SCHEIKUNDIG ONDERZOEK

VAN

EENIGE OP JAVA VOORKOMENDE MINERALE WATEREN.

DOOR

P. J. MAIER.

Den 3den September 1846 vertrok ik van Samarang, westwaarts den grooten weg volgende, naar Kendal, Troeko en Willeri; hier verliet ik den grooten weg, klom 4 palen in Z.W. rigting voorbij het landhuis van Sidamoekti langs een smal pad op een der voorbergen van den Prahoe tot eene hoogte van 600 tot 800 voeten en bereikte Gebangan.

Gebangan, tot het regentschap Kendal behoorende, is eene kleine dessa. Hare ligging is fraai en goed gekozen; in het noordelijk verschiet ziet men de zee en rondom het dorp heeft men verrukkelijke gezigten op heuvelketens, wier hoogte naar gissing 1000 voeten bedraagt. De temperatuur der lucht is aangenaam; 's morgens en 's avonds koel en ofschoon de thermometer 's middags 31° Cels. wijzen kan, voelt men deze hitte minder, omdat de winden deze warmte matigen. Lastig zijn de van tijd tot tijd hier hevig waaijende zeewinden.

De dessa Gebangan is meer bekend geworden door de op $^1/_2$ paal afstands in Z.W. rigting van haar gelegene bron Gebangan. Op den weg naar deze bron, waar men eene menigte groote massa's van trachietconglomeraat aantreft, komt

men aan eene woudbeek, die zich in de Kali Damar ontlast. Op ongeveer 200 passen boven de uitwatering dezer beek en op zeer korten afstand van haar vindt men de minerale bron. De bedding der beek is daar slechts weinige voeten lager dan het terrein, waar het huisje staat, hetwelk boven de bron is opgerigt.

Ongeveer 5 palen zuidoostelijk van Gebangan ligt de minerale bron van Assinan; de lengte van den weg, dien men afleggen moet, wordt op 8 palen geschat. Afwisselend dalende en klimmende tusschen bergruggen, passeert men de dessa's Soekowangli en Kali loempang, welke dessa naar gissing 800 voeten boven de oppervlakte der zee gelegen is, en daalt van hier af altoos meer en meer, tot men, na eene kleine paal wegs afgelegd te hebben en voorbij twee kleine gehuchten Toekoe bakong en Allas assinan te zijn gekomen, aan de wel zich bevindt.

Het was de heer Daendels, landheer van Bedakka, die het eerst op dit belangrijk mineraalwater opmerkzaam maakte. Hij zond eenige flesschen van dit water aan Dr. Mandt te Pelantoengan, alwaar zich toen juist Dr. Fromm bevond. Nadat men daar eenige scheikundige proeven genomen had, besloot men de bron zelve op te zoeken, hetwelk ook dadelijk geschiedde. Het berigt van dit bezoek is medegedeeld in het Natuur- en Geneeskundig Archief van N. I. (3de jaargang, 4de aflevering, pag. 503.)

Eenigen tijd later ontving ik te Batavia twee flesschen van dit water; de scheikundige analijse daarvan is in bovengenoemd Archief medegedeeld. Ofschoon men daardoor met de scheikundige zamenstelling van dit water bekend werd, bleef die kennis nog onvolledig, aangezien de omstandigheden, onder welke het water vergaderd was, niet toelieten aan te nemen, dat het zuiver en onvermengd was.

Na deze bron bezocht te hebben, begaf ik mij naar de badinrigting Pelantoengan, die, in westelijke rigting langs den toen bestaanden weg gerekend, op ongeveer 13 palen afstands van Assinan is gelegen.

Onderzoek der minerale bron te Pelantoengan.

Op verscheidene plaatsen oostelijk en westelijk van de Kali Lambir komt het opborrelend mineraalwater te voorschijn. De voornaamste wel, die het water voor de badinrigting oplevert, ligt ongeveer 60 voeten oostelijk van de rivier in het Samarangsche en vormt eene kom van ongeveer 8 voeten breedte en lengte en $2^1/_2$ voeten diepte.

De ligging dezer wel en de hoeveelheid water, die zij oplevert, enz. zijn door Dr. Mandt reeds bekend gemaakt in zijn verslag over de badinrigting van Pelantoengan, voorkomende in het Natuur- en Geneesk. Archief (2de jaargang, 1845).

De eigenschappen van dit water zijn de volgende. Het water in de wel gezien, schijnt vuil geelachtig te zijn, hetwelk ontstaat door een præcipitaat, dat op den bodem der wel zich afgezet heeft en dat voornamelijk uit koolzure kalkaarde, koolzure bitteraarde, ijzeroxijdehydraat, kiezelaarde met eenige aluinaarde en organische zelfstandigheden bestaat. Dit zijn de in water onoplosbare deelen der vaste deelen van dit water, die bij het verliezen van het koolzuur, waarin zij grootendeels oorspronkelijk in het water opgelost waren, nedergeploft zijn en zich daar met meer of min ontleed trachietzand vermengd hebben. Door de hevige gasontwikkeling op sommige plaatsen der wel, die aan het water aldaar een kokend aanzien geeft, worden de ligtste en fijnste deelen van dit præcipitaat altoos in de wel drijvende gehouden, zoodat het water in een glas gezien, nooit helder is. Vult men een glas daar, waar de hevigste gasontwikkeling plaats heeft, dan krijgt men altijd iets van het roodachtig bruin, korrelig, meer of min ontleed trachietzand mede in het glas, dat zich ook spoedig op den bodem van het glas nederzet. Op sommige plaatsen der wel, waar geene gasontwikkeling plaats heeft, vindt men bovengenoemde koolzure aarden als een zandachtig, fijn, geelachtig vlies, bezwangerd met sporen van aardolie, op het water.

De smaak van het water aan de wel is moeijelijk op te geven.

Hij is prikkelend, zoetachtig, tevens bijna onmerkbaar zoutachtig en in uiterst geringe mate adstringerend. Ook de reuk boven de wel is moeijelijk te bepalen. In een glas gedaan, is het water niet helder; het ontwikkelt kleine glasblaasjes en na 4 tot 5 dagen bezinken de daarin nog hoogst fijn verdeelde witachtige ligchamen en wordt het geheel helder. Nu is de smaak ook meer zuiver zoutachtig-alkalisch geworden.

Lakmoespapier wordt in de wel sterk rood gekleurd en des te meer, naar mate het digter bij de plaatsen gebragt wordt, waar de gassen zich ontwikkelen. In de lucht verdwijnt echter deze reactie bijkans oogenblikkelijk. Rood lakmoespapier ondergaat, zoolang het in de wel wordt gehouden, bijkans in het geheel geene verandering, doch uit de wel genomen zijnde, wordt het in de lucht spoedig blaauw gekleurd.

De temperatuur van het water is 110,6° F.

Het soortelijk gewigt is 1,00277 wanneer het tot de temperatuur van gedestilleerd water (75,2° F.) vooraf was afgekoeld, of 1,00401, wanneer gedestilleerd water op de temperatuur van het mineraal water gebragt was. Behandelt men het water met chloorcalcium en ammonia, dan ontstaat dadelijk een sterk nederplofsel; behandelt men het met amylumpap en jodiumtinktuur, dan verdwijnt de blaauwe kleur van de verbinding van jodium en amylum, en eene zekere hoeveelheid jodiumtinktuur is noodig om eene blijvende blaauwe kleur voort te brengen.

Kookt men het water, dan ontwikkelen zich vele kleine gasblazen; het wordt troebel en er vormt zich een sterk nederplofsel van eene witte, eenigzins geelachtige kleur.

Het gekookt en gefiltreerd water bevat volgens een qualitatief onderzoek, *koolzuur*, sporen van *zwavelzuur*, *chlorium*, sporen van *jodium*, *potassa* en *soda;* en het gedurende het koken afgescheiden nederplofsel, *kalkaarde*, *bitteraarde*, *ijzeroxijde*, een weinig *aluinaarde*, sporen van *mangaanprotoxijde*, *kieselaarde*, *koolzuur* en *organische zelfstandigheden*.

QUANTITATIEVE ANALIJSE.

1. *Bepaling der totale hoeveelheid van het Koolzuur.*

130,174 grm. water met ammonia en chloorcalcium behandeld, gaven koolzure aarden 1 = 0,455 grm.
2 = 0,472 „
gem. = 0,4635 grm.

Het koolzuur is bepaald uit het gewigtsverlies, dat plaats had na bijvoeging van zoutzuur.

1, 0,443 grm. koolzure aarde verloren 0,160 grm.
2, 0,415 „ „ „ „ 0,145 „
dus verliezen 0,4635 grm. volgens 1 = 0,167404 „
2 = 0,161946 „
gem. = 0,164675 grm.

100 grm. water bevatten dus 0,126507 grm. koolzuur.

2. *Bepaling van het Zwavelwaterstofgas.*

3984 grm. werden met amylumpap en jodiumtinktuur behandeld, tot dat eene blijvende reactie zigtbaar werd, waartoe 0,1193 grm. jodium benoodigd was; deze hoeveelheid jodium beantwoordt aan 0,016138 grm. zwavelwaterstofgas.

100 grm. water dus 0,000405 grm. = 0,26456 C. C. bij 0° en 0,760 m. druk.

3. *Bepaling der Vaste deelen.*

260,348 grm. water voorzigtig uitgedampt, het overblijvend zout sterk gedroogd, gaven 1,183 grm. vaste deelen van eene witte eenigzins geelachtige kleur.

100 grm. water dus 0,454392 grm.

De vaste deelen met gedestilleerd water behandeld, gaven voor 100 grm. water 0,364896 grm. oplosbare zouten
en 0,089496 „ onoplosbare „
0,454392 grm.

4. Bepaling van het Chlorium.

260,348 grm. water gekookt, gefiltreerd met salpeterzuur en salpeterzuur zilveroxyde behandeld, gaven chloorzilver, wegende gesmolten zijnde 1 = 2,045 grm.
2 = 2,049 „
gem. = 2,047 „ beantwoordende aan 0,505002 chlorium.
100 grm. water dus 0,193972 grm. chlorium.

5. Bepaling van het Chloorpotassium.

De oplosbare zouten verkregen in § 3 loste men in water op, verzadigde met zoutzuur, voegde chloorplatina bij, dampte voorzigtig tot droogwordens toe uit, behandelde met wijngeest en verzamelde het gevormde chloorpotassium - chloorplatina. Het woog gedroogd 0,032 grm. en bevatte 0,009779 grm. chloorpotassium.
100 grm. water dus 0,003756 grm. chloorpotassium, bestaande uit 0,001783 grm. chlorium en
0,001973 „ potassium.

6. Bepaling van het Chloorsodium.

Volgens § 5 bedraagt de hoeveelheid chlorium gebonden aan het potassium voor 100 grm. water 0,001783 grm.; volgens § 4 bedraagt de totale hoeveelheid van het chlorium 0,193972 grm.; er blijft dus over 0,192189 grm. chlorium, hetwelk met sodium vereenigd, voor 100 grm. water 0,318491 chloorsodium vormt.

7. Bepaling der Koolzure soda.

Volgens § 3 bedragen de in water oplosbare zouten voor 100 grm. water 0,364896 grm. Hiervan zijn volgens
§ 5 0,003756 grm. chloorpotassium en
„ 6 0,318491 „ chloorsodium.
0,322247 grm.; er blijven dus over 0,042648 grm. koolzure soda, bestaande uit 0,0250354 soda en
0,0176126 koolzuur.

8. Bepaling der Kieselaarde.

1. 192,18 grm. water gaven 0.006 grm. gegloeide kieselaarde;
2. 120, „ „ „ 0.004 „ „ „
100 grm. water bevatten dus gemiddeld 0,003227 grm. kieselaarde.

9. Bepaling van het IJzeroxijde.

260,348 grm. water met salpeterzuur gekookt, gefiltreerd, met murias ammoniæ en ammonia behandeld, gaven een gelei achtig nederplofsel, dat met overvloed van potassaoplossing uitgetrokken, ijzeroxijdehydraat achterliet, hetwelk na gloeijing 0,002 grm. ijzeroxijde gaf.
100 grm. water bevatten dus 0,0007682 grm. en beantwoorden aan 0,0011215 koolzuur ijzerprotoxijde bestaande uit 0,0004318 grm. koolzuur en 0,0006897 grm. ijzerprotoxijde.

10. Bepaling der Aluinaarde.

Uit de potassa-oplossing bedoeld in § 9, verkreeg men door behandeling met zoutzuur en ammonia aluinaardehydraat, na het gloeijen 0,0015 grm. wegende.
100 grm. water bevatten dus 0,000576 grm. aluinaarde.

11. Bepaling der Koolzure kalkaarde.

260,348 grm. water gaven 0,093 grm. koolzure kalkaarde.
100 grm. water dus 0,035721 grm. bestaande uit
0,015567 grm. koolzuur en
0,020153 „ kalkaarde.

12. Bepaling der Koolzure bitteraarde.

260,348 grm. water gaven 0,149 grm. gegloeide phosphorzure bitteraarde.

100 grm. water gaven dus 0,057231 grm.; bevattende
0,020986 grm. magnesia, welke met
0,022339 „ koolzuur
0,043325 „ koolzure bitteraarde vormt.

13. *Bepaling van het Koolzuurgas.*

Volgen § 1 is de totale hoeveelheid koolzuur voor 100 grm. water = 0,126507 grm.

Aan de soda	is gebonden	0,0176126	grm.
„ „ kalkaarde	„ „	0,0155675	„
„ „ bitteraarde	„ „	0,022339	„
„ het ijzerprotoxijde	„ „	0,0004318	„
	te zamen	0,0559509	„ dit af-

getrokken van de totale hoeveelheid koolzuur, blijft *vrij* koolzuur voor 100 grm. water 0,070556 grm., waarin de koolzure aarden en het koolzuur ijzerprotoxijde opgelost zijn. Deze hoeveelheid koolzuur staat gelijk aan een volumen van 35,6092 c. c. bij 0° en 0,760' druk.

Resultaat.

100 grm water bevatten	grm.
Chloorpotassium	0,003756
„ sodium	0,318491
Koolzure soda	0,042648
„ kalkaarde	0,035721
„ bitteraarde	0,043325
„ ijzerprotoxijde	0,001121
Aluinaarde	0,000576
Kieselaarde	0,003227
Koolzuurgas	0,070556
Zwavelwaterstofgas	0,000405

en de volgende niet quantitatief bepaalbare stoffen

Zwavelzure potassa	Sporen.
Joduretum potassii	
Koolzuur mangaanprotoxijde	
Organische zelfstandigheden	
Totaal	0,519826

De gassoorten, die op eenige plaatsen in de wel zich in eene aanmerkelijk groote hoeveelheid ontwikkelen en aan het water aldaar een kokend aanzien geven, vertoonen zich, in een cylinderglas opgevangen, kleurloos, zijn bijkans zonder reuk, niet brandbaar en onderhouden niet de verbranding van een gloeijend ligchaam; een brandend stukje papier of hout in dezelve gehouden wordt uitgedoofd.

Phosphorus in aanraking gebragt met deze gassen (boven water in een cijlinderglas bewaard), brengt dadelijk een' witten damp voort, die in kleine strepen naar den bodem trekt; maar na zeer korten tijd is deze reactie verdwenen en het water is zeer weinig in den glazen cijlinder gestegen.

Liet men de gassen boven water bewaard, na vooraf door phosphorus de zuurstof te hebben weggenomen, eenigen tijd lang zoo staan, dan rees het water zeer langzaam doch voortdurend in den cijlinder, tot dat er na 6 dagen nog een klein gedeelte gas overgebleven was, welks volumen niet meer veranderde. Dit overblijvend kleurloos en reukeloos gas is niet brandbaar, onderhoudt niet de verbranding van een gloeijend ligchaam, ondergaat noch met de atmospheer noch met bijtende potassa, noch met salpeterzuur zilveroxijde eenige verandering. Het is stikstof en bedraagt 0.0433 volumenprocenten bij 26° c. luchtwarmte.

Vult men aan de wel een cijlinderglas, dat men eerst de temperatuur van het mineraal water aannemen liet, met deze gassoorten en sluit men het met kwik van de atmospheer af, dan vermindert het volumen dezer gassen zoo lang, tot dat ze de temperatuur der lucht aangenomen hebben. (toen 26° Cels.).

104 volumina dezer gassen zijn tot op 99 volumina gekomen. Door deze volumenvermindering kan de temperatuur der gassen, zooals zij uit de wel opkomen, bepaald worden; want deze 99 volumina gas van 26° C. hebben 15,3° C. warmte noodig om in 104 volumina te worden overgebragt. De temperatuur der gassen is dus 41,3° C. = 106,3° F. en alzoo iets lager dan de temp. van het mineraal water. Brengt men nu in dit cylinderglas boven het kwik een stukje bijtende potassa, dan rijst oogen-

blikkelijk het kwik in den cylinder en na verloop van 6 minuten is slechts *een* volumen overgebleven, hetwelk niet verminderde. Bij het overzadigen der potassa met salpeterzuur ontwikkelde zich koolzuur, eenigzins naar zwavelwaterstofgas ruikende.

Men heeft nu gevonden 98,99 volumenprocenten koolzuur met zeer weinig zwavelwaterstofgas en 0,0433 volumenprocenten stikstof; dit is te zamen 99,0333, zoodat voor het zuurstofgas 0,9667 volumenprocent overblijft. Deze zamenstelling van de in eene uiterst groote hoeveelheid uit de wel zich ontwikkelende gassen verdient opmerkzaamheid.

De hoeveelheid van het joodpotassium, dat in het water aanwezig is, is zoo gering, dat de sporen daarvan naauwelijks zigtbaar zijn en het is zeker, dat men van de sporen van dit zout geene geneeskrachten verwachten mag; en al wat men vroeger geschreven heeft over een groot gehalte aan jodium in dit water, heeft enkel op gissing berust, zonder dat men de moeite had genomen, zich hiervan door proeven te overtuigen.

De analijse van dit water, drie jaren vroeger in het scheikundig laboratorium te Giessen door Dr. Fresenius bewerkstelligd, heeft groote overeenkomst met de mijne, en dit bewijst, dat het water, gedurende eenen tijd van 3 jaren, zich weinig veranderd heeft.

De vaste deelen, die Fresenius in 100 deelen water gevonden heeft, zijn = 0,4470 deelen; die van mij bedragen
0,4544 „

100 grm. water bevatten

	Volgens Fresenius *	mij.
Chloorpotassium	0,00945	0,003756
„ sodium	0,31254	0,318491
Dubbel koolzure soda . .	0,05012	0,060261
„ „ kalkaarde .	0,05936	0,051288
Dubbel koolzure magnesia . .	0,04992	0,065664
„ „ ijzerprotoxijde .	0,00294	0,001554
„ „ mangaanprotoxijde	sporen	sporen
Aluinaarde	sporen	0,000576
Kieselaarde	0,01471	0,003227
Zwavelzure potassa . . .	sporen	sporen
Joodpotassium	„	„
Broomsodium	„	0
Koolzuurgas	onbepaald	0,014605
Zwavelwaterstofgas . . .	„	0,000405

(*) Natuur- en Geneesk. Arch. I. pag. 328.

Het belangrijkste verschil, dat tusschen deze twee analijsen bestaat, is in het dubbel koolzuur ijzerprotoxijde te vinden, dat in de analijse van Fresenius bijkans eens zoo groot vermeld is; eene hoeveelheid, die echter thans in het water niet gevonden kan worden.

Er bestaat nog eene analijse van dit water, bewerkstelligd door den heer A. Waitz, gewezen stads-apotheker te Samarang (Archiv der Pharmacie CIX, I, pag. 15). Deze analijse is reeds bekend en in het Natuur- en Geneesk. Archief voor Nederl. Indie nader toegelicht.

Westelijk van de Kali Lambir in het Pekalongansche zijn nog verscheidene warme bronnen, waarvan het water groote overeenkomst heeft met dat der oostelijk van de rivier gelegen bron. Scheikundige onderzoekingen der wateren dezer bronnen bestaan thans nog niet.

In een berigt over de bronnen te Pelantoengan (Nat. en Gen. Arch. III. 506) heeft Dr. Fromm eene korte beschrijving dezer bronnen geleverd.

Op verscheidene plaatsen rondom deze bronnen zijn kleine aardoliewellen, die betrekkelijk weinig aardolie opleveren.

Psychrometerwaarnemingen gedurende 10 dagen in de maand September hebben tot de volgende uitkomsten geleid.

1. De gemiddelde temp. gedurende deze 10 dagen was 23,785 C.

2. Het gemiddeld gewigt water in dampvorm begrepen in

een kubiekmeter lucht heeft 15,271 grm. bedragen; gelijk aan een volumen waterdamp van 20475,7 C. C. bij de gemiddelde temperatuur.

3. De betrekkelijke vochtigheid was gemiddeld 72,576 ten honderd.

Onderzoek der minerale bron te Assinan.

Bij mijne aankomst te Assinan den 25sten September 1846 vond ik dit water op de plaats, door Dr. Fromm in zijn verslag over deze bronnen beschreven (Nat. Geneesk. Archief). Door de zorg van Dr. Mandt was een bamboezen huisje boven de bron opgerigt en de bron door uitgraving vergroot. Dit huisje, naar gissing 200 — 250 voeten boven de oppervlakte der zee gelegen, staat midden in een zwaar bosch, digt bij een klein riviertje door de inlanders Kali Assinan genoemd, dat zich op een afstand van ongeveer $^3/_4$ paal in eene grootere rivier, Kali Tjok, ontlast.

Na mij door voorloopige proeven overtuigd te hebben, dat ik het bedoelde mineraalwater voor mij had, liet ik rondom de wel de boomen afbranden en door verdere bewerking van den grond won ik na veel moeite een terrein, dat een vierkant van ongeveer 32 passen in lengte en breedte had. Dit terrein, met eenen stevigen bamboezen pagger omgeven hebbende, liet ik naast de wel een bamboezen huisje zetten en op deze wijze eenigzins ingerigt zijnde, kon ik met het onderzoek van het water beginnen.

De wel zelve heeft eene vierkante opening, die boven 6 — 7 voeten lang en 4 voeten breed is en welker diepte $4^1/_2$ voeten bedraagt. De kanten loopen convergerend naar den bodem toe, die eene lengte van 5 en eene breedte van 2 voeten heeft.

Bij mijne aankomst was gedurende de laatste 6 dagen geen regen gevallen; de wel was geheel met water gevuld. Voor het van beneden opkomend water werd plaats gemaakt door het in een' kleinen straal over den welrand afvloeijend water. Op de oppervlakte van het water waren hier en daar fijne præcipitaten afgezet; neemt men deze zorgvuldig weg, dan is het water in de wel gezien geheel helder, zoo dat men eenen eenigzins groenachtig schijn tot op den bodem zien kan.

Het boven afgenomen water had eenen zoutachtig bitteren smaak, eenen zwakken reuk naar zwavelwaterstofgas en een soortelijk gewigt van 1,01085. Schepte men de wel geheel ledig, waarbij men 1800 Ned. kannen aanteekende, dan vond men digt aan den noordelijken kant van den bodem een tot twee duimen boven hem, kleine spleten, waaruit het water opborrelde. Hier zag men ook enkele kleine gasblaasjes, die lakmoespapier blaauw rood kleurden, welke kleur echter in de lucht dadelijk wederom verdween en die volgens de daarmede genomen proeven voornamelijk uit koolzuurgas met eenig zwavelwaterstofgas bestonden. Het water heeft hier eenen uitnemend sterk zout-bitterachtigen smaak en een soortelijk gewigt van 1,0139. Kort nadat de wel ledig geschept was, viel een hevige regen, die eenige uren aanhield. Reeds na 14 uren was de wel weder met water gevuld; ledig geschept zijnde, zag men, dat het water met snelheid uit de spleten opkwam; de smaak was minder zoutachtig bitter en het soortelijk gewigt = 1,0111. Men ziet hieruit, dat het water reeds voor dat hezelve uit de spleten opborrelde, met gewoon water vermengd was en dat deze wel (de oude wel) geen water van standvastige sterkte oplevert.

De temperatuur van het water verschilde tusschen 76° F. en 79, 1° F.

De hoeveelheid water, die de wel oplevert, bleek, na vele proeven, dagelijks te bedragen gemiddeld 750 Nederl. kannen van gem. soortelijk gewigt 1,012167.

Analijse van het water.

Het water hiertoe dienende, had een soortelijk gewigt van 1,012167. Ik was genoodzaakt zoodanig water te bezigen, aangezien de veelvuldige regens mij slechts 2 keeren toelieten, het water in de oude wel van 1,0139 te observeren en zulks nog slechts gedurende een' zeer korten tijd. Doch het water, dat

meestal door de lijders van Pelantoengan tot nu toe gebruikt is, was gemiddeld van deze zwaarte geweest.

Smaak en reuk zijn reeds opgegeven. Blijft dit water eenigen tijd in een glas staan, dan zijn smaak en reuk eenigzins veranderd. Het zoogenoemde „jodiumachtige" is er bijgekomen.

Het water is geheel helder, doch zet na eenigen tijd een klein nederplofsel af. Lakmoespapier wordt door hetzelve zwak rood gekleurd, doch deze kleur verdwijnt spoedig in de lucht. Bij het verhitten ontwikkelt het in het begin enkele gasblaasjes; later wordt het troebel en zet een gering nederplofsel af. Dampt men het water tot droogwordens toe uit, dan verkrijgt men een witachtig hier en daar geelachtig zout, hetwelk zeer hygroscopisch is en door gloeijen door het verkoolen van eenige organische zelfstandigheden grijs wordt; het lost zich in gedestilleerd water grootendeels op. De weinige hierin onoplosbare deelen zijn gedroogd geelachtig bruin. Door de qualitatieve analijse zijn de volgende bestanddeelen gevonden.

In het gekookt en gefiltreerd water: *soda*, *kalkaarde*, *bitteraarde*, *chloor*, *jood*, *broom* en *zwavelzuur*.

In het gedurende het koken afgezet nederplofsel „*kalkaarde*, *bitteraarde*, *ijzeroxijde*, sporen van *aluinaarde*, *kieselaarde* en *koolzuur*.

Behalve deze bestanddeelen bevat het water nog zwavelwaterstofgas.

Quantitatieve analijse.

1. *Bepaling der Vaste deelen.*

263,876 grm. water gaven 4,421 grm. zout.

100 grm. water dus 1,67541 grm.; hiervan lossen zich in gedestilleerd water wederom op 1,6701 grm.; dus blijven bij gevolg onoplosbare delen = 0,00531 „

1,67541

2. *Bepaling van het Jodium.*

197,907 grm. water gekookt, gefiltreerd en met overmaat van chloorpalladium behandeld, gaven bij 100° C. gedroogd, joodpalladium wegende 0,016 grm.

100 grm. water dus 0,0080846 grm. joodpalladium, bevattende 0,005681 grm. jodium.

3. *Bepaling van het Chlorium.*

197,907 grm. water met salpeterzuur en salpeterzuurzilveroxyde behandeld, gaven 8,1276 grm. gesmolten chloor- en joodzilver.

100 grm. water dus 4,1068 grm. Volgens 2 bevatten 100 grm. water 0,005681 grm. jodium, beantwoordende aan 0,010542 grm. joodzilver en afgetrokken van de totale hoeveelheid, blijft 4,096258 grm. chloorzilver, waarin 1,01069 grm. chloor.

4. *Bepaling van het Chloorcalcium.*

264,02 grm. water gekookt gefiltreerd, met murias ammoniæ en oxalas ammoniæ behandeld, gaven oxalas calcis, door gloeijen 0,225 grm. koolzure kalkaarde gevende,

100 grm. water dus 0,085221 grm. beantwoordende aan 0,094357 grm. chloorcalcium bestaande uit

0,059781 grm. chloor en
0,034576 „ calcium.

0,094357 „

5. *Bepaling van het Magnium.*

Het filtraat van het oxalas calcis (4) behandelde men met ammonia en phosphas ammoniæ enz. waardoor men eindelijk gegloeide phosphorzure magnesia verkreeg, aan gewigt bedragende 1 = 0,1486 grm.
2 = 0,150 „

gem. = 0,1493 „ beantwoordende aan 0,033557 grm. magnium.

100 grm. water bevatten dus 0,01271 grm.

6. *Bepaling van het Joodmagnium.*

In 100 grm. water zijn (2) 0,005681 grm. jodium;
deze hoeveelheid vereenigt zich met 0,0005695 „ magnium.

tot 0,00625 „ joodmagnium.

Dat het jodium werkelijk aan magnium gebonden is, blijkt, wanneer men het water met eene genoegzame hoeveelheid barietwater kookt, filtreert, de vloeistof met een overmaat van carbonas ammoniæ behandelt, filtreert, en het filtraat tot droogwordens toe uitdampt en gloeit tot al de ammoniazouten uitgedreven zijn. Lost men het overblijvend zout in weinig water op, dan heeft deze oplossing *geene* reactie op chloorpalladium, hetwelk had moeten plaats hebben, wanneer het jodium aan sodium gebonden geweest ware.

7. *Bepaling van het Chloormagnium.*

De totale hoeveelheid van het magnium voor 100 grm. is
(5) = 0,01271 grm. Aan het Jodium is gebonden
(6) = 0,000569 „

blijft over = 0,012141 „ dat met 0,03400 grm. chloor vereenigd zijnde 0,04614 grm. chloormagnium vormt.

8. *Bepaling van het Chloorsodium.*

De totale hoeveelheid van het chloor voor 100 grm. water is
(3) = 1,01069 grm.; hiervan is gebonden
aan het calcium 0,059781 grm.
„ „ magnium 0,034017 „

tezamen 0,093798 „ en afgetrokken, blijft over 0,916892 grm. chloor, dat met
0,602562 „ sodium

1,519454 „ chloorsodium geeft.

Bepaling der Zwavelzure kalkaarde (Gyps).

264,020 grm. met zoutzuur en zoutzure barietaarde behandeld, gaven 0,005 grm. zwavelzure barietaarde, beantwoordende aan 0,003711 grm. zwavelzure kalkaarde;
100 grm. water bevatten dus 0,001405 grm.

10. *Kontrole.*

De oplosbare deelen in 100 grm. water zijn volgens 1 = 1,6701; de gevondene hoeveelheden van het chloorsodium, chloorcalcium, chloormagnium, joodmagnium en der zwavelzure kalkaarde bedraagt 1,667616; verschil 0,00248;

11. *Bepaling der Kieselaarde.*

527,752 grm. water gaven 0,001 grm. gegloeide kieselaarde.
100 grm. water dus 0,00019 grm.

12. *Bepaling van het Koolzur ijzerprotoxijde.*

527,752 grm. water gaven 0,0015 grm. gegloeid ijzeroxijde.
100 grm. water 0,000284 grm.; beantwoordende aan 0,000415 grm. koolzuur ijzerprotoxijde, waarin 0,0001598 grm. koolzuur.

13. *Bepaling der Koolzure kalkaarde.*

De onoplosbare deelen van 263,876 grm. water werden in zoutzuur opgelost en op bekende wijze uit deze oplossing 0,009 grm. koolzure kalkaarde daargesteld.
100 grm. water bevatten dus 0,00341 grm., waarin 0,001486 grm. koolzuur.

14. *Bepaling der Koolzure magnesia.*

100 grm. water bevatten volgens (1) onoplosbare deelen = 0,00531 grm. Hiervan bedraagt het
ijzeroxijde = 0,000284 grm.
de kieselaarde = 0,00019 „
de koolzure kalkaarde = 0,00341 „

te zamen = 0,003884 grm. en afgetrokken van de totale hoeveelheid, blijft 0,001426 grm. koolzure magnesia, waarin 0,000735 grm. koolzuur.

15. *Bepaling van het Koolzuur.*

197,907 grm. water met murias calcis en ammonia behan-

deld, gaven koolzure aarde 1, = 0,148 grm.
2, = 0,150 „ dus gemiddeld 0,149 grm. Het koolzuur werd op dezelfde wijze bepaald, als bij de analijse des waters van Pelantoengan vermeld is.

0,100 grm. koolzure aarde verloor 0,027 grm. aan gewigt dus 0,149 = 0,04023 grm.

100 grm. water bevatten dus 0,020328 grm. koolzuur
Aan het ijzerprotoxijde is gebonden 0,0001598 grm.
„ de kalkaarde „ „ 0,001486 „
„ „ magnesia „ „ 0,000735 „
0,0023808 grm. en afgetrokken van de geheele hoeveelheid koolzuur, blijft 0,017948 grm. *vrij* koolzuur = 9,0582 C. C. bij 0° en 0,76 m. druk.

16. *Bepaling van het Zwavelwaterstofgas.*

Tot 4000 grm. water verbruikte men 0,012 grm. jodium, beantwoordende aan 0,001623 grm. zwavelwaterstofgas.

100 grm. water bevatten dus 0,00004 grm. = 0,0265 C. C. bij 0° en 0,76 m.

Resultaat.

100 grm. water bevatten	grm.
Chloorsodium	1,519454
„ calcium	0,094357
„ magnium	0,046150
Joodmagnium	0,006250
Broommagnium (*)	0,000415
Zwavelzure kalkaarde	0,001405
Koolzure „	0,003410
„ magnesia	0,001426
„ ijzerprotoxijde	0,000415
Kieselaarde	0,000190
Aluinaarde	sporen

(*) Zie analijse der moederloog van dit water.

Koolzuurgas	0,017948
Zwavelwaterstofgas	0,000040
Organische stoffen	sporen
Totaal	1,691460

Bij nadere beschouwing dezer analijse blijkt, dat wanneer dit mineraalwater uitgedampt wordt zoo lang als er zich kristallen vormen, eene vloeistof overblijven zal, bestaande voornamelijk uit chloorcalcium, chloor-, jood- en broommagnium, en meer of min chloorsodium. Dat men van zulk eene vloeistof, moederloog genoemd, groote geneeskraehten verwachten kan, behoeft geen verder betoog. Zulks aan den heer Dr. Mandt te Pelantoengan medegedeeld hebbende, heeft deze geneesheer mij verzocht, zoo veel mogelijk moederloog te bereiden en mij in die bereiding zoodanig ondersteund, dat ik reeds eenige dagen na mijne aankomst te Assinan in staat was een begin daarmede te maken.

Op het reeds boven beschreven terrein nog eene bamboezen loods, waaronder de uitdamping van het mineraal water geschiedde, en naast dezelve een bamboezen huisje gezet hebbende voor een' opziener, dien de heer Mandt van het personeel te Pelantoengan tijdelijk naar Assinan afzonderde, ten einde hem met deze bewerking bekend te maken, liet ik door dien opziener moederloog kooken en deze aan den heer Mandt te Pelantoengan zenden, waar ze door dien geneesheer bij lijders aangewend is.

De moederloog zelve is eene eenigzins geele, olieachtige, heldere vloeistof, van scherpen reuk en bijtend scherp zoutachtigen smaak. Zij is eenigzins vetachtig op het gevoel; soortelijk gewigt tusschen 1,23 en 1,25, doch tot op $^1/_3$ uitgedampt, 1,3041.

1000 Ned. kannen mineraalwater van gemiddeld 1,012167 soortelijk gewigt hebben mij 5 tot 6 flesschen moederloog van 1,3041 geleverd, waarbij eene niet onaanzienlijke hoeveelheid keukenzout verkregen werd. *Deze* moederloog tot de helft uitgedampt zijnde, geeft na bekoeling, eene geleiachtige zout-

massa, en tot droogwordens toe uitgedampt, een witachtig geel poederachtig, zeer hygroscopisch zout. Bij het overgieten met gedestilleerd water blijven er eenige vlokken van magnesia achter, afkomstig van de ontleding van eenig chloormagnium gedurende het droogen van het zout.

Qualitatief onderzocht zijn de volgende bestanddeelen gevonden: *sodium*, *calcium*, *magnium*, *chlorium*, *jodium*, en *bromium*.

Quantitatieve analijse. Moederloog van 1,3041 soortelijk gewigt.

1. *Bepaling der Vaste deelen.*

84,948 grm. moederloog tot droogwordens toe uitgedampt, gaven 37,81 grm. zout.

100 grm. dus 44,5096 grm.

2. *Bepaling van het Chloorcalcium.*

84,948 grm. moederloog met water verdund, met murias ammoniæ en genoegzaam carbonas ammoniæ behandeld, gaven 12,171 grm. koolzure kalkaarde, beantwoordende aan 13,476 grm. chloorcalcium.

100 grm. dus 15,864 grm.

3. *Bepaling van het Magnium.*

Uit 84.948 grm. moederloog stelde men op bekende wijze 10,027 grm. gegloeide phosphorzure bitteraarde daar, waarin 3,6769 grm. magnesia, of 2,25368 grm. magnium;

100 grm. moederloog beantwoorden dus aan 2,65301 grm. magnium.

4. *Bepaling van het Joodmagnium.*

20,22 grm. moederloog met water verdund en genoegzaam chloorpalladium bijgevoegd, gaven joodpalladium, dat na 24 uren, op een filtrum verzameld en goed gewasschen zijnde, bij 50-60° C. aan de lucht gedroogd, 0,2538 grm. woog. Hiervan werd 0,159 grm. in een platinakroesje allengskens tot gloeijens

toe verhit, waarbij het jodium in dampvorm ontweek; vervolgens nog eenen geruimen tijd met de blaasbuis de hitte vermeerderd, tot dat het palladium in zuiver metaalachtigen staat overbleef, hetwelk in een agaatmortiertje fijn gewreven een graauw zwart gedeeltelijk metaalachtig glinsterend poeder daarstelde. Het woog naauwkeurig 0,047 grm. Berekent men deze hoeveelheid palladium tot joodpalladium, dan verkrijgt men 0,158483 grm.; het gering verlies 0,000517 grm. moet aan eenig water toegeschreven worden, dat het joodpalladium aankleeft. Hieruit volgt, dat joodpalladium tusschen 50 en 60° C. aan de lucht gedroogd, als zoodanig onmiddelijk tot palladium berekend in de verhouding van 159 tot 47 en vervolgens het palladium tot jodium, men zeer juiste resultaten verkrijgt.

Ik heb deze proef eenigzins breedvoerig medegedeeld, omdat volgens Lassaigne (L. Gmelin, Handbuch der Chemie) het in de lucht gedroogd joodpalladium nog 5,05 % water zoude bevatten, hetwelk in de berekening een aanmerkelijk verschil zoude moeten te weeg brengen en ook omdat volgens den hoogleeraar Mulder het bij 100 C. gedroogd joodpalladium reeds een gedeelte jodium zoude verloren hebben.

Bovenvermelde 0,2538 grm. joodpalladium beantwoorden aan 0,075023 grm. palladium en aan 0,177952 grm. jodium (dus 0,000825 grm. verlies).

100 grm moederloog bevatten dus 0,88008 grm. jodium of 0,96831 grm. joodmagnium.

5. *Bepaling van het Broommagnium.*

Het filtraat van het joodpalladium (4) behandelde men met zwavelwaterstofgas, verwarmde, filtreerde van het gevormd zwavelpalladium, voegde bij het filtraat salpeterzuur zilveroxijde, verzamelde het præcipitaat, hetwelk men na het goed uitgewasschen en in water verdeeld te hebben, met zwavelwaterstofgas volkomen ontleedde. Het zwavelzilver filtreerde men af en verzadigde het filtraat met koolzure barietaarde en dampte tot droogwordens toe uit. Het verkregen zout behandelde men met alkohol 92%, filtreerde, dampte het filtraat uit en behan-

delde het gedroogd zout met absoluten alkohol, filtreerde en dampte het filtraat wederom uit. Zoo doende woog het verkregen broombaryum, volkomen droog, 0,021 grm., bevattende 0,011195 grm. bromium.

100 grm. moederloog bevatten dus 0,055365 grm. bromium of 0,064326 grm. broommagnium.

6. *Bepaling van het Chloormagnium.*

De geheele hoeveelheid magnium in 100 grm. moederloog is volgens (3) 2,65301 grm. Hiervan is gebonden
aan het bromium = 0,008961 grm. en
„ „ jodium = 0,088231 „

0,097192 grm. en afgetrokken van de geheele hoeveelheid magnium, geeft 2,555818 grm., beantwoordende aan 9,700328 grm. chloormagnium.

7. *Bepaling van het Chloorsodium.*

Voor 100 grm. moederloog bedraagt de hoeveelheid jood-, broom- en chloormagnium en chloorcalcium te zamen 26,59696 grm.; afgetrokken van de geheele hoeveelheid vaste deelen, blijft 17,91264 grm. chloorsodium.

Resultaat.

100 grm. moederloog	bevatten	grm.
Chloorsodium		17,912636
„ calcium		15,864
„ magnium		9,700328
Jood „		0,96831
Broom „		0,064326
	Totaal der vaste deelen	44,5096
Water		55,4904

De verhouding, in welke het joodmagnium tot het broommagnium staat, is 0,96831 tot 0,064326. Neemt men deze

verhouding aan als dezelfde, voorkomende in het mineraalwater, dan zoude men eenigzins benaderend het broommagnium, daarin bevat, kunnen berekenen. Op deze wijze komen op 100 grm. mineraalwater 0,0004152 grm. broommagnium.

De analijse der moederloog is in alle opzigten hoogst belangrijk en wel voornamelijk, omdat daaruit blijkt, dat 1000 ponden moederloog ruim $9\frac{1}{2}$ ponden Joodmagnium, of 8,8 ponden jodium bevatten.

Het jodium uit het mineraalwater te Assinan meer in het groot te bereiden, zoude zonder moeijelijkheden kunnen geschieden, wanneer men daartoe zou wenschen overtegaan. Den chef der geneeskundige dienst Dr. Bosch, wien ik gelegenheid had, gedurende mijne aanwezigheid te Assinan, in de 7 palen van daar verwijderde dessa Selocaton te spreken en opmerkzaam te maken op deze jodiumbereiding, heeft mij uitgenoodigd te Assinan proeven meer in het groot te nemen en mij iets later van de benoodigde ketels enz. voorzien.

Ik geloof niet, dat in Indië reeds proeven omtrent jodiumbereiding op eene grootere schaal gedaan zijn, daar men weinige jaren geleden nog niet eens de aanwezigheid van het jodium in minerale wateren wist te bepalen. Ik zal dus eenigzins breedvoerig deze proeven hier mededeelen.

1. Behandelt men de moederloog met chloorgas, dan ploft jodium neder. Verwarmt men nu deze jodiumhoudende vloeistof in eene glazen retort allengskens tot kokens toe en laat ze gedurende eenigen tijd zacht koken, dan wordt het jodium uitgedreven, dat zich eerst in den hals der retort en vervolgens in den afgekoelden ontvanger verzamelt. Deze wijze in 't klein aangewend, heeft mij altoos goede uitkomsten geleverd; doch in het groot kon ik deze te Assinan niet volgen wegens gebrek aan eenige benoodigdheden hiertoe.

2. Behandelt men moederloog met koolzure potassa, welke men uit de asch van het verbrand hout bereiden kan, dan ploft koolzure kalkaarde neder en chloorpotassium gaat in de vloeistof over. Bevrijdt men deze van de koolzure kalkaarde en voegt daarna zwavelzuur koperoxijde en zwavelzuur ijzerprot-

oxijde bij, dan wordt $^1/_2$ joodkoper nedergeploft, dat men voorzigtig droogt. Dit joodkoper is altoos met eenig zwavelzuur ijzeroxijde verontreinigd en wordt op de bij 4 aangegevene wijze behandeld.

3. Giet men de moederloog in eene retort, die hoogstens tot de helft daarmede gevuld mag wezen en voegt hierbij eene genoegzame hoeveelheid eener oplossing van zwavelzuur koperoxijde in water, dan vormt zich $^1/_2$ joodkoper en *vrij* jodium wordt afgescheiden. Verwarmt men nu tot kokens toe, waarbij men voorzigtig zijn moet om de vloeistof in de retort niet te doen overloopen en laat men eenigen tijd koken, dan wordt het vrij jodium uitgedreven, hetwelk zich in den ontvanger verzamelt en het joodkoper zet zich, gemengd met zwavelzure kalkaarde op den bodem der retort neder. Men verzamelt eindelijk het joodkoper en laat het droogen.

4. Het volgens de eene of ander wijze verkregen joodkoper roert men met water tot eene pap, verwarmt en voegt eene genoegzame hoeveelheid eener oplossing van zwavelpotassium bij; daardoor worden zwavelkoper en joodpotassium gevormd. Het is goed, dat men het zwavelpotassium in eene geringe overmaat aanwende. Men voegt nu meer water bij, verwarmt bijkans tot kokens toe, filtreert en wascht het zwavelkoper goed uit. Het filtraat dampt men tot droogwordens toe uit, behandelt het verkregen zout met alkohol, dampt uit, waarbij het joodpotassium blijft, dat men zwak gloeit, in water oplost en wederom tot droogwordens toe uitdampt.

De hoeveelheid jodium, die ik gedurende eene maand te Assinan bereiden kon, was afhankelijk van de hoeveelheid mineraalwater, die dagelijks tot moederloog kon gebragt worden.

Met 2 koperen bekkens, bevattende ongeveer 400 Ned. kannen, een blikken ketel van 80 en twee kleine koperen ketels ieder van 10 kannen water inhoud, kon ik in de 24 uren gemiddeld 760 Ned. kannen water verkoken, zoodat de geheele hoeveelheid van het gedurende 31 dagen verkookt mineraalwater 23,545 kannen bedraagt. Van den 2den tot den 18den November moest ik hiertoe mineraalwater uit de oude wel

gebruiken, welke hoeveelheid 12540 Ned. kannen bedroeg. Het soortelijk gewigt van dit water was gemiddeld nog iets minder dan 1,012167. Het water was dus altoos met gewoon water verdund geweest. Van den 18den t/m. den 2den Dec. gebruikte ik 11005 kannen water van 1,0139 soortelijk gewigt uit de nieuwe wel, die ik den 17den November gevonden heb en welke ik hieronder beschrijven zal.

De moederloog verkregen uit deze 23545 kannen mineraalwater werd op jodium bewerkt zooals boven bij 2 en voornamelijk bij 3 opgegeven is. Het verkregen *vrij* jodium woog ruim één pond Amsterd. Het joodkoper, dat volgens de theorie ook een pond jodium bevatten moest, verdeelde ik in 3 deelen, waarvan het eene deel op joodpotassium bewerkt is als bij 4 aangegeven. Het verkregen joodpotassium woog $5^1/_2$ Amsterd. onc.

Met de twee andere deelen beproefde ik de methoden, door gloeijen van het joodkoper met bruinsteen, en door sterk verhitten van hetzelve met bruinsteen en zwavelzuur; doch geen dezer methoden heeft mij goede uitkomsten geleverd. De reden hiervan is mij thans nog onbekend.

Voor een' lijder, die gedurende mijn verblijf te Assinan dit mineraalwater tot zijne genezing wenschte te beproeven, moest een bamboezen woonhuis gezet worden. Door het reeds boven nader beschreven terrein liep eene nagenoeg 10 voeten breede en tamelijk diepe geul, welke eerst gedempt moest worden. De daartoe benoodigde aarde werd digt bij de oude wel weggenomen en alstoen werd de eigenaardige kleiaarde gevonden, waarin minerale wateren van deze soort meestal opwellen. Deze met mineraalwater doordrongene kleiaarde, gewoonlijk „Salzthon" genoemd, slechts weinige voeten liggende onder eene gewone, door ontleding van trachietische steenen gevormde aarde, is betrekkelijk hard, van blaauwachtig grijze kleur, welke na het droogen meer geelachtig graauw wordt. Met zoutzuur overgoten, ontwikkelt ze in 't begin eenig koolzuurgas; het zoutzuur lost echter slechts een klein gedeelte van haar op; in deze oplossing vindt men aluin-

aarde, eenige kalkaarde, bitteraarde, ijzerprotoxijde en sporen van zoutzure ammonia (*). Het in zoutzuur onoplosbare gedeelte bestaat uit kieselaarde, aluinaarde, kalkaarde, eenige bitteraarde en sporen van ijzer- en mangaanzouten. Bovendien bevat zij nog sporen van chloorsodium en van andere zouten, die in het mineraalwater aanwezig zijn.

Deze kleiaarde, die N.O. van de oude wel zeer schoon waarte nemen en van eene eenigzins schieferachtige structuur is, schijnt in eene tamelijke uitgestrektheid voor te komen en juist op deze plaats het hoogst opgeheven te zijn en van hier allengskens afnemende zich al meer en meer in de diepte van den grond te verliezen. Van daar ook, dat deze kleiaarde in de oude wel gezien, reeds meer dan een voet dieper begint, ofschoon de afstand slechts weinige voeten bedraagt.

Noordoostelijk van de oude wel, op geringen afstand van haar, heb ik den 17den November eene opening van 3 voeten lengte, 2 voeten breedte en $3^1/_2$ voeten diepte laten maken en werd verrast te zien, hoe daardoor in een tijdsverloop van 2 uren eene hoeveelheid van 150 Ned. kannen mineraalwater van 1,0139 soortelijk gewigt verkregen kon worden; des avonds viel een hevige regen, die den geheelen nacht aanhield. Natuurlijk was den 18den November de nieuwe wel met regenwater zeer verslapt. Ik liet dadelijk een bamboezen huisje met een goed allang-allang dak boven deze wel zetten en schepte haar geheel ledig. Het nieuw opkomend mineraalwater had wederom een soortelijk gewigt van 1,0139 en was onvermengd. (De oude wel, die door dien regen zeer verslapt werd, had 3 dagen noodig, om tot het gemiddeld soortelijk gewigt 1,012167 te komen).

Nadat de nieuwe wel tot den 24sten November geobserveerd en ik tot het resultaat gekomen was, dat zij altijd mineraalwater van *constante sterkte* opleverde, heb ik haar ver-

(*) De voor het onderzoek gediend hebbende kleiaarde was vooraf gedurende 3 maanden aan de lucht blootgesteld geweest.

groot (lengte en diepte 4, breedte 3 voeten) zoodat dagelijks 2000 tot 2500 Ned. kannen water verkregen konden worden. Wilde men de hoeveelheid water nog vermeerderen, dan moet de wel in hare lengte vergroot worden; hierdoor zoude, wanneer zij doelmatig begrensd mogt zijn, de hoeveelheid mineraalwater meer dan verdubbeld kunnen worden.

Het water der nieuwe wel heeft eene constante temperatuur van 79 tot 79,1° F.; smaak sterk zoutachtig bitter; reuk zwak naar zwavelwaterstofgas; *het heeft alle eigenschappen reeds bij het mineraalwater der oude wel opgegeven*, echter in eene eenigzins grootere mate.

198,246 grm. water gaven door uitdampen 4,01 grm. zout; 100 water dus 2,0228 grm.

Hiernaar laat zich berekenen de zamenstelling, gebaseerd op de zamenstelling der vaste deelen, verkregen in 100 grm. water van 1,012167 soortelijk gewigt.

100 gr. water	bevatten	vaste deelen	grm.	t. w.
Chloorsodium	. . . .		1,83457	
„ calcium	. . . .		0,113922	
„ magnium	. . . .		0,055719	
Jood „	. . . .		0,007546	
Broom „	. . . .		0,0005013	
Zwavelzure kalkaarde	. . .		0,0016964	
Koolzure „	. . .		0,0041171	
„ magnesia	. . .		0,0017217	
„ ijzerprotoxijde	. . .		0,00050105	
Kieselaarde	. . . .		0,0002294	
		Totaal	2,02052395	

Als kontrôle hiervan kan dienen de directe jodiumbepaling.

198,246 grm. water gaven 0,019 grm. gedroogd joodpalladium.

100 grm. water bevatten dus 0,006734 grm. jodium of 0,00741 grm. joodmagnium.

Het koolzuurgas en zwavelwaterstofgas in deze wel, heb ik niet bepaald.

Uit het bovenstaande blijkt, dat slechts water van 1,0139 soortelijk gewigt zuiver mineraalwater is en dat de analijsen van dit water van minder soortelijk gewigt, met door gewoon water verslapt mineraalwater bewerkstelligd zijn, alhoewel de bepaalde bestanddeelen altoos in eene zekere verhouding blijven moeten.

Ook het mineraalwater, dat in het scheikundig laboratorium te Utrecht tot onderzoek diende, was geen zuiver mineraalwater, want 100 grm. water gaven 1,8023 grm. vaste deelen, bestaande uit

Chloorcalcium	0,1013	grm.
„ magnium	0,0571	„
„ sodium	1,6334	„
Joodmagnium	0,0078	„
Silica	0,0027	„
Koolzuur eerste ijzeroxijde Organische stoffen	sporen.	

In deze analijse zijn niet vermeld koolzuurgas, zwavelwaterstofgas, koolzure kalkaarde, koolzure bitteraarde; ja zelfs de hoogleeraar Mulder vermeent, dat deze stoffen niet werkelijk tot het mineraalwater behooren en slechts door uitlooging der aardlagen met regenwater bij het mineraalwater gemengd zijn. Op de plaats zelve overtuigt men zich, dat dit niet waarschijnlijk is. Ook te Gebangan, waar door de regelmatige opborreling van koolzuurgas de vorming van koolzure aarden gegeven is, die ook werkelijk na een zeker tijdsverloop zich als een vliesje op de oppervlakte van het water in de bron afzetten, zijn door den heer Mulder deze koolzure aarden niet waargenomen, hetwelk zijnen grond mag hebben, in het tot onderzoek toegezonden water, hetwelk waarschijnlijk reeds dagen lang in de wel gebleven en na wegneming van het vliesje, helder vergaderd was.

Psychrometerwaarnemingen tusschen den 25sten September t/m. 3 October te Assinan gedaan, hebben de volgende uitkomsten geleverd.

1. De gemiddelde temperatuur was gedurende dien tijd 26,35° C.; de laagste stand den 26sten September 's morgens 6 uur 19,8° C. en de hoogste den 2den October 's middags 3½ uur 34,° C., dus een verschil van 14,2° C.

2. Het gemiddeld gewigt water in dampvorm begrepen in een kubiekmeter lucht heeft 19,9176 grm. bedragen; gelijk aan een volumen waterdamp bij 0° en 0,76 m. van 24574,46 C. C. of van 26938 C. C. bij de gemiddelde temperatuur.

3. De betrekkelijke vochtigheid was gedurende dezen tijd 82,101 ten honderd.

4. De gemiddelde temperatuur 5 voeten onder den grond, was 28,17° C.

Ten slotte moet ik hier nog mededeelen, dat digt bij de minerale bronnen te Assinan een ravijntje zich bevindt, dat eenen uitnemend sterken jodiumachtigen reuk verspreidt. Het daarin bevatte water houdt ook werkelijk joodmagnium; het het is als een zeer verdund mineraalwater aan te merken, dat door den grond doorzijpelende, zich in dat ravijntje met eene daar langs loopende kleine beek gedeeltelijk vermengt.

(Vervolg hierna).