de dom bevestigd en wordt bediend met een as die dwars door de dom heenloopt (zie deel 3 van dit artikel). Bij de kale ketel zijn alleen de twee flenzen van de reguleur te zien.

### **Flenzen, sokken en inspectieluiken**

Overal waar in het ontwerp afsluiters zijn voorzien zijn flenzen of sokken (buisvormige versterkingen met daarin schroefdraad) aangebracht, die passen op de flenzen van een (grote) leiding of toestel. Flenzen zijn zeer vlakke schrijven, vaak met cirkelvormige richels erin, waartussen pakking zit, die wordt aangedrukt door de bout- en moerverbindingen rondom. Zo wordt een stoomdichte afsluiting gemaakt. De inspectieluiken in de buitenvuurkist, ten behoeve van de regelmatige controle van de ketel, zijn in feite grote flenzen zonder een gat in het midden. In de dom zitten twee flenzen (voor de reguleur) en diverse sokken.

### **Bouwvolgorde**

Diverse delen van de ketel werden nagenoeg gelijktijdig vervaardigd: de ronde ketel, de omgezette platen voor de binnen- en buitenvuurkist alsmede de in vorm geperste voorpijpenplaat. Daarna volgden de gevormde voor- en achterwand van de buitenvuurkist, alsmede de omgezette zijwanden van

de buitenvuurkist en de in vorm geperste voorpijpenplaat. Vervolgens volgden van de binnenvuurkist: de omgezette zijwanden (die samen tevens de topplaat vormen) en de voor- en achterplaat. De rondingen in de laatstgenoemde twee platen werden niet bereikt door omzetting, maar door uitzetten van een dikke plaat (in de walsrichting van die plaat). Beide pijpenplaten werden reeds van de vlampijpgaten voorzien voordat ze als keteldeel werden vastgelast.

In het laatste stadium van de samenstelling van de ketel werd de voorpijpenplaat (2) – een door persing omgezette staalplaat van 25 mm dikte – aan de ronde ketel vastgelast en werden de binnen- en de buitenvuurkist met elkaar verbonden door de tientallen steunen (35, 36), de vuurmondring en het boderraam (15). Om het omgezette deel van de voorpijpenplaat werd een dikke stalen ring (125) bevestigd, waaraan de rookkast werd vastgelast. Aan die ring zal in een later stadium de isolatiebeplating worden bevestigd.

De complete binnenvuurkist en buitenvuurkist werden op 600° C gegloeid in een gloeioven. Dit om de materiaalspanningen te neutraliseren, die ontstonden door het in een kleine radius vormen (buigen) van de staalplaten en het laswerk. De 100 naadloze vlampijpen werden in beide pijpenplaten vastgelast en vervolgens licht met een pijpenroller nagerold.

### **Testen en resultaat**

De kwaliteit van de lassen werd onder andere gecontroleerd met behulp van doorlichting met Röntgenstralen en toepassing van speciale vloeistof op de lassen. Het testen van de lassen werd uiteraard verricht voordat de binnenvuurkist werd geplaatst, want anders had dit onderdeel in de weg gezeten in het geval er lassen geheel of gedeeltelijk zouden moeten worden overgedaan. Tenslotte volgde de reeds in deel 1 van dit artikel genoemde waterdrukproef. Vroeger was zo'n proef voor de ingebruikname van een nieuwe ketel met meestal 1,43 x de maximale ontwerpspanning voldoende, maar met de huidige regelgeving is dat 1,66 x die waarde. Dit komt in ons geval (een ketel met een ontwerpdruk van 16,5 barg) neer op het persen met water tot een druk van 27,4 barg is bereikt.

Voor de waterdrukproef werden alle flens- en afsluitergaten hermetisch gesloten, waarbij op de flenzen een pakking en een dichte schrijf (zogenoemde blinde flenzen) werden bevestigd. Niet alleen werd getest op volkomen dichtheid, maar ook op het ontstaan van kleine vormveranderingen (zeer lichte bolling van de vlakke wanden van de vuurkist). Deze kleine vormveranderingen mogen na zo'n proef nimmer permanent zijn. Vergelijk het met een brug, die een klein beetje doorzakt onder het gewicht van een trein, maar na het passeren van de trein weer in exact dezelfde positie terugkeert. Vormveranderingen worden tegenwoordig gecontroleerd met een laser. Onze nieuwbouwketel doorstond alle beproevingen! Bij de RTM kan – terecht – de slag worden uitgestoken.

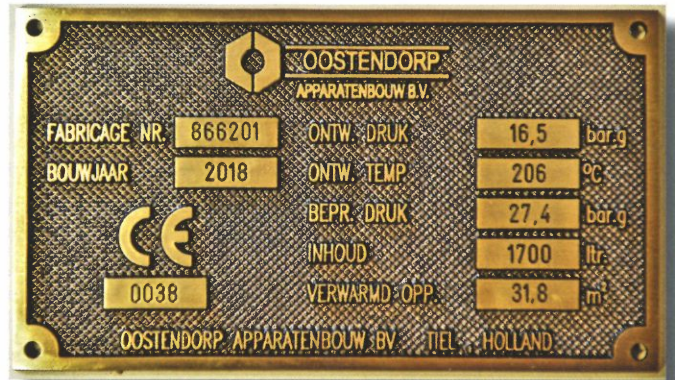
Tot slot een woord van waardering aan het adres van de bouw: Oostendorp Apparatenbouw B.V. in Tiel. De medewerkers van dit bedrijf verstaan hun vak; niet alleen op het puur ambachtelijke vlak, zoals de zeer goede lastechniek, maar ook op het gebied van de probleemoplossingen voor zoiets gek als een historisch 'vierkant stoomvat' hebben zij aangetoond hun vak in elk detail te verstaan. Tenslotte: zonder de goede samenwerking tussen Oostendorp en de RTM zou er beslist een minder goede ketel zijn gebouwd.

Jan de Bruin

*1) De meestal gehanteerde norm is dat de dikte van een gevormde roestlaag zich verhoudt tot de dikte van het plaatmateriaal waaruit die roest is ontstaan als 10 : 1. Dus bij een roestlaag van 1 mm is de dikte van de staalplaat met 1/10 mm afgenomen.*

<sup>2)</sup> Een goede behandeling van het ketelwater vereist eerst een analyse van het te gebruiken leidingwater, vervolgens de juiste dosering van enkele chemicaliën per kubieke meter voedingswater (afgestemd op de samenstelling van het beschikbare leidingwater) en tenslotte een periodieke analyse van het ketelwater ter controle. Als bij opening van het domdeksel de vlampijpen een dun en egaal zwart laagje aan de waterzijde vertonen, dan is dat een teken dat de samenstelling van het ketelwater goed is geweest. Roest en 'roestpokken' (opbol-lend roest met een put in de wand eronder) is een teken dat het slecht is gesteld met het voedingswater en dat dit directe verbetering behoeft.

<sup>3)</sup> Bij sterke wind uit een 'foute' richting (zuidoostelijke wind) werkt de natuurlijke trek niet: dan blaast de wind pal tegen de voorkant van de schoorsteen.



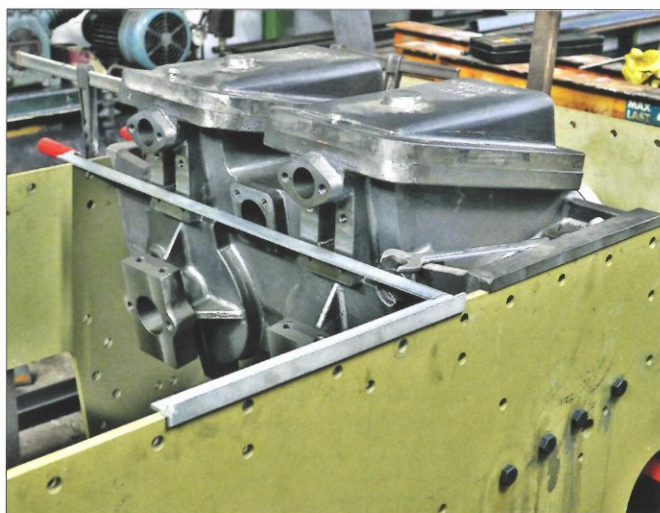
De bronzen fabrieksplaat van de bouwer zal op de langsketel (ronde ketel) worden bevestigd, circa 30 cm onder de stoomdom.

### Stoomloc 37

En dan tenslotte ons aankomende paradepaard, stoomloc 37. Op 22 augustus vond de geslaagde waterproef plaats. De ketel heeft enkele uren onder 27,4 bar waterdruk gestaan (minimaal moet dit een uur zijn) en onze vertegenwoordiger heeft namens de RTM de verklaring ondertekend dat de ketel lekvrij een uur onder druk heeft gestaan. De ketel is daarna voorzien van een laag hittebestendige verf en toen was het tijd voor het transport naar Ouddorp. Dat vond woensdagochtend 5 september plaats. De ketel wordt de eerste tijd tentoongesteld in ons museum, voordat plaatsing op het frame gaat volgen. Het cilinderblok is met pasbouten bevestigd aan het frame. Dit werk moet eerste gebeuren, voordat aan het klinkwerk kan worden begonnen. Het cilinderblok is het hart van de loc, van waaruit verder gewerkt gaat worden.



*De ketel van de 37 tijdens de waterproef, met een medewerker van de fabriek die het verloop in de gaten houdt.*



*Het cilinderblok op zijn plaats gemonteerd met, rechtsonder aan het frame, de pasbouten.*



*De ketel bij de fabriek en klaar voor transport naar Ouddorp.*