

XIII. Vesijohtokonttori.

Vesijohtoinsinöörin antama selonteko vesijohtokonttorin toiminnasta vuonna 1909 ¹⁾ oli seuraavaa sisällystä:

Vesijohdon pääoma-arvo ja vuoden varrella toimitetut laajennukset.

Vesijohdon pää-
oma-arvo.

Vesijohdon pääoma-arvo oli 1908 vuoden umpeenmennessä, vesimitareja lukuunottamatta, Smk 5,328,176:31 ja on vuonna 1909 lisääntynyt alla lueteltujen töiden kustannuksilla:

Putkiverkon
laajennus.

Suoritetut putkenlaskemistyöt ovat vuonna 1909, samoin kuin edellisinäkin vuosina, käsittäneet osin vanhempain pienikokoisten johtojen vaihtamista suurempaa läpimittaa oleviin, osin varsinaista putkiverkon laajentamista uusien tai vanhempien katujen alle, missä putkijohtoja ei ole ennestään ollut.

Uudistustöistä on 406 mm:n johdon laskeminen Erottajatorin, Erottajakadun sekä Uudenmaan- ja Annankadun alle Ratakadulle asti suurin. Tämän johdon viereen laskettiin Yrjön- ja Annankadun väliselle osalle sekä Uudenmaan- ja Ison Robertinkadun välille 127 mm:n johto liitettäväksi taloihin, joiden luku täällä on verraten suuri. Ennestään oleva matala kanava täytyi louhimalla enimmältä osalta syventää. Erottajakatuun louhittiin osittain aivan uusi kanava. Tämän johdon valmistuttua ovat paineolot VI ja VII kaupunginosassa tuntuvasti parantuneet.

Muiden uudistustöiden, niinkuin Isolla Robertin-, Uudenmaan-, Eerikin- ja Annan- y. m. kaduilla toimitettujen johdosta ovat Neptun-yhtiön ajoilta olevat, nyttemmin kovasti umpeen ruostuneet 102 mm:n putkijohdot supistuneet pääasiassa I kaupunginosan kaduissa oleviin johtoihin.

Vuonna 1907 aloitettua 812 mm:n pääjohtoa, joka kulkee vesisäiliöstä Eläintarhan ja Töölön kaupunginosan halki kaupunkiin, jatkettiin vuonna

¹⁾ Eräät kertomukseen liitetyt taulukkotiedot ovat julkaistuina Helsingin kaupungin tilastollisessa vuosikirjassa vuodelta 1909.

1909 noin 700 metrin pituudelta Runebergkadun alle Arkadia- ja Fjälldalinkadun välille sekä Läntisen viertotien ja Isontorin välille. Samoin kuin aikaisemmin laskettiin tällekin matkalle myös 127 mm:n johto samaan kanavaan tontteihin liittämistä varten. Työstä oli kustannuksia hiukan yli 127,000 markan. Nytemmin on rakentamatta ainoastaan Isontorin ja Fjälldalinkadun välinen osa, noin 600 m., mikä tulee rakennettavaksi vuonna 1910.

Uutistöistä mainittakoon lisäksi, että Läntisen viertotien alainen johto ulotettiin kaupunginportin läheisyyteen, että johtoja noin 56,000 markan arvosta laskettiin Vallilan alueelle sekä että moniaita johtotöitä myös suoritettiin VI kaupunginosassa ja Töölön alueella.

Putkiverkkoa, sulkuja ja paloposteja on täydennetty eri osissa kaupunkia ja on näistä töistä ollut kustannuksia Smk 3,052: 78.

Paikka, mihin johdot on laskettu, sekä niistä olleet kustannukset näkyvät seuraavasta taulukosta:

	Smk.	piä.
Vesijohto Fredriksperinkadun alle Inkoonkadulta osotenumeroon 70 ensinmainitun kadun varrella	1,604	50
» Koulukujan alle	2,237	82
» Erottajatorin, Erottajakadun, Uudenmaan- ja Annankadun alle E. Esplanadikadulta Ratakadulle (putkien vaihdos)	45,553	17
» Uudenmaankadun alle Annan- ja Albertinkadun välille (putkien vaihdos)	7,298	31
» Ison Robertinkadun alle Annan- ja Albertinkadun välille (putkien vaihdos)	8,252	22
» Ludviginkadun alle (putkien vaihdos)	2,429	95
» Eerikinkadun alle Fredrikin- ja Yrjönkadun välille sekä Annankadun alle Eerikin- ja Kansakoulukadun välille (putkien vaihdos)	8,533	16
» Vilhonkadun alle Rautatientorin varrelle sekä Mikonkadun alle osotenosta 22 Vilhonkatuun asti (putkien vaihdos)	3,359	71
» Elisabetinkadun alle Unionin- ja Nikolainkadun välille (putkien vaihdos)	5,951	11
» Kirkkokadun alle Nikolain- ja Ritarikadun sekä Konstantininkadun ja Pohjoisrannan välille (putkien vaihdos)	4,266	89
Siirto	89,486	84

	Smk.	pää.
Siirto	89,486	84
Vesijohto Pengerkadun alle Vaasan- ja Fredriksperinkadun välille sekä viimeksi mainitun kadun erään osan alle	10,585	41
» Karjalankadun alle	3,573	25
» Ehrensärdtien alle tontilta n:o 17 Laivurinkadulle asti	9,549	71
» Weckselltien alle	4,472	66
» Armfelttien alle	20,802	19
» Rehbindertien alle Armfelttien itäpuolitse Laivurinkadulle asti	7,243	24
» Galitzintien alle	12,245	05
» korttelin 228 länsilaitaa pitkin kulkevan tien alle Ehren- sward- ja Speranskintien välille	6,221	06
» Runebergkadun alle Lätisen viertotien ja Isontorin sekä Arkadia- ja Fjälldalinkadun välille	127,542	67
» Dagmarkadun alle Museo- ja Nervanderkadun välille . .	5,530	99
» Lätisen viertotien alle tontilta n:o 49 korttelissa n:o 520 tontille n:o 42 korttelissa n:o 505	20,291	46
» Töölönkadun alle tontilta n:o 7 korttelissa n:o 446 Hesperia- kadulle	8,660	39
» Hesperiakadun alle Töölönkadun ja Lätisen viertotien välille	2,337	45
» Hörneperinkadun alle	604	49
» Sakarinkadun alle	1,071	76
» Pääskylänkadun alle tontilta n:o 10 korttelissa n:o 253 ton- tille n:o 9 korttelissa n:o 252	2,986	35
» Vallilan alueella	55,872	69
Putkiverkon, sulkujen ja palopostien täydennys	3,052	78
Smk	392,130	44

Laskettuja ja
poistettuja vesi-
johtoputkia.

Vuonna 1909 laskettujen vesijohtoputkien pituus ja läpimitta sekä
paloputkien ja sulkuventtiilien luku käyvät selville seuraavasta taulusta:

		812 mm. putkea.	406 mm. putkea.	305 mm. putkea.	203 mm. putkea.	152 mm. putkea.	127 mm. putkea.	102 mm. putkea.	Paloposteja.	Sulkuja.
		m.	m.	m.	m.	m.	m.	m.	kpl.	kpl.
Putkien vaihto	Erottajatorin ja Erot-									
	tajakadun alla	—	143	10	3	—	—	—	—	2
»	» Uudenmaankadun alla	—	212	—	—	—	480	—	3	7
»	» Annankadun alla (2									
	kohdassa)	—	228	—	—	—	255	—	1	1
»	» I. Robertinkadun alla	—	—	—	—	327	—	—	3	4
»	» Ludviginkadun alla .	—	—	—	—	—	67	—	1	1
»	» Eerikinkadun alla . .	—	—	—	—	—	256	—	3	2
»	» Vilhonkadun alla . .	—	—	—	—	49	—	—	—	1
»	» Mikonkadun alla . . .	—	—	—	—	79	—	—	—	1
»	» Elisabetinkadun alla .	—	—	—	167	4	—	—	2	5
»	» Kirkkokadun alla (2									
	kohdassa)	—	—	—	—	195	—	—	2	2
Vesijohto	Fredriksperinkadun alla . .	—	—	28	—	—	—	—	—	—
»	Karjalankadun alla	—	—	—	—	121	—	—	—	1
»	Koulukujan alla	—	—	—	—	—	30	11	1	1
»	Penger- ja Fredriksperinka-									
	dun alla	—	—	—	188	—	—	—	1	1
»	Ehrensvaldtien alla	—	—	—	—	180	—	—	1	3
»	Weckselltien alla	—	—	—	—	—	126	—	1	2
»	Armfelttien alla	—	—	—	350	49	—	—	3	6
»	Rehbindertien alla	—	—	—	—	161	—	—	1	3
»	Galitzintien alla	—	—	—	—	—	158	—	2	1
»	Korttelin n:o 228 länsipuoli-									
	sen tien alla	—	—	—	—	67	—	—	—	—
»	Runebergkadun alla (2 koh-									
	dassa)	722	—	—	—	—	688	—	7	10
»	L. viertotien alla (2 kohdassa)	—	—	—	315	—	31	—	4	5
»	Lutherkadun alla	—	—	—	11	—	10	—	—	2
»	Dagmarkadun alla	—	—	—	—	—	157	—	2	—
»	Töölönkadun alla	—	—	—	—	—	148	—	2	2
»	Hesperiakadun alla	—	—	—	70	—	—	—	—	1
»	Hörneperinkadun alla	—	—	—	—	—	35	—	—	1
»	Sakarinkadun alla	—	—	—	—	59	—	—	—	1
»	Kaarlenkadun alla	—	—	—	—	35	—	—	—	1
Siirto		722	583	38	1,104	1,326	2,441	11	40	67

		Sulkuja.								
		812 mm. putkea.	406 mm. putkea.	305 mm. putkea.	203 mm. putkea.	152 mm. putkea.	127 mm. putkea.	102 mm. putkea.	Palopostejia.	
		m.	m.	m.	m.	m.	m.	m.	kpl.	kpl.
	Siirto	722	583	38	1,104	1,326	2,441	11	40	67
Vesijohto	Päijänteentien alla	—	—	—	—	—	107	—	2	2
»	Vallilantien alla	—	—	—	—	173	—	—	2	2
»	Inarintien alla	—	—	—	—	63	—	—	—	1
»	Lohjantien alla	—	—	—	—	—	106	—	1	1
»	Keiteleentien alla	—	—	—	—	—	106	—	1	—
»	Atsärintien alla	—	—	—	—	—	106	—	1	1
»	Korttelin n:o 539 koillispuo- lella olevan tien alla	—	—	—	—	132	—	—	—	1
»	Suvantotien alla	—	—	—	—	73	—	—	—	—
Täydennyksiä		—	—	—	—	—	90	—	2	3
	Yhteensä	722	583	38	1,104	1,767	2,956	11	49	78
Maasta kaivettuja tai hyljättyjä . . .		—	—	—	83	246	—	1,911	16	17
	Lisäennys	722	583	38	1,021	1,521	2,956	—	33	61
	Vähennys	—	—	—	—	—	—	1,900	—	—

Uutistöitä ja
laajennuksia
Vanhassa-
kaupungissa.

Vuonna 1908 aloitettu uuden laitoksen rakentaminen Vantaanveden puhdistamiseksi kemiallista tietä sekä veden seisottamiseksi ja sitten suodattamiseksi Jewellin tyyppisiä amerikalaisia pikasuodattamia käyttämällä valmistui vuonna 1909 ja saatiin käyntiin ennen kevättulvan alkua huh-tikuussa.

Suorittamatta olevat työt käsittivät pääasiassa koneiden, keskipa-koispumppujen ja suodatinvarusteiden paikallepanon, vanhojen katettu-jen suodattimien muuttamisen seisotusaltaiksi, erinäisten johtojen laske-misen, rappaus-, maalaus- ja tasoitustöitä sekä laboratorin sisustamisen.

Kesän aikana suoritettiin sitä paitsi eräitä muutos- ja täydennystöitä sekä pantiin lisäksi paikalleen kaksi pikasuodatinta. Suodattimia on siten nykyään kahdeksan, joista kukin suodattaa 105 m³ vettä tunnissa eli kaikkiaan 840 m³.

Keskipaikoispumppuja, joilla vesi nostetaan kaupunkiin, on hankittu lisää kolmas, jonka nostokyky on 90 sl., mutta sitä ei kuitenkaan vielä ole pantu paikoilleen.

Sittenkun oli osottautunut tarpeelliseksi lisätä kalkkia veteen, laajennettiin, kaupunginvaltuuston myönnettyä määrärahaa tähän tarkoitukseen, kemiavalmisteiden sekotusrakennusta, johon on aikomus asettaa erityinen koje yhtäjaksoisen kalkinlisäyksen toimittamiseksi.

Lokakuussa saatiin aikaan yhteys kaupungin sähkölaitoksen kanssa ulottamalla Sörnäsin pääasemalta kaapeli Vanhankaupungin laitokseen sekä asettamalla muuntaja viimeksi mainittuun paikkaan. Jännitys kaapelissa on nimittäin 5,000 woltia, mutta laitoksessa ainoastaan 500. Kaikkia Sil-tasaarella olevia koneita voi sentähden nykyään käyttää kaupungin sähkölaitoksesta saadulla virralla. Ainoastaan kustannukset muuntajan hankimisesta sekä sen liittämisestä konetauluun pantiin vesijohdon maksettaviksi.

Uudessa laitoksessa on nyttemmin m. m. 8 pikasuodatinta, 3 kesk-pakoispumppua, kukin 100 sl., seisotetun veden nostamiseksi suodattimiin, 3 samallaista 90 sl. pumppua suodatetun veden nostamiseksi kaupunkiin sekä 1 pumppu suodatinhiekan pesemistä varten. Lisäksi on kaksi 15 hv. sähkömoottoria käyttämässä suodattimien hämmennyskoneiston voimansiirtolaitteita. Sähkövirran synnyttää kaksi kiertovirtageneraattoria, joita käyttää hihnalla kaksi imukaasumoottoria, toinen 66 ja toinen 130 hv. Pumput ovat zeta-pumppuja, välittömästi kytkettyjä kumpikin sähkömoottoriinsa.

Pikasuodattimet niihin kuuluvine putkijohtoiineen ja voimansiirtolaitteineen on toimittanut Jewell Export Filter Company, Providence, R. I., U. S. A., sekä imukaasumoottorit niihin kuuluvine kaasugeneraattori-neen Stockportin Hornsbyn valmistetta tšekäläinen insinööri Werner Hult, joka myös on toimittanut zeta-pumput. Sähkögeneraattorit ja -moottorit on valmistanut Allmänna svenska elektriska aktiebolaget i Västerås ja toimittanut insinööritoimisto Zitting & C:o, joka myös on laittanut kone-
taulut ja muut sähköjohdot. Transformaattorin, jonka valmistaja on Felten & Guillaume Lahmeyerwerke A. G., Frankfurt a. M., on toimittanut tehtaan tšekäläinen asiamies, osakeyhtiö Mercantile. Rautabetongista tehdyt välilattiat ja suodatusammeet on Richard Helanderin sementti-valimo valmistanut.

Vanhaankaupunkiin rakennettiin sitä paitsi uusi öljykellari vanhan sijaan, joka täytyi purkaa tilan saamiseksi suodatuslaitokselle, minkä ohessa vuonna 1908 aloitettu konehenkilökunnan asuinrakennus valmistui. Rakennus on tehty hirsistä, on kaksikerroksinen sekä sisältää kuusi huoneen ja keittiön käsittävää huoneistoa. Tästä rakennuksesta oli kustan-

nuksia Smk 17,427:46, minkätähden ja kun se oli rakennettu vain raha-toimikamarin luvalla, olematta erityistä määrärahaa tarkoitukseen myönnetty, Vanhassakaupungissa suoritettujen töiden kustannukset on ylitetty likimain tällä summalla.

Kun konesalin vierelle suodattimorakennukseen laitettu laboratorio osottautui liian ahtaaksi toimitettaville lukuisille tutkimuksille ja sen molemmat huoneet tarvittiin työpaja- ja varastohuoneiksi, myönsi kaupunginvaltuusto määrärahan erikoisen laboratorirakennuksen teettämistä varten. Rakennus teetettiin vuoden varrella Siltasaarelle, kappaleen matkaa tokeen yläpuolelle, on puusta ja sisältää 4 huonetta, joista yksi on tulenkestävä ja käsittää pienenlaisen kaasutehtaan.

Lisäksi on saarelle rakennettu kemiavalmisteiden ja kalkin varastosuoja.

Vuonna 1909 Vanhassakaupungissa teetetyistä töistä oli kustannuksia seuraavat määrät:

Rakennus säiliöineen ja kaivoineen amerikkalaisia pikasuodattimia varten	Smk	20,963: 13
8 amerikkalaista pikasuodatinta	„	73,443: 33
Rikkihappoisen savimaan sekotusrakennus	„	3,149: 54
Seisotusaltaat	„	24,711: 17
Imukaasumoottorit, generaattorit, sähkömoottorit ja zeta-pumput	„	47,971: 19
Kolmas zeta-pumppu veden nostamiseksi kaupunkiin	„	7,231: 31
Putkijohdot, vesimittarit y. m.	„	22,189: 04
Öljykellari	„	1,500: —
Kaksikerroksinen koneenkäyttäjän asunto hirsistä	„	17,427: 46
Kustannuksia työnjohdosta, tasoituksesta y. m.	„	28,234: 17
Kemiavalmisteiden sekotusrakennuksen laajennus	„	11,759: 11
Yksi 200 K. W. transformaattori ($\cos \varphi = 0.8$)	„	6,035: 87
Laboratorirakennus hirsistä	„	12,678: 21
Kemiavalmisteiden ja kalkin varastosuoja	„	4,688: 29
	Smk	281,981: 82

Sekalaisia töitä.

Katajanokan Rahapajanrannassa jatkettiin vuonna 1908 alotettuja töitä uusien putkijohtojen laskemiseksi sikäläisiä vesiputkia varten, mutta työtä ei saatu vuoden varrella loppuun suoritetuksi.

Kustannuksia oli	Smk	5,445: 35
Hietalahdensatamaan sijoitettavaksi ostettiin hevosten juottoallas, joka maksoi	”	608: 23
	Smk	6,053: 58

Vuoden varrella suoritetuista töistä oli siis kustannuksia seuraavat määrät:

1) Putkiverkon laajentaminen	Smk	392,130: 44
2) Ututistyöt ja laajennukset Vanhassakaupungissa	”	281,981: 82
3) Sekalaiset työt	”	6,053: 58
	Smk	680,165: 84

Vesijohdon pääoma-arvo 1908 vuoden päättyessä oli

(paitsi vesimittareja).	”	5,328,176: 31
	Yhteensä Smk	6,008,342: 15

Tästä vähenevät seuraavat

Poistot.

Vuoden varrella kaupungissa toimeenpan-
nun vaihdon johdosta Erottajatorin,
Erotaajakadun, Uudenmaan- ja An-
nankadun alla 203, 152 ja 102 mm.

putkijohtoja	Smk	8,600: —
Uudenmaankatu, 102 mm. putkijohto	”	4,200: —
Iso Robertinkatu, s:n s:n	”	4,200: —
Ludvikinkatu s:n s:n	”	1,400: —
Eerikin- ja Annankatu, s:n s:n	”	5,000: —
Vilhonkatu s:n s:n	”	650: —
Elisabetinkatu, 152 ja 102 mm. putkijohto	”	3,000: —
Kirkkokatu, 102 mm. putkijohto	”	2,500: —
	Smk	29,550: —

Entisistä englantilaisista hiekkasuodatti-

mista poistetaan suodatinlaitteen arvo

Hirsistä tehdyn makasiinirakennuksen

osalta poistetaan

Purettu öljykellari.

Vesijohtolaitoksen pääoma-arvo joulukuun

31 päivänä 1909 oli siis Smk 5,940,792: 15

Tämän pääoma-arvon käy jakaminen seuraavasti:

Vanhassakaupungissa.

¹⁵ / ₁₆ Vanhankaupungin putousta	Smk	94,100: —	
Toerakennus kivistä, vesikouruineen	„	24,150: 59	
Pumppurakennus tiilistä	„	30,000: —	
2 pumppua turbiiniineen	„	60,063: 02	
Kone- ja höyrykattilahuone kivistä	„	68,751: 47	
Höyrypumppulaitos johtoineen ja perustuksineen sekä 3 höyrykattilaa	„	125,000: —	
Saman savupiippu	„	8,000: —	
3 avonaista suodatusallasta	„	84,591: 15	
Asuinrakennus tiilistä	„	40,101: —	
S:n ulkokuonerakennus ristikkopuista ja laudoista	„	1,400: —	
Asuinrakennus hirsistä (poliisikonttori)	„	3,000: —	
Erinäiset ulkokuonerakennukset	„	400: —	
Hiilivaja ristikkopuista ja laudoista	„	2,800: —	
Hiilien purkauspaikka ja raidelaitos	„	7,026: 97	
Rakennus säiliöineen ja kaivoineen amerikkalaisia pikasuodattimia varten	„	178,963: 13	
Amerikkalaiset pikasuodattimet	„	189,163: 33	
Seisotusaltaat	„	240,730: 34	
Sekotusrakennus	„	33,700: 92	
Imukaasugeneraattorit, moottorit ja sähkömoottoripumput	„	122,262: 50	
Sähkötransformaattori	„	6,035: 87	
Putkijohdot, vesimittari ja vesijohtosilta	„	77,129: 04	
Antrasiittivaja ja purkauslaituri	„	3,400: —	
Kalkin ja kemiavalmisteiden varastosuoja	„	4,688: 29	
Öljykellari	„	1,500: —	
Kemistin rakennus puusta	„	13,770: —	
Koneenkäyttäjän rakennus puusta	„	24,259: 82	
Laboratorirakennus puusta	„	12,678: 21	
Sekalaista	„	28,234: 17	1,485,899: 82
Siirto Smk		— —	1,485,899: 82

	Siirto	Smk	— —	1,485,899: 82
Vesisäiliö	„	224,742: 75		
Vahtitupa hirsistä	„	2,913: 45		
Sähköllä käypä vedenkorkeusmittari . .	„	2,410: —		230,066: 20
Vesijohtotyöpaja tiilistä	„	30,204: 51		
Ulkohuonerakennus ristikkopuista ja				
laudoista	„	6,500: —		36,704: 51
Satamain vesipostit	„	22,918: 71		
Kastelupostit	„	10,045: 77		
Vapaakaivot	„	8,456: 69		
5 hevosten juottoallasta	„	8,279: 56		49,700: 73
Putkiverkko		Smk	4,138,420: 89	
		Smk	5,940,792: 15	

Putkiverkko, joka 1908 vuoden päättyessä (paitsi 76 ja 51 mm:n putkijohtoja, jotka nyttemmin on luettu vesiposteihin) oli 88,639 m. pituinen, on vuoden varrella lisääntynyt 6,841 ja vähentynyt 1,900 metrillä, joten se 1909 vuoden päättyessä oli kaikkiaan 93,580 m. pitkä ja alempana mainittuja suuruusmittoja:

Putkiverkon
pituus.

	812 mm. putk. m.	610 mm. putk. m.	563 mm. putk. m.	538 mm. putk. m.	457 mm. putk. m.	406 mm. putk. m.	305 mm. putk. m.	203 mm. putk. m.	152 mm. putk. m.	127 mm. putk. m.	102 mm. putk. m.	Yhteensä putkea. m.
Joul. 31 p:nä 1908 .	1,819	713	92	15	4,361	4,227	12,452	10,058	19,552	12,492	22,858	88,639
Lisäännys v. 1909 .	722	—	—	—	—	583	38	1,021	1,521	2,956	—	6,841
Vähennys v. 1909 .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1,900	1,900
Jouluk. 31 p:nä 1909	2,541	713	92	15	4,361	4,810	12,490	11,079	21,073	15,448	20,958	93,580

Putkiverkon keskiläpimitta oli 258 mm. ja kuutiosisällys 4,911 m³.

Palopostit.

1908 vuoden päättyessä oli paloposteja 684 ja vuoden varrella tuli lisää 33, joten niiden luku nykyään on 717. Sulkuventtiilejä tuli lisää 61, ja oli niitä 1909 vuoden päättyessä 848.

Hallinto, käyttö ja kunnossapito.Vesijohto-
konttori.

Vesijohtokonttorin menot jakautuivat vuonna 1909 seuraaviin eriin:

Päällikköinsinööri, palkkio ja matkarahat	Smk	11,083: 33
Apulaisinsinööri	„	7,000: —
Kirjanpitäjä	„	4,800: —
Varastonhoitaja	„	2,400: —
Kirjuri- ja piirustaja-apulaiset sekä konttoripoika . . .	„	6,564: 50
Konttorihuoneiston vuokra, polttoaineet, valo ja siivoa-		
minen	„	4,569: 96
Tarverahoja	„	3,633: 30
	Smk	40,051: 12

Maaliskuun 2 päivänä nimitti kaupunginvaltuusto kirjanpitäjäksi v. t. kirjanpitäjän Otto F. Kurténin. Kesäkuussa voi konttori muuttaa sähkölaitoksen talossa Kasarminkadun varrella olevaan uuteen tilavaan huoneistoonsa.

Laboraattori.

Kemialliseen puhdistusmenettelyyn siirryttäessä kävi välttämättömäksi saada kemiallinen laboratorio Vanhaankaupunkiin ei ainoastaan kemiallisten ja bakteriologisten tutkimusten toimittamista, vaan myös koko puhdistusmenettelyn valvomista varten. Laboratorin johtajaksi valitsi kaupunginvaltuusto maaliskuun 16 päivänä filosofianmaisteri G. K. Bergmanin, joka jo tammikuun 15 päivästä lähtien oli toiminut v. t. kemistinä.

Laboraattorista on vuoden varrella ollut seuraavat menot:

Kemisti, palkkio (paitsi asuntoa ja polttoaineita) . . .	Smk	5,750: —
Vahtimestari „ „ „ „ . . .	„	720: —
Kemiavalmisteet ja tarvikkeet	„	425: 40
Hexan-öljy kaasulaitosta varten	„	762: 65
Apuripäivätyöt, kuljetus y. m.	„	475: 95
Sekalaiset menot	„	608: 81
Asuntojen korjauskustannukset ja polttoaineet . . .	„	673: 48
Osuus aitausten ja tasoitusten kustannuksista . . .	„	711: 58
Yövärtija	„	75: 78
Kaluston poisto	„	600: —
	Smk	10,803: 65

Laboratorin toimintaan nähden viitataan johtajan vuosikertomukseen.

Vedennosto.

Vuoden varrella nostettiin kaupunkiin vettä 3,883,401 m³, toisin sa-
noin 221,171 m³ eli noin 6.0 % enemmän kuin edellisenä vuonna.

Seuraava taulukko osottaa nostomäärän kunakin kuukautena sekä eri pumppulaitosten kesken jaettuna:

Pumppulaitosten käyttöä vuonna 1909 osottava taulu:

Kuukausi.	Turbiinipumppulaitos.		Höyrypumppulaitos.		Keskipakois-pumput.		Yhteensä m ³ .	Vuorokautinen nostomäärä.			
	Tuntia.	m ³ .	Tuntia.	m ³ .	Tuntia.	m ³ .		Keskimäärä m ³ .	Ennustettua m ³ .	Vähintään m ³ .	
Tammikuu	1,188	219,502	388	69,984	—	—	289,486	9,338	10,964	6,599	
Helmikuu	562	87,371	632	168,453	—	—	255,824	9,137	9,870	6,227	
Maaliskuu	626	89,362	655	186,889	60	17,351	293,602	9,471	10,882	6,481	
Huhtikuu	1,312	253,989	253	36,628	15	4,460	295,077	9,836	11,449	6,002	
Toukokuu	1,416	279,437	79	11,854	166	48,289	339,580	10,954	13,039	7,347	
Kesäkuu	1,415	292,277	—	—	174	50,595	342,872	11,429	13,054	7,838	
Heinäkuu	1,426	289,893	30	6,562	181	52,496	348,951	11,256	13,063	7,433	
Elokuu	1,438	298,172	—	—	151	43,867	342,039	11,034	12,684	7,225	
Syyskuu	1,413	295,956	7	1,726	229	66,636	364,318	12,144	13,327	8,224	
Lokakuu	1,437	299,561	—	—	185	53,707	353,268	11,396	12,733	7,824	
Marraskuu	1,392	291,037	—	—	141	40,772	331,809	11,060	12,230	7,473	
Joulukuu	1,440	295,487	—	—	107	31,088	326,575	10,535	11,962	6,815	
Koko vuosi	15,065	2,992,044	2,044	482,096	1,409	409,261	3,883,401	10,639	13,327	6,002	

Eri pumppulaitosten nostamat vesimäärät olivat seuraavat: turbiinipumppulaitoksen 2,992,044 m³, höyrypumppulaitoksen 482,096 m³ ja keskipakoispumppujen 409,261 m³. Vanhassakaupungissa nostettiin sitä paitsi maaliskuun 28 päivästä lähtien kaikki vesi keskipakoispumppuilla pikasuodattimiin. Mainitusta päivästä vuoden loppuun on kaupunkiin nostettu 3,083,292 m³ vettä, minkätähden kustannukset veden nostamisesta suodattimiin on jaettava tätä kuutiometrillukua kohti. Samasta ajasta lähtien niinikään on koko Vanhankaupungin laitos valaistu uudesta laitoksesta saadulla virralla.

Menot olivat seuraavat:

a) Turbiinipumppulaitos.

Ylikoneenkäyttäjä, palkkio-osuus	Smk	500: —
Koneenkäyttäjät ja apulaiset	„	4,899: 84
Apuripäivätyöt	„	69: 05
Yövärtija	„	75: 78
Siirto Smk		5,544: 67

	Siirto Smk	5,544: 67
Pumppulaitoksen korjaus ja kunnossapito	„	877: 05
Vesikourun „ „ „	„	196: 28
Konehuoneen lämmitysaineet sekä öljy, pyyhkeet ja sekalaista	„	2,134: 70
Konehenkilökunnan asuntojen korjausten ja polttoainesten kustannusten osuus	„	1,708: 95
Muiden rakennusten ja aitausten y. m. korjauskustannusten osuus	„	718: 16
Yhteensä Smk		11,179: 81

Kun turbiinipumppulaitoksella on kaupunkiin nostettu 2,992,044 m³ vettä, on joka m³ maksanut 0.37 penniä.

Kun tätä pumppulaitosta käyttää Vantaanjoen vesi ja laitos siten on vedenkorkeuden ja vedensaannin varassa, mainitaan tässä eräitä tietoja vedenkorkeudesta y. m.

Vantaanjoen
vedenkorkeus.

Vantaanjoen vedenkorkeus vuonna 1909 tulvakanteen verraten oli:

K u u k a u s i.	Keskimäärä, m.	Suurin mää- rä, m.	Vähin määrä, m.
Tammikuu	+ 0.02	+ 0.17	— 0.05
Helmikuu	— 0.09	+ 0.02	— 0.23
Maaliskuu	— 0.19	— 0.05	— 0.34
Huhtikuu	+ 0.35	+ 0.90	+ 0.12
Toukokuu	+ 0.42	+ 0.80	+ 0.18
Kesäkuu	+ 0.12	+ 0.21	+ 0.01
Heinäkuu	+ 0.04	+ 0.14	— 0.10
Elokuu	+ 0.19	+ 0.36	+ 0.10
Syyskuu	+ 0.21	+ 0.42	+ 0.10
Lokakuu	+ 0.34	+ 0.64	+ 0.13
Marraskuu	+ 0.30	+ 0.54	+ 0.13
Joulukuu	+ 0.37	+ 0.76	+ 0.10
Koko vuosi	+ 0.17	+ 0.90	— 0.34

Osan tammikuuta sekä koko helmi- ja maaliskuun oli vedensaanti huono, eivätkä turbiinit voineet tänä aikana kehittää täyttä voimaansa veden puutteessa, mutta lumen sulattua oli vedensaanti runsas, lukuunottamatta eräitä heinäkuun päiviä.

Jäänlähtö alkoi huhtikuun 29 päivänä vedenkorkeuden ollessa 0.85 m. tulvakannen yläpuolella.

b) Höyrypumppulaitos.

Ylikoneenkäyttäjä, palkkio-osuus	Smk	500: —
Koneenkäyttäjät ja apulaiset	„	2,000: —
Lämmittäjät ja apurit, päivätöitä	„	2,155: 48
Yövärtija	„	151: 56
Hiilet höyrykattiloihin ja konehuoneen lämmitykseen, öljy, pyyhkeet ja sekalaista	„	12,997: 48
Kattilain ja koneiden korjaus ja kunnossapito	„	1,621: 35
Konehenkilökunnan asuntojen korjausten ja polttoaineiden kustannusten osuus	„	961: 32
Muiden rakennusten, aitausten y. m. kustannusten osuus	„	359: 09
Yhteensä Smk		20,746: 28

Höyrypumppulaitoksella on kaupunkiin nostettu 482,096 m³ vettä, joten kutakin m³ kohti tulee 4.30 penniä.

c) Keskipakoispumppulaitos.

Ylikoneenkäyttäjä, palkkio-osuus	Smk	1,000: —
Koneenkäyttäjät ja apulaiset	„	5,079: 02
Lämmittäjät ja apurit, päivätöitä	„	4,722: 55
Yövärtija	„	341: 01
Imukaasulaitosten antrasiitti	„	18,220: 40
Öljy, pyyhkeet ja muut tarveaineet	„	6,243: 86
Lämmitykseen käytetty kooksi	„	360: —
Koneiden ja pumppujen korjaus ja kunnossapito	„	2,642: 16
Konehenkilökunnan asuntojen korjauskustannusten ja polttoaineiden osuus	„	990: 48
Muiden rakennusten aitausten, y. m. korjauskustannusten osuus	„	718: 16
Helsingin kaupungin sähkölaitoksen lasku, 34,558 kilo- wattitunnilta à 0.25	„	8,639: 50
Yhteensä Smk		48,957: 14
Vähenee laskettu kustannus suodatinhiekan pesusta	„	5,600: —
Yhteensä Smk		43,357: 14

Kehitetty voima on mitattu ja laskettu seuraaviksi määriksi:

Selkeytyneen veden nosto suodattimiin	186,000 kw.tuntia.
Veden nosto kaupunkiin	131,000 ” ”
Suodatinhiekan pesu	50,000 ” ”
Koko laitoksen valaistus	7,000 ” ”
Yhteensä	374,000 kw.tuntia.

Kukin kulutettu kilowattitunti on siis maksanut 48,957.14 : 374,000 eli 13.09 penniä. Jos kustannukset luetaan ainoastaan itse laitoksessa kehitetystä voimasta, ovat ne 11.88 penniä sekä, jos ainoastaan hiilikustannus otetaan lukuun, 5.37 penniä.

Keskipakoispumpuilla nostetusta vedestä ovat, kun suodatinhiekan pesukustannukset 5,600 markkaa poistetaan, seuraavat:

Selkeytyneen veden nosto suodattimiin 186,000 kw.tuntia	
à 13.38183	Smk 24,890: 21
Suodatetun veden nosto kaupunkiin 131,000 kw.tuntia	
à 13.38183	” 17,530: 20
Valaistus	” 936: 73
Yhteensä	Smk 43,357: 14

Kun selkeytyneen veden nosto täytyy, niinkuin edellä huomautettiin, jakaa 3,083,292 m³:lle, on veden nosto suodattimiin maksanut 0.807 penniä m³.

Kaupunkiin taas on uusilla pumpuilla nostettu 409,261 m³, joten tämä nostokustannus on ollut 4.28 penniä m³:ltä.

Valaistuksen kera on veden noston keskikustannus 1.94 penniä m³:ltä, kun koko vuosikustannus Smk 75,283: 23 jaetaan kaiken vuoden varrella kaupunkiin nostetun veden eli 3,883,401 m³:n kesken.

Suodatus.

Vuoden alusta helmikuun 22 päivään asti toimitettiin suodatus tavallisella tavalla vanhemmilla suodattimilla. Viimeksi mainittuna päivänä suljettiin katetut suodattimet ja osittain suodattamatonta vettä täytyi nostaa kaupunkiin maaliskuun 28 päivään asti, jolloin puhdistettua vettä voitiin saada pikasuodattimilla ja avonaisilla suodattimilla. Huhtikuun 4 päivänä pantiin uusi laitos käyntiin, ja siitä lähtien on ainoastaan pikasuodattimilla ja kemiallisesti puhdistettua vettä nostettu.

Käyttökustannukset ovat olleet seuraavat:

a) *Tavalliset suodattimet.*

Ylikoneenkäyttäjä, palkkio-osuus	Smk	100: —
Suodattimien jäädytys ja kuorinta	„	2,162: 99
Puhtaanvedenkaivojen polttoaineet	„	112: —
Yhteensä Smk		2,374: 99

Maaliskuun 28 päivään asti nostettiin vettä 800,109 m³, josta määrästä kuitenkin osa oli suodattamatonta, mutta jos lasketaan koko tämän määrän suodatuskustannukset, saadaan 0.30 penniä m³ kohti.

b) *Pikasuodattimet.*

Ylikoneenkäyttäjä, palkkio-osuus	Smk	400: —
Päivätyöt	„	867: 20
Suodatinhiekan pesun käyttökustannukset	„	5,600: —
Hiekan seulominen ja lisääminen	„	4,280: 62
Yövärtija	„	113: 77
Suodatinsalin lämmitykseen käytetty koksi	„	360: —
Konehenkilökunnan asuntojen korjaus- ja polttoainekus-		
tannusten osuus	„	309: 54
Yhteensä Smk		11,931: 13

Pikasuodattimilla suodatettiin 3,083,292 m³. Kutakin nostettua vesikuutiometriä kohti on kustannus sentähden 0.39 penniä.

Vuotuiset kokonaiskustannukset suodatksesta olivat Smk 14,306: 12 ja kustannukset m³ kohti 0.37 penniä.

Selkeytymisestä on vuonna 1909 ollut seuraavia menoja:

Selkeytyminen.

Palkkiota apulaiskemieille	Smk	3,400: —
Ylikoneenkäyttäjä, palkkio-osuus	„	500: —
Apuripäivätyöt ja kuljetukset	„	14,309: 27
Aluminisulfaatti	„	26,460: 99
Kalkki	„	3,514: 75
Polttoaineet ja sekalaista	„	1,068: 86
Osuus korjauskustannuksista ja asuntojen polttoaine-		
menoista	„	131: 90
Yövärtija	„	378: 90
Yhteensä Smk		49,764: 67

Sitä selkeytynyttä vettä, mikä suodatettuna nostettiin kaupunkiin, eli huhtikuun 4 päivästä vuoden loppuun, oli 3,014,443 m³. Kustannuksia yksinomaan seisotuksesta ynnä menoja tarpeellisesta kemiavalmisteiden määrästä oli niinmuodoin 1.65 penniä m³:ltä.

Selkeytymiseen ja suodatukseen sekä saavutettuihin tuloksiin nähden viitataan laboratorin johtajan seikkaperäiseen kertomukseen. Tässä mainitaan ainoastaan seuraavaa.

Vesijohtoveden
bakteripitoi-
suus.

Touko—joulukuulla saatiin, sittenkun uutta puhdistusmenettelyä oli jonkin aikaa käytetty, bakteriologiseksi keskipuhdistustulokseksi 97.56 % ja elo—joulukuulla vieläkin suurempi tehoisuus, jopa 99.19 % elokuulla.

Vuonna 1909 oli itiöpesäkkeiden luku jokivedessä sangen suuri. Tämä saattoi kuitenkin jossain määrin johtua siitä, että tutkimuksia helmikuun 22 päivästä lähtien toimitettiin päivittäin eikä, niinkuin aikaisemmin, ainoastaan kerran viikossa. Suurin itiöpesäkkeiden luku tavattiin vesijohtovedessä huhtikuun 3 päivänä, päivää ennen uuden laitoksen käyntiinpanoa.

Jokiveden läpikuultavuus on vaihdellut 68 ja 4 sm:n välillä sekä ollut keskimäärin 34 sm., jota vastoin vesijohtoveden läpikuultavuus uuden menettelyn käytäntöön tultua on miltei aina ollut 300 sm. suurempi, toisin sanoin suurin mikä kojeella on mitattavissa.

Tavattomana asianlaitana on merkittävä jokivedessä syksyllä vallinnut erittäin korkea kaliumpermanganaatin kulutus. Korkeimmilleen se kohosi lokakuun 22 päivänä, ollen 143 mg. litraa kohti. Sitä ennen todettu suurin kulutus on ainoastaan 101.2 mg. elokuun 28 päivänä 1907. Kertomusvuoden keskimäärä on tavallisesti suurempi edellisen vuoden suurinta määrää. Kemiallisen puhdistuksen avulla on kuitenkin onnistuttu tuntuvasti vähentämään tätä kulutusta puhdistetussa vedessä, niin että Vantaanveden analyysit keskimäärin osottavat 88.03 mg. ja puhdistetun veden analyysit ainoastaan 18.78 mg.

Muutoin viitataan, niinkuin sanottu, laboratorin johtajan erikoiseen kertomukseen.

Putkiverkko.

Putkiverkon, sulkuventtiilien sekä palo- ja vesipostien korjauksesta ja hoidosta on ollut menoja seuraavat määrät:

Putkimestari, palkkiota	Smk	3,600: —
Palo- ja vesipostien hoito	„	4,951: 64
Putkiverkon korjaus ja kunnossapito	„	5,157: 13
Palopostien, sulkuventtiilien, vesipostien y. m. korjaus ja kunnossapito	„	5,189: 44
Yhteensä Smk		18,898: 21

Vuonna 1909 korjattiin 18 vuotoa, joista 12 oli syntynyt liitoskohdissa, eli yksi vuoto kutakin 5.2 putkikilometriä kohti. Näistä vuodoista ilmaantui 10 syksyllä vanhemmassa 300 mm:n putkijohdossa pumppulaitoksen ja vesisäiliön välillä. Syynä tähän oli suuren vedennoston aikaansaama kovempi paine, minkä ohessa lyijy puristui ulos muhveista, kun yhä kylmempi vesi samalla jäähdytti putkia, jotka sen johdosta supistuivat.

Tammikuun 27 ja helmikuun 21 päivänä sattui kaksi isonlaista vuotoa, sen johdosta että L. Henrikinkadun ja L. viertotien alla museon kohdalla olevat putket särkyivät putkiaineen viallisuuden tähden. Edellinen vuoto saatiin pian korjatuksi, mutta jälkimmäisessä tapauksessa täytyi vesisäiliöstä tuleva pääjohto sulkea. Kaiken veden täytyi tällöin kulkea 300 mm:n putkijohdosta Unioninkadun ja sen jatkoksen alitse, minkä johdosta kitka oli niin suuri, että ylempänä sijaitsevat kaupungin osat jäivät vettä vaille. Eri osissa kaupunkia jaettiin sentähden vettä kaduilla olevista paloposteista.

Putkiverkon ja sen tarvikkeiden kunnossapitokustannuksia oli Smk 201:90 kutakin putkikilometriä kohti.

Vesisäiliöstä on ollut menoja:

Vesisäiliö.

Säiliön vartija, palkkiota	Smk	500:—
Vesisäiliön ja sähköllä käyvän vedenkorkeudenosottajan kunnossapito ja korjaus sekä vartijan asunnon kor- jaus ja polttoaineet	„	1,506:86
Yhteensä	Smk	2,006:86

Vuonna 1909 lisääntyi paikallepantujen vesimittarien luku 100:lla ja oli vuoden päättyessä 2,404. Aukon läpimitta näkyy seuraavasta erikoisluettelosta:

Vesimittarien
hoito ja kun-
nossapito.

Aukon läpimitta	13	20	25	30	40	50	75	100	150 mm.
Luku	245	686	479	352	306	213	99	12	12 kpl.

Vuoden varrella on työpajassa korjattu ja tarkistettu kaikkiaan 959 mittaria eli 40 % koko käytännössä olevain mittarien luvusta. Kaikkien vuoden varrella koetettujen mittarien erhenäyttö oli keskimäärin noin 1.4 % alle oikean määrän.

Mittarien lukemisesta, koetuksesta ja tarkistuksesta sekä kunnossapidosta oli kustannuksia:

Palkkausta mittarien lukemisesta sekä tulosten yhdistelystä	Smk	9,019: 48
Korjaus ja tarkistus, poislueettua tästä kertyneet maksut	„	4,507: 28
Poistoa mittarien arvosta	„	11,833: 60
	Yhteensä Smk	25,360: 36

Kustakin käytännössä olleesta mittarista on niinmuodoin ollut vuotuisia kustannuksia Smk 10: 55.

Sekalaisia
menoja.

Sekalaisten menojen kohdalle merkitään seuraavat menot:

Mittaukset ja tutkimukset	Smk	1,464: 49
Palovakuutusmaksut	„	2,659: 50
Veroja Helsingin maalaiskunnalle	„	1,235: 10
Vuokramaksuja Vanhankaupungin suodatin- ja suoje- lusalueesta	„	950: —
Hevosaltaiden vedenlämmityslaitosten käyttö ja hoito	„	2,989: —
Kustannuksia maksulippujen jakelusta	„	900: —
S:n laitoksen puhelinkeskuksesta Vanhassakaupungissa	„	941: —
Puhelinmaksuja	„	552: —
Pohjavesitutkimukset	„	24,133: 70
Eläkkeitä ja apurahoja	„	3,562: 10
	Yhteensä Smk	39,386: 89

Pohjavesitutki-
mukset.

Pohjavesitutkimuksia varten oli vuoden alussa myönnettynä 30,000 markan määräraha, ja rahatoimikamari asetti tarkoitusta varten erikoisen komitean, johon kuuluivat tod. valtioneuvos A. Gripenberg, professorit Aschan, Ramsay ja Sucksdorff, kaupungininsinööri Idström ja tohtori Blomqvist.

Tutkimukset koskivat pääasiassa Keravanjoen länsipuolella ja Tikurilan aseman pohjoispuolella sijaitsevaa harjua. Tutkimuksen tulos oli kielteinen, sillä se osotti mahdottomaksi saada puheenalaiselta alueelta enempää kuin 9 litraa luonnollista pohjavettä sekunnissa harjun itäpuolelta, missä vedensaanti oli runsain.

Kaksi Tuusulan järven eteläpuolella 24 ja 27 kilometrin päässä kaupungista sijaitsevaa aluetta niinikään tutkittiin alustavasti, mutta sikäläiset maanmuodostumat ovat epäsuotuisat suuremman vedenottopaikan aikaansaamiselle.

Tutkimuksia jatketaan.

Työpajasta ja sen suorittamista johto- ja korjaustöistä oli vuonna 1909 kustannuksia seuraavat määrät: Työpaja.

Työmestari, palkkiota	Smk	2,400: —
Putkimestari „	„	3,000: —
Palkkoja yksityistöistä	„	59,197: —
Kustannuksia yksityistöiden tarveaineista	„	109,551: 10
Yövärtijä, maksuttomat korjaukset ja päivystys	„	812: 07
Työkalujen korjaus ja poisto	„	4,000: —
Rakennusten ja aitausten korjaus ja kunnossapito	„	1,301: 64
Yhteensä Smk		180,261: 81

Työpajan suorittamia liittämisiä putkiverkkoon oli 94 seuraavan erikoisluettelon mukaan:

Aukon läpimitta	25	30	40	50	75	100	125	150 mm.
	6	18	12	19	29	6	3	1 kpl.

Jos menot yhdistellään niiden nimikkeiden kohdalle, mitkä niillä on kaupungin meno- ja tulosäännyssä, saadaan seuraava käyttö- ja kunnossapitokustannusten sekä sekalaisten menojen yhdistelmä: Menojen yhdistelmä.

	Hallinto ja käyttö.		Kunnossapito ja korjaus.		Muita menoja.		Yhteensä.	
	Smk.	pää.	Smk.	pää.	Smk.	pää.	Smk.	pää.
1) Konttori	40,051	12	—	—	—	—	40,051	12
2) Laboratori	9,342	81	1,460	84	—	—	10,803	65
3) Vedennosto	63,921	88	11,361	35	—	—	75,283	23
4) Suodatus	13,770	81	535	31	—	—	14,306	12
5) Selkeytyminen	49,253	87	510	80	—	—	49,764	67
6) Putkiverkko	3,600	—	15,298	21	—	—	18,898	21
7) Vesisäiliö	500	—	1,506	86	—	—	2,006	86
8) Vesimittarit	9,019	48	4,507	28	11,833	60	25,360	36
9) Sekalaiset menot	10,198	09	—	—	29,188	80	39,386	89
10) Työpaja	178,148	10	2,113	71	—	—	180,261	81
Yhteensä	377,806	16	37,294	36	41,022	40	456,122	92

Kustannuksia kustakin nostetusta vesikuutiometristä oli:

Kustannus nos-
tettua vesi-m³
kohti.

Jos ainoastaan kustannukset puhdistamisesta, s. o. selkeytymi- sestä, suodatuksesta ja laboratorista otetaan huomioon	1.93	penniä
Jos tähän lisätään nostokustannukset	3.87	„
Jos kaikki kustannukset käytöstä, kunnossapidosta ja pois- tosta otetaan lukuun	8.84	„
Jos myös 6 % korko pääoma-arvolle tammikuun 1 päivänä 1909 otetaan lukuun	17.08	„

Vesimittarit.

Säästö vuodelta 1908	Smk	216,400: —
Ostettu vuoden varrella	„	20,233: 60
Yhteensä	Smk	236,633: 60
Poistettu arvo	Smk	11,833: 60
Säästö vuoteen 1910	„	224,800: —
Yhteensä	Smk	236,633: 60

Tarveainevarasto.

Säästö vuodelta 1908	Smk	370,229: 08
Ostettu vuoden varrella	„	362,022: 97
Yhteensä	Smk	732,252: 05
Käytetty tarveaineita	Smk	345,940: 82
Säästö vuoteen 1910	„	386,311: 23
Yhteensä	Smk	732,252: 05

Konevarasto.

Säästö vuodelta 1908	Smk	61,180: 50
Tullut lisää vuoden varrella	„	21,226: 20
Yhteensä	Smk	82,406: 70
Poistettu arvo	Smk	9,145: 43
Säästö vuoteen 1910	„	73,261: 27
Yhteensä	Smk	82,406: 70

Vesijohdon taloudellinen tulos.

1) Työpaja.

Suoritetuista yksityistöistä oli vuonna 1909 tuloja Smk 214,934: 78. Menot taas ovat lueteltuina sivulla 275 ja nousivat Smk:aan 180,261: 81. Kun työpajassa kuitenkin suoritettiin joukko muitakin töitä, joiden välitömiä menoja ei pantu maksettaviksi näiltä tileiltä, on ainoastaan osa yksityistöiden kustannuksista laskettavissa. Sen sijaan tulee lisäksi vielä muita menoja, tarverahoja, maksuttomia korjauksia, korkoja y. m., minkätähden nettotulojen laskelma antaa seuraavan tuloksen:

	Smk.	piä.	Smk.	piä.
Tuloja:				
Tuloja vuonna 1909 suoritetuista töistä	—	—	214,934	78
Menoja:				
Työmestari, palkkiota	2,400	—		
Putkimestari »	3,000	—		
5.5 % poisto ja korko työpaja- ja makasiinirakennuksille	2,018	75		
Työpajarakennuksen y. m. korjaus ja kunnossapito	2,113	71		
Työpajan kaluston korjaus, kunnossapito ja poisto	4,000	—		
Varaston korko ja palovakuutusmaksut	4,000	—		
	17,532	46		
³ / ₄ tästä yksityistöistä (lopun kaupungin töistä)	14,610	40		
Yksityistöihin käytetyt päivätyöt	59,197	—		
Yksityistöiden tarveaineet	109,551	10		
Laskulomakkeet, kirjat, kustannukset laskujen perimisestä	1,000	—		
Mahdollisten maksuttomien korjausten varalle	1,000	—		
Korkoja saamisille ja ehkä huomaamattomia menoja	2,576	28	187,934	78
Puhdas voitto vuodelta 1909	—	—	27,000	—

2) Muut tulot.

Kertyneitä vesimaksuja	Smk	720,560: 28	
Tuloja hevosaltaista	„	2,257: 14	
Korotusta myöhästyneestä vesimaksujen suorituksesta	„	2,681: 16	725,498: 58
Vesimittarien vuokramaksuja	„	32,173: —	
Vuokraa Vanhankaupungin maa-alueesta	„	175: —	32,348: —
Yhteensä Smk		757,846: 58	

Bruttotulo kustakin nostetusta vesikuutiometristä oli 19.51 penniä sekä kustakin myydystä m³:stä 28.7 penniä. Vesimittareista oli tuloa kustakin Smk 13:38.

Taloudellinen tulos vesijohdosta kokonaisuudessaan on laskettavissa seuraavaksi:

Menoja:

Hallinto-, käyttö-, kunnossapito- ja sekalaiset kustan-		
nukset	Smk	275,861: 11
Poistot	„	67,550: —
Työpajakustannukset	„	180,261: 81
	Yhteensä Smk	523,672: 92
Jos luetaan 6 %:n korko pääoma-arvolle ja eri varas-		
toille, tulee lisää	„	397,509: 88
	Yhteensä Smk	921,182: 80

Tuloja:

Korvausta suoritetuista työpajatoista	Smk	214,934: 78
Maksuja vedestä y. m.	„	757,846: 58
	Yhteensä Smk	972,781: 36

Vuodelta 1909 ovat tulot ainoastaan Smk 51,598: 55 menoja suuremmat, kun erinäisiä poistoja on tehty ja 6 %:n korko luetaan pääoma-arvolle sekä vesijohdon vesimittarivarastolle, kalustolle ja tarveaineille. Tässä on kuitenkin huomattava, että kaupungin omasta vedenkulutuksesta ei ole laskettu ensinkään tuloja, mutta toiselta puolen poistot, lukuunotettuna osa korkoja, eivät riitä, vaan täytyy niitä seuraavina vuosina edelleen korottaa.

Syyinä menojen lisääntymiseen ovat viime vuosina suoritettut suuret uutistytöt ja putkiverkon laajennukset sekä vuoden varrella käytäntöön otetun uuden puhdistusmenettelyn ja vedennoston lisääntyneet käyttökustannukset.

Vesijohtolaitoksen laboratorin johtajan vuodelta 1909 antama kertomus oli pääasiassa seuraavaa sisällystä ¹⁾:

Kun selonteko vedenpuhdistuksesta Vanhassakaupungissa sijaitsevassa Helsingin kaupungin pikasuodatinlaitoksessa sen ensimmäisenä toi-

¹⁾ Eräitä kertomukseen liittyviä tauluja ei ole tähän otettu.

mintavuonna 1909 tässä tulee julkisuuteen, on näyttänyt sopivalta siinä mainita tärkeimmät puhdistusmenettelyä, puhdistuksen järjestystä, kehitystä ja tulosta sekä tarkastuskeinoja ja -tapoja koskevat seikat.

On asian luonnossa, että tuollainen puhdistus tai mikä muu valmistustapa tahansa, vaikka sitä onkin koeteltu eri paikkakunnilla varsin erilaisissa oloissa, kuitenkin aina ensin täytyy sovittaa niihin paikallisoloihin, joissa sitä on käytettävä. Niinhän on ollut laita Vantaanveden kemiallisen puhdistamisen aluminisulfaattiakin käyttämällä. Kuluneen vuoden käy merkitseminen monessa kohden tärkeäksi koevuodeksi, jonka kuluessa osin meikäläisiin omituisiin oloihin sopivimmat järjestelyt ovat askel askeleelta kehittyneet, osin itse menettely on raakaveden erinomaisen värjäytymisen johdosta pakotettu aikaansaamaan parasta mitä on saavutettavissa.

Tämän laatusessa selonteossa käy kuitenkin mahdottomaksi tehdä varsin selkkaperäisesti selkoa asiain kulusta, minkätähden esitys on rajoitettu käsittämään kehityksen ja tulosten pääpiirteet.

Laitoksen suunnitelma, puhdistuksen järjestys ja kehitys.

Uuden puhdistusmenettelyn käytäntöontulon johdosta muutettiin eräitä entisen suodatinlaitoksen osia, jotta niitä voisi käyttää uudessa laitoksessa. Uudestirakentamalla katetut suodattimet 4, 5 ja 6 kahdeksi, noin 2,000 m³ vetäväksi altaaksi saatiin kemiallisesti käytetylle vedelle tarpeelliset selkeytymishuoneet.

Laitteet perustuvat yhtäjaksoiseen käyttöön; raakavesi tulvaa altaiisiin aluminisulfaatilla sekoitettuna ja saostuminen tapahtuu veden herkeämättä kulkiessa kohti altaiden laskukohtaa, ennen veden ehtimistä laskukohtiin ovat erottuneet aineet ainakin jossain määrin saostuneet.

Kun vuoden varrella on selkeytymisaltaissa toimeenpantu mainittavampia muutoksia, kerrotaan tässä ensin, miten ne alkuaan olivat laitettut. Muutokset mainitaan siinä järjestyksessä kun ne on toimeenpantu.

Raakavesi tuli mittarista, jonka aukon läpimitta oli 300 mm. Sitten kun kemiavalmisteilla sekoitettu raakavesi oli kulkenut mittarista, voitiin se kahdesta 300 mm:n putkesta johtaa jompaankumpaan tai molempiin selkeytymisaltaiisiin. Joesta tulevan johdon ja mittariputken yhteyden välittää noin 10 m³ vetävä kaivo. Mittari on sijoitettu eri kaivoon ja helposti käsiin saatavissa. Se on varustettu sähkökontaktikojeella, jossa virta sulkeutuu joka 20:n m³:n kuljettua mittarista. Kontakti saattaa toimimaan aluminisulfaatin syöttöhanain vierellä sijaitsevan rekisteröimiskojeen. Tarkkaamalla rekisteröimiskojetta, joka antaa kuuluvan merkin kunkin kontaktin tapahtuessa ja graafisesti merkitsee virtaavan vesi-

määrän, voi tarkoin sovittaa kemiavalmisteiden määrän raakaveden tulon mukaan.

Huhtikuussa 1909 oli laitoksen käytettävänä nelihanainen syöttöpöytä aluminisulfaattimäärän säätelämiseksi. Kolme näistä hanoista oli sovitettu niin, että yksi määräaikana antoi sen aluminisulfaattimäärän, mikä oli sekoitettava yhden suodattimen samaan aikaan suodattamaan vesimäärään eli noin 105 m³:iin tunnissa, toinen hana antoi aluminisulfaattia kahteen suodattimeen ja kolmas kolmeen. Yhdellä kädenliikkeellä siis voi sekoitettavan kemiavalmisteiden määrän sovittaa raakaveden tulon mukaan, mikä taas aina säädellään aivan siksi vesimääräksi, mikä vastaa käynnissä olevain suodattimien lukua.

Kemiavalmisteiden laskuhanain tarkempi sovittelu sen mukaan, tarvitaanko näitä valmisteita suurempi tai vähempi määrä raakavesivolyymia kohti, toimitetaan asettamalla eri hanat laskettujen ja mitattujen erisuurusten poistuvain vesimääriin mukaan.

Raakaveden tuloa säädellään luistilla.

Käytetty aluminisulfaattiliuos sisältää 100 g. kauppatavaraa kutakin liuoslitraa kohti. Se valmistetaan liuottamalla 3 m³ vetoisissa pitchpine-ammeissa, jommoisia laitoksella on kolme, aluminisulfaattia 290 kilon erissä 2,900 litran liuosmääräksi.

Tämä liuos, jonka aluminisulfaattipitoisuus kerran tunnissa tarkastetaan areometrillä (ominaispaino 15 asteisena = 1.055) juoksee lyijyputkesta tasoastiaan, mistä kovakuminen putki johtaa hanapöydälle. Juossut liuosmäärä tarkastetaan joka tunti asteikoista, jotka osottavat nesteen korkeuden ammeissa.

Noista kolmesta hanasta juokseva liuos kokoontuu joesta tulevaan laskuputkeen päättyvään putkeen. Jo veden saapuessa siihen kaivoon, joka välittää siirtymisen mittariputkeen, eroaa saos, joka kuitenkin on selvemmin huomattavissa veden tullessa selkeytymisaltaisiin.

Kaikkien asianomaisten tarkastaman ja laitokselle vahvistetun suunnitelman mukaan läpäisi kemiallisesti käytetty vesi, jossa saostuminen jo oli tapahtunut, kumpaisessakin altaassa valtavan kalkkisepelikerroksen, jonka tarkoituksena oli sitoa reaktion vapauttama rikkihappo, siinä tapauksessa että jokivedessä esiintyvät emäkset eivät riittäisi siihen tarkoitukseen. Vanhankaupungin koelaitoksessa oli kemiallisesti käytetty ja suodatettu vesi käynyt tuollaisen kerroksen läpi. Tämän menettelyn tehokkuudesta ei kuitenkaan ollut olemassa luotettavaa selvitystä.

Niinkuin tässä alempana tarkemmin selvitetään, osottautui kuitenkin tämä kalkkisepelikerros erehdykseksi, jota kukaan ei ollut osannut arvata ja joka aiheutti useita vaikeuksia, jotka poistuivat vasta toiseen neutralisointitapaan siirryttäessä.

Saostettu vesi poistui kumpaisestakin altaasta vanhoista 305 mm:n laskujohdoista. Nämä laskujohdot vievät entisten suodattimien 4, 5 ja 6 keskuskaivoon, joka myös on altaiden kokoomiskaivona.

Altaasta II vie sitä paitsi varajohto välittömästi suodatinlaitoksen pumppukaivon johtoon. Pian osottautui, että riittävän veden saamiseksi pumppukaivoon joko täytyi antaa molempain altaiden toimia yhtäaikaa tai käyttää varajohtoa altaasta II, jossa tapauksessa se yksin antoi riittävästi vettä, jota vastoin allas I yksin ei antanut riittävästi vettä suuremman kulutuksen vallitessa. Tästä oli seurauksena, että altaita kävi tyhjentäminen ja huuhteleminen ainoastaan niinä päivinä, joina vedenkulutus oli vähempi, s. o. sunnuntaisin ja pyhäpäivin. Kun tämä varsin pian osottautui hankalaksi, suunnitteli vesijohtoinsinööri uudet riittävän suuret tulo- ja laskujohdot, jotta altaat voisivat olla riippumattomia toisistaan. Nämä johdot tehtiin touko- ja kesäkuulla.

Huhtikuun 4 päivän vastaisena yönä aloitettiin kemiallinen puhdistus. Saman kuukauden viimeiseen viikkoon asti puhdistus jatkui häiriöittä. Joen vedenkorkeuden kohotessa kuitenkin raakavesi huononi. Kemiavalmisteiden määrää lisättiin vähitellen onnistuneen saostuksen voimassapitämiseksi. Hyvästä saostumisesta huolimatta koko laitoksen toiminta kuitenkin alkoi huonontua. Aluksi huomattiin suodatetussa vedessä sameutta lyhyin ajoin, sittemmin yhä useammin ja pysyväisemmin. Suodattimiin nostettu vesi osottautui sopimattomaksi suodatukseen, siitä huolimatta että vähää ennen saostamista tai sen jatkuessa otetut näytteet antoivat kirkasta suodatettua vettä. Todettiin, että tuo epäsuotuinen muutos oli tapahtunut veden kulkiessa kalkkikivikerrosten läpi, joita ei enää voitu pitää puhtaina. Niitä huuhdeltiin päivittäin tuntikausia kerroksiin ja niiden pinnalle laskentuneiden runsaiden saosmäärien poistamiseksi. Luoksepääsemättömiin paikkoihin asettunut saos erkani vähitellen, niin että vesi sai ruskean värin ja näytti siltä kuin sitä ei olisi kaan puhdistettu. Erittäin tuntuvassa määrässä ilmeni tämä lisättäessä suodatinen lukua, jolloin kalkkikivikerrosten lävitse kävi kovempi imu; silloin saatiin värillistä vettä aina suurempia määriä. Suodatettu vesi sisälsi vain heikon saoksen sekä savea ja väriaineita, joita hiekka ei kyennyt pidättämään.

Muutaman vuorokauden aikana mitä tarkimmin silmälläpitämällä selkeytymismenettelyä ja tarpeen mukaan toimittamalla huuhteluja saatiin pian selville, että parannusta ei ollut odotettavana ja että käytettyä menettelyä ei enää missään tapauksessa kävisi jatkaminen. Laitoksessa ryhdyttiin sentähden jo toukokuun 2 päivänä poistamaan noita suuria kalkkikivikerroksia.

Nämä olivat noin 12 m. pitkät pohjalta, 5—6 m. leveät ja noin 4 m. korkeat. Ne kohosivat metrin verran ylemmäksi altaiden keskivedenkorkeutta. Ensimmäisenä väliaikaisena toimenpiteenä oli kanavan kaivaminen kalkkikivikerrosten poikki läpikulun hankkimiseksi vedelle mahdollisimman pian.

Toukokuun 10 päivänä oli vesijohtoinsinöörillä ja laboratorioin johtajalla tilaisuus kutsusta rahatoimikamarin jäsenille antaa selitys laitoksen valituksenalaisten olojen syistä ja samalla esittää suunnitelma niiden poistamiseksi — sama mikä jo kerrottiin: kalkkikivikerrosten poistaminen ja kalkkimaidon ottaminen neutralisoimisaineeksi, jota varten töihin jo oli ryhdytty kaikella sillä joutuisuudella, minkä mainittuihin töihin liittyvät vaikeudet sallivat veden edelleen kulkiessa altaista.

Lausuttua toivomusta täyttääkseen pyysi laboratorioin johtaja sen ohessa, että filosofian maisteri Allan Zilliacus, joka oli johtanut alustavia puhdistuskokeita edellisinä vuosina, tahtosi tutustua asiaintilan parantamiseksi ehdotettuihin menettelyihin. Maisteri Zilliacus seurasi sitten mielenkiinnolla työn kulkua, kunnes suunnitelma oli kesäkuun alussa täydellisesti toimeenpantu.

Ne johtoveden ominaisuudet, mitkä tämän arvaamattoman ajanjakson kuluessa, huhtikuun 25 päivän vaiheilta toukokuun 10 päivään, aiheuttivat valituksia ja tyytymättömyyttä, olivat sen vastenmielinen näkö, sen tuholisuus metalleille sekä jonkinlainen omituinen maku ja haju, jotka viimeksi mainitut eivät kuitenkaan suurimmalta osalta johtuneet puhdistuksesta, vaan jokivedestä, jossa jäiden lähdön aikana oli väkevä suon haju ja maku. Tämän ennusti johtaja häviävän, kun jokivettä oli jonkin aikaa tuulluutettu, ja niin kävikin.

Kalkkikiven käyttäminen neutralisoimisaineena lisäsi suuressa määrin puhtaan veden hiilidioksiidimäärää, jota syntyi osin jokiveden karbonaateista ja osin kalkkikivikerroksista. Vapaa hiilidioksiidimäärä oli enemmän kuin 20 mg. litraa kohti sidotun hiilidioksiidimäärän ollessa = 0.

Vähinkin määrä aluminisulfaattia aikaansaa tuollaisessa vedessä happamen reaktion. Niinkuin analyysillä todettiin, sisälsi selkeytynyt vesi

altaan loppupäässä, läpäistyään liukemistilassa olevaa saosta sisältävät kalkkikivikerrokset, liuonnutta aluminia enemmän kuin vähää jälkeen saostamisen. Samalla oli vesi alhaisen lämpötilansa johdosta erittäin rikasta liuonneesta hapesta.

Useissa Keski-Europan kaupungeissa viime aikoina saavutettujen kokemusten pohjalla on luultu voitavan todeta, että hiilihappo- ja happirikas vesi, jonka karbonaattikovuus on vähäinen, vaikuttaa, erittäinkin jos se samalla sisältää sulfaatteja, tuhoisasti metalleihin. Meidän vetemme, joka puheenalaisessa tilaisuudessa kaikissa näissä kohdin meni äärimäisyyksiin ja jossa samalla oli vähäpätöinen määrä aluminisulfaattia, osotautui sentähden epäedulliseksi. Kalkkimaidolla neutralisoimalla voi veteen saattaa liikamäärän emäksisesti reageeraavia suoloja ja vähentää hiilihapopitoisuutta, mikä ei ollut aikaansaataavissa kalkkikivellä, joka sitä paitsi on kutakuinkin tunteeton hiilihapon vaikutukselle.

Kun samalla oli osottautunut mahdottomaksi yhden ainoan henkilön vuorokauden umpeen osin tarkasti seurata laitoksen puhdistustoimintaa, osin keksiä uusia tapoja ja keinoja puhdistuksen edistämiseksi, asetettiin samaan aikaan laboratorioon rahatoimikamarin luvalla apulainen, joksi vesijohtoinsinööri yksissä neuvoin laboratorin johtajan kera valitsi insinööri J. W. W. Waireen, joka aikaisemmin oli toiminut v. t. apulaisena Helsingin kaupungin terveydellisten tutkimusten laboratoriossa.

Muutamaa päivää myöhemmin oli puhdistus saavuttanut erittäin tärkeän voiton. Kalkkikivikerrosten poistamisen jatkuessa ja neutralisointia toimitettaessa kalkkimaidolla osottausi altaista tuleva vesi usein ruskean väriseksi. Laboratorikokeilla saatiin selville, että tämä vesi oli puhdistettavissa sekottamalla siihen verraten runsaasti aluminisulfaattia. Eräänä aamupäivänä otettiin selville, mihin kohtaan tätä ainetta olisi sopivin sekottaa ja siksi valittiin keskuskaivo. Tästä lähtien oli puhdistus täysin varmalla uralla. Olipa altaasta tuleva vesi kuinka värikästä tahansa, se puhdistui täydellisesti ja suodatettu vesi oli kirkasta ja väritöntä.

Nyt seurasi toukokuun keskivaiheilta lähtien ajanjakso, joka oli merkittävä erittäinkin siitä, että vesi oli tällaisiin oloihin verraten kovanlaista; sen kovuus oli noin 4 saksalaista kovuusastetta ja johtui suuresta kalkkimäärästä, jonka tuli neutralisoida sekä ensimmäinen että toinen sulfaattilisäys.

Kesäkuun alussa olivat kalkkikivikerrokset kokonaan poistettut ja niiden sijasta ja niiden paikalla sekotettiin veteen kalkkimaitoa. Vieläkään

ei selkeytyminen antanut edullista tulosta. Tutkittaessa veden virtasuuntia altaissa huomattiin pian, ettei vesi pohjassa liikkunut, vaan saattoi jonkin aikaa pysyä kohdallaan, mistä oli seurauksena että vesi, erittäinkin jos siihen oli sekottunut pohjaan saostunutta kalkkilietettä, edelleen osottausi ruskeaksi, minkätähden n. s. jälkisaostus täytyi pysyttää. Jotta saataisiin vesi yhdenmukaiseen liikkeeseen ja samalla mikäli mahdollista saos dekantoiduksi, rakennettiin altaisiin poikkipuolin pystönäiset väliseinät, jotka pakottivat virran vuorotellen laskeutumaan ja kohoutumaan. Kun edellä mainitut uudet laajennetut tulo- ja laskujohtot olivat kesäkuun 16 päivänä valmiina 4 suurena 457 mm:n imurina, käytettiin altaita nyttemmin vuorotellen. Kesäkuun 19 päivänä rakennettiin puusta kaksi väliseinäparia altaaseen n:o I, ja kun ne antoivat edullisen tuloksen, rakennettiin saman kuukauden 30 päivänä samanlaiset seinät toiseen altaaseen. Samalla siirrettiin kalkinsekotus altaiden loppupäähän, jottei kalkki liumentaisi saostuneita aineita.

Heinäkuun alussa rakennettiin vieläkin yksi väliseinä kumpaiseenkin altaaseen veden pakottamiseksi kohoutumaan pinnalle ennen poistumistaan altaasta ja siten olemaan helposti tarkastettavana.

Siten muuttuneet olot vaativat kuitenkin lisäämään tarkastusta kahdessa kohdassa. Sen johdosta että puhdistuslaitokseen tulvaavia raakavesimääriä ei enää mitattu vesimittareilla, vaan ne tulivat uusista imuista, ei sekotettava aluminisulfaattimäärä enää ollut tarkastettavissa vain lukemalla mittarin osotus ja säätelemällä aluminisulfaattihanoja. Ainoastaan tutkimalla kemiallisesti käytellyn veden näytteitä oli nyttemmin todettavissa edullisimpain sekotussuhteiden pysyttäminen. Tässä kohden otettiin käytäntöön se menettely, että mitattiin veden elektrolyyttinen johtokyky. Kun tämä lienee ensi kerta, jolloin koko tehdaskäyttö on perustettu tähän menettelyyn, tehdään siitä ja sen käyttämisestä seikkaperäisesti selvää laboratorin toimintakertomuksessa. Toinen, vieläkin suurempaa tarkkaavaisuutta vaativa seikka oli neutralisomisaineiden lisääminen. Mikäli suurempia tai vähempiä aluminisulfaattimääriä vaaditaan sekä ensimmäiseen että toiseen panokseen ja myös raakaveden kokoumuksesta riippuen, sikäli myös vaaditaan erisuuruisia kalkkimaitomääriä. Syystä että kalkkimaitoa on tähän asti kaikkien konelaitteiden puutteessa veteen pantu käsin vähissä erin (8 kertaa tunnissa) eikä sitä sentähden ole voitu toimittaa aivan tasaisesti, ovat panoksen yksinomaan määränneet sangen taajat titreeraukset, joita on toimitettu selkeytyneellä vedellä vähää ennen suodattamista. Kalkkipanos on ollut 8, jopa 64:kin

litraa sammutettua kalkkia tunnissa ja keskimäärin 35—40 litraa eli lähes 9 hl. kauppatavaraa vuorokaudessa. Tästä määrästä tulee kuitenkin vain osa puhtaan veden hyväksi kovuuden lisääjänä, kalsiumioksiidina. Kun sammutetun kalkin kokoumus ja ominaisuudet sen ohessa vaihtelevat ja niitä nykyoloissa myös on voitu huonosti käyttää hyväksi, tarjoo mitattujen tavaramääriin mainitseminen varsin vähän mielenkiintoa. Todellinen kalkkimäärä käy oikeammin ja selvemmin näkyviin puhtaan veden ja Vantaanveden kovuusmäärän erotusta osottavasta analyysitaulusta (IV) ¹⁾. Kutakin lisääntynyttä saksalaista kovuusastetta kohti on kuhunkin puhtaan veden m³:iin näennäisesti tullut lisää 10 grammaa kalsiumioksiidia. Kun kovuus on keskimäärin lisääntynyt 1.0 asteella, on näennäinen kalkinlisäys ollut 10 g. kutakin m³ kohti. Todellinen kalkinlisäys on oikeastaan jonkin verran suurempi, sillä osa raakaveden magnesiasta on yleensä kalsiumihydroksiidin johdosta erottunut ja korvautunut kalkilla. Analyysien mukaan on todellinen kalkinlisäys keskimäärin 11.5 g. m³ kohti, mikä vastaa keskimäärin 167 kg. kalsiumioksiidia vuorokaudessa.

Vaikka pääasiallisimmat vaikeudet tähän asti ovat johtuneet selkeytymismenettelyn ja neutralisoimisen ohjaamisesta saostettujen organisten aineiden omituista luontoa täysin vastaaville urille, ei tämä kuitenkaan ollut ainoa vaikeus. Kohta kun kalkkikivikerrokset oli poistettu, voivat saostuneet aineet sitä helpommin seurata vesivirran mukana ja sentähden runsaammin määrin kokoontua suodattimiin. Tässä käytetään tahallisesti sanontatapaa *suodattimiin*, sillä tässä on olemassa se omituinen tapaus että saos, jonka amerikkalaisen pikasuodatusmenettelyn pohjana olevan periaatteen mukaan pitää asettua hiekan pinnalle n. s. suodatinnahaksi, joka muodostaa varsinaisen vastustuskykyisen suodattavan kerroksen, ei asetu suodattimen pinnalle, vaan sen sisään. Tähän taas on syynä se että kevyt humaatisaos suodattimiin pumppuamisen johdosta survoutuu niin hienoksi, että se kadottaa höytälämäisen saoksen luonteen ja näyttää muodostavan veteen sekotetun emulsioonin.

Jotta uudessa suodatinlaitoksessa voitaisiin käyttää vielä täysin käyttökelpoisia altaita ja pumppulaitoksia oli ainoa taloudelliselta kannalta edullinen keino sijoittaa suodattimet nykyiseen korkeustasoonsa, minkä johdosta kävi välttämättömäksi nostaa selkeytynyt vesi. Nostaminen toimitetaan keskipakoispumpuilla, joilla on sangen suuri kiertonopeus. Pumppukaivossa, josta vesi nostetaan, on vedessä vielä erittäin kaunis höytälämäinen saostus, mutta pumppuputkessa ja suodattimien pinnalla esiintyvät erottuneet aineet aivan utuisen epäselvinä.

¹⁾ Taulua ei ole tähän otettu.

Suodatinnahan olemattomuus todettiin jo aivan alussa. Kun suu-
rempia saosmääriä sittemmin alkoi mennä veden mukana suodattimiin,
sattui etteivät nämä voineet niitä kokonaan pidättää, vaan tunkivat ne
syvemmälle ja syvemmälle sekä vihdoin suodattimen läpi. Tämän joh-
dosta suodatettu vesi sameni ja suodattimet täytyi puhdistaa lietteestä
aikaisemmin kuin oikeastaan olisi pitänyt. Suodattimet on oikeastaan
pestävä vasta sitten, kun hiekkakerroksen vastustus on kasvanut niin
suureksi, ettei suodatin enää anna tarkoitettua pysyvää vesimäärää, noin
105 m³ tunnissa. Vastustuksen lisääntymisen osottaa suodattimen vierellä
oleva indikaattori. Suodatuskauden alussa tulee vastustuksen meidän
suodattimissamme olla 0.9—1.0 m. ja sen päättyessä 2.9—3.0 m., jolloin
suodatusnopeutta itsetoimivasti säätelevä n. s. Westoncontroller lakkaa
toimimasta. Ennen tämän tilan saavuttamista on saos kuitenkin usein
tunkeutunut suodattimen läpi. Kesäkuun alussa pantiin tämä ilmiö sään-
nöllisen tarkastuksen alaiseksi. Jälempänä seuraavassa taulussa osotetaan
indikaattorin näyttö suodatuksen alkaessa sekä sinä hetkenä, jolloin
läpäisy oli tapahtunut, ynnä aika, minkä suodatin sillä välin oli ehtinyt
työskennellä, ja sen kuluessa suodatettu vesimäärä. Taulun loppuosa
osottaa nämä lukuarvot keskimäärin vuoden vaikeimpina suodatuskausina.

Päivä.	Suodatin n:o.	Indikaattorin näyttö.		Suodatus- aika.	Suodatus- kauden kes- täessä suo- dattunut vesimäärä, m ³ .
		Alussa.	Läpäisyn tapahduttua.		
4 VI	4	1.07	2.10	6 t. 10'	647
5 VI	5	1.05	2.07	5 t. 40'	593
12 VI	5	1.29	2.68	6 t.	630
"	6	1.04	2.54	6 t. 40'	700
14 VI	3	1.20	2.65	5 t. 50'	613
"	1	1.17	2.52	5 t. 50'	613
15 VI	6	1.00	2.09	6 t. 30'	681
"	3	1.13	2.60	8 t. 15'	865
"	5	1.17	2.28	6 t.	630
26 VI	6	1.02	2.80	25 t. 45'	2,700
Keskimäärä.					
8—14 elokuuta	—	1.1—1.2	1.3—1.4	3 t. 20'	350
12—18 syyskuuta . . .	—	"	"	2 t. 50'	298
10—16 lokakuuta . . .	—	"	"	2 t. 29'	261
7—13 marraskuuta . .	—	"	"	2 t. 04'	217

Niinkuin edellä olevasta näkyy, ovat suodattimet vastustaneet läpäisyä varsin eri tavoin vuoden eri aikoina. Toukokuun loppupuolella ja kesäkuussa oli raakavesi yleensä hyvänlaatuista puhdistettavaksi, vaikka edellä kerrotuista syistä silloin täytyi käyttää suurempaa jälkisaostusta kuin milloinkaan myöhemmin. Siitä huolimatta olivat suodatuskaudet huomattavan pitkiä, vaikka kuitenkin aina viimeiseltä tapahtui läpäisy (vrt. esim. havaintoa kesäkuun 26—27 päivänä). Kaikin puolin erinomaisen suotuisa tulos saavutettiin heinäkuulla. Selkeytyminen onnistui erinomaisesti, suodattimet työskentelivät moitteettomasti sangen pitkiä jaksoja, jopa 1½ vuorokautta, ja vaikeudetta voitiin aina toimittaa mahdollisimman paraslaatuista suodatettua vettä.

Elokuussa syntyi raakaveden huononemisen johdosta omituisia oloja. Syystä että Vantaanvesi oli niin runsaasti värillistä ja humuspi-toista kuin tuskin milloinkaan aikaisemmin, ei väriä voitu saada kokonaan poistetuksi ensimmäisellä saostamisella. Jos näytteestä poistettiin saostuneet aineet, oli tuo muutoin aivan kirkas vesi ilmeisesti vihreää; jos tämä vesi neutralisoitiin jollakin emäksellä, sai se noin 100 väriasteen vahvuisen keltaisenvihreän värin. Raakaveden värillisyyys vaihteli 600 ja 750 asteen välillä. Neutralisoimalla vesi kalkkimaidolla ja jälkilisäyksenä käyttämällä aluminisulfaattia saatiin väri kuitenkin vähenemään 11—36 asteeseen. Raakaveden laatu kuitenkin vaikeutti suurella määrällä selkeytymistä, jopa siinä määrällä että suodattimien hiekkakerrokset varsin lyhyen ajan kuluttua läpäisivät saosta. Kun suodatetun veden pysyttäminen puhtaana saoksesta siten kohtasi todella vakavia vaikeuksia, katsoi johtaja tarpeelliseksi kirjelmässä vesijohtokonttorille elokuun 11 päivästä (kaup. valtuuston pain. asiak. n:o 40) seikkaperäisesti tehdä selkoa puhdistuksen kulusta mainittujen asiainhaaran vallitessa sekä huomauttaa, että nykyiset selkeytymisalat eivät näyttäneet tukalain olojen vallitessa riittävän tarkoitukseensa, minkätähden tarvittaisiin pari tuollaista allasta lisää. Muun osan elokuuta olivat olot yleisesti katsoen samanlaiset. Tähän asti oli todella ollut sangen vaikeata pitää puhdistettua vettä aivan puhtaana saoksesta. Helpotusta tähän sai aikaan se, että laitoksella syyskuun 5 päivästä lähtien oli käytettävänä 7 ja saman kuukauden 15 päivästä lähtien 8 pikasuodatinta. Tämän johdosta oli sangen taajoina pesuista huolimatta kuitenkin aina käytettävänä riittävät määrät puhdasta vettä, mikä ei olisi ollut laita, jos olisi ollut vain kuusi suodatinta. Syksyllä, lukuunottamatta syyskuun 19 ja lokakuun 10 päivän välistä aikaa, oli jokivesi suuren sademäärän johdosta tavattoman runsaasti värillistä ja

humuspitoista. Toinen tulvavesi oli tuskin vähääkään ehtinyt poistua, ennenkuin toinen tuli sijaan. Joulukuun 12 päivänä vihdoin saavutettiin niin suuri vedenkorkeus, että sen vertaista vain harvoin on todettu vuoden jälkipuoliskolla.

Teknillisten tulosten yhdistelmästä näkyy, kuinka veden nousua ensin seuraa saven aikaansaama läpikuultavuuden väheneminen ja kuinka muutamaa päivää myöhemmin värillisyyys lisääntyy ja orgaanisten aineiden määrä kasvaa. Korkean veden nousuaikana ei puhdistus kuitenkaan kohtaa mainittavia vaikeuksia. Se seikka että vesi silloin useinkin sisältää sängen paljon savea on vain etu, sillä saoksen kera se suuressa määrin tiivistää suodattimia; suodatettu vesi on tuollaisissa tapauksissa kaikkein kirkkainta. Laskeutuvalla tulvavedellä sitä vastoin on toinen luonto. Usein on raakavesi silloin varsin kauan niin värillistä, että yksi ainoa saostus ei riitä. On osottautunut, että 300 väriastetta yleensä on yhden saostamisen yläraja, minkä ohessa vedessä olevat humusaineet tulvaveden laskeutuessa osottautuvat herkimmiksi kalkkimaidolle ja siihen sulautuviksi. Tottunut silmä huomaakin jokiveden väristä näiden omituisten, helposti vaikutuksille alttiiden ainesten olomassaolon. Näillä humusaineilla on siis nähtävästi monta eri olotilaa; toisinaan voivat ne esiintyä runsaasti värillisinä eivätkä kuitenkaan aikaansaa vaikeuksia, toisinaan taas ne esiintyvät verraten heikkovärisinä, mutta värejä on vaikea saada kokonaan poistetuiksi. Jokiveden kokoumuksen vivahdukset ovat tavallisesti helpommin nähtävinä veden puhdistusolojen vaihteluista, kuin selitettävissä ja tarkoin osotettavissa numeroluvuin.

Syksy ei oikeastaan ole tarjonnut mitään uudempia huomioita; se on ainoastaan vahvistanut, että elokuussa esiintyneet olot eivät olleet vain tilapäislaatuksia, vaan on odotettava niiden uusiintuvan, vaikka myönnettävä on, että Vantaanveden laatu koko tämän ajan on selvittämättömistä syistä ollut semmoinen kuin harvoin ennen. Vaikka siis jokivesi omaankin laatuunsa verraten tavattoman runsaan humusmääränsä johdosta on tuottanut puhdistukselle vaikeuksia, ei sen kokoumus muutoin ole ollut muuta kuin hyvä eikä viittaa muuhun kuin siihen luonnolliseen likaantumiseen, jolle kaikki jokivesi on alttiina.

Selkeytymisaltaiden lisäämisen tarve tulee kaupunginvaltuuston joulukuun 30 päivänä tekemän päätöksen johdosta piammiten tyydytetyksi.

Vuoden varrella kuitenkin toimeenpantiin väliaikainen laite nykyisissä selkeytymisaltaissa olevan tilan käyttämiseksi sopivimmalla ja tehokkaimmalla tavalla. Oli selvästi osottautunut, että mainittavaa etua ei

ollut siitä että sallittaisiin kemiallisesti käytellyn veden selkeytyä molemmissa altaissa, jotka näin ollen voisivat toimia ainoastaan rinnakkain. Joulukuun alussa yhdistettiin altaan I loppuosa ja altaan II alkuosa 457 mm:n imurijohdolla, joten vesi ennen keskuskaivoon tuloaan kulki ensin toisen ja sitten toisen altaan läpi. Tämän kaksinkertaisen selkeytymisen tulosta valaisee seuraava esitys, jossa mainitaan veden läpikuultavuus laitoksen eri kohdissa.

Jouluk. 5 p:nä 1909.	Läpikuultavuus.
Vantaan joki	29 sm.
Altaan I alku	14 „
„ I loppu	35 „
„ II „	55 „
Pumppuputki	39 „
Suodatettu vesi	300 „

Pumppuputkessa näyttää vesi vähemmän läpikuultavalta kuin selkeytymisaltaan lopussa, syystä ettei saos, niinkuin mainittiin, enää ole näöltään höytälämäistä, vaan muodotonta ja sitä paitsi sekottunut kalkilla seostettuun veteen. Sittenkun tähän toimenpiteeseen oli ryhdytty, ei ole sattunut, että suodatinten hiekkakerrokset olisivat läpäisseet saosta muulloin kuin sellaisina päivinä, jolloin toinen tai toinen allas on tyhjennetty huuhdeltavaksi. Raakavesikään ei ole ollut kaikkein epäsuotuisinta laatua. On samalla osottautunut, että veden käy helpommin pysyttäminen aivan värittömänä siten, että kalkkimaito neutralisoi veden, joka on entistä köyhempi saostuneista humusaineista. Vähimmin merkitsevä ei sitä paitsi ole, että pitkittynyt seisotus yhäkin on parantanut bakteriologista tulosta.

Varmuudella saanee edellyttää, että käy tuntuvasti helpommaksi saavuttaa pitkiä suodatuskauusia, sittenkun avonaiset suodattimet on muutettu selkeytymisaltaiksi.

Uudet altaat tarjoovat sitä paitsi mahdollisuuden koetella ja vertailla muita puhdistusmenettelyjä ja ovat lisäksi tarpeellisina varalaitteina nykyisille altaille. Kohdakkoin sitä paitsi osottautuisivat nykyään käytettävänä olevat altaat lisääntyvän vedenkulutuksen johdosta joka tapauksessa liian pieniksi.

Elokuun alusta lähtien laitoksen laboratorihenkilökunnan kasvamista kasvanut, vuorokauden umpeen jatkuva työ vaati välttämättä asettamaan laitokseen lisäksi yhden kemiallisesti sivistyneen henkilön.

Täksi valitsi vesijohtoinsinööri laboratorin johtajan ehdotuksesta kemistin, herra Alfons Hellströmin. Kun insinööri Waire syyskuun 1 päivänä erosi toimestaan, täydennettiin laboratorin henkilökuntaa johtajan ehdotuksesta insinööri Knut Alfthanilla.

Vesilaitoksen laboratorin järjestäminen Vanhaankaupunkiin, joka laitos kävi välttämättömäksi nykyään käytetyn puhdistusmenettelyn johdosta, annettiin helmikuussa 1909 toimeksi filosofian maisteri G. K. Bergmanille hänen vastaanotettua kutsun toimia v. t. kemistinä Helsingin kaupungin vesijohtokonttorissa. Laboratorin käytettäväksi annettiin Vanhankaupungin uudesta suodatinrakennuksesta kaksi pienenlaista huonetta, jotka huhtikuussa pantiin kuntoon tarkoitustaan varten.

Laboratorin
toiminta.

Toiminimet, jotka ovat hankkineet tarpeelliset kojeet ja kalut, ovat seuraavat:

Paul Altmann, Berlin, kemialliset ja bakteriologiset kojeet; Fritz Köhler, Universitätsmechaniker a/D. Leipzig, elektrolyyttien johtokyvyn määäämiskoje; A. A. Nymanin konepaja ja sairaalakalustotehdas, Helsinki, autoklavi; Christian Nissen, omist. Gunnar Wænerberg, Helsinki, Leitz-mikroskooppi; Heraeus, Hanau, platina-astiat; Wilh. H. F. Kuhlmann, Hampuri, analyttinen vaaka punnuksineen; Schott & Gen., Jena, lasitavarat; P. Sidorow, Helsinki, Benoid-kaasulaitos Thiem & Töwen mallia, Halle a/S., sekä Sörnäsän puuseppäosakeyhtiö, huonekalut ja kalustus.

Reagenssien hankkija on Edward Stigzelius'en apteekki.

Kun kohdakkoin osottautui, että laitoksen koneosasto tarvitsi työpaja- ja päivystyshuoneen ja että laboratorin käyttämät huoneet olivat siihen tarkoitukseen ainoat mahdolliset, anoi vesijohtokonttori 13,000 markan määrärahaa erityisen laboratorirakennuksen teettämiseen. Kaupunginvaltuuston toukokuussa myönnyttyä tähän alettiin heinäkuulla perustaa rakennusta, joka sijoitettiin Siltasaaren länsilaitaan ylänteelle aivan putouksen yläpuolelle.

Uusi laboratorirakennus käsittää neljä huonetta, joista yksi on isompi ja toinen pienempi työhuone, yksi vaakahuone ja yksi eristetty, tulenkestävä kaasuhuone, joiden lisäksi on eteinen ja porstua ynnä tarpeellisia konttoreja ja mukavuuksia. Lokakuussa oli rakennus katettu ja valmistui joulukuun lopulla tarkoitukseensa.

Vuoden varrella laboratorissa suoritettut työt ovat kaikki tarkoittaneet puhdistuksen fysikallista, kemiallista ja bakteriologista tarkastusta.

Kun tässä käytetyt menettelyt ehkä monesta näyttävät untuudelta

alallaan, lienee niiden seikkaperäisempi mainitseminen perusteltu. Se menettely, joka on perustuksena päivittäiselle ja yhtämittaiselle puhdistuksen tarkastukselle kaikissa sen vaiheissa jokivedestä suodatinlaitoksesta poistuneeseen veteen asti, on veden elektrolyyttisen johtokyvyn määrittäminen. Tätä mukavaa menettelyä, jota aivan viime aikoihin asti kuitenkin on käytetty ainoastaan ilmeisesti tieteellisiin tarkoituksiin, on kuitenkin jo 1898 F. Kohlrausch ehdottanut käytettäväksi vesianalyyseissä. Tämä ehdotus on kuitenkin tähän asti saanut osakseen varsin vähän huomiota. Ainoastaan Parisin vesilaitoksessa käytetään sitä kaupungin tarpeisiin käytetyn lähdeveden tarkastukseen ja yksityiset laboratorit ja tutkijat sekä Saksassa että Ranskassa ovat sitä käyttäneet erikoiskysymyksiä ratkaistessaan. Missään ei se kuitenkaan liene saanut niin vallitsevaa merkitystä ja niin taajaa, monipuolista ja välttämätöntä käytäntöä kuin nyt meidän vesilaitoksessamme.

Suolaliuksen ominainen elektrolyyttinen johtokyky on sen erikoisen elektrolyyttisen vastuksen inverssiarvo eli se vastus, minkä tuollainen 1 sm. pitkä ja 1 sm² läpimittainen nestepilari tekee sähkövirralle.

Tämän vastuksen voi helposti mitata vartavasten rakennetuilla koejeilla, ja mittauksen tulosten perusteella on erikoinen elektrolyyttinen johtokyky helposti laskettavissa. Kun luonnossa esiintyvä vesi on miedonnettua suolaliuosta, voi menettelyä erittäin hyvin käyttää vesikokeissa. Jotta kuitenkin kävisi muuttaminen johtokykyä ilmaisevan luvun jotakin veden perusominaisuutta osottavaksi luvuksi, lasketaan johtokyvystä veden suolapitoisuus ilmaistuna milligrammoin litraa kohti. Mitä suurempi johtokyky on, sitä suurempi on suolapitoisuus, s. o. liuonneitten jonisoitujen aineosain määrä. Kun suolat esiintyvät sangen mietoina luonnollisessa vedessä, on oletettavissa, että ne ainakin likimittäin ovat kokonaan jonisoituja.

Kohlrauschin asettaman säännön mukaan on suolapitoisuus laskettavissa likimain seuraavasti:

Jos merkitsee huonelämmössä mittaamalla tavatun erikoisen johtokyvyn arvon kirjaimella κ ja samanvertainen johtokyky, joka miedossa suolaliuksessa on likimain 100, merkitään kirjaimella λ , saadaan *keskityksen* η ekvivalentiksi $\eta = \frac{\kappa}{\lambda} = \frac{\kappa}{100}$, joka luku osottaa likimääräisen grammaekvivalenttien luvun sm³ kohti. Milligrammaekvivalentit litraa kohti ilmaistaan siinä tapauksessa luvulla

10,000 κ .

Vedessä tavattavilla suoloilla NaCl , $\frac{1}{2} \text{Ca} (\text{HCO}_3)_2$, $\frac{1}{2} \text{Mg SO}_4$, $\frac{1}{2} \text{Ca SO}_4$ j. n. e. on ekvivalenttipaino 60 ja 90 välillä ja keskimäärin 75.

Jos laskun perustukseksi pannaan keskimäärä, saadaan seuraava suolapitoisuus milligrammoin litraa kohti:

$$0.75 \cdot x \cdot 10^6 = 750,000 \text{ } x.$$

Mittaamalla yhden ainoan kerran vesinäytteen, jonka ei tarvitse olla noin 10 cm^3 suurempi, voi kädenkäänteessä saada selville veden laadun.

Tarkastettaessa puhdistusmenettelyä määrätään johtokyky: 1) Vantaan vedessä, 2) ensimmäisen aluminisulfaattipanoksen tehtyä, 3) neutralisoinen tapahduttua, vaihtopuolisesti toisen sulfaattilisäyksen tehtyä, 4) suodatetussa vedessä.

Niinkuin edellä mainittiin, pannaan sulfaatti nyttemmin veteen raakavesimäärää mittaamatta. Jos sekoitussuhteet pysyvät sinällään, on johtokykykin ennallaan, edellyttäen ettei jokiveden johtokyky ole muuttunut. Poikkeaminen säännöllisestä tilasta on sentähden helposti todettavissa. Sama on laita laitoksen muissa kohdissa. Perusedellytys pientenkin eroavaisuuksien selville saamiseksi on kuitenkin, että mittaminen toimitetaan aina saman lämpö määrän vallitessa. Täksi valittiin 25° , koska tämä lämpötila on helppo pysyttää kaikkina vuodenaikoina. Kun Kohlrauschin sääntö perustuu mittaukseen huonelämpötilan, s. o. 18° asteen vallitessa, saatiin toimittamalla vertaileva mittaussarja selville se tekijä, jonka avulla 25° asteisen veden johtokyky on laskettavissa 18° asteen arvoon. Nämä lasketut arvot ovat ne, jotka esitetään alempana olevassa esimerkissä. Kun Vantaanvedessä on suuria orgaanisten aineiden määriä, joiden vaikutuksesta veden johtokykyyn ei ole olemassa minkäänlaista selvyttä, eikä myöskään positiivisten ja negatiivisten jonien ja niiden johtokyvyn jakautumisesta olla selvillä, ei jonisoitujen aineiden paljouden määräämisellä ole tässä tapauksessa samaa merkitystä kuin puhtaaseen veteen nähden. Jotta kävisi selville, kuinka hyvin veden yksityisten jonisoitujen aineksien paljousanalyysi käy yhteen niiden sähköanalyttisellä mittauksella selville saadun kokonaismäärän kanssa, esitetäköön tässä seuraavat analyysiotteet.

	12/VI.	29/VII.	19/IX.	31/X.
Si O_2	4.1 mg.	4.8 mg.	6.2 mg.	7.1 mg.
$\text{Al}_2 \text{O}_3 + \text{Fe}_2 \text{O}_3$	1.2 ”	0.7 ”	0.8 ”	2.1 ”

Ca O	11.9 mg.	17.7 mg.	21.1 mg.	23.6 mg.
Mg O	5.0 „	5.3 „	4.8 „	5.9 „
SO ₃	23.8 „	21.2 „	30.8 „	36.9 „
Na Cl lask. Cl:stä	9.6 „	8.5 „	8.5 „	8.5 „
Sidottua CO ₂	4.4 „	15.4 „	9.9 „	7.9 „
Yhteensä	60.0 mg.	73.6 mg.	82.1 mg.	92.0 mg.

Johtokyvyn pohjalla las-

kettu kokonaismäärä 61.7 mg. 74.7 mg. 84.1 mg. 93.4 mg.

Yhtäpitäväisyyttä käy katsominen sangen hyväksi. Sittenkun moniaita näytteitä on analysoitu, voi pelkästään määräämällä johtokyvyn mainitulla tavalla sangen tarkoin oppia tuntemaan veden kokonaiskoivuudenkin.

Tässä osottaa johtovesi likimain seuraavaa suolapitoisuuden ja kovuusmäärän keskinäistä suhdetta ilmaistuna saksalaisin kovuusastein:

Suoloja mg./lit.	Kovuusaste.
65	1.9
70	2.1
75	2.5
80	2.8
85	3.0
90	3.1
95	3.2

Jotta saisi miltei milligrammalleen tarkan tiedon suodatetun veden kokoumuksesta, on vielä toimitettava alkalisuuden titrimetrinen määrääminen, joka ilmaisee karbonaattikovuuden ja sidotun hiilidioksidin määrän. Näiden molempain määräysten avulla, jotka voi toimittaa vajaassa kymmenessä minuutissa, voi siis oppia tuntemaan veden vaihtelevat ainekset, sen suolapitoisuuden, täydellisen karbonaatti- ja siis myös kivennäishappokovuuden, sen kalkkioksiidille vastavertaisen kalkki- ja magneesipitoisuuden sekä siinä olevain sulfaattien ja karbonaattien määrän, joka ensin mainittu varsin tarkoin vastaa kivennäishappokovuutta suhteessa SO₃:Ca O. Kun vedessä oleva kiisuhapon, aluminin ja kloridien määrä on varsin pysyväinen, on siis seikkaperäisempää analyysia toimittamatta saatu käy-

tännöllisiin tarkoituksiin riittävän tarkka tieto puhtaan veden paljoudellisesti kemiallisesta kokoumuksesta.

Jotta kuitenkin tähän asianlaitaan saataisiin lisävalaistusta, toimitettiin tutkimussarja, joka käsitti suolapitoisuuden määrittämisen johtokyvyn avulla sekä alkalisuuden ja vapaan hiilihapon (CO_2) titrimetrisiä määryksiä vuorokauden kunakin tuntina lokakuun 8 päivästä klo 8 a. p. lokakuun 9 päivään samaan kellonlyömään, ja tehtiin tämä kahdessa laitoksen kohdassa, nimittäin suodattimesta n:o 1 ja eräästä laitoksen syöttöhanasta, joka on likeisimmässä yhteydessä kaupunkiin menevän painejohdon kanssa.

Vuorokauden kuluessa riitti *yksi* aluminisulfaattipanos, 54.3 g. kuutiometriä kohti, ja kalkkipanos oli lokakuun 8 päivän aamulla 6 litraa sammutettua kalkkia tunnissa. Sulfaattipanoksen määrää ei muutettu koko tutkimusaikana. Kalkkipanos muutettiin klo 6.15 i. p. 6:sta 8:ksi litraksi kalkkia tunnissa, syystä että veden vapaan hiilidioksiidin määrä oli päivän mittaan verkalleen kohonnut ja sen alkalisuus ja suolapitoisuus vastaavassa määrässä vähentynyt. Mainittuun aikaan pidettiin alkalisuuden lisäämistä tarpeellisenä hiilidioksiidin vähentämiseksi. Tulos osottausi jo klo 7 suodattimesta otetussa näytteessä ja klo 8 suodatetun veden kokonaismäärässä, mistä lähtien hiilihappomäärä tasaisesti väheni, suolapitoisuus ja alkalisuus lisääntyivät. Kaikkien kaariviivain osottamat vähäiset epä-säännöllisyydet johtuivat ajottaisesta kalkkipanoksesta (8 kertaa $1\frac{1}{2}$ tai 2 litraa tunnissa); jos kalkkia olisi lisätty yhtäjaksoisesti, näyttäisi kokonaisuus tasaisemmalta.

Suodatusnäytteiden ja suodatetun veden arvojen keskimäärät ovat kuitenkin varsin likellä toisiaan:

	Suoloja.	Säädeltä kovuus.	Sidottu Co_2 .	Vapaa Co_2 .
Suodatin	72.3 mg.	0.52 mg.	8.0 mg.	7.5 mg.
Suodatettu vesi	72.3 „	0.46 „	7.0 „	8.6 „

Näiden analyysien perusteella voi edellä olevan mukaan saada seuraavan käsityksen puhtaan veden kokoumuksesta päivänään:

Si O_2	n.	7.0 mg.
$\text{Al}_2 \text{O}_3$	n.	1.0 „
Ca O	n.	15.0 „
Mg O	n.	6.0 „
Na Cl		8.5 „

Sidottu CO ₂		7.5 mg.
SO ₃		n. 26.0 „
Yhteensä		71.0 mg.

Kokonais-	kovuus	. . n.	2.3 astetta
Karbonaatti-	„	. . .	0.5 „
Kivennäishappo-	„	. . .	1.8 „

Vuorokauden kuluessa olivat Vantaanveden ominaisuudet seuraavat:

Läpikuultavuus = 16 sm.

Värillisuus 378 astetta Pt. Co. mg./lit.

Johtokyky ja suolapitoisuus, edellinen 56.66 ja jälkimäinen 42.5 mg.

Permanganaatin kulutus 103.1 mg.

Puhtaan veden läpikuultavuus = 300; väri = 0. Permanganaatti = 19.0 mg.

Puhdistuksen kemiallinen tarkastus käsittää näiden molempain määrämisten soveltamisen Vantaanveteen, kemiallisesti käytettyyn veteen parissa, kolmessa selkeytymisaltaan kohdassa, sittenkun kalkkimaito on lisätty vähää ennen suodatusta, sekä suodatettuun veteen. Jatkuissa titreauksissa on indikaattoriksi valittu berliniläisen toiminimen Kahlbau-min Kubel-Tiemannin mukaan valmistamaa lackmusta.

Niissä analyyseissä sitä vastoin, joiden avulla on saatava selville alkalisuuden ehdoton arvo, käytetään metylorangea. Näitä näytteitä otetaan tarpeen mukaan, toisinaan joka kymmenes minuutti, toisinaan vain joka toinen tunti, enimmäkseen sen mukaan, täytyykö käyttää jälkisaostusta. Jos näin on laita, toimitetaan aina taajoja selkeytetyn veden titreauksia vähää ennen suodatusta.

Muutoin mitataan päivittäin jokiveden ja suodatetun veden värillisuus U. S. Geological Survey Colorimeterillä ja niiden läpikuultavuus laboratoriossa rakennetulla kojeella.

Vuorokauden varrella tehdyt huomiot yhdistellään ja keskimäärät kirjoitetaan siihen viikkoraporttiin, jonka laboratorio kunakin maanantaina antaa vesijohtokonttoriin.

Ruskeaväriset, soista ja rämeistä peräisin olevat humusaineiden ryhmään kuuluvat orgaaniset aineet ovat, niinkuin tietty, ne, jotka antavat Vantaanvedelle sen erikoisluonteen. Sen johdosta että vesistöön lisäksi tulee savea ja muita erottuneita epäorgaanisia aineita, näyttää se useinkin, suureen bakteripitoisuuteen katsomatta, fysikallisen laatunsa johdosta

sopimattomalta kulutusvedeksi. Pääosana vedessä varmasti kuitenkin on pohjavesi, ja näiden aineksien, pohjaveden, suoveden ja muun pintaveden miltei päivittäin vaihtuvien suhtein esiintyvä seos se on, joka muodostaa Vantaanveden. Pohjavesi sisältää etusijassa emäksisesti reageeravia suoloja, kalkki- ja magneesiakarbonaatteja, suovedet sitä vastoin ovat luonnostaan happamia. Tämän johdosta jokivesi on sekä laadultaan että määrältään vaihtelevaa.

Fysikallisessa suhteessa vaihtelee sen värillisuus 60 ja 750 asteen, läpikuultavuus 3 ja 50 sm. välillä; kemiallisesti katsoen voi se olla varsin vahvasti alkalista ja kokonaan vailla emäksisesti reageeravia suoloja, voipa olla ilmeisesti hapantakin, sen orgaanisten aineiden määrä voi toisinaan olla sangen vähäinen, vastaten noin 30 mg. permanganaattia litraa kohti, ja usein erittäin suuri, vastaten 150 mg., sen kovuus voi nousta 3.5 asteeseen ja laskeutua 1 asteeseen, sen bakteripitoisuus voi olla 200 vähempi ja 100,000 suurempi sm^3 kohti.

Tämän vastakohtana on nykyinen kulutusvesi kohtalaisen pysyväistä kokoumukseltaan ja vaihtelee ainoastaan paljouteen nähden. Olipa raakavesi minkäläistä tahansa, puhdas vesi on aina pääasiassa samojen epäorgaanisten suolojen, etusijassa sulfaattien sekä kalkki- ja magneesiakarbonaattien ynnä vähäisen kloridimäärän liuos. Sen värillisuus vaihtelee sangen ahtaissa rajoissa, 0 ja 36 asteen välillä, sen läpikuultavuus on aina likimittain 300 sm. tai myös tätä lukua suurempi, sen permanganaatin kulutus on vähäinen, 10—25 mg. litraa kohti, sen kovuus vaihtelee nyttemmin 2 ja 3.2 asteen välillä, sen bakteripitoisuus 2 ja muutaman tuhannen välillä sm^3 kohti.

Mikäli kemiavalmisteita tarvitsee käyttää runsaammin, sikäli on vesi rikkaampaa kalkkisulfaattista (kipsistä) ja sentähden tuollaisessa tapauksessa jonkin verran kovempaa. Sen seikan, että sitä kävisi katsominen kovaksi vedeksi, kumoo kuitenkin jo se, että vesi on vuoden varrella keskimäärin ollut ainoastaan yhden (1) asteen kovempaa, kuin kulutustarkoituksiin oikeastaan liian pehmeä jokivesi, jonka keskikovuus on analyysien mukaan ollut 1.67 saksalaista kovuusastetta. Se seikka, että kulutusvetemme on käynyt hiukan kovemmaksi, on epäilemättä tärkeä voitto terveydelliseltä kannalta.

Mitä veden kokoumukseen muuten tulee, ansainnee nimenomaan huomauttaa, ettei se sisällä minkäänlaisia aineksia, joita ei yleensä ole kaikissa luonnollisissa vesissä, ja ettei siinä puhdistuksen johdosta lisäksi tulleita suoloja ole läheskään niin suurin määrin, kuin usein on luonnolli-

sessä vedessä. Veden kokoumuksella ja muilla ominaisuuksilla ei sen tähden luonnollisesti myöskään voi olla muunlaista vaikutusta kuin samantyyppisellä luonnollisella vedellä.

Seikka, joka kuitenkin pistää silmään analyysitaulua ¹⁾ tarkastellessa, on että johtovedessä aina on erittäin runsaasti ilmasta imeytynyttä happea. Mitä alhaisempi veden lämpö määrä on, sitä suurempi on tietenkin liuenneen hapen absoluuttinen, mutta usein suhteellinenkin määrä. Syynä tähän on se, että jo Vantaanvedessä on suuri määrä liuennutta happea. On toimeenpantu kaksi tutkimussarjaa sen seikan selville saamiseksi, missä Vantaanveden happirikastuminen etusijassa tapahtuu. Toinen tutkimussarja toimitettiin jokiveden lämpötilan ollessa korkeimmillaan, $+21^{\circ}$, heinäkuun 17 päivänä, toinen sen ollessa alimmillaan $+0.2^{\circ}$, joulukuun 30 päivänä. Tutkimus osoitti kumpaisessakin tapauksessa, että happipitoisuus alussa hiukan väheni kemiavalmisteen lisäyksen ja imuputkissa tapahtuvan imun johdosta, mutta että se sitten lisääntyi veden kulkiessa suodattimista puhtaanveden kaivoihin, joissa vesi vapaasti juostessaan tulee likeiseen kosketukseen ilman kanssa. Mahdollisuutta tämän asianlaidan ehkäisemiseen ei ole, eikä siihen myöskään ole pakottavaa syytä, vaikka veden korrosionihalun saanee enimmältä katsoa johtuvan sen happipitoisuudesta. Kaikkialla, missä täytyy tehokkaalla tuulluutuksella vapauttaa pohjavesi raudasta, pyritään kyllästämään sitä hapella, olipa vesi muutoin minkälaisuista tahansa. Olihan vetemme alussa sangen rikasta hiilihapostakin, mutta nyttemmin neutralisoidaan tämäkin aivan enimmältä osalta, jotta siten heikonnettaisiin ainakin yhtä niistä tekijöistä, jotka osaltaan vaikuttavat ruosteen syntymiseen, kun hapen vastustamiseksi ei ole minikäänlaisia keinoja käytettävänä.

Bakteriologista tarkastusta niinkään on päivittäin toimitettu. Vuoden varrella käytellyt paljousnäytteet, lukuunottamatta yhtäkään yksityisistä suodattimista otettua näytettä, on kertomuksessa esitetty taulujen muodossa ¹⁾.

Tämän oheisessa taulussa taas ovat yhdisteltyinä Vantaanveden, selkeytyneen veden ja kaiken suodatetun veden kaikkien näytteiden kokonaiskeskiluvut sekä niiden pohjalla laskettu puhdistustehoisuus. Vuoden alusta helmikuun 22 päivään suodatettiin vesi vanhoissa englantilaisissa hiekkasuodattimissa. Mainitusta päivästä huhtikuun 4 päivään asti annettiin osin suodattamatonta vettä ja viimeksi mainitun päivän lähinnä edellisinä päivinä

¹⁾ Tauluja ei ole julkaistu tässä.

ajoittain pikasuodatettua, muttaa i kemiallisesti puhdistettua vettä. Erittäin silmäänpestävä on selkeytymisen asteettain lisääntyvä tehokkuus huhti—heinäkuulla, mikä kävi yhtärinnan altaissa vähitellen toimeenpantujen muutosten kanssa. Kemiallisella puhdistuksella saavutettu bakteriologinen puhdistustehoisuus on huomattavan suuri; vuoden jälkipuoliskolla kehityttyä täyteen määräänsä poisti se yksin sinänsä prosenttiluvuin yhtä suuren bakterimäärän kuin usein aikaisemmin käytetty hidas hiekka-suodatus. Amerikkalaiset pikasuodattimet ovat sitten kemiallisesti puhdistetusta ja selkeytyneestä vedestä poistaneet lisäksi keskimäärin noin 80 % vielä jäljellä olevista viljelyskelpoisista bakteereista.

Kuukausi.	Bakteripesäkkeitä 1 sm ² :ssä keskimäärin.			Puhdistusteho.			Muistutuksia.
	Vantaanvesi.	Selkeytynyt vesi.	Johtovesi.	Saostuksen ja selkeytymisen.	Suodatuksen.	Kaikkiaan.	
Tammikuu	3,811	—	367	—	90.37 %	90.37 %	Suodatettu tavallisilla suodattimilla. Suodatettu tavallisilla suodattimilla sekä osittain suodattamaton vettä.
Helmikuu	1,991	—	365	—	—	81.67 "	
Maaliskuu	1,429	—	685	—	—	52.06 "	
Huhtikuu	63,574	16,684	3,515	73.76 %	78.93 "	94.47 "	Suodatettu pikasuodattimilla, osin kemiallista puhdistusta käyttämättä.
Toukokuu	13,320	3,414	999	74.37 "	70.73 "	92.50 "	
Kesäkuu	1,311	326	59	75.13 "	81.90 "	95.50 "	
Heinäkuu	724	83	17	88.54 "	79.52 "	97.65 "	Suodatettu pikasuodattimilla ja käyttämällä kemiallista puhdistusta.
Elokuu	3,574	138	29	96.14 "	78.98 "	99.19 "	
Syyskuu	4,437	261	39	94.12 "	85.06 "	99.12 "	
Lokakuu	11,764	684	103	94.19 "	84.94 "	99.13 "	
Marraskuu	9,694	641	133	93.39 "	79.25 "	98.63 "	
Joulukuu	18,652	1,123	228	93.98 "	79.69 "	98.77 "	
Keskim. { koko vuodelta	11,190	—	545	—	—	—	
{ huhti—jouluk.	14,117	2,595	—	87.07 %	79.89 %	—	
{ touko—jouluk.	7,935	834	201	88.73 "	80.01 "	97.56 %	

Vuoden varrella osittain epäsuotuisankin selkeytymisen vallitessa saavutettu keskitehoisuus on 97.56 %, arvo, jota ei vielä milloinkaan ennen ole saavutettu. Tähän saostuksen ja selkeytymisen erittäin suureen tehoisuuteen vaikuttaa osaltaan, paitsi puhtaasti mekaaninen bakterien dekan-toiminen saostetun lietteen kera, kaiketi jossain määrin sekin seikka, että

tätä menettelyä käytettäessä vedellä on jonkinlainen, vaikka alhainenkin aciditeetti. Tavallisiin, vaarattomiin vesibakteereihin nähden saattaa tämä olla vähemmän tärkeätä, mutta eräisiin patogenisiin bakteereihin, esim. kolerabasilieihin nähden, jotka tarvitsevat erikoista alkalista välinettä voidakseen elää ja kehittyä, voi tällä seikalla olla sangen suuri merkitys.

Kuluvan vuoden alusta lähtien on bakteriologinen tarkastus saavuttanut entistä suurempaa käytännöllistä merkitystä, sen johdosta että se toimitetaan päivittäin eikä, niinkuin tähän asti, kerran viikossa. On asian luonnossa, ettei välittömästi käy vertaileminen harvalukuisista tutkimuksista vuoden varrella saatuja keskilukuja päivittäisten tutkimusten osottamaan tulokseen. Vaihtelut ovat niin nopeat, että erittäinkin sangen äkkiä esiintyvät maksimit, jotka niinkään nopeasti laskeutuvat, ovat aikaisemmin epäilemättä usein jääneet pysyväisempäin välitilain kustannuksella huomaamatta, minkätähden keskiluvutkin ovat olleet taajaan tehtyjen havaintojen osottamia alemmat.

Mitä on sanottu jokiveden suurista vaihteluista fysikallisessa ja kemiallisessa suhteessa, pitää siis vielä suuremmassa määrässä paikkansa bakteriologisessa suhteessa. Tässä ovat vaihtelut paljon äkillisemmät. Ei sentähden ole mitään kummallista siinä, että puhtaankin veden bakteriipitoisuus voi sangen äkkiä vaihdella. Yleensä näyttää prosentittainen bakteriologinen tehoisuus jokiveden bakteriluvun lisääntyessä hiukan liian suurelta ja joen bakteriipitoisuuden vähetessä liian alhaiselta, siitä johtuen, ettei keskenään verrata jotakin raakavesinäytettä ja sittemmin samaa vettä puhdistettuna, vaan voi puhtaaseen veteen verrattu raakavesi analysoidessa olla joko liian bakteririkasta tai liian bakteriköyhää verratessa alkuperäistä vettä puhdistettuun veteen. Erotus voi raakaveden erittäin äkillisistä vaihteluista johtuen olla sangen huomattava. Erittäin silmäänpistäväksi osottautuu tämä, kun altaista on kulkenut bakteririkkaampaa vettä; silloin on jokiveden bakteriipitoisuuden vähenemisen vaikea lyhyessä ajassa tulla näkyviin puhdistetussa vedessä ja hetkellinen prosenttitehoisuus näyttää todellista vähemmältä.

Syksyllä aloitettiin tutkimussarja eri bakterilajien jonkinlaisen luokituksen aikaansaamiseksi. Viljelemällä saman veden näytteitä sekä tavallisessa lämpötilassa, 22 asteisena, että 37 asteisena ja lukemalla ja vertailemalla 48 tunnissa kasvaneiden pesäkkeiden luku saataisiin jonkinlaista käsitystä bakterien kokonaisluvun ja sellaisten bakterien luvun välisestä suhteesta, jotka voivat bakterikehitykselle muutoin suotuisimmissa oloissa sietää ihmisruumiin lämpö määrää.

Tulokset olivat seuraavat:

P ä i v ä.	Vantaanvesi.		Selkeytynyt vesi.		Suodatin.			Suodatettu vesi.	
	22°.	37°.	22°.	37°.	N:o	22°.	37°.	22°.	37°.
Lokakuu 6	8,460	256	410	40	5	42	3	28	2
" 8	10,540	1,160	526	48	1	47	4	32	4
" 12	2,290	216	106	14	8	11	2	17	3
" 14	1,544	460	92	32	8	6	1	17	0
" 16	1,564	280	94	18	8	16	1	21	1
" 18	42,080	1,600	3,170	98	8	388	23	324	14
" 20	48,160	1,750	680	98	3	126	23	184	16
" 22	23,560	770	1,376	56	1	262	27	278	20
" 24	9,080	750	892	52	2	212	12	148	14
" 26	5,920	150	612	10	1	168	1	152	4
" 28	8,200	420	870	72	5	206	8	192	6
" 30	3,710	530	328	30	7	70	1	74	6
Marraskuu 6	22,980	850	—	122	4	268	33	316	25
" 8	9,420	88	—	—	7	77	3	109	7
" 10	10,440	96	1,112	46	1	172	11	184	12
" 12	46,700	908	2,010	82	8	564	8	524	28
" 14	7,440	184	552	34	8	242	12	124	10
" 16	10,560	190	568	12	2	192	10	136	6
" 18	47,870	284	936	48	1	234	2	354	8
" 20	4,780	180	552	20	8	123	6	127	6
" 22	2,710	160	632	38	8	42	2	66	3
" 24	1,590	96	210	10	3	54	1	54	2
" 26	1,070	57	149	9	5	25	0	31	0
" 28	1,240	98	146	7	1	26	3	50	2
" 30	1,240	74	198	14	4	34	1	32	0
Joulukuu 2	730	50	144	21	2	34	1	32	2
" 4	1,660	129	137	23	1	37	1	41	0
" 8	35,760	534	1,264	47	3	346	9	371	18
" 10	80,480	336	4,510	63	2	654	7	576	2
" 12	64,000	428	3,780	20	8	596	3	508	5
" 14	73,900	264	5,100	44	5	904	5	688	4
" 18	9,200	186	1,304	38	4	276	12	190	4
" 20	4,320	44	404	8	5	145	3	104	0
" 22	2,520	55	334	14	2	84	1	69	2
" 24	5,630	82	153	9	6	67	1	64	1
" 26	2,380	48	146	2	5	26	1	43	1
" 28	970	44	—	1	1	26	0	31	0
" 30	2,030	32	202	2	5	51	0	62	0
Keskimäärä	16,203	364	962	35	—	182	6	167	4
Prosentti koko luvusta .	—	2.25	—	4.58	—	—	3.29	—	2.39
Prosentittainen tehoisuus	—	—	94.02	90.39	—	98.88	98.36	98.95	98.90

Jokivedessä olevain, 37 asteen lämmössä elinvoimaisten bakterien luku on siis varsin vähäpätöinen ja puhdistuksella on niihin nähden sama tehokkuus kuin kokonaislukumäärään nähden, minkätähden puhdistetussa vedessä olevain tämänlaatuisten bakterien luku sinänsä katsoen onkin erittäin vähäinen.

Tämäkin tutkimussarja vahvistaa todeksi, että kemiallinen saostus ja selkeytyminen ne ovat, jotka aikaansaavat bakteripitoisuuden tuntuvan vähenemisen; amerikkalaisilla pikasuodattimilla on tässä kohden vähemmän huomattava merkitys.

Bakteriologisista tutkimuksista sopii lisäksi mainita seuraavat näytesarjat, jotka on otettu suodattimia huuhdellessa sekä pestessä ja huuhdellessa.

Huuhtelu. Suodatin n:o 1.				Huuhteluaika määrätty 15 minuutiksi.
Kesäk. 2, 1909.				
Selkeytynyt vesi	212	pes. sm ³	kohti.	
Pesuvesi suodattimen pinnalla	282	"	"	
Huuhteluvesi 0' kuluttua	98	"	"	
" 2' "	144	"	"	
" 5' "	178	"	"	
" 10' "	80	"	"	
" 15' "	76	"	"	
" 20' "	76	"	"	
" 25' "	70	"	"	
Vaihtaessa puhtaanveden kai- voon	76	"	"	
Puhdistettu vesi 35' kuluttua	52	"	"	

Suodattimen pesu. Suodatin n:o 1.

Lokak. 8, 1909.		Pes. sm ³ kohti.
Vantaa	{ pinta	11,160
	{ pohja	10,540
Poistuva pesuvesi	{ 1' kuluttua	28,700
	{ 5' "	6,440
	{ 10' "	260
	{ 15' "	80
	{ 20' "	84
	{ 30' "	48

Seisotettu vesi suodattimen pinnalla 882

Huuhteluvesi	{	1' kuluttua	86
		3' "	54
		5' "	65
		10' "	96
		15' "	68
		20' "	56

Vaihto: huuhtelu → suodatus

Pes. sm³ kohti.

Suodatettu vesi	{	1' kuluttua	58
		10' "	67
		60' "	55

Jälkimäinen sarja osoittaa kaikki suodattimen puhdistuksen vaiheet ensimmäisen pesuveden poistumisesta siihen asti kun koko pesu ja huuhtelu on toimitettu sekä ensimmäisen tunnin aikana suodatuksen alkamisesta lukien.

Kesäkuulla tutkittiin Vantaanjoen alavarren vettä, jonka tutkimuksen tulos on aikomus julkaista vastedes, sittenkun runsaampaa aineistoa on saatu.

Tämän lisäksi on laboratorissa laitoksen tarpeiksi analysoitu erinäisiä aluminisulfaatin y. m. näytteitä.

Kaikkiaan on kvantitatiivisesti analysoitu seuraavat määrät näytteitä:

	Kemiall. analyyseja.	Bakteriolog. analyyseja.
1) Käytön tarkastamiseksi	18,696	2,600
	Vantaanvesi.	Puhdas vesi.
2) Täydellisiä vesianalyyseja	21	16
3) Tilapäisiä tutkimuksia:		
Aluminisulfaatti	17	näytettä.
Kattilakivi	1	"
Antrasiitti	1	"
Johtovesi	2	"
Yhteensä 21,354.		

Yksinomaan kvalitatiivisesti tutkittujen näytteiden luku ei ole tunnettu, mutta nousee todennäköisesti 2,000 vaiheille.