

Br. in fol. 32
(6473)



WATERLEIDING TE APELDOORN.

VOLLEDIG TECHNISCH ONTWERP,

volgens Art. 6 der Concessievoorwaarden.



LIJSTJE VAN DRUKFOUTEN.

Op bladz. 3 is aangegeven voor:

Ammoniak	—	$\left. \begin{array}{l} \text{in de kolom} \\ \text{N. Amstelsche} \\ \text{Bronwaterleiding.} \end{array} \right\}$	0
Salpeterzuur	—		dit moet zijn: 0
Salpeterig zuur	—		0

- Op bladz. 5. 25^e regel van boven, staat 2,50 M., dit moet zijn 250 M.
- » » » 20^e » » onderen, te lezen tusschen de woorden „zijnde” en „gegoten” het woord: „ronde”.
- » » 8 2^e » » boven, te lezen tusschen de woorden „als” en „S 4^a” het woordje: „de”.
- » » » 33^e » » onderen, voor het slotwoordje „is” te lezen „was”.
- » » 40 11^e » » onderen, voor het woord „inhond” te lezen „inhoud”.
- » » 43 6^e » » boven, voor het woord „machinekamer” te lezen „machinekamer.”
-

WATERLEIDING TE APELDOORN.

Volledig technisch ontwerp.
volgens art. 6 der Concessievoorwaarden.

INHOUD.

I. ALGEMEENE OMSCHRIJVING.

II. TEEKENINGEN.

Blad. No. 1.	Algemeene Situatie	Schaal 1 à 25000.
» 2.	Grondboringen	» 1 » 100.
	Lengteprofiel der drukbuisleiding,	Hoogte » 1 » 200.
		Lengte » 1 » 5000.
» 3.	Prise d' eau en Pompstation	Schaal der doorsneden 1 » 200.
		» » situatie 1 » 500.
» 4.	Machine- en Ketelgebouw met schoorsteen,	Schaal 1 » 100.
» 5.	Hoogreservoir	» 1 » 100.
	met Situatie.	» 1 » 1000.
» 6 ^a .	Buizennet, Noordelijke helft	» 1 » 2500.
» 6 ^b .	Buizennet, Zuidelijke helft	» 1 » 2500.

ALGEMEENE OMSCHRIJVING.

INHOUD.

A.	Grondslagen	Bladz. 1.
B.	Voorbereidende Werkzaamheden	» 2.
C.	Prise d' eau	» 4.
D.	Pompwerken	} Beschrijving van het Ontwerp.
E.	Hoogreservoir	
F.	Drukbusleiding	
G.	Buizennet	
H.	Electrische Geleidingen	
		» 13.

ALGEMEENE OMSCHRIJVING.

A. GRONDSLAGEN VAN HET ONTWERP.

Voor de grondslagen van het ontwerp kan ik verwijzen naar den inhoud mijner missive dato 8 Juli 1890 gericht tot de Heeren Th. A. van den Broek en G. W. van Barneveld Kooy Jr. te Amsterdam, thans concessionarissen voor den aanleg en de exploitatie eener drinkwaterleiding binnen Uwe gemeente.

Van deze missive welke is geschreven naar aanleiding van de artikelen van den Heer C. M. Gardenier, in de Apeldoornsche courant, hebben genoemde heeren destijds afschrift aan het Gemeentebestuur gezonden. Ik citeer daaruit de volgende regelen:

»De bevolking van Apeldoorn voor watervoorziening in aanmerking komende, bedraagt volgens door mij ingewonnen inlichtingen tusschen 8000—9000 zielen; daar »de Gemeente sterk vooruitgaande is, behoort een projekt voor eene waterleiding ge- »baseerd te zijn op een zielental van 10.000 tot 15.000 inwoners. Het minimum verbruik

»per dag en per hoofd waarop bij den aanleg van waterverzorging van steden hier te lande wordt gerekend, bedraagt 60 Liter, gevende derhalve een minimum hoeveelheid, »waarop voor Apeldoorn is te rekenen, van 600 M³ tot 900 M³ per dag.

»Wegens de talrijke groote buitenplaatsen, die voor besproeiing wellicht veel »water zullen noodig hebben, heb ik het wenschelijk geacht voor mijne plannen eene »totale levering van **1000 M³ per dag** aan te nemen. In geval van brand heb ik ge- »rekend **100 M³ per uur** van het reservoir naar de stad en daarvan **50 M³ onder »eene drukking van 20 M. boven de bestrating van het paleis „Het Loo”** te »kunnen leveren.

Zooals uit het hiervolgende zal blijken ben ik bij het uitwerken van het volledig technisch ontwerp aan deze grondslagen getrouw gebleven.

De werken der waterleiding zullen hoofdzakelijk bestaan uit:

2 stoompompuerwerktuigen met alles wat daartoe behoort, ieder voor 45 M³ water per uur of 1080 M³ per etmaal, waarvan 1 in reserve kan blijven.

6 puttegroepen ieder van 6 putten, samen 36 putten met zuigleidingen en alles wat daartoe behoort, iedere put voor 1,25 M³ à 1,50 M³ per uur, of samen voor 45 M³ à 54 M³ water per uur of 1080 M³ per 24 uur.

1 gemetseld hoogreservoir, met alles wat daartoe behoort, bestaande uit een kamer van 300 M³ inhoud met een hoogsten waterspiegel = 67,50 M. + A. P.

1 gegoten ijzeren buisleiding van het hoogreservoir naar de stoompompuerwerktuigen en van daar naar de stad lang 2500 M. wijd 200 m.M.

1 gegoten ijzeren buizenet lang totaal 14385 M., wijd 200, 175, 125, 100 en 80 m.M.

75 brandkranen volgens Art. 14 der Concessievoorwaarden.

5 Standpijpen volgens Art. 16 der Concessievoorwaarden.

B. VOORBEREIDENDE WERKZAAMHEDEN.

De terreinopnamen en boringen in de maanden Februari en Maart 1890 door ondergeteekende verricht, kan ik hier voorbijgaan, aangezien de prise d'eau, welke op grond daarvan door mij ten Oosten van Assel langs de zuidzijde van den Oosterspoorweg nabij K. M. P. 82 aanvankelijk werd aanbevolen en geprojecteerd, moest worden verlaten, toen de Gemeenteraad dato 11 Dec. 1891, tegelijk met het besluit tot concessie-verleening, daaraan de bepaling verbond, dat de prise d'eau zoo dicht mogelijk nabij den Amersfoortschen straatweg zoude moeten geplaatst worden. Dientengevolge werden in Juli en Augustus j.l. opmetingen, boringen en bronwateronderzoekingen gedaan aan de zuidzijde van den Amersfoortschen straatweg, op korten afstand van de stad, welke ook gunstige resultaten opleverden, zoodat de nieuwe prise d'eau daar kon worden geprojecteerd.

Omtrent deze laatste werkzaamheden kan het volgende worden medegedeeld.

Er zijn verricht 4 boringen. De gevonden grondprofielen der boringen I, II, en III zijn op Blad No. 2 op eene schaal 1 à 100 in teekening gebracht. Van iedere grondlaag zijn de hoogten van onder- en bovenkant, zoowel als de geaardheid der grondlaag ingeschreven. De grondmonsters zijn zorgvuldig bewaard. De plaatsen der vier boringen kunnen aldus worden omschreven.

Boring N^o I Noord Oosthoek bij K. M. 36,04
Boring N^o II Noord Westhoek bij K. M. 35,86⁵ } Aan de zuidzijde van den Amersfoortschen
Boring N^o III Zuid Oosthoek. } Straatweg. Terrein toebehoorende aan den
Heer H. J. van der Burg te Apeldoorn.

Boring N^o IV Marke-grond nabij den weg van Hotel Bloemink naar den Galgenberg.

De drie eerste boringen zijn aangegeven op Blad N^o 3 Situatie 1 à 500, terwijl boring N^o IV is aangeduid op Blad No. I, Algemeene Situatie, Schaal 1 à 25000.

In alle vier boorgaten heb ik getrokken ijzeren pijpen laten zitten en heb de grondwaterstanden daarin geregeld laten waarnemen. Deze waarnemingen zijn in het volgende staatje verzameld. De hoogten zijn aangegeven in M. + A. P.

Datum der Waarneming.	Juli Aug. 1892.	8 Sept. 1892.	15 Sept. 1892.	3 Oct. 1892.	20 Oct. 1892.	2 Nov. 1892.	17 Nov. 1892.	2 Dec. 1892.
Boring No. II	22,80	22,21 ⁵	22,19	22,15	22,15	22,15	22,20	22,22 ⁵
» » III	21,75	21,55 ⁵	21,54	21,52	21,51 ⁵	21,52	21,58	21,61
» » I	21,60	21,47	21,45 ⁵	21,44	21,43 ⁵	21,44	21,49	21,51 ⁵
» » IV	18,10	17,92	17,90 ⁵	17,90	17,87	17,93	18,05	18,10

De boringen zijn hierin geplaatst in de volgorde der waterstandshoogten. De richting van den grondwaterstroom laat zich hieruit ongeveer afleiden, als loopende van W. t. Z. naar O. t. N.

Het verval der waterstandshoogten was op 2 Dec. j.l. tusschen de boringen:

N^o. II en I 0,71 M. op een afstand van 118 M. of 1 : 166 tusschen de boringen:

N^o. III en IV 3.51 » » » » » 700 » » 1 : 200 beide ongeveer in de richting van den grondwaterstroom.

Het water van de boringen N^o. II en III is scheikundig onderzocht door Dr. G. ROMIJN te Leiden en werden volgende analyses verkregen:

N.B. De cijfers geven aan het aantal milligrammen per Liter.

	Boring N ^o . II.	Boring N ^o . III.	Utrechtsche Heidewater- leiding. Bassin Soest.	Nieuwer Amstelsche Bronwater- leiding. Bronnen te Hilversum.	Regenwater gemiddeld van 73 analyses.
Totaal der opgeloste vaste stoffen .	40,4	27,—	38,—	48,— ^{*)}	39,5 ^{**)}
Gloeiverlies daarvan	16,4	10,2	—	—	5,—
Kalk	2,—	1,7	—	—	—
Magnesia	—,75	0,79	—	—	—
Zwavelzuur	2,—	1,—	—	—	—
Chloor	15,4	8,2	21,—	17,75	6,3
Ammoniak	afwezig	afwezig	—	—	—,5
Salpeterzuur (Diphenylamine proef)	afwezig	afwezig	—	—	—
Salpeterigzuur	afwezig	afwezig	—	—	—
Hoeveelheid permanganaat benoo- digd ter oxydatie der organische stof	—,25	—,1	2,6	1,45	—
Kiezelzuur	8,—	6,2	—	5,4	—
Ijzeroxyde en aluinaarde	onweegbaar	0,4	—	0,65	—
Hardheid (in Deutsche graden) . .	0,7	0,6	0,44	0,7	—,5

Waarnemingen bij het scheppen van het water gedaan.

	Boring N ^o . I.	Boring N ^o . II.	Boring N ^o . III.	Boring N ^o . IV ^a .	Boring N ^o . IV ^b .	Op- merkingen.
Helderheid ***)	Helder.	Helder.	Helder.	Helder.	Troebel.	De monsters water van I, II, III, IV ^a zijn tot heden hel- der en kleur- loos gebleven. Het monster IV ^b is helder en kleurloos bezonken met eenig geel be- zinksel op den bodem.
Kleur	Kleurloos.	Kleurloos.	Kleurloos.	Kleurloos.	Opaliseerend.	
Reuk	Reukeloos.	Reukeloos.	Reukeloos.	Reukeloos.	?	
Smaak	Zuiver.	Zuiver.	Zuiver.	Zuiver.	?	
Temperatuur van het water in graden Cel- sius	8,5	8,5	8,—	8,—	8,—	
Temperatuur van de lucht	25,—	22,—	21,—	22,—	20,—	
***) Na gepompt te hebben 4 uren.						
		3½ uur.	3 uur.	2 uur.	6 uur.	

Ter vergelijking heb ik daarachter gevoegd de analyses van het water der Utrechtsche en Nieuwer-Amstelsche Waterleidingen, waarmede het water der boringen II en III in zuiverheid wedijvert.

Al deze watersoorten komen in hardheid of beter gezegd zachtheid overeen met regenwater. Het gevonden water is uitnemend geschikt voor eene drinwaterleiding.

Bij den aanleg der dienst- en binnenleiding dient echter evenals te Utrecht te worden voorgeschreven, dat niet anders dan looden buizen, voorzien van zuivere tinnen voering mogen verwerkt worden, ten einde ook de geringste kans van loodvergiftiging te vermijden.

^{*)} Gemiddeld van 2 analyses.

^{**)} Rivers Pollution Commission: VI Report, 27—32.

Waarnemingen omtrent de hoeveelheid water welke de gekozen prise d'eau zoude kunnen geven heb ik slechts op bescheiden schaal kunnen doen.

D A T U M.	Boring I.	Boring II.	Boring III.	Boring IV ^a .	Boring IV ^b .
	28 Juli 1892.	1 Aug. 1892.	4 Aug. 1892.	5 Aug. 1892.	6 Aug. 1892.
Maaiveld	27,50 M+AP.	28,10 M+AP.	29,75 M+AP.	22,80 M+AP.	22,80 M+AP.
Diepte der boring onder Maaiveld .	11,— »	24,40 »	11,80 »	14,50 »	14,50 »
Diepte der boring in M. + AP. .	16,50 » + »	3,70 » + »	17,95 » + »	8,30 » + »	8,30 » + »
Onderkant filter geplaatst op. .	16,80 » + »	18,10 » + »	19,75 » + »	14,— » + »	11,10 » + »
Waterstand	21,60 » + »	22,80 » + »	21,75 » + »	18,10 » + »	18,10 » + »
Zuighoogte	4,70 »	5,60 »	8,30 »	5,— »	5,— »
Hoeveelheid water per min. . .	50 Liter.	40 Liter.	25 Liter.	45 Liter.	?
Hoogte van het filter.	1 Meter.	1 Meter.	1 Meter.	1 Meter.	1 Meter.
Constructie van het filter	Getrokken ijzeren pijp wijd 38 m.M. met gaatjes en bekleed met geel kopergaas.			Roodkoperen buis wijd 38 m.M. met gaatjes en bekleed met geel kopergaas.	

Aangezien het pompen met een handpomp geschiedde maakt zich de meerdere zuighoogte bemerkbaar in de hoeveelheid opgepompt water waarop bij de berekening der prise d' eau acht is te geven. De getrokken ijzeren pompbuizen zijn wijd 38 m.M.

De resultaten der waterpassingen kan men vinden op de teekeningen Blad. N^o 2 in het lengteprofiel der drukkuisleiding, op Blad. N^o 3 in de hoogtelijnen op de situatie der prise d' eau en op Blad. N^o 5 in de hoogtelijnen op de situatie van het hoogreservoir.

BESCHRIJVING VAN HET ONTWERP.

C. PRISE D'EAU.

(Zie Teekening Blad No. 3).

Het is Concessionarissen gelukt zich de beschikking te verzekeren over het terrein thans toebehoorende aan den Heer H. J. van der Burg te Apeldoorn, kadastraal bekend Gemeente Apeldoorn Sectie I Nos. 1667 tot en met 1672 groot $\pm$ 7 hectaren, zijnde heidegrond, thans met jonge dennen beplant. Deze grond ligt op $\pm$ 10 minuten gaans van de Loolaan tegen eene lange heuvelhelling. Het is een geheel vrij terrein, waaromheen geen huizen in den omtrek zijn gebouwd noch andere oorzaken aanwezig zijn welke den bodem zouden kunnen verontreinigen.

De vorm van het terrein is een onregelmatig langwerpig vierhoek dat aan den Amersfoortschen Straatweg grenst en zich van daar in zuidelijke richting uitstrekt. De kleinste lengte is die aan de Oostzijde en bedraagt $\pm$ 380 M. De kleinste breedte is die langs den straatweg en bedraagt $\pm$ 140 M. De lijnen van gelijke hoogten + A.P. zijn in de situatie ingeteekend.

Het hoogste gedeelte ligt boven 31 M. + A. P., het laagste gedeelte ligt beneden 27,50 M. + A. P. Het terrein helt hoofdzakelijk van het Westen naar het Oosten, maar ook eenigszins van het Zuiden naar het Noorden. De helling van het terrein komt dus ongeveer overeen met het verval van den grondwaterstroom. De grond bestaat zoo diep als geboord is geworden, d. i. bij boring II tot 24,40 M. diepte onder maaiveld, uit niets anders dan zand, dat over het geheel fijn is, hier en daar iets grover en nu eens geeler dan weer witter is. De bovenste lagen zijn iets minder zuiver dan de daarop volgende; de grofste lagen worden op ongeveer 10 M. diepte aangetroffen; daar beneden worden de lagen fijner. Bij boring IV was de laag beneden 11,70 M. d. i. 21,10 M. + A.P. onder maaiveld leemhoudend en gaf het dieper gestelde filter minder goed water dan het hooger geplaatste. Waarschijnlijk zal dus het water uit de lagen tusschen 10 en 20 M. diepte onder maaiveld moeten worden gewonnen of stel ongeveer tusschen 10 en 20 M. + A.P.

Meer boringen voor of tijdens de uitvoering der werken te verrichten zullen als leiddraad voor de juiste keuze der aardlagen moeten dienen. Daarbij is ook rekening te houden met de hoogte van den grondwaterspiegel en met de wijze waarop het water uit den grond zal worden getrokken, d. i. de constructie der prise d'eau.

De aanleg der watergewinning is geprojecteerd nabij en ongeveer evenwijdig aan de rechte lijn welke de boringen I en III verbindt. De grondwaterstand heeft in deze boringen tot heden gevarieerd van 21,44 tot 21,75 M. + A. P. Gesteld nu dat men

den grondwaterspiegel bijv. 3 M. wil kunnen afpompen, dan mogen de putfilters met bovenkant niet hoger reiken dan tot $21,44 \div 3 \text{ M.} = 18,44 \text{ M.} + \text{A. P.}$ of stel zekerheidshalve $18 \text{ M.} + \text{A. P.}$ Men zal dan voor de waterontleening zijn aangewezen op het fijne witte zand dat bij boring II tusschen 18 M. en $8 \text{ M.} + \text{A.P.}$ gevonden is.

Zooals reeds uit het bovenstaande blijkt, wordt eene reeks van 36 kleine putten of pijpbronnen door mij als constructie der prise d'eau voorgesteld. Volgens mijne berekening zal ieder dezer pijpbronnen $1,25 \text{ à } 1,50 \text{ M}^3$. water per uur kunnen geven, makende dit voor de 36 pijpbronnen samen, eene hoeveelheid van $45 \text{ à } 54 \text{ M}^3$ per uur, d. i. dus minstens de hoeveelheid welke voor één stoompomptuig wordt vereischt.

Ik acht het echter wenschelijk dat het gemeentebestuur heeren concessionarissen volkomen vrijheid laat op welke wijze zij de minium hoeveelheid van 45 M^3 per uur aan den grond willen onttrekken, mits dit geschiedt op zoodanige wijze, dat het water zonder kunstmatige filtratie, voldoet aan den eisch van een alleszins deugdelijk drinkwater volgens Alin. 1 van Art. 2 der concessievoorwaarden. Concessionarissen zullen op die wijze het beste kunnen profiteeren van de ervaringen welke zij bij de uitvoering van het werk zullen opdoen.

Onder dit voorbehoud laat ik hier eene korte beschrijving van het projekt der prise d'eau volgen.

Als voorbeeld heeft gediend de waterleiding uit het Stadtwald van Frankfurt a/M. beschreven en geïllustreerd door Stadtbaurath W. H. Lindley in het werk „Frankfurt am Main und seine Bauten“ Anno 1886.

De geprojecteerde prise d'eau voor Apeldoorn bestaat uit een reeks van 36 pijpbronnen van 50 mM. wijde. Om deze te kunnen maken en aan de gemeenschappelijke zuigleiding te kunnen aansluiten moet in het terrein eene ingraving worden gemaakt, lang 2.50 M. met taluds 1:1 breed aan de basis 5.50 M. reikende tot 1.50 à 2 M. boven den grondwaterspiegel. Voor iedere pijpbron wordt eerst een wijdere 108 mM. getrokken ijzeren boorbuis tot op diepte gebracht, de 50 mM. wijde pijpbron daarin op de gewenschte hoogte gesteld, eventueele ruimte tusschen beide pijpen met zuiver zand aangevuld en daarna de boorbuis uitgetrokken.

Iedere pijpbron is aan het onderende van een filter of zuigkorf voorzien, waarvan de lengte en detailconstructie eerst bij de uitvoering kan worden bepaald.

Deze zuigkorf wordt bekleed met een passend weefsel van vertind geel koperdraad. Aan de zuigkorf wordt vastgeschroefd een verticale 50 mM. wijde gegalvaniseerd ijzeren buis welke ter hoogte van den grondwaterspiegel, stel op $21.75 \text{ M.} + \text{A.P.}$ horizontaal wordt afgesneden en van een gesmeed ijzeren flens door middel van schroefdraad wordt voorzien.

Zes zulke pijpbronnen in afstanden van 6.80 M. van elkander geplaatst, zijn samen, zooals op de teekening is aangegeven, door een gegoten ijzeren nevenzuigbuis van 80 mM. wijde tot één groep vereenigd.

De enkele pijpbronnen worden daaraan door gegoten ijzeren flensbochtstukken van 50 mM. wijde verbonden. Iedere groep is in twee helften ieder van 3 bronnen gescheiden, door een gegoten ijzeren zandvanger. Iedere halve groep kan van den zandvanger door een afsluiter worden afgesloten.

Deze zandvangers, zijnde gegoten ijzeren potten van 0.50 M. diameter, zijn opgesteld in gemetselde keldertjes in platte grond lang 3 M. en breed 2 M.

Loodrecht op de aslijn van de pijpbronnen sluit daaraan met een afsluiter van 100 mM. wijde de gegoten ijzeren hoofdzuigleiding welke volgende wijden zal verkrijgen:

Van groep VIII tot VII	125 mM.	) Toekomstige
„ „ VII „ VI	150 „	) Uitbreiding
„ „ VI „ V	175 „	
„ „ V „ IV	200 „	
„ „ IV „ III	200 „	
„ „ III „ I	225 „	en verder van

gelijke wijde tot aan de zuigwindketel in de machinekamer.

Teneinde later desgewenscht, hetzij voor dubbele zekerheid of voor vermindering van het wrijvingsverlies een tweede hoofdzuigleiding naast de eerste te kunnen leggen is iedere zandvanger aan de achterzijde van eene tweede tubulure van 100 mM. voorzien, die bij den eersten aanleg met een blindflens wordt afgesloten.

Iedere zandvanger wordt van een vacuummeter voorzien om te kunnen constateren hoeveel de grondwaterspiegel van iedere bronnengroep wordt afgepompt.

Zooals boven reeds gezegd, is ieder pijpbron door mij berekend op $1.25 \text{ à } 1.50 \text{ M}^3$. per uur. Deze hoeveelheid komt overeen met $\frac{1250 \text{ à } 1500 \text{ L.}}{3600} = 0.35 \text{ à } 0.40$ Seconden-Liter.

Dezelfde bronnen voor Frankfort a/M. zijn bij 3 à 4 M. lengte van de zuigkorf berekend op 0.5 Seconden-Liter bij een gemiddeld verval van den grondwaterspiegel van 1:500, terwijl dit verval bij de prise d'eau te Apeldoorn 1:200 bedraagt, wat zooveel gunstiger is. Bovendien is de onderlinge afstand der putten voor Apeldoorn = 6.80 M. grooter gekozen dan voor Frankfort a/M. = 5 M. De strekkende Meter lengte der prise d'eau moet dus in Frankfort a/M. 0,1 Seconden-Liter water geven tegenover slechts 0.05 à 0.06 Seconden-Liter in Apeldoorn.

Dat de fijnheid van het zand geen bezwaar behoeft te zijn om de 0.35 à 0.40 Seconden-Liter per bron te leveren blijkt uit de eenvoudige hand-pompproeven die einde Juli en begin Augustus van dit jaar zijn verricht. Bij gewone zuighoogten kon toen uit iedere boring 40--50 Liter water per minuut, d. i. 0.70 à 0.80 Seconden-Liter worden gepompt met een eenvoudig filter van slechts 1 M. hoogte en 0.038 M. wijdtte en kwam het water reeds na 4 uren volkomen helder te voorschijn. Lijdt het dus geen twijfel, dat aan de geprojecteerde prise d'eau de vereischte hoeveelheid water zal kunnen worden onttrokken, indien deze in den bodem aanwezig is, zoo blijft de vraag nog te beantwoorden of men mag aannemen, dat deze hoeveelheid water steeds ondergronds naar de pijpbronnen zal toestroomen.

Het sterke verval van den grondwaterstroom (1:200) geeft daarvoor reeds eenigen waarborg, omdat daaruit blijkt dat de snelheid van dezen stroom en dus de waterhoeveelheid welke per sec. door een 1 M². verticale doorsnede van den bodem stroomt relatief groot is.

Ook de groote van het beheerschte neerslaggebied in verband met de hoogte van den jaarlijkschen regenval verminderd met hetgeen verdampt en bovengronds afstroomt kan een denkbeeld geven van de hoeveelheid water welke in den bodem beschikbaar zal zijn.

Ik moet mij hierbij tot volgende globale rekening bepalen. Verondersteld dat van de jaarlijksche regenval na aftrek van verdamping en bovengrondsche afvloeijing 0,30 M. in den bodem dringt, en dat ieder jaar gedurende 365 dagen 1000 M³ water moet worden opgepompt d. i. 365000 M³. per jaar.

Wanneer het waterverbruik tot het volle vermogen der waterleiding van 1000 M³. per etmaal zal gestegen zijn, zal dit verbruik toch slechts gedurende een klein gedeelte van het jaar worden bereikt en zal in het overige gedeelte van het jaar minder water worden verbruikt. Ik reken daarom dat het voldoende zal zijn, wanneer bijv. 70% van 365.000 M³. d. i. 255,500 M³. water per jaar zal toestroomen. Het beheerschte neerslaggebied moet daarvoor groot zijn $255,500 : 0,30 \text{ M.} = 852000 \text{ M}^2$.

De lengte van de prise d'eau bij eersten aanleg is 36 bronnen $\times 6,80 \text{ M.} = 244,80 \text{ M.}$ rond 250 M. Wanneer deze lengte wordt aangenomen als breedte van de beheerschte strook, dan moet zich deze westwaarts uitstrekken over eene lengte van $\frac{852000 \text{ M}^2}{250 \text{ M.}} = 3408 \text{ M.}$ wat wel mag worden verondersteld, aangezien het terrein over minstens 4000 M. lengte tot aan het Hoog-Soerensche-Veld blijft stijgen.

De zes bronnengroepen I—VI zullen dus waarschijnlijk wel in staat zijn om de vereischte hoeveelheid water te leveren.

Zekerheid heeft men hiervan echter niet, zoodat concessionarissen de verantwoordelijkheid voor het voldoende watergevend vermogen der prise d'eau op zich zullen moeten nemen, maar dan ook m. i. vrij behooren te blijven in de keuze der middelen om daartoe te geraken.

Mocht later eene uitbreiding der prise d'eau noodig blijken te zijn dan biedt daartoe het terrein gelegenheid aan en wel ten noorden van groep I voor ééne groep (die niet op de teekening is aangegeven) en ten zuiden van groep VI voor twee groepen VII en VIII die op de teekening gestippeld zijn aangeduid.

Daardoor kan men de capaciteit der prise d'eau nog met 50% vergrooten.

Alle zuigleidingen, bestaande uit gegoten ijzeren mofbuizen worden op de gewone wijze met hennep en lood lucht en waterdicht verbonden.

De nevenzuigleidingen der groepen worden alle op gelijke diepte en zuiver horizontaal gelegd, behalve de gedeelten nabij de zandvangers, die meer of minder naar deze moeten stijgen. De hoofdzuigleiding moet zuiver onder profiel worden gelegd gelijkmatig klimmende van groep VIII (latere uitbreiding) tot aan den zuigwindketel der stoompompuwten met eene stijging van 1:1000. Overeenkomstig deze stijging wordt ieder keldertje met zandvanger van groep VIII tot I hooger aangelegd dan het voorgaande.

Daar deze buisleiding overal 1 M. gronddekking houdt stijgt ook de basis van de insnijding gelijkelijk 1:1000 van het Z. naar het N. en watert naar het Z af door middel van de greppels die aan weerszijden aan den voet der taluds worden gegraven.

De hoofdzuigleiding wordt in de machinekamer met den zuigwindketel verbonden en wordt daarbuiten van een afsluiter van 225 m.M. wijdtte voorzien.

De grond uit de ontgraving wordt aan weerszijden daarvan geborgen, zooals blijkt uit de doorsnede over C—D bij groep no. IV genomen, onder vrijlating aan weerszijden van een berm van 5 M. op maaiveldshoogte.

D. POMPWERKEN.

(Zie Teekeningen Blad No. 3 en No. 4)

De pompwerken bestaan uit twee stoempompwerktuigen met alles wat daartoe behoort, ieder voor 45 M³, water per uur of 1080 M³. per etmaal, waarvan één in reserve kan blijven.

Zij zijn geprojecteerd tusschen de prise d'eau en den straatweg naar Amersfoort.

De beschrijving zal in deze volgorde geschieden.

- a. Stoompompp werktuigen met stoomketels en toebehooren.
- b. Machine- en ketelgebouw met schoorsteen.
- c. Woning voor den machinist.
- d. Kolenbergplaats.
- e. Gebouwtje voor den drukwindketel.
- f. Grondwerken, bestrating, afwatering en afgraving.

A. STOOMPOMPWERKTUIGEN MET STOOMKETELS EN TOEBEHOOREN.

Deze zijn twee in getal, ieder is in staat bij normale werking met 60 slagen per minuut eene hoeveelheid van 45 M³. per uur te persen in het hoogreservoir; de opvoerhoogte der pompen van den veronderstelden laagsten waterstand in de prise d'eau = 17.50 M. + A. P. tot den hoogsten waterspiegel in het reservoir = 67.50 M. + A. P. bedraagt 50 M.

Hieraan is toe te voegen het drukverlies in de buisleiding wijd 200 mm. lang 1300 M. dat met behulp van de tabellen voor de formule van Darcy, als volgt wordt berekend:

$$Q = 45 \text{ M}^3 : 60 = 0,750 \text{ M}^3 \text{ per minuut.}$$

$$\dot{V} = 0,40 \text{ M. per seconde.}$$

h = drukverlies voor 100 M. lengte = 0,0913

$$H = \text{ » » 1300 » » } = 1,1869 \text{ M.}$$

Stel daarvoor onder bijberekening van het verlies bij de in- en uitstrooming, in

de bochten en dergelijke rond	2 »
zoo wordt de totale opvoerhoogte	52 M.

Ieder pompwerktuig moet dus normaal $\frac{0,750 \text{ M}^3 \times 52 \text{ M}}{4,5} = 8,67$ of rond 9 Water-

paardekracht ontwikkelen.

Hiervoor zijn in het project gekozen twee stuks z. g. «Gabel-Pumpmaschinen» (Gaffelpompmachines) der Dinger'schen Maschinenfabrik te Zweibrücken, Katalogus (*) Anno 1892, blz. 99. Model G. P. 4.

De voornaamste afmetingen enz. zijn de volgende:

Stoomcylinder diameter	275	m.M.
Plungers der Pompen diameter	152	»
Slag der stoommachine en pomp	400	»
Vlieg wiel middellijn	1600	»
Vlieg wiel breedte	250	»
Zuig- en drukbuisleidingen der pompen wijd	150	»
Stoomtoevoerleiding wijd	70	»
Stoomafvoerleiding wijd	80	»

De machines zullen werken met expansie maar zonder condensatie.

	Normaal.	Maximum volgens Dingler'sche M. F., zonder verbindtenis v. Concessionarissen
Aantal slagen per minuut.	60	80
Hoeveelheid opgevoerd water per minuut . .	750 L.	1000 L.
» » » » uur . . .	45 M ³ .	60 M ³ .
Opvoerhoogte (het drukverlies is bij 60 M ³ . iets grootter).	52 M.	53 M.
Stel daarvoor	54 »	54 »
Ontwikkeld vermogen in W. P. K. met stoom van 5 Atm	9	12

(*) Door het noemen van namen van fabrikanten wensch ik alleen duidelijker te omschrijven hoe ik de werken heb geprojecteerd, zonder daarmede echter de concessionarissen te willen verbinden om bij de uitvoering der werken ook de opdracht voor de levering aan die fabrikanten te zullen geven.

De stoommachines zijn van het model S 4_a der „Dingler'sche Maschinenfabrik.“

De stoommachines van de G. P. 4 pompmachines zijn dezelfde als S 4^a stoommachines der zelfde fabriek (zie pag. 33—36 Catalogus 1892). Bij het projekt van het machinegebouw is met de afmetingen welke op pag. 36 en 99 van bedoelden Catalogus zijn aangegeven, rekening gehouden.

De zuig- en perspompen zijn dubbelwerkende plunger-pompen.

Voor de verdere detailbeschrijving, alsmede voor afbeeldingen dezer machines kan ik naar den meergenoemden Catalogus verwijzen.

Achter beide machines is in de hartlijn van het gebouw geplaatst eene gemeenschappelijke gegoten ijzeren zuigwindketel, wijd 0,50 M. en hoog boven den vloer 1.50 M. Hierin mondt aan de achterzijde uit de zuigleiding der prise d'eau van 225 m.M. wijdte terwijl aan de voorzijde aansluiten de zuigleidingen der zuig- en perspompen van 150 m.M. wijdte. Ieder dezer zuigleidingen wordt van een afsluiter voorzien.

De gemeenschappelijke zuigwindketel doet hier tevens dezelfde diensten als de vacuümketel bij hevelleidingen.

Op den top wordt een stoom-ejector geplaatst om den ketel luchtledig te kunnen zuigen en zodoende met water uit de bronnen te kunnen vullen. Door middel van een peilglas overtuigt men zich van den stand van het water in den ketel, terwijl men daaruit met behulp van een vacuüm-meter de hoogte van den grondwaterspiegel kan afleiden. Wil men deze hoogte direct kunnen aflezen dan moet gedurende den gang der machines de waterstand in den zuigwindketel op een constante hoogte van bijv. 24,50 M + A.P. worden gehouden.

Bij machines met condensatie geschiedt dit door op die hoogte een verbindingsbuisje aan te brengen met de luchtledige ruimte van den condensor. Bij deze machines, welke niet van condensatie zijn voorzien, zal daarvoor een ander middel moeten worden gevonden bestaande bijv. in een klein luchtpompje dat door de stoommachine wordt gedreven en de lucht uit den vacuümketel zuigt en in den waterdrukbuis hoofddrukwindketel perst, waardoor deze tevens eene gewenschte lucht-toevoer zoude verkrijgen.

De hoofddrukwindketel is niet in de machinekamer geplaatst maar tusschen deze en den rijksstraatweg boven het maaiveld. Bij plaatsing in de diepte op den vloer der machinekamer zoude het veel moeite kosten om den drukwindketel behoorlijk met lucht gevuld te houden, omdat deze daaruit spoedig naar het hoogreservoir zoude ontwijken. Door plaatsing boven het maaiveld heb ik getracht dit bezwaar te vermijden, wat zooals hieronder, sub e nader zal blijken, in dit project van meer dan gewoon belang is.

De drukkuis van 150 m.M. wijdte gaat van iedere machine, onder den vloer der machinekamer door, afzonderlijk naar den hoofddrukwindketel. Ieder dezer drukkuisen is juist vóór het verlaten van de machinekamer van een afsluiter met kolom en schijfaanwijzing voorzien.

De stoom voor de machines wordt geleverd door twee stoomketels van zoodanig vermogen, dat ieder in staat is om stoom te leveren voor ééne machine, zoodat steeds één ketel in reserve is.

Hiervoor zijn door mij, behoudens nader overleg met de machinefabrikanten, gekozen twee gewone Cornwall ketels ieder van 20 M² verwarmd oppervlak, wat voldoende is om met eene verdamping van 15 KG. stoom per uur en M² de machines met hun maximum vermogen te drijven.

De voornaamste afmetingen zijn ontleend aan den Dinglerschen Katalogus pag. 138 model E K 20.

Middellijn van den romp. 1400 m.M.

» » de vlampijp (vuurgang). 700 »

Lengte 4700 »

De plaatdikten zullen zoo worden gekozen dat de ketels stoom van 6 atm. mogen leveren.

De stoommachines zijn van voedingspompen voorzien. Deze zuigen het water uit den zuigwindketel en persen het door een voorwarmer die onder den vloer tusschen beide machines is geplaatst en verwarmd wordt door den afgewerkten stoom.

Hiervoor is gekozen het model V der Dingler'schen Maschinenfabrik van 3 M² verwarmd oppervlak. (Zie pag. 123—124 van den Katalogus).

De voedingspijp van 40 m.M. gaat door een kanaal dat in het hart van machine- en ketelgebouw ligt en ook bestemd is om de stoomleiding op te nemen, naar de ketels.

Behalve door de voedingspompen zullen de ketels van water voorzien kunnen worden door twee injectoren welke in het ketelgebouw worden aangebracht en hun water zullen zuigen uit een klein reservoir dat onder den vloer van het ketelgebouw is aangebracht en uit de waterleiding door een vlotterventiel steeds gevuld wordt gehouden.

Daar de machines en ketels in eene diepe insnijding zijn geplaatst, waaruit met het oog op de prise d'eau alle vuile water dadelijk verwijderd moet worden, zal tegen de achterzijde van het machinegebouw ongeveer in de lijn C. D. van den platten grond op Blad No. 4 een waterdichte put worden gemetseld, waarheen de gecondenseerde

stoom, het spuiwater der stoomketels enz. kunnen afvloeien, om daaruit door middel van afzonderlijke pompjes, aan de stoommachines bevestigd, te worden opgepompt en geperst in den greppel ten Z. van den Rijksstraatweg.

B. MACHINE- EN KETELGEBOUW MET SCHOORSTEEN.

De vloer van het machine- en ketelgebouw is geprojecteerd ongeveer 4 M. beneden het maaiveld of op 23.70 M. + A. P., zoodat het geheele gebouw in eene ingraving is gelegen.

Hierdoor komt het hart van de pompenlaag te liggen (op 24, 525 M. + A. P.) zoodat de grondwaterspiegel, zoo noodig, tot 17.50 M. + A. P. kan worden afgepompt.

De machinekamer groot 10.57×6.00 M. biedt voldoende ruimte aan voor de boven omschreven stoempompmachines, alsmede voor werkbank en wat verder in de machinekamer plaats dient te vinden, terwijl in het ketelgebouw, groot 9.20×6.00 M. de twee stoomketels zoo ruim kunnen worden opgesteld, dat ringsom een gang van minstens 0.60 M. breedte overblijft.

De machinekamer is met het ketelgebouw verbonden door een breede deur waardoor de stookplaats gemakkelijk van uit die kamer is te bereiken en te overzien, zoodat de machinist geen stoker behoeft om voor de vuren zorg te dragen en de geheele bediening door één persoon kan plaats hebben.

Tusschen, naast en achter de machines is een kelder ontworpen, met den gemetselden vloer gelegen op 22.50 M. + A. P. en overdekt door een houten vloer.

Het overige gedeelte van den vloer in de machinekamer en de vloer in het ketelgebouw, worden met hard gebakken tegels afgedekt, dat voor zooveel noodig boven de kanalen door geruit plaatijzer wordt vervangen.

Het geheele gebouw wordt op staal gefundeerd met den onderkant der fundamenteen op 22 M. + A. P., voorts in eenvoudigen stijl opgetrokken en overdekt met een doorlopende en aan de einden overstekende beschoten houten kap, gedekt met pannen.

De schoorsteen ten Westen van het Machine- en Ketelgebouw en in de as daarvan ontworpen, reikt tot 43.50 M. + A. P. en heeft een kleinsten binnenwerkschen diameter van 0.70 M.

C. WONING VOOR DEN MACHINIST.

De woning voor den machinist, is ontworpen aan den Amersfoortschen Straatweg ten N.W. van het machinegebouw, met den vloer op 0.30 M. boven maaiveldshoogte. Zij bevat een kamer en een keuken voor den machinist, een directie kamer, benevens flinke zolderruimten en een kleinen kelder.

D. KOLENBERGPLAATS.

De kolenbergplaats is van hout geprojecteerd tegen en in het Zuidelijk talud van de ingraving en recht tegenover den uitgang van het ketelgebouw. Zij kan bevatten 3 wagon-ladingen, ieder van 10000 Kg. steenkolen.

Door bovenbedoelde plaatsing wordt de kolenaanvoer zoo eenvoudig mogelijk gemaakt. De kolen worden met karren aangevoerd over den verhardten weg, welke van af den Amersfoortschen straatweg langs de ingraving wordt aangelegd en langs het bestrate talud in de bergplaats gestort.

E. GEBOUWTJE VOOR DEN DRUKWINDKETEL.

Onder letter *a* is reeds medegedeeld waarom de drukwindketel niet in de diep gelegen machinekamer maar boven maaiveld geplaatst is. Deze windketel scheidt de leiding van het hoogreservoir naar de stad in twee bijna evenlange helften waarvan de bovenste ± 1300 M. en de benedenste tot aan den lokaalspoorweg ± 1200 M. lang is. Wanneer de machines stilstaan stroomt het water in deze geheele buisleiding in ééne en dezelfde richting, namelijk naar de stad. Wanneer echter eene machine wordt aangezet en in de stad minder water wordt verbruikt dan de machine op dat oogenblik levert, zoo zal het overtollige water naar het reservoir stroomen en het water in de bovenste helft der buisleiding moeten dwingen van stroomrichting te veranderen. In deze bovenste helft der buisleiding zal dus de waterkolom iederen dag een paar maal van richting moeten veranderen.

De snelheid per seconde waarmede het water zich beweegt kan bij normale werking der machines (45 M^3 per uur) 0.4 M. naar boven bedragen en bij stilstand der machines bij een maximum verbruik van 100 M^3 per uur 0.9 M. naar beneden. De stooten die hieruit kunnen ontstaan moeten worden opgenomen door de lucht in den windketel, opdat zij zich niet kunnen voortplanten in de tweede helft der drukkuisleiding en het buizenet, noch in de beide buisleidingen van de pompen naar den drukwindketel.

Deze beide buisleidingen zijn daarom bij den windketel van retourkleppen voorzien die naar den windketel toe openen, terwijl in de buisleiding naar de stad een retourklep geplaatst is die van den windketel naar de stad toe opent.

Achter dezen retourklep is een afsluiter geplaatst. Ook in de leiding naar het reservoir is een afsluiter aangebracht, zoodat de drukwindketel tijdelijk geheel van de drukbuisleiding kan worden afgesloten. Het water stroomt dan buiten windketel en gebouwtje om door eene nood- of bye-passleiding ook van 200 mM. wijde, voorzien van afsluiter, direct van het reservoir naar de stad.

De windketel is wijd 0,8 M. en hoog totaal 5,5 M., waarvan 2,5 M. beneden en 3 M. boven den houten vloer. De voet voorzien van de tubulures met flenzen is van gegoten ijzer, en het overige gedeelte van plaatijzer.

De windketel wordt van pijlgas en hydroliek manometer voorzien.

De afsluiters worden voorzien van bokken met handraderen en schijfaanwijzers.

Het eenvoudig gemetseld ronde torentje heeft 3 M. binnenwerksche diameter en is 4 M. hoog boven den vloer. Het kegelvormige houten spitsdak is afgedekt met kleine zinken losanges en van binnen door een vlak plafond uit het gezicht gewerkt.

F. GRONDWERKEN, VERHARDING, AFWATERING EN AFRASTERING.

De ingraving voor het machine- en ketelgebouw zal geschieden in rechthoekige richting op die der prise d'eau; het noordelijk talud onder eene helling van 2 op 1 en de overige taluds onder eene helling van 1 op 1.

De bodem der ingraving, groot 40×20 M. is bij het gebouw gelegen op 23,60 M. + A. P. en wordt naar alle zijden afwaterende gewerkt, zoodat het hemelwater door de greppels welke langs de teenen der taluds worden gegraven, in die der prise d'eau kan wegvloeiën naar het zuidelijk uiteinde der ingraving.

De uitkomende grond wordt aan de O.Z. en W. zijde van de ingraving opgeworpen, met vrijlating van een berm op maaiveldshoogte, breed minstens 5,00 M.

Van af den Amersfoortschen weg zal over het voorterrein en laatstgenoemde berm een verharde weg breed 3 M. worden aangelegd tot aan de steenkolenbergplaats. In aansluiting met deze weg, zullen verharde voetpaden worden gemaakt tot toegang naar de woning van den machinist en het gebouwtje voor den windketel; dit laatste pad tevens dienende tot toegang naar de houten trap, die naar het machine-gebouw leidt en in het noordelijk talud van de ingraving is aangebracht.

De greppel tusschen den Amersfoortschen weg en het terrein, wordt voor het pompstation en over eene lengte van ongeveer 60 M. gedicht en in de afwatering langs die greppel voorzien door verglaasde aarden buizen.

Tot afscheiding van het terrein is daar ter plaatse een afrastering met toegangshek gedacht.

E. HOOGRESERVOIR.

(Zie Teekening Blad. No. 5)

Het is aan Concessionarissen gelukt voor den aanleg van het hoogreservoir de de beschikking te verkrijgen over een gedeelte van het kadastrale perceel Gemeente Apeldoorn Sectie I N^o. 1610 toebehoorende aan den Heer W. Walter, notaris te Apeldoorn, ter grootte van 1000 M² en gelegen ten Westen van en aan den weg naar het zogenaaemde Waltersbergje op ongeveer 170 M. afstand van den Amersfoortschen Straatweg.

Behalve de berging van een zekeren voorraad water voor geval van brand moet het reservoir dienst doen als reguleur tusschen den gelijkmatigen aanvoer van de machines en het ongelijkmatige verbruik in de stad.

Het water, dat de machines oppompen stroomt direkt naar de stad. wanneer de consumtie gelijk is aan den toevoer. Eerst dan, wanneer de toevoer grooter is dan het verbruik, stroomt het overtollige water naar het reservoir en wordt dit gevuld; omgekeerd stroomt het water van het reservoir naar de stad en wordt dit geledigd wanneer het verbruik grooter is dan de toevoer van de machines. Een inhoud van 300 M³ of 30 % van het maximum waterverbruik per dag ad 1000 M³ zal voldoende zijn om het reservoir aan zijne beide bestemmingen te doen beantwoorden.

Het terrein (zie Situatie) bood gelegenheid aan om bij een hoogsten waterstand van 67,50 M. + A. P. en eene waterhoogte van 3 M. het reservoir zoo diep in den grond te plaatsen, dat de actieve aarddruk, tegen de buitenmuren van het reservoir grooter wordt dan het verschil van den waterdruk van binnen, met den actieven aarddruk van buiten, zoodat ik heb kunnen volstaan, met de buitenmuur op de stabiliteit tegen den gronddruk van buiten te berekenen.

In verband met de waterhoogte van 3 M. werd de lengte en breedte van het reservoir door mij bepaald op 12,50 en 8,56 M.

De buitenmuren hebben bij een aanleg van 1,23⁵ M. op bovenkant vloer, eene dikte van 0,33 M. op den hoogsten waterspiegel.

De vloer bestaat uit 5 platte lagen van klinkers in portland cement mortel

De zijmuren en vloer worden aan de binnenzijde bepleisterd met portlandcement.

De afdekking geschiedt door betongewelven tusschen getrokken ijzeren balken die in het midden ondersteund worden door vijf gemetselde bogen rustende op pijlers van 0.56 bij 0.56 M. In vier dezer bogen is een muur dik 0,11 M. aangebracht, waardoor het resesvoir in twee communiceerende deelen wordt gescheiden en circulatie van het water wordt verkregen.

Boven de overwelling wordt het reservoir met minstens 0.75 M. grond overdekt.

Aan de zijde naar den weg van Waltersbergje is een toegangsgebouwtje ge-projecteerd. Het gedeelte van den vloer van dit gebouwtje boven de inlaatbuis is open en dient als luchtgat, terwijl het gelegenheid geeft om de overstorting van het water over de monding van de inlaatbuis gemakkelijk aan bezoekers te laten zien.

Aan de tegenovergestelde zijde bevindt zich een luchtkoker welke naar verkiezing kan worden geopend of gesloten.

De hoofdbuis wijd 200 mM. mondt beneden in het reservoir en vertakt zich aldaar in twee buizen waarvan de ééne verticaal uitmondende op H. W. = op 67.50 M. + A. P., in de noordelijke helft van het reservoir, dient tot aanvoer van het water, terwijl de andere, uitmondende op L. W. = 64.50 M. + A. P. in de zuidelijke helft, dient tot afvoer. Een retourklep in deze laatste buis belet de toevoer van het water daarlangs en dwingt het water om in de stijgbuis in de noordelijke helft tot H. W. te klimmen, over te storten en door de twee helften van het reservoir te circuleeren, totdat het het reservoir door de afvoer weder verlaat.

In de zuidelijke helft van het reservoir bevindt zich de overloopbuis, met de bovenkant op 67.50 M. + A. P., zich beneden den vloer vereenigende met de ontledigingsbuis.

Deze overloop- en ontledigingsbuis volgt buiten het reservoir de richting van de hoofdbuis, totdat zij uitmondt in den greppel langs den Amersfoortschen weg (zie situatie.)

Zij bestaat, over eene lengte van ongeveer 70 M. uit een ijzeren buis wijd 150 mM. en overigens uit ijzeraarden buizen wijd 250 mM.

Binnen het reservoir zijn de hoofdbuis en de overloopbuis voorzien van afsluiters ten einde bij het schoonmaken van het reservoir dienst te doen. Deze afsluiters kunnen van uit het toegangsgebouwtje worden bewogen, waar zij voorzien zijn van kolommen met handraderen en schijfaanwijzers.

F. DRUKBUISLEIDINGEN.

(zie Teekeningen Blad N^o 1, 2, 3 en 5).

De drukbuisleidingen zijn samengesteld uit gegoten ijzeren buizen wijd 20 cM. inwendigen diameter.

De drukbuisleiding tusschen het machine-gebouw en de stad loopt van af den drukwindketel Oostwaarts in schuine richting door den breeden berm ten zuiden van den Amersfoortschen weg en volgt dien weg tot aan de kruising met den Lokaal-spoorweg. Dit gedeelte is lang 1200 M.

De drukbuisleiding naar het reservoir loopt van af den windketel westwaarts in schuine richting door evengenoemden berm, volgt voorts den straatweg tot bij K. M. P. 34,925 en snijdt verder in zuidwestwaartsche richting de perceelen Sectie I 1608, 1609 en 1610 tot aan het reservoir. De lengte van dit gedeelte is 1300 M.

De leidingen moeten volgens het lengteprofiel op Blad N^o 2, geregeld stijgende, worden gelegd, en boven den windketel zoowel als bij den Lokaal-spoorweg van spijkranen van 50 m.M. wijdte worden voorzien.

Luchtkranen zullen niet noodig zijn daar alle lucht, of in den windketel, of in het hoogreservoir kan ontwijken.

Aan kunstwerken komt in de drukbuisleidingen niet anders voor dan een spoorwegkruising wijd 20 cM.

Eenvoudigshalve is in het bovenstaande de geheele leiding van reservoir tot aan den Lokaal-spoorweg, drukbuisleiding genoemd. Ter vermindering van misverstand moge dienen dat strikt genomen alleen de leiding van den drukwindketel tot het reservoir dezen naam verdient, hoewel zij afwisselend ook als valleiding fungeert, terwijl de leiding van den windkelel naar den Lokaal-spoorweg nooit anders dan als valleiding werkt.

G. BUIZENNET.

(Zie Teekeningen. Blad no. 6a. en 6b.)

Bij de berekening van de wijdte der drukbuisleiding en het buizen-net heb ik

aangenomen, dat eene hoeveelheid van 100 M³. water per uur van het reservoir naar de stad en daarvan 50 M³. onder eene drukking van minstens 20 M. boven de bestrating naar het Paleis Het Loo moet worden gevoerd.

De drukbuisleiding van het reservoir tot bij de kruising met den Locaalspoorweg is lang 2500 M.

In de bestaande tabellen, berekend naar de formule van Darcy vindt men voor eene buiswijdte van 20 cM. en een toevoer van 100 M³.

$$\frac{100}{60} = 1.67 \text{ M}^3. \text{ per minuut } V = 0.90, Q = 1.6965$$

en h = drukverlies per 100 M. = 0.4625 M.

Het totale drukverlies is alzoo = 11.6 »

Gemiddelde waterstand in het reservoir = 66.— M. + A.P.

Blijft aan de kruising met den Locaalspoorweg = 54.4 » + »

Hoogte der bestrating aldaar = ± 20 » + »

Blijft drukking boven de bestrating aldaar bij het begin van het buizenet 34.4 M.

De leiding van af den Locaalspoorweg tot aan het Loo is lang 825 M. Hiervoor buizen van 12,5 cM. wijdte aannemende, heeft men bij een toevoer van 50 M³ per uur of $\frac{50}{60} = 0,833$ M. per minuut, volgens bovengenoemde tabellen, een drukverlies per 100 M.

van 1,50 M.

Alzoo een totaal drukverlies van 8,25 × 1,5 = 12,40 »

Blijft drukking boven de bestrating bij het Paleis = 22,00 »

Voor de hoofdleiding van het buizenet is aangenomen eene buiswijdte van 17,5 cM, Van de kruising met den Lokaalspoorweg tot aan den Deventerweg is deze leiding lang 1800 M.

Stel dat bij brand 60 M³ water per uur of 1 M³ per minuut moet worden aangevoerd wat voldoende is voor twee brandkranen, dan heeft men volgens meergenoemde tabellen een drukverlies per 100 M. van 0,325 M.

Alzoo een totaal drukverlies van 1,8 × 0,325 = 5,85 »

De drukking bij den Lokaalspoorweg was 54,4 M. + A. P.

Blijft 48,55 » + »

De bestrating ligt bij den Deventerweg op 17,66 » + »

zoodat bij brand boven die bestrating een drukking blijft van 30,90 M. of ruim 30 M.

Het buizenet is verder zoodanig ontworpen dat alle voornaamste straten van waterleiding worden voorzien.

In het geheel zijn geprojecteerd:

2050 M. buisleiding wijd 17,5 cM.

4100 » » » 12,5 »

1700 » » » 10,— »

6335 » » » 8,— »

Totaal 14385 M.

In het buizenet komen volgende kunstwerken voor:

1 spoorwegovergang wijd 12.5 cM.

4 zinkers waarvan:

1 in de Middellaan door den vijver wijd 12.5 cM.

1 » » Dorpstraat door de Grift » 12.5 »

1 » » Deventerstraat » » » » 12.5 »

1 » den Stationsweg » » » » 10,— »

1 overgang langs den duiker in de Kayersbeek wijd 12.5 cM.

Er worden aangebracht

75 brandkranen, systeem Halbertsma, of zooveel meer als de Gemeente zal verlangen tegen vergoeding volgens art. 14 der Concessievoorwaarden.

46 Afsluiters van de verschillende buis-wijdden, die gelegenheid geven om ten behoeve van aansluitingen of andere oorzaken gedeelten van het buizenet te kunnen afsluiten.

De noodige spuikekransen die gelegenheid geven belangrijke leidingen of doode einden schoon te spuien.

5 Standpijpen of zooveel minder als HH. Burgemeester en Wethouders zullen verlangen, ieder berekend om minstens elke halve minuut een emmer van 15 Liter te vullen.

H. ELECTRISCHE GELEIDINGEN.

Het zal waarschijnlijk noodig zijn om de pompwerken in telefonische verbinding te brengen met het kantoor der Directie in de stad.

Het is echter bepaald noodzakelijk dat de machinist ten allen tijden in de machinekamer meer of minder nauwkeurig kan weten hoe hoog de waterstand in het reservoir is, hetzij door middel eener elektrische verbinding tusschen machinekamer en reservoir met wekkersignalen voor te hooge of te lage waterstanden, hetzij op eenige andere wijze.

De machinist kan dan aan de Directie in de stad per telefoon mededeelen hoeveel water in het reservoir staat, terwijl de juistheid dezer opgaven desgewenscht gecontroleerd kan worden door middel van een zelfregistreerenden waterstandswijzer die in het toeganggebouwtje kan worden opgesteld.

S L O T.

Behoort bij het Volledig Technisch Ontwerp volgens art. 6 der Concessievoorwaarden.

's-GRAVENHAGE, 13 December 1892.

De Ingenieur,

H. P. N. HALBERTSMA.

*Aangeboden aan H.H. Burgemeester en Wethouders
der Gemeente Apeldoorn.*

Amsterdam 14 December 1892.

De Concessionarissen.

TH. A. VAN DEN BROEK.

G. W. VAN BARNEVELD KOOY JR.



