TS 11026 [illegible]

No. 1. 1917.

ADVIES

BETREKKELIJK

UITBREIDINGSWERKEN

VOOR DE

Gemeente Watervoorziening

VAN

SOERABAJA.

EXTRA-BIJVOEGSEL behoorende bij het
GEMEENTEBLAD van SOERABAJA.

TYP. J. M. CHS. NIJLAND. SOERABAJA.

BIBLIOTHEEK KITLV
0313 3616

Inhoudsopgave.

Blz

I. **Inleiding.**

Opdracht 1
Onmiddellijke vermogensversterking bleek noodig . 1
Daartoe voorziening getroffen 2
Doel nota 2

II. **Algemeene opmerkingen.**

Onvoldoende omlijning van het vraagstuk . . . 3
Deswege gegeven wenk 3
Gevolg daarvan nog niet bevredigend. . . . 4
Hoe daarin te voorzien 4
Naar welke goede orde. 5

III. **Wat moet van uitbreidingswerken verlangd worden?**

1: *Het verzorgingsgebied.*
Geen wijziging van verzorgingsgebied. . . . 6
Toch eenige afwijking 6
Zulks duidelijk aantoonbaar 7
Hiermede rekening houden 8
Tot hoeverre? 8
Zoo beperkt mogelijk 9
Soerabaja zorge voor zich zelf 9
Watervoorraad maakt dit raadzaam 11
Omtrent verzorgingsgebied in te nemen standpunt . 11
Conclusie punt I. 12

Blz:

2: *Aard van het water.*

Thans gebezigd water uitmuntend 12
Echter niet ruim voorradig 12
Ongenoegzaam bekend hoeveel. Verder onderzoek zeer noodig. 13
Ingenieur daarvoor gewenscht 13
Of ook hulp B. O. W 14
Wat nu omtrent beschikbaar bronwater aan te nemen, wat verder te onderzoeken 14
Conclusie punt 2 16

3: *De hoeveelheid water*

Vermogen van eersten aanleg 17
Ontoereikendheid van dat vermogen 19
Een directe aanleiding daartoe 20
Onderzoek naar verdere redenen 20
Betrekkelijk het zielental 21
Verschillen tusschen verwachte en werkelijke cijfers 22
Totaalcijfer wijst niet op water-tekort, misschien de samenstellende cijfers. 23
Waarom dit laatste? 23
Gewijzigde samenstelling der bevolking. . . . 24
Nadere onderverdeeling der verstrekte bevolkingscijfers. 24
Vergelijking waterbehoefte volgens ontwerp en volgens nu aanwezige bevolking 26
Uitkomst dier vergelijking verklaart water-tekort niet. 27
Ontwikkeling waterbehoefte misschien? . . . 28
Onderzoek eenheidscijfers van waterbehoefte . . 28

Blz

Eenheidscijfers weinig gewijzigd 30
Hun andere toepassing echter van beteekenis . . 30
Zij geeft grootendeels de gezochte verklaring . . 31
Bijkomstige verklaring 31
Waterbehoefte in naaste toekomst 33
Toekomstige bevolkingscijfers 33
Europeanen 33
Inlanders 34
Vreemde Oosterlingen 36
Overzicht vermoedelijke bevolkingscijfers tot 1930. 36
Verder dan 1930 onnoodig 37
Eenheidscijfers waterbehoefte 38
Water per etmaal voor de bevolking 40
Voor andere doeleinden 40
Ten dezen voorhanden gegevens 41
Hoe deze te gebruiken 42
Te stellen bijslag 43
Water voor wegbesproeiing 43
Lekwater 44
Totaal gevorderd water herleid ook tot L/sec. . . 44
Vermogen hoofdleiding daarmede afgeleid . . . 45

4. De dienstdruk.

Tegenwoordige toestand 46
Gewenschte verbetering 47
Conclusie punt 4 48

5. De bedrijfszekerheid.

Thans schijnbaar voldoende 4

Blz.
Toch niet volstrekt verzekerd 48
Redenen voor zorg 49
Bijzondere eischen van beheer 49
Verdubbeling van hoogreservoir noodig verklaard . . 56
Verdubbeling onuitgevoerd gebleven 50
Vergrooting inhoud hoogreservoir noodzakelijk . . 52
Gevorderde inhoud 32
Inhoudsbecijfering 54
Verdere bedrijfszekerheid 54
Veiligheidstoestellen in hoofdleiding 56
Overleidingen of syphons 56
Besluit punt 5 57
6. *De verstrekkingswijze.*
Wijze van waterverstrekking 58
Redenen voor andere eischen 58
Onzekerheid omtrent wat te verwachten is. . 59
Waarschijnlijkheden, waarnaar zich te richten . . 60
Gewijzigde inzichten, waarmede rekening te houden . 60
Kosten daarbij in het oog houden 61
Dit dwingt tot matiging eischen 62
„Afwijzing van te ver gaande wenschen" . . . 62
„Openbare hydranten en openbare badplaatsen" . 63
„Vereischt aantal hydranten en badplaatsen" . . 64
„Waterdragersbedrijf" 64
„Bestrijding van bezwaren van dat bedrijf" . . 65
Dezerzijdsch standpunt ten opzichte dezer eischen . 66
Algemeen besluit over de aan uitbreidingswerken te stellen eischen 66

Blz.
Doel uitbreidingswerken hiermede omlijnd . . . 68

IV Noodige werken.

Algemeene aanduiding der noodige werken . . 68

1. *Werken tot verdere omvanging en afleiding van bronnen.*
Noodige meerdere hoeveelheid bronwater . . . 69
Beschikbare bronnen en dezer debiet 70
Het vijftal kleinere bronnen onvoldoende . . . 71
Ook afleiding bron Binangoen aanstonds noodig . 72
Nadere studie moet beslissen welke te bronnen daarna volgen 72
Afleiding bronwater onbezwaarlijk 73
Bijzondere opmerking over leiding Plintahan — Tamanan 73
Wat dus te doen staat 75
Beschouwingen over Benedenste Ontlastreservoir . 76
Een tweede reservoir bij Tamanan gewenscht . . 77

2. *Werken tot versterking van het hoofdleidingvermogen.*
Uitbreiding tijdelijke pompinstallatie onraadzaam. . 78
Voor blijvende versterking vermogen twee oplossingen mogelijk 78
Kostenvergelijking voor beide oplossingen . . . 79
Leidingverruiming wel veel goedkooper dan verdubbeling 81
Toch verdubbeling te verkiezen 83
Dit ook om geldelijke voordeelen van grootere bedrijfszekerheid 84

Blz.

Hoe moet verdubbeling geschieden 85
Door een tweede leiding van 450 m.M. . . . 85
Onder uitvoering volstrekt naar aangroeibehoefte . 85
Plan van verdubbeling wijzigbaar. 85
Grondslag voor opstelling van dat plan . . . 86
Verdubbelingsplan, als nu aan te nemen . . . 88
Nog eenige toelichting van dit plan 90
Eindplan van verdubbeling 91
Kruising groote rivieren. 91

3: *Werken tot vergrooting van den hoogreservoir-inhoud.*
Geleidelijke uitbreiding niet wel mogelijk . . . 93
Uitbreiding in eens meest gewenscht 93
Uitvoering te stellen in 1917/1919 94

4: *Werken tot uitbreiding en vermogenversterking van het stadsnet*
Algemeene aanwijzing van wat noodig is . . . 94
Vast plan vordert nadere studie ter plaatse. . . 94
Wenken ten dienste van zoodanig plan . . . 95
Geen contrareservoirs; noch hoogreservoir te Goenoengsari 96
Welke oplossing dan wel? 97
Een nieuwe ruime transportleiding 98
Beloop en lengte transportleiding 98
Voor die leiding beschikbaar verhang 99
Te verlangen debiet 99
Gevorderde buiswijdte 100
Voordeel van aanvankelijk te ruime doorsnede . . 101

Bzl.

Beneden Griseeschen weg de transportleiding te vertakken 101
Deze vertakkingen naar behoefte uit te voeren . . 102
Volgorde van uitvoering dezer leidingen . . . 103
Andere verruiming en uitbreiding van het stadsnet . 103
Uitvoering der werken voor het stadsnet . . . 104

5: *Werken tot betere uitrusting van het stadsnet ten dienste der openbare, kostelooze waterverstrekking.*
Noodige openbare hydranten. 105
Noodige openbare badplaatsen 109
Noodige openbare waschplaatsen 109
Algemeen overzicht der noodig geachte werken. . 108
Dadelijk noodige werken 109

V. **Inrichting der werken.**

a. *Bronomvangingen en bronleidingen.*
Voorliggende ontwerpen voor bronomvangingen . 110
Nadere bewerking daarvan noodig 111
Algemeen denkbeeld der ontwerpen aan te houden . 111
Ringgoot om bronomvanging te handhaven; zandvang overbodig 112
Vereenvoudigingen, de grondgedachte niet schadende, aan te bevelen 113
Tracé's en aansluiting der bronleidingen . . . 113
Vorm der bronomvangingen 114
Omwerking ontwerpen alleen ter plaatse mogelijk . 114

b. *Tweede ontlastreservoir.*
Wenken voor het ontwerp 115

Blz:

c. *Verdubbeling der hoofdleiding.* 116
Wijzigingen in voorgebracht ontwerp noodig . . 116
Mindere aanschaffing afsluiters. 116
Wijziging der onderlinge koppeling van beide leidingen. 118

d. *Groote rivierovergangen.*
Overgang der Soerabaja-rivier. 119
Goenoengsari als tweede punt van overgang aan te bevelen. 120
Bijkomende kosten onbezwaarlijk. 120

e. *Tweede hoogreservoir.*
Waterspiegelpeil en bodemdiepte. 121
Constructie. 122
Aansluiting aan de buisleidingen 120

f. *Transportleiding.*
Algemeene richting. 121
Aansluiting aan het stadsnet. 122
g. t/m m. *Verdere werken.*
Aan deze te stellen hoofdeischen. 123

Materiaal voor buisleidingen.
Bijzondere bespreking hiervan noodig . . . 127
Gegoten ijzer, of staal 127
Voordeelen stalen buizen 128
Vergelijking van kosten. 128
Vergelijking in duurzaamheid 130
Gegoten ijzeren buizen verdienen de voorkeur . . 132

Blz.

VI. **Kosten der werken.**

Alleen globale raming 133
Grondslag der raming 133
Raming der onderdeelen. (Onderdeel a.) . . . 134
(„ b.) . . . 135
(„ c.) . . . 135
(„ d.) . . . 135
(„ e.) . . . 135
(„ f.) . . . 136
(„ g.) . . . 136
(„ h.) . . . 136
(„ i.) . . . 136
(„ k.) . . . 137
(„ l.) . . . 137
(„ m.) . . . 137
Totaal kosten. 137
Leenen daarvoor volkomen te verdedigen . . . 138

VII. **Wijze van uitvoering.**

Het te verrichten werk is omvangrijk. . . . 139
Het is daarom niet te vereenigen met de exploitatie. 139
Een ervaren Ingenieur met afzonderlijk personeel zijn gevorderd 140
Hulp bij aanschaffing van materiaal 140
Nieuw opgericht „Voorlichtings-Bureau" daarvoor aan te bevelen 141
Tot niets bindende inleiding voor die hulp verschaft . 142

Blz.

VIII. **Slotopmerkingen.**

Samenvatting 142
Besluit 145

Bijlagen:

A. Extract uit een advies over de drinkwatervoorziening Batavia van 16 September 1914.
B. Circulaire „Voorlichtings-Bureau".

Teekeningen:
I, II en III

ADVIES betrekkelijk Uitbreidingswerken voor de Gemeente Watervoorziening van Soerabaja.

Aan
den Gemeenteraad
van Soerabaja.

I. INLEIDING.

Opdracht.

In het schrijven van den Voorzitter van den Gemeenteraad van Soerabaja dd. 17 Augustus 1915 No. 6872/11, mij door den ondergang van het S. S. „Koningin Emma" eerst 27 December d.a.v. in duplicaat ter hand gekomen, werd mij, onder aanbieding en korte toelichting van bescheiden en teekeningen betrekkelijk denkbeelden en voorstellen tot uitbreiding der Gemeente watervoorziening aldaar, namens dien Raad verzocht daaromtrent van voorlichting te willen dienen.

Onmiddellijke vermogens-versterking bleek noodig.

Uit de overgelegde stukken verkreeg ik zeer sprekend den indruk, dat een onmiddellijke versterking van het vermogen van gezegde watervoorziening dringend noodig was.

KONINKLIJK INSTITUUT voor TAAL-, LAND- en VOLKENKUNDE
L 053315
4-11-2005

Het kwam mij daarom geboden voor, te trachten het daarheen te leiden, dat die versterking ten spoedigste zoude kunnen worden verkregen, wat onder de huidige omstandigheden dus zeggen wil op een wijze, die, trots de bestaande oorlogsmoeilijkheden, financieel dadelijk mogelijk en ook in alle andere opzichten aanstonds volkomen uitvoerbaar zoude blijken.

Daartoe voorziening getroffen.

Door het pompstation, dat ingevolge mijn nota aan 's Raads Voorzitter van 16 Februari j. l. en de daarbij aansluitende, zoo telegrafische als schriftelijke gedachtenwisseling, onder medebemoeienis van Prof. Ir. J. C. Dyxhoorn, werd voorgesteld en in uitvoering is, zal, meen ik, in bedoelde richting op bevredigende wijze geslaagd worden. Soerabaja toch zal daardoor, — zij het niet voor lang, dan toch voorloopig — zijn meest dringende waterbehoefte weder op redelijke wijze bevredigd kunnen vinden.

Doel nota.

Waar nu dit allereerst bereikt is, mag ik verder geen tijd laten voorbijgaan, om te trachten in nadere voldoening aan het mij geworden verzoek, den Gemeenteraad mijn denkbeelden uiteen te zetten omtrent de wijze, waarop een meer afdoende —, een met een verdere toekomst rekening houdende uitbreiding aan de werken der watervoorziening te geven zal zijn.

Tot dit doel moge deze nota dienen.

II. ALGEMEENE OPMERKINGEN.

Onvoldoende omlijning van het vraagstuk.

Om een behoorlijke oplossing te kunnen geven aan een zich voordoend vraagstuk, dient men zich dit wel allereerst goed en duidelijk voor oogen te stellen.

Deze zoo eenvoudige waarheid is voor het vraagstuk, hier aan de orde, bij de behandeling, welke het aanvankelijk vond, wel min of meer voorbijgegaan. Immers, in de mij in afschrift gezondene, met de missive van den Directeur der Gemeentelijke Waterleiding van 10 Mei 1910 No. 119/21 ingeleide correspondentie over uitbreidingswerken treft het, hoe weinig stellig van strekking en zeker van doel de achtereenvolgens gedane voorstellen zijn, zoowel als, — allicht in weerslag daarop, — ook de beoordeeling, welke zij vonden.

Deswege gegeven wenk.

De Directeur van Gemeentewerken heeft, toen ook hij met die voorstellen bemoeid is geworden, hierop al zeer spoedig de aandacht gevestigd, n. l. aanstonds, toen zijn technisch oordeel ter zake werd ingewonnen. In zijn schrijven van 22 April 1913 No. 482/12 geeft hij zeer ten rechte te verstaan, dat aan uitbreidingswerken een welbepaald, een vastomlijnd doel dient gesteld, alvorens ze te ontwerpen en voor te brengen, — dat verzuim ten deze, bij het tot toenmaals omtrent uitbreidingswerken voor Soerabaja's watervoorziening verhandelde, verwarring bracht in het streven, eensdeels naar meerdere bedrijfszekerheid, anderdeels

naar grooter vermogen en dat dusdoende voor geen dezer beide doeleinden duidelijk werd, wat noodig gesteld en bereikt zoude moeten worden.

Gevolg daarvan nog niet bevredigend.

Uit de mij in afschrift ter hand zijnde bescheiden, voor zooverre gevolgd op laatstaangehaald schrijven, spreekt ingevolge dezen wenk nu wel een pogen, om ten aanzien der gedane voorstellen tot een betere orde te geraken. Voldoende geslaagd is men daarmede echter niet, al heeft ook bedoeld pogen in zijn uitkomsten een en ander geboden, dat tot beter inzicht kan voeren omtrent de strekking van wat men in gedane voorstellen had voorgebracht. Scherp omlijnd, zooals dit noodig is, werd daarmede het doel van te ondernemen uitbreidingswerken echter nog geenszins gesteld. Ik meen dus te moeten beproeven, hier allereerst tot zulk een scherpe omlijning te geraken.

Hoe daarin te voorzien.

De beste weg daartoe schijnt het mij de vraag te stellen, welke eischen aan de werken der watervoorziening van Soerabaja bij hun eersten aanleg gesteld zijn geworden en, daarnaast, hoe en in welke mate die eischen sedert zijn gewijzigd en toegenomen, alsook hoe zij, naar verwacht mag worden, zich verder zullen ontwikkelen. Immers, bij behoorlijke beantwoording dezer vraag moet als van zelf blijken, wat hier van uitbreidingswerken zal moeten worden verlangd.

Naar welke goede orde.

Om voor de behandeling dier vraag een goede orde te verzekeren, moge allereerst algemeen het volgende worden opgemerkt over de eischen, waarop zij zich richt.

Dit kunnen wel geen andere zijn dan die, welke gesteld dienen te worden aan elke goede drinkwatervoorziening. Zij liggen derhalve geheel opgesloten in deze algemeene vordering, dat zulk een voorziening voor het geheele, haar aangewezen verzorgingsgebied hygiënisch volkomen vertrouwbaar, chemisch goed samengesteld en zoo in allen deele bruikbaar water beschikbaar moet stellen, tot een hoeveelheid en onder een druk, als voor elke redelijke behoefte voldoende, en zulks ononderbroken en op zoo gemakkelijk mogelijke, maar daarbij toch ook niet meer dan noodig kostende wijze.

Ontleedt men deze algemeene vordering, dan vindt men, dat de eischen, waarvan hier sprake, dus betrekking hebben op de volgende verschillende punten als:

1: het verzorgingsgebied;
2: den aard van het water;
3: de hoeveelheid water;
4: den dienstdruk;
5: de bedrijfszekerheid en
6: de wijze van verstrekking.

Naar die verschillende punten verdeeld, volge nu een onderzoek in den zin der gestelde, meerledige vraag.

III. WAT MOET VAN UITBREIDINGSWERKEN VERLANGD WORDEN.

1: HET VERZORGINGSGEBIED.

Geen wijziging van verzorgingsgebied.

Bij eersten aanleg der Soerabajasche watervoorziening werd dit gesteld te zullen zijn de geheele oppervlakte van de toenmalige hoofdplaats Soerabaja. Niets minder, maar ook niets meer. Op dit laatste zij hier eenigen nadruk gelegd. Zoo aanstonds zal blijken waarom.

Vergis ik mij niet, dan is bij de instelling der Gemeente Soerabaja aan deze geheel hetzelfde gebied toegewezen, dat te voren de hoofdplaats van dien naan vormde en onderging dit gebied sedert ook geen verandering. Wat grootte van verzorgingsgebied aangaat, zou dus gezegd mogen worden, dat aan de drinkwatervoorziening thans geen andere eischen gesteld worden als voorheen.

Toch eenige afwijking.

Toch is dit niet volstrekt juist en hier kom ik aan het zoo even onderlijnde punt, t. w. dat de watervoorziening, naar het daarvoor uitgevoerde plan, in eersten aanleg bestemd was voor niets meer dan de hoofdplaats Soerabaja.

Van die bestemming, — dit dient hier duidelijk gesteld, — is men afgeweken, toen de Regeering, bij overdracht der watervoorziening aan de Gemeente, bedong, dat zij de vrije beschikking zoude hebben over een zekere hoeveelheid water voor ander doel dan voor het in het

plan van uitvoering gestelde verzorgingsgebied. Dat waterquantum, van 700 M^3, dat naar gezegd beding door de Regeering kan worden gevorderd voor de zoogenaamde stranddessa's en dat, — heb ik het goed, — thans ook geheel of in elk geval grootendeels daarvoor gevorderd wordt, is feitelijk aan zijn bestemming, naar het plan van eersten aanleg, onttrokken. Het brengt een iets uitgebreider verzorgingsgebied onder de watervoorziening, dan bij dat plan was bedoeld. Het geeft, ten deele althans, een verklaring voor een te kort aan water bij die watervoorziening, sprekende vóór den tijd, welken het plan van uitvoering zich daarvoor gedacht heeft.

Zulks duidelijk aantoonbaar.

Tot staving van wat ik hier opmerkte over het bedoelde, bij de overdracht der waterleiding aan de Gemeente door de Regeering gemaakte beding, moge ik even aanhalen een zin uit een in het Verslag over de B. O. W. voor 1901 gepubliceerde nota over de toenmaals in uitvoering zijnde werken van Soerabaja's watervoorziening en wel deze, die op bladzijde 166 van dat verslag wordt aangetroffen:

„De grenzen van waterverstrekking zijn gesteld overeen-
„komstig die, welke de hoofdplaats Soerabaja, laatstelijk
„naar Staatsblad 1896 No. 193, verkreeg. De zoogenaamde
„stranddessa's langs den weg Porrong-Soerabaja, wier
„watervoorziening bij voorbereidende plannen meermalen
„ter sprake kwam, vallen buiten die grenzen".

Hiermede rekening houden.

Men ziet, — enkel de hoofdplaats Soerabaja was het verzorgingsgebied der watervoorziening naar het daarvoor uitgevoerde plan. Daarvan is dus afgeweken. Die afwijking was wel verklaarbaar, als men, het zoo juist aangehaalde vervolgende, verder leest: „Niettemin blijft ook die voorziening, „als een zeer wenschelijke uitbreiding van het plan, ernstig „onder de aandacht." Nu men die afwijking gemaakt heeft en daarmede zelfs verder is gegaan dan alleen tot de dessa's tusschen Porrong en Soerabaja, — immers ook in de richting Grisee is men buiten de grenzen der hoofdplaats water uit de waterleiding gaan verstrekken, — nu dient bij uitbreidingsplannen daarmede uitdrukkelijk rekening gehouden, maar ook tevens gevraagd te worden, hoe ver men in dezen gaan zal, — d. i. wáár men ten slotte de grenzen van het verzorgingsgebied zal willen stellen.

Tot hoeverre?

Uit de mij overgelegde bescheiden valt dit geenszins te beslissen. Er blijkt alleen uit en wel bijzonder uit het door den Inspecteur van den Burg. Gen. Dienst, Dr. F. Terburgh, in zijn brief van 16 Augustus 1913 No. 1313/15 opgemerkte,— uit het van diezelfde zijde onder de aandacht gebrachte denkbeeld, van een uitbreiding middels bronnen onder Patjèt, — alsook uit hetgeen door den Voorzitter van den Gemeenteraad deswege wordt aangeteekend o. a. in diens in den aanhef dezer aangehaald schrijven, dat er neiging bestaat, om het verzorgingsgebied der watervoorziening van

Soerabaja bij uitbreiding harer werken te brengen tot misschien zeer ver buiten de grenzen dier Gemeente.

Zoo beperkt mogelijk.

Dit nu, — hoe gewenscht en voortreffelijk ook uit een oogpunt van algemeene gezondheidszorg, — wil mij schijnen toch eigenlijk niet te liggen op den weg der Gemeente, noch ook te zijn in haar belang. Niet op haar weg, omdat zij bedoeld is te zijn en daadwerkelijk ook wezen moet een in zich zelf afgerond geheel, waarvan het eigen Bestuur zich niet anders bezig houdt dan met de belangen binnen eigen gebied, — de behartiging van daarbuiten liggende aan andere daarvoor aangewezen openbare lichamen, — aan het Bestuur van andere Gemeenten, of van het Gewest, dan wel in hoogste ressort aan het Gouvernement overlatende. Niet in haar belang, omdat, bij de niet geringe moeilijkheid, om voor zich zelf geheel voldoende aan water van de vereischte goede hoedanigheid te komen, de Gemeente er allerminst bij gebaat kan zijn te trachten de zoo moeilijke zorg daarvoor ook tot buiten eigen grenzen uit te strekken en, onverplicht, dáár met de hare in mededinging komende behoeften te gaan dienen.

Soerabaja zorge voor zich zelf.

In dezen doet de Gemeente Soerabaja, dunkt mij, voorzichtig met het „Charité bien ordonnée commence par soi même" in het oog te houden. Ik bedoel daarmede, dat het voor haar verstandig zal zijn uitsluitend voor eigen, ongetwijfeld steeds wassende behoefte zooveel mogelijk de

hand te leggen op het daarvoor meest geschikte en volstrekt niet in zoo groote ruimte aanwezige bronwater der naaste omgeving en daarvan niet te mededeelzaam te zijn voor die omgeving zelf. Zij doet daarmede m. i. tegenover die omgeving volstrekt geen ongerechtigheid. Als grootste te midden daarvan aanwezig bevolkingscentrum heeft toch Soerabaja uit meest dringende behoefte ook grootste aanspraak op dat voor zich bij uitstek geschikte water, terwijl, — wil het Gewest, — wil het Gouvernement het vergelijkenderwijze minder dicht bevolkte, meer landelijke gebied om deze hoofdplaats heen ook aan goed drinkwater helpen, dit toch ook wel, los van de behoefte van Soerabaja, in grootere of kleinere kringen op zich zelf zal kunnen geschieden, hetzij met gebruik van bronnen, voor de bediening van Soerabaja minder gunstig of onbruikbaar gelegen, hetzij langs anderen weg met middelen, zooals de moderne waterleidingtechniek die voor plattelandsbehoeften in ruimte beschikbaar stelt, en welke, bij inroepen van de hulp der Afdeeling Assaineering van het Departement van B. O. W., ongetwijfeld naar genoegen zullen zijn aan te wijzen.

Ik zou dus willen raden, — laat Soerabaja bij te ondernemen uitbreidingswerken voor zijn watervoorziening, vóór alles, aan zich zelf denken en zich ter dege afvragen en doen nagaan, hoe het tot in lengte van dagen genoeg goed water moet vinden. Alleen wanneer de uitslag van dat onderzoek zorgeloos zou kunnen doen denken over de beschikbare hoeveelheid van zoodanig water, en wanneer daarbij dan tevens nog mocht blijken dat, door ook zijn omgeving te dienen, Soerabaja zich zelf gemakkelijker of

billijker zoude kunnen helpen aan wat het behoeft, — eerst dan zou het zaak mogen heeten tot zulk een dienen te besluiten.

Watervoorraad maakt dit raadzaam.

De tot nu verkregen indrukken omtrent ruimte van voorhanden, volstrekt goed water in de omgeving van Soerabaja, — men zal mij dit wel willen toestemmen, — mogen in geenen deele doen verwachten, dat het hier voorbehoudene zich zal blijken voor te doen. Integendeel, — de kans mag zeer groot worden geacht, dat voortgezet onderzoek het meer en meer duidelijk zal maken, dat in een niet zoo heel verre toekomst het voor Soerabaja glad uit zal zijn met een tot zich trekken van altijd meer water van dezelfde voortreffelijke soort, als waarover het voor zijn watervoorziening in eersten aanleg beschikken kon.

Omtrent verzorgingsgebied in te nemen standpunt.

Waar dit nu het geval is, meen ik in mijn verdere beschouwingen over uitbreidingswerken te moeten aannemen, voor wat het toekomstig verzorgingsgebied betreft, dat dit niet anders en ruimer zal zijn dan thans, d. i. enkel omvatten zal het gebied der Gemeente zelf. Daarbij zal dan echter wel steeds, als reeds door het Gouvernement bedongen, voor verstrekking daarbuiten — 700 M³. van het te verkrijgen vermogen moeten blijven beschikbaar gesteld. Wáár van deze laatste hoeveelheid water gebruik wordt gemaakt, is voor het totaal vermogen, dat de waterleidingwerken hebben moeten, onverschillig. Zooals wel duidelijk

zijn zal, echter niet geheel voor de inrichting dier werken, meer bijzonder voor wat betreft het stadsnet. Bij punt 6 wordt hierop nog teruggekomen.

Conclusie punt I.

Concludeerende, valt de in behandeling genomen vraag, met betrekking tot het eerste punt van onderzoek, dus te beantwoorden als volgt:

Uitbreidingswerken zullen geen rekening behoeven te houden met eenigerlei verandering in begrenzing van het verzorgingsgebied der watervoorziening

2. AARD VAN HET WATER.

Thans gebezigd water uitmuntend.

Het bedrijf der watervoorziening in eersten aanleg heeft overtuigend geleerd, dat op het verstrekte water niet alleen niets is vallen aan te merken, maar zelfs dat dit bij voortduring, zoowel hygiënisch als technisch, de hoogste eischen bevredigd heeft. Bij uitbreidingen dient natuurlijk getracht te worden, wat den wateraard betreft, op diezelfde hoogte te blijven, — m. a. w. men zal, ten dienste van een grooteren wateraanvoer dan thans, moeten zien de beschikking te krijgen over meer van hetzelfde water, dat tot nu toe wordt benut, dat is van het goed samengestelde en volkomen reine bronwater, zooals zich dit voordoet op de hellingen van den Ardjoeno.

Echter niet ruim voorradig.

Zooals hierboven reeds onder punt 1 opgemerkt, — de bronnen, welke dit water leveren, vloeien betrekkelijk niet

ruim. Zij kunnen bovendien alleen dàn voor Soerabaja dienen, wanneer zij op geschikten afstand en hoogte liggen — dit laatste, tenzij men, onder afwijking van de tegenwoordige, meest eenvoudige wijze van bronafleiding, besluiten wil die afleiding onder pompen en oppersen te doen geschieden. Dat dit laatste zóo mogelijk te vermijden is, spreekt wel van zelf.

Ongenoegzaam bekend hoeveel; verder onderzoek zeer noodig.

De totale watervoorraad, welke op geschikten afstand en daarbij tevens hoog genoeg gelegen bronnen op de Ardjoeno — hellingen voor Soerabaja beschikbaar stellen, is nog niet met genoegzame juistheid bekend. Een voortgezet onderzoek daaromtrent, dat zich ook zal moeten uitstrekken over de gebieden onder Trawas, Patjèt en westelijker nog misschien, is dringend noodig en moge hier dus nog eens warm worden aanbevolen. Daarbij zij dan tevens ernstig aangespoord om naar geheel volledige en volstrekt vertrouwbare uitkomsten te streven. Deze zal men natuurlijk niet machtig worden, door zich zoo te hooi en te gras eens met die bronnen bezig te houden, maar alleen kunnen verkrijgen door nauwgezette opsporing en opneming van deze en door een ernstige en lang genoeg voortgezette studie van hun debieten, onder voortdurend chemisch en bacteriologisch nagaan van den aard van hun water.

Ingenieur daarvoor gewenscht.

Het wil mij voorkomen, dat Soerabaja dit onderzoek niet aan andere handen mag toevertrouwen, dan aan die van

een bekwaam en wetenschappelijk gevormd man, het best aan een zelfstandig daarvoor geheel verantwoordelijk te stellen Ingenieur, die dan voor het chemisch en bacteriologisch wateronderzoek natuurlijk over vaste deskundige hulp zal moeten kunnen beschikken.

Of ook hulp B. O. W.

Kan Soerabaja niet onmiddellijk een Ingenieur daarvoor aanwijzen, — het roepe dan aanstonds de hulp in van de Afdeeling Assaineering van het Departement van B. O. W. Deze zaak kan niet langer wachten en onder leiding van niet wetenschappelijk gevormden zal voor dit onderzoek bezwaarlijk de gewenschte volledigheid en betrouwbaarheid te bereiken zijn.

Wat nu omtrent beschikbaar bronwater aan te nemen, wat verder te onderzoeken.

Welke ook de einduitkomsten van dit onderzoek zullen zijn, voor zooverre nù de kennis der hierbedoelde bronnen reikt, mag worden aangenomen, dat er op gewenschte hoogte nog meer water zal zijn aan te wijzen van gelijk voortreffelijke geaardheid als het nu aangevoerde; maar toch ook dat dit binnen niet te verren tijd ontoereikende zal blijken voor Soerabaja's snel wassende watervraag. Het is daarom aan te bevelen, meerbedoeld onderzoek al aanstonds uit te strekken ook over bronnen, te laag gelegen om hun water onder natuurlijken druk naar het verzorgingsgebied af te kunnen voeren, en zich dus te richten op de waar-

schijnlijk spoedig sprekende noodzakelijkheid, om, wil men, gelijk meest gewenscht, zoo lang mogelijk bij gebruik van bronwater van de Ardjoenohellingen blijven, dit laatste ook onder oppompen aan lager gelegen bronnen te ontleenen. Deliring en Sidowaja zijn bronnen van den aard, hier bedoeld, wier namen ik mij toevallig herinner, en zooals er langs de noordelijke Ardjoenohellingen zeker nog wel meer zullen voorkomen, die voor afleiding onder oppompen in aanmerking kunnen komen, zoodra voor afvloeiing onder natuurlijken druk geëigende bronnen niet verder voorhanden zullen blijken. Eerst wanneer ook lager gelegen bronnen, als zoo even bedoeld, niet verder zullen zijn aan te spreken, wende Soerabaja zijn blik naar de machtige Oemboelanbron beoosten Pasoeroean. Want à priori valt te zeggen, dat het water van die zoo ver gelegen en ook alleen onder oppompen benutbare bron niet anders naar het verzorgingsgebied te voeren zal zijn, dan tot een veel hoogeren kostprijs per eenheid als dat van evenzeer niet hoog, maar dan toch veel meer nabij gelegene en, zij het ook, veel kleinere bronnen.

Of tegenover het water van bron Oemboelan, ten tijde dat er sprake van kan worden dit te behutten, wellicht om lageren kostprijs water te stellen zal zijn van onzuiverder oorsprong, maar zintuiglijk en naar de vorderingen van de hygiëne geheel voldoende bruikbaar gemaakt, is een vraag, wier beantwoording thans nog niet stellig behoeft en ook nog verre van afdoende kan gegeven worden. Maar wel zij opgemerkt, dat de methoden van reiniging en zuivering van water in den laatsten tijd zeer belangrijke vorderingen

hebben gemaakt, zoodanig dat tegen dien weg van waterverkrijging ook voor Indië thans wellicht niet meer zoo groote bedenkingen zouden zijn in te brengen, als voorheen het geval was. Het is langs nieuwere wegen mogelijk geworden om van, met het oog op eischen van klaarheid en reinheid, voor watervoorziening wel minst bruikbaar schijnende watersoorten zoodanig water te leveren, dat dit aan de hoogste vorderingen voldoet.

Het is daarom aan te bevelen, dat de Directie der Soerabajasche watervoorziening zich bij voortduring rekenschap geeft van wat er op dit gebied voorvalt en dat zij ernstig nagaat, ook zoo mogelijk door onderzoek en proeven, misschien onder leiding van hoogergenoemde afdeeling van B. O. W., of t. z. t. nog ander water voor Soerabaja te gebruiken ware dan enkel dat, aan bronnen ontleend.

Conclusie punt 2.

Voor het tegenwoordige echter blijft hier alleen dit laatste in aanmerking komen en gezegd kan daarom worden, als uitkomst van bovenstaande beschouwingen met betrekking tot het 2de punt der in behandeling zijnde vraag, dat uitbreidingswerken vooreerst nog alleen zullen moeten bedoelen meer bronwater aan te voeren en wel, kan het, van bronnen, als die, welke reeds benut worden, — zoo hoog gelegen, dat hun water onder natuurlijken druk naar het verzorgingsgebied valt te brengen; anders van lagere bronnen onder, oppompen, terwijl, gaat ook dit niet verder, dan van bron Oemboelan, tenzij inmiddels een volstrekt zekere weg is aangetoond om water, van andere, minder vertrouwbare her-

komst en tot volkomen gezuiverden staat gebracht, tegen mindere zelfkosten tot aanwending te doen komen.

3: DE HOEVEELHEID WATER.

Vermogen van eersten aanleg.

Welke hoeveelheid water bij eersten aanleg noodig gesteld is geworden, blijkt het best door hier over te nemen wat men daaromtrent vermeld vindt in de hooger reeds aangehaalde nota, voorkomende in het Verslag der B. O. W. over 1901. De derde paragraaf van die nota luidt aldus:

„Waterbehoefte van Soerabaja"

„Deze, uit te drukken in een verwacht maximum etmaal-„verbruik, liet zich niet anders dan schattenderwijze bepalen „met als hoofdpunten van uitgang het naar verschillenden „landaard verdeelde inwonertal en een gesteld verbruik „per hoofd en per dag.

„Bij die schatting is aangenomen, dat de watervoorziening „in eersten aanleg rekening moet houden met de behoefte tot „ongeveer 15 jaar nadat zij in gebruik zal zijn gesteld en „dat dit laatste nog in 1903 het geval zal zijn.

„Verder zijn daarbij benut de uitkomsten eener einde „1900 met bijzondere zorg gehouden volkstelling en van „in verband daarmede van Bestuurswege gegeven aanwij-„zingen over vermoedelijken procentischen aanwas der „bevolking. Onder aanhouding van hoofdzakelijk in het „voorontwerp van 1895 door Ingenieur Becking geste'de, „ook door Ingenieur Halbertsma bij zijn herziening van „dat ontwerp overgenomen eenheidscijfers van verbruik, is „dan de maximum etmaal-behoefte gevonden als volgt:

Onderscheiding der inwoners.	Aantal zielen einde 1900.	Jaar-aanwas in procenten.	Vermoedelijk zielental einde 1918.	Verbruik per hoofd per dag in Liters.	Verbruik per etmaal in M³.
Europeanen . . .	9140	1½	11820	150	1773
INLANDERS:					
a. in de Stadskampongs	96298	1½	125915	50	6296
b in de dessa's bij de stad	32353	2	46207	15	693
c. bedienden, inwonende bij niet inlandsche meesters.	9269	1½	12155	[pro memorie als begrepen onder dat hunner meesters].	
Chineezen.	13497	2	19277	90	1735
Arabieren en andere vreemde oosterlingen.	2838	1½	3711	70	260
Bewoners van Gouvernements civiele en militaire inrichtingen.	(6000)	—	(6000)	—	750
Totaal. . .	163395 (169395)	—	219085 (225085)	—	11507
Bij voor verliezen en afronding	—	—	—	—	243
Totaal Generaal.	—	—	—	—	11750

„Bij het voor-ontwerp Becking was de waterbehoefte „der hoofdplaats, tot hare destijds engere begrenzing, ge„zamenlijk met die der hooger aangeduide, zoogenaamde

stranddessa's en voor 1910 gesteld op 10000 M³. Ingenieur „Halbertsma herzag dit cijfer in verband met wijziging der „hoofdplaatsgrenzen, onder weglating van de voorziening „der stranddessa's en voor de behoefte van 1915 tot 10400 „M³, maar rondde dit toch weder af tot 10000 M³. Het „plan in uitvoering echter zal voorzien in de als hooger „voor 1918 becijferde behoefte van Soerabaja van 11750 „M³, tenzij nader mocht worden besloten, een deel van „het vermogen der hoofdleiding beschikbaar te stellen voor „de waterbehoefte der stranddessa's welke behoefte op „600 M³ per etmaal is geraamd".

Ontoereikendheid van dat vermogen.

Uit het hier overgenomene spreekt dat de watervoorziening in eersten aanleg, mits niet aangewend ook voor de stranddessa's, berekend werd geacht tot 1918 in de waterbehoefte van Soerabaja te kunnen voorzien en dat de hoeveelheid water, daartoe noodig, was becijferd op 11750 M³ per etmaal.

Het is uit het bedrijf dezer watervoorziening genoegzaam bekend en in de mij gezondene bescheiden spreekt ook bij herhaling, dat deze hoeveelheid inderdaad door de hoofdleiding geleverd, zoomede door het stadsnet behoorlijk en daar, waar noodig, verstrekt kan worden. Maar tot 1918 wordt die hoeveelheid niet meer toereikend geacht, ja, zelfs in 1915 al bleek zij, volgens de in den aanhef dezer genoemde missive van 's Raads Voorzitter, te gering.

Een directe aanleiding daartoe.

Een directe aanleiding voor dit laatste werd al onder de aandacht gebracht, n. l. de, buiten het plan van uitvoering om, aan de strand-dessa's deelachtig geworden waterverstrekking Maar bh de betrekkelijk toch niet zeer aanzienlijke hoeveelheid, waarover deze laatste loopt, kan dit verre van geheel verklaren dat men, zoo lang al vóór 1918, de noodzakelijkheid van uitbreidingswerken is gaan gevoelen. De reeds sprekende waterbehoefte zal dus nog op andere wijze moeten afwijken van wat daaromtrent bij ontwerp is verwacht. Dit vereischt nader onderzoek.

Onderzoek naar verdere redenen.

Als hoofdfactoren ter bepaling van den benoodigden wateraanvoer, — het staatje, voorkomende in de hooger weergegeven paragraaf van de daar vermelde nota doet dit zien, — hebben gegolden de vermoedelijke zielentallen voor de onderscheidene bevolkingsgroepen en het voor elke groep verwachte waterverbruik per hoofd per dag Onder dat verbruik valt, zooals bekend, dan te verstaan het maximum, waartoe dit gemiddeld per bevolkingsgroep stijgen kan in den warmsten tijd des jaars

Het zoo even bedoelde nadere onderzoek plaatst ons dus wel allereerst en vooral voor deze tweeledige vraag, of het zielental van Soerabaja misschien een ander verloop heeft genomen en of de waterbehoefte per hoofd per dag zich wellicht anders heeft ontwikkeld, dan overeenkomstig de bij het ontwerp deswege gestelde verwachtingen. Hierover het volgende.

Betrekkelijk het zielental.

Naar de wijze van berekening in meerbedoeld staatje zoude het zielental van Soerabaja in 1915 hebben moeten bedragen:

Europeanen		9140 × 1.015[15]	of	11428
Inlanders	*a* in de stadskampongs	96298 × 1.015[15]	„ 118411	173543
	b. in de desa's bij de stad	32353 × 1.02[15]	„ 43542	
	c. bedienden bij niet Inlandsche meesters	9269 × 1.015[15]	„ 11590	
Chineezen		13497 × 1.02[15]	„ 18165	
Arabieren en andere vreemde oosterlingen		2838 × 1.015[15]	„ 3549	21714
			Totaal	206685

Inderdaad heeft in datzelfde jaar, wanneer daarvoor genomen mogen worden de cijfers, welke als zoodanig in het meer aangehaalde schrijven van 's Raads Voorzitter zijn genoemd, Soerabaia's bevolking bedragen:

Europeanen	12000
Inlanders	125000
Chineezen, Arabieren enz.	25000
Totaal	162000

Verschillen tusschen verwachte en werkelijke cijfers.

Men ziet, er is belangrijk verschil tusschen deze laatste, mij verstrekt geworden cijfers en die welke door berekening werden gevonden.

Voor de Europeanen, de categorie van inwoners, omtrent wier aantal men ook zonder nauwkeurige volkstelling wel het best op de hoogte zal zijn, is dat verschil nog het geringst en, vooral waar de mij verstrekte cijfers blijkbaar op duizendtallen werden afgerond, allerminst bevreemdend. Het wijst op een wel iets, maar toch niet belangrijk snellere aanwas der europeesche bevolking, dan bij het ontwerpen der drinkwatervoorziening werd gesteld.

Voor de Chineezen, Arabieren en andere vreemde oosterlingen is bedoeld verschil echter veel aanzienlijker. Het ligt in overeenkomstigen zin als dat voor de Europeanen, maar teekent een veel grootere overschrijding van de bij ontwerp voor den aangroei der betrokken bevolkingsgroep gestelde verwachtingen.

Voor de inlanders is het verschil, waarom het hier gaat, zoo buitengewoon groot, dat daaruit zeer zeker besloten mag worden dat bijzondere invloeden, gelijk er dan ook een in het meeraangehaalde schrijven van den Voorzitter van den Gemeenteraad kon worden aangewezen, zeer storend moeten hebben ingewerkt op den aanwas van deze bevolkingsgroep. Hier ligt dat verschil in tegengestelden zin als bij de andere bevolkingsgroepen. Er is n. l. een veel geringere toename dan naar de daarvoor op vroeger

gestelde verwachtingen gemaakte becijfering zoude moeten zijn voorgekomen.

Onder den zeer sterken invloed daarvan is ook de totale aangroeiïng van het zielental van Soerabaja zeer verre gebleven beneden die, welke bij den opzet van het waterleidingontwerp was aangenomen.

Totaalcijfer wijst niet op water-tekort, misschien de samenstellende cijfers.

Zoowel in onderdeelen als in totaal heeft het zielental dus een belangrijk anderen loop genomen dan overeenkomstig de verwachtingen van het ontwerp. Maar voo hetr totaalcijfer in een zin, juist tegengesteld als noodig, om daarin een verklaring te kunnen vinden voor het feit, dat de watervoorziening, vroeger dan bij ontwerp verwacht, in vermogen te kort is geschoten. Voor de samenstellende cijfers in verschillenden zin, waardoor, hoewel gezien de totaal-cijfers, een maar geringe, toch eenige kans blijft dat zij iets tot die verklaring kunnen aanbieden.

Waarom dit laatste?

Bedoelde geringe kans spruit voort uit de omstandigheid, dat voor de onderscheidene bevolkingsgroepen nog al belangrijk verschillende waterbehoeften zijn aangenomen en wel veel grootere voor die groepen, welke naar evenbedoelde samenstellende cijfers sneller zijn aangegroeid dan overeenkomstig de verwachting, en veel kleinere voor de groep, waarbij dit laatste omgekeerd was. Zonder bepaald onderzoek is het daarom niet volstrekt zeker of de met die

snellere aangroeiing van Europeanen, Chineezen, Arabieren enz. samengaande grootere watervraag ten volle wordt opgewogen en overtroffen door de uit die teruggebleven aangroeiing van inlanders voortspruitende geringere, — of dus niet, ten gevolge van een andere samenstelling, de als geheel in aantal kleiner gebleven bevolking toch meer water kan behoeven dan de grootere, welke bij het ontwerp is verwacht geworden.

Gewijzigde samenstelling der bevolking.

Ik spreek hier van andere samenstelling der bevolking en blijf daar even bij stilstaan, als voor verdere beschouwingen allicht van eenig belang.

Zooals hooger bleek zouden in 1915 de Europeanen, de Inlanders en de Chineezen —, deze laatsten samen met Arabieren en andere vreemde oosterlingen —, zich naar de bij het ontwerp gestelde verwachtingen hebben moeten verhouden als 11428 tot 173543 tot 21714. Naar deswege door den Voorzitter van den Gemeenteraad verstrekte cijfers verhielden zij zich inderdaad als 12000 tot 125000 tot 25000. Procentisch uitgedrukt komen die verhoudingen neer resp. op 5,53. tot 83,96 tot 10,51 en op 7,41 tot 77,16 tot 15,43. Inderdaad een nog al sterk sprekend onderscheid, dat niet zonder beteekenis kan zijn voor de waterbehoefte per hoofd gemiddeld voor de geheele bevolking.

Nadere onderverdeeling der verstrekte bevolkingscijfers.

Om nu te onderzoeken of die gewijzigde samenstelling der bevolking van inderdaad beteekenenden invloed is

geweest op de totale waterbehoefte valt nog vast te stellen hoe zich de voor 1915 verstrekte cijfers betrekkelijk inlanders en betrekkelijk alle vreemde oosterlingen verdeelen resp. over de drie categoriëen van inlanders, hooger met a, b en c aangeduid, en over eenerzijds Arabieren en vreemde oosterlingen. Immers bij het ontwerp golden voor al die verschillende bevolkingsdeelen verschillende eenheidscijfers van waterbehoefte

Waar 's Voorzitters meer vermeld schrijven daaromtrent geen aanwijzing inhoudt, staat hierbij wel geen andere weg open, dan aan te nemen dat de bevolkingsgroepen, welke het hier geldt, hoewel in hun totaal-aanwas zich anders gedragen hebbende dan bij ontwerp aangenomen, toch in hun onderdeelen de verhouding volgden, welke dat ontwerp zich dacht. Naar die aanname zouden dan de voor 1915 opgegeven inlanders zich hebben moeten verdeelen als volgt:

a:	In de stadskampongs	$\frac{118411}{173543} \times 125000$	of 87276
b:	In de dessa's bij de stad	$\frac{43542}{173543} \times 125000$	„ 29323
c:	Bedienden bij niet inlandsche meesters	$\frac{11590}{173543} \times 125000$	„ 8401
		Totaal	f 125000

En de vreemde oosterlingen aldus:

Chineezen	$\frac{18165}{21714} \times 25000$	of 20657
Arabieren e. d.	$\frac{3540}{21714} \times 25000$	„ 4343
	Totaal	f 25000

Geheel onderverdeeld, zooals het ontwerp dit deed, zoude voor 1915 Soerabaja's bevolking dus geweest zijn

Europeanen:		12000
Inlanders	*a*: In de stadskampongs	87276
	b: „ „ dessa's bij de stad	29323
	c: bedienden bij niet inl.	8401
Chineezen		20657
Arabieren en andere vreemde oosterlingen		4343
	Totaal	162000

Vergelijking waterbehoefte volgens ontwerp en volgens nu aanwezige bevolking.

Met deze laatste cijfers, met die op blz. 21 en met de eenheidscijfers van waterbehoefte, in het ontwerp aangenomen kan nu worden nagegaan of de onder de aandacht gebrachte gewijzigde samenstelling der bevolking nog min of meer belangrijk op de totale waterbehoefte kan hebben geïnfluenceerd en wel als volgt:

De waterbehoefte der bevolking zou toch in 1915 naar bedoelde cijfers op bl: 21 hebben moeten bedragen:

	11428 × 150 L.	=	1714	M³.
	118411 × 50 „	=	5921	„
	43542 × 15 „	=	653	„
	11590 pro memorie			
	18165 × 90 L.	=	1635	„
	3549 × 70 „	=	248	„
Totaal	206685 inwoners		10171	M³.

terwijl zij, mede naar die cijfers op bl: 26 zoude zijn geworden:

	12000 × 150 L.	=	1800	M³.
	87276 × 50 „	=	4364	„
	29323 × 15 „	=	440	„
	8401 × pro memorie			
	20657 × 90 L.	=	1859	„
	4343 × 70 „	=	304.	„
totaal	162000 inwoners		8767	M³.

De hier verkregen totaal cijfers toonen duidelijk aan dat, ja, inderdaad de gemiddelde waterbehoefte der bevolking onder den invloed van hare gewijzigde samenstelling een hoogere is geworden, — gevonden wordt $\frac{10171000}{206685}$ of 49.21 L. p. h. p. d. tegenover $\frac{8767000}{162000}$ of 54.12 L. p. h. p. d. —, maar dat de gezamenlijke, op de daarvoor bij het ontwerp aangenomen eenheidscijfers berekende waterbehoefte niettemin had moeten blijven beneden wat het ontwerp voorzag.

Uitkomst dier vergelijking verklaart water-tekort niet.

Als einduitkomst der hier gemaakte beschouwingen valt dus te zeggen dat de andere loop, welke, vergeleken bij wat het ontwerp dacht, de bevolkingsaanwas nam, zelfs als de daaruit voortgevloeide andere verhouding tusschen de verschillende bevolkingsgroepen en dezer invloed op de gemiddelde waterbehoefte der bevolking als geheel daarbij in aanmerking wordt genomen, volstrekt niet verklaren kan waarom in 1915 het vermogen der watervoorziening reeds te kort is kunnen schieten.

Ontwikkeling waterbehoefte misschien?

Kan een andere dan de bij ontwerp gedachte ontwikkeling van de waterbehoefte per hoofd per dag dit dan misschien? Dit is de vraag, welke, naar wij hooger zagen, dus nu aan de orde moet komen

Bij het onderzoek in deze vraag verdient het even opmerking dat dit niet, althans niet direct, raakt het cijfer van gemiddelde waterbehoefte per h. p d. van de geheele bevolking, op de verandering van 49.21 in 54.12 L. waarvan zoo even reeds gewezen werd. Het geldt in eerste instantie en vooral de eenheidscijfers, bij het ontwerp gesteld voor gemiddelde waterbehoefte per h. p d voor de verschillende bevolkingsgroepen, — de cijfers dus, die, samen met de zielentallen der bevolkingsgroepen, hooger dienden om bedoelde verandering in middencijfer onder de aandacht te brengen Is misschien ten aanzien dier eenheidscijfers vroeger een belangrijke misvatting gemaakt, in den zin, dat zij te laag werden gekozen? Zoo ja, dan zoude dit verklaring kunnen geven van het met de gezamenlijke waterbehoefte, eerder dan bij ontwerp verwacht, bereiken van het volle destijds tot 1918 voldoende geacht vermogen der watervoorziening.

Onderzoek eenheidscijfers van waterbehoefte.

De hier bedoelde eenheidscijfers zijn, sedert ze, na een studie van zeer verschillende zijden ten grondslag waren gelegd aan het ontwerp der watervoorziening van Soerabaja, nog weder een punt van gezet onderzoek geweest voor de Heeren Ir. D. A. Koster en F. A.

Janssen van Raay in verband met hunnerzijds bewerkte ontwerpen voor de bronwatervoorzieningen resp. van Semarang en van Batavia. Bij dat onderzoek is in beide gevallen ernstig te rade gegaan met wat de exploitatie der watervoorziening van Soerabaja omtrent de toereikendheid dier eenheidscijfers had doen vinden. Daarin werd aanleiding gevonden die cijfers voor Semarang en Batavia wel een weinig anders te stellen, dan voor het ontwerp Soerabaja gedaan was. Van zeer wezenlijke beteekenis waren die veranderingen echter niet.

Dit spreekt het eenvoudigst uit het volgende staatje, dat gelegenheid geeft de in de drie hier bedoelde gevallen toegepaste eenheidscijfers onderling te vergelijken.

Verschillende bevolkingsgroepen	Gesteld waterverbruik per hoofd per dag in Liters		
	Soerabaja.	Semarang.	Batavia.
Europeanen	150	150	150
Inlanders *a*: in de stadskampongs	50	50	50
Inlanders *b*: in de buitendessa's	15	15	50
Inlanders *c*: bedienden bij niet inlandsche meesters	nihil	nihil	50
Chineezen [en Japaneezen]	90	90	100
Arabieren en andere vreemde oosterlingen	70	50	50

Eenheidscijfers weinig gewijzigd.

Men ziet het verschil spreekt, waar het aantal Arabieren en andere vreemde oosterlingen te Semarang en Batavia zeer gering is en zoo voor de totale waterbehoefte der bevolking bijna niet medetelt, nagenoeg alleen hierin, dat men te Batavia, dus voor het jongste der drie ontwerpen, alle inlanders over een kam heeft geschoren en voor 50 L., in plaats van ten deele voor 15 L., of zelfs afzonderlijk geheel niet in aanmerking bracht; voorts dat men de waterbehoefte van Chineezen iets hooger stelde.

Hun andere toepassing echter van beteekenis.

Deze op zich zelf dus niet zoo sprekende afwijkingen blijken, vooral omdat de inlanders de verreweg sterkste bevolkingsgroep vormen, echter geenszins onbelangrijk voor de totale waterbehoefte. Leggen wij toch de voor het ontwerp Batavia aangenomen eenheidscijfers ten grondslag aan een berekening van wat de bevolking van Soerabaja, welke in 1915 daar aanwezig werd geacht, aan water heeft moeten noodig hebben, dan vinden wij:

voor de Europeanen	12000	× 150 L.	=	1800 M³.
„ „ Inlanders	125000	× 50 „	=	6250 „
„ „ Chineezen	20657	× 100 „	=	2066 „
„ „ andere vreemde oosterlingen	4343	× 50 „	=	217 „
			Totaal	10333 M³.

Dit is 1566 M³, meer dan de 8767 M³., welke hooger voor dezelfde bevolkingscijfers, onder toepassing van de bij het ontwerp aangenomen eenheidscijfers voor waterbe-

hoefte, gevonden werden, maar daarmede ook 162 M³., meer dan de 10171 M³. die daar bleken, dat naar diezelfde eenheidscijfers zouden zijn noodig geweest, wanneer de bevolkingsaanwas geheel den loop had genomen, als bij het ontwerp gesteld; voorts maar 424 M³, minder dan de 10757 M³., welke naar het ontwerp, eerst in 1918 voor de geheele bevolking, ware die aanwas aldus verloopen, gevraagd zouden moeten zijn.

Zij geeft grootelijks de gezochte verklaring.

Het is dan ook wel buiten twijfel dat vooral in een uitbreiding der waterbehoefte van de inlandsche bevolking tot boven de daarvoor bij het ontwerp aangenomen eenheidscijfers de hier nagespoord wordende verklaring ligt voor het feit, dat Soerabaja reeds in 1915 niet geheel uitkwam met het voor 1918 toereikend geacht vermogen harer watervoorziening. Waar, naar bleek, de totale waterbehoefte der in 1915 aanwezig geachte bevolking, becijferd met toepassing van de op grond der te Soerabaja geraadpleegde ervaring voor het ontwerp Batavia aangenomen eenheidscijfers, maar met 424 M³. bleef beneden wat in het waterleidingplan Soerabaja totaal als bevolkingsbehoefte in 1918 was aangenomen, terwijl er meer dan die 424 M³., n.l. tot 700 M³., toe, buiten den opzet van dat plan om, voor de stranddessa's is kunnen worden gevorderd, behoeft men eigenlijk niet naar nog andere verklaring te zoeken.

Bijkomstige verklaring.

Om echter volledig te zijn in het nasporen van redenen,

die al in 1915 behoefte aan uitbreiding der watervoorziening hebben kunnen doen spreken, nog enkele opmerkingen.

Uit de wijze van berekening der waterbehoefte in het meervermelde, aan het verslag der B.O.W. over 1901 ontleende staatje ziet men dat daarbij niet afzonderlijk rekening werd gehouden met water, dat gevraagd zoude worden voor industrieele doeleinden, voor wegbesproeiing e.d.,w.o. hier ook nog bijzonder te denken aan dat voor levering aan zeeschepen. Men achtte toenmaals de per hoofd der bevolkingsgroepen gestelde behoeftecijfers, bijzonder ook dat voor Europeanen, wier waterbehoefte velen, met zeggenschap ter zake, — niet ik, — meenden zich maar zeer langzaam te zullen zien ontwikkelen tot wat ze worden kon bij algemeene toepassing van huisaansluitingen, zoo ruim, dat daarbij tevens mocht voorzien heeten in de afzonderlijke eischen, waarop zoo pas werd gedoeld.

Bij de nader voor Batavia gemaakte studie van de behoeftecijfers, waarop hooger reeds gedoeld, bleek evenwel dat door het snel algemeen worden van huisaansluitingen de te Soerabaja gestelde behoeftecijfers niet zoo ruim waren, dat zij konden veroorloven een min of meer belangrijke vraag naar water, buiten hoofdelijk verbruik vallende, bij de berekening der totale waterbehoefte voorbij te gaan. Voor het plan Batavia werden diensvolgens voor industrieele doeleinden en voor wegbesproeiing afzonderlijke hoeveelheden onder de schatting der totale waterbehoefte uitgetrokken. Dat dit bij de Soerabajasche watervoorziening in eersten aanleg is nagelaten, kan ook mede verklaren waarom die aanleg, eerder dan verwacht, om uitbreiding is gaan vragen.

Waterbehoefte in naaste toekomst.

De verschillende oorzaken voor dit laatste zijn hiermede genoegzaam overzien, om thans de vraag in behandeling te kunnen nemen, hoe verwacht mag worden, dat de waterbehoefte van Soerabaja verder verloopen zal en welke eischen, met betrekking tot aan te voeren waterhoeveelheden, derhalve aan uitbreidingswerken gesteld zullen moeten worden.

Toekomstige bevolkingscijfers.

Wat de bevolkingscijfers betreft, zagen wij een belangrijk ander verloop, dan vroeger verwacht.

Europeanen.

Aan Europeanen zoude, naar de onderstellingen van het ontwerp, Soerabaja in 1915 11428 inwoners hebben moeten tellen, terwijl volgens opgave dit cijfer toen 12000 zoude zijn geweest. Dit laatste cijfer als genoegzaam juist aannemende, is deze bevolkingsgroep sedert 1900 niet toegenomen met $1^1/_2$ % 's jaars, gelijk verwacht, maar met ongeveer $1^3/_4$ % 's jaars, zooals blijkt door de oplossing van x uit de vergelijking:

$$9140 \times \left(1 + \frac{x}{100}\right)^{15} = 12000.$$

Elke aanwijzing, dat de toeneming eene andere zoude zijn, ontbreekt, zoodat het aangewezen schijnt, de aanwas der Europeesche bevolking ook voor de toekomst op die $1^3/_4$ % 's jaars te stellen.

Inlanders.

Voor wat de inlanders betreft, geeft het vaak aangehaalde schrijven van 17 Augustus 1915 een verklaring voor een hooger geconstateerde, zeer belangrijke afwijking in het bevolkingsverloop tegenover daarvoor destijds gestelde verwachtingen. Het wijst n. l. op een laatstelijk groote uitbreiding der Europeesche wijken, als gevolg waarvan vele inlanders als het ware de Gemeente zijn uitgedrongen. Dat schrijven spreekt echter ook de verwachting uit, dat dit iets van tijdelijken aard zal zijn geweest en dat door onteigening van particuliere landerijen daarin weer verandering zal worden gebracht.

Onder die omstandigheden is het wel uiterst moeilijk, zich eenig vertrouwbaar denkbeeld te vormen van het toekomstig verloop van het inlandsch bevolkingscijfer. Daarvoor een regelmatige, procentisch uit te drukken opklimming te stellen, schijnt volstrekt ongeoorloofd. Men zal iets moeten aannemen, dat rekening houdt met de onder de aandacht gebrachte, zoo buitengewone omstandigheid. Misschien zou dit aldus kunnen geschieden.

Had de aanwas der inlandsche bevolking van 1900 tot 1915 regelmatig plaats gevonden, dan, — wij zagen dit hooger, — ware deze in die 15 jaar gestegen van 137920 tot 173543. Naar het schrijven van 17 Augustus zouden er in laatstgenoemd jaar maar 125000 inlanders geweest zijn. Er moeten in die jaren dus ongeveer 50000 zijn uitgeweken. Aangenomen zoude nu mogen worden, dat dit in de laatste 10 jaren van het hier beschouwde tijdperk plaats vond, want vóór 1905 is, meen ik, van dezen exodus

niet zoo heel veel te bespeuren geweest. Dan stelt zich de uit dien hoofde gedurende een tiental jaren voorgekomen vermindering der inlandsche bevolking op rond 5000 's jaars.

De onteigening der particuliere landerijen binnen de Gemeente Soerabaja zal zich wel niet lang meer laten wachten. Wanneer zij geschiedt, ware een terugkeer van inlanders binnen de Gemeente te denken in een overeenkomstig tempo, als waarin destijds de uittocht geschiedde. Aangenomen dat dit reeds in het aanstaande jaar begint, dan zoude van 1917 tot 1927 op een jaarlijksche bijzondere toename der inlandsche bevolking van 5000 zielen moeten worden gerekend, naast de gewone toename der te voren reeds aanwezige bevolking, welke laatste wèl geheel procentisch ware te stellen.

Wordt deze redeneering, die, — ik geef dit volkomen toe, — veel willekeurigs heeft en die dan ook slechts gelden mag bij volstrekt gebrek aan beter, gevolgd, dan blijft alleen nog uit te maken, welk procentcijfer voor de gewone jaarlijksche aanwas der inlandsche bevolking valt te kiezen.

In 1900 waren er goede gronden om, in verband met van vroeger bekende bevolkingscijfers, dat procentcijfer te stellen, zooals het hier meermalen aangehaalde staatje dit deed, d. i. voor de rubrieken *a*, *b* en *c* resp. op $1^1/_2$, 2 en $1^1/_2$ %. De onderlinge sterkteverhouding dier rubrieken doet het gemiddelde dezer drie procentcijfers slechts zeer weinig boven $1^1/_2$ komen. Al weer bij gebrek aan beter, mag het rationeel heeten, dit laatste cijfer nu voor de geheele in-

landsche bevolking aan te houden, waar, zooals nader zal blijken, ook afgezien moet worden van het blijven onderscheiden der drie rubrieken ten opzichte van hun waterbehoefte.

Vreemde Oosterlingen.

Aan Chineezen, Arabieren en alle andere vreemde oosterlingen zoude Soerabaja, naar de onderstellingen van het ontwerp, in 1915 hebben moeten tellen 21714 inwoners. Volgens opgave was dit inwonertal toen echter 25000. Laatstgenoemd cijfer weer als voldoend vertrouwbaar aannemende, is de aanwas dezer bevolkingsgroep dus sneller geweest, dan bij ontwerp verwacht. Waar in 1900 de sterkte dier groep 16335 bedroeg, heeft die aanwas gemiddeld bijna 3% 's jaars bedragen, zooals gevonden wordt door x te berekenen uit de formule:

$16335 \times (1 + \frac{x}{100})^{15} = 25000.$

Overzicht vermoedelijke bevolkingscijfers tot 1930.

Met behulp van de hier afgeleide of gestelde gegevens vindt men het waarschijnlijk verloop van de drie hoofdgroepen en van het totaal der bevolking van Soerabaja van af 1915 als in onderstaand staatje.

Jaar.	Europeanen.	Inlanders.	Chineezen en a. vr. o.	Totaal.
1915	12000	125000	25000	162000
1916	12210	126875	25750	164835
1917	12424	128778	26523	167725
1918	12641	135710	27319	175670
1919	12862	142746	28139	183747

Jaar.	Europeanen.	Inlanders.	Chineezen en a. vr. o.	Totaal.
1920	13087	149887	28983	191957
1921	13316	157135	29852	200303
1922	13549	164492	30748	208789
1923	13786	171959	31670	217415
1924	14027	179538	32620	226185
1925	14273	187231	33600	235104
1926	14523	195039	34608	244170
1927	14777	202965	35546	253388
1928	15036	206009	36715	257760
1929	15299	209099	37816	262214
1930	15567	212236	38950	266753

Verder dan 1930 onnoodig.

Met de hiergevonden cijfers zullen uitbreidingswerken rekening hebben te houden. Verder dan 1930 zijn zij niet vermeld, omdat tegen dien tijd de omstandigheden zich wel weer belangrijk gewijzigd zullen hebben, zoodat met nu te maken plannen voor uitbreiding der watervoorziening wel onmogelijk verder gezien kan worden. Zij zijn ook niet verder onderverdeeld in categorieën der aangenomen hoofdgroepen van bevolking, omdat eensdeels omtrent de onderlinge sterkteverhouding dier categorieën voor het jaar van uitgang 1915, geen gegevens ten dienste staan, en het anderdeels, naar wij hooger zagen, beter mag schijnen voor de eenheidscijfers voor waterbehoefte geen onderscheid tusschen die sub-groepen te blijven maken.

Eenheidscijfers waterbehoefte.

Ook in andere opzichten blijft het gewenscht, voor wat bedoelde eenheidscijfers betreft, geheel het voorbeeld van het ontwerp Janssen van Raay voor de bronwatervoorziening van Batavia te volgen, waar deze zijn cijfers in hoofdzaak deed steunen juist op wat een onderzoek omtrent de ervaring te Soerabaja hem aan de hand had gedaan. Wel hebben die cijfers Janssen van Raay, bij wie zich bij uitstek hygiënisten achten, bestrijding gevonden en wil men van die zijde met de te stellen waterbehoefte nog wel hooger gaan. Ik heb echter gemeend, mij in mijn advies aan den Gemeenteraad van Batavia dd. 16 September 1914 daar uitdrukkelijk tegen te moeten verklaren en vind ook thans geen reden om anders te doen.

Om de overwegingen, welke mij daarbij geleid hebben, te doen kennen, meen ik eenvoudigheidshalve te mogen verwijzen naar bijlage A dezer nota, welke doet zien, wat ik daaromtrent in mijn advies aan Batavia heb aangevoerd. Daar moge echter hier nog een woord aan worden toegevoegd naar aanleiding van de inlichtingen, welke het schrijven van 17 Augustus 1915 mij heeft doen toekomen met betrekking tot de hoeveelheden water, welke te Soerabaja per hoofd in openbare badgelegenheden en privaten zijn noodig gebleken.

Deze, zooals daarbij gezegd, „naar waarneming" opgegeven hoeveelheden zijn zóó groot, dat, worden dergelijke inrichtingen te Soerabaja algemeen, iets wat, — ik beaam ten volle de wenschelijkheid daarvan, — het streven moet zijn, gerechte twijfel zou mogen rijzen of het eenheidscijfer

van waterbehoefte, door Janssen van Raaij voor inlanders aangenomen, toch wel geheel verdedigbaar is.

M. i. is voor dien twijfel evenwel geen deugdelijke grond. Want, al is te Soerabaja bij een tweetal inrichtingen, als hooger bedoeld, tot zoo hooge gebruikscijfers gekomen, — dit mag geen regel stellen omtrent wat in dergelijke inrichtingen, worden zij doelmatig aangelegd en gebruikt, inderdaad noodig is. Een veel ruimere ervaring zal ten dezen naar mijn stellige overtuiging tot de uitkomst voeren, dat met zeer veel minder aan elke billijke behoefte kan worden voldaan.

Bovendien, hoe men ook streven zal inrichtingen, als hier bedoeld, algemeen te maken, — de inlandsche en overige economisch zwak staande deelen der bevolking, zullen zij binnen het eerstvolgende twaalftal jaren, of langer, toch zeker nog niet in vollen omvang gaan dienen. Er zal vooreerst dus nog een belangrijk percentage der bevolking blijven, dat minder water vraagt dan bij geheel algemeen worden van het gebruik dier inrichtingen zoude kunnen noodig zijn. Het is op deze gronden, dat ik, ook na kennisneming van de bovenbedoelde, in het schrijven van 17 Augustus vervatte inlichtingen, blijf meenen, dat met eenheidscijfers, als Janssen van Raay voor Batavia noodig stelde, zeker ook te Soerabaja volkomen genoegen kan worden genomen.

Die cijfers waren, zooals reeds bleek, voor

Europeanen	150 L.
Chineezen en alle andere vr. o.	100 „
Inlanders	50 „

Water per etmaal voor de bevolking.

Becijfert men nu met de hooger afgeleide, vermoedelijke bevolkingscijfers en met deze laatste middenwaarden voor de waterbehoefte per hoofd en per dag, welke hoeveelheid water per etmaal voor de inwoners van Soerabaja zal moeten worden aangevoerd, dan vindt men:

Jaar.	Voor Europeanen à 0,150 M³. p. h.	Voor Inlanders à 0,50 M³. p. h.	Voor Chineezen enz. á 0.100 M³. p. h.	Totaal. in M³.
1917	1864	6439	2652	10955
1918	1896	6786	2732	11414
1919	1929	7137	2814	11880
1920	1963	7494	2898	12355
1921	1997	7857	2985	12839
1922	2032	8225	3075	13332
1923	2068	8598	3167	13833
1924	2104	8977	3262	14343
1925	2141	9362	3360	14863
1926	2178	9752	3461	15391
1927	2216	10148	3565	15929
1928	2255	10300	3672	16227
1929	2295	10455	3782	16532
1930	2335	10612	3895	16842

Voor andere doeleinden.

De hier afgeleide cijfers moeten, om de totale waterhoeveelheden te doen kennen, waarmede uitbreidingswer-

ken rekening hebben te houden, naar boven gemaakte opmerkingen nog verhoogd worden in de eerste plaats met de 700 M³. welke voor verstrekking aan stranddessa's moeten beschikbaar zijn. Maar ook voorts nog met wat noodig is voor de te Soerabaja als regel aanwezige land- en zeemacht, — immers de sterkte daarvan werd niet medegerekend onder het inwonertal, — voor andere Gouvernementeële en industrieele doeleinden, voor wegbesproeiing e.d.

Ten dezen voorhanden gegevens.

Met betrekking tot beide eerste dier bijkomstige behoeften verstrekt meervermeld schrijven van 17 Augustus de volgende belangrijke opgave van hoeveelheden water, maandelijks door verschillende instellingen en maatschappijen te Soerabaja verbruikt:

Door het Departement van Oorlog	18000	M³.
„ „ „ „ Marine	15000	„
„ de Gevangenis	8000	„
„ de leveranciers van water aan schepen	10000	„
„ de Staatsspoorwegen	4000	„
„ het Stadsverband	1000	„
„ de Hoogere Burgerschool	600	„
„ den Post- en Telegraafdienst	875	„
„ de stallen van den Reinigingsdienst	1600	„
„ het slachthuis	500	„
„ den Gewestelijken dienst	900	„
„ de Gevangenis en ziekeninrichting Sidodadie	600	„
„ de Pasars	600	„
Transporteeren	61675	M³.

Transport	61675 M³.
Door de Holl. Aanneming, en door de Holl. Beton Mij.	3500 „
„ de Alg. Ned. Ind. Electriciteits Mij.	1400 „
„ de Ysfabriek Olie & Co.	2000 „
„ de Ysfabriek Bringolle	500 „
Te zamen	69075 M³.

Hoe deze te gebruiken.

Naar het voorkomt is deze opgave niet volstrekt volledig. Zoo meen ik mij b.v. te herinneren dat, behalve de Staatsspoorwegen, ook de Ned.-Ind. Spoorweg- en de Oost-Java Tramweg-Maatschappijen voor hun bedrijf bijzondere afnemers der waterleiding zijn, terwijl er buiten de genoemde ijsfabrieken ook nog wel andere industrieën o. a. de Gasfabriek, de fabriek Gembong e.d. als zoodanig te noemen zouden zijn. Daar staat echter tegenover, dat de wèl gegenoemde Aanneming- en Beton-Maatschappijen vermoedelijk alleen tijdelijk als bijzondere waterafnemers optreden n. l. slechts zoo lang de uitvoering der nieuwe haven werken van Soerabaja nog duren zal.

Waar het uit den aard der zaak slechts een globale raming kan blijven, meen ik echter geen bezwaar te mogen maken, om hooger gesteld maandcijfer aan te houden als vrij wel voorstellende wat voor het tegenwoordige, of ook voor 1917 voor de betrekkelijke behoeften als een maximum noodig is. Dit maandcijfer tot een dagcijfer terugbrengende, vindt men voor dit laatste 2300 M³.

Te stellen bijslag.

Naar, gelang Soerabaja's bevolking zich uitbreidt, zal zeer waarschijnlijk de hier laatstelijk afgeleide hoeveelheid ook toenemen. Dit zal echter wel niet in eenige evenredigheid zijn met de toeneming van de waterbehoefte der bevolking, o. m. omdat, wat oorlog en marine, wat gevangenissen, spoorwegen en dergelijke vragen, al heel weinig verband houdt met de bevolkingssterkte van Soerabaja zelf. Men moet daarvoor dus vrij willekeurig iets stellen. Daarvoor telken jare een honderd M^3. nemende, rekent men vermoedelijk wel ruim genoeg.

Water voor wegbesproeiing.

Er blijft nu nog te bepalen, wat voor wegbesproeiing gevorderd wordt. Daaromtrent staan geen bepaalde gegevens ten dienste. Wel kan worden aangehouden het door Janssen van Raay gekozen eenheidscijfer van $2^1/_4$ L. per dag per M^3 te besproeien weg. Hoeveel wegoppervlakte Soerabaja te besproeien heeft, is echter niet met eenige zekerheid bekend.

Ik meen daarvoor echter wel te mogen aannemen, gelet op de verhouding van bebouwde oppervlakten voor Batavia met Meester-Cornelis samen en voor Soerabaja, dat dit tegenwoordig niet meer dan 600.000 M^2 zal bedragen. Alsdan zou nu, of zeg ook in 1917, voor wegbesproeiing ter laatster plaatse noodig zijn 1350 M^3 water per etmaal. Neemt men nu nog aan, dat deze hoeveelheid in rechte rede met

de waterbehoefte der bevolking kan stijgen, — immers uitbreiding van bevolking brengt uitbreiding van het wegennet mede, dan zijn ook voor de waterbehoefte uit dezen hoofde de grondslagen gesteld.

Lekwater.

Bij de waterhoeveelheden, welke Soerabaja in de eerstvolgende jaren zal behoeven, valt nu nog alleen bij te tellen het bij waterleidingen onvermijdelijke lekwater.

In het ontwerp der watervoorziening van Soerabaja is destijds daarvoor aangenomen 2% van den totalen aanvoer. Janssen van Raay geeft aan, dat te Soerabaja voor spui- en lekverlies samen 6% werd gevonden. Voor deze twee oorzaken van waterverlies werd in het ontwerp der watervoorziening van Semarang 5% gesteld. In zijn ontwerp voor Batavia stelde Janssen van Raay echter maar 2%, omdat door hem een algemeen gebruik van Mannesmann buizen werd voorgestaan. Waar ik, voor wat dit laatste punt betreft, het noodige wenschte te zien voorbehouden, adviseerde ik destijds Batavia voor lek- en spuiverliezen 4% te rekenen. Ik meen thans voor Soerabaja nóg ditzelfde te moeten doen.

Totaal gevorderd water herleid ook tot L/sec.

Aan de hand van het hooger ontwikkelde, komt men nu tot de volgende samenstelling voor de waterhoeveelheden in M^3, welke Soerabaja in de eerstvolgende jaren als dagmaxima zal vragen, tevens onder eenige afronding, tot den vereischten aanvoer in Liters per secunde.

Jaar	Gevorderd in maximum per etmaal in M^3. Voor de bevolking.	Voor de strand-dessa's.	Voor bijzondere afnemers.	Voor wegbesproeiing.	Totaal.	Totaal onder verhooging met 4% voor verliezen.	Laatste totaal herleid tot Liters per secunde.
1917	10955	700	2300	1350	15305	15917	184
1918	11414	700	2400	1414	15928	16565	192
1919	11880	700	2500	1479	16559	17221	199
1920	12355	700	2600	1546	17201	17889	207
1921	12839	700	2700	1613	17852	18566	215
1922	13332	700	2800	1681	18513	19253	223
1923	13833	700	2900	1750	19183	19950	231
1924	14343	700	3000	1821	19864	20659	239
1925	14863	700	3100	1893	20556	21378	247
1926	15391	700	3200	1966	21257	22108	256
1927	15929	700	3300	2040	21969	22848	264
1928	16227	700	3400	2075	22402	23298	270
1929	16532	700	3500	2111	22843	23757	275
1930	16842	700	3600	2148	23290	24222	280

Vermogen hoofdleiding daarmede afgeleid.

Hiermede zijn derhalve de eischen bekend, welke uitbreidingswerken, voor wat betreft den wateraanvoer, hebben te bevredigen. Maar ook is daarbij te overzien, welk debiet, bij constante toestrooming van de bronnen naar het hoogreservoir, zal moeten worden geleverd door de hoofdleiding of hoofdleidingen der watervoorziening, — dit laatste onder

voorbehoud, dat men wil voorbijzien, dat het aan de stranddessa's te verstrekken water, voor een deel althans, reeds ondersweegs aan die hoofdleiding wordt onttrokken Bij de verhoudingsgewijze zoo kleine hoeveelheid, welke hier bedoeld wordt, bestaat er geen bezwaar dit voorbehoud te aanvaarden Het is voor te maken berekeningen van vereischte buiswijdten volstrekt zonder beteekenis

4. DE DIENSTDRUK

Tegenwoordige toestand.

Uit de mij ter beschikking gestelde bescheiden zoowel als uit inlichtingen, mij mondeling verstrekt door den Directeur der Gemeentelijke Waterleiding, den Heer H. Ph. Cramer, tijdens diens verlof hier te lande, mag ik besluiten, dat de dienstdruk, welke thans, nu de bestaande waterleidingwerken tot hun volle vermogen worden aangesproken, over het verzorgingsgebied beschikbaar is, geheel voldoende mag heeten; behoudens echter dat aan den Oedjong, meer bijzonder voor het Marine-établissement aldaar, alsook voor het nieuwe havengebied wel eenige meerdere druk gewenscht zoude worden.

Dat deze wensch gevoeld moet worden, laat zich zeer wel hooren. Immers, door aan het stadsnet gegeven uitbreidingen in de benedenste gedeelten van het verzorgingsgebied, — door afname aldaar van water voor stranddessa's in de richting van Grisee — en door de al ontstane watervraag voor het nieuwe havengebied, worden bijzonder aan de benedenste takken van het stadsnet reeds nu heel wat

hoogere vorderingen gesteld, dan bij het ontwerp in eersten aanleg kon worden voorzien. Het zal dan ook noodig zijn, bij uitbreidingswerken met dezen wensch van plaatselijk hoogeren dienstdruk voldoende rekening te houden. Nochthans mag de gebleken toereikendheid van den dienstdruk over het zuidelijk deel van het verzorgingsgebied doen afzien van een algemeene opvoering daarvan. Als noodeloos, moet dit laatste zelfs zooveel mogelijk vermeden worden, omdat een te hooge dienstdruk groote nadeelen met zich brengt, als daar zijn vergrooting van gevaar voor leidingbreuk, — vermeerdering van lekverliezen, maar vooral ook belangrijk meerdere waterverspilling, bijzonder waar, als hier, betrekkelijk zeer veel water voor kostelooze, openbare verstrekking bestemd is.

Gewenschte verbetering.

Het moet dus geraden heeten, de uitbreidingswerken er op in te richten, dat bijzonder aan den Oedjong en op het nieuwe haventerrein een geheel voldoende dienstdruk zal worden verkregen, maar zonder dat daarmede ook belangrijke verhooging van dienstdruk over het meer zuidwaarts liggende verzorgingsgebied gepaard gaat.

Dit wijst er op, dat men voor den dienstdruk op de hier eerstbedoelde punten in geen geval overdreven eischen mag stellen, maar zich tot het strikt noodige heeft te bepalen. Voor het ontwerp in eersten aanleg was de dienstdruk aan den Oedjong gesteld op 12 à 15 M. en een absolute drukhoogte aan het eindpunt der Oedjong-leiding verkregen — vgl. de kaart bij bl. 166 in het Verslag der

B O. W. over 1901, — van plus 15,87 M. Zoolang die druk daar aanwezig was, d. i. vóór aan het stadsnet buiten het ontwerp vallende eischen werden gesteld, welke tot drukvermindering voerden, is daarmede geheel kunnen worden volstaan. Ook voor het havengebied mag zulk een druk geheel voldoende heeten.

Conclusie punt 4.

Resumeerende verdient het dus aanbeveling aan de uitbreidingswerken den eisch te stellen, dat op genoemde benedenste punten van het stadsnet een druk van omstreeks 15 M. ten volle verkregen en behouden zal worden, maar zulks onder zoo weinig mogelijk opvoeren van den druk meer bovenwaarts in het verzorgingsgebied.

5. DE BEDRIJFSZEKERHEID.

Thans schijnbaar voldoende.

Bij de bestaande werken der watervoorziening heeft de bedrijfszekerheid, algemeen gesproken en voor hetgeen daaromtrent naar buiten bleek, geenszins te wenschen overgelaten. Bedrijfsstoringen, zooals bij vele waterleidingen, vooral kort na hun aanleg, nog al eens zijn opgemerkt, zijn in den veertienjarigen exploitatietijd, welke de Soerabajasche waterleiding nu heeft doorgemaakt, niet te betreuren geweest.

Toch niet volstrekt verzekerd

Vestigde men hierop het oordeel, dat die bedrijfszekerheid dus wel geheel voldoende moet zijn geweest, dan

zoude dat oordeel toch min of meer oppervlakkig moeten heeten en door ter zake kundigen niet zonder meer onderschreven kunnen worden. Er zijn n.l. aanwijzingen te over, die er op duiden dat er aan een bedrijfszekerheid, zoo volstrekt als zij hier, bij gebrek aan eenig ander bruikbaar water, zoo bijzonder dringend gevorderd dient te worden, nog al wat ontbreken moet. Het komt mij noodig voor, daarop zeer bijzonder de aandacht te vestigen.

Redenen voor zorg.

Soerabaja beschikt voor den aanvoer van zijn water maar over een enkele hoofdleiding. Deze staat zoo niet onder een geheel ongewonen, dan toch onder een zeer hoogen druk en heeft o. a. in de groote rivierovergangen enkele zeer kwetsbare punten. De waterberging, in het hoogreservoir aanwezig tot voortzetting van verstrekking bij hoofdleidingbreuk, is buitengemeen klein en volstrekt onvoldoende tegenover de thans tot het volle vermogen van eersten aanleg gestegen etmaal-behoefte. Uitschakeling van onderdeelen als bron- en ontlastreservoirs gedurende tijden, als voor onderzoek en herstel noodig kunnen zijn, is ten eenenmale onmogelijk, zoodat zij in onderbroken bedrijf moeten blijven.

Bijzondere eischen van beheer.

Dit alles, — men oordeele ten dezen niet verkeerd, — houdt geenszins, bij wijze van nabetrachting, een aanklacht in tegen het ontwerp. Integendeel, het herhaalt slechts, wat bij de samenstelling daarvan uitdrukkelijk is bekend ge-

weest of gevoeld geworden en aldus gewild werd of in aanmerking werd genomen. Het wordt alleen aangevoerd, om te doen gevoelen, dat het achterwege gebleven zijn van bedrijfsstoringen een gevolg moet zijn geweest meer van goede overwinning dan van ontbreken van bezwaren, — dat de gebleken bedrijfszekerheid hier niet zoo zeer zetelt in een volledig daarop ingericht zijn van het uitgevoerde ontwerp, als wel in de wijze, waarop dit werd uitgevoerd, naast ook in de wijze, waarop sedert het beheer gevoerd is geworden.

Verdubbeling van hoogreservoir noodig verklaard.

Inderdaad, vooral bij dit laatste moet voortdurend goed overleg en een ongemeene zorg tot vermijding van bedrijfsstoringen hebben voorgezeten, waar valt te constateeren, dat deze nog nimmer zijn voorgekomen, en dit te meer, omdat nog altijd verzuimd is geworden een maatregel te treffen, die reeds bij het ontwerp en bijzonder ter wille van een genoegzame bedrijfszekerheid uitdrukkelijk noodig werd voorgesteld, den maatregel van verdubbeling van het hoogreservoir.

Verdubbeling onuitgevoerd gebleven.

Ik weet mij niet scherp meer te herinneren, bij welke gelegenheid er dezerzijds op gewezen is — het zou bij de toelichting tot het ontwerp van het hoogreservoir kunnen geweest zijn, — dat alleen dan genoegen kon worden genomen met een hoogreservoir-inhoud, als de thans nog bestaande, van maar weinig meer dan 50 % van het et-

maalvermogen, wanneer daarbij werd voorgenomen, dat hoogreservoir te verdubbelen, zoodra de waterafname zou gestegen zijn tot ongeveer datzelfde procent van het vermogen d. i. tot bij de 6000 M³ per etmaal dus. Ik weet echter wel zeer beslist, dat daarop gewezen is, en dat het daarin vervatte denkbeeld ook van hoogerhand aanvaard is geworden. Juist daarom is al aanstonds, zooals bekend of anders gemakkelijk zal vallen na te gaan, bij het onteigenen van grond ten dienste van den bouw van het nu bestaande hoogreservoir niet volstaan met zich alleen te verzekeren van de voor dat reservoir benoodigde oppervlakte, maar tevens van die, welke voor de verdubbeling van het reservoir noodig zoude zijn. Naar bedoeld goedgekeurd denkbeeld zoude, herinner ik mij wel, die verdubbeling noodig worden uiterlijk in het vijfde jaar van exploitatie, dus in 1908.

Uit de mij verstrekte bescheiden blijkt, dat eerst in 1910 toen de waterafname geklommen was tot 7800 M³ per etmaal en dus reeds tot belangrijk meer dan de helft van het vermogen van aanleg, door den Directeur der Gemeentelijke Waterleiding verdubbeling van het hoogreservoir is aanbevolen geworden. Nog altijd echter heeft die verdubbeling niet plaats gevonden. Tengevolge daarvan is van af 1908 de bedrijfszekerheid der watervoorziening volstrekt en steeds meer en meer onvoldoende. Immers er is tegenover de steeds grooter geworden waterbehoefte verhoudingsgewijze al minder en minder waterreserve in het hoogreservoir, om bij storingen in den geregelden aanvoer der hoofdleiding de waterverzorging te kunnen gaande houden.

Vergrooting inhoud hoogreservoir noodzakelijk.

Op die wijze is tot een toestand gekomen, welke o. m. ook voor de bedrijfsleiding, als daardoor met een niet wel aanvaardbare verantwoordelijkheid bezwaard, onhoudbaar mag heeten en die het dringend noodig maakt, als uitbreidingswerken ook een belangrijke uitbreiding van den hoogreservoirinhoud noodig te verklaren. Hoever daarbij gegaan moet worden, dient hier overwogen.

Gevorderde inhoud.

Zooals bekend, vervult het hoogreservoir een dubbele taak, n.l. die tot vereffening der verschillen tusschen een constanten aanvoer en een in den loop van een etmaal zeer veranderlijke afname, en die tot opbewaring van een reserve, welke ten allen tijde beschikbaar moet zijn, om daaruit te kunnen putten bij onderbreking van den geregelden wateraanvoer.

Bij de door den Heer F. A. Janssen van Raay gemaakte studie over de uitkomsten der exploitatie van de waterleiding van Soerabaja is gebleken, (vgl. „De Ingenieur" van 20 Febr. 1915 No. 8 bl. 139) dat op dagen van maximumwaterbehoefte tusschen 6 uur v. m. en 7 uur n. m. het verbruik per uur gemiddeld 35 à 40 % hooger is dan het gemiddeld uurverbruik over het volle etmaal. M. a. w., — aanhoudende het hoogste hier genoemde procentcijfer, omdat dit in dezen beslissend is, — aan het hoogreservoir zal in 13 opvolgende uren tot 40% meer water kunnen worden onttrokken dan gedurende dienzelfden tijd daarin wordt aangevoerd, bijaldien, zooals het geval

behoort te zijn, de constante aanvoer bepaald is op de gemiddelde uurafname over een etmaal van grootste waterbehoefte.

In 13 uur wordt dan in het hoogreservoir aangevoerd $\frac{13}{24}$ van het etmaalvermogen, waarop de watervoorziening is ingericht. Het hoogreservoir zal, om hooger aangewezen eerste gedeelte van zijn taak nog te kunnen vervullen, wanneer de waterafname tot het volle vermogen van aanleg gestegen is, dus $\frac{13}{24} \times 40$ d.i. 22 % van laatstbedoeld vermogen moeten kunnen bevatten buiten en behalve de hoeveelheid water, welke het bij voortduring als reserve beschikbaar heeft te stellen.

Hoe groot die laatste hoeveelheid moet zijn, is geen onderwerp van berekening, maar bloot van overweging aan de hand van practische ervaring. Bij grootere kansen op veelvuldige en vooral ook op langdurige storingen in den wateraanvoer zal men een grootere waterreserve verlangen, dan wanneer die kansen geringer zijn. Door een ruimere reserve wordt de taak van het beheer der watervoorziening in niet geringe mate verlicht.

Met de ervaring van Soerabaja zelf voor oogen weet men dat, ook bij een enkelvoudige hoofdleiding, door bijzonder beleidzaam beheer de kansen op veelvuldige storingen in den wateraanvoer gering kunnen blijven en mede dat de zeer zeldzame storingen ook tot korten duur zijn te beperken. Voorts dat men, zij het ook noodgedwongen, zich zelfs te redden weet met een reserve van maar even 33% van het thans daar ten volle door de afname opgevorderd wordende etmaalvermogen. Immers dat etmaalvermogen is

11750 M³. De hoogreservoirruimte is 6200 M³. Voor vereffening van wisselende uurafname en constanten toevoer, — wij zagen het hooger, — is 22% van het etmaalvermogen of 2585 M³. noodig. Maar 3615 M³. van den reservoirinhoud blijft dus als reserve in voorraad, d.i. de gezegde 33% van het etmaalvermogen.

Een gezonde toestand, — ook dit werd hooger betoogd, — is zulks echter niet, omdat aldus eensdeels op den duur veel te hooge eischen aan het personeel der exploitatie worden gesteld, ten andere een goed onderhoud der werken geschaad moet worden. Het is dan ook bekend, dat men bij waterleidingen, in karakter met die van Soerabaja vergelijkbaar, een hoogreservoirruimte aantreft, die minstens 50, maar vaak 100% en meer van het etmaalvermogen als reserve voor bedrijfsstoringen kan bevatten. Daarmede tot iets boven de 50% te gaan, mag dus zeker nog verre van overdreven heeten. Zoo komt men er dan toe, om te zamen met de hooger afgeleide 22% ter vereffening van hooge uurafname, een hoogreservoirinhoud noodig te stellen van niet minder dan omstreeks 75% van het etmaalvermogen.

Inhoudsbecijfering.

Houden wij dit laatste procentcijfer aan, dan leeren ons de hooger (blz. 45) afgeleide cijfers van waterbehoefte, dat de hoogreservoirinhoud in achtereenvolgende jaren niet minder zal mogen zijn dan:

in 1917 0.75 × 15917 of rond 12000 M³.
„ 1918 „ × 16565 „ „ 12500 „
„ 1919 „ × 17221 „ „ 13000 „

in	1920	0,75 ×	17889	of rond	13500 M³.
„	1921	„ ×	18566	„ „	14000 „
„	1922	„ ×	19253	„ „	14500 „
„	1923	„ ×	19950	„ „	15000 „
„	1924	„ ×	20659	„ „	15500 „
„	1925	„ ×	21378	„ „	16000 „
„	1926	„ ×	22108	„ „	16500 „
„	1927	„ ×	22848	„ „	17000 „
„	1928	„ ×	23298	„ „	17500 „
„	1929	„ ×	23757	„ „	18000 „
„	1930	„ ×	24222	„ „	18500 „

Verdere bedrijfszekerheid.

In alle andere opzichten dan wat betreft gebrek aan hoogreservoirinhoud mag, meen ik, de met de watervoorziening van Soerabaja tot nu opgedane ervaring omtrent de bedrijfszekerheid tot gerustheid stemmen en een aanwijzing inhouden, dat uit dien hoofde aan uitbreidingswerken geen hoogere eischen behoeven te worden gesteld, dan bij de werken in eersten aanleg in acht werden genomen. Toen toegepaste vormen en inrichtingen van onderdeelen kunnen dus ook bij te ondernemen uitbreidingswerken wel in hoofdzaak gevolgd blijven Bijzondere aandacht verdient evenwel de vraag, of men met het aanbrengen van veiligheidsinrichtingen in de hoofdleiding destijds niet wat te ver is gegaan, als ook deze andere, of voor rivierovergangen misschien de uitvoering, als overleiding, voor die, als syphon, verlaten moet worden. Uit de overgelegde bescheiden toch blijkt, dat de Directie der Waterleiding betrekkelijk deze beide

vraagpunten tot inzichten neigt, welke op eenige afwijking duiden van de zienswijzen, die bij den eersten aanleg der Waterleidingswerken hebben voorgestaan.

Veiligheidstoestellen in hoofdleiding.

Wat de eerste vraag betreft, merk ik op, dat de thans verkregen ervaring inderdaad wel grond geeft voor de meening, dat zonder wezenlijke vermindering van de bedrijfszekerheid het aantal veiligheidstoestellen (de zoogen. gekoppelde afsluiters) in de hoofdleiding geringer had kunnen zijn. Buisbreuken in de hoofdleiding zijn immers niet voorgekomen en zelfs kleine ontzettingen van verbindingen maar zeer zelden. Waar zoodoende het groot aantal veiligheidstoestellen wel een meer dan genoegzame bescherming voor de thans enkelvoudige hoofdleiding is gebleken, daar mag, — komt het tot den aanleg van een tweede hoofdleiding en daardoor tot belangrijke vermindering van de bezwaren van tijdelijke stoornissen in den wateraanvoer langs een dezer beiden, — zeer zeker tot gebruik in minderen getale van zulke inrichtingen besloten worden.

Overleidingen of syphons.

Wat de tweede vraag aangaat, — tegenover deze stel ik mij nog geheel op hetzelfde standpunt, dat op grond van een toen daaromtrent gemaakte, ernstige studie door mij bij het ontwerpen der waterleidingwerken in eersten aanleg werd ingenomen, en dat, blijkens diens schrijven van 22 Februari j.l. sub ten eerste, ook door den wd. Directeur der

Gem. Waterleiding wordt gedeeld, n. l. dit, dat syphons uit den booze zijn en door het maken van overleidingen (aquaducten) vermeden dienen te worden, zoolang zulks maar eenigszins doenlijk is.

Waar, met het doel, — verbetering van bedrijfszekerheid voor wat aangaat de groote rivierovergangen, — de Directie der Waterleiding dit standpunt in der tijd verlaten heeft, — waar zij, voor wat de overgang der Soerabajarivier betreft, daarmede der Gemeente een niet onkostbare teleurstelling heeft bezorgd en, voor wat de overgang der Porrong-rivier aangaat, tot een oplossing is gekomen, die — ik ben er haast zeker van, — wel niet duurzaam zal kunnen bevredigen, ware het alleen, omdat zij, onnoodig, hier meer dan elders gevaar voor verontreiniging der huisleiding in het leven roept, zoodra deze om eenigerlei reden buiten druk moet worden gesteld, — daar acht ik het niet ondienstig tegen toepassing van syphons, op ruimeren voet dan strikt onvermijdelijk, nog eens ernstig te waarschuwen. Men houde zich aan den regel, die wel haast algemeen aangenomen mag heeten, dat syphons alleen dan zijn te verdedigen, wanneer scheepvaartbelangen ze beslist gevorderd stellen.

Besluit punt 5.

De beschouwingen over het hier behandelde punt nog eens overziende, mag daaruit dus besloten worden:

dat bij uitbreidingswerken ter wille van de bedrijfszekerheid tot een belangrijke, met de hooger daarvoor afgeleide cijfers overeenstemmende vergrooting van hoogreservoirinhoud zal moeten worden gekomen;

dat, wat de constructie der werken betreft, in 't algemeen geen hoogere eischen van zekerheid behoeven te worden gesteld, dan bij de werken in eersten aanleg werd gedaan en voor de hoofdaanvoerleidingen zelfs tot toepassing van minder veiligheidstoestellen mag worden besloten, maar dat niet, dan waar beslist onvermijdelijk, van syphons mag worden gemaakt.

6. DE VERSTREKKINGSWIJZE.

Wijze van waterverstrekking.

De waterverstrekking — dit woord hier in de ruime beteekenis genomen van verspreiding en verdeeling over het verzorgingsgebied en van aanbieding van het water aan verbruikers en voor verdere doeleinden, waarvoor het benoodigd is,— was bij de werken in eersten aanleg geheel geregeld naar de toenmalige verdeeling der bevolking over het verzorgingsgebied en naar de bedoeling, om het te verschaffen aan afnemers, die daartoe de middelen bezitten, over den meter en tegen betaling,—aan onbemiddelden gratis, uitsluitend door middel van openbare hydranten.

Redenen voor andere eischen.

Waar de bevolking, naar hooger bleek, thans anders is in aantal zoowel als in samenstelling, dan bij ontwerp was aangenomen, spreekt het van zelf, dat het naar dat ontwerp uitgevoerde stadsnet, ook afgezien van nu noodige uitbreidingswerken, wel niet zoo geheel meer zal kunnen voldoen. Des te meer dus zal bij uitbreiding der watervoorziening aan wijzigingen van het stadsnet behoefte gevoeld worden. Dat de verdeeling der bevolking over het verzorgingsgebied

een belangrijk andere is geworden dan voorheen, als gevolg van de snelle opkomst van geheel nieuwe wijken, — dat die verdeeling misschien nog weder wijzigingen zal ondergaan onder den invloed van de schepping van een nieuw havengebied, — dit zijn eveneens redenen, om groote verschillen te mogen verwachten in de eischen, welke vroeger, thans en in de naaste toekomst ten opzichte van de verdeeling van het water over het verzorgingsgebied golden en gelden zullen. Soerabaja mag ten aanzien van zijn stadsnet verwachten, daardoor in ruime mate overeenkomstige bezwaren te zullen gevoelen, als vele andere plaatsen, die in verloop van tijd belangrijk van aanzien veranderden.

Onzekerheid omtrent wat te verwachten is.

Aan welke eischen, voor wat de waterverdeeling over het verzorgingsgebied betreft, het bestaande stadsnet weet te beantwoorden, spreekt in hoofdzaak uit het staatje, afgedrukt op de kaart, behoorende bij de in dezen vaakgenoemde nota in het verslag der B. O. W. over 1901. Maar welke eischen nu en voor eerstvolgende jaren zullen gelden, hieromtrent is uit de te mijner beschikking zijnde bescheiden al zeer weinig met eenige zekerheid te zeggen. Naar ik vrees, zal dit te Soerabaja ook volstrekt niet zoo maar zijn vast te stellen, omdat, waar men niet eens met eenige zekerheid op de hoogte is gebleven van het zielental der bevolking, een voldoende bekendheid met de wijze, waarop deze laatste zich over de verschillende wijken verdeelt en waarschijnlijk nader verdeelen zal, wel niet

aanwezig zal zijn. Hier zal men zich dus moeten trachten te behelpen met gissingen.

Waarschijnlijkheden, waarnaar zich te richten.

Wat daarbij dan wel met vrij groote waarschijnlijkheid mag worden aangenomen, is dit, dat het zwaartepunt van de geheele waterbehoefte van Soerabaja zich tegenover vroeger niet onbelangrijk westwaarts ging en verder moet verplaatsen. Echter ook in zuidoostelijke richting valt, — en dit vooral ook voor wat de Europeesche wijken betreft, — beteekenende uitbreiding van bebouwde oppervlakte waar te nemen. Dit wijst er op, dat bij uitbreiding der watervoorziening vooral in die twee richtingen het hoofdaderenstelsel van het stadsnet versterking zal behoeven en nevenleidingen zullen moeten worden bijgelegd. Hoe en in welke mate, — dit is zonder een nauwkeurige studie ter plaatse onmogelijk en dus niet hier en mijnerzijds uit te maken. Wel valt nog op te merken, dat waar, zooals hooger onder punt 4 is besproken, aan uitbreidingswerken den eisch is te stellen van dienstdrukverhooging voor Oedjong en nieuw haventerrein tot 12 à 15 M., bovenbedoelde hoofdaderversterking aan de westzijde tevens dienstig moet worden gemaakt aan vergemakkelijking van den watertoevoer naar het noordelijk deel van het verzorgingsgebied.

Gewijzigde inzichten, waarmede rekening te houden.

Wat de gratis-verstrekking van water aangaat, hebben

zich sedert de in-dienststelling der werken niet onbelangrijke wijzigingen van inzicht voorgedaan, van invloed niet alleen op aan te voeren waterhoeveelheden, maar ook op de wijze van beschikbaarstelling daarvan.

Is bij eersten aanleg der werken gedacht aan afname aan de openbare hydranten van in hoofdzaak alleen water voor drinken en spijsbereiding, thans stelt zich ook de verstrekking van badwater en van spoelwater in openbare badinrichtingen en privaten als eisch, terwijl men tevens de bezwaren van waterhalen op groote afstanden wil verminderen. Al deze nieuwe vorderingen zullen bij de uitbreidingswerken hun invloed doen gevoelen op de in het stadsnet noodige wijzigingen. Hoe en op welke wijze, is al weer alleen door een studie ter plaatse en dus niet hier uit te maken. Enkel eenige wenken zullen desbetrekkelijk verderop in deze nota te geven zijn.

Kosten daarbij in het oog houden.

Bij dit alles mag echter niet over het hoofd worden gezien, — hoogerop bij de formuleering der algemeene eischen, welke een drinkwatervoorziening heeft te bevredigen, is het reeds gezegd, — de waterverstrekking moet blijven geschieden tegen minst mogelijke kosten.

Zulks moet niet alleen, zooals reeds geschiedde, doen waarschuwen tegen een opvoeren van den wateraanvoer boven de werkelijke behoefte, maar ook doen aanbevelen om te trachten met de gratis-verstrekking van water de juiste maat te houden.

Dit dwingt tot matiging eischen.

Wat ik met dit laatste bedoel, is vooral dit, dat men niet mede mag gaan met degenen, die gratis-verstrekking aan openbare hydranten onbevredigd laat en die het water, ook bij niet betalers, met gesloten leidingen tot in de woningen willen zien gebracht. Met betrekking tot de plannen voor de watervoorziening van Batavia werd van geneeskundige zijde deze laatste eisch zeer ernstig voorgestaan. Wat ik daartegen in mijn advies over die plannen heb opgemerkt, moge hier een plaats vinden. Het luidde als volgt:

„De straatfontein en in hoofdzaak ook de openbare bad-„en waschplaatsen zijn dan bedoeld ten dienste eener kos-„telooze waterverstrekking aan onvermogenden, om aldus het „algemeene gebruik van hygiënisch geheel vertrouwbaar „water zoodanig te bevorderen, dat het aanwenden van „ander water daardoor onnoodig wordt en spoedig, zoo „al niet geheel, dan toch zoo goed als geheel vervallen zal.

„Afwijzing van te ver gaande wenschen.

„Den vurigen hygiënisten voldoet zulk een oplossing niet, „Zij zouden verlangen een absoluut verbod, of, beter nog, „een geheel onmogelijk maken van 't gebruik van ander- dan „van leidingwater en, om tot dit laatste te kunnen over-„gaan het water tot in overvloed in huis willen voeren, „ook aan hen, die daarvoor niet kunnen betalen.

„Men staat hier voor wenschen, waarvan men de uit-„nemendheid gaarne zoude willen erkennen, ware het niet. „dat te hunner bevrediging geen goed mogelijke weg valt

„aan te wijzen. — Want nergens ter wereld nog heeft men „— en voorzeker om de groote finantieele consequenties „daarvan — het vraagstuk der watervoorziening van steden „in die richting onder oogen durven zien, laat staan weten „op te lossen. Zou nu Batavia, de nog pas geborene, „de geldelijk zoo geheel nog aan de moederborst van de „centrale Regeering liggende Gemeente, hier met kans op „goeden uitslag als baanbreekster kunnen optreden?

„Wie zou blijvend zoo kunnen opgaan in aanbidding van „hygiënische idealen, dat hij dit gelooven kan? Wie het „ten slotte niet beter achten, practisch koelen zin te stellen „boven hygiënisch vurigen gloed?

Openbare hydranten en openbare badplaatsen.

„Doet men dit laatste, dan valt het gemakkelijk te erken- „nen, dat kosteloos beschikbaar stellen van volkomen ver- „trouwbaar water aan tal van openbare aftapplaatsen reeds „een toestand brengen zal, zoo gunstig en gelukkig, als „maar, waar ook, door overheidszorg werd verkregen, — „dat, door meer nog te verlangen, alleen het beste als de „vijand van het goede ten tooneele wordt gevoerd, met het „zoo ongewenschte gevolg, dat noch het eene, noch ook „het andere verkregen zoude worden.

„Met den bewerker van het voorontwerp zal men dan „ook gevoelen, dat van een kostelooze waterverstrekking „op andere wijze, dan als in dat ontwerp opgenomen, niets „komen kan. Ik raad daarom ernstig aan, daarin te berusten „en niet door zoeken en zinnen naar beter, onder bijstand „van onverantwoordelijke adviseurs, die in deze zaak licht

„meenen te brengen, maar die helder zien slechts vertroe-
„belen, het tot stand komen eener goede waterverzorging
„van Batavia geheel noodeloos bezwaarlijker te maken en
„eindeloos te doen vertragen.

Vereischt aantal hydranten en badplaatsen.

„Waar ik dezen raad geef, bedoel ik daarmede alleen
„goedkeuring in beginsel van de wijze, waarop het voor-
„ontwerp de kostelooze waterverstrekking wil regelen en
„doen plaats vinden. Of het aantal of de plaatsing der open-
„bare straatfonteinen en van de bad- en waschplaatsen de
„juiste zijn, — dit zijn vragen van ondergeschikte beteekenis,
„die gemakkelijk genoeg hun oplossing zullen vinden, —
„een oplossing, welke aan de hand van practische er-
„varing, zoo noodig, ook nog altijd te wijzigen valt, zon-
„der dat zulks van ook maar noemenswaardigen invloed
„wordt op kosten en inrichting van het waterleidingwerk.

Waterdragersbedrijf.

„Behoef ik over dat aantal en die plaatsing dus geen
„opmerkingen te maken, wel meen ik dit onderwerp niet als
„voor mij afgehandeld te mogen beschouwen, zonder een
„enkel woord over de bezwaren van het waterdragersbe-
„drijf, zooals dit in onze indische hoofdplaatsen aan de
„waterverstrekking middels openbare hydranten als het
„ware is vastgegroeid.

„Het bestaan van die bezwaren, zoowel economisch als
„hygiënisch, erken ik ten volle. Daartegen op te treden, —

„ze zooveel mogelijk weg te nemen, is iets, wat m. i. zeer „zeker alle aanbeveling zoude verdienen.

Bestrijding van bezwaren van dat bedrijf.

„Twee middelen schijnen mij daartoe als aangewezen „en wel eerstens lycentieering van het waterdragersbedrijf, „onder strenge en door deugdelijke contrôle te handhaven „bepalingen op wijze en middelen van watervervoer en „daarvoor in rekening te brengen kosten; ten tweede, het „verkrijgbaar stellen van bijzondere aftapplaatsen, alleen „voor bepaalde groepen van personen toegankelijk, tegen „door zulke groepen verschuldigde, in omslag zelf te regelen „betaling daarvoor, naar een zoo billijk tarief, dat de kosten „van het af te nemen water zullen blijven beneden die, „welke aan waterdragers zouden moeten worden besteed.

„Dat het eerste middel nuttig zal kunnen werken, behoeft „wel geen betoog. Die nuttige werking kan misschien ook „strekken tot bevordering van algemeen gebruik van het „leidingwater, wanneer alle waterdragers in gemeentedienst „worden gesteld met gedeeltelijke bezoldiging ten laste van „het bedrijf der waterleiding. Aldus toch kunnen de kosten „van bediening door die waterdragers geheel gelijk worden, „onverschillig of men ver of dicht bij een hydrant gelegen „is en kunnen voorts die kosten zoo ver mogelijk worden „verminderd.

„Van het tweede middel verwacht ik een geleidelijker „vermindering van de kostelooze watervraag aan openbare hydranten, onder een langzame aanpassing aan het stelsel „van waterafname tegen geringe betaling aan zonder tus-„schenkomst van waterdragers bereikbare aftapinrichtingen.

Dezerzijdsch standpunt ten opzichte dezer eischen.

Uit deze aanhaling kan in hoofdzaak blijken, welke eischen ik aan de gratis-verstrekking, ook voor de uitbreidingswerken te Soerabaja, zoude wenschen gesteld. In hoofdzaak zullen straatfonteinen daarbij dus moeten behouden worden. Maar dezer aantal zal grooter kunnen worden, b.v. 1 op de 500 inwoners; hun opstelling kan worden verbeterd, door ze meer te midden der afnemers, d. i in het hart der kampongs te plaatsen; te streven valt naar middelen, om de bezwaren van het waterdragersbedrijf zooveel mogelijk te ondervangen en te beperken.

Algemeen besluit over de aan uitbreidingswerken te stellen eischen.

Het voorgenomen onderzoek in de vraag, welke eischen aan uitbreidingswerken gesteld moeten worden, is voor de verschillende punten, waarover het zich had uit te strekken. hiermede verricht. Voor zooverre dit niet door nader onderzoek ter plaatse in sommige onderdeelen moet worden aangevuld, is daarmede geheel vastgesteld, op welk doel die werken gericht moeten zijn. De uitkomsten van het verrichte onderzoek nog eens overziende, werd daarvoor het volgende gevonden:

a: De uitbreidingswerken hebben, wat verzorgingsgebied betreft, geen ander doel dan wat de werken in eersten aanleg was aangewezen, behalve dan dat te rekenen valt met het bij overdracht dier werken aan de Gemeente gemaakte beding, dat zij 700 M³. per etmaal moeten beschikbaar stellen voor de zoogenaamde stranddessa's;

b: Die werken zullen, zoo eenigszins mogelijk, geen wijziging mogen brengen in den aard van het aangevoerde water, m.a.w. ook voor uitbreiding der watervoorziening zal men in de eerste plaats bronwater, afkomstig van de Ardjoeno-hellingen, moeten zien te verkrijgen;

c: Zij zullen den wateraanvoer moeten versterken ten spoedigste tot ten minste 184 L/sec., maar dan verder, in opvolgende jaren, tot niet beneden de cijfers op blz. 39 daarvoor afgeleid en gaande tot 280 L/sec. in 1930, terwijl voordien moet worden beslist, uit welke richting dan nieuwe wateraanvoer moet worden verzekerd;

d: Afleiding van het water onder natuurlijken druk moet bij dit laatste op den voorgrond blijven gesteld; tot pompwerktuigen worde niet besloten dan alleen bij beslist sprekende noodzakelijkheid; ook overigens zal het karakter der bestaande werken in hoofdzaak behouden moeten blijven, behalve dat bij toepassing van een dubbele hoofdleiding aan beveiliging dier leidingen wel iets minder hooge eischen kan worden gesteld dan bij de bestaande enkele hoofdleiding het geval is geweest;

e: De uitbreidingswerken zullen de hoogreservoirruimte moeten opvoeren aanstonds tot minstens 12000 M³. maar in opvolgende jaren tot niet beneden de cijfers daarvoor op blz. 54 en 55 afgeleid en gaande tot 18500 M³. vóór 1930;

f: Die werken zullen een dusdanige verandering en verruiming vooral in het westelijke en zuidoostelijke deel van het stadsnet moeten doen verkrijgen, dat dit den meerderen aanvoer kan doen verdeelen naar de eischen eener tegenover voorheen anders over het verzorgingsgebied verdeelde

watervraag en dat daarbij in het noordelijk deel van dat gebied wederom een dienstdruk van 12 tot 15 M. verzekerd mag heeten;

g: Zij zullen nog moeten strekken tot beteekenende vermeerdering en meer doeltreffende plaatsing van hydranten voor de gratis-verstrekking van water en inrichting op ruime schaal van openbare badgelegenheden en latrines.

Doel uitbreidingswerken hiermede omlijnd.

Wat, zooals in den aanvang dezer nota werd opgemerkt, noodig is, om een behoorlijke oplossing te kunnen geven aan het vraagstuk, dat ons bezighoudt, is hiermede verkregen. In de zoo even vermelde punten staat thans het doel, aan uitbreidingswerken te stellen, behoorlijk omlijnd voor oogen. Wij kunnen nu dus overgaan tot behandeling der vraag, hoe moet dit doel worden bereikt.

IV. NOODIGE WERKEN.

Algemeene aanduiding der noodige werken.

Overziet men de punten, waarin het doel van uitbreidingswerken werd omschreven, dan komt men tot het besluit, dat noodig zullen zijn:

1°. Werken tot verdere omvanging en afleiding van bronnen;
2°. Werken tot versterking van het hoofdleidingvermogen;
3°. Werken tot vergrooting van den hoogreservoirinhoud;
4°. Werken tot uitbreiding en vermogensversterking van het stadsnet, en

5°. Werken tot betere uitrusting van het stadsnet ten dienste der openbare en kostelooze waterverstrekking.

Voor die verschillende groepen van werken zal hier nu worden nagegaan, hoe zij ingericht en uitgevoerd zullen moeten worden.

1. WERKEN TOT VERDERE OMVANGING EN AFLEIDING VAN BRONNEN.

Noodige meerdere hoeveelheid bronwater.

Hooger werd gezien, dat het vermogen der watervoorziening moet worden opgevoerd tot 280 L/sec. Hoeveel van dat vermogen kan door de reeds omvangen bronnen en bestaande bronleidingen geleverd worden en hoeveel dus méér moet door nieuwe werken worden verkregen?

De reeds omvangen bronnen Tojo-arang en Plintahan hebben een gezamenlijk vermogen, dat, naar vroeger verrichte waarnemingen, gesteld werd (vgl. bl. 168 van het Verslag der B.O.W. over 1901) op in minimum 167 L/sec., in maximum op 192 L/sec., terwijl het maximum-debiet van die bronnen, ieder voor zich, — een maximum, voor beide niet gelijktijdig intredende, — werd aangenomen op resp. 73 en 125 L/sec.

In de nota van den Directeur der Gemeentelijke Waterleiding van 24 Juni 1913 No. 241/21 (bijl. No. 12 van bundel I der mij gezonden bescheiden) wordt het gezamenlijk minimum-debiet van beide bronnen op grond van latere metingen 160 L/sec. genoemd. Echter onder opmerking, dat de

brondebieten niet zijn achteruitgegaan, maar gebreken aan de meetschotten kunnen verklaren, dat deze kleiner schenen dan vroeger.

In verband met deze opmerking meen ik voor het minimum-debiet dezer bronnen nog altijd het vroeger daarvoor gestelde cijfer te moeten aanhouden. M. a. w. ik meen te mogen aannemen, dat zij niet minder dan 167 sec. L. als minimum leveren. Waar van hun water iets -- verhoudingsgewijze zeer weinig — voor drinkwater der omwonende bevolking wordt afgezonderd, mag worden gesteld, dat zij voor Soerabaja ten minste 165 L/sec. kunnen geven.

Om het vermogen der watervoorziening tot 280 L/sec. te kunnen opvoeren, zal dus aan andere bronnen nog 115 L/sec. moeten ontleend worden.

Beschikbare bronnen en dezer debiet.

Dat er bronnen zijn van een gezamenlijk minimum-vermogen, als dit laatste cijfer, en gelegen op voldoende hoogte en niet te grooten afstand van het benedenste ontlastreservoir te Tamanan, om hun water daarheen te kunnen leiden en tot samenvloeiing te brengen, mag wel buiten twijfel heeten met de gegevens voor oogen, mij verstrekt door het schrijven van den Voorzitter van den Gemeenteraad van 14 September 1915 No. 7520/13.

Wel is waar werd ik door een telegram van dien Voorzitter van 26 Februari j.l. ingelicht, dat het nog onzeker is, of alle in dat schrijven genoemde bronnen. wier gezamenlijk Juli-, dus vrijwel minimum-debiet in genoemd schrijven op 140 L/sec. werd gesteld, volstrekt goed water geven en wordt dit laatste maar voor bronnen tot een ge-

zamenlijk debiet van 110 L/sec. redelijk zeker gesteld. Dit laatste cijfer ligt echter al zoo nabij de 115 L/sec., welke gevorderd worden, dat, in aanmerking genomen ook hoe de minimum debieten van alle bronnen geenszins coïncideeren en het beschikbare gezamenlijke minimum daardoor belangrijk meer bedragen zal, dan de som der afzonderlijke minima, ik in bedoeld telegram geen aanleiding kan vinden het denkbaar te achten, dat gezegde gunstige verwachting zoude kunnen worden teleurgesteld.

Het vijftal kleinere bronnen onvoldoende.

Naar hoogerbedoelde gegevens liggen bovenwaarts van— en zeer nabij Tamanan de bronnen:

Klampok	met een minimum-debiet van	9 L/sec.
Kesambi	„ „ „ „ „	5 „ „
Boelakloejoeng-West	„ „ „	4 „ „
Djambangan m/een	„ „ „	5 „ „
Karoengan-West	„ „ „	4 „ „
	samen	27 L/sec.

Deze bronnen, die naar het voorstel van den Directeur der Gem. Waterleiding en de daarop betrekkelijke nota van toelichting (blz. 24 van bundel I der mij geworden bescheiden), genoegzaam zijn onderzocht, om ze aanstonds te kunnen omvangen en naar Tamanan af te leiden, zouden daar, samen met het door Tojo-arang en Plintahan verzekerde debiet van 165 L/sec., nog maar 192 L/sec. geven, d. i. de hoeveelheid, welke naar de laatste kolom van het staatje op blz: 45 slechts tot 1919 toereikend is te achten

Door omvanging van die bronnen alléén kan men zich dus niet veel verder dan voorloopig redden.

Mij vereenigende met de meening van den Directeur der Gem. Waterleiding, dat het aangewezen mag heeten, om aanstonds met de omvanging en afleiding van de hier genoemde bronnen te beginnen, is het dus ook dadelijk urgent te overwegen, welke andere bronnen, tot een gezamenlijk vermogen van nog 115 min 27 d.i. 88 L/sec. meer, voor overeenkomstige behandeling moeten volgen.

Ook afleiding bron Binangoen aanstonds noodig.

Het is mij hier niet mogelijk, ten dezen eenige stellige meening te geven. Dit punt kan alleen plaatselijk worden onderzocht en beslist. Wel echter durf ik mij de opmerking veroorloven, dat na het vijftal kleinere bronnetjes, hooger genoemd, de grootere van Binangoen het eerst aan de beurt zoude mogen komen. Die bron is, herinner ik mij wel, niet ongunstig gelegen en, — zooals de bij het hooger aangehaalde schrijven ontvangen schetskaart van de onderlinge situatie der bronnen doet zien, — maar op weinig meer dan 1 K.M. bovenwaarts van bron Plintahan. Haar water moet dus gemakkelijk naar Plintahan zijn te voeren en van daar is het, — nader zal dit blijken, — ten deele en aanstonds, d.w.z. zonder verdere kosten, naar Tamanan te voeren.

Nadere studie moet beslissen, welke bronnen daarna volgen.

Is ook bron Binangoen omvangen en afgeleid, dan zal

reeds over 165 + 27 + 26½ of (ik heb vertrouwen, dat het minimumdebiet van bron Binangoen grooter dan 26½ L/sec. zal blijken en durf dus naar boven afronden) 219 L/sec. worden beschikt, d.i. — men vergelijke weer blz. 45 — voldoende tot 1922. Er blijven dus van nu af eenige jaren, om de meest gewenschte volgorde voor verdere omvanging en afleiding van bronnen deugdelijk te bestudeeren en vast te stellen. Waar, als gezegd, dit laatste ter plaatse moet geschieden, zal ik mij van verdere aanduidingen omtrent die volgorde mogen onthouden. Mits men geregeld doorwerke, is met de bronomvanging de behoefte, zooals deze, naar hooger bleek, tot 1930 klimmen zal, gemakkelijk voor te blijven.

Afleiding bronwater onbezwaarlijk.

De afleiding van het water der verschillende genoemde bronnen naar Tamanan kan ook geen ernstige bezwaren ontmoeten, waar die bronnen allen daartoe hoog genoeg gelegen zijn. Voor het vijftal kleine bronnen, — de door den Directeur der Gem. Waterleiding aangeboden ontwerpen hebben dit reeds doen zien, — is daartoe geen belangrijke hoeveelheid buizenmateriaal noodig. Voor bron Binangoen voorloopig alleen een leiding tot Plintahan, zooals het volgende zal doen zien.

Bijzondere opmerking over leiding Plintahan — Tamanan.

De bestaande bronleiding Plintahan — Tamanan is (vgl. blz. 169 van het Verslag der B. O. W. over 1901) bere-

kend op een debiet van 120 L/sec. en zal ook ongetwijfeld, — men denke aan de tegenover de berekening gunstiger uitkomsten met de hoofdleiding, — voor dien afvoer, zoo niet voor meer geschikt zijn.

Dit vermogen is aan deze bronleiding gegeven geworden met het oog op, zoo noodig, gebruik van het maximum-debiet der bron. Ten tijde van het minimum-debiet van 165 L/sec. voor Tojoarang en Plintahan samen, telt deze laatste echter lang niet voor 120, maar slechts voor ongeveer 100 L/sec. daarin mede. Zonder eenige wijziging kan de reeds bestaande bronleiding in de maanden van grootste waterbehoefte dus, behalve de dan beschikbare 100 L/sec. van Plintahan zelf, ook een twintigtal L/sec. van Binangoen mede naar Tamanan afvoeren. Vloeit dus door een leiding Binangoen — Plintahan eerstgenoemde naar laatstgenoemde bron af, dan kan, zonder eenige wijziging van bronleiding Plintahan-Tamanan, voor dit laatste punt 20 L/sec. gewonnen worden en met Tojo-arang en de vijf kleinere bronnen samen aldaar 160 + 27 + 20 of 207 sec. L. beschikbaar komen. Aan de hand van het staatje op bl. 45 ziet men, dat dit tot 1921 voldoende is. Eerst in dat jaar, maar niet vroeger, behoeft dus de omvanging en afleiding van Binangoen naar Plintahan te voeren tot verandering in de bronleiding Plintahan.

Komt die verandering echter aan de orde, zoo behoeft — het boven onder de aandacht gebrachte toont dit aan, — volstrekt niet besloten te worden tot het bijleggen van een bronleiding Plintahan — Tamanan van een vermogen, overeenkomende met het volle debiet van bron Binangoen.

Men zal alleen te voorzien hebben in een meerder bronleidingvermogen, tot een debiet, als waarmede het minimum debiet van Binangoen 20 L/sec. zal blijken te overtreffen, d. i., naar de tegenwoordig bekende cijfers, tot een zevental L/sec. Dit meerdere vermogen zal verkregen kunnen worden door bijleggen van een tweede leiding Plintahan, maar ook een billijker door een verruiming van de bestaande over een betrekkelijk klein deel van haar lengte.

Wat dus te doen staat.

Het hier over verdere omvanging en afleiding van bronnen aangevoerde moge hebben doen zien, dat hiermede aanstonds krachtig kan en dient te worden begonnen, maar dan geleidelijk verder is te gaan, zoodanig dat de wassende waterbehoefte van Soerabaja, zooals deze uit de laatste kolom van het staatje op blz. 45 spreekt, steeds eenigszins voor wordt gebleven en dat de volgorde van hiervoor noodige werken zoude moeten zijn:

in 1917 t/m 1919 (dit hier en ook verderop in deze nota voor ten spoedigste) allereerst omvanging en afleiding naar Tamanan van de bronnen Klampok, Kesambi, Boelakloejoeng-West, Djambangan en Karoengan,—daarna van bron Binangoen;

in 1920 versterking van het vermogen van bronleiding Plintahan-Tamanan van 120 tot 127 L/sec. [eventueel meer als de bronnen Plintahan en Binangoen in minimum-gezamenlijk-debiet meer dan dit laatste cijfer leveren];

in 1921 begin met overeenkomstige werken voor andere bronnen in een tempo, de wassende waterbehoefte van Soerabaja voorblijvende.

Beschouwingen over Benedenste Ontlastreservoir.

In het bovenstaande is stilzwijgend aangenomen, dat het bestaande ontlastreservoir te Tamanan de verzamelplaats voor al het af te leiden bronwater zal zijn.

Inderdaad moet aldaar die verzamelplaats blijven. Want de redenen, welke destijds dat punt deden kiezen, t. w., om der veiligheidswille geen hoogeren druk op de hoofdleiding dan van ongeveer 10 atmosfeeren maar om der kostenwille ook geen lageren, gelden geheel ongewijzigd ook nu nog.

Zonder meer Tamanan dus als aangewezen verzamelpunt aanhoudende, sluit dit evenwel niet in, dat het thans daar bestaande reservoir geheel zal voldoen, ook bij vergrooting van het vermogen der watervoorziening. Het tegendeel is eerder te verwachten en wel omdat het uiterst bezwaarlijk zal blijken, zonder belangrijke storingen in het geregeld bedrijf der watervoorziening nieuwe bronleidingen aan het enkele bestaande ontlastreservoir te verbinden, of een nieuwe afvoer-(hoofd-) leiding daarop aan te sluiten.

Bij het door den Directeur der Gem. Waterleiding aangeboden ontwerp voor omvanging en afleiding van nieuwe bronnen heeft deze blijkbaar ook ter dege het bezwaar ontmoet, om een oplossing te vinden voor een aansluiting op het bestaande ontlastreservoir, zoodanig dat dit niet tot ernstige onderbreking der exploitatie zoude behoeven te voeren. Of hij in dit opzicht geheel geslaagd mag heeten, moge hier in het midden blijven gelaten en zou bij de uitvoering zelf van zijn voorstellen ook eigenlijk eerst kunnen blijken. Maar zeker is het, dat tot veel een-

voudiger oplossing kan worden gekomen en ook de verdere exploitatie ten zeerste gediend zoude zijn, wanneer tot eene verdubbeling van het ontlastreservoir werd besloten en daarbij dan beide reservoirs onderling door maar een enkele afsluitbare leiding werden verbonden, maar ieder voor zich aangesloten aan alle bron- (aanvoer-) en hoofd- (afvoer) leidingen. Dan toch zal het mogelijk zijn, het nieuw bij te bouwen ontlastreservoir geheel in te richten, zooals dit bij de voorgenomen uitbreiding van werken meest gewenscht is en, nadat dit in functie is gesteld, het bestaande ontlastreservoir uit te schakelen en overeenkomstig om te bouwen. Voorts om, wanneer noodig voor onderhoud of verdere uitbreidingen, telkens tijdelijk één der reservoirs uit te schakelen, zonder het geregeld bedrijf der watervoorziening ook maar één oogenblik te moeten onderbreken.

Een tweede reservoir bij Tamanan gewenscht.

Waar de kosten van een tweede ontlastreservoir tegenover de totaal-kosten voor uitbreidingswerken zeer onbeteekenend zijn en de uitvoering dier werken zoowel als de exploitatie daarvan er belangrijk door zullen worden vereenvoudigd, mag het zaak heeten op den bijbouw van dit tweede reservoir te rekenen. Dit laatste zoude het meeste nut doen, wanneer al aanstonds de aansluiting der eerste nieuwe bronleidingen daarmede vereenvoudigd werd. Zulks leidt er toe om, in aansluiting met de werken voor verdere afleiding van bronnen, al verder noodig te stellen: in 1917/1919 bijbouw van een tweede ontlastreservoir bij Tamanan.

2. WERKEN TOT VERSTERKING VAN HET HOOFDLEIDINGVERMOGEN.

Uitbreiding tijdelijke pompinstallatie onraadzaam.

Aan de bestaande enkele hoofdleiding is geen versterking van vermogen te geven, dan door inschakeling van een pompinrichting. Zooals in mijn eerste nota ontwikkeld is, wordt dit middel, als noodmaatregel en op beperkten voet, bruikbaar geacht, zoodat toepassing in dien zien dan ook is voorgesteld en in uitvoering genomen. Voor verdere toepassing leent het zich niet, wegens de daarmede gepaard gaande groote vermindering van de toch al niet volstrekte bedrijfszekerheid van een enkele hoofdleiding. Bovendien zijn de moeilijkheden, om voor zulk een pompinstallatie een centrifugaalpomp, van de hier noodige afmetingen en bestand tegen den hier te stellen proefdruk, te verkrijgen, niet gering gebleken en weinig aanmoedigend om uitbreiding van dien noodmaatregel voor te stellen.

Voor blijvende versterking vermogen twee oplossingen mogelijk.

Om meer hoofdleidingvermogen te verkrijgen, staan nu echter nog twee wegen open en wel deze, òf de enkele hoofdleiding verruimen, òf een tweede hoofdleiding bijleggen.

Voor beide deze wegen is een geleidelijke, sectiesgewijze uitvoering mogelijk, die de aangroeiing van het leidingvermogen kan doen regelen, geheel overeenkomstig de wassende waterbehoefte. In dit opzicht zijn beide weën dus volkomen gelijkwaardig en goed.

De eerste weg echter doet ten einde toe de hoofdleiding enkelvoudig blijven en bestendigt dus het daaraan verbonden bezwaar van een niet volstrekte bedrijfszekerheid, welke van de bedrijfsleiding een uiterste waakzaamheid en voortdurend buitengewoon overleg vordert. De tweede weg daarentegen voert ten slotte tot een geheel tweevoudige hoofdleiding en tot een zoo te zeggen volkomen bedrijfszekerheid met alle daaraan verbonden voordeelen van vereenvoudiging der exploitatie.

Dit zoo zijnde, mag het zeker niet verwonderen, dat de Directeur der Gem. Waterleiding voor versterking van het hoofdleidingvermogen alleen den tweeden weg, dien van verdubbeling, in aanmerking heeft gebracht, — van de mogelijkheid van verruiming zelfs niet heeft gesproken. Toch is dit laatste bij zijn voorstellen tot zekere hoogte eenig verzuim. Want, waar twee wegen openstaan, dienen zij toch ook op kosten vergeleken te worden, om te zien of men de groote voordeelen van den eenen boven den anderen misschien ook te duur betaalt. Over dit punt dus hier eenige beschouwingen, waarbij, omdat voor beide mogelijke oplossingen sectiesgewijze uitvoering in gelijken tred ook geheel gelijke vermogenstoeneming verzekert, alleen gelet behoeft te worden op kosten per strekkenden Meter en bovendien slechts zeer globaal te werk behoeft te worden gegaan.

Kostenvergelijking voor beide oplossingen.

Wil men de hoofdleiding van haar tegenwoordig vermogen van 140 L/sec. brengen tot dat van 280 L/sec., in 1930

noodig, of tot juist het dubbele dus, dan moet men de nu 450 m. M. wijde leiding vervangen door een van 600 m. M. (ten rechte een maat tusschen 550 en 600 m. M., waarvoor, in verband met de zoogenaamde normaalwijdten, de laatste te te kiezen). Bij de ook voor de bestaande hoofdleiding toegepaste wanddikteverzwaring van 20 %, wegen buizen van die laatste wijdte, inclusief moffen, 310 K. G. per M. terwijl een tweevoudige leiding van 450 m. M. wegen zal 411 K. G. per M. Door een verruimde, enkele leiding bespaart men zich tegenover een dubbele leiding, als de bestaande, per Meter dus in een rond cijfer 100 K. G. ijzergewicht. Neemt men nu aan, dat de buizen van de reeds in dienst zijnde hoofdleiding van 450 m. M. wijdte nog niets geleden hebben, alsook dat deze dus nog hun volle waarde bezitten, indien men ze onmiddellijk in het stadsnet nuttig gebruiken kan, dan geldt bedoelde besparing aan ijzergewicht evengoed nu, als wanneer er hier van een ten volle nieuw werk, met een dubbele 450 m. M. wijde, tegenover een enkele 600 m. M. wijde hoofdleiding sprake was. Daarbij is evenwel dit voorbehoud te maken, dat men in het stadsnet geen buizen van verzwaarde, maar enkel van normale wanddikte behoeft, — dat de 100 K. G. besparing, waarvan boven sprake, bij verwerking der uitkomende hoofdleidingbuizen in het stadsnet dus niet ten volle, maar slechts tot een overeenkomstig gewicht als van normaalbuizen in rekening mag komen, d. i., bij een toegepaste 20 % verzwaring, dus met 20 % reductie en derhalve maar tot 80. K. G. per strekkende Meter.

Tegenover deze aldus bepaalde ijzerbesparing staan voor

een verruimde, in vergelijking met een dubbele hoofdleiding meerdere kosten van:

1°. Opbreken der bestaande leiding met schoonmaken en vervoer van de uitkomende buizen naar de plaats van verwerken in het stadsnet;

2°. meerdere kosten van verleggen van een leiding van 600 m.M. dan van een van 450 m.M.;

3°. meerdere kosten van uitrusting met hulpstukken, afsluiters e. d, van een buisleiding van 600, dan van een van 450 m.M.;

4°. meerdere risico's van breuk, plus nog enkele minder in aanmerking komende zaken.

Hoewel deze meer-kosten niet zonder beteekenis zijn, kunnen zij toch betrekkelijk niet hoog vallen in verhouding tot die, welke bespaard worden aan 80 K.G. minder gietijzer per M' leiding. De laatste besparing mag, bij de thans zoo hooge ijzer- en vrachtprijzen en afgaande op onlangs gedane aanbiedingen, zeker gesteld worden op f 0,15 per K. G. en vertegenwoordigt dus een waarde van f 12,— per M. Daarvan kan voor de genoemde posten van meerkosten misschien f 2,— per M. verloren gaan. Zoo blijft dan echter toch nog altijd een voordeelig verschil van rond f 10,— per M', makende over de geheele hoofdleidinglengte van 38330 M een totaal van f 383300,— zeg in een rond cijferde rekening is zeer globaal f 400000,—.

Leidingverruiming wel veel goedkooper dan verdubbeling.

Voorwaar geen onbeteekenend cijfer, dat zou kunnen doen

besluiten te blijven berusten in de nu toch al een reeks van jaren door de waterleidingdirectie goed te boven gekomen bezwaren van een enkelvoudige hoofdleiding.

Alvorens aldus te beslissen, moet echter wel overwogen worden, dat bij de hooger gemaakte kostenbeschouwing een tweetal aannamen werden gedaan, die wel bezwaarlijk als geheel juist vallen te erkennen. De nu al een vijftiental jaren, maar, waar geleidelijke leidingverruiming voor oogen staat, ten deele nog langer in den grond gelegen en gediend hebbende buizen der bestaande hoofdleiding kunnen onmogelijk nog volmaakt gelijkwaardig heeten met geheel nieuwe. Bij de noodige uitbreidingen en verruimingen van het stadsnet mogen buizen van 450 m.M. wijdte misschien voor eenigszins groote leidinglengten noodig zijn, — dat deze laatsten zouden kunnen klimmen tot de volle lengte van ruim 38 K. M. der hoofdleiding, is toch niet wel aannemelijk.

In beide opzichten is dus de door een verruiming tegenover een verdubbeling van de hoofdleiding bereikbare besparing met f 400000,— stellig belangrijk te gunstig gesteld. Zij is voor de niet aanstonds, maar eerst later voor verruiming of verdubbeling in aanmerking komende lengte der hoofdleiding, dit echter ook nog in toegepaste eenheidsprijzen, wanneer, na een toch eenmaal te verwachten vrede, ijzer- en vrachtprijzen weder tot ongeveer de normale van vóór den oorlog mochten dalen.

Men ziet op het gevonden cijfer van 4 ton is nog heel wat af te dingen. Maar men gevoelt ook dat het een onbegonnen werk zoude zijn te beproeven, min of meer zeker te willen stellen hoeveel. Om dit laatste mocht het ook ge-

heel overbodig schijnen te trachten ten koste van veel moeite de zeer globale berekening, welke meergenoemd cijfer van kostenbesparing deed vinden, scherper te willen stellen. Het was er alleen om te doen, eenig cijfer naar voren te brengen, dat althans doet gevoelen, wat men ten hoogste aan meerkosten offert, door tot een dubbele — in plaats van tot een verruimde hoofdleiding te besluiten en dan met dit in elk geval niet te kleine cijfer voor oogen de vraag te kunnen stellen, of ter wille van de voordeelen eener dubbele hoofdleiding dat offer te hoog moet heeten.

Toch verdubbeling te verkiezen.

Naar mijn stellige meening is dit laatste geenszins het geval. De bezwaren van een enkele hoofdleiding mogen tot nu toe niet overwegend hebben gesproken, — men mag er zeker van zijn, dat zij dit meer en meer zullen gaan doen, naarmate de werken der watervoorziening langer in dienst zullen zijn en zoo meer herstellingen en vernieuwingen, of ook wijzigingen zullen behoeven en vooral ook naarmate de totale waterbehoefte van Soerabaia stijgt en zoo elke ook maar kortstondige storing in den geregelden aanvoer ernstiger gevolgen met zich zal brengen. Daarnaast staat dan nog, dat het offer van meerdere kosten, waarom het hier gaat, verhoudingsgewijze minder zal spreken, naargelang, er in totaal een grooter kapitaal in het waterleidingbedrijf is vastgelegd geworden, om dit laatste tot een hooger vermogen op te voeren.

Dit ook om geldelijke voordeelen van grootere bedrijfszekerheid.

Men zie voorts niet voorbij, dat grootere bedrijfszekerheid ook in tweeëerlei zin de geldelijke uitkomsten der exploitatie van de watervoorziening ten goede moet komen. In de eerste plaats voert zij tot eenige mindere uitgaven van personeel en van onderhoud, omdat de taak van het bedrijfspersoneel lichter en het onderhoud veel gemakkelijker uitvoerbaar wordt. In de tweede plaats gaan minder inkomsten uit waterverkoop verloren, wegens minder veelvuldig noodige beperkingen van de vrije waterafname tot volle behoefte. Overweegt men, dat een meerdere kapitaalsaanwending van f 400000,— , — om maar bij dit, zij het dan ook te hooge cijfer te blijven,— neerkomt op een belasting der bedrijfsrekening met zeg f 20000,— 's jaars, dan is het duidelijk, dat een vrij beteekenend deel van dit laatste bedrag op de bedrijfsrekening zal worden teruggewonnen in mindere kosten van personeel en van onderhoud, alsook in iets ruimer vloeien van de inkomsten uit waterverkoop.

Hoewel hooger dus duidelijk is gesteld, dat verdubbeling der hoofdleiding tot hoogere kosten voert dan haar vervanging door een ruimere, zal m. i. toch zonder aarzeling tot het eerste moeten worden besloten. Ik oordeel dan ook het door den Directeur der Gem. Waterleiding gedane voorstel, dat dit laatste bedoelde, volkomen juist, al viel de toelichting, zooals boven geschiedde, te vervolledigen.

Hoe moet verdubbeling geschieden.

Hoe nu die verdubbeling zal moeten geschieden, is de vraag, die ons thans zal moeten bezighouden.

Door een tweede leiding van 450 m. M.

In de eerste plaats staat wel vast, dat waar in 1930 het vermogen der watervoorziening moet zijn opgevoerd tot het dubbele van thans en waar de tot nu verkregen kennis der bronnen onder Kasri mag doen áannemen, dat van daar ook dubbel zooveel water als tot nu toe verkrijgbaar is, dat die verdubbeling moet geschieden door het bijleggen van een tweede leiding van geheel gelijke wijdte als de bestaande, d i. van 450 m. M.

Onder uitvoering volstrekt naar aangroeibehoefte.

Maar in de tweede plaats is het duidelijk, dat men, gezien de thans zoo ongewoon hooge ijzer- en vrachtprijzen, verstandig zal doen, die verdubbeling niet op eenmaal uit te voeren, maar zich daarbij zoo nabij mogelijk aan te passen, aanstonds bij de nu sprekende waterbehoefte en dan verder steeds zoo goed mogelijk bij die, waartoe zij zich achtereenvolgens ontwikkelen zal.

Plan van verdubbeling wijzigbaar.

Voor de thans sprekende en verder komende waterbehoefte vonden wij de cijfers in de laatste kolom van het staatje op blz. 45 en deze zullen ons bij de volgende

beschouwingen tot vaststelling van een plan van verdubbeling leiden. Maar nadrukkelijk zij opgemerkt dat, leert men in volgende jaren ervaringsgewijze de waterbehoefte anders kennen, dan volgens die cijfers verwacht, dit plan dienovereenkomstig valt te wijzigen, – dat het daarom zaak is een nauwgezette studie van de verandering der waterbehoefte te maken aan de hand o. m. van een nauwkeurig volgen van het bevolkingsverloop en van de gemiddelde waterafname per hoofd per dag voor de verschillende bevolkingsgroepen.

Grondslag voor opstelling van dat plan.

De vermogensvergrooting, welke de hoofdleiding ondergaat door geleidelijk voortschrijdende verdubbeling daarvan, is te vinden op de volgende eenvoudige wijze:

Wanneer men stelt

L = de totale leidinglengte;

X = de lengte van verdubbeling;

H = het totaal beschikbaar verval;

J = het verhang van het niet verdubbelde- en

J' = dat van het verdubbelde gedeelte der leiding, dan gelden deze twee formules:

$$J' = {}^1\!/_4 \, J \qquad (1)$$

en

$$(L - X) \times J + X \, J' = H \qquad (2)$$

Uit (1) en (2) valt af te leiden:

$$J = \frac{4 \, H}{4 \, L - 3 \, X} \qquad (3)$$

Deze laatste formule geeft, waar in ons vraagtuk H en L constanten zijn, het verhang over het nog onverdubbelde

gedeelte der hoofdleiding in functie van de reeds verdubbelde lengte. Waar in ons geval L = 38330 M en H = 101.25 — 23,75 = 77.50 M bedragen, laat deze functie zich schrijven.

$$J = \frac{310}{153320 - 3x} \quad (4)$$

Hiermede laat zich nu voor elke willekeurige lengte van X het bijbehoorend verhang J op de onverdubbelde hoofdleiding berekenen en met dat verhang, naar de bekende formule voor de beweging van water in gesloten leidingen en met de tot nu toe voor de Soerabaiasche watervoorziening daarbij gestelde wrijvingscoëfficient, weder het bijbehoorend debiet Q der hoofdleiding. Deze berekening is voor eenige waarden van X uitgevoerd geworden en deed vinden:

voor X	J	Q
0	0.00202	137 L/sec.
5000	0.00224	144 „
10000	0.00251	153 „
15000	0.00286	163 „
20000	0.00332	176 „
25000	0.00396	192 „
30000	0.00490	214 „
35000	0.00642	245 „
38330	0.00808	274 „

Wij weten echter ervaringsgewijze, dat naar die cijfers het hoofdleidingdebiet iets te gering wordt gevonden, dat n.l. in plaats van 137 L/sec. de tegenwoordige enkelvoudige hoofdleiding 140 L/sec. levert, — een dubbele leiding van dien aard dus, niet als berekend 274, maar 280 L/sec. zal leveren. Dit leidt er toe, aan de berekende debietscijfers

nog een kleine correctie te geven in verhoogenden zin en ze dan te stellen als volgt:

zonder verdubbeling		140 L/sec.
bij verdubbeling over	5000 M.	147 „
„ „ „	10000 „	156 „
„ „ „	15000 „	167 „
„ „ „	20000 „	180 „
„ „ „	25000 „	196 „
„ „ „	30000 „	219 „
„ „ „	35000 „	251 „
„ „ „	de volle lengte van 38330 M.,	280 „

Met deze cijfers kan de grafische voorstelling, bijlage I, worden verkregen, waarop valt af te lezen, over welke verschillende lengten de hoofdleiding verdubbeld zal moeten zijn, om de debieten te kunnen leveren, welke in de laatste kolom van het staatje op blz. 45 zijn vermeld.

Verdubbelingsplan, als nu aan te nemen.

Daarmede wordt gevonden dat, om verzekerd te kunnen zijn, dat de hoofdleiding zal aanvoeren, wat Soerabaja in opvolgende jaren behoeft, zij, afgerond in volle Kilometers, verdubbeld zal moeten zijn.

vóór 1918	over	24 K. M.
„ 1919	„	26 „ „
„ 1920	„	28 „ „
„ 1921	„	29 „ „
„ 1922	„	31 „ „
„ 1923	„	33 „ „

vóór 1924 over 34 K. M.
„ 1925 „ 35 „ „
„ 1926 „ 36 „ „
„ 1927 „ 37 „ „
„ 1928 „ 38 „ „
„ 1929 „ 38 „ „
„ 1930 „ de volle lengte van 38330 Meter.

Uit deze cijfers blijkt, dat men met het laatstelijk door den Directeur der Gemeente-Waterleding gedane voorstel, om de verdubbeling der hoofdleiding ter hand te nemen, voorloopig over maar een vierde der lengte, verre van voldoende voorzien zal in de wassende waterbehoefte, — dat die verdubbeling al aanstonds over ongeveer twee derde der lengte noodig is. Het mag zelfs zaak schijnen, om al dadelijk nog iets verder te gaan en als in één perceel voort te werken, tot voorzien zal zijn in de behoefte van 1920. Dit zal bereikt worden door een verdubbeling over 28 K M. of,— omdat men het best zal doen, het verst afgelegen deel tot het laatst uit te stellen en moet gaan tot een der gekoppelde afsluiters in de bestaande hoofdleiding, — van het Hoogreservoir tot afsluiter No. X op K M. 10,182, d i. over 38.330—10,182 of over 28.148 K. M. Wanneer men dan in 1920 verdubbelt tusschen het benedenste ontlastreservoir en afsluiter I, in 1921 tusschen de afsluiters I en III, in 1922 tusschen III en V. in 1924 tusschen V en VII en eindelijk in 1926 tusschen VII en X, dan zal men een misschien kostbare eindoplossing voor de Porrongovergang zoo ver mogelijk verschuiven en steeds de wassende waterbehoefte juist even voorblij-

ven. Dit laatste blijkt, omdat dan de verdubbeling tot stand zal zijn gebracht:

vóór	1920	over						28,148 K.M.
in	1920	„	2050	M. meer,	dus vóór	1921	over	30.198 „ „
„	1921	„	1933	„ „	„ „	1922	„	32.131 „ „
„	1922	„	1988	„ „	„ „	1923	„	34.119 „ „
„	1924	„	1969	„ „	„ „	1925	„	36.088 „ „
„	1926	„	2242	„ „	„ „	1927	„	38.330 „ „

en deze laatste lengten iets voorblijven bij die, hooger achter overeenkomstige jaren gesteld.

Nog eenige toelichting van dit plan.

Met de lengten van verdubbeling zoude men die, welke inderdaad gevorderd worden, nog iets nader op den voet kunnen volgen, door eenige verlengingen niet in eens te doen reiken over den afstand tusschen twee afsluiters van opvolgende oneven nummers, maar slechts over dien van twee onmiddellijk in nummer op elkander volgende afsluiters. Waarom dit niet valt aan te bevelen, hangt samen met de op blz. 56 reeds behandelde mogelijkheid om in een tweevoudige hoofdleiding minder afsluiters noodig te stellen dan in een enkele. Zooals straks zal blijken, ligt het in de bedoeling, waar de hoofdleiding verdubbeld wordt, in ieder der beide leidingen slechts half zooveel afsluiters te hebben als thans in de enkele leiding. Dan echter kan de verdubbeling niet met geringere lengten worden voortgezet, dan overeenkomstig het hooger daarvoor gegeven denkbeeld.

Eindplan van verdubbeling.

Naar dat denkbeeld moet die verdubbeling dus plaats vinden als volgt:

in 1917/1919	het deel van	afsluiter X tot het hoogreservoir	lang 28148 M.
„ 1920	„ „ „	benedenste ontlastreservoir tot afsl. I	2050 „
„ 1921	„ „ „	afsluiter I tot afsluiter III	1933 „
„ 1922	„ „ „	afsluiter III tot afsluiter V	1988 „
„ 1924	„ „ „	afsluiter V tot afsluiter VII	1969 „
„ 1926	„ „ „	afsluiter VII tot afsluiter X	2242 „

Kruising groote rivieren.

Bedenkt men, dat zooals in mijn eerste nota werd aangegeven, van het eerst aan de beurt komende gedeelte, in verband met de in uitvoering zijnde, tijdelijke pompinstallatie het meeste nut kan worden getrokken, indien daarvan het bovenwaarts van die pompinrichting liggende deel wordt uitgevoerd, voorafgaande aan dat benedenwaarts daarvan, dan kan de uitvoering van dit laatste stuk dus gesteld worden in 1919. In dat jaar valt dan ook tevoorzien in wat noodig is voor uitbreiding van werken voor de tot bedoeld benedenste deel der hoofdleiding behoorende kruising met de Soerabaja-rivier. De kruising der hoofdleiding

Uitvoering te stellen in 1917/1919.

Zonder aarzeling dus mag de bouw in eens van de tot 1930 noodige meerdere reservoirinhoud worden aanbevolen, zoodat, lettende nog op de onwaarschijnlijkheid, dat men al eerlang dien bouw geheel zoude kunnen voltooien, goed zal doen te stellen:

in 1917/1919 het bouwen van een tweede hoogreservoir groot 12300 M^3.

4. WERKEN TOT UITBREIDING EN VERMOGENVERSTERKING VAN HET STADSNET.

Algemeene aanwijzing van wat noodig is.

Zooals in hoofdstuk III bij de behandeling van punt 4 gebleken is, zullen de uitbreidingswerken van het stadsnet in de eerste plaats gericht moeten zijn op ruimeren wateraanvoer, onder hoogeren druk, naar het noordelijkste deel van het verzorgingsgebied, maar verder ook op ruimeren aanvoer naar de nieuwere stadswijken in het zuidelijk, misschien ook zuidoostelijk gedeelte der Gemeente. Van zelf sprekend, zullen daarbij dan ook nog moeten komen verschillende leidingverruimingen en nieuwe leidingvertakkingen, welke noodig moeten worden door de algemeen meerdere waterverstrekking, welke het doel is der uitbreidingswerken.

Vast plan vordert nadere studie ter plaatse.

Zonder een uitgebreide studie van de wijze, waarop Soerabaia is uitgelegd geworden en de bebouwing van het

Gemeentegebied zich verder ontwikkelen zal, moet het volstrekt onmogelijk heeten, eenig vast plan voor uitbreiding van het stadsnet te ontwerpen. Waar bedoelde studie zeer zeker niet hier, maar alleen ter plaatse, onder voorlichtende aanwijzingen van allerlei zijden, gemaakt kan worden, spreekt het dus van zelf, dat ik mij aan de samenstelling van zulk een uitbreidingsplan niet wagen zal. Ik meen alleen enkele wenken te moeten geven, welke voor die samenstelling van eenig belang kunnen zijn en dit vooral, omdat van andere zijde ten dezen raad is verstrekt geworden, waarmede ik mij in geenen deele dan vereenigen.

Wenken ten dienste van zoodanig plan.

Ik heb hier het oog op de wijze, waarop in de van den Chef der Afdeeling Assaineering van het Departement van B. O. W. uitgegane nota van 1 November 1915 „betreffende de vergrooting der capaciteit van de Gemeentelijke Waterleiding te Soerabaja", welke nota bij schrijven van 's Raads Voorzitter van 3 Januari j. l. No 41/13 mijner kennis is gebracht, in overweging wordt gegeven, om tot hoogeren dienstdruk en ruimer vermogen van het stadsnet, bijzonder in het noordelijk deel daarvan, te geraken. De steller dier nota, de sedert gepensioneerde Hoofdingenieur J. T. Straatman,—men vergelijke de bl. *n* 6 en 7, maar ook 26 van bedoelde nota,—beveelt daartoe met eenigen nadruk aan, om de noodige uitbreiding van hoogreservoirinhoud tot stand te brengen, niet door ter plaatse van het bestaande hoogreservoir te Wonokitri-, maar door op de grootere hoogte van Goenoengsari een tweede reservoir te

doen bouwen en het aldus mogelijk te maken onder natuurlijken druk, derhalve zonder inschakeling van pompbedrijf, als waaraan zijnerzijds voor hetzelfde doel ook aandacht werd geschonken, contrareservoirs te kunnen toepassen. Van deze laatsten zoude hij er dan een tweetal wenschen aangebracht in het benedenste deel van het verzorgingsgebied en wel één bewesten en één beoosten de monding der Soerabaiarivier.

Geen contrareservoirs, noch hoogreservoir te Goenoengsari

Zoowel het denkbeeld van contrareservoirs, aan den Oedjong, als dat van een tweede hoogreservoir te Goenoengsari in plaats van te Wonokitri, acht ik volstrekt te verwerpen.

Contrareservoirs hooren niet thuis in een verzorgingsgebied als dat van Soerabaja en zulks te minder waar, als daar, dan nog een fundeeringsgrond wordt aangetroffen, die buitengewone moeilijkheden aanbiedt, zoomede aardbevingen, zij het ook geen zware, niet volstrekt zijn uitgesloten. Zij zijn alleen met voordeel toe te passen in verzorgingsgebieden van zeer verschillende en onregelmatige hoogteligging met volstrekt vertrouwbaren fundeeringsgrond, of wel van ongemeenen omvang en door pompbedrijven bediend.

Tegen een hoogreservoir te Goenoengsari bestaat naast de technische en financieele bezwaren, welke deze in het voorontwerp Becking-Halbertsma gekozen bouwplaats in het eindontwerp der drinkwatervoorziening voor Wonokitri de-

den verlaten,— bezwaren, welke desgewenscht, uit vroegere nota's ter zake van mijn hand nog eens zouden zijn na te gaan, maar die, blijkens de wijze, waarop de waterleiding in eersten aanleg tot stand werd gebracht, toen door het Departement van B. O. W. als volkomen gegrond zijn erkend,—thans ook nog deze nieuwe bedenking, dat een verdeelde ligging van de gezamenlijke hoogreservoirinhoud tot zeer beteekenende ongeriefelijkheden en extra-kosten voor de exploitatie zoude voeren. Alleen wanneer onverhoopt Wonokitri geen genoegzame groote, voldoend hoog gelegen oppervlakte voor den gevorderden nieuwen en grooteren hoogreservoirbouw mocht aanbieden, ware men noodgedwongen misschien verplicht over de bezwaren van Goenoengsari als bouwplaats heen te stappen. Ik meen echter wel zeker te kunnen zeggen, dat zulks niet het geval zal blijken, zij het ook dat men, verhoudingsgewijze gesproken, misschien iets meer aan fundeeringskosten zal moeten besteden, ten einde den reservoirbodem niet, of althans niet véél lager te moeten stellen, dan bij het bestaande hoogreservoir het geval was.

Welke oplossing dan wel?

Aannemende dus dat ook de nieuwe hoogreservoirruimte te Wonokitri zal komen en voorts beslist overtuigd, dat van contrareservoirs volstrekt valt af te zien, wat valt dàn te doen, om den gevorderden hoogeren dienstdruk en ruimeren wateraanvoer naar den Oedjong, het havengebied en in 't algemeen het benedendeel van het verzorgingsgebied te verzekeren?

Een nieuwe ruime transportleiding.

Deze vraag is inderdaad niet moeilijk te beantwoorden, want als eenvoudige, voor de hand liggende en volstrekt doeltreffende oplossing beveelt zich aan het aanbrengen van een zoogenaamde transportleiding, van het hoogreservoir langs kortsten weg naar het noordelijk deel van het verzorgingsgebied.

Tal van stedelijke waterleidingen, welke uitbreiding behoefden en betere drukverdeeling, in verband met aan hun vermogen gestelde andere en hoogere eischen, hebben in zulk een transportleiding, d. i. een directe, ondersweegs zoo min mogelijk voor waterverstrekking aan te spreken verbinding van genoegzaam ruime afmetingen tusschen hoogreservoir en een bepaald, veel water vragend deel van het verzorgingsgebied, het middel gevonden, om in die behoefte te voorzien en daarmede, wat beschikbare dienstdruk betreft, feitelijk volmaakt hetzelfde te bereiken, alsof binnen dat gebiedsdeel een contrareservoir ware opgesteld. Waarom zou Soerabaia daarvoor een anderen, hier ongeëigenden weg volgen, welke, zoo al niet onuitvoerbaar, toch bijzonder bedenkelijk moet heeten?

Beloop en lengte transportleiding.

Hoe, d. i. langs welke bestaande of nieuw te maken wegen die transportleiding het best verlegd zal worden, is weder een vraag, die bij gebrek aan genoegzame gegevens hier niet te beslissen valt en die alleen door onderzoek ter plaatse tot een antwoord zal zijn te voeren.

Wel echter meen ik te mogen aannemen, dat daarmede van Wonokitri uit, door het westelijkste deel van Soerabaja heen, langs zoo kort mogelijken weg gaande, een punt te bereiken zal zijn aan den westelijken Oedjongoever, dus in het oostelijkste deel van het nieuwe havengebied tegenover het Marine établissement, zonder dat de totale lengte dier transportleiding meer dan ongeveer 10 K M zal behoeven te worden.

Voor die leiding beschikbaar verhang

De gewenschte dienstdruk (vgl. blz 47), van 12 tot 15 M. voor havengebied en Marine-établissement, doet vorderen, dat de drukhoogte op evengedacht eindpunt der transportleiding niet lager wordt gesteld dan op × 15,— tot × 18,—, zeg gemiddeld op × 16,50 M. De waterspiegel van het bestaande hoogreservoir schommelt, zoolang geen storingen in den aanvoer optreden, tusschen + 21,75 en + 23,75 en is dus gemiddeld op + 22,75 aan te nemen, terwijl het zaak is, ook voor het nieuw te bouwen hoogreservoir denzelfden gemiddelden stand aan te houden. Voor de transportleiding zal dus gemiddeld beschikbaar zijn een verval van 6,25 M, of, bij een lengte van 10 K. M., een verhang van 0,000625.

Te verlangen debiet.

Omtrent de hoeveelheid water, welke langs de transportleiding verplaatst zal moeten worden, is zonder een uitvoerige studie van de bestaande drukverhoudingen in het stadsnet en van de wijzigingen, welke een later grootere

wateraanvoer en daarvoor noodige leidingverruimingen daarin brengen moeten, geen volstrekte zekerheid te verkrijgen. Men is echter tot zekere hoogte vrij, daarvoor een bepaalde aanname te doen, omdat naar die aanname dan latere netverruimingen weder te regelen vallen, maar moet zich bij die aanname toch door overwegingen van kosten laten leiden. Doet men dit, dan mag het gewenscht schijnen, ongeveer twee derde van al het te verstrekken water langs meest directen weg, d. i. op de wijze als thans, met de daarvoor reeds aangelegde hoofdafvoerleidingen en dezer takken, en één derde door tusschenkomst van de transportleiding naar het verzorgingsgebied te voeren. Waar de maximum uurafname 1,8 maal het gemiddeld uurverbruik bedraagt en het gemiddeld uurverbruik overeenkomt met een aanvoer, aangroeiende van 184 L/sec. in 1917 tot 280 L/sec. in 1930, daar zoude de transportleiding dus berekend moeten zijn voor 1917 op een debiet van 1/3 x 1,8 x 184—, geleidelijk toenemende voor 1930 tot 1/3 x 1.8 x 280—, of resp. op 110 tot 168 L/sec.

Gevorderde buiswijdte.

Bij een verhang, als hooger bepaald, van 0.000625, heeft bij de berekening meest aanpassende normaalwijdten kiezende,— een leiding van 500 m.M. eerstgenoemd en een van 600 m.M. laatstgenoemd debiet. Al dadelijk zoude dus een transportleiding van 500—en in 1930 een van 600 m.M. inwendige middellijn noodig zijn. Daar van een geleidelijke verruiming geen sprake kan zijn, dient direct tot den aanleg dezer leiding tot laatstgenoemde wijdte te worden besloten.

Voordeel van aanvankelijk te ruime doorsnede.

Met die dan voorloopig te ruime doorsnede gaat het voordeel gepaard, dat andere verruimingen van het stadsnet, welke ingevolge de uitbreiding van het vermogen der watervoorziening aan de orde moeten komen, zich, vooral in het benedenste gedeelte van dat net, eerst later zullen noodig stellen, dan wanneer voorshands tot een transportleiding van geringere wijdte werd besloten. Tegenover voor de directe behoefte aanstonds wat te groote, in de transportleiding vastgelegde kosten, staat dus uitstel van kosten voor verruimingen van het stadsnet, zoodat die dadelijk grootere uitgaven dus verre van voor het oogenblik geheel waardeloos worden besteed. Deze overweging maakt het te gemakkelijker aan te bevelen, om te besluiten tot den aanleg van de transportleiding aanstonds tot de volle, zij het ook eerst in 1930 geheel gevorderde wijdte van 600 m M.

Beneden Griseeschen weg de transportleiding te vertakken.

Eenvoudigheidshalve is hier gesproken van een transportleiding, doorgaande tot Oedjong-West. In werkelijkheid zal besloten moeten worden tot een ontleding dezer leiding in distributieleidingen, gezamenlijk hetzelfde vermogen hebbende als de transportleiding zelf, van af het punt, waar deze in verbinding moet komen met de thans bestaande oostelijke en westelijke hoofdaderen van het stadsnet d. i. benedenwaarts van de ontmoeting met den Griseeschen weg. Deze distributieleidingen behoeven echter voorshands-

niet tot een gezamenlijk eindvermogen van 168 L /sec. te worden uitgevoerd, maar kunnen, met weinig meer dan een vermogen van 110 L/sec. beginnende, door nadere bijlegging van takken tot dat eindvermogen worden opgevoerd.

Deze vertakkingen naar behoefte uit te voeren.

In plaats van op 10 K. M. behoeft dus maar op een goede 6-, stel $6^1/_2$ K. M. lengte transportleiding van 600 m.M. gerekend te worden, terwijl voor de zoo achterwege blijvende $3^1/_2$ K. M. lengte meerdere, ieder voor zich veel kleinere, nieuwe leidingen in de plaats treden, welke, naargelang de behoefte spreekt, geleidelijk en langs verschillende richtingen oost- en westwaarts van de Soerabajarivier beneden de Roodebrug kunnen worden bijgelegd. Tusschen deze verschillende takken, welke door hun gezamenlijk groot vermogen dus noordwaarts van den Griseeschen weg de functie der transportleiding overnemen, dienen ruime en goed verzekerde dwarsverbindingen te bestaan, in aansluiting met het bestaande leidingnet van Roodebrug tot Oedjong. Voor dit doel zal de Soerabaiarivier ergens bij het Marine-établissement met een zinker gekruist moeten worden, terwijl het aanbeveling verdient voor meerdere veiligheid en betere drukverdeeling, nog een tweede verbinding tot stand te brengen, die dan wel het best zal worden aangebracht ter plaatse en met gebruikmaking van de ontworpen nieuwe overbrugging der Soerabaia-rivier bij Fort Prins Hendrik. Welke oplossing hier

voor oogen staat, is, bij gebrek aan beter, schematisch aangegeven op een kaartje, ontleend aan het jongste jaarverslag der Oost-Java-Stoomtram Mij., dat op den huidigen toestand van bebouwing van Soerabaja schijnt bijgewerkt en dat als bijlage II aan deze nota is toegevoegd.

Volgorde van uitvoering dezer leidingen.

Voor de transportleiding, welke hoogerbedoeld is, wordt het gewicht per M. bouwlengte 256,69 K G.. Over 6½ K M. zal deze dus wegen 1770 ton en dit gewicht valt zoo spoedig mogelijk te verwerken. Voor de leidingen, waarin zij zich van af de ontmoeting met den Griseeschen weg oplost, zal te zamen wel zoowat 50% meer gewicht zijn te stellen dan dat van de transportleiding, ware zij onverdeeld gebleven; dus over $3^1/_2$ K. M. een gewicht van 385 K Gr. per M. of totaal 1350 ton. Dit laatste gewicht zal dus meer geleidelijk verwerkt moeten worden, maar toch ten volle eenigen tijd vóór 1930, zeg van nu tot en met 1926, telken jare voor een tiende.

Andere verruiming en uitbreiding van het stadsnet.

De verruiming en uitbreiding, welke het stadsnet in andere opzichten, dan ten dienste van betere voorzieni ng van het noordelijke deel van het verzorgingsgebied, zal behoeven, — versterking van dat net voor het zuidelijk en zuidoostelijke deel der bovenstad daaronder begrepen, — is onmogelijk hier ook maar eenigermate te overzien en vast te stellen. Dit is een werk, dat geheel ter plaatse valt te

verrichten. Dienomtrent kan alleen worden opgemerkt dat, aangezien de totale wateraanvoer moet worden opgevoerd van 140 — aanstonds tot 184 — en dan geleidelijk verder, tusschen nu en 1930, tot 280 L/sec., het stadsnet in zijn geheele vermogen al aanstonds met ongeveer 30 % en tot 1930 met 100 % zal moeten toenemen. Naar de gebruikelijke afvoerformules voor buizen is dezer vermogen ongeveer evenredig met de tweede macht van de middellijnen. Voorts is het ijzergewicht van buizen, grofweg, evenredig met hun middellijnen. Deze beide omstandigheden samen mogen, zeer ten ruwe, doen aannemen, dat om een leidingennet in vermogen op te voeren tot 1,3 en tot 2 maal het bestaande, daarvoor noodig zal zijn $\sqrt{1,3}$ en $\sqrt{2}$ of 1,14 en 1,41 maal het buizengewicht, dat oorsponkelijk in het net is verwerkt geworden. Zeer globaal en zeker niet te hoog kan dus gesteld worden, dat aan de uitbreidingen van het stadsnet zullen noodig zijn aanstonds ongeveer 15%, maar tot 1930 in het geheel ongeveer 40% van het aanvankelijk gewicht daarvan.. Dit laatste bedroeg rond 8000 ton. Voor dadelijk noodige uitbreidingen zal dus een buizengewicht van 1200, voor daarop volgende geleidelijke uitbreidingen tot in 1929 nog een buizengewicht van 2000 ton aan te schaffen en te verwerken zijn.

Uitvoering der werken voor het stadsnet.

Uit al het hooger omtrent uitbreiding en vermogensversterkking van het stadsnet opgemerkte blijkt, dat men zal moeten rekenen op:

in 1917/1919 het leggen van een transportleiding van 600 m.M. over een lengte van 6½ K.M. tot een totaal gewicht van 1670 ton
benevens het bijleggen van leidingen in het stadsnet tot een gewicht van 1200 ton
in 1917/1926 het leggen van hoofdleidingen in het noordelijk deel van het verzorgingsgebied tot een totaal gewicht van 1350 ton
in 1917/1919 het maken van een syphon door de Soerabaiarivier aan den Oedjong en van een rivierovergang bij Fort Prins-Hendrik.
in 1920/1929 het bijleggen van leidingen in het stadsnet tot een gewicht van 2000 ton.

5. WERKEN TOT BETERE UITRUSTING VAN HET STADSNET TEN DIENSTE DER OPENBARE, KOSTELOOZE WATERVERSTREKKING.

Noodige openbare hydranten.

Onder deze werken behoort in de eerste plaats het bijstellen van hijdranten. Zooals hooger (bl. 66) werd gezegd zoude ik daarmede willen gaan tot 1 per 500 inwoners, voor zooverre zij kosteloos van water zijn te voorzien.

Het aantal dezer laatsten mag men wel stellen op alle inlanders plus de helft van de chineezen en andere vreemde oosterlingen, omdat waar men, dus doende, in de eerste rubriek wel zoowat evenveel te ruim zal rekenen, als in de laatste, en ook voor Europeanen te krap. Aan de

hand van de op blz. 36 en 37 gevonden inwonertallen vindt dan, dat zullen moeten voorkomen:

in 1920	329	hydranten
„ 1921	344	„
„ 1922	360	„
„ 1923	376	„
„ 1924	392	„
„ 1925	408	„
„ 1926	425	„
„ 1927	441	„
„ 1928	449	„
„ 1929	457	„
„ 1930	464	„

Volgens de hooger aangehaalde verhandeling van den Heer Janssen van Raay (vide De Ingenieur van 20 Febr. 1915 No. 8 bl. 142) zijn er thans te Soerabaia 142 hydranten en 78 tijdelijke, samen 220 openbare aftappingen. Het zal dus noodig zijn:

in 1917/1919 te veranderen 78 tijdelijke aftappingen in hydranten en nog bij te stellen, onder aanleggen van de daartoe noodige, tot in het hart der kampongs reikende spruitleidingen, aan

	nieuwe hijdranten:		109 st.
in 1920	„	„	15 „
„ 1921	„	„	16 „
„ 1922	„	„	16 „
„ 1923	„	„	16 „
„ 1924	„	„	16 „
„ 1925	„	„	17 „

in 1926	nieuwe hydranten:	16 st.
„ 1927	„ „	16 „
„ 1928	„ „	8 „
„ 1929	„ „	7 „

Noodige openbare badplaatsen.

Voor Batavia en Meester-Cornelis rekent de Heer Janssen van Raay (vide terzelfder bl. als voren) 120 openbare badplaatsen van 10 standen noodig, wat overeenkomt met ongeveer één op de 2000 voor kostelooze waterverstrekking in aanmerking komende inwoners Ik kan mij met deze rekening zeer wel vereenigen en meen, dat de openbare badplaatsen ook op voor spaarzaam waterverbruik doeltreffende wijze met openbare latrines zullen zijn te verbinden. Diensvolgens zal Soerabaja dan voorzien moeten worden van openbare badplaatsen en latrines tot een aantal:

	in 1917/19	van	82 st.
met	„ 1920	nog	4 „
„	„ 1921	„	4 „
„	„ 1922	„	4 „
„	„ 1923	„	4 „
„	„ 1924	„	4 „
„	„ 1925	„	4 „
„	„ 1926	„	4 „
„	„ 1927	„	2 „
„	„ 1928	„	2 „
„	„ 1929	„	2 „

Noodige openbare waschplaatsen

Overeenkomstig als de Heer Janssen van Raay deed in

zijn ontwerp voor een bronwaterleiding van Batavia en Meester, verdient het aanbeveling, ook Soerabaja in genoegzamen getale openbare waschplaatsen te verschaffen, welke ook weder doelmatig althans met badplaatsen, misschien ook met latrines te vereenigen zijn. Van die inrichtingen bezit Soerabaja blijkbaar reeds eenige, welke den Heer Janssen van Raay als model dienden. Tot welk aantal bleef mij echter onbekend. Voor de jaren 1917/1919 kan globaal op belangrijke uitbreiding van dit aantal gerekend worden, terwijl dan van 1920 tot 1929 misschien nog enkele zullen zijn bij te bouwen.

Over verdere uitrusting vau het stadsnet, ten dienste van openbare waterverstrekking behoeft, hier niet te worden gehandeld, daar het wel van zelf spreekt, dat bij uitbreidingen van het leidingnet brandkranen e. d. naar behoefte zullen worden bijgeplaatst.

Algemeen overzicht der noodig geachte werken.

Overzien wij nu nog eens de boven verkregen uitkomsten van het onderzoek in de vraag, welke uitbreidingswerken noodig zijn, dan is het wel duidelijk, dat die werken voor verreweg het grootste deel in een als het ware groot en samenhangend geheel tot stand zullen moeten worden gebracht en wel dadelijk te beginnen en vóór 1920 te voltooien, terwijl alles, wat dan verder volgen moet, wel te brengen valt onder wat men zou mogen noemen kleinere, geleidelijk noodige uitbreidingen, zooals deze bij elk in omvang toenemend bedrijf bij voortduring noodig zijn.

Met dit laatste, minder belangrijke deel der noodige uit-

breidingswerken acht ik het niet noodig, mij nog bijzonder bezig te houden, nu in het reeds aangevoerde voor hun volgorde van uitvoering een voldoend programma is aangegeven en dit genoegzaam zeker mag doen voorzien, dat hun kosten, — zij het ook, dat deze op de kapitaalrekening der waterleiding thuis behooren, — telken jare gemakkelijk te vinden zullen zijn uit de nu reeds zoo ruime, maar stellig nog snel groeiende jaarlijksche overschotten op de exploitatie, m. a. w. gemakkelijk te dekken zullen zijn uit de inkomsten der waterleiding zelf. Alleen het geheel der dadelijk noodige en in 1917 t/m 1919 tot stand te brengen werken, voor welk geheel de benoodigde gelden niet wel anders dan uit een leening zullen zijn te verschaffen, meen ik, voor wat betreft hun inrichting, hun kosten en de wijze, waarop zij tot uitvoering zullen zijn te brengen, hieronder in nadere beschouwingen te moeten treden. Welk geheel hier is bedoeld, zij daarbij nog eens duidelijk voor oogen gesteld door het volgende, uit het hoogerbehandelde samen te trekken overzicht van in 1917 t/m 1919 of, naar de in dezen gevolgde wijze van zeggen dadelijk noodige werken.

Dadelijk noodige werken.

a. Omvangen en afleiden naar Tamanan van de bronnen Klampok, Kesambi, Boelak-loejoeng-west, Djambangan, Koeroengan en Binangoen:

b. Bijbouwen van een tweede ontlastreservoir bij Tamanan;

c Verdubbelen van de hoofdleiding tusschen afsluiter X en hoogreservoir, over 28148 M. tot een buizengewicht (bij uitvoering in gegoten ijzer) van 5800 ton;

d. Uitbreidingswerken voor den overgang der Soerabajarivier;

e. Bijbouwen van een tweede hoogreservoir met een inhoud van 12300 M³;

f. Bleggen in het stadsnet van hoogresorvoir naar Griseeschen weg van een transportleiding van 600 m M., ter lengte van 6½ K M., tot een buizengwicht van 1670 ton;

g. Bijleggen van andere leidingen in het noordelijk stadsdeel, tot een buizengewicht van 3/10 van 1350.—, of van . . . . . 405 ton;

h. Bijleggen van leidingen elders in het stadsnet tot een gewicht van . . . . . 1200 ton;

i. Maken van een tweetal ruime verbindingen. waarvan één syphon en één overleiding. tusschen Oedjong-West en Oedjong-Oost;

k. Vervangen van tijdelijke aftappingen door- en bijbouwen van nieuwe hijdranten tot een aantal van. . 187 st.;

l. Bouwen van openbare badplaatsen met latrines tot een aantal van. . . . . 82 „;

m. Bouwen van openbare waschplaatsen en voorzien van het stadsnet van verdere uitrustingsdeelen.

Onder de letters, waaronder zij hier werden vermeld, moge thans van deze werken de nog voorgenomen nadere beschouwing volgen.

V. INRICHTING DER WERKEN.

a. BRONOMVANGINGEN EN BRONLEIDINGEN.

Voorliggende ontwerpen voor bronomvangingen.

Behalve voor bron Binangoen zijn voor de omvanging

en afleiding der verschillende dadelijk benoodigde bronnen door den Directeur der Gem. Waterleiding reeds ontwerpen samengesteld. Onder de mij gezonden stukken mocht ik deze aantreffen, terwijl mij bleek, dat zij in de nota van den Chef der Afdeeling Assaineering van 1 November 1915 en in het schrijven van den wd. Directeur j. l., — beide hooger reeds aangehaald, — al beoordeeling vonden.

Nadere bewerking daarvan noodig.

Die beoordeeling, bijzonder de van den Chef der Afdeeling Assaineering uitgegane, toont al genoegzaam aan, dat de voorgebrachte ontwerpen, zonder eenige nadere studie en omwerking, niet voor uitvoering vatbaar zijn. Die nadere studie en dus ook de omwerking kunnen onmogelijk hier, maar moeten ter plaatse geschieden. Dezerzijds kunnen deswege niet anders dan eenige wenken worden gegeven en wel de volgende.

Algemeen denkbeeld der ontwerpen aan te houden.

Met den ontwerper, den Heer H. Ph. Cramer, ga ik mede, wat betreft de voor de inrichting der brongebouwtjes gevolgde algemeene begrippen, d. w. z. ik zoude wenschen het denkbeeld gehandhaafd te zien, dat bron voor bron, hoe klein ook van debiet, even deugdelijk tegen beïnvloeding door oppervlaktewater worde beschermd, als dit destijds met de bronnen Tojo-arang en Plintahan geschiedde. Een schipperen met dit denkbeeld, ter wille van eenige tegenover de totale uitgaven voor de watervoorziening

onnoozele kostenbesparing, gelijk de Chef der Afdeeling Assaineering, zich beroepende op wat bij minder belangrijke Indische watervoorzieningen gedaan is, aanraadt, acht ik uit den booze. Ik moge voor watervoorziening in quantiteitseischen niet volstrekt met de warmste hygiënisten kunnen medegaan, — in qualiteitseischen voeg ik mij gaarne bij hun vurigste voormannen, die het water wenschen niet alleen overdacht, maar, als Caesar's vrouw, zelfs niet te gelijk met het woord verdenking te noemen.

Ringgoot om bronomvanging te handhaven; zandvang overbodig.

Valt naar dit denkbeeld om de inwendige bronomvanging dus al een ringgoot aan te houden, afwaterende op volstrekt lager peil dan dat van de bron zelf, men vergete niet, dat die ringgoot ook gewenscht moet heeten voor nog andere doeleinden, zooals de handhaving van een constant bronbekkenpeil en de ontlasting van het uit het bronwater vrijkomend koolzuur. Het bronwater zoo goed mogelijk van dit laatste te ontdoen, door een volledige overstorting in te schakelen tusschen bronbekken en aftapbak, mag niet verzuimd worden, omdat een te ruim koolzuurgehalte nadeelig werkt op verschillend buizenmateriaal. Met een doen vervallen van zandvangen in de brongebouwen kan ik medegaan, nu praktisch gebleken, is dat voor de vrees, dat zand van den bronbodem zoude kunnen worden medegevoerd, welke vrees in de reeds bestaande brongebouwen zulke zandvangen deed aanbrengen, feitelijk geen goeden grond bestaat.

Vereenvoudigingen, de grondgedachte niet schadende, aan te bevelen.

Ik gevoel ook overigens wel voor zooveel mogelijk vereenvoudigingen der bronomvangingen, mits maar de grondgedachte,—volstrekte uitsluiting van elke kans op aanraking met oppervlaktewater,—gehandhaafd blijft, naast een uiterste zorg tot weering van stof, tot betreding van de brongebouwen door onbevoegden e. d. Ten einde een en ander te verzekeren mag misschien worden aanbevolen dengene, die met de eindbewerking der ontwerpen voor verdere bronomvanging zal worden belast, nog eens kennis te doen nemen van de bij het ontwerp voor het brongebouw Tojoarang gediend hebbende nota van toelichting.

Tracé 's en aansluiting der bronleidingen.

Wat de bronleidingen betreft, zijn de door den Chef der Afdeeling Assaineering gemaakte opmerkingen zeer zeker te betrachten. Nergens zal zulk een leiding mogen vallen boven de zoogenaamde druklijn. Naar eenvoudigste aansluiting tusschen de verschillende bronnen en het ontlastreservoir is te streven, waarbij men zich niet binden moet aan bestaande voetpaden of toevallige terreingrenzen, maar streven naar kortsten weg, zoo noodig onder aanleg van nieuwe paden met daarvoor gevorderde onteigeningen.

Met het oog op mogelijk noodige, tijdelijke uitschakeling van eenmaal aangesloten bronnen, is het beter, die aansluiting te doen plaats vinden door een samenbrengen van leidingen geheel buiten de brongebouwen en het reservoir om, dan door ontlasting van een bron in een andere, o

van elke bron op zich zelf in het verzamelreservoir. Men kan dan de verbindingsleidingen gemakkelijk van de noodige afsluiters voorzien, om bron voor bron, zoo noodig, tijdelijk buiten dienst te kunnen stellen.

Vorm der bronomvangingen.

Nog één punt verdient m. i. bijzonder de aandacht en wel dit, dat men trachte, voor elke bron den bij dezer situatie en wijze van voordoen meest passenden vorm van bronomvanging te vinden en zich daarbij niet te laten leiden door eenig streven naar zoo mogelijk eenvormigheid. In 't algemeen is zulk een streven bij overeenkomstige doeleinden dienende werken juist. Maar hier ware het stellig misplaatst en zou het tot verkeerde, zoowel als meer dan noodig kostende oplossingen kunnen voeren.

Omwerking ontwerpen alleen ter plaatse mogelijk.

Het is vooral deze laatste overweging, die mij afhoudt van een poging, om voor de niet geheel voldoend geoordeelde ontwerpen der nieuw te maken bronomvangingen, mijnerzijds andere in de plaats te stellen. Zelfs aan de hand der mij gezonden teekeningen is mijn voorstelling van het wezen der hier betrokken bronnen nog volstrekt onvoldoende en alleen plaatselijk onderzoek zou die voorstelling zoo kunnen aanvullen, als noodig voor een bewerking van goede eindontwerpen. Ten aanzien van deze werken moet ik dus met de gemaakte opmerkingen volstaan en het verder geheel aan ter plaatse te verrichten arbeid overlaten, om de meest gewenschte eindoplossing vast te stellen en voor te brengen.

b. TWEEDE ONTLASTRESERVOIR.

Wenken voor het ontwerp.

Voor het te Tamanan bij te bouwen ontlastreservoir zal in hoofdzaak het type van het daar bestaande kunnen worden gevolgd, onder inachtneming evenwel van het hooger omtrent de aansluiting der verschillende bronleidingen opgemerkte. Men trachte dus reeds buiten het reservoir de verschillende bronleidingen tot een enkele samen te brengen.

Deze verzamelleiding dient dan niet alleen op het nieuw te bouwen, maar ook op het bestaande ontlastreservoir te worden aangesloten, om al het bronwater, telkens wanneer zulks tijdelijk gewenscht kan zijn, òf in het ééne, òf in het andere reservoir te zamen te kunnen brengen, m.a.w. om zoo noodig een der beide reservoirs te kunnen uitschakelen.

Om die uitschakeling volledig te kunnen doen zijn, zullen zoowel de bestaande als de nieuw bij te leggen hoofdleiding gevoed moeten kunnen worden, hetzij uit het eene, hetzij uit het andere ontlastreservoir.

Dit is te bereiken, door de natuurlijk van een afsluiter te voorziene uitloopen der ontlastreservoirs ieder voor zich op beide hoofdleidingen aan te sluiten, of ook door op elk der beide ontlastreservoirs een der hoofdleidingen aan te sluiten en deze laatsten onmiddellijk beneden die aansluiting onderling te koppelen door een verbindingsleiding. Deze laatste oplossing wil mij de beste schijnen. Al wordt de bij te leggen tweede hoofdleiding niet aanstonds tot de ontlastreservoirs doorgetrokken, bedoelde inrichting voor aansluiting van beide hoofdleidingen dient toch aanstonds in het plan van het

tweede ontlastreservoir te worden opgenomen. Voor zoover daarbij eenige wijzigingen zijn aan te brengen aan het bestaande benedenste ontlastreservoir, zullen deze zijn uit te voeren nadat, doordien het nieuwe gereed en in dienst zal zijn, uitschakeling van het oude mogelijk is geworden.

Een ontwerp voor een tweede benedenste ontlastreservoir valt hier al evenmin samen te stellen als voor bronomvangingen, omdat ook hierbij weer op velerlei bijzonderheden van situatie e d. te letten valt, welke niet dan door eigen plaatselijk onderzoek geheel voldoende kunnen worden gekend.

c. VERDUBBELING DER HOOFDLEIDING.

Wijzigingen in voorgebracht ontwerp noodig.

Voor een volledige verdubbeling der hoofdleiding is door den Directeur der Gem. Waterleiding al reeds een ontwerp aangeboden. Daarvan zoude voor uitvoering zijn voor te brengen het gedeelte van afsluiter X tot het hoogreservoir.

Wijzigingen in dat ontwerp zijn echter gewenscht. Vereenvoudiging daarvan is mogelijk, onder wegneming tevens van een bedenking, van de zijde van het wegenbeheer tegen dat ontwerp ingebracht, voor wat betreft de vele afsluiterkelders, en de van dezen gevreesden hinder voor het verkeer.

Mindere aanschaffing afsluiters.

Wij zagen hooger reeds dat, wordt tot een dubbele hoofdleiding gekomen. in elk van beide leidingen minder afsluiters met veiligheidsinrichtingen (gekoppelde afsluiters) zullen noodig zijn, dan thans voorkomen in de enkelvoudige hoofdleiding. In deze laatste is de onderlinge afstand dezer

afsluiters rond 1 K. M. Gerust mag die afstand bij een tweevoudige hoofdleiding in elk van beide leidingen tot het dubbele worden vergroot.

Wordt hiertoe besloten, dan mogen dus uit de bestaande hoofdleiding de gekoppelde afsluiters om den anderen worden weggenomen, om de uitgebrokenen te kunnen bestemmen voor de nieuw bij te leggen hoofdleiding. Dat wegnemen kan echter eerst geschieden over gedeelten, waar de nieuwe leiding reeds zal zijn bijgelegd en dienst kan doen. Want partieele drooglegging der oude hoofdleiding is daarbij noodig. Het volgt dus, naargelang de tweede hoofdleiding deelsgewijze gereed komt. Bovendien zal het niet regelmatig om den anderen afsluiter kunnen voorkomen, omdat die afsluiters, welke onmiddellijk boven en beneden beide groote rivierovergangen zijn gelegen, niet voor wegnemen in aanmerking mogen worden gebracht.

Zoover ik dit hier kan nagaan, zullen echter tusschen afsluiter X en hoogreservoir allengs, naarmate de bij genoemden afsluiter te beginnen verdubbeling vordert, zijn weg te nemen alle oneven nummers 11 t/m 35, of totaal dus 13 stuks en, omdat, als gezegd, het wegnemen eerst plaats kan vinden dáár, waar het bijleggen van de nieuwe leiding is volbracht, kunnen daarvan dan een twaalftal in de nieuwe leiding tusschen genoemde punten worden benut. Voor die nieuwe leiding van afsluiter X tot hoogreservoir zullen totaal 16 gekoppelde afsluiters noodig zijn. Hiervan behoeven dus maar 4 nieuw te worden aangeschaft.

Ik stel mij nu voor, dat in de nieuwe hoofdleiding afsluiters komen, juist ongeveer ter plaatse, waar deze uit de

bestaande hoofdleiding zullen worden weggenomen, zoodat dus na voltooiing der verdubbeling de afsluiters in beide leidingen op ongeveer 2 K. M. onderlingen afstand voorkomen, maar om en om, op de wijze, als op bijlage III fig. 1 geschetst, d. i. nergens tegenover elkander. Daarmede is dan tegemoet gekomen aan het bezwaar, wat het wegenbeheer tegen de schuivenkelders had.

Wijziging der onderlinge koppeling van beide leidingen.

In overeenstemming met het aangeboden ontwerp acht ook ik meervoudige koppeling van beide leidingen noodig. Maar het schijnt mij, zoo om optredende krachten, als om weerstanden van afstrooming en daardoor te leiden drukverliezen, zeer onraadzaam daarbij A.—stukken, m. a. w. rechthoekige ombuigingen toe te passen. Zoogen. broekstukken, met 45° hoekwijdte, acht ik hier meer op hun plaats.

Overigens dienen de koppelingen en hun voorziening met afsluiters zoo eenvoudig mogelijk te worden gehouden. Een en ander voert er toe, de oplossing voor te stellen in fig. 2 op de reeds genoemde bijlage III schematisch voorgesteld. Hoe dan de afsluiters vallen te stellen en de doorstrooming zal plaats vinden bij buisbreuken of bij onklaar worden van een afsluiter, is door verdere figuren op diezelfde bijlage aangegeven. Daaruit valt te besluiten, dat in zulk een geval een der buisleidingen nimmer over grootere lengte dan 3 of 5 K. M buiten dienst zal behoeven gesteld te worden. Uit hooger in deze nota gegeven beschouwingen over verdubbeling der hoofdleiding tot verschillende lengten

en daarvan te verwachten debietvergrooting, valt, mutatiés mutandus, gemakkelijk te besluiten, dat de buiten-dienststelling van een der beide leidingen over zoo geringe lengte den waterafvoer slechts met weinige Liters/sec. kan doen verminderen, m. a. w. dat men, zonder storingen van ook maar eenige beteekenis in het bedrijf en zonder eenige de deugdelijkheid nadeel doende overhaasting, eventueel voorkomende gebreken in een der hoofdleidingen zal kunnen herstellen.

Met volle vertrouwen meen ik dus de hier gegeven eenvoudige oplossing te mogen aanbevelen.

Ik merk nog op dat, bracht men in elke koppelleiding slechts één afsluiter aan, het niet mogelijk zoude zijn, defecten aan deze afsluiters zonder tijdelijk buiten-dienststellen van beide hoofdleidingen te herstellen. Voorts dat het niet noodig zal zijn, de afsluiters in de koppelingen van bijpassen te voorzien. daar een buitengewone druk op deze afsluiters door behoorlijk manoeuvreeren is te voorkomen. Eindelijk nog dat de voorgestelde inrichting zal toelaten elk tijdelijk uitgeschakeld, maar ook elk dan gevuld blijvend, maar niet aan den watertoevoer deelnemend leidinggedeelte, na herstel; door middel van een der gekoppelde afsluiters volledig te spuien, vóór dat zulk een leidingdeel weer in dienst wordt gesteld.

d. GROOTE RIVIEROVERGANGEN.

Overgang der Soerabajarivier.

De overgang der hoofdleiding over de Soerabaja-rivier, welke bij verdubbeling dier leiding beter valt te voorzien

dan thans, kan die verbetering vinden, zooals door den Directeur der Gem. Waterleiding is voorgesteld geworden, d. i. door het bijbouwen van een nieuwe draagbrug. Maar ook zoude dit kunnen geschieden door, in overeenstemming met een van den Chef van de Afdeeling Assaineering van B. O. W. uitgegaan denkbeeld, daarbij gebruik te maken van stuwdam Goenoengsari.

Goenoengsari als tweede punt van overgang aan te bevelen.

Deze laatste oplossing is m. i. de meest verkieslijke. Zij laat de bestaande hoofdleiding in dezer overgang over de Soerabajarivier onveranderd, zoolang brug Wonokromo haar diensten blijft bieden, terwijl, mocht deze brug te eeniger tijd een verbouwing vorderen, of onverhoopt buiten dienst geraken, er een tweede leidingovergang over de Soerabaja-rivier zal zijn verkregen, van die brug volstrekt onafhankelijk.

De nieuw bij te leggen hoofdleiding zoude dus van eenig punt bij Siwallen te richten zijn naar stuwdam Goenoengsari, om over het bestaande kunstwerk, onder inachtneming van de door hooger genoemden Afdeelings-Chef gegeven wenken, de rivier te kruisen, om dan langs of nabij de Goenoengsarileiding te worden gevoerd naar het nieuw bij te bouwen hoogreservoir te Wonokitri.

Bijkomende kosten onbezwaarlijk.

Weliswaar zal daarbij een voetpad of weg te maken zijn van Siwallen naar stuwdam Goenoengsari met de daarvoor noodige onteigening van tot particuliere landen

behoorenden grond. De kosten daarvan zullen evenwel bezwaarlijk zoo hoog kunnen komen als die, voor een nieuwe draagbrug bij Wonokromo.

Dat daarbij van af Siwallen tot Wonokitri, d.i. over rond $5^1/_2$ K.M., geen koppeling mogelijk zal zijn tusschen beide hoofdleidingen, mag m.i. tegen die oplossing geen bedenking doen gevoelen. Immers, bij buisbreuk of andere storingen op een der beide hoofdleidingen over dit benedenste gedeelte van hun loop, kan de voor herstel noodige uitschakeling der defecte leiding over die volle lengte toch maar tijdelijk weer weinig Liters doen verliezen op den wateraanvoer, — de geregelde watervoorziening blijft dan ongestoord, met een maar weinig verminderd debiet mogelijk. Vallen de oude en nieuwe rivierovergang nagenoeg terzelfder plaatse, dan dreigen ten dezen veel grootere gevaren; zelfs een totale verbreking van den aanvoer kan dan niet volledig uitgesloten worden geacht.

Uit dezen hoofde is dus in elk geval een vergelijkend onderzoek van beide hier aangeduide oplossingen noodig, waarbij die, met een overgang bij Goenoengsari, niet dan om zeer deugdelijke redenen ter zijde zal mogen worden gesteld.

e: TWEEDE HOOGRESERVOIR.

Waterspiegelpeil en bodemdiepte.

Het tweede hoogreservoir zal, naar hooger bleek, een inhoud moeten verkrijgen van 12300 M^3. en, als het bestaande, op den heuvel Wonokitri moeten komen.

Het hoogwaterpeil in het nieuwe reservoir mag niet hooger vallen dan in het oude en moet dus gesteld worden op + 23,75 M, zulks alleen al omdat, viel het hooger, ook de inloop der hoofdleiding hooger zoude moeten worden gelegd en dit het voor die leiding beschikbaar verval en zoo het te verwachten debiet zoude doen verminderen. Toch kan de diepte van het nieuwe reservoir gerust grooter worden genomen dan die van het bestaande. Want, of daardoor het zwaartepunt van de waterreserve, welke het bevatten moet, al op wat lager peil komt te liggen, m. a. w. de beschikbare dienstdruk op tijdstippen, dat de reserve moet worden aangesproken, iets afneemt, is een betrekkelijk onverschillige zaak, omdat men op zulke tijdstippen toch de waterverstrekking min of meer aan banden heeft te leggen, kunstmatig te drukken.

Komt dit dus voordeeliger en zulks is zeer waarschijnlijk, maar alleen na onderzoek van de hoogteligging van den rotsbodem ter bouwplaats en na keuze der constructie min of meer zeker te beslissen, zoo legge men den bodem dieper dan dien van het oude reservoir. Globaal oordeelende, zoude een totale waterdiepte van 7 M. — een dieper — leggen als zoo even bedoeld van 2 M. misschien gewenscht mogen heeten.

Constructie.

Bij zulk een waterdiepte kan zeer zeker nog wel een geheel overeenkomstige constructie gekozen worden, als voor het bestaande hoogreservoir gevolgd, gezien de zoo gunstige uitkomsten. bij dit laatste met die constructie ver-

kregen. Maar toch verdient het aanbeveling, alvorens daartoe te besluiten, ook aandacht te schenken aan een constructie, geheel in gewapend beton. Het is toch geenszins onmogelijk, dat deze laatste voordeeliger komen kan. Bij een alzoo gewenschte vergelijking zie men echter vooral niet voorbij, dat de constructie van het bestaande hoogreservoir zich zelf zeer goed beschermt tegen temperatuursinvloeden en dat bij een constructie in gewapend beton die bescherming wel geheel anders, n. l. door volledige wegberging van het reservoir onder een bekleeding met aarde, zal moeten worden verkregen.

Een verdeeling van het reservoir in ten minste twee welgescheiden, zelfstandige compartimenten mag voor het nieuwe reservoir niet minder gewenscht heeten dan dit voor het bestaande was.

Aansluiting aan de buisleidingen.

Met betrekking tot de aansluiting van hoogreservoirs en buisleidingen, zij het volgende opgemerkt.

Het mag gewenscht heeten, om de nieuwe hoofdleiding in rechtstreeksche verbinding te brengen met het nieuwe hoogreservoir, op overeenkomstige wijze als de bestaande hoofdleiding met het bestaande hoogreservoir, echter onder vermijding van de bij deze laatste aansluiting gevolgde en niet zonder bezwaren gebleken immetseling der leiding over grootere, dan noodige lengte. Voorts om het nieuwe reservoir in verbinding met het stadsnet te brengen, voorshands op geen andere wijze, dan door middel van de nieuwe, van uit dat reservoir te beginnen transportleiding van 600

m. M., maar dan toch, door het aanbrengen, van eenige blindflenzen, de mogelijkheid te scheppen, om later eventueel nog andere afvoerleidingen rechtstreeks op het reservoir te kunnen aansluiten. Eindelijk om het nieuwe en het bestaande reservoir, zoowel als de nieuwe- transport en de bestaande hoofdafvoerleidingen op het hoogreservoir-emplacement, door middel van voldoend ruime en afsluitbare buisverbindingen, zoodanig met elkander in gemeenschap te brengen, dat eensdeels onder gewone omstandigheden zooveel mogelijk gelijkheid van waterpeil in beide reservoirs verzekerd zal zijn, maar anderdeels onder bijzondere omstandigheden — bij noodigen schoonmaak, herstellingen e.d. — het eene reservoir het andere, tot voeding ook van niet direct daarop aangesloten leidingen, volledig zal kunnen vervangen.

f. TRANSPORTLEIDING.

Algemeene richting.

Voor de van het nieuwe hoogreservoir tot aan den Griseeschen weg aan te leggen transportleiding van 600 m.M. wijdte is dezerzijds alleen de algemeene richting kunnen worden aangewezen. Ook de bij de ontmoeting met genoemden weg beginnende oplossing van deze leiding in takken is slechts algemeen kunnen worden aangeduid.

Het is zeer wel mogelijk, dat hier en daar niet onbelangrijk van de aangewezen algemeene richting. welke in hoofdzaak gedacht is over Banjoe- oerip- kidoel, Kedoenganjar en Pasawaän en die over een deel der lengte misschien nieuwen wegaanleg zal vorderen, zal moeten worden afge-

weken. Veel bezwaar bestaat daartegen niet. Alleen dient streng in het oog gehouden, dat de leiding tot den Griseeschen weg zuiver transportleiding moet blijven, dat dus eerst dáár aansluiting op de hoofdleidingen van het stadsnet mag worden gegeven en ondersweegs geen enkele aftapping mag worden toegestaan.

Aansluitingen aan het stadsnet.

Als voornaamste aansluitingen met de hoofdleidingen van het stadsnet werden op bijl. II aangewezen een eerste langs den Griseeschen weg, in de richting naar de Roode-brug, een tweede ter plaatse van de ontworpen, nieuwe viaduct, even stroomafwaarts van de halte der Madoera-Stoomtram en een derde aan den Oedjong, waarschijnlijk het best gelegen even beneden het hulppostkantoor aldaar. Beide eerste verbindingen zullen wel geen enkel bezwaar opleveren, daar zij door overleidingen aansluiting doen verkrijgen tusschen de westelijk en oostelijk van de Soerabajarivier gelegen leidingen. Voor de derde zal wel geen overleiding te maken zijn en dus dient, hoe weinig gewenscht dit ook zij, hier een syphon te worden toegepast. Worden de beide hoogerop gelegen verbindingen genoegzaam ruim uitgevoerd, dan kan de bouw dezer syphon echter nog wel enkele jaren worden uitgesteld, n. l. totdat de van die hooger gelegen verbindingen te verwachten meerdere dienstdruk aan het Marine-établissement, onder den invloed van toenemende watervraag, weer minder genoegzaam zal zijn geworden. De mogelijke kans, dat tegen dien tijd behoefte zal zijn ontstaan, om ook Marine-

établissement en haventerrein door een brug over de rivier met elkander in meer directe gemeenschap te brengen, zoude dan misschien een syphon toch nog kunnen doen ontgaan en de derde verbinding eveneens door overleiding kunnen doen tot stand brengen.

Over de wijdten, welke de drie hoogerbedoelde verbindingen en de verschillende takken, waarin de transportleiding zich verdeelen zal, moeten verkrijgen, kan hier niets zekers gezegd worden. Deze toch vallen te bepalen aan de hand van een hier niet mogelijke studie betrekkelijk de waarschijnlijke, toekomstige watervraag over het benedendeel van het stadsnet.

g. t/m *m.* VERDERE WERKEN.

Aan deze te stellen hoofdeischen.

Over de inrichting van de onder deze letters bedoelde werken, waarvan dat sub 1 reeds zoo juist onder sub f ter sprake kwam, valt hier maar weinig in het midden te brengen. Immers het is wel duidelijk, dat alleen ter plaatse zelve de daarvoor noodige onderzoekingen zullen kunnen geschieden en ook de meest geëigende typen voor badplaatsen e. d. zullen moeten worden vastgesteld.

Slechts kan worden aanbevolen toch, vooral naar weinig kostbare en het beschikbaar te stellen water zoo spaarzaam mogelijk verbruikende oplossingen te zoeken. De last, der Gemeente opgelegd, om een, vergeleken bij toestanden elders, buitengemeen groot deel harer bevolking, om niet van water te voorzien,—een last, die zij door middel van een betrekkelijk hoog tarief voor waterlevering

overdraagt op de betalende waterafnemers, mag niet buiten het volstrekt vereischte worden opgevoerd. Het zal daarom dengene, die met de uitbreidingswerken der watervoorziening wordt belast, als een zeer ernstig deel van zijn taak voor oogen moeten worden gesteld, dat hij zich in deze naar de zoo even gegeven aanbeveling zal hebben te gedragen.

MATERIAAL VOOR BUISLEIDING.

Bijzondere bespreking hiervan noodig.

Ik mag dit hoofdstuk niet besluiten, zonder afzonderlijk een meening te geven over het materiaal, dat voor de gevorderde nieuwe leidingen dient gekozen te worden. Immers, aan het slot van diens schrijven van 7 Maart j. l. No. 1718/13 is mij door den Voorzitter van den Gemeenteraad nadrukkelijk de vraag gesteld, of Soerabaja, als tot nu toe, van gegoten ijzeren buizen, dan wel van de zoogen. Mannesmansche — liever worde hier van stalen buizen gesproken, want de eigenlijke Mannesmansche zijn nog altijd maar tot beperkte wijdte verkrijgbaar en op verschillende wijzen gewelde, of ook geklonken stalen buizen vinden een veel algemeener toepassing dan deze bijzondere soort, — gebruik zal moeten maken.

Gegoten ijzer, of staal.

Ik heb aan deze vraag, op welke ik te voren en o.a. ook in mijn advies aan de Gemeente Batavia ter zake van de daar voorgestelde bronwaterleiding, nog geen beslist ant-

woord heb meenen te mogen geven, nog eens weder bijzondere aandacht geschonken en moge als uitkomst daarvan het volgende ten beste geven.

Voordeelen stalen buizen.

In tal van opzichten verdienen de zoogen. stalen buizen zeer beslist den voorkeur boven gegoten ijzeren, zooals om minder gewicht, — vooral van belang voor scheepsvrachten en andere transportkosten, — om minder breukrisico's en breukverliezen, om veel grootere bouwlengte — zij worden al tot 9 en zelfs 12 M. aangeboden, — om daardoor geringer aantal verbindingen en besparing van verbindingsmateriaal, om gemakkelijker verlegging, ook door eenige buigzaamheid, en om met alle deze genoemde voordeelen samenhangende, maar, vooral waar vrachten in het spel komen, veeltijds van beteekenis wordende mindere kosten.

Vergelijking van kosten.

Om ter zake van dit laatste, zoo beteekenende punt een min of meer duidelijke voorstelling te verkrijgen, konden mij dienen de aanbiedingen, Uwen Directeur van de Gem. Waterleiding tijdens diens verlof hier te lande gedaan voor de levering van een tweede hoofdleiding van gelijke wijdte als de bestaande.

Onder die aanbiedingen waren er, als vrij wel vergelijkbaar te beschouwen en allen als c.i.f. Soerabaja bedoeld, drie voor de levering van gegoten ijzeren en vier voor de levering van stalen buizen. Bij de drie eerstbedoelden werd

bedongen resp. f 1005972,—, f 1004380,— en f 1105461,—, gemiddeld f 1038600,—. Bij de vier laatstbedoelden resp. f 937129,—, f 880764,— f 1224720,— en f 943267,—, gemiddeld f 996500,— De gemiddelden loopen dus niet zoo heel belangrijk uiteen, n.l. maar f 42100,— en doen de kosten c.i.f. Soerabaja van gegoten ijzeren buizen maar ongeveer $4^1/_4$ % hooger stellen dan die van stalen buizen. Worden van bedoelde aanbiedingen de laagsten voor beide soorten, dus f 1004380,— en f 880764,— tegenover elkander gesteld, dan spreekt echter een veel hooger verschil in het voordeel van stalen buizen, n.l. ongeveer 14 %. Al mag ook het eerste hier afgeleide procentcijfer niet worden voorbijgezien, waar bij inschrijvingen allerlei toevalligheden in het spel zijn, die zich ten slotte bij beslissende aanbiedingen weder geheel anders kunnen stellen, zoo moet toch aan het laatste procentcijfer uit den aard der zaak meer gewicht worden toegekend, omdat een opdracht natuurlijk het meest waarschijnlijk den laagsten inschrijver zoude zijn toegevallen. Met beide procentcijfers en hun als hier aangeduide betrekkelijke waarde vóór zich, zou men dan misschien mogen verwachten, dat stalen buizen, te Soerabaja geleverd, ongeveer 10 % lager zullen kunnen komen dan gegoten ijzeren.

Bovengegeven vergelijking geldt uitsluitend de kosten van buizen, niet ook die van hulpstukken en afsluiters, van dichtingsmateriaal, van ter plaatse nog noodige transporten en van verleggen.

Om over verschillen in deze onderscheidene andere kosten te oordeelen, kon, voor wat beide eerstgenoemde

onderdeelen daarvan betreft, door mij een vergelijking worden gemaakt tusschen maar twee, beide in bijzonderheden den indruk van voldoende nauwkeurigheid makende aanbiedingen. Deze vergelijking leverde als uitkomst, dat voor kosten van hulpstukken, zoomede voor dichtingsmateriaal het gebruik van stalen buizen 41% voordeeliger komt dan dat van gegoten ijzeren. Voorts dat beide hierbedoelde onderdeelen, samen, bij leidingen van gegoten ijzeren buizen 27%, van stalen buizen 20% van de totaalkosten aan materialen voorstellen, zoodat, op de kosten van buizen omgerekend, het nog weer ongeveer $^1/_4 \times 41$ of nogmaals zoo wat 10% goedkooper wordt om stalen, in plaats van gegoten ijzeren buizen te gebruiken.

In hoeverre plaatselijk te maken transportkosten en kosten van verleggen nu nog in het voordeel van stalen buizen moeten gesteld worden, is betrekkelijk moeilijk te beoordeelen. Maar zeker is het dat, zij het dan al niet beteekenend, toch ook dit voordeel nog eenigermate moet medespreken. Echter, bij de hooger gemaakte vergelijking is zooveel toevalligs en voor verschillende gevallen veranderlijks, dat dit minder belangrijke punt wel voorbij mag worden gegaan. Alsdan komt men met de gebruikte gegevens derhalve tot het besluit, dat gebruik van gegoten ijzeren buizen voor Soerabaja in totaal tot ongeveer 20% hoogere kosten zal voeren dan gebruik van stalen buizen.

Vergelijking in duurzaamheid.

Tegenover dit niet onbelangrijke verschil ten nadeele van gegoten ijzeren — staat dat zij onbetwist duurzamer zijn dan stalen buisleidingen. De duurzaamheid dezer laat-

sten is in bijzondere mate afhankelijk van de deugdelijkheid en ongereptheid der geasphalteerde juteomwikkeling en van den aard des bodems, waarin de leiding verlegd is. Voor beide dezè punten verkeert men te Soerabaja in een beslist ongunstige conditie. Op een ongerepte omwikkeling mag men met de behandeling tijdens laden en lossen en met het landurig verblijf in het scheepsruim onder tropisch klimaat, zooals voor Soerabaja bestemde buizen hebben door te maken, niet rekenen. Deugdelijke nabehandeling dier omwikkeling, tot herstel van gebreken, is uiterst bezwaarlijk. Daarbij, de bodem van Soerabaja, niet alleen voor zooverre het stadsnet aangaat, maar ook over verreweg de grootste lengte der hoofdleiding, is in hooge mate vervuild en deels zilt, deels zuur. Sterke aantasting van niet volmaakt door de juteomspinning daartegen beschermde buizen staat dus te wachten. Op groote duurzaamheid van een stalen buisleiding valt daar dus niet te rekenen. De groote vraag is, compenseert het geconstateerde vermoedelijke kostenverschil van 20 %, naast nog eenige andere, minder in kosten dan wel in zekerheid en gemakken sprekende voordeelen misschien bedoeld ernstig nadeel.

Om in deze vraag tot een stellig antwoord te geraken, zou men moeten weten, hoe lang mag men in een bodem, als die van Soerabaja, veilig gaan op een gegoten ijzeren, hoe lang op een stalen buisleiding. Dit weet men niet. Wel weet men, dat gegoten ijzeren buizen in de hoofdleiding, — in het laatst aangehaalde schrijven van den Voorzitter van den Gemeenteraad is dit nog eens vermeld, — een veertiental jaren na verlegging nog volmaakt gaaf en onaangetast waren.

Aan een leiding van dat materiaal mag men dus een zeer langen levensduur toekennen, zeker niet minder dan die, welke bij berekeningen betrekkelijk aflossing van waterleidingkapitaal veeltijds gesteld wordt, d. i. van 50, 60 of nog meer jaren.

Voorts weet men nog, dat een besparing van 20 % op eenig kapitaal, tegen een rente op rente van 5 % zooals Soerabaja thans en nog wel lang na dezen voor geleend geld zal moeten vergoeden, eerst na rond 33 jaar weer tot dat kapitaal zelf zoude zijn aangegroeid, — dat dus aan een stalen buisleiding een levensduur van 33 jaar zoude moeten worden toegekend, zal zij, op den langen duur gerekend, niet kostbaarder komen dan een gegoten ijzeren buisleiding van zoo veel langeren, haast onbepaalden levensduur. Dat, ook zelfs als een uiterste zorg werd besteed aan bijwerken van de schade der jutteering, welke door verscheping en verdere behandeling noodwendig zal worden beloopen, voor een stalen buisleiding een meer dan dertigjarig bestaan ware aan te nemen, is ervaringsgewijs nog niet gebleken en wordt door bijna iedereen, die stalen buizen heeft verwerkt in ander terrein dan in niet aan vervuiling blootgestelde zandgronden, zeer ernstig betwijfeld, zooals mij uit besprekingen met verschillende autoriteiten op dit gebied hier te lande gebleken is.

Gegoten ijzeren buizen verdienen den voorkeur.

Hoewel vrij zeker, — bij de thans hoogst veranderlijke prijzen van materialen en scheepsvrachten en zeer verstoorde handelsverhoudingen, kan, wat hooger gebezigde cij-

fers ook leerden, deswege niet eens een volstrekte zekerheid worden gegeven, — stalen buisleidingen in onmiddellijke kosten, dus een 20% goedkooper zullen uitkomen dan gegoten ijzeren, wordt dezerzijds beslist tot gebruik van gegoten ijzeren buizen geadviseerd. Dat met dit laatste materiaal het bezwaar wordt ondervonden, dat een op nieuw beproeven onder hoogen druk na aankomst te Soerabaja noodzakelijk is, mag mij niet tot eenigen twijfel brengen bij dit advies. Zulks te minder omdat Soerabaja nog altijd beschikt over het voor die herbeproeving gevorderde, goed ingerichte buizenpersstation, dat bij den eersten aanleg der watervoorziening dienst deed.

Dat station aanstonds weer geheel bedrijfsklaar te maken voor de behandeling van groote hoeveelheden buizen, verdient met het oog op de spoedig ter hand te nemen uitbreidingswerken, alle aanbeveling.

IV. KOSTEN DER WERKEN.

Alleen globale raming noodig.

Bij de hoogst onzekere toestanden, waaronder wij thans verkeeren, kan het geen zin hebben te trachten, hier iets meer dan een zeer grove raming van kosten te willen geven van de uitbreidingswerken, welke aan het slot van hoofdstuk IV voor uitvoering in 1917 t/m 1919 werden genoemd.

Grondslag der raming.

Tot zulk een raming overgaande, doe ik deze, wat de verreweg meest kostende deelen dier werken, — de leidingen betreft, — echter steunen op een redelijk betrouwbaren grondslag, n.l. op in het begin dezes jaars door den Directeur der Gem. Waterleidingen, ontvangen zijnerzijds aan mij overge-

dragen, volstrekt ernstige, zij het nog niet geheel bindende aanbiedingen voor de levering van een tweede hoofdleiding en neem ik daarnevens zoo goed mogelijk in aanmerking, dat de prijzen van materialen in Indië geweldig hoog staan en ook de arbeidsloonen zeer zeker zullen zijn gestegen. Zoodoende bestaat er m. i. groote kans, dat aan het totaal dier raming toch genoegzame beteekenis mag worden toegekend, om zich daarop met eenige gerustheid te kunnen verlaten. Deze raming stelt zich dan als volgt:

ONDERDEEL *a*.

Raming der onderdeelen.

1°.	Voor omvangen van de bronnen Klampok, Kesambi, Boelak-loejoeng, Djambangan en Koeroengan, het in de betrekkelijke begrooting van den Directeur der Gem. Waterleiding van 25 November 1913 daarvoor gestelde bedrag van f 29535,65, plus 25% voor wijzigingen en meerdere kosten van materialen en arbeidsloonen, afgerond . . .	f 37000,—
2°.	Voor omvangen van Bron Binangoen . .	„ 15000,—
3°.	Voor de leidingen van eerstgenoemde bronnen naar Tamanan, tot een gewicht aan gegoten ijzeren buizen van 75 ton, ad f 200,— per ton	„ 15000,—
4°.	Voor de leiding van Binangoen naar Tamanan, tot een gewicht aan gegoten ijzeren buizen van 60 ton, ad f 200,— per ton. .	„ 12000,—
	Totaal	f 79000,—

ONDERDEEL *b.*

1°.	Voor bijbouwen van een tweede ontlastreservoir te Tamanan rond 150% van de kosten ad f 9573,— van het bestaande	f	15000,—
2°.	Voor aldaar noodige nieuwe leidingverbindingen en voor eenige wijzigingen aan het bestaande ontlastreservoir globaal	„	2000,—
	Totaal	f	17000,—

ONDERDEEL *c.*

1°.	Voor verdubbelen van de hoofdleiding tusschen afsluiter X en hoogreservoir, tot een gewicht aan gegoten ijzeren buizen van 5800 ton, ad f 185,— per ton . .	f	1073000,—
2°.	Voor verbindingsleidingen en andere bijkomende werken nog globaal	„	27000,—
	Totaal	f	1100000,—

ONDERDEEL *d.*

	Nieuwe overgang bij stuwdam Goenoengsari, met daarbij noodige onteigeningen tusschen Siwallan en stuwdam.		
	Totaal	f	5000,—

ONDERDEEL *e.*

	Voor het bijbouwen van een tweede hoogreservoir, ter inhoud van 12300 M³., rond 250 % van de kosten ad f 119827,— van het bestaande hoogreservoir van 6200 M³.		
	Totaal	f	300000,—

ONDERDEEL *f*.

1°. Voor de transportleiding van hoogreservoir tot Griseeschen weg van 600 m.M., tot een gewicht aan gegoten ijzeren buizen van 1670 ton, ad f 170,— per ton. . . . f 283900,—

2°. Voor deze leiding noodige onteigeningen, nieuwe wegen en bijzondere werken (mede in afronding) . . . . . „ 26100,—

Totaal. f 310000,—

ONDERDEEL *g*.

Voor bijleggen van andere leidingen in het noordelijk deel van het stadsnet, tot een gewicht aan gegoten ijzeren buizen van 405 ton ad f 175,— per ton (afgerond).

Totaal f 71000,—

ONDERDEEL *h*.

Voor het bijleggen aldaar in het stadsnet van leidingen tot een gewicht aan gegoten ijzeren buizen van 1200 ton ad f 180.— per ton.

Totaal f 216000,—

ONDERDEEL *i*.

1°. Voor het maken van een overleiding langs de nieuwe viaduct over de Soerabajarivier nabij de halte van de Madoera Stoomtram f 5000,—

2°. Voor het maken van een syphon (c. q.

Transporteere f 5000,—

Transport f 5000,—

overleiding) over de Soerabajarivier bij het Marine-établissement (uitstelbaar) p. m.

Totaal f 5000,—

ONDERDEEL *k.*

Voor vervangen en bijstellen van 187 hydranten, met alle daarvoor te maken nieuwe aftapleidingen, ad globaal f 150,— per hydrant f 28050,—, of afgerond.

f 28000,—

ONDERDEEL *l.*

Voor het bouwen van 82 openbare badplaatsen met latrines, elk met 10 standen (eventueel een minder aantal met meer standen) totaal 820 standen ad f 100,— per stand

Totaal f 82000,—

ONDERDEEL *m.*

Voor openbare waschplaatsen en andere voorzieningen aan het stadsnet globaal en mede ter afronding nog Totaal f 37000,—

Totaal kosten.

Al de zoo gevondene totalen samenstellende, verkrijgt men als de kosten van de in 1917 t/m 1919 tot stand te brengen uitbreidingswerken in totaal generaal f 2,250,000,—

Deze raming, welke om haar niet te verhelpen zeer globaal karakter wel niet afzonderlijk rekening behoefde te houden met kosten van uitvoerend personeel e. d., kan bij spoedig gunstige wijziging der wereldomstandigheden al gauw een kwart millioen te hoog—, bij bestendiging der huidige verwikkelingen echter ook even goed nog een kwart millioen te laag blijken. Soerabaja zal m. i. dus goed doen te stellen, dat het over 1917 t/m 1919 *twee tot twee en een half millioen gulden* aan uitbreiding der werken zijner watervoorziening zal moeten besteden. Wordt in een aan te gane leening op laatstgenoemd bedrag gerekend, dan zullen, menschelijkerwijze gesproken, teleurstellingen worden uitgesloten en zullen voor een eventueel restant wel andere nuttige bestemmingen zijn aan te wijzen.

Leenen daarvoor volkomen te verdedigen.

Ik mag het wel onnoodig achten, om in beschouwingen te treden ter aantooning, dat Soerabaja voor hare watervoorziening een bedrag, als evenbedoeld, met volkomen gerustheid mag opnemen. De groote netto inkomsten, welke die Gemeente, het voor de overgenomen werken aan het Gouvernement verschuldigde betalende, thans reeds uit die watervoorziening trekt en welke inkomsten, na de hier bedoelde uitbreiding nog onbepaald ruimer zullen gaan vloeien, zijn hier, dunkt mij, een voor ieder volstrekt overtuigend argument.

VII. WIJZE VAN UITVOERING.

Het te verrichten werk is omvangrijk.

Thans nog eenige woorden omtrent de wijze, waarop Soerabaja de noodige uitbreidingswerken tot uitvoering zal kunnen brengen.

Voor een omvanging en afleiding van het vijftal kleinere, hooger genoemde bronnen en voor een verdubbeling der hoofdleiding werden door den Chef der Gem. Waterleiding reeds ontwerpen voorgebracht. Het zal echter wel duidelijk zijn, zoo door wat deswege reeds van andere zijde werd opgemerkt, als om wat in deze nota voorkomt, dat, hoe verdienstelijk in het algemeen ook bewerkt, die ontwerpen nog niet den noodigen, geheel zekeren grondslag aanbieden, om aanstonds een begin te kunnen maken met de uitvoering van wat noodig is. Daarnaast moet voor de andere noodige werken aan ontwerpen nog de eerste hand worden gelegd. Een zeer omvangrijke hoeveelheid, deels dus ook nog geheel te beginnen projectwerk moet nog worden opgezet en, naar gelang daarmede tot eindontwerpen wordt gekomen, zullen deze dan ten uitvoer moeten worden gebracht.

Het is daarom niet te vereenigen met de exploitatie.

Dit alles stelt een taak voor, m. i. slecht vereenigbaar met die der exploitatie van de watervoorziening Aan deze laatste alleen zal de tegenwoordige Directeur der Gem. Waterleiding meer en meer zijn handen vol krijgen. Waar

hij, hoe bijzonder verdienstelijk ook, toch voor wat hier gevorderd wordt niet de onmisbaar te stellen deugdelijke geschooldheid ten volle bezit, ware het daarom zaak, het ontwerpen en uitvoeren der uitbreidingswerken zoo ver mogelijk los te maken van den dienst der exploitatie en zelfstandig in handen te geven van een bekwaam en ervaren Ingenieur met geheel eigen personeel, welke Ingenieur en welk personeel daartoe in tijdelijken dienst der Gemeente zouden zijn te nemen.

Een ervaren Ingenieur met afzonderlijk personeel zijn gevorderd.

Tot dezen maatregel worde dus besloten en wel zoo spoedig mogelijk, omdat inderdaad de uitbreidingswerken, zoo te zeggen, geen oogenblik meer uitstel gedoogen, zal Soerabaja, trots de kleine uitbreiding van vermogen, welke de watervoorziening door de in uitvoering zijnde pompinstallatie bij wijze van tijdelijke tegemoetkoming aan watergebrek ondergaat, niet opnieuw, en meer nog dan thans, in groote ongelegenheid geraken.

Hulp bij aanschaffing van materiaal

Een punt, dat zeer ernstige beschouwing verdient, moge hierbij nog worden aangevoerd, n l. welke weg de meest aangewezene mag heeten, om de voor de werken vereischte betrekkelijk groote hoeveelheid buizen en andere van buiten Indië te betrekken materialen ter beschikking te krijgen.

Tijdens de aanwezigheid hier te lande van den Directeur der Gem. Waterleiding stond het mij voor, dat ik zelf mis-

schien Soerabaja daarbij van dienst zoude kunnen zijn, — voor de Gemeente de contracteering van leveringen zoude kunnen afsluiten, voor het doen houden van toezicht op aanmaak, voor keuring en voor afscheep mijn bemiddeling zoude kunnen verleenen. Echter, na rijper beraad en nu, beter dan toen, overziende hoeveel wel aan materiaal noodig is en welke omvangrijke bemoeiingen hier te lande daaruit zullen voortvloeien, meen ik mij voor deze taak niet beschikbaar te mogen stellen. Bij de reeds op mij rustende verplichtingen zoude daarmede toch stellig een te zware wissel op mijn verblijvenden tijd en werkkracht getrokken worden, ten nadeele van de wijze, waarop Soerabaja door mij gediend zoude zijn.

Nieuw opgericht „Voorlichtings-Bureau" daarvoor aan te bevelen.

Nog overwegende, waar dan de hier bedoelde belangrijke taak in goede handen zoude zijn, kwam mij ter hand de zeker ook Soerabaja bekend geworden en dus misschien ten overvloede als bijlage B. hierbijgaande circulaire van het hier ter stede opgerichte „Voorlichtingsbureau voor „Gewesten, Gemeenten en Ondernemingen in Nederlandsch-„Indie." De doeleinden, waarop dit Bureau zich richt, de grondslagen, welke het voor zijn organisatie heeft aangenomen en de namen der oprichters en voorloopige leiders zijn m. i. een waarborg, dat hier Soerabaja zal kunnen vinden, wat het behoeft,—een volstrekt vertrouwbare, niet te kostbaar werkende tusschenkomst tusschen zich zelf en

leveranciers, welke de Gemeente zullen bedienen. Waar het de bedoeling van gezegd Bureau is, zich te doen bijstaan door volstrekt zaakkundigen in elke richting, waarin zijn diensten gevraagd zullen worden, en als hoedanig het eventueel ook ter goeder naam bekende technische bureau's met opdrachten zal belasten, treedt de vraag, of de leiders zelf in de zaken, waarin van de diensten van het Bureau zal worden gebruik gemaakt, een volstrekt voldoende persoonlijke ervaring hebben, min of meer op den achtergrond, maar gaat het hier vooral om vertrouwen in de opperste leiding.

Als gezegd, overtuigd dat deze laatste bij dit Bureau in goede, ervaren handen is, meen ik in overweging te moeten geven, dat Soerabaja zijne voor de uitbreidingswerken der watervoorziening in Nederland te behartigen en hier bedoelde belangen zal opdragen aan genoemd Bureau. Voor zooverre dit laatste overleg met mij van nut mocht achten, verklaar ik mij gaarne, desgevraagd, daartoe bereid.

Tot niets bindende inleiding voor die hulp verschaft.

In het vertrouwen, dat de Gemeente bovenstaand voorstel zal willen volgen en om te bevorderen, dat het door mij aanbevolen Bureau zijn taak min of meer voorbereid zal kunnen aanvatten, aanstonds nadat een opdracht daartoe mocht worden ontvangen, heb ik de aanbiedingen, welke voor de levering van een tweede hoofdleiding waren gedaan, nadat zij mij voor zooveel noodig gediend

hadden, bij voorbaat in handen van dat Bureau gesteld, ter voorloopige bestudeering van daarin liggende aanwijzingen van gegadigden, prijzen, vrachtberekeningen e.d.

Ik heb echter uitdrukkelijk doen weten, dat dit geschiedt zonder ook maar eenige verbintenis voor Soerabaja en dat, uit wat het Bureau voorloopig wil nagaan en onderzoeken, ook geen zijnerzijdsche vordering van eenige vergoeding, welke ook, zal kunnen voortvloeien. De Gemeente blijft dus volstrekt vrij, om in dezen nog een anderen weg te gaan, dan de door mij aanbevolene, zoo zulks beter mocht voorkomen.

VIII. SLOTOPMERKINGEN.

Samenvatting.

Ten slotte nu nog eens overziende, wat in deze nota werd aangevoerd en voorgesteld, laat zich dit in het volgende samenvatten.

1o. Soerabaja staat voor de noodzakelijkheid, om de werken zijner watervoorziening dadelijk zeer belangrijk uit te breiden en wel zoodanig, dat dezer vermogen, thans niet meer dan 11750, rond 12000 M³. per etmaal nog vóór 1920 worde opgevoerd tot 17889 of rond 18000 M³. per etmaal en dus met 50 % vergroot.

2o. Van af 1920 zal die uitbreiding dan nog geleidelijk voortgang moeten vinden en wel zoodanig, dat het vermogen der watervoorziening regelmatig worde opgevoerd, om met 1930 tot 24222 of rond 24000 M³. per etmaal te zijn gekomen, d.i. tot het dubbele van thans.

3o. Voor die dadelijk noodige en ook voor de tot 1930 volgende uitbreiding van vermogen mag nog gerekend worden, water te kunnen ontleenen aan bronnen onder Kasri. Een tijdig ten nauwgezet onderzoek is noodig, om vast te doen stellen, hoe voor lateren tijd een te verwachten grootere waterbehoefte zal kunnen worden bevredigd.

4°. Voor de onder 1 bedoelde, aanstonds noodige uitbreiding zijn, in verband met die, welke naar 2 dan nog zal moeten volgen, ten spoedigste ter hand te nemen en vóór 1920 te voltooien de verschillende werken op blz. 132 onder a t/m m genoemd.

5°. Voor die werken zal moeten gerekend worden op een uitgave van rond twee en een kwart millioen gulden. Maar dit bedrag staat door de tijdsomstandigheden ongenoegzaam vast, zoodat het even goed een kwart millioen hooger als lager zoude kunnen uitvallen. Het verdient daarom aanbeveling, om bij een leening, ter voorziening daarin, op een bedrag van 2 $^1/_2$ millioen te rekenen.

6°. Aanstonds uitvoerbare ontwerpen zijn nog voor geen der dadelijk noodige werken voorhanden en moeten voor de meesten hunner nog geheel nieuw ter hand komen. Daarvoor en voor de uitvoering der noodige werken is een ervaren Ingenieur als leider en een uitgebreid personeel noodig. Dit behoort met den meesten spoed in tijdelijken dienst te worden genomen en dan aanstonds aan den arbeid gesteld, zal het zijn taak vóór 1920 kunnen voltooien.

7°. Voor contracteering, toezicht op aanmaak, keuring e. d. van voor de noodige werken gevorderd materiaal, be-

hoeft Soerabaja bemiddeling van volstrekt vertrouwbare deskundige zijde in Nederland. Het „Voorlichtingsbureau van „Gewesten, Gemeenten en Ondernemingen in Nederlandsch-Indie" valt daarvoor aan te bevelen.

8o. De werken voor de verdere uitbreiding, onder 2o bedoeld, zijn van weinig omvangrijken aard, kunnen daarom geheel tot de taak van het Waterleidingbeheer gerekend worden en zullen geen groote uitgaven in eens vorderen, zoodat daarvoor niet geleend zal behoeven te worden, maar de middelen gemakkelijk zullen zijn af te zonderen uit de inkomsten van het waterleidingbedrijf. Hun volgorde van uitvoering is vast te stellen aan de hand van het daaromtrent in deze nota opgemerkte, onder in-achtneming van de verdere ontwikkeling, welke de waterbehoefte verkrijgen zal.

Besluit.

Met deze samentrekking meen ik de Gemeente Soerabaja nog eens, kort en welomlijnd, te hebben aangewezen, wat haar naar mijn oordeel voor hare watervoorziening te doen staat, — welke beslissingen haar Bestuur te nemen heeft. Mijn advies strekke dus tot handelen in dien zin.

Ik acht mij daarmede aan het einde van de op mij genomen taak, om den Gemeenteraad ter zake van voorlichting te dienen en moge besluiten met den wensch, welke mij door de overtuiging van de dringende noodzakelijkheid daarvan wordt ingegeven, dat de door mij gewezen weg snel en beslist zal worden ingeslagen.

's GRAVENHAGE, 22 September 1916.

C. W. WEYS.

BIJLAGE A.

Bij Nota over uitbreiding der werken voor de drinkwatervoorziening van Soerabaja.

Extract uit een advies over de drinkwatervoorziening van Batavia van 16 September 1914.

Hoeveelheden water per hoofd per dag.

Het derde punt, dat behandeld dient te worden in verband met de toepassing van het hoofdbeginsel, wat ons nog altijd bezig houdt, is de per hoofd en per dag benoodigde waterhoeveelheid.

Meeningsverschil ten dezen.

Het is mij bekend, dat met dit punt het terrein wordt betreden, waarop voor Batavia's watervoorziening van zeer ernstig meeningsverschil gebleken is. Van een meeningsverschil met aan de eene zijde de denkbeelden van den Heer Janssen van Raay, als samensteller van het voorontwerp der watervoorziening, — aan de andere zijde die van Dr. W. J. van Gorkom, als medelid van Uwen Raad.

Inzicht Janssen van Raay.

De eerste heeft voorgesteld, aan te nemen een waterbehoefte per hoofd en per dag:

voor europeanen van 150 L.
„ inlanders en vreemde oosterlingen van 50 „
„ chineezen en japaneezen 100 „

Inzicht Dr. van Gorkom.

De tweede wil de waterbehoefte belangrijk hooger zien gesteld en verlangt dat, voor alle inwoners van Batavia dooreen, op ten minste 150 L. per hoofd per dag zal worden gerekend.

Inzicht adviseur.

In dit meeningsverschil dat, vooral voor wat betreft de inlanders, als zooveel talrijker dan de chineezen en japaneezen, van overwegenden invloed is voor het totaal vermogen der watervoorziening, stel ik mij stellig aan de zijde van den Heer Janssen van Raay,—zoo beslist zelfs, dat ik nog eerder geneigd zoude zijn, in overweging te geven de eischen van waterbehoefte lager te stellen, dan hij deed, dan eenige toenadering te zoeken tot de inzichten van Dr. van Gorkom.

Dit mijn standpunt,—laat ik zulks ter voorkoming van misvatting allereerst opmerken,—wordt geenszins beïnvloed door den wensch, om de grondslagen van waterbehoefte te verdedigen, indertijd voor de watervoorziening van Soerabaja aangenomen. Immers zoodanigen wensch behoef ik niet te gevoelen, waar bedoelde grondslagen toenmaals volle instemming mochten vinden bij allen, die ter zake geraadpleegd zijn geworden of tot eene beslissing hebben medegewerkt. Om het te verklaren, moge ik het volgende aanvoeren.

Uitkomsten van Soerabaja van meer gewicht dan cijfers van elders.

Noch cijfers over waterverbruik elders, zooals er Uwen Raad al vele zijn voorgelegd, noch ook inzichten omtrent waterbehoefte, verkondigd door ten dezen als autoriteiten aangemerkte, maar aan toestanden in onze koloniën volstrekt vreemde personen, zooals er Uwen Raad ook al meerdere zijn voorgehouden, kunnen, dunkt mij, eenige overwegende waarde hebben tegenover het door den Heer Janssen van Raay, naar aanleiding van het rapport der Gezondheidscommissie ten Uwent dd. 2 April j. l. No. 135 en het schrijven van Dr. Terburgh van den 30sten dierzelfde maand, in zijn nota's van 25 en 30 Mei, zoo helder in het licht gestelde, in Uwe onmiddellijke nabijheid sprekende feit, dat de watervoorziening van Soerabaja hygiënisch, zoo al geen volmaakt, dan toch een zeer belangrijk succes is geweest, met name nadat uitbreiding werd gegeven aan het aantal openbare hydranten.

Dit gewichtige feit mag de overtuiging geven, dat voor Batavia, met een watervoorziening, naar het in beoordeeling zijnde voorontwerp, op een beteekenend ruimeren grondslag van waterbehoefte ontworpen dan die van Soerabaja, meer nog en beter bereikt zal worden, dan de reeds gelukkige uitkomst, waarop voor laatstgenoemde plaats valt te wijzen,

Meer nog en beter. Dit zal, na kennisneming van hooger bedoelde nota's van den Heer Janssen van Raaij, ook Dr. van Gorkom wel moeten toegeven. Maar, wordt dan op die wijze het volmaakte genoegzaam benaderd?

De hygiënist overvraagt.

Ziedaar de vraag, welke die Geneesheer, als volijverig Raadslid en als warm, ja vurig strijder voor de verbetering van toestanden op hygiënisch gebied in Indië, waarschijnlijk ontkennend zal blijven beantwoorden. Immers, uit zijn beschouwingen ter zake moet men wel besluiten, dat hij die benadering wil tot zoover mogelijke grenzen, ja tot het ideale toe.

In een dergelijk verlangen nu kan, — en hier herhaalt zich slechts, wat men zoo vaak ziet gebeuren — de hygiënist door den Ingenieur niet gevolgd worden. Waarom niet? Omdat de laatste, die krachtens zijn maatschappelijke taak, meer dan de hygiënist, de uitvoerbaarheid van denkbeelden aan kosten heeft te toetsen, te zeer weet, — en de Heer Janssen van Raay drukte dit in zijn nota van 25 Mei j. l. uit in een den wiskundig onderlegden zoo juist, zoo helder en zoo veelzeggend beeld, — dat van een kromme en zijn a-sijmptoot, — hoe het te zeer willen benaderen van eenig ideaal tot een kostenverhooging voert, ten eenenmale onevenredig aan meerder bereikbaar nut, m. a. w. tot schromelijk geldverdoen.

De Ingenieur vraagt genoeg.

Ik meen het dan ook buiten eenigen twijfel gelukkig te mogen noemen, dat de samensteller van het in advies zijnde voorontwerp zich bij de daarin door hem aangenomen eenheden van waterbehoefte heeft gehouden aan wat de ontwikkeling der waterbehoefte te Soerabaja te leeren heeft

gegeven, — dat hij zich niet heeft laten leiden door allerlei cijfers en uitspraken, welke, zonder een uitgebreide en nauwgezette, vergelijkende studie van omstandigheden, waaronder zij geboren zijn of ten beste werden gegeven, eer tot bedenkelijke voorstellingen kunnen leiden dan van waarde mogen heeten en welke Dr. van Gorkom dan ook voeren tot ver over de grenzen van het hier noodige.

Aan de hand van bedoelde, ten dezen op practisch terrein blijvende leering heeft de Heer Janssen van Raay zeer ten rechte geoordeeld, dat voor Batavia aanstonds een ruimere watervoorziening dient te worden aangelegd, dan die, welke een vijftiental jaren geleden voor Soerabaja werd ontworpen. Maar hij heeft ook, — en zeker niet minder ten rechte—, het onnoodig geacht met die meerdere ruimte zooveel verder te gaan, dat gegronde twijfel zoude kunnen rijzen of wel binnen eenigszins afzienbaren tijd de gemiddelde waterhoefte van den inlander tot de door hem gestelde hoogte zoude kunnen aangroeien.

Over de mogelijkheid van dien twijfel hier nog een enkel woord, ter toelichting tevens, waarom ik, zooals hooger reeds opgemerkt, geneigd zoude zijn, eerder nog iets af te dingen op het eenheidscijfer van waterbehoefte voor inlanders, zooals het voorontwerp dit stelt, dan verhooging daarvan aan te bevelen.

Huisverstrekking aan inlanders niet mogelijk.

Dat ooit den doorsnede-inlander het water aan huis zoude kunnen geleverd worden, acht ik om geldelijke overwegingen ondenkbaar. — In dienstleidingen, huisleidingen

en meters, ook al bleken de denkbeelden van Dr. Terburgh voor deze laatsten tot eene practische oplossing te voeren, zou dan een kapitaal moeten worden gestoken, misschien grooter dan de geheele kapitaalswaarde van de inlandsche woningen zelf, — in elk geval zóó groot, dat van een zich finantieel dekkende exploitatie van het waterleidingbedrijf, ook bij zwaarste belasting van de betalende verbruikers, geen sprake meer zou kunnen worden, en dit laatste te minder, omdat met de zoo overtalrijke huisaansluitingen ook een buitengewone uitbreiding van toezichtskosten gepaard zoude gaan. Men moet dus wel aannemen, dat de gemiddelde inlander zijn drink- en huishoudwater aan openbare hydranten moet ontleenen, welke laatsten, — dit is finantieel nog wel op te lossen, — zoo talrijk behooren te zijn, dat zij het water goed en gemakkelijk onder ieders bereik brengen.

Waterbehoefte inlanders.

Daarmede is dan echter beslist, dat het baden door den inlander, algemeen genomen, buitenshuis, dus in gemeenschappelijke, daarvoor geschikte inrichtingen zal moeten geschieden, gelijk ook het wasschen en reinigen van kleeding, enz. en dat de waterbehoefte der inlanders zich dus verdeelt over twee hoofden als:

1e. wat hij aan huis noodig heeft voor drink- en huishoudwater;

2e. wat gevorderd wordt voor de openbare bad- en wasch-plaatsen.

Aan te nemen, dat de sub 1 bedoelde hoeveelheid per hoofd en per dag grooter zoude kunnen zijn, dan wat

daarvoor in Europa gesteld wordt, d.i. ongeveer 20 Liter, gaat zeker bezwaarlijk. Want daar toch wordt met water gespoeld, geschrobd en geplast op een wijze, die volstrekt niet kan worden aanbevolen, laat staan opgedrongen aan den inlander, met zijn zoo eenvoudige, onbevloerde, haast geen permanent materiaal kennende woningen, met zijn naar europeesche begrippen zoo hoogst schamel huisraad, servies en zoo meer, waardoor hij anders is en, trots welken dwang dan ook, die men hem aan zoude willen doen, anders blijven zal in zijn waterbehoeften dan de Europeanen.

Voor drink- en huishoudwater dus zeker zeer ruim, 20 liter aanhoudende, blijft van de 50 L. per dag en per hoofd, in het voorontwerp Janssen van Raay gesteld, dan nog altijd 30 Liter over voor baden en wasschen. Ook deze hoeveelheid mag zeer ruim worden genoemd, daar ze in behoorlijk ingerichte, algemeene bad- en waschinrichtingen strekken kan tot per dag per hoofd een dubbel stort- of sirambad en dan nog zeker 5 Liter water voor wasschen overlaat, wat in gemeenschappelijke waschinrichtingen, voor inlanders met hun weinige kleeding, ook zeer ruim mag heeten.

Nog eenige cijfers.

In elken zin is dus de gestelde 30 L. per hoofd en per dag voor den inlander ruim; streng gerekend, te ruim misschien. Ik wil dit laatste echter verder voorbijgaan en alleen nog, voor 't geval men tegenover de door Dr. van Gorkom genoemde cijfers ook cijfers mocht willen, nog even aanstippen, op welken grondslag van waterbehoefte

men in den laatsten tijd in Nederland groepwaterleidingen ziet ontwerpen, — Waterleidingen, die, wat hun karakter betreft, meer dan die van steden, vergelijkbaar zijn met die, in onze zoo ruim gebouwde en groote oppervlakten beslaande inlandsche hoofdplaatsen.

Als een eerste voorbeeld neem ik daarvoor dan het voorontwerp eener waterleiding in het Noord-westelijk deel van Noord-Brabant van den Civiel-Ingenieur D. Drost, iemand, die reeds meer dan 25 jaren op waterleidingsgebied werkzaam is, o.m. gedurende vele jaren als Onder-Directeur der Gemeentewaterleidingen van Amsterdam, en die dus wel met de eischen, waaraan voldaan moet worden, vertrouwd zal mogen heeten.

Uit diens nota van toelichting dd. April 1911 tot bedoeld ontwerp blijkt het volgende:

De watervoorziening is ontworpen voor een groep van 25 aanliggende Gemeenten met een inwonertal, gesteld voor 1914 op 124276, met een aanwas tot 188000 in 1950.

Van die inwoners wordt geacht, dat waterverbruikers zullen worden:

in 1914 (begin exploitatie)	25 %
„ 1925	56 %
„ 1940	65 %
„ 1950	70 %

terwijl voor die verbruikers het gemiddeld verbruik per hoofd en per dag wordt aangenomen:

in 1914 op	20 L.
„ 1915 „	23 „
„ 1916 „	25 „

in 1917 op 27 L.
„ de volgende 13 jaren elk jaar 1 L. meer, dus
„ 1930 40 „
„ de dan volgende 20 jaren elk jaar nog $^1/_2$ L. meer, dus in 1950 komende tot het maximum van 50 „

Op dit laatste cijfer denkt men hier dus eerst na 36 jaar exploitatie te kunnen komen voor 70% der totale bevolking, wat neerkomt op 35 L. per hoofd voor de geheele bevolking.

Als een tweede voorbeeld wijs ik op een ontwerp van Augustus 1913 voor een groepwatervoorziening voor de geheele Provincie Groningen, uitgenomen de reeds een drinkwaterleiding bezittende gemeenten Groningen, Haren en Winschoten, van den Ingenieur bij het Rijksbureau van Drinkwatervoorziening, den Kapitein der Genie J. Kooper, welk ontwerp, naar het oordeel van meerdere zeer bevoegden, een model moet worden genoemd. Uit dat ontwerp blijkt het volgende.

De watervoorziening zal strekken voor een bevolking, welke 236011 zielen bedroeg in 1910 en geacht wordt te zullen aangroeien tot 306845 in 1945.

De ontwerper stelt het gemiddelde verbruik per dag en per hoofd, na een dertigjarige exploitatie met 40 L. stellig niet te laag aangeslagen, in aanmerking genomen, dat in plaatsen als Voorburg, Leiden, Delft, Roermond, Werkendam en Zutphen ongeveer evenveel of minder wordt verbruikt, dat aldaar het water in hoofdzaak *niet over watermeters* *) wordt geleverd en eindelijk dat althans in Delft en Leiden

*) De cursiveering is van mij.

de waterleiding reeds geruimen tijd bestaat, n. l. onderscheidenlijk van de jaren 1888 en 1878." Hij stelt echter het maximum-dagverbruik op den heetsten dag des jaars nog 50% hooger, n. l. op 60 L„ maar daarbij dat dit verbruikscijfer voor het geheele inwonertal eerst in 1945 zal worden bereikt.

Stelt men tegenover deze twee voorbeelden het cijfer, dat in het plan Janssen van Raay wordt aangenomen, als bereikt te zullen worden niet voor zeker procent, maar voor geheel de inlandsche bevolking reeds 15 jaar na het begin der werkzaamheden van aanleg, of omstreeks 10 jaar na 't begin der exploitatie, — bedenkt men dan, dat in genoemde ontwerpen voor groepwaterleidingen naast de gebruikers, met tot 50 L. en 60 L. maximum eindbehoefte, geen anderen van een grootere waterbehoefte staan, terwijl in het voorontwerp Janssen van Raay voor andere categorieën van verbruikers, tot een zeer noemenswaardig procent van de geheele bevolking, op behoeften van 100 en 180 L. gerekend wordt, dan zal men moeten erkennen, dat de waterbehoefte, die in het in beoordeeling zijnde voorontwerp is aangenomen verre en verre die, voor groepwaterleidingen in Nederland gesteld, overtreft.

Conclusie ter zake van de eenheidscijfers.

Als echter hooger gezegd, — ik hecht voor het punt, hier in behandeling, niet heel veel aan cijfers van elders, — ik, voor mij, heb als de Heer Janssen van Raay genoeg aan het voorbeeld, de ervaring, welke in onze eigen Koloniën Soerabaja voor oogen stelt. Maar voor wie cijfers mocht

verlangen, schreef ik de bovengegevene neer. alleen ten bewijze, dat er ook zijn van eene andere soort dan die, waarmede in Uwen Raad en in de Bataviasche Gezondheidscommissie wordt opgetreden. Meer beteekenis wil ik dan ook niet gehecht zien aan die cijfers, waartegen ten rechte ware aaa te voeren, dat ze ander klimaat, andere levensomstandigheden dan die van Java gelden.

Dat iets dergelijks echter ook is aan te voeren tegen cijfers, als b. v. die van Britsch-Indië, alleen al omdat het daar zoo veel warmer, zoo veel langer regenloos kan zijn dan te Batavia, alsook omdat het daar veeltijds niet om verbruikswater alleen, maar ook om spoelwater gaat, mag nog wel eens worden aangestipt. Men weet dan ook, welke beteekenis het indertijd voor Semarang in het geding gebrachte middencijfer van 100 L. voor 56 Britsch-Indische waterleidingen heeft.

Zooals uit het bovenstaande gebleken is, kan ik mij, behoudens de overweging, dat misschien voor de inlanders wat aan den ruimen kant is gegaan, — een overweging, welke ik echter verder niet zal laten wegen dan alleen, om de in het voorontwerp voor 1929 aangenomen verbruikscijfers per hoofd en per dag ook voor 1935 te mogen aanhouden, — geheel vereenigen met de eenheden van waterbehoefte, in het voorontwerp aangenomen.

Nota: De overige bijlagen liggen voor de leden ter Gemeente-Secretarie ter inzage.