

HELSINGIN KAUPUNGINVALTUUSTON
PAINETUT ASIAKIRJAT

VUODELTA

1908.



HELSINKI 1909.

HELSINGIN KAUPUNGIN
VESIJOHTOKONTTORI.

Liite IV.

Helsingissä, syysk. 1907

Helsingin Rahatoimikamarille.

N:o 2,631.

Rahatoimikamarin vesijohtokysymystä valmistelemaan asettaman valiokunnan ehdotuksesta teki Kamari Kaupunginvaltuustolle esityksen määrärahan myöntämisestä Vantaan veden puhdistamista tarkoittavien kokeilujen toimeenpanemiseksi n. s. amerikalaisilla eli pikasuodattimilla. Tämän ehdotuksen Kaupunginvaltuusto kuitenkin hylkäsi ja antoi viime huhtikuun 13 päivänä pitämässään kokouksessa Kamarille tehtäväksi otattaa asiantuntevalla henkilöllä ulkomaalta selko näiden suodattimien soveliaisuudesta tšekäläisiä oloja silmällä pitäen. Samalla kun Kamari toukokuun 23 päivänä valitsi allekirjoittaneen tähän toimeen, esitti Kamari Valtuustolle että myönnettäisiin varoja jotta myöskin maisteri Allan Zilliacus saisi tilaisuutta tutustua sellaisiin suodatuslaitoksiin, ja tähän Kaupunginvaltuusto suostui.

Kesäkuun keskivaiheilla Berlinissä yhdyttyäni maisteri Zilliacukseen ja amerikalaisen pikasuodatinyhtiön Jewell Export Filter Companyn edustajaan insinööri E. A. Giesleriin suunnattiin matka Geran ja Triestin kaupunkeihin, missä katseltiin sikkäläisiä laitoksia. Sittemmin niinkään silmäiltiin pienen hollantilaisen kaupungin Ysselmonden pikasuodatuslaitosta. Tämän ohella allekirjoittanut kävi katsomassa Zürichin, Goudan, Bremenin, Magdeburgin ja Berlinin (Friedrichshagenin) vesilaitoksia sekä Groningenin vesijohtokonttoria.

Matkalla saamani tiedot ja tekemäni havainnot olen koettanut koota myötälitettyyn matkakertomukseen, joka oli Kamarille annettava.

Albin Skog.

Matkakertomus.

Matkan päätarkoituksena oli pikasuodatuslaitosten tutkiminen. Kun nämä vielä ovat verraten harvalukuiset Euroopassa, lienee niiden periaatteen lyhyt selitelmä tässä paikallaan.

Voidaksemme oikein käsittää tätä periaatetta, on muistettava, että tavalliset hiekkasuodattimet käsittävät isoja joko avonaisia tahi katettuja altaita, että suodatusnopeus yleensä on enintään 100 mm tunnissa sekä että suodatus keskeytyy, kun suo-

datuspaine s. o. hiekan läpi kulkevaa vettä kohtaava vastustus vastaa 0,6—0,8 m korkuista vesipilaria. Suodatin täytyy silloin puhdistaa, «kuoria». Tämä toimitetaan seuraavasti. Vesi tyhjennetään suodattimesta ja 2—3 sm paksu kerros hiekan päällyspintaa kuoritaan ja viedään pois sekä käytetään taas myöhemmin, sittenkun se on pesemällä puhdistettu. Kuorimisen tapahduttua päästetään suodattimeen vettä altapäin ja suodatus alkaa jälleen, mutta suodatettu vesi saa aluksi juosta pois tulematta käytäntöön: suodatin huuhdellaan. Huuhtelua jatkuu siihen asti kun veden bakterimäärä on käynyt sitä tiettyä paljoutta vähemmäksi, että vettä katsotaan voitavan käyttää tarvitsematta varoa terveydellistä vaaraa. Aika, joka menee suodattimen sulkemisesta huuhtelun päättymiseen ja suodatetun veden päästämiseen puhtaanveden kaivoon, on sangen vaihteleva, mutta ylipäättään arvioitavissa 3—14 vuorokaudeksi. Kahden kuorinnan välinen aika taas vaihtelee vieläkin enemmän riippuen raakaveden puhtaammasta tai epäpuhtaammasta laadusta ja suodatusnopeuden suuruudesta. Meillä on tämä aika ylipäättään vaihdellut 3:sta 113 vuorokauteen ja keskimäärin ollut 37 vuorokautta viimeksi kuluneina 5 vuonna. Keskimääräinen suodatusnopeus on ollut 107 mm tunnissa ja jokaista suodatinta on kuorittu 6 jopa 11 kertaa vuodessa. Lukuisain kuorimisten johdosta suodattimen hieta-kerros vihdoin käy niin ohueksi, että täytyy lisätä uutta, pestyä hiekkaa. Tämä toimitetaan tavallisesti kerran vuodessa, kesällä.

Pikasuodattimet ovat puusta, raudasta tai betonista tehtyjä lieriömäisiä ammeita. Nämä sijoitetaan lämmitettävään rakennukseen. Suodatus tapahtuu laskemalla vesi hiekan läpi, mutta suodatusnopeus on tässä tapauksessa 3,5 jopa 5,0 metriä tunnissa. Kun nopeus niinmuodoin on 35—50 kertaa suurempi kuin tavallisissa hiekkasuodattimissa, saa pinta-ala olla samassa suhteessa vähempi. Tästä on välttämättömänä seurauksena, että hiekka sangen pian likaantuu, mikä taas merkitsee että suodatuspaine nopeasti kohoaa. Jollei painetta kävisi lisääminen enemmän 0,6—0,8 m kuten tavallisissa suodattimissa, olisi välttämätöntä sangen usein puhdistaa hiekka. Todellisuudessa paine näissä suodattimissa kohoaa 3—4 metriin, mutta hiekka on kuitenkin tavallisesti puhdistettava kerran vuorokaudessa.

Tämä puhdistaminen toimitetaan aivan toisin kuin hiekkasuodatinten kuoriminen. Hiekka pestään joka kerta itse suodattimessa. Siinä tarkoituksessa pumpputaan suodattimeen altapäin vahva virta suodatettua vettä, ja hiekkaa hämmennetään koneellisesti ison haravan tapaisella putkistolla. Poistuvan veden käytyä kutakuinkin kirkkaaksi puhdistus keskeytetään ja suodatin huuhdellaan tavallisella tavalla. Puhdistukseen ja huuhteluun tarvitaan tavallisesti ainoastaan 20—30 minuuttia ja tähän menevä vesimäärä on 3—5 % suodatetusta vesimäärästä.

Pikasuodatinten suuri etu tavallisten hiekkasuodattimien edellä on pääasiallisimmin siinä, että hiekan voi helposti ja nopeasti puhdistaa tarvitsematta sen mitenkään joutua ihmisten kosketeltavaksi. Täten kokonaan vältetään tarttuman joutuminen välittömästi itse suodattimeen. Jos kuitenkin mieli saada tyydyttävää bakteriologista tulosta, on vesi ennakoita tehtävä soveliaaksi tällaiseen suodatukseen. Tämä aikaansaadaan käyttämällä eräitä kemiatuotteita, jotka veteen sekoitettuina erkanevat toisistaan ja muodostavat uusia

hyytyviä yhdistyksiä, erittyvät ryhmiin, painuvat pohjaan ja tavalla tahi toisella vievät mukanaan niin hyvin veteen liuenneet ainehiukkaset ja osan bakteereja kuin myös veden ruskean värin, joka tavallisesti on aiheutunut liuenneista multa-aineista. Ryhmittäinen, sitkeä sako joko laskeutuu hiekan pinnalle tahi seuraa veden mukana suuremmin tahi pienemmin määrin suodattimeen ja muodostaa siellä suodatuksessa tarpeellisen suodatuskerroksen. Tavallisesti sekotetaan kemiatuotteet ja seisotetaan vesi erityisissä n. s. seisotusaltaissa.

Tätä sekotusta ja seisottamista käy toimittaminen joko keskeytyksin tahi yhtäjaksoisesti. Keskeytyvää käyttöä varten on sopivinta laittaa kolme allasta. Samalla kun vettä päästetään yhteen altaaseen, lasketaan se pois toisesta ja kolmannessa saa vesi seistä aivan liikuttamatta muutaman tunnin, kunnes sakoutuneista ainehiukkasista suurin osa on ehtinyt painua pohjaan. Yhtäjaksoisessa käytössä taas päästetään vettä ja kemiatuotteita herkeämättä seisotusaltaan toiseen päähän ja lasketaan toisesta pois. Vesi on siinä niinmuodoin yhtämittäisessä hiljaisessa liikkeessä, joka ei kuitenkaan saa mennä määrätyn rajan yli. Tähän tarvitaan ainoastaan yksi allas. Jotta kuitenkin allasta kävisi puhdistaminen tarvitsematta seisauttaa koko liikettä on edullista käyttää kahta allasta.

Keskeytyvässä käytössä täytyy aina olla saapuvilla ainakin yksi henkilö sulke-massa ja avaamassa asianomaisia hanoja sekä sekoittamassa tarvittavaa määrää kemiatuotteita, jota vastoin yhtäjaksoinen käyttö ei kaipaa varsinaista valvontaa, kunhan tarpeellinen kemiatuotemäärä vain kerta kaikkiaan järjestellään altaaseen virtaavan tahi nostetun vesimäärän mukaan. Kun usein suljettavat ja avattavat hanat helposti tulevat epätiiviksi ja joutuvat epäkuntoon, ja keskeytyvässä käytössä sitä paitsi on tarpeen alituista silmälläpitoa, voi siinä helposti tapahtua erinäisiä häiriöitä, jotka ovat vältettävissä yhtäjaksoisessa käytössä.

Sen johdosta että täyttämiseen ja tyhjentämiseen käytettävä aika menee seisottamiselta hukkaan keskeytyvässä käytössä ja vesi sitä paitsi tarvitsee jonkun aikaa tyyntyäkseen täyttämisen tapahduttua, voivat altaiden pinta-alat yhtäjaksoisessa käytössä olla pienemmät, kun siinä ei ole loma-aikoja tarpeen.

Kaikki asianhaarat puoltavat sentähden yhtäjaksoisen käytön noudattamista kemiatuotteitten sekoittamisessa ja veden seisottamisessa seisotusaltaissa.

Tätä eroavaisuutta on tässä huomautettu, syystä että aikaisemmissa kemialliseen puhdistukseen ja seisotukseen nojaavissa suunnitelmissa sekä täällä toimitetuissa kokeiluissa ainoastaan keskeytyvää käyttöä on pidetty mahdollisena ja koeteltu, jota vastoin yhtäjaksoisuusjärjestelmää noudatettanee niin hyvin kaikissa amerikalaisissa pikasuodatinlaitoksissa kuin muissakin uudemmissa laitoksissa yleensä.

Allekirjoittaneen mielestä oli sentähden erityistä huomiota kiinnitettävä veden seisotustapaan, ja kun amerikalaisissa pikasuodattimissa käytettävään kemiatuotteitten sekotukseen nähden oli tehty muistutuksia, pidin tätäkin yksityiskohtaa matkallani huomiointeni esineenä. Muut yksityiskohdat sitä vastoin eivät minulle tarjonneet erikoista huomion aihetta, osaksi syystä että ne kaikkialla ovat samanlaiset ja osaksi syystä että ne ovat paikallisolojen vaatimia.

Pikasuodatuslaitoksia.

Gera.

Laitos käsittää seuraavat pääosat:

- 1) Seisotusaltaan veden valmistavaa seisottamista varten,
- 2) Kaksi seisotus- ja hyydytysallasta,
- 3) Putkijohdon ja pumpun veden nostamiseksi ensimmäisestä altaasta toiseen,
- 4) Sekotusammeet ja laitteet tietyn kemiatuotemäärän panemiseksi veteen,
- 5) Neljä pikasuodatinta Jewellin järjestelmää, sekä
- 6) Suodatetun veden säiliön.

Raakavesi otetaan Elster-joesta ja oli väriltään harmaata, iletävän likaista, osottaen siinä olevan runsaasti lokaviemäriverettä. Tämän johdosta vettä alustavasti puhdistettiin joen tasolla olevassa seisotusaltaassa. Tämä oli niin suuri, että vesihuukkanen tarvitsi noin 2 tuntia siitä kulkeakseen. Altaasta vesi nostetaan eräällä rinteellä sijaitsevaan laitokseen, jossa ovat varsinaiset seisotusaltat, suodattimet y. m.

Ennen veden tuloa viimeksi mainittuihin seisotusaltaisiin päästetään tarpeellinen määrä kemiatuotteita putkijohtoon. Tässä menetellään seuraavasti:

Samana katon alla kuin suodattimet, mutta kerrosta ylempänä on kolme sekotusammetta, joissa *rikkihappoista savimaata* (alunaa) ohennetaan 5 % prosenttiseksi liuokseksi. Ammeista vievät johdot uimariventtiilillä varustettuun pienempään säiliöön. Tässä säiliössä on vesi sentähden aina yhtä korkealla, vaikka se vaihtelee sekotusammeissa. Säiliöstä vie johto kovasta kumista tehtyihin neljään hanaan, joita siis on sama luku kuin suodattimia. Hanat on pykälöity niin, että niistä käy laskeminen tietyt määrät liuosta johtoon, joka vihdoin päättyy suureen putkijohtoon kappaleen matkaa seisotusaltaitten alapuolella. Kun edellä mainittu laitos sijaitsee ylempänä, juoksee liuos omalla paineellaan sekotusammeista putkijohtoon. Ammeet, jotka vetivät noin 3 kuutiometriä, oli tehty puusta (pitchpinestä) ja liuoksen johto lyijystä.

Betonista tehdyissä avonaisissa seisotusaltaissa vesi pysyy 1 1/2—2 tuntia, ennenkuin se juoksee samalla tasolla oleviin suodattimiin. Altaat on varustettu ylivuoto- ja tyhjennysputkilla sekä väliseinillä veden kuljettaman matkan pitentämiseksi ennen altaista lähtöä. Käyttö on niinmuodoin, niinkuin jo edellä mainittiin, sekä tässä että muissa pikasuodatuslaitoksissa yltäjaksoinen. Tuon tuostakin on altaat tyhjennettävä ja pohjäsako poistettava joko vedellä huuhtomalla tahi muulla keinoin.

Suodattimetkin on tehty betonista. Ne ovat 17 jalkaa läpimitaten ja tavallista Jewell-tyyppiä. Suodatus ja puhdistus toimitetaan niinkuin edellä on kerrottu. Huuhdeluvettä tarvittiin 140 litraa sekunnissa ja käyttövoimaa, putkilaitos lukuun otettuna, 60 hvsv. Kaikki pumpput olivat keskipakoisjärjestelmää ja sähkömoottorien käyttämiä. Itse suodatushuonetta kävi lämmittäminen rautauuneilla.

Suodatushuoneen alla vihdoin on suodatetun veden säiliö. Vaikka tämä järjestys kenties oli paikallisten olojen vaatima, on se tällaisissa laitoksissa välttämätön

riittävän huuhtoveden saamiseksi suodattimien puhdistukseen. Tähän tarvittava määrä (140 litraa sekunnissa) nousee vähintään 100 kuutiometrin jokaisen suodattimen huuhtelussa ja se täytyy sentähden saada 15 minuutissa jottei laitoksen säännöllinen käyttö keskeytyisi.

Elsterin veden kovuus oli 3,4—5,6 saksan kovuusastetta. Veteen sekoitettiin rikkihappoista savimaata ainoastaan 6—8 grammaa kuutiometriä kohti ja seisotusaltaissa oli vedessä tuskin mitään muutosta huomattavana. Puutteellisen puhdistuksen johdosta nämä altaat olivatkin niin likaiset, että kiinteät sakokerrostumat olivat mätänemistilassa. Suodatettu vesi ei myöskään ollut aivan kirkasta, eikä bakterologisia enempää kuin kemiallisiakaan analyysejä ollut toimitettu, kun vettä käytetään ainoastaan teknillisiin tarpeisiin eräässä värjäämössä ja puhdistettiin ainoastaan sen verran kuin siihen tarvittiin.

Triest.

Sikäläinen pikasuodatuslaitos varustaa Triestin kaupungin vedellä ja rakennettiin vuonna 1903 sekä pantiin käyntiin tammikuussa 1904. Siinä on samat pääosat kuin Geran laitoksessa, lukuun ottamatta ensimmäistä seisotusallasta, joka ei ole täällä tarpeellinen. Vesi tulee nimittäin Karts-vuorilta ja kootaan meren rannalle rakennettuun betonipatoon sekä nostetaan pumpulla vuoren rinteelle 140 m. merenpinnan yläpuolelle rakennettuun laitokseen. Vesi on niinmuodoin jonkunlaista lähdevettä, ylipäättään hyvää jaadultaan, mutta sadeaikana pienten liettyneitten saviaineitten samentamaa, ei kuitenkaan värjättyä.

Saviaineitten erottamiseksi pannaan veteen ainoastaan 6 grammaa rikkihappoista savimaata kuutiometriä kohti. Raakavedessä lienee bakteereja pitkällisen poudan jälkeen 30 ja sadekausina 1,000 pesäkeittä kuutiosm. kohti. Kaupungin kemiallisessa laboratoriossa tutkitaan tuon tuostakin sikäläisestä vesihanasta laskettua vettä ja laboratorion ilmoituksen mukaan oli suodatetussa vedessä bakteripesäkkeitä 75—200 jokaista kuutiosm. kohti, mutta alumiinia ei vedessä oltu havaittu. Toisten tietojen mukaan oli vesilaitoksen suodattamassa vedessä bakteripesäkkeitä kuitenkin ainoastaan 7—8 jokaista kuutiosm. kohti.

Itse suodatuslaitoksessa on laboratorio kaikkien tarpeellisten tutkimusten toimittamiseksi itse paikalla.

Suodattimia oli 6 ja niiden läpimitta 17 jalkaa (= 5,18 metriä). Nämä suodattivat noin 15,000 kuutiometriä vettä vuorokaudessa, mikä vastaa 5 metrin suodatusnopeutta tunnissa. Kahden huuhtelun välillä voivat täkäläiset suodattimet olla käynnissä 80 tuntia.

Kemiatuotteet sekoitetaan veteen samalla tavalla kuin Gerassa useista käsin aseteltavista hanoista, jonka tähden niiden paljoutta ei käy tarkoin sovittaminen vesimäärän mukaan, joka riippuu pumpun nostokyvystä. Huomautettiin kuitenkin, että ei merkinnyt mitään pantiinko joskus hiukan enemmän tai vähemmän kemiatuotteita, kunhan vaan määrä oikaistiin kulutuksen mukaan 24 tunnin kuluessa, sillä tasoitus tapahtuu seisotusaltaissa. Näin voi tosin jossain määrin olla laita, eikä kaiketi merkitsekään varsin

paljoa, jos määrää hiukan lisätään, kun se on ainoastaan 6 grammaa kuutiometriä kohti. Toiseksi voi asianlaita kuitenkin kääntyä, jos säännöllinen määrä on oleva 40—50 grammaa kuutiometriä kohti ja altaat samalla ovat niin pienet, että niihin mahtuu ainoastaan muutamman tunnin kulutusmäärä. Triestin kolmessa katetussa altaassa muutoin on vettä ainoastaan $\frac{1}{6}$ suurimmasta kulutusmäärästä 24 tunnin aikana.

Ysselmonde (Hollanti).

Ysselmonde on pieni kaupunki, jossa on 5,000 asukasta. Vesi otetaan Maasjoesta kappaleen matkaa Rotterdamin yläpuolelta ja minun käydessäni oli siinä joukko lietteytyneitä aineita, mutta muutoin se oli varsin kirkasta. Laitos oli ollut toimessa 5 vuotta ja käsitti ainoastaan yhden suodattimen. Seisotusallaskin oli olemassa, mutta sitä ei enää käytetä, syystä että sitä pidetään tarpeettomana. Kaikki lietteytyneet aineet ja puhdistusmenettelyssä erottuva sako laskeutui niinmuodoin suodattimeen hiekan päälle.

Vesikuutiometriä kohti käytettävä alunamäärä ilmoitettiin 11 grammaksi ja toimitetut harvalukuiset bakteriologiset tutkimukset osottivat bakteripesäkkeiden luvun vaihdelleen 55 ja 120 välillä kuutiosenttimetriä kohti.

Tavallisia suodatuslaitoksia.

Gouda.

Goudassa suodatetaan jokivesi, sittenkun se ensin on puhdistettu ja seisotettu rikkihappoista savimaata käyttämällä.

Maisteri Zilliacus oli jo vuonna 1900 käynyt täällä ja tšekäläiset laitokset ovat seliteltyinä hänen matkakertomuksessaan (Kaup. valt. pain. asiakirj. N:o 22 v. 1902). Nyt merkittiin ainoastaan, että seisotusaltaita, joita on kolme lukuaan, käytetään keskeytyvästi samoinkuin Hollannin muissa vanhemmissa laitoksissa.

Groningen.

Tämänkin kaupungin vesilaitosta oli maisteri Zilliacus aikaisemmin käynyt katsomassa ja siitä on selitelmä hänen matkakertomuksessaan. Vesi nostetaan Drentschejoesta seisotusaltaisiin pumpulla. Tämä on pienemmän pumpun yhteydessä, joka tuo veteen tarpeellisen määrän rikkihappoista savimaata. Lisäkkeen määrän käy sentähden itsetoimivasti järjestäminen. Seisotusaltaat ovat avonaiset ja käyttö keskeytyvä. Talvisin peittää altaat jopa 25 sm paksu jää vaikuttamatta ensinkään haitallisesti laitoksen säännölliseen käyttöön.

Bremen.

Bremenin vesilaitos on Weser-jokeen pistävällä niemekkeellä ja raakavesi otetaan päävirrasta. Kahdessa yhtäjaksoisesti toimivassa avonaisessa seisotusaltaassa vesi puh-

distetaan ensimmäisen kerran ja suodatetaan sitten tavallisissa hiekkasuodattimissa. Jollei tällä tavoin saada tyydyttävää vettä, käytetään kahta suodatusta ja seisottamista paneamalla lisäksi rikkihappoista savimaata, ja niinkään käytetään jompaakumpaa taikka molempia keinoja yhtäikää.

Menettelyn on johtaja Götze seliteltyt tämänvuotisessa «Journal für Gasbeleuchtung und Wasserversorgung» lehdessä. Götze huomauttaa muun muassa, että veden korkealla ollessa yksinkertainen suodatin ei voi tyydyttävästi puhdistaa silloin sangen sameaa ja runsaasti bakteripitoista vettä, jolla usein myös on suomalainen ruskea väri. Silloin niinkään useissa suodattimissa on huomattavana ilmeinen bakterimäärän lisäännys ja suodatetun veden lievä samentuminen. Vaikka Götzen mielestä veden bakteriluku, lajeihin katsomatta, ei ratkaise veden laatua, on hänen vakaumuksensa kuitenkin että bakterimäärän lisääntyminen paljonveden aikana on arveluttava. Tavallisten ja vaaratomain saastain ohella on tulvavedessä silloin myös haitallisia lisävesiä, joita tulee lannoitetuilta pelloilta, teiltä ja asutuilta seuduilta sekä seisovaa vettä sisältäivistä lätköistä. Tähän aikaan voi sentähden lisääntyneessä bakterimäärässä olla patogenisiaakin bakteereja. Ylen samean kohoveden aikana suodatetussa vedessä ilmenevä opaalinkarvainen, sinertävä vivahdus saattaa veden tuntumaan käyttäjältä vastenmieliseltä, jota vastoin hän ei huomaa bakteereja. Molemmat viat on kuitenkin poistettava. Tämä saadaan aikaan suodattamalla vesi kahdesti sekä seisottamalla, sittenkun siihen sekotettu rikkihappoista savimaata.

Kaksinaisen suodatuksen periaate nojaa siihen, että veden bakteripitoisuuden ollessa suuri on osottautunut mahdottomaksi yhdellä suodatuksella hiljattain täytetyissä tahi kuorituissa suodattimissa kyllin vähentää bakterimäärää, jota vastoin tämä saadaan aikaan, jos vesi suodatetaan kahdesti perätysten. Tällöin käy vettä haitatta suodattaminen jonkun verran suuremmalla nopeudella. Käytännössä suoritetaan tämä siten, että pienempiä, hyvin laitettuja suodattimia käytetään esisuodattimina vähäbakterisemmän veden hankkimiseksi viereisiin suodattimiin, jotka täydellisesti puhdistavat veden. Tämä käy pänsä eri suodattimien väliin sijoitettujen erityisten putkijohtojen avulla.

Rikkihappoista savimaata käytetään ainoastaan paljonveden aikana, jolloin bakteereja voi olla jopa 200,000 jokaista kuutiometriä kohti, ja sitä pannaan veteen 20—40 grammaa kuutiometriä kohti ennen veden tuloa edellä mainittuihin seisotusaltaisiin. Ainoastaan kerran kovan pakkasen vallitessa ei 40 grammaa ollut riittänyt veden hyydyttämiseen. Veden kovuus vaihtelee 6:sta 17 saksan kovuusasteeseen ja todistettu on että veteen käy sekottaminen jopa 170—450 grammaa rikkihappoista savimaata vesi-kuutiometriä kohti vapaata rikkihappoa syntymättä.

Rikkihappoiseen savimaahan nähden on mielestäni vielä mainittava, että aikaisemmin mainituissa vesilaitoksissa käytetään tavallista kauppatavaraa, mutta Bremenin viranomaiset ovat ottaneet puheeksi erityisesti puhdistetun arseniikittoman savimaan käyttämisen. Tähän nähden Götze huomauttaa, että rikkihapolla käyritelty savimaa, ellei sitä erityisesti puhdisteta, sisältää sikäläisten tutkimusten mukaan noin 1 % arseniikkilisäkkeitä. Kun kuutiometriin vettä sekotetaan 40 grammaa rikkihappoista savimaata,

tulee jokaiseen litraan 0,04 mg arseniikkia. Henkilö, joka juo paljon vettä, saisi niinmuodoin, jos koko arseniikkimäärä tulisi veteen, päivittäin nauttiessaan 4 litraa vettä ruumiiseensa 0,16 mg arseniikkia, mutta lääketieteen mukaan henkilö voi haitatta sietää jopa 15 mg eli sata sen vertaa. Mikäli jäävittömät tutkimukset ovat osottaneet, ei kuitenkaan tämä sadaskaan osa tule veteen, vaan suurin osa jää liukenematta, jonka tähden hänen mielestään tässä puheena olevat arseniikin jäljet ylipäätään eivät ansaitse huomiota. Kauppatavaran hinnaksi ilmoitettiin Rmk 8: 52 à 9: — ja arseniikittoman tavaran 14: 75 sadalta kilolta.

Itse sekottaminen veteen toimitetaan täällä käsin alkeellisella tavalla, mutta liuoksen vahvuus, joka täällä on 20 %, määrätään yksinkertaisesti ja käytännöllisesti areometrillä.

Molemmissa seisotusaltaissa pysyy vesi noin 14 tuntia, jonka jälkeen sen sanotaan olevan niin kirkasta, että suodattimet voivat toimia pitemmän aikaa kuin oli laita ennen kemiallisen sekotuksen käytäntöön ottamista.

Viime aikoina on pohjavettäkin etsitty, vaikka toistaiseksi käytännölliseen tulokseen pääsemättä.

Zürich.

Paluumatkalla katseltiin tämän kaupungin suodatuslaitosta, joka puhdistaa Zürichin järvestä tulevaa vettä. Aikaisemmin oli laitoksessa tavalliset hiekkasuodattimet, mutta syystä että vesi huononi pääasiallisesti lukuisain planktonlajien ilmenemisen johdosta niin, että suodatuskaudet lyhenivät kahdesta kuukaudesta 8—10 päiväksi, oli ryhdyttävä keinoihin tämän epäkohdan poistamiseksi. Oli silloin valittavana joko:

- 1) suodatuspinnan laajentaminen ja nopeuden vähentäminen,
- 2) suurien seisotusaltaiden rekentäminen, tai
- 3) veden valmisteleva puhdistaminen.

Viimeksi mainittu vaihtoehto oli paikallisten olojen ja kustannusten kannalta edullisin, ja kokeiluja toimitettua päätettiin rakentaa Reisertin patentin mukainen koneellisesti puhdistettava «karkeasuodatin». Nämä suodattimet ovat aivan tavallisten suodattimien kaltaiset, mutta heinon hiekan sijasta niissä käytetään 1—3 mm:n hiekkajyväsiä. Näiden suodattimien puhdistus tai huuhtelu toimitetaan puhalluttamalla ilmaa suodattimen pohjassa olevaan putkistoon ja samalla johtamalla suodattineen vettä. Suodattimen täytettä ei sentähden tarvitse lisätä. Jokaista hiekkasuodatinta kohti on yksi tällainen esisuodatin, jonka pinta-ala on 70 neliometriä vastaten $\frac{1}{10}$ hiekkasuodattimen pinta-alasta. Ne on rakennettu Hennebique-järjestelmän mukaan pilareille isompiin suodattimiin näiden pinta-alaa vähentämättä.

Karkeat suodattimet estävät hiekkasuodattimiin tulemasta 80 % veden mekaanisista lisäaineksista sekä 50 % bakteereista. On sentähden voitu käyttää tuntuvasti hienompaa hiekkaa, joten hiekkasuodattimien tehokkuus on lisääntynyt. Vaikka karkeat

suodattimet on huuhdeltava joka päivä, ovat kuitenkin käyttökustannukset vähentyneet 50 % niiden käytäntöön tultua.

Nämä numeroluvut koskevat likinnä järvivettä, mutta tällaisten esisuodattimien luulisi soveltuvan jokivedenkin puhdistukseen.

Vaikka suodatettu vesi on erinomaista laadultaan, on Zürichissä myös niinkuin tunnettu lähdevesijohto.

Magdeburg.

Magdeburg on vuosisatoja ottanut vetensä Elbestä, mutta kun vesi on pilaantumistaan pilantunut, on tässäkin kaupungissa vesikysymys käynyt polttavaksi.

Nykyään puhdistetaan vesi seisottamalla ja kahdesti suodattamalla ja puhetta on ollut vieläkin tehokkaamman suodatusjärjestelmän käytäntöön ottamisesta, jommoinen on Ranskassa viime vuosina Seinen veden puhdistamiseksi Parisin alapuolella ja monella muulla paikkakunnalla sekä osaksi Lontoossakin käytetty Puechin menettely. Eräs toimikunta oli sentähden käynyt Parisissa. Järjestelmä käsittää kolme erilaatuista suodattinta, joiden läpi veden täytyy kulkea, nimittäin n. s. Puechin suodattimen, esisuodattimen ja tavallisen hiekkasuodattimen. Puechin karkeassa suodattimessa on neljä osastoa. Ensimmäisessä on 20—15 ja viimeisessä 7—4 mm:n suuruisia hiekkajyväsiä. Suodatusnopeus taas vähenee eri osastoissa ollen vuorokausittain 320 m ensimmäisessä ja 63 m viimeisessä osastossa. Esisuodattimessa vesi suodatetaan 19 metrin nopeudella vuorokaudessa 0,6 m paksun karkean hiekkakerroksen läpi. Sitten tuuletetaan vesi laskemalla se useista putouksista ja vihdoin se tulee varsinaisiin hiekkasuodattimiin. Kun laitos on käytännöllisesti järjestetty, tarvitaan isonlaisessa vesilaitoksessa näitä eri suodattimia valvomaan ja puhdistamaan ainoastaan 4—5 miestä, tietysti edellyttäen etteivät avonaiset altaat jäädy.

Bakteriologiselta kannalta on tulos erittäin tyydyttävä ja osottanee 99 %. On kuitenkin epävarmaa, otetaanko tämä järjestelmä käytäntöön, syystä että pohjavettäkin on saatavissa. Laitoksen rakennuskustannukset kuitenkin nousevat 8—13 miljoonaan markkaan. Ettei Magdeburgissa haluta käyttää kemiallista puhdistusta, lienee selitettävissä sen nojalla, että 100,000 osassa Elben vettä on jopa 1,300 osaa kiintonaaisia aineita ja sen kovuus on 10—16 astetta, joita korkcita numerolukuja kemiallinen puhdistus yhäkin lisää.

Berlini.

Friedrichshagenissa Müggelseen rannalla sijaitseva Berlinin suurin vesilaitos lienee kehityksensä ja muutostensa puolesta ainoa alallaan. Laitos suunniteltiin puhdistamaan jopa 170,000 kuutiometriä Müggeljärven vettä vuorokaudessa. Puolet laitosta valmistui vuonna 1893 kolmivuotisen rakennusjan kuluttua. Vuonna 1898 jälleen valmistui $\frac{1}{4}$ koko suunnitellusta vesilaitoksesta, mutta viimeinen neljäsosa jäi toistaiseksi sillensä. Tämän vesi-

laitoksen johtaja Anklamm huomauttaa nimittäin että, vaikka koleraruton aikana vuonna 1893 Hampurissa ja Altonassa saavutetun kokemuksen nojalla oli saatu varmoja todistuksia ettei väestöllä ollut mitään pelättävänä hyvin suodatetusta vedestä, erittäinkin jos vesi oli alituisen bakteriologisen tarkastuksen alaisena, ja vaikka Berlinin suodatetussa vedessä harvoin oli yli 20 bakteripesäkkeen kuutiosm. kohti ja etevät terveystieteilijät olivat lausuneet Berlinin laitosten olevan mallikelpoisia, täytyi kuitenkin Berlinin muuttaa niin hyvin Tegeler-järven kuin Müggel-järven rannalla olevaa vesilaitostaan, syystä että varsinkin Tegeler-järven vesi pilaantumistaan pilaantui. Tegeler-järven vesi oli pilaantunut sen johdosta että Tegelin ja Reinickendorfin yhdyskunnista oli siihen johdettu puutteellisesti puhdistettua lokaviemäriä. Kun muistakin yhdyskunnista oli odotettavissa viemäriä ja hallitus oli ilmoittanut olevansa voimaton sitä estämään, ei Tegeler-järven laitoksen muuttamista enää käynyt toistaiseksi lykkääminen. Samasta syystä voitiin Friedrichshagenissa ainoastaan toistaiseksi käyttää järviä.

Oli sentähden tutkittava, oliko hyvää pohjavettä riittävästi saatavissa, ja huomattiin näin olevan laita aivan kumpaisenkin vesilaitoksen vierellä. Vesilaitokset oli sentähden sanottavia muutosrakennuksia teettämättä muutettu pohjavesilaitoksiksi ja suodatuslaitoksia käytetään vedessä olevan raudan poistamiseen, sittenkun vesi ensin on tuuletettu. Muutosrakennus aloitettiin kesällä vuonna 1904 ja päättyi Müggel-järven laitoksessa viime keväänä, niin että Berlini nyt saa Tegelistä 90,000 ja Müggel-järvestä 200,000 kuutiometriä hyvää pohjavettä vuorokaudessa, toisin sanoin tuntuvasti enemmän kuin Helsinki tarvitsee kokonaiseen kuukauteen.

Lyhyesti lausukseni mitä matkallani olen havainnut, voisin koota sen seuraavaan: Luovutaan hyvistä vesilaitoksista, jotka raakavetenä käyttävät pintavettä, sekä siirrytään pohjaveteen (Berlini).

Missä pohjavettä ei saada riittävästi, siellä ei tyydyttä pintaveden suodattamiseen ainoastaan yhteen kertaan, vaan käytetään, jos niin tarvitaan, seisotuslaitoksia ja kaksinkertaista suodatusta (Bremen, Zürich ja Magdeburg).

Niinä aikoina vuodesta, jolloin seisotus ja suodatus eivät riitä antamaan moitteetonta vettä, otetaan avuksi kemiallisia aineita, rikkihappoista savimaata (Bremen, Gouda ja Groningen).

Paikkakunnilla, missä ei kävisi rakennuttaminen hiekkasuodattimia ja suuria seisotuslaitoksia tahi niistä olisi ylen suuria kustannuksia, tahi missä pyritään mahdollisimman yksinkertaiseen hoitoon, käytetään amerikalaisia pikasuodattimia ja veden kemiallista puhdistusta (Triest, Gera ja Ysselmonde).

Jos taas tahdomme sovelluttaa edellä kerrottuja oloja Helsingin oloihin, on muistettava, että kaupungin läheisyydestä ei ole saatavissa riittävästi vettä, että sentähden on välttämätöntä toistaiseksi käyttää Vantaan vettä, että tätä vettä suurimman osan

vuotta ei käy puhdistaminen yksinkertaisella suodatuksella, että suurisuuntaisempain hiekkasuodattimien ja seisotusaltaiden sijoitus Vanhankaupungin läheisyyteen ahtaan tilan ja epäsopivan maanlaadun vuoksi aiheuttaisi suuria rakennuskustannuksia ja *että sentähden olisi soveliainta puhdistaa vesi pikasuodattimilla käyttämällä kemiatuotteita apuna.*

Nyt herää kysymys: miten tämä puhdistus on soveliaimmin toimitettava? Ulkomaalla saadun kokemuksen pohjalla ja sen nojalla, mitä edellä olen lausunut, on kysymykseen helppo vastata. Kemiallisena erittämisineena on käytettävä *rikkihappoista savimaata*, joka tähän tarkoitukseen on yleisimmin käytännössä. Seisotusaltat on laitettava *yhtäjaksoista* käyttöä varten, ja *Jewellin tyyppisiä pikasuodattimia*, jotka ovat mitä laajimmalle levinneet, täytyy pitää muita parempina.

Täällä aikaisemmin toimitetuissa kokeiluissa oli kuitenkin käytetty ainoastaan keskeytyvästi toimivia seisotusaltaita ynnä rautaoksiidisulfaattia, joten yhtäjaksoisella käytöllä ja rikkihappoisella savimaalla ei ole kokeiltu. Minun mielestäni ei kuitenkaan niin tärkeässä asiassa kuin suuren yhdyskunnan vedellä varustamisessa ole ainoastaan luotettava niiden tulosten pätevyyyteen, joita on muualla saavutettu oloissa, jotka eivät joka kohdassa ole yhtäläiset taikka oikein arvioitavissa. Kotiin palattuani kävi sentähden tarpeelliseksi toimittaa joitakuuta kokeiluja, jotka toimeenpantiin Vanhankaupungin koettelulaitoksessa, sittenkun sitä oli hiukan muutettu.

Ensiksi koeteltiin rautaoksiidisulfaattia ja yhtäjaksoista seisotusta, mutta tulos ei ollut aivan edullinen, jonka tähden ruvettiin käyttämään rikkihappoista savimaata. Käytännölliseltä ja fysikalliselta kannalta nämä kokeilut antoivat aivan tyydyttävän tuloksen. Maisteri Zilliacus niinkään on lausunut, ettei tulosta vastaan ole mitään muistuttamista kemialliselta ja bakteriologiselta kannalta. Kokeet on kuitenkin toimitettu ainoastaan heinä- ja elokuun aikana, mutta sekä täällä että ulkomaalla saavutetun aikaisemman kokemuksen nojalla täytyy olettaa että tulos muinakin vuoden aikoina on oleva sama.

Kokeilujen kestäessä vaihteli Vantaan veden läpikuultavuus 58 ja 23 sm:n välillä ja savimaata käytettiin vähintään 40 ja enintään 60 grammaa kuutiometriä kohti. Lisäksi on huomautettava, että Jewell Export Filter Co on saannut 97 %:n bakteriologisen puhdistustuloksen ainoastaan sillä edellytyksellä että erityisineena käytetään rikkihappoista savimaata. Eri kemiatuotteitten välinen hinnanerotus ei myöskään liene niin suuri, että se mitenkään vaikuttaisi toisen taikka toisen suolan eduksi.

Rikkihappoista savimaata täytyy sentähden pitää tällaiseen puhdistukseen tarkoituksenmukaisempina suolana.

Kemiatuotteitten määränperäiseen sekottamistapaan nähden pyydän huomauttaa, että sekotus ei voi käydä päinsä samalla tavalla kuin muualla, syystä että vettä täällä suurimpana osana vuotta ei nosteta seisotusaltaisiin, vaan juoksee niihin paine johdosta. Sovelias sentähden lienee sovittaa määrä vartavasten asetetun Woltmann-vesimittarin mukaan.

Lopuksi on huomautettava, että bakteriologiselta kannalta taattu tulos 97 % ei ole niin hyvä kuin olisi suotava. Suodatetussa vedessä on nimittäin oleva yli 100 pesäkkeen kuutiostm. kohti heti, kun Vantaan veden bakterimäärä nousee hiukan yli

3,000:n. Vuosina 1904—1906 on keskimäärä vaihdellut 5,719 pesäkkeestä vuonna 1904 7,814 pesäkkeeseen vuonna 1905, joten suodatetussa vedessä olisi suurimman osan vuotta oleva noin 200 pesäkettä kuutiosm. kohti eikä se niinmuodoin olisi paraslaatuista. On kuitenkin toivottava, että puhdistustehoisuutta näin suuressa laitoksessa kuin tässä on puhe käy jonkun verran lisääminen.

Helsingissä, syyskuussa 1907.

Albin Skog.

Liite V.

Kertomus

Helsingin Rahatoimikamarin toimesta erinäisiin ulkomaan paikkoihin tehdystä matkasta, jonka tarkoituksena oli saada selko n. s. amerikalai-
sten eli pikasuodattimien soveliaisuudesta ja tarkoituksenmukaisuudesta tšekäläisiä oloja silmällä pitäen.

Matkani alotin heinäkuun 8 päivänä ja kävin ensin Berlinissä, missä Jewell Export Filter Companyn edustajan kanssa tarkemmin sovin matkasuunnitelmasta. Hänen neuvostaan ja hänen seurassaan kävin ensin Geran kaupungissa, johon mainittu yhtiö on rakentanut vedenpuhdistuslaitoksen teknillisiä tarkoituksia varten.

Puhdistettava vesi otettiin täällä n. s. Mühlgrabenista ja oli erittäin epäpuhdasta, väriltään tummaa sekä sisälsi melkoiset määrät liettyneitä aineita. Näiden osittaiseksi poistamiseksi seisotettiin vettä ensin altaissa 2 1/2 tuntia. Sittenkun veten oli sekoitettu rikkihappoista savimaata, seisotettiin sitä vielä 1 1/2 tuntia, jonka jälkeen se laskettiin pikasuodattimien läpi. Nämä toimivat oivallisesti, siitä huolimatta että vesi oli ylen epäpuhdasta ja seisotusaika lyhyt. Suodatettu vesi oli kirkasta ja likipitain väritöntä. Kokeilemalla totesin, että lisäämällä hiukan runsaammin erityysainetta voisi vedestä poistaa värin vähäiset jätteetkin.

Kun saavutettu tulos kuitenkin riitti siihen tarkoitukseen, johon vettä täällä käytettiin, ei parempaan tulokseen pyrittykään. Puhdistetun veden bakteripitoisuuteen ei myöskään kiinnitetty huomiota, josta syystä ei oltu ryhdytty mihinkään toimiin bakteriologiselta kannalta tyydyttävän tuloksen saamiseksi. Laitos kuitenkin osotti, että sellaisilla suodattimilla kemiallisen erityysaineen yhteydessä voi varsin epäpuhtaasta raaka-vedestä saada fyysikalliselta kannalta tyydyttävää vettä. Laitos työskenteli yhtäjaksoisesti ja oli yhden henkilön hoidossa. Vesimäärä oli 8,000 kuutiometriä ja tämä määrä puhdistui 10 tunnissa laitoksen käynnissä ollessa.

Gerasta matka kääntyi Triestiin, mihin samallinen laitos oli teetetty kaupungin vesijohtoveden puhdistamiseksi. Triestissä on vesikysymys ollut polttava lähes 60 vuotta ja lukuisia suunnitelmia oli tehty, mutta jätetty toteuttamatta. Vihdoin eräs yksityinen yhtiö, n. s. Auresina-yhtiö ryhtyi asiaan ja rakennutti vesilaitoksen, joka käyttää hyväkseen Triestin läheisyydessä merenrannalla pulppuavaa vettä. Tämä vesi tulee n. s. Karstvuorilta erästä joesta, joka saa alkunsa vuorilta ja sitten katoaa esiintykäseen jälleen vasta Adrianmeren pinnan alla. Kun tämä vesi kuitenkin ajoittain on sameaa ja sisältää liettyneitä aineita, päätti yhtiö rakennuttaa 140 metriä meren pinnan yläpuolelle laitoksen rannasta nostetun veden puhdistamiseksi.

Laitos käsittää 3 seisotusallasta, joiden pinta-ala on yhteensä 525 neliometriä ja

syvyys itsekunkin 3,2 metriä ja joihin rikkihappoisella savimaalla sekoitettu vesi nostetaan pumpuilla. Seisottuaan 2—2¹/₂ tuntia menee vesi amerikalaisiin suodattimiin, jotka ovat samaa tyyppiä kuin Gerassa käytetyt. Laitos voi puhdistaa 15,000 kuutiometriä vettä vuorokaudessa ja toimittaa nykyään noin 7,000 kuutiometriä. Laitoksessa on viisi suodatinta, joista kuitenkin tavallisesti ainoastaan 3 on käynnissä. Jokaisen suodattimen läpimitta on 5,029 metriä ja korkeus 2,862 metriä ja ne suodattavat päivittäin 1,960 kuutiometriä itsekukin eli 120 kuutiometriä suodatuspinnan jokaista neliometriä kohti.

Suodatettu vesi oli aivan kirkasta ja väritöntä ja bakteriologinen tulos tyydyttävä niiden henkilöiden tiedonantojen mukaan, jotka päivittäin sitä tarkastavat. Näiden tiedonantojen mukaan vaihteli veden bakteripitoisuus 500 ja 800, poikkeustapauksissa 2,400 pesäkkeen välillä kuutiosenttimetriä kohti sekä puhdistetun veden bakteripitoisuus 75 ja 200 pesäkkeen välillä. Heidän mielestään tämä tulos oli täysin tyydyttävä, mikä kuitenkaan ei ole laita niiden vaatimusten mukaan, joita hyvin suodatetulle vedelle asetetaan. Epäilemätöntä on kuitenkin, että hiukan lisäämällä eritysisaineen määrää, jota nykyään käytetään ainoastaan 6 grammaa vesikuutiometriä kohti, voitaisiin saada tuntuvasti tehokkaampi tulos. Wieniläisen professorin A. Oelweinin ilmoituksen mukaan oli Triestissä aikaisemmin käyttämällä 7¹/₂—12 grammaa rikkihappoista savimaata kuutiometriä kohti saatu bakteripitoisuus vähenemään 7—8 pesäkkeeseen, kun raakavedessä oli 1,000 pesäkettä kuutiosenttimetriä kohti. Kun tulos päivittäisistä tutkimuksista huolimatta kuitenkin on näyttänyt terveydenhoitoviranomaisista riittävältä, on käsiteltävissä, ettei yhtiö ole huolinut panna enempää kustannuksia puhdistukseen. Täälläkin oli minulla tilaisuutta todeta, että käyttämällä runsaammin puhdistusainetta voi saada veden sekä nopeammin että täydellisemmin puhdistumaan.

Seuraava paikka, jossa kävimme, oli Zürichin kaupunki, jonka oivallista vesijohtoa katseltiin. Täällä käytetään tavallisten hiekkasuodattimien ohella n. s. esisuodattimia, jotka toimivat hyvin ja sopisivat käytettäväksi meilläkin, jos päätettäisiin edelleen käyttää tavallisia hiekkasuodattimia. Amerikalainen menettely näyttää kuitenkin tarjoavan nykyisen edellä niin paljon etuja, ettei vanhan järjestelmän pysyttämistä voine olla puhetta. Zürichissä käytetty jokivesi oli kuitenkin niin oivallista laadultaan, että nämä suodattimet täysin riittivät vedestä poistamaan siihen liettyneet vähäiset ainemäärät. Veden esisuodatuksesta oli hyötyä ainoastaan lyhyenä aikana vuodesta vedessä olevain leväin kukkiessa.

Tämän jälkeen käytiin Hollannin Ysselmondessa, jonka kaupungin vesitarvetta tyydytettiin pienellä puhdistuslaitoksella amerikalaisen suodattimen avulla. Kaupungin asukasluku oli ainoastaan 5,000 henkeä ja viikottainen vedentarve 1,500 kuutiometriä. Erityistä seisotusallasta ei käytetty, vaan koko käynnissä oleva laitos toimi suodattimena. Vesi otettiin Maas-joesta. Sen bakteripitoisuudesta enempää kuin kemiallisesta laadustakaan ei ollut tietoja saatavissa. Puhdistetussa vedessä ilmoitettiin bakteripitoisuuden vaihtelevan 55:stä 160 pesäkkeeseen kuutiosenttimetriä kohti. Puhdistusainetta

käytettiin täälläkin sangen vähän ja laitosta hoiti henkilö, joka näytti ylen vähän perehtyneen vesitekniikkaan.

Goudan kaupungissa Hollannissa taas käytetään kemiallista puhdistusta ainoastaan joinakuina vuodenaikoina, syystä että vesi muulloin saadaan seisottamalla ja tavallisella suodatuksella kirikkaaksi ja värittömäksi. Kemialliseen puhdistukseen käytetään samoja suodattimia kuin veden tavalliseen suodatukseen. Tietoja suodatuksen bakteriologisesta tuloksesta ei ollut täältä saatavissa.

Hollannin kaupunki Groningen, jossa on 60,000 asukasta, käytti niinkään kemiallista puhdistusta rikkihappoisella savimaalla sekä suodatusta tavallisilla hiekkasuodattimilla veden seistystä 24 tuntia. Mikäli ilmoitettiin, väheni bakteripitoisuus raakaveden enintään 10,000 pesäkkeestä puhdistetun veden noin 60 pesäkkeeseen, Alunaa käytettiin 20—100 grammaa vesikuutiometriä kohti, eli jälkimäisessä tapauksessa likimain kaksi sen vertaa kuin on arvioitu olevan tarpeen Vantaan veden puhdistamiseen. Näin runsaasta puhdistusaineen käyttämisestä ei kuitenkaan oltu milloinkaan havaittu olevan haittaa, vaikka puhdistusaineena käytettiin erästä rikkihappoisesta savimaan teknillistä tuotetta.

Tämän jälkeen katseltiin Bremenin vesilaitosta, missä ajoittain toimitetaan kemiallista puhdistusta. Täkäläisen vesijohtolaitoksen johtaja oli hakenut patenttia menettelylle puhdistusaineen sekoittamiseksi veteen, jonka tähden tämä laitos näytti erittäin katsomista ansaitsevalta. Menettely ei kuitenkaan ollut uusi eikä missään kohden etevämpi sitä, jota amerikalainen toiminimi oli käyttänyt rakennuttamissaan laitoksissa. Vesi suodatettiin täälläkin tavallisissa hiekkasuodattimissa saatuaan sitä ennen seistä 14 tuntia.

Jewell Export Filter Companyn edustajan herra E. A. Gieselerin kanssa edelleen sovittuani niistä kokeiluista, joita matkalla saadut kokemukset voisivat aiheuttaa toimitamaan Vantaan vedellä, sekä käytyäni prof. K. Schreiberin luona saadakseni tietoja kokeiluista, joita hänen johdolla oli toimitettu tällaisilla pikasuodattimilla Berlinin «die Königliche Prüfungsanstalt für Wasserversorgung und Abwasserbeseitigung» laitoksessa, lähdin paluumatkalle. Matkalla kävin vesijohtokysymykseen aikaisemmin kutsutun toisen asiantuntijan, Tukholman rakennuspäällikön O. Alrutzin luona saattaakseni hänen tietoonsa tämän asian viime käänteeseen.

Kotiin palattuani toimitettiin Vanhankaupungin kokeilulaitoksessa erinäisiä kokeiluja jotta saataisiin selville, miten Vantaan veden kemiallinen puhdistus olisi soveliaimmin järjestettävissä siltä varalta että ruvettaisiin käyttämään pikasuodattimia. Näistä kokeiluista on Vesijohtokonttori antava seikkaperäisemmän selostuksen, samalla kun Konttori ehdottaa laitoksen rakennuttamista vesijohtoveden puhdistamiseksi n. s. amerikalaisen pikasuodattimilla.

Edellä kerrottu matka ja sittemmin tehdyt kokeilut ovat yhäkin vahvistaneet minussa sitä vakaumusta että ainoa keino, joka nykyään on käytettävissä vesijohtoveden parantamiseksi, on siirtyminen Vantaan veden kemialliseen puhdistukseen n. s. amerikalaisen Jewell-tyyppisten pikasuodatinten yhteydessä. Näillä suodattimilla on tavallisten hiekkasuodattimien edellä se suuri etu, että ne ovat nopeasti puhdistettavissa ja pikaisen huuhtelun jälkeen taas valmiit käytettäväksi.

Suodattimien puhdistus tapahtuu koneellisesti ja koko laitos on niin yksinkertainen ja helppo hoitaa, että sitä terveydelliseltä kannalta on tuntuvasti helpompi valvoa kuin tavallisia hiekkasuodattimia.

Mitä taas veteen tulee, saataisiin tämä aivan kirkasta ja väritöntä sekä kemialliseltakin kannalta parempaa kuin nykyään. Laskemalla, niinkuin on ollut tarkoitus, vesi kalkkikivikerroksen läpi aikaansaataisiin vähäinen mutta hyvin tarpeellinen veden kalkkipitoisuuden lisääntyminen, jonka ohella kokonaan vältettäisiin vaara että käytetty puhdistusaine synnyttäisi jonkun vapaan hapon.

Mitä taas pikasuodattimilla saavutettuun bakteriologiseen tulokseen tulee, ei tätä tosin ole voitu saada täysin selville, mutta täällä toimitetut kokeilut samoinkuin ulkomaalla saavutettu kokemus, missä sellaisia suodattimia on pitemmän aikaa ollut käytännössä, kuitenkin osottavat että käyttämällä riittävästi puhdistusainetta ja huolellisest hoitamalla suodatusta bakteripitoisuus voidaan saattaa sangen vähäiseksi.

Edellä olevan nojalla rohkenen ehdottaa että ensi tilassa ryhdytään toimiin kaupungin vesijohtoveden puhdistamiseksi tämän menettelyn mukaan, mikä ei kuitenkaan saa estää kaikin puolin harkitsemasta kysymystä kaupungin varustamisesta pohjavedellä.

Helsingissä, syyskuussa 1907.

Allan Zilliacus.
