

INDISCH TIJDSCHRIFT VOOR SPOOR- EN TRAMWEGWEZEN



REDACTIE IN INDIË: M. C. VAN DEN BROEKE w.l.
P. J. D'ARTILLACT DRILL: Mr. J. A. R. C. TEN RAA
V. JOCKIN c.l.

REDACTEUR IN HOLLAND: J. H. MÜLLER Jr., w.l.
(=GRAVENHAGE, VAN BLEISWIJKSTRAAT 145)



Alle stukken betreffende de Redactie te zenden aan de
Redactie van het Indisch Tijdschrift voor Spoor- en
Tramwegwezen, Semarang.

UITGEEFSTER:
DRUKKERIJ
J. D. DE BOER
TEGAL

Alle stukken betreffende de Administratie te zenden
aan
DRUKKERIJ J. D. DE BOER te Tegal

INHOUD:

De Atjeh-tram (Slot) — Onderzoek van een wit metaal alliage —
Verlichting van Spoorwegrijtuigen door middel van gasgloeilicht —
Verkoop van den Babat-Djombang Stoomtramweg naar Neder-
landsch-Indië — I E I T F locomotieven voor de Russische
Staatsspoorwegen — De vertrekstaf — Maandopbrengsten.

DE ATJEH-TRAM

(Slot)

VI. Tarieven.

Oorspronkelijk werden de vervoerskosten voor reizigers
en goederen, die o.a. vastgesteld werden bij Gouver-
nementsbesluit van 14 December 1890 No. 1, berekend
volgens het étappe-stelsel; de étappes waren:

Oelèè Lheue — Koeta Radja
Koeta Radja — Zuidwesterlijn
Koeta Radja — Zuidoosterlijn;

terwijl later de lijn Oelèè Lheue — Seulimeum in vier
étappes werd ingedeeld.

De bij bovengenoemd besluit vastgestelde tarieven waren:

reiziger 1e klasse	f 0.40
" 2e "	0.25
" 3e "	0.10
colle bagage	0.10
100 K.G. vrachtgoed	
(inclusief laden en	
lossen)	0.20
pakket	0.10 ¹⁾
open goederenwagens	0.50 per uur.
" " " "	4.— " dag.
" " " "	1.— " uur.
" " " "	8.— " dag.

In 1892 werden abonnementen verkrijgbaar gesteld tegen
verlaagd tarief.

Het landsvervoer geschiedde sinds 1884 tegen dezelfde

tarieven, terwijl daarvoor oorspronkelijk niets in rekening
werd gebracht.

Na de belangrijke uitbreidingen ter Noord- en Oostkust
werden in 1902 nieuwe tarieven ingevoerd, gebaseerd
op het kilometerstelsel. In 1905 werden de reizigerstarie-
ven van 3, 2 en 1 cent per K.M. voor de 1e, 2e en 3e
klasse gebracht op 4, 3 en 2 cent met een minimum van
20, 15 en 10 cent per traject; op het baanvak Oelèè
Lheue—Koeta Radja werd voor de concurrentie met karre-
tjes een speciaal tarief van 20, 10 en 5 cent toegepast. In
1906 werd het tarief voor de 3e klasse teruggebracht van
2 op 1,5 cent per K.M. zonder minimum. In 1907 werd
het tarief op de berglijn (Seulimeum-Padang Tjidi) ver-
hoogd op 7, 4 en 2 cent per K.M., doch in 1910 werd
het tarief voor de 3e klasse algemeen op 1 cent per K.M.
teruggebracht.

De basis van de tarieven voor het goederenvervoer
was de vrachtprijs van een gesloten goederenwagen van
4 ton laadvermogen. Met 't oog op de concurrentie met
de kustvaart was dit tarief sterk differentieel, zooals uit
de volgende opgave blijkt:

13 K.M. of minder	f 3.—
60 " " "	15.—
100 " " "	21.—
150 " " "	25.—
200 " " "	27.—
225 " " meer	28.—

Voor het vervoer van wagenladingen in open goede-
renwagens van 4 ton laadvermogen werd ongeveer 2/3
van den prijs van een gesloten goederenwagen berekend.
Acht-tonswagens kostten het dubbele van een open wagen
van 4 ton. Stukgoederen werden per 100 K.G. vervoerd voor
1/20 van den prijs van een gesloten goederenwagen van
4 ton, vermeerderd met 10 cent. Een classificatie voor
vracht- en stukgoederen bestond niet; wel bestonden
enkele speciale tarieven.

In 1911 werd bij besluit van den Gouverneur van
Atjeh een geheel nieuw tarief ingevoerd, waarvan de
voornaamste beginselen hieronder vermeld worden.

¹⁾ Sinds 1894.

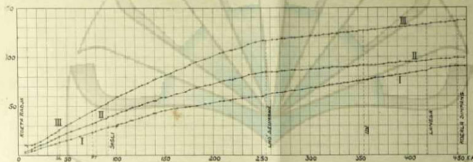
Reizigerstarieven:

1e klasse	4 cent per K.M.
2e "	3 " " "
3e "	1 " " "

Retourkaarten, die acht dagen geldig zijn, worden over afstanden van meer dan 20 tariefkilometers in de 1e en 2e klasse afgegeven tegen 1,5 X den prijs van enkele reis. Maandabonnementen zijn verkrijgbaar in de 1e, 2e en 3e klasse tegen 25, 30 en 40 X de enkele vracht. Op de baanvanken Oelèè Lheue—Koeta Radja en Langsa—Koeala Langsa gelden bijzondere tarieven.

Voor bagage bestaat vrijdom tot 30 K.G.; overigens wordt per 10 K.G. betaald met een minimum-vracht van 10 cent.

De nieuwe tarieven zijn nog sterk differentieel, zooals figuur 41 doet zien; hierin zijn de tarieven van Koeta Radja tot aan Soengei Lipoet weergegeven. In tabel V zijn voor enkele afstanden de tarieven afzonderlijk vermeld.



Figuur 41. Tarieven der Atjeh-tram:

- I. Bagage in centen per 10 K.G.
- II. Vrachtgoederen in gulden per wagenlading van 4000 K.G. (coëfficiënt = 1)
- III. Stukgoederen in centen per 50 K.G. (coëfficiënt = 1)

TABEL V. TARIEVEN VOOR HET VERVOER VAN BAGAGE, VRACHT- EN STUKGOEDEREN.

AFSTAND	Bagage per 10 K.G.	Vrachtgoederen per wagenlading van 4 ton (coëfficiënt 1)	Stukgoederen per 50 K.G. (coëfficiënt 1)
minimumvracht	f 0.10	f 2.—	f 0.25
25 K.M.	0.07	10.—	0.14
50 "	0.15	22.—	0.30
100 "	0.30	42.—	0.59
150 "	0.45	58.—	0.80
200 "	0.52	71.—	1.—
250 "	0.60	84.—	1.16
300 "	0.68	87.—	1.20
350 "	0.75	90.—	1.26
400 "	0.82	94.—	1.30
450 "	0.90	98.—	1.36

Voor vracht- en stukgoederen bestaat thans een classificatietaal. Voor enkele goederen wordt de coëfficiënt hierboven vermeld.

Vrachtgoed

Stukgoed

aardewerk	0.5	0.3
batikwerk	0.8	0.5
copra	0.6	0.5
damar	0.5 — 0.6	0.3 — 0.5
gambir	0.6	0.3
gummi	0.7	0.5
hout	0.4 — 0.7	0.15 — 0.4
kaneel	1	0.6
kapok (geperst)	1	0.4
peper	1	0.55
rijst	0.6 — 0.7	0.3 — 0.4
visch	0.5 — 0.7	0.3 — 0.5

Bovendien gelden enkele speciale tarieven, o.a. voor pakketten, levende dieren en ijs.

VII. Statistiek

Over de eerste exploitatiejaren der Atjeh-tram zijn weinig gegevens bekend geworden. Zoo vindt men in de Koloniale verslagen over 1876 — 1881 alleen vermeld de bruto-ontvangsten, die gemiddeld ongeveer f 49.000 per jaar bedroegen; *) verder in 1878 de mededeeling dat de exploitatiekosten ongeveer f 9.700 per maand beliepen. De exploitatie was dus verre van loonend, doch bij de waardeering dezer cijfers mag niet vergeten worden dat het vervoer voor den lande kosteloos geschiedde.

Na 1881 komen meerdere gegevens beschikbaar, die vermoedelijk afhankelijk van de inzichten van den betrokken dienstchef, uitmunten door beknoptheid of eensklaps grootere mededeelzaamheid betonen. Eerst omstreeks 1891 komt er systeem in de verstrekte cijfers, die echter pas na de opneming der exploitatiegegevens der Atjeh-tram in de „Statistiek van het vervoer op de spoor- en tramwegen met machinale beweegkracht in Nederlandsch-Indië“ een duidelijk beeld van dit staats-bedrijf geven.

Voor zooverre in verschillende verslagen gegevens over de exploitatie verstrekt werden, zijn deze in de bijlagen A, B en C bijeengebracht. Bijlagen A en B bevatten de gegevens over tijdvak 1882-1903, terwijl bijlage C de uitvoeriger statistiek over de jaren 1904-1914 weergeeft; de laatste cijfers werden zoowel uit de Koloniale verslagen als uit de bovengenoemde Statistiek verzameld.

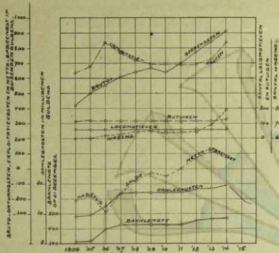
Ten einde een gemakkelijker overzicht van de ontwikkeling der Atjeh-tram te geven dan alleen met cijfers mogelijk is, werd een gedeelte der bedrijfs-resultaten in

*) De bruto opbrengsten hebben bedragen:

Aug. — Dec.	1876 f	16.882
	1877	51.417
	1878	49.522
	1879	56.302
	1880	46.229
	1881	42.085

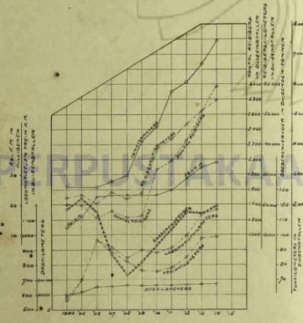
een viertal grafische voorstellingen weergegeven. Dit overzicht bleef beperkt tot de exploitatie vanaf 1904, omdat eerst toen volledige gegevens gepubliceerd werden.

Figuur 42 geeft naast de uitbreiding van het net, waarin de jaren 1905-1907 (aanleg van de berglijn) en 1912 (aanleg Langsa-Delispoor) bijzondere aandacht vragen, een overzicht van het locomotieven- en voertuigenpark, benevens van de aanlegkosten en financiële resultaten van het bedrijf.



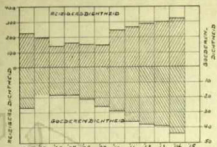
Figuur 42. Grafische voorstelling van de uitbreiding van het net der Atjeh-tram en der bruto-opbrengsten en exploitatiekosten.

De omvang van het bedrijf is weergegeven in figuur 43. Duidelijk blijkt hoe een meer bevredigende ontwikkeling van het verkeer eerst in 1908 begonnen is, toen



Figuur 43. Grafische voorstelling van het vervoer der Atjeh-tram.

de afzonderlijke netten in Groot-Atjeh en langs de Noord- en Oostkust vereenigd werden door de ingebruikname der berglijn. Sinds dien tijd is zowel het reizigers- als het goederenvervoer (figuur 44) toenemend.



Figuur 44. Grafische voorstelling van de reizigers- en goederendichtheid der Atjeh-tram.

Ten slotte nog een enkel woord over de geldelijke uitkomsten van het bedrijf der Atjeh-tram, waarvan figuur 42 reeds deed uitkomen dat de nadeelike saldo's der exploitatie nog niet lang tot het verledene behooren. Reeds eenige jaren vroeger hadden ze aanleiding gegeven tot uitvoerige beschouwingen in de koloniale literatuur.⁷⁾ Men dient dan 4 tijdperken te onderscheiden, namelijk de exploitatie van:

- 1e. een havenlijntje ter voorziening in de behoeften der hoofdplaats Koeta Radja (1876—1884);
- 2e. de ceintuurlijn der geconcentreerde linie (1885—1897);
- 3e. twee afzonderlijke netten aan beide zijden van de waterscheiding (1898-1907);
- 4e. één aangesloten net van 1908 af.

Dat de exploitatie gedurende het eerste tijdvak niet loonend is geweest, behoeft niet te verwonderen waar het landsvervoer kosteloos geschiedde en bovendien geen achterland aanwezig was, dat kon meewerken tot een regelmatige toename van het vervoer. De indirecte bate voor de schatkist, die het gevolg was van het veiliger vervoer van den lande, kan als een belangrijke compensatie beschouwd worden.

Sinds voor het landsvervoer dezelfde tarieven toegepast werden als voor het particuliere vervoer, kon gedurende de tweede periode met enkele voordelige jaren gerekend worden. Neemt men verder in aanmerking den toenmaligen toestand van Atjeh, die op het onderhoud van en de dienstuitvoering op de thans verdwenen ceintuurlijn van grooten invloed is geweest, dan mag het feit dat de exploitatie in dit tijdvak nog een batig saldo opleverde van ruim f 113.000.— wel als een zeer gunstig resultaat beschouwd worden.

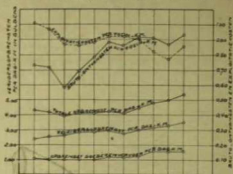
Daarna volgde het tijdperk der nadeelike saldo's, die in 1906 aanleiding gaven tot het hierboven aangehaalde artikel in „De(n) Indische(n) Gids” en een daarop gevolgd onderzoek in opdracht van de Regeering. Bij de beschouwing der bedrijfsresultaten der Atjeh-tram dient echter

⁷⁾ Zie „De Indische Gids” 28e jaargang (1906) te deel biz. 165-184; A. SNETHLADE. De exploitatie van den Atjeh-tramweg en hetzelfde tijdschrift, 29e jaargang (1907), te deel biz. 52-69.
Een verdediging van het beleid der exploitatie van den Atjeh-tram.

steeds in 't oog gehouden te worden, dat de uitbreiding daarvan in 1897 geschiedde uit zuiver militaire en politieke overwegingen. Bovendien ontbrak de voor een zuinige exploitatie en rationeele ontwikkeling van het verkeer zoo noodige verbinding der beide netten, terwijl eveneens de destijds in Atjeh heerschende toestanden de ontwikkeling van handel en verkeer tegenhielden. Zou men echter in rekening kunnen brengen hetgeen de Atjeh-tram heeft bijgedragen tot de pacificatie dezer gewesten, zoowel tijdens de militaire operaties als na het ontstaan van de meer geregelde toestanden, dan zou het tot dusverre geboekte verliesaldo vermoedelijk wel in een voordeelig saldo veranderd zijn. In ieder geval heeft de tramweg ten volle beantwoord aan het doel dat men zich bij den aanleg voor oogen gesteld had, n. l. een aldoende pacificatie der in opstand zijnde gewesten.

En ongetwijfeld zal thans de Atjeh-tram een krachtig middel blijken tot opheffing van de bevolking en tot bevordering van welvaart na de zoo langdurige oorlogsperiode! Zoals figuur 45 duidelijk doet uitkomen is na de totstandkoming der doorgaande verbinding over de waterscheiding het vervoer zich regelmatig gaan ontwikkelen. Het gunstige resultaat is verkregen, dat sinds 1911 de opbrengsten de exploitatiekosten overtreffen. Al is thans nog geen *rendeerdend* bedrijf verkregen, toch mag verwacht

worden, dat de meerdere ontwikkeling van Atjeh, dat door zijn cultures ongetwijfeld een goede toekomst tegemoet



Figuur 45. Grafische voorstelling van de opbrengsten en exploitatiekosten der Atjeh-tram.

gaat, niet nalaten zal een gunstigen invloed uit te oefenen op het verkeer der Atjeh-tram, zooals deze in de voorafgaande jaren krachtig bijdroeg tot het scheppen van geregelde toestanden.

J. H. MÜLLER w.i.

DEN HAAG, 12 Mei 1916.

BIJLAGE A. OVERZICHT VAN HET BEDRIJF DER ATJEH-TRAM OVER DE JAREN 1882-1892.

OMSCHRIJVING	1882	1883	1884	1885 ¹⁾	1886	1887	1888	1889	1890	1891	1892
Langte in exploitatie 31-December (K.M.)	5	5	16	32	39	39	39	39	39.4	38.8	39
Bruto-opbrengsten:											
reizigers ¹⁾	(gld.) 40,311	35,403	—	—	—	—	—	42,394	—	47,705	46,359
bagage	—	—	—	—	—	—	—	5,705	—	7,502	7,561
goederen ²⁾	6,625	5,250	—	—	—	—	—	25,651	—	22,158	26,378
diversen	396	524	—	—	—	—	—	10,895	—	11,012	7,563
totaal	47,332	41,177	56,022	152,469	91,427	76,938	86,329	84,645	96,331	88,377	87,891
particulier vervoer	—	—	—	—	48,379	50,798	—	51,430	58,999	57,207	57,312
gouvernementsvervoer	—	—	—	—	43,048	26,140	—	33,215	37,332	37,170	30,579
per dag-K.M.	—	—	—	—	—	5.45	6.09	—	—	—	—
per trein-K.M.	—	—	—	—	—	1.31	1.37	—	—	—	—
Exploitatiekosten:											
totaal	46,754	52,964	65,469	81,378	88,577	96,786	95,705	120,736	115,158	106,457	106,064
per dag-K.M.	—	—	—	—	—	6.85	6.76	—	—	—	—
per trein-K.M.	—	—	—	—	—	1.65	1.52	—	—	—	—
Netto-opbrengst	578	—	—	71,091	2,850	—	—	—	—	—	—
Nadeelig saldo	—	1,787	9,447	—	—	19,848	9,376	36,091	18,827	18,080	18,173
Aantal reizigers:											
1e klasse	14,376	14,594	—	21,513	19,819	17,294	—	14,830	—	15,111	13,728
2e	73,432	59,523	—	30,053	24,350	19,356	—	18,182	—	25,371	*21,544
3e	147,650	132,250	—	664,764	364,596	239,755	—	316,597	—	353,178	344,820
totaal	235,458	206,367	—	716,330	408,765	330,405	—	349,609	391,654	393,660	380,092

Opmerkingen:

- ¹⁾ Opbrengst per reiziger 1e klasse f 0.50; 2e klasse f 0.25; 3e klasse f 0.10.
²⁾ " " " wagenlading f 7.50; per colto f 0.15.
³⁾ Sinds 1885 wordt ook voor het landsvervoer betaald.

BIJLAGE A. (Vervolg)

OMSCHRIJVING	1882	1883	1884	1885 *)	1886	1887	1888	1889	1890	1891	1892
<i>Goederenvervoer:</i>											
particulier vervoer (tonnen)	—	—	—	—	—	—	—	15,282	21,202	11,152	13,243
gouvernementsvervoer	—	—	—	—	—	—	—	14,802	15,606	12,484	10,585
dienstvervoer	—	—	—	—	—	—	—	975	—	1,231	1,117
totaal	—	—	—	—	—	—	—	31,059	36,808	24,867	24,945
vrachtgoederen	—	—	—	25,116	36,205	27,091	—	—	—	—	—
colli bagage	—	—	—	58,906	47,313	55,694	—	—	—	—	—
levende dieren	—	—	—	227	6	22	—	—	—	—	—
wagenladingen	374	248	—	—	—	—	—	—	—	—	—
colli	24,711	22,516	—	—	—	—	—	—	—	—	—

BIJLAGE B.

OVERZICHT VAN HET BEDRIJF DER ATJEH-TRAM OVER DE JAREN 1893-1903.

OMSCHRIJVING	1893	1894	1895	1896	1897	1898	1899	1900	1901	1902 *)	1903
Langte in exploitatie op 31 December (K.M.)	39	39	39	39	49	67	78	78	113	113	152
<i>Bruto-opbrengsten:</i>											
Particulier vervoer (gld.)	62,618	68,817	68,527	67,214	82,587	92,036	74,977	78,346	89,237	154,138	176,510
Gouvernementsvervoer	51,335	61,745	52,125	92,733	68,808	74,821	52,910	50,226	45,683	59,510	64,373
Totaal	113,953	130,562	120,652	159,947	151,395	166,857	127,887	128,572	134,920	213,648	240,883
Exploitatiekosten	98,852	108,685	101,359	102,850	105,094	130,385	138,942	204,664	259,061	345,913	403,936 *)
Netto-opbrengst	15,101	21,877	19,293	57,097	46,301	36,472	—	—	—	—	—
Nadeelig saldo	—	—	—	—	—	—	11,055	76,092	124,141	132,265	163,053
<i>Aantal reizigers:</i>											
1e Klasse	15,800	14,980	14,080	13,584	14,754	13,807	11,947	11,325	18,220	19,005	19,331
2e	25,266	28,912	25,373	25,549	24,916	30,761	25,989	26,296	39,435	40,130	41,532
3e	416,713	513,546	453,965	467,262	557,463	632,962	641,379	669,258	907,990	861,140	1,045,823
Totaal	457,779	557,438	493,418	506,395	597,133	677,530	679,315	706,879	965,645	920,275	1,106,686
<i>Goederenvervoer:</i>											
Particulier vervoer (tonnen)	13,170	13,902	19,330	13,554	19,905	26,494	15,001	12,991	21,508	29,772	30,927
Gouvernementsvervoer	14,467	15,979	17,300	29,918	21,393	32,806	24,001	26,238	26,594	19,526	17,861
Dienstvervoer	824	998	1,089	1,089	1,635	2,521	3,754	2,864	6,076	52,075	60,352
Totaal	28,461	30,879	37,919	44,561	42,933	61,821	42,756	42,093	54,178	101,373	109,140

Opmerkingen:

*) In de Pidië-streek bedroegen de ontvangsten f 2011; de uitgaven f 8100.

*) Van nu af worden vermeld het werkelijk vervoerde aantal reizigers en tonnen vrachtgoed; vóór dien tijd werden opgegeven het aantal étappe-reizigers en -tonnen vrachtgoed.

*) Bovendien werd f 96,513 uitgegeven voor herstel van baanschade door kwaadwilligen en door bandjirs.

OVERZICHT VAN HET BEDRIJF DER ATJEH-TRAM OVER DE JAREN 1904—1914.

	1904	1905	1906	1907	1908	1909	1910	1911	1912	1913	1914
<i>Langte:</i>											
op 31 December	316	326	401	432	432	432	432	432	460	465	471
gemidd. in expl.	268	326	393	410	432	432	432	432	443	465	468
<i>Aanlegkosten:</i>											
baan	—	—	—	15,268,200	15,493,200	15,593,200	15,647,200	15,647,200	16,612,027	16,643,059	17,412,107
rollend materieel	—	—	—	1,482,000	1,498,000	1,509,500	1,509,500	1,517,200	1,528,288	1,606,733	1,850,392
werkt. en invent.	—	—	—	249,800	274,800	278,300	288,300	289,600	291,685	294,438	295,288
totaal	9,169,263	9,873,000	12,693,880	17,000,000	17,266,000	17,381,000	17,445,000	17,454,000	18,432,000	18,544,230	19,557,787
gemidd. per K.M.	29,017	30,285	31,656	39,352	39,967	40,235	40,382	40,403	39,724	39,966	41,524
<i>Bruto-onroerzaten:</i>											
betalend vervoer	289,567	363,653	443,770	470,880	451,138	474,765	515,186	574,039	655,756	707,710	801,581
landsvervoer	136,113	136,410	115,541	138,459	194,419	196,135	130,655	130,308	121,289	137,520	113,072
totaal	425,680	500,063	559,311	609,339	645,557	670,900	645,841	704,347	777,045	845,230	914,653
reizigersvervoer	235,349	303,300	381,140	430,243	458,950	465,452	432,744	473,431	511,037	559,874	596,992
bagage-vervoer	14,552	15,438	10,819	10,819	12,407	15,126	20,829	20,899	16,970	18,971	23,557
goederen-vervoer	109,620	125,087	144,030	142,406	155,409	172,179	180,444	197,859	230,950	243,568	264,754
diversen	66,159	56,238	22,669	29,871	18,791	18,113	11,824	12,158	18,088	22,817	29,350
per dag-K.M.	4,33	4,20	3,90	4,07	4,08	4,26	4,09	4,46	4,80	4,98	5,36
per trein-K.M.	0,73	0,71	0,58	0,69	0,78	0,88	0,86	0,91	0,91	0,87	0,93
<i>Exploitatiekosten:</i>											
administratie	59,111	62,656	62,012	58,252	38,394	37,425	40,511	42,885	42,138	64,839	79,965
weg en werken	248,902	294,251	436,853	296,354	331,103	288,172	306,214	297,903	295,783	261,195	306,151
tracte	277,507	263,998	271,844	338,104	281,624	300,507	268,503	277,317	269,561	303,434	353,723
beweging	49,649	61,239	68,105	79,925	71,683	72,220	77,039	79,283	92,259	101,369	98,761
totaal	635,169	682,144	838,814	772,635	722,804	698,324	692,267	697,388	699,741	730,867	838,600
per dag-K.M.	6,47	5,74	5,85	5,21	4,57	4,43	4,39	4,42	4,32	4,30	4,91
per trein-K.M.	1,09	0,97	0,87	0,86	0,88	0,92	0,92	0,90	0,82	0,77	0,85
<i>Netto-opbrengst der exploitatie</i>											
totaal	—	—	—	—	—	—	—	—	77,304	114,363	76,033
per dag-K.M.	—	—	—	—	—	—	—	—	0,04	0,68	0,45
per trein-K.M.	—	—	—	—	—	—	—	—	0,01	0,09	0,08
Naast het aanlegkapitaal	—	—	—	—	—	—	—	—	0,04	0,42	0,4
<i>Naast het saldo der exploitatie</i>											
totaal	209,489	182,081	270,503	163,296	77,247	27,424	36,426	—	—	—	—

locomotieven	59	59	59	59	59	59	59	59	59	59	59	59	59	59	59	59	59	59	59	59
rifluigen	111	120	120	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118
wagens	608	601	622	631	645	648	648	636	636	644	694	694	694	694	694	694	694	694	694	694
Brandstofverbruik*																				
steenkolen	2.772	2.892	1.707	1.503	1.300	630	537	433	237	17.416	17.506	17.506	17.506	17.506	17.506	17.506	17.506	17.506	17.506	17.506
brandhout	—	* 2.068	11.870	12.234	13.020	14.216	13.491	14.295	17.416	17.416	17.506	17.506	17.506	17.506	17.506	17.506	17.506	17.506	17.506	17.506
Beweging:																				
dag-kilometers	98.088	118.866	143.614	149.713	158.112	157.680	157.680	157.680	161.695	169.650	170.745	170.745	170.745	170.745	170.745	170.745	170.745	170.745	170.745	170.745
locomotief-kilometers	584.275	700.921	964.165	940.791	845.792	896.659	878.105	916.967	1.003.139	1.141.313	1.170.419	1.170.419	1.170.419	1.170.419	1.170.419	1.170.419	1.170.419	1.170.419	1.170.419	1.170.419
trein-kilometers	559.053	700.921	964.165	881.985	821.276	758.712	750.061	775.020	849.109	977.331	986.723	986.723	986.723	986.723	986.723	986.723	986.723	986.723	986.723	986.723
as-kilometers	12.194.061	15.970.403	22.572.131	23.377.845	23.355.743	23.236.482	23.267.308	24.960.141	28.557.442	32.257.780	33.999.317	33.999.317	33.999.317	33.999.317	33.999.317	33.999.317	33.999.317	33.999.317	33.999.317	33.999.317
aantal assen gemiddeld per trein	20,8	22,64	23,4	28,6	30,9	31	32	32	33	33	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34
verkeersdichtheid ¹⁾	126	134	157	169	147	147	147	158	177	190	190	190	190	190	190	190	190	190	190	190
Reizigersvervoer:																				
betalend le klasse	16.781	18.017	14.832	13.269	11.232	12.343	11.609	13.242	17.218	20.821	27.297	27.297	27.297	27.297	27.297	27.297	27.297	27.297	27.297	27.297
2e	37.677	30.358	27.394	29.560	23.449	22.161	19.545	25.475	26.850	34.471	43.490	43.490	43.490	43.490	43.490	43.490	43.490	43.490	43.490	43.490
3e	1.192.799	1.189.968	1.042.755	1.100.116	990.033	1.003.759	1.654.396	1.766.677	2.039.630	2.391.164	2.730.780	2.730.780	2.730.780	2.730.780	2.730.780	2.730.780	2.730.780	2.730.780	2.730.780	2.730.780
— totaal	1.247.257	1.238.343	1.084.981	1.142.975	1.024.734	1.038.263	1.685.550	1.805.394	2.083.698	2.446.456	2.801.567	2.801.567	2.801.567	2.801.567	2.801.567	2.801.567	2.801.567	2.801.567	2.801.567	2.801.567
gouvern. le klasse	3.896	3.437	3.689	4.887	9.724	10.631	10.264	9.419	8.048	10.971	7.181	7.181	7.181	7.181	7.181	7.181	7.181	7.181	7.181	7.181
2e	12.799	11.896	12.270	16.721	18.044	17.117	14.740	14.308	15.958	20.489	17.664	17.664	17.664	17.664	17.664	17.664	17.664	17.664	17.664	17.664
3e	141.196	132.570	125.727	159.448	180.448	179.408	154.852	157.230	142.642	159.014	141.296	141.296	141.296	141.296	141.296	141.296	141.296	141.296	141.296	141.296
— totaal	157.891	147.873	141.686	181.056	208.216	207.156	179.856	180.957	166.648	190.474	166.141	166.141	166.141	166.141	166.141	166.141	166.141	166.141	166.141	166.141
totaal aantal reizigers-K.M.	1.405.148	1.386.216	1.226.667	1.324.031	1.232.950	1.245.419	1.865.406	1.986.351	2.250.346	2.636.930	2.967.708	2.967.708	2.967.708	2.967.708	2.967.708	2.967.708	2.967.708	2.967.708	2.967.708	2.967.708
reizigers-dichtheid ¹⁾	22.180.210	23.434.093	20.172.095	23.949.835	21.941.239	23.379.047	38.153.766	41.852.762	46.680.563	50.700.989	54.565.426	54.565.426	54.565.426	54.565.426	54.565.426	54.565.426	54.565.426	54.565.426	54.565.426	54.565.426
Goederenvervoer:																				
particulier	43.967	43.302	49.488	47.737	49.928	63.209	73.142	74.262	98.948	95.506	107.302	107.302	107.302	107.302	107.302	107.302	107.302	107.302	107.302	107.302
gouvernement	73.343	80.859	66.032	38.887	23.130	18.508	19.402	28.782	28.782	18.728	12.304	12.304	12.304	12.304	12.304	12.304	12.304	12.304	12.304	12.304
totaal	117.310	124.161	115.520	86.624	73.058	81.717	92.634	103.044	114.840	114.234	119.696	119.696	119.696	119.696	119.696	119.696	119.696	119.696	119.696	119.696
ton-K.M.	2.611.925	—	2.584.007	2.777.171	3.481.632	4.115.206	4.588.237	5.747.208	6.067.218	6.690.395	7.463.537	7.463.537	7.463.537	7.463.537	7.463.537	7.463.537	7.463.537	7.463.537	7.463.537	7.463.537
goederendichtheid ¹⁾	26,7	—	18	18	21	26	29	36	38	39	44	44	44	44	44	44	44	44	44	44
Vervoersopbrengsten:																				
reizigersvervoer p. dag-K.M. (gld.)	2,40	2,55	2,66	2,87	2,87	2,95	2,73	3,—	3,15	3,30	3,50	3,50	3,50	3,50	3,50	3,50	3,50	3,50	3,50	3,50
opbrengst per reiziger	0,16	0,22	0,31	0,32	0,37	0,37	0,23	0,24	0,23	0,21	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20
— reizigers-K.M. (ct.)	1,06	1,3	1,4	1,8	2,1	1,9	1,1	1,—	1,—	1,1	1,09	1,09	1,09	1,09	1,09	1,09	1,09	1,09	1,09	1,09
goederenvervoer p. dag-K.M. (gld.)	1,11	1,05	1,00	1,02	0,99	1,19	1,15	1,25	1,53	1,55	1,55	1,55	1,55	1,55	1,55	1,55	1,55	1,55	1,55	1,55
opbrengst per ton	0,93	1,01	1,25	1,77	2,11	2,11	1,95	1,92	2,13	2,21	2,21	2,21	2,21	2,21	2,21	2,21	2,21	2,21	2,21	2,21
— ton-K.M. (ct.)	4,2	—	5,5	5,5	4,4	4,2	3,9	3,4	4,1	3,64	3,55	3,55	3,55	3,55	3,55	3,55	3,55	3,55	3,55	3,55

Opmerkingen:

¹⁾ verkeersdichtheid = dag-kilometers²⁾ reizigersdichtheid = reizigers per kilometer³⁾ goederendichtheid = ton-kilometers⁴⁾ goederendichtheid = dag-kilometers

ONDERZOEK VAN EEN WIT METAAL ALLIAGE.

Bij de Nederlandsch-Indische Spoorweg-Maatschappij is sinds het jaar 1910 een witmetaal alliage in algemeen gebruik, hetwelk in den dienst wordt aangeduid als: F. O. metaal.

Dit alliage bestaat uit 65 gewichtsdeelen lood, 25 gewichtsdeelen antimonium en 10 gewichtsdeelen koper. Het recept is afkomstig van den Franschen Ooster-spoorweg, van daar de aanduiding F. O.

Dit witmetaalmengsel werd boven andere mengsels verkozen om zijn geringen prijs, welke destijds, aan materialen, 40 ct. per K.G. niet overschreed. In de bestaande tijdsomstandigheden is het natuurlijk veel duurder.

Over het algemeen voldeed dit metaal goed, in de eerste plaats beter dan de tevoren toegepaste mengsels met loodbasis, maar nu en dan was de samenstelling er van zeer ongelijkmatig, en het bleek ook wel eens te zacht uitgevallen.

Bij het vervaardigen is het moeilijk de samenstellende metalen goed gemengd te krijgen, aangezien de smeltpunten van koper (ad 1065°), antimonium (631°) en lood (326°) zoo belangrijk uiteen loopen. In de onderstelling, dat onvoldoende menging waarschijnlijk oorzaak van de, nu en dan gebleken, afwijkende eigenschappen zou zijn, werd getracht voor proef een duizendtal K.G. van het mengsel van de Hoyt Metal Cy. en daarna van de Phosphor Bronze Cy. beiden te Londen, besteld te krijgen.

Beide firma's bleken echter van meening, dat dit witmetaal mengsel niet deugt.

De Hoyt Metal Cy. schrijft: „that the mixture mentioned by you is a difficult one to make and in our opinion not very suitable owing to the high percentage of copper in a lead alloy.”

De Phosphor Bronze Cy. schrijft: „the alloy is one which is practically impossible to blend and make into a homogenous mixture and it occurs to us that a mistake has been made and that the composition is incorrect”; verder: „we consider the alloy is one which would be difficult, if not impossible to produce”.

Het metaal was toen reeds sinds eenige jaren met ontegenzeggelijk succes algemeen bij de N.I.S. locomotieven en voertuigen in Indië toegepast, ook bij de draag- en kruktappen van de snelreïnelocomotieven, zoodat bovengenoemd oordeel niet kon worden aanvaard.

Noodig scheen echter wel een nader, metallografisch, onderzoek naar de eigenschappen van het mengsel, en wel om te trachten de oorzaken van de geconstateerde afwijkingen op te sporen.

*) Volgens GUILLET.

Ten einde verder uit te maken welken invloed de wijze van gieten op de samenstelling zou kunnen hebben, werden verschillende proefstaven van 10 K.G. volgens de volgende methoden gemaakt:

ONDERZOEK DER BREUKVLAKKEN.

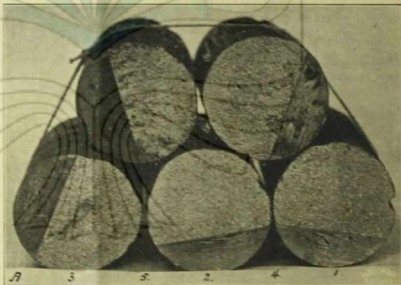
A. De normale methode:

- 10 gewichtsdeelen koper smelten.
- 25 „ antimonium daarbij voegen
- 65 „ lood bij het geheel voegen.

Het mengsel werd goed doorgewarmd en daarna zoo spoedig mogelijk uitgegoten in een rechtopstaande ijzeren buis van 5 c.M. middellijn, zoodat na verwijdering van het ijzer een witmetaal staaf van \pm 50 c.M. lengte en 5 c.M. middellijn werd verkregen. Deze staaf werd in 5 stukken gebroken en de breukvlakken onderzocht. De breukvlakken zijn voorgesteld in figuur 1, waarin 1 het bovenste stuk en 5 het onderste stuk voorstelt.

C. Methode met twee smeltingen.

- Smelting I: 10 gewichtsdeelen koper smelten.
- 11 „ antimonium daarbij voegen.
- Smelting II: 14 gewichtsdeelen antimonium smelten.
- 65 „ lood daarbij voegen.



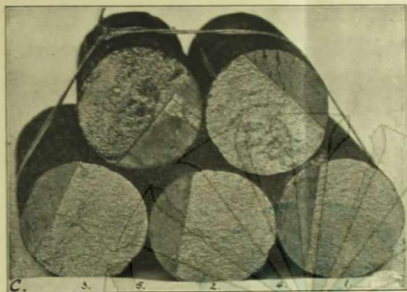
Figuur 1. F. O. : A., \pm 1, der ware grootte.
Breukvlakken onder rechts en midden normaal,
Overigen afwijkingen van grof kristallijn Sb Cu, 5.

Daarna werd II gevoegd bij I en het geheel zoo spoedig mogelijk in een ijzeren buis, als onder A genoemd, gegoten. De zoo ontstane staaf, in 5 stukken gebroken, vertoont breukvlakken als aangegeven in figuur 2.

De korrel is fijner, het geheel is echter even weinig gelijkmatig van samenstelling als bij de staaf A.

De mengsels C, smelting I en C, smelting II werden ook afzonderlijk in staafvorm vervaardigd, de foto's figuur. 3 en figuur 4 geven de breukvlakken van die staven aan.

De staaf van het mengsel C II blijkt zeer weinig homogeen. Smelting I is glashard, maar bros. De breukvlakken zijn helder paars.



Figuur 2. F.O.: $C, \pm \%$ der ware grootte.

Breukvlakken onder normaal, boven links plaatsteijk overgeek aan $Sb Cu_2$, α , boven rechts verontreiniging en doorsnede van $Sb Cu_2$.

D. Andere methode met twee smeltingen.

Smelting I. 10 gewichtsdeelen koper smelten.

16 gewichtsdeelen antimoon daarbij voegen.

Smelting II. 9 gewichtsdeelen antimoon smelten.

65 gewichtsdeelen lood daarbij voegen.

Smelting II werd spoedig bij smelting I gevoegd en het geheel in een, meer genoemde, ijzeren buis gegoten.

De foto van de breukvlakken vormt figuur 5.

De korrel is dezelfde als bij de gietwijze A, de gieting blijkt echter gelijkmatiger van samenstelling dan A en C.

De foto's van de breukvlakken van stukken van D, smelting I (glashard maar bros metaal, helder paars of breuk) en D, smelting II vormen figuur 6 en 7.

Alle breuken, van het op verschillende wijze verkregen witmetaal, vertoont een witgrijze grofkorrelige breuk, waarin de witte antimoonkristallen duidelijk zichtbaar zijn. De bijna zonder uitzonderingen voorkomende en ook op de foto's zichtbare afwijkingen in dit normale breukvlak zijn grof kristallijne violetten velden en aderen.

METALLOGRAFISCH ONDERZOEK.

Uit de hoeveelheden van de samenstellende deelen (65 lood, 25 antimoon en 10 koper) en de onderlinge meng-eigenschappen van de elementen kan in het alliage verwacht worden behalve kristallen, mengkristallen en eutectica *), de chemische verbindingen $Sb Cu_2$ en $Sb Cu_3$.

De verbinding $Sb Cu_3$ is in een omgeving van antimoon niet bestendig en zet zich om tot $Sb Cu_2$:



Het is dus te verwachten, dat eventueel gevormd $Sb Cu_3$ in het vloeibare mengsel door de overmaat antimoon omgezet zal worden tot $Sb Cu_2$. In het alliage is dus in hoofd-vorm te verwachten:

- 1° Een lood antimoon eutecticum
55% Pb + 9.71% Sb;
- 2° $Sb Cu_2$ 40% Cu + 9.61% Sb;
- 3° Vrij antimoon
5.68% Sb.

Beschouwing onder het microscoop van een gepolijst en geëtst doorsnede-

vlak van stukjes van de staaf A geven in een normaal veld te zien: (figuur 8 — 11)

- 1° Een grondmassa van het Pb + Sb eutecticum,
- 2° $Sb Cu_2$ in dendritische kristallen.



Figuur 3. Smelting C, $\pm \%$ der ware grootte.

Koper-antimoon 47.6%, Cu, $Sb Cu_2$, α , met kleine overmaat Sb.

* Eutecticum of eutectische legering is een verzadigde oplossing van twee vloeibare metalen in elkaar, op dezelfde wijze als b.v. een verzadigde oplossing van zout in water. Een eutectische legering stolt bij een lagere temperatuur dan elke andere, niet eutectische legering der beide metalen.

Noemen wij deze kristalvorm, die ontstaat boven 580°C .: β .

3° Sb Cu, in schilfervorm.

Noemen wij deze kristalvorm, die ontstaat onder 580°C .: α .

4° Sb kristallen;

5° Pb kristallen.

Rekristallisatie van α tot β door plaatselijk vertraagde afkoeling is mogelijk en, voor het optreden van de α vorm in de lood-antimoon-aderen van de bereidingswijze C, waarschijnlijk.

Door onvoldoende menging kan plaatselijk, vooral bij de bereidingswijzen A en D, een koper-antimooncombinatie van minder dan 40% Cu aanwezig zijn. Wordt dit vast, dan moet de α vorm wel optreden.

Mag het alliage in vloeibaren toestand worden beschouwd als een oplossing van Sb Cu, in het mengsel van Pb en Sb van de eutectische samenstelling, terwijl de overmaat antimoon als tweede opgeloste bestanddeel weinig of geen invloed heeft op de oplosbaarheid, dan zal het niet lastig zijn na te gaan binnen welke concentratiegrenzen het Sb Cu, homogeen oplost en bij welk percentage de α vorm optreedt.

De breuk en het microscopisch onderzoek toonen aan, dat het Sb Cu, α in de gieting C bijna ontbreekt, terwijl het in de gietingen D en E nog voorkomt en hier hetzelfde karakter aanneemt als in A. In de gieting C komt het voor als zeer fijne kristallen in de Pb — Sb aderen.

Proefstukjes van C vertoont onder het microscoop het volgende: (figuur 12 — 15).

De gepolijste en geëolste doorsnede vertoont, in het lichtviolet veld, grijze aderen. Onder het microscoop is



Figuur 4. Smeltling Cn, $\pm \frac{1}{2}$, der ware grootte. Lood-antimoon 17,7 %, Sb. Breukvlakken vertoont aan den rand vrij antimoon.

Uit den onderlingen stand in verband met de smeltpunten van deze deelen, is het stollingsproces met vrij groote zekerheid te analyseren.

Bij afkoeling van de vloeibare massa is het eerst gestold: Sb Cu,

Daarna volgt het antimoon, dat in de reeds bestendige Sb Cu, kristallen een aanzetingspunt vindt, en overkristalliseert uit de eutectische Pb + Sb samenstelling.

Dan komt het lood, dat vrijgekomen is door overkristallisatie van het Sb uit het voorgenoemde eutecticum, in de onmiddellijke nabijheid van de Sb kristallen en ten slotte stolt het Pb + Sb eutecticum.

Het schilfervormige Sb Cu, α , is als voornaamste afwijking te beschouwen en alle aandacht waard.

De bovengenoemde, op de foto's der breuken zichtbare afwijkingen in een normaal breukvlak zijn niet anders dan dit Sb Cu, α , in grove kristallen.

Hoe deze vorm ontstaat, vaak als zeer fijne kristallen midden in een omgeving van het Sb Cu, β , is moeilijk met zekerheid te verklaren.



Figuur 5. F.O. D, $\pm \frac{1}{2}$, der ware grootte. Breukvlakken onder rechts en midden normaal. Overige afwijkingen van grof kristallijn Sb Cu, β .

als normaal veld te zien een Pb-Sb eutecticum met $SbCu_2$, β kristallen, Sb kristallen om het $SbCu_2$ en vrijgeworden lood (zwart). De grijze aderen worden gevormd door Pb + Sb eutecticum, waarin $SbCu_2$ zeer weinig, en dan hier en daar in den α vorm, voorkomt.



Figuur 6. Smelting D I, \pm %, der ware grootte.
Koper-antimoon 38,6 % Cu.
 $SbCu_2$ β met eutecticum $SbCu_2$ + Sb.

Het $SbCu_2$ is niet overal in dezelfde hoeveelheid in de massa verdeeld.

Proefstukjes van D vertoonen onder het microscoop principieel geen ander metaal dan A. De α vorm van het $SbCu_2$ treedt weer op (figuur 16 en 17). Microfoto's van D, smelting I, en D smelting II zijn afgebeeld in figuur 18 en 19.

Een nieuwe gietwijze, strevende naar vermindering van het $SbCu_2$ α werd beproefd. Deze bereidingswijze is E genoemd.

Hierbij werd uitgegaan van het $SbCu_2$.

10 % Cu + 6,4 % Sb = $SbCu_2$.
Het resterende antimoon werd met het lood samengesmolten.

65 % Pb + 8,45 % Sb
eutecticum
+ 10,15 % Sb
overmaat Sb

en hieraan in kleine stukjes koud toegevoegd het $SbCu_2$.

Het $SbCu_2$ zette zich met de overmaat Sb om tot $SbCu_2$.

In kleine gewichtshoeveelheid gaf deze bereidingswijze een proefstukje, waaraan door homogeniteit en het ontbreken van het $SbCu_2$ α hoge verwachtingen werden gekoesterd (figuur 20 en 21).

Bij de bereiding van 100 K.G. bleek het metaal reeds in het breukvlak de grove $SbCu_2$ α ongeveer in dezelfde mate te bevatten als het F.O. A.

Te oordeelen naar de voorkomende afwijkingen zal de meeste verwachting gekoesterd mogen worden van de smeltwijze C. Smelting A heeft zijn afwijking in den α kristalvorm van het $SbCu_2$. Deze kristalvorm is niet geschikt om aan het Pb + Sb eutecticum en aan de Sb kristallen den gewenschten steun te geven. Smelting C vertoont wel aderen van $SbCu_2$ vrij Pb + Sb eutecticum naast doorns van $SbCu_2$ rijk metaal, doch mist de grove $SbCu_2$ α kristallen.

Het $SbCu_2$ is niet overal in dezelfde verhouding door de massa verdeeld.

ONDERZOEK VAN DE HARDHEID.

Een onderzoek naar de hardheid van het metaal door een eenvoudige kogeldrukproef leverde de volgende resultaten.

Een stalen kogel van 6 m.M. diameter werd met 9.775 K.G. belast, geleidelijk op de oppervlakte van het gepolijste metaal gebracht. De blijvende vormverandering werd onder het microscoop gemeten, waaruit de grootte van het dragende oppervlak is te berekenen.

De hardheid gemeten op het oppervlak van 7 tot 14 honderdste vierkante millimeter is uit den aard der zaak afhankelijk van het getroffen punt en moet, om als



Figuur 7. Smelting D II, \pm %, der ware grootte.
Lood-antimoon 12,2 % Sb.
Eutecticum met kleine overmaat lood.

maatstaaf te kunnen dienen van het geheele alliage, alleen maar in rekening gebracht worden, daar, waar de kogel op een normaal veld heeft gedragen.

F.O. D. Diameter: 0.37 }
 0.36 } gemiddeld 0.362 m.M.
 0.38 }
 0.35 }

Gemiddeld oppervlak 0.103 m.M.².
 Gemiddelde hardheid 95 K.G. per m.M.².



Figuur 8.

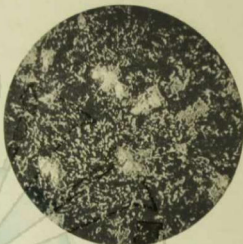
× 100

F.O. A. Doorsnede boven in de staaf, Normaal veld.

F.O. A. Diameter van de grootste cirkel van het holkapje:

0.36 }
 0.35 } gemiddeld 0.355 m.M.
 0.36 }
 0.35 }

Gemiddeld oppervlak 0.099 m.M.².
 Gemiddelde hardheid 99 K.G. per m.M.².



Figuur 10.

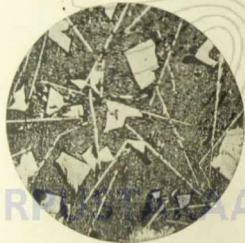
× 100

F.O. A. Doorsnede onder in de staaf.

Deze cijfers kunnen niet het uitgangspunt van de draagkracht van het witmetaal vormen, daar deze draagkracht afhangt van temperatuur, smering en slijtage. Als vergelijking van de metaalgietingen onderling, zijn zij echter wel bruikbaar.

BESCHOUWING RESULTATEN ONDERZOEK.

Het onderzoek, voor zoover dit tot nu toe is gevorderd, heeft eenig licht geworpen op de oorzaak van de ongelijkmatigheid van het F.O. Het Sb Cu₂, dat door zijn



Figuur 9.

× 100

F.O. A. Doorsnede midden in de staaf; afwijking; Sb Cu₂ α (naald kristallen)

F.O. C. Diameter: 0.34 }
 0.35 } gemiddeld 0.346 m.M.
 0.37 }
 0.32 }
 0.35 }

Gemiddeld oppervlak 0.092 m.M.².
 Gemiddelde hardheid 106 K.G. per m.M.².



Figuur 11.

× 100

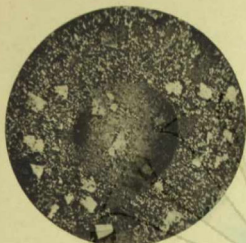
F.O. A. Eén maal omgesmolten. Sb Cu₂ in den normaal vorm en in den afwijkenden vorm.

PERMITS VAN DE RI

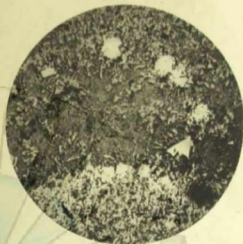
hardheid en dendritischen β kristalvorm steen moet geven aan de basis van het metaal, is het element dat door hoge temperaturen niet wordt beïnvloed, terwijl lood en antimoon, welke in gesmolten toestand aan verdamping, resp. verbranding onderhevig zijn, langzaam verdwijnen

Bij de smeltwijze E werd uit 100 K.G. van de samenstellende deelen verkregen 95.625 K.G. metaal.

Hoe de verhouding is van het verloren gewicht aan koper, lood en antimoon is nog niet nagegaan. Aangenomen wordt dat geen koper is verbrand.



F.O. C. × 100
 Figuur 12.
 Doorsnede boven in de staaf.
 Normaal veld met zeer dunne Pb - Sb eutecticum-ader.
 Kogelindruk voor 3.4 in normaal veld.



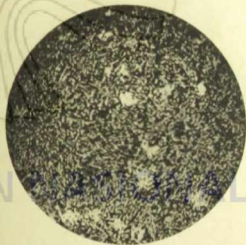
F.O. C. × 100
 Figuur 14.
 Doorsnede in het midden van de staaf.
 Onder in het veld een doorn van Sb Cu, rijk metaal, omgeven door Sb - Cu, arm alliage.
 Boven begin van het normaal veld.

uit het mengsel. Vermoedelijk geeft de hoge temperatuur, waarbij het F.O. tot nog toe werd samengesteld, aanleiding tot een te groote concentratie van het Sb Cu, en verder de te snelle afkoeling van het uitgegoten metaal aanleiding tot onregelmatigheid in de samenstelling.

Een betere controle op de smelting zal mogelijk zijn bij gebruik van de nieuwe met olie gestookte smeltovens van de Centrale werkplaats te Djocja, welke ovens eerst-daags *) in gebruik worden genomen. Een zeer nauw-



F.O. C. × 100
 Figuur 13.
 Doorsnede boven in de staaf.
 Pb - Sb eutecticum-ader, met kogelindruk.



F.O. C. × 100
 Figuur 15.
 Doorsnede onder in de staaf.
 Metaal is rijk aan Sb Cu.

De bereiding, ook van de proefstaven had plaats in een kroes boven een cokesvuur. De temperatuur kon niet gecontroleerd of geregeld worden.

keurige regeling van de temperatuur in die ovens kan, onder controle van pyrometers, worden verkregen. De ervaring met de kleine gieting E geeft hoop op een goed resultaat van nader te nemen proeven.

*) Inmiddels in gebruik genomen.

Overigens blijkt de niet zeer gelijkmatige samenstelling van het metaal in de praktijk weinig bezwaar op te leveren.

Inderdaad zijn de breukvlakken gelijkmatiger dan een der andere.



F.O. D. × 100
Figuur 16.
 Doorsnede in het midden van de staaf.
 Normaal veld met kogelindruk onder: Sb Cu₂ arm metaal met Sb Cu₂ kristal.

PROEF MET EEN GEWIJZIGD MENGSEL.

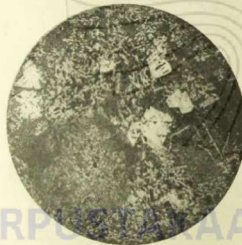
Ten einde de juistheid van de opmerking der Hoyt Metal Cy., dat het F.O. metaal te veel koper zou bevatten, te onderzoeken, werd 10 K.G. van het



M. F. No. 1 × 100
Figuur 18.
 Mengsel D I.
 Koper-antimoon 38.6 % Cu.
 Sb-Cu₂ β Kristallen en eutecticum van 25 % Cu.

Het groftkristallijne Sb Cu₂ α ontbreekt. Bij microscopisch onderzoek blijkt, dat deze α vorm niet zeldzaam is, doch als fijne kristallen optreedt (figuur 23).

In deze vorm kan het geen afbreuk doen aan de bruikbaarheid van het metaal.



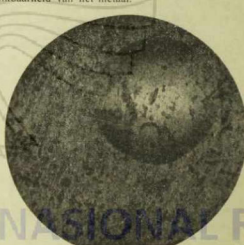
F.O. D. × 100
Figuur 17.
 Doorsnede onder in de staaf.
 Normaal veld met kogelindruk onder een weinig Sb Cu₂.

Mengsel B, bestaande uit:

9	gewichtsdeelen koper
27	" antimoon en
64	" lood

op dezelfde wijze als A vervaardigd en als een staaf gegoten.

De breukvlakken van deze staaf zijn voorgesteld in figuur 22.



M. F. No. 2 × 100
Figuur 19.
 Mengsel D II.
 12.2 % Sb, 87.8 % Pb, 13 % Sb-Pb, eutecticum met een weinig overmaat van lood (zwart).

Vergelijken we de verhouding van het koper tot het overige deel van het mengsel in de samenstellingen F.O. en het metaal B, dan krijgen we:

F.O.: 10 % Cu op 90 % Pb en Sb
 of 9 % Cu op 81 % Pb en Sb.

Metaal B.: 9 % Cu op 91 % Pb en Sb.

PERPUSTAKAAN NASIONAL RI

Uit het metaal B kan dus bij het smelten 10% lood en antimoon verloren gaan, voordat het, in het F.O. oorspronkelijk bedoelde, percentage koper wordt overschreden. Het is dus een metaal dat een hooger verlies door

De hardheid van het B-metaal wijkt niet veel af van het F.O. C.:

Diameter	0.35	} gemiddeld 0.342 m.M.
	0.37	
	0.34	
	0.38	
	0.35	



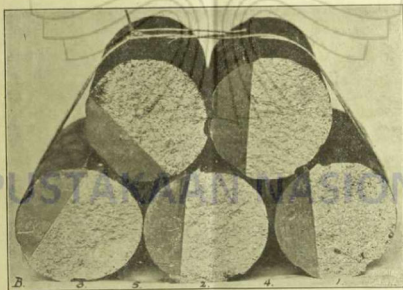
F.O. E. Figuur 20. × 100
Doorsnede midden in de proefstaaf.



F.O. E. Figuur 21. × 100
Eén maal omgesmolten.
Doorsnede midden in de proefstaaf met kogelindruk.

verdamping resp. oxydatie van het lood en het antimoon toelaat dan het F.O., dus beter bestand is tegen hooge smeltemperatuur.

Afgaande op de gewichten van het F.O.-E. vóór en na het smelten zou hierbij verloren zijn gegaan 4.375%, zoo-



Figuur 22. Mengsel B, ± 1/2 der ware grootte.
Normale breukvlakken. Links boven grofkorrelig.

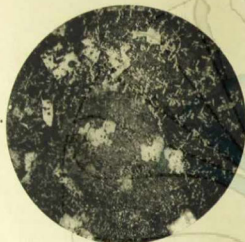
dat het metaal B vermoedelijk twee maal omgesmolten zal kunnen worden, voordat de kwaliteit vermindert.

Gemiddeld oppervlak 0.091 m.M.²
Gemiddelde hardheid 107 K.G. per m.M.²

CONCLUSIES.

De gelijkmatigheid van het metaal B doet zien dat inderdaad de verdamping van te veel lood en de oxydatie van te veel antimoon dus te hooge smeltemperatuur oorzaak moet zijn van de onregelmatigheden in de samenstelling van het F. O. metaal.

Verder blijkt ook welke weg gevolgd moet worden om tot een constante samenstelling van het F. O. metaal te komen. Men heeft slechts bij elke hersmelting zoveel lood en antimoon toe te voegen, als bij de smeltemperatuur van het alliage, van elk dezer metalen in een normale tijdsduur blijkt te verdampen of verbranden.



F.O. B.

Figuur 23.
Doorsnede boven in de staaf.
Normaal veld met kogel in druk. $\times 100$

In de derde plaats blijkt de wijze van smelten van invloed op de eigenschappen van het product. Een nader onderzoek zal tot doel moeten hebben de beste wijze voor bereiding in het groot te bepalen.

Een eenigszins negatieve conclusie is ten slotte wel deze: Het blijkt dat een witaal dat onder het microscoop en op de breuk onregelmatigheden van samenstelling vertoont, toch in de praktijk zelfs bij hooge drukkingen en groote snelheden voldoende kan geven.

Y. H. en J. M. L.

VERLICHTING VAN SPOORWEGRIJTUIGEN DOOR MIDDEL VAN GASGLOEIICHT.

Nadat het vervangen van de ouderwetsche gas (vleermuis-) branders door het gasgloeilicht een enorme vooruitgang had gebracht in de verlichting van woningen en openbare gebouwen, moesten nog verscheidene jaren verlopen, alvorens ook de treinverlichting van deze verbetering kon profiteren.

In hoofdzaak was het de bruikbaarheid van de gloeikousjes, welke eigenschap deze elementen in hooge mate ongeschikt deed zijn voor het gebruik in een dusdanig onrustig milieu, die deze vertraging veroorzaakte.

Het hangend licht bracht ten slotte ook het reizend publiek het genot van de grootere lichtsterkte.

Dat dit genot echter niet dadelijk onverdeeld was, weet ieder, die de invoering van het gloeilicht bij de spoorwegen heeft meegemaakt.

En der meest hinderlijke verschijnselen, dat in vele gevallen de vreugde over het mooie licht vrijwel tot op het nulpunt terugbracht, zal in dit opstel worden behandeld.

Het kwam n.l. veelvuldig voor, dat de gasgloeilichtlantaarn in een rijtuigafdeling bij stilstaan van den trein en ook bij volle vaart helder brandde, terwijl het kousje gedurende het aanzetten hoogst onvolkomen gloeide. Dikwijls werden de voorwaarden, noodig voor helder gloeien, reeds bij betrekkelijk geringe snelheid vervuld, meermalen echter ook geschiedde dit eerst bij grootere snelheid. Het kwam zelfs voor dat deze grens boven de maximum treinsnelheid lag, in welk geval het kousje dof bleef gloeien. Het behoeft geen nader beoog dat vooral bij personen-treinen dit euvel zich op hinderlijke wijze kon doen gelden.

De hieronder nader beschreven proeven, welke, al mochten ze niet het wezen van de kwaal in z'n vollen omvang bloot leggen, toch leidden tot het vinden van een aldoend geneesmiddel, werden genomen in een der werkplaatsen van de Maatschappij tot Exploitatie van S.S.

Een toevallige waarneming vormde het uitgangspunt. De ballon van een dof gloeiende lantaarn behoeft slechts een weinig te worden geopend, om het kousje bijna onmiddellijk z'n volle lichtsterkte terug te geven.

Daar de open gemeenschap tusschen het inwendige van de lantaarn en de buitenlucht het niet waarschijnlijk deed zijn dat gebrek aan lucht het slecht gloeien veroorzaakte, drong zich het vermoeden op, dat de oorzaak moest worden gezocht in de kwaliteit van de voor de verbranding aangevoerde lucht en wel in dieer voege, dat de bij *a* intredende versche lucht was verontreinigd door verbrandingsgassen, die, komende uit de uitstroomopeningen in de lantaarnkap, werden meegevoerd door benedenwaarts gerichte luchtstromingen tusschen kap en mantel. (Zie figuur 1).

Het kwam er dus allereerst op aan het ontstaan en het wezen van deze stroomingen te leeren kennen.

Hiervoor werd een lantaarnkap, volgens figuur 2, ingericht, op een bagagewagen aangebracht, waarmee verschillende proefritten werden gemaakt. Deze kap was op de gewone wijze op het dak van den wagen geplaatst, terwijl in de plaats van het lantaarnlichaam twee gesleedde bodemplaten waren aangebracht, welke aan den onderkant voor een luchtdichte afsluiting zorgden.

Fig. 1. Gasgloeilichtlantaarn.

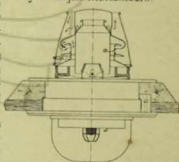


Fig. 2. Proefkap.



De twee koperen pijpjes K_1 en K_2 waren ieder voor zich aan een watermanometer aangesloten.

Op deze wijze werd allereerst de invloed nagegaan van de luchtbeving gedurende den rit langs boven- en onderkant van den schermmantel op het inwendige van de kap. De ruimte tusschen kap en mantel was daartoe door een scheidingswand bb in twee deelen verdeeld.

Fig. 3. Proefkap.



Beide randen bleken een zuigende werking uit te oefenen en wel te sterker, naarmate de treinsnelheid toenam.

Ten einde deze werking op verschillende plaatsen aan den omtrek te leeren kennen, werd een tweede proefrit gehouden met een kap, ingericht volgens figuur 3.

Aan den omtrek van boven- en onderand van den mantel mondden vier koperen buisjes K en K' , die ieder voor zich weder aan een waterdrukmeter waren verbonden.

De beenen der meters waren onder 30° met de horizontaal gebogen, waardoor de uitslagen werden verdubbeld, wat aan de nauwkeurigheid der waarnemingen ten

goede kwam.

Om den invloed van het hinderlijk schudden van het voortuig uit te schakelen, werden de drukmeters op een houten bord bevestigd, dat aan het dak was opgehangen, terwijl aan den onderkant een oliedemper was aangebracht.

Op het dak was een windvaan gemonteerd met een wijzerinrichting in den wagen, terwijl aan deze vaan een horizontaal buisje met de opening in de richting van de spits was bevestigd, welk buisje mede door een slang aan een eigen drukmeter was verbonden.

Deze meter gaf dus ieder oogenblik de snelheid aan van den luchtstroom, welke men zich kan denken als de resultante van den heerschenden wind en de relatieve luchtverplaatsing, welke het directe gevolg is van de treinbeweging.

Die resultante, in dit opstel verder lichtsnelheid genoemd, werd verkregen door het substitueeren van de afgelezen

drukhoogte h in millimeters in de formule $V = \sqrt{\frac{2g h}{c}}$, waarin g de versnelling van de zwaartekracht en c het gewicht van de volumeneenheid aan lucht.

Verscheidene proefritten toonden aan, dat de zuigende werking bij A en E zwak, bij B, D, F en H sterker en bij C en G het sterkst was, terwijl ze op al deze plaatsen met de lichtsnelheid aangroeide.

Ofschoon de invloed van den bovenrand over het algemeen grooter was dan die van den onderand, zoo bleek verder, dat de druk bij A na het in beweging brengen van den trein geruimen tijd = nul bleef, ook nog, wanneer bij E reeds een duidelijk waarneembare onderdruk werd aangewezen.

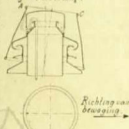
Bij een treinbeweging, die van nul aangroeit, ontstaat

dus gedurende eenigen tijd bij A een overdruk ten opzichte van E.

Hiermee was de mogelijkheid van het ontstaan van een benedenwaarts gerichte luchtstroom tusschen kap en mantel aangetoond.

Ten einde den invloed van een dergelijke luchtstroom na te gaan, werden verschillende proefritten gehouden met een kap volgens figuur 4, waarbij de mantel scheef kon worden gesteld. Bij A mondden drie buisjes, ieder verbonden aan een drukmeter. Tegelijkertijd was het proefvoertuig voorzien van twee normale brandende lantaarns, waarvan evenwel de mantels telkens zooveel mogelijk gelijkelijk scheef waren gesteld als die van de proefkap.

Fig. 4. Proefkap.



Deze proeven gaven de volgende uitkomsten:

a. bij een scheefstelling van den mantel der proefkap = 16 millimeter — A hooger dan C — wezen de drie drukmeters dadelijk na het in beweging brengen van de trein een overdruk aan, die met de lichtsnelheid aangroeide.

De twee proeflantaarns, beide met 16 millimeter scheef gestelden mantel, brandden gedurende den geheelen rit normaal.

b. bij een scheefstelling van den mantel der proefkap = 4,5 millimeter wezen de drukmeters een overdruk aan, die met de lichtsnelheid tot een maximum aangroeide om daarna bij nog vermeerderende lichtsnelheid af te nemen, totdat ze bij ongeveer 80 K.M. lichtsnelheid geheel was verdwenen.

De ene proeflantaarn, waarvan de mantel 5,5 millimeter scheef was gesteld, gloeide bij het aanzetten van den trein dof. Bij 80 K.M. lichtsnelheid was het gloeien iets helderder, maar de lichtsterkte bleef beneden de normale, zooals die bij stilstand van den trein werd waargenomen.

De tweede proeflantaarn, met 3,5 millimeter scheef gestelde mantel, gloeide aanvankelijk dof, maar werd bij aangroeiende snelheid beter, totdat de lichtkracht bij 70 K.M. lichtsnelheid weder normaal was.

c. bij 2 millimeter scheefstelling van alle drie mantels werd bij het begin der beweging in de proefkap een geringe overdruk waargenomen, welke langzaam verminderde en bij 50 K.M. lichtsnelheid in een onderdruk was overgegaan.

De beide proeflantaarns brandden aanvankelijk zwak, bij 50 K.M. lichtsnelheid werd dit aanmerkelijk beter, terwijl beide kousjes bij 70 K.M. normaal gloeiden.

Deze proeven toonden het verband aan, dat bestaat tusschen het optreden van neerwaarts gerichte luchtstromen tusschen kap en mantel en het dof gloeien van het licht.

Het uitbliven van het verschijnsel bij de eerste proef moet waarschijnlijk worden toegeschreven aan de groote helling aan den mantel, waarvan een zoo sterke neerwaartsche luchtstroom het gevolg was, dat deze de

luchtinvoeringen voorbij schoot en de meegevoerde verbrandingsgassen onder loosde.

In de gevallen beschreven onder *b.* en *c.* was deze luchtstroom bij kleinere lichtsnelheid door de geringe scheefstelling van den mantel veel zwakker, waardoor de mee omhoog gevoerde verbrandingsgassen door de luchtinvoeringen naar binnen konden worden gezogen, althut het dof gloeien van het kousje veroorzakende.

Bij aangroeiende lichtsnelheid blaast de wind over den hoogen kant van den mantel heen — de drukmeters wezen onder- in plaats van overdruk aan — en wel dit te eerder, naarmate de mantel minder scheef was gesteld. De kousjes gloeiden dan weer normaal, daar de verbrandingsgassen langs de bovenrand van den mantel op normale wijze konden ontsnappen.

Geheel in overeenstemming hiermee was ook de waarneming, dat de lantaarn met de 3,5 millimeter scheef gestelden mantel bij een lichtsnelheid van 70 K.M. weder normaal gloeide toen die met 5,5 millimeter scheefstelling van den mantel, hoewel verbeterd, nog niet op volle sterkte was, terwijl de proefkap met de 4,5 millimeter scheef gestelde mantel bij die snelheid nog een geringe overdruk aangaaf.

Hierop werden alle drie mantels horizontaal gesteld.

Bij een proefrit met sterken tegenwind werd in de proefkap bij A tot bij een lichtsnelheid van 50 K.M. onder- noch overdruk waargenomen; daarna trad een overdruk op, die aangroeiende met de snelheid.

De beide proeflantaarns gloeiden direct na het in beweging stellen van den trein dof. Bij 50 K.M. lichtsnelheid was de lichtsterkte aanmerkelijk beter, bij 70 K.M. was ze normaal.

Op den terugweg, met den wind in den rug, stonden de drukmeters op nul tot bij een lichtsnelheid van 25 K.M. Daarna trad een overdruk op.

De proeflantaarns gloeiden aanvankelijk dof, bij 40 K.M. lichtsnelheid brandden ze beter, bij 45 K.M. normaal.

Klaarblijkelijk treden dus ook bij horizontaal gestelde mantels luchtstromingen tusschen kap en mantel op, doch waren de meettoestellen niet gevoelig genoeg om de uiterst geringe drukverschillen, waardoor die stromingen in het leven werden geroepen, te meten.

Deze laatste proeven toonden tevens den invloed aan, die de natuurlijke wind op het branden van de lantaarns kan uitoefenen. Op de heenreis, met sterken tegenwind, gloeiden de lantaarns immers weer normaal bij een lichtsnelheid van 70 K.M., terwijl dit op de terugreis, met den wind mee, reeds bij 45 K.M. het geval was. Klaarblijkelijk had de wind, die het aardoppervlak normaal onder een hoek treft, meer invloed, blazende in een richting, tegengesteld aan de treinbeweging dan toen hij met den trein mee blies. De invloed van den wind was trouwens tijdens verscheidene proefritten reeds waargenomen bij stilstand van den trein. Vooral door rukwinden werd dan het kousje meermalen momenteel bijna gedooft om dadelijk daarop weder normaal te gaan gloeien.

Hoewel het dus gelukt was de vermoedelijke oorzaak van het dof gloeien der lantaarns op kunstmatige wijze op te tekken, zoo was het er nog ver van af dat daarmede het vraagstuk in al z'n diepten was bekeken.

Oa. was het nog een open vraag, waarom niet alle lantaarns, hoewel oogenschijnlijk in dezelfde omstandigheden verkeerde, het bewuste verschijnsel vertoonden. Vermoedelijk spelen daarbij de dakroning en kleine afwijkingen in de kap zelf een nog onbekende rol.

Tot het nemen van nieuwe tijdroovende proeven in die richting werd echter niet overgegaan.

Immers mochten al niet alle omstandigheden, waaronder de oorzaak van het dof gloeien der kousjes kon optreden, bekend zijn, deze oorzaak zelf lag toch tamelijk vast.

Het kwam er dus maar op neer een schermmantel te vervaardigen, waarbij die oorzaak niet kon optreden, aan welke voorwaarde op eenvoudige wijze kon worden voldaan door het absoluut van elkander scheiden van de wegen van versche lucht en afgewerkte gassen.

Een volgens dit beginsel vervaardigde kap, waarbij overeenkomstig figuur 2 een ring *bb* de ruimte tusschen kap en mantel in twee deelen scheidde, voldeed goed. Dof gloeien van het kousje werd daarbij niet waargenomen, noch kon dit worden opgewekt door abnormale plaatsing van den mantel.

Wél ging het licht bij groote lichtsnelheid flikkeren, waarschijnlijk als gevolg van een te sterken luchtstroom door het lantaarnlichaam, opgewekt door het verschil in zuigende werking van onder- en bovenrand van den mantel.

Ten einde den invloed van den bovenrand te verminderen, werd een mantel vervaardigd volgens figuur 5, waarmee een volkomen gunstig resultaat werd bereikt.

De Staatsspoorweg Maatschappij gaf opdracht de oud model mantels bij lantaarns, welke het euvel vertoonden, door mantels van het nieuwe model te vervangen, terwijl deze uitvoering sedert ook door de firma PINTSCH te Berlijn werd overgenomen.

J.

VERKOOP VAN DEN BABAT-DJOMBANG STOOMTRAMWEG AAN NEDERLANDSCH- INDIË.

In ons laatste Juli-nummer namen wij de overeenkomst tusschen den Minister van Koloniën, als vertegenwoordiger van Nederlandsch-Indië en de Babat-Djombang Stoomtram-Maatschappij op, betreffende verkoop van de onderneming dezer Maatschappij, welke ter bekrachtiging aan de Staten-Generaal aangeboden werd.

Ofschoon deze bekrachtiging werd verleend, is dit niet geschied zonder dat in beide Kamers ernstige bezwaren tegen den aankoop geopperd werden. Zoo ontmoette de reden, die in de Memorie van Toelichting vermeld staat als tot de overname te hebben geleid, n.l. de bedoeling om het gevaar af te wenden, dat de Nederlandsch-Indische Spoorweg-Maatschappij in samenwerking met de Babat-Djombang Stoomtram-Maatschappij het goederenvervoer uit het Kedirië naar Soerabaja door

Fig. 5. Nieuw model
lantaarnkap



bijzondere tarieven geheel of grotendeels langs hare lijnen zou weten te leiden, zulks tot schade van het bedrijf der Staatsspoorwegen, van verschillende zijden bestrijding. Dit motief werd door sommige leden der Tweede Kamer onduidelijk geacht op grond van de overweging, dat het bij een gemengd stelsel van staats- en particuliere exploitatie niet aangaat om op deze wijze voor de staatsspoorwegen ongewenschte concurrentie te onderdrukken.

Tot verdediging van het Regeeringsvoorstel werd opgemerkt, dat het wel niet de bedoeling geweest zal zijn, de particuliere concurrentie te fnuiken, waar de aankoop ten doel had, om aldus de verkeersbelangen van Java het beste te behartigen. Deze meening werd in de Memorie van Antwoord door den Minister bevestigd met de mededeeling, dat door den aankoop een waarborg wordt verkregen, dat de voortbrengselen van het gewest Kediri langs de kortste spoorwegverbinding naar Soerabaja zullen worden afgevoerd. Dit kan evenwel bezwaarlijk anders dan een zwak argument genoemd worden; bij het laten bestaan van concurrentie blijft immers de mogelijkheid, dat het vervoer langs anderen, zij het langeren, weg goedkooper kan geschieden waaraan in vele gevallen door vervoerders de voorkeur zal worden gegeven boven een kortere maar duurder route. Door enkele leden der Eerste Kamer werd dan ook van „weinig steekhoudende” argumenten gesproken.

Ook werd in twijfel getrokken, of de geringe rentabiliteit van deze lijn de overname wel wettigde. De Minister bleek met betrekking tot de toekomst van dezen tramweg hoopvol gestemd te zijn wegens de gunstige wending, die de kwijnende toestand, waarin de Babat-Djombang Stoomtram-Maatschappij jaren lang verkeerde, had genomen.

De bedrijfsuitkomsten voor de jaren 1910 tot en met 1915 wijzen inderdaad op verbetering, zooals uit den volgende vergelijkenden staat blijkt.

JAAR	Opbrengst per dag-kilometer	Totaal opbrengst	Bedrijfsuitgaven in Indië	Bruto overschot bedrijf
1910	f 7,16 ¹	f 178712	f 97753	f 80959
1911	„ 8,10 ¹	„ 202045	„ 102464	„ 99581
1912	„ 8,22	„ 205577	„ 102500	„ 103077
1913	„ 10,25 ¹	„ 255749	„ 111437	„ 144312
1914	„ 10,65 ¹	„ 265727	„ 130212	„ 135515
1915	„ 10,91 ¹	„ 272247	„ 134008	„ 138239

Het goed vertrouwen van de Regeering werd echter niet door alle leden der Staten-Generaal geheel gedeeld. Men wees er in de Eerste Kamer op, dat het gunstig genoemde jaar 1914 aan netto-ontvangsten niet meer dan f 5.07 per dagkilometer opgeleverd had en dat nimmer dividend uitgekeerd kon worden. De aandeelen werden jaren lang verhandeld voor 13 à 18 $\frac{1}{2}$; eerst toen de onderhandelingen met den Staat bekend werden, dreef de speculatie den koers tot 81 $\frac{1}{2}$ in 1914 op.

De Kamers zijn evenwel over deze bezwaren heenge-stapt en hebben hare goedkeuring gehecht aan de inlijving van den Babat-Djombang tramweg bij het net der Staatsspoorwegen. Wij zien met belangstelling de bedrijfsuitkomsten der eerstvolgende jaren tegemoet.

I E II T Γ LOCOMOTIEVEN VOOR DE RUSSISCHE STAATSSPOORWEGEN.

Zoals algemeen bekend is, zijn de laatste jaren, na het uitbreken van den Europeeschen oorlog groote orders voor locomotieven en wagens in Amerika geplaatst. Kort geleden leverde o.a. de „Baldwin Locomotive Works” 250 stuks „Decapod” locomotieven af. Daar deze machines dringend noodig waren voor het halen van groote voorraden, voor militaire doeleinden bestemd, langs den Trans-Siberischen spoorweg, moesten zij in een record-tijd worden aangemaakt; hetgeen ook gelukt is.

Terwijl de totale oppziet Amerikaansch is, zijn vele onderdeelen naar Russische ontwerpen aangemaakt. De aandacht wordt gevestigd op de breede voetplaat met het hekwerk aan de buitenzijde. Ook de koppelingen en buffers zijn natuurlijk geheel overeenkomstig de in Rusland algemeen in gebruik zijnde. De spoorwijdte is 1.524 M.

De gebruikte brandstof is bitumineuse steenkool van zeer inferieure kwaliteit, zij wordt verbrand op een schudrooster met een oppervlak van 5,6 M². De vuurkist is van koper. Het voorste gedeelte der hemelplaat is door drie rijen beweegbare hemelankers van een nieuwe constructie met de buitenvuurkist verbonden. De moer aan de bovenzijde van de radiaal-aangbrachte bouten ligt in een beugel, welke in de vuurkist-topplaat geschoefd is. Nadat men door het aandraaien der moer de bout de goede belasting gegeven heeft, wordt de draad aan de bovenzijde der moer, om losloopen te voorkomen, platgeslagen.

In de vuurkist is een vuurbrug, gedragen door waterbuizen, aangebracht, de vuurdeur werkt met lichtdruk.

De locomotieven zijn voorzien van oververhitters, system SCHMIDT, bestaande uit 28 elementen met een verwarmd oppervlak van 52,3 M². De zuigerschuiven hebben een diameter van 0,305 M. met binnen-toelaat en worden bewogen door Walschaerts-schaarbewegingen. Het schaarhandel wordt bewogen door een kleine compacte lucht-machine, maar kan zoo noodig ook met de hand bewogen worden.

Ten einde het doorloopen van bogen met een straal van 107 M. (350 voet) mogelijk te maken, hebben de wielen van de drijfas geen flenzen, terwijl de voorste en de achterste gekoppelde as een zijdelingsche speling in de potten hebben van 11 m.M. ($\frac{7}{16}$ Eng. duim) en voorzien zijn van kogelscharnieren in de koppelstangen.

Andere afmetingen zijn:

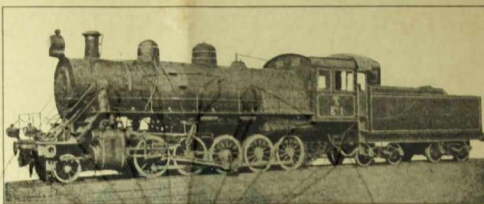
Diameter cilindres	0,635 M.
Slagzuigers	0,711 M.
Diameter drijfwielen	1,321 M.
Diameter assen drijfwielen	0,267 M. en 0,318 M.
Diameter gekoppelde assen	0,216 M. en 0,318 M.

Diameter loopwielen 0,838 M.
 Diameter assen loopwielen 0,140 M. en 0,254 M.
 Radstand drijfwielen 5,69 M.
 Totale radstand machine zonder tender 8,484 M.
 Totale radstand machine en tender 18,326 M.

De tender heeft twee vier-wielige bogies. De gewalstalen wielen hebben een diameter van 0,914 M. De tender kan 33,622 M³ water en 8,1 ton kolen bergen.

De machine is voorzien van een automatische luchtrem. Het totale gewicht van machine en tender is 149,12 ton. *The Locomotive*, 15 Febr. 1916 No. 282. △

Diameter ketel 1,778 M.
 Stoomdruk 12,6 atm.
 Lengte vuurkist 2,746 M.
 Breedte vuurkist 2,184 M.
 Hoogte vóór in vuurkist 1,753 M.
 Hoogte achterin vuurkist 1,524 M.
 Verwarmd oppervlak vuurkist 16,8 M²
 Verwarmd oppervlak vlampijpen



Verwarmd oppervlak vlambuizen 222,3 M²
 Verwarmd oppervlak oververhitterpijpen 2,5 M²
 Totaal verwarmd oppervlak 241,6 M²

DE-VERTEKSTAF.

De machines kunnen een trekkracht ontwikkelen van 23360 K.G. en kunnen een last van 1000 ton op een rechte helling van 1 op 125 met een snelheid van 16 K.M. per uur vervoeren. De asbelastingen zijn betrekkelijk licht. De dienstgewichten zijn: van de drijfwielen 79,5 ton, van de bogies 9,5 ton. Totaal 89 ton.

Blijkens berichten in Hollandische bladen zal de H.S.M. den vertrekstaf invoeren, evenwel niet den volledige staf, zoals wij dien beschreven in ons Augustusnummer van den vorigen jaargang.

De dd. stationschefs zullen zich des daags bedienen van een kleine groene schijf met witten rand aan een steel en des nachts van eene handlantaarn met groen licht.

MAANDOPBRENGSTEN

JULI EN AUGUSTUS 1916

SPOOR- EN TRAMWEGEN	Opbrengst Juli in guldens		Verschil in guldens		Totaal opbrengst tot en met Juli		Verschil in guldens	
	1916	1915	meer	minder	1916	1915	meer	minder
D. S. M.	377.074	267.375	100.499	—	2.124.078	1.560.690	554.388	—
Afisch Stoomtram	93.208	83.108	8.100	—	590.117	513.000	75.117	—
Paseroean S. M. *)	34.072	30.892	3.180	—	123.751	95.338	28.413	—
	Opbrengst Augustus in guldens		Verschil in guldens		Totaal opbrengst tot en met Augustus		Verschil in guldens	
	1916	1915	meer	minder	1916	1915	meer	minder
S. S. O. L.	2.104.124	1.837.303	266.821	—	12.312.827	10.707.602	1.605.225	—
S. S. W. L.	1.679.388	1.470.149	209.239	—	11.865.392	10.694.829	1.210.563	—
N. I. S.	1.140.000	996.910	143.090	—	6.800.000	5.979.658	820.342	—
S. J. S.	262.500	237.900	24.600	—	1.740.000	1.592.672	147.328	—
O. J. S.	74.300	70.800	3.500	—	487.600	446.381	41.219	—
S. D. S.	97.100	77.300	19.800	—	523.200	452.230	70.980	—
S. C. S.	343.300	305.800	37.500	—	2.108.300	1.984.201	125.099	—
Malang S. M.	76.500	62.551	13.949	—	388.214	316.320	71.894	—
Modjokerto S. M.	45.443	41.158	4.285	—	202.976	171.624	31.352	—
Probolinggo S. M.	32.800	28.500	4.300	—	157.906	151.965	5.941	—
Paseroean S. M.	33.350	31.106	2.244	—	157.101	126.444	30.657	—
N. I. T. M.	50.112	47.000	3.112	—	—	—	—	—
B. E. T. M.	28.710	28.198	512	—	224.169	209.166	15.003	—
Kediri S. M.	87.300	71.911	15.389	—	472.600	391.499	81.101	—

*) Herplaatsing wegens misstelling.