

Undersökning af de mest använda käll- och brunsvatten i Enköping 1877-1879...

Kaijser, Arthur Georg Humfrey

48 G Br.



Sv. Saml.
Kem.
(Pn)

Undersökning

af de mest använda

Käll- och Brunnsvatten

i

Enköping

1877—1879

af

A. Kajser.

ENKÖPING 1881.
Tryckt hos Lundin & Lemke.

Unterweisung

in der Kunst des Schreibens

Von dem Verfasser

Erster Theil

1808

Verlag des Verlegers

Leipzig

Verlag des Verlegers

Redan våren 1875 nödgades jag undersöka vattnets beskaffenhet i Munksundskällan, för att utröna dess lämplighet till beredning af artificiella mineralvatten och läskdrycker. Då Munksundskällan, som förut varit riklig och af oomtvistad godhet, vid denna tid började sina och försämras (någon tillförlitlig orsak härtill kan jag ej uppgifva), föranleddes jag att påbörja undersökning af andra käll- och brunnsvatten i staden. Då af dessa undersökningar framgick, att vattnen voro af högst olika godhet, ja, somliga mer än dåliga, och då numera vattnens beskaffenhet anses spela en så stor roll inom ett samhälles hygieni, mognade mitt beslut att noggrant studera deras beskaffenhet och föränderlighet under ett års tid 1878—1879 genom att hvar eller hvarannan månad pröfva dem. Jag hade dock redan förut underkastat Munksundskällan, som nu 1877 åter var riklig och god, en noggrann kvantitativ analys, hvars resultat jag här i korthet vill omnämna, då denna analys, såsom vidlyftigare, bör ega ett ganska stort intresse.

I. Analys af Munksundskällan år 1877.

Bestämningarne verkställes på vanligt vis, i öfverensstämmelse med de i Fresenii »Anleitung für qual. und quant. Chemischen Analyse» gifna föreskrifter, och vid de kvantitativa analyserna utfördes i allmänhet två eller flere bestämningar efter om möjligt olika metoder och på olika vattenkvantiteter.

a) **Den kvalitativa** analysen visade närvaro af kali, natron, kalk, talk, svafvelsyra, kiselsyra, klor, kolsyra, organiska ämnen i ringa mängd samt spår af fosforsyra, lerjord och salpetersyra.

b) **Quantitativ analys:**

SiO_2 , kiselsyra, bestämdes genom att i platinaskålar till torrhet afdunsta i olika portioner 2,000 och 3,500 gm vatten, förut försatt med HCl och uppvärmdt; återstoden behandlades med HCl och vatten samt intorkades ånyo etc. Den rena kiselsyran blef i medeltal 0,98 på 100,000 d. vatten.

CaO , kalk, bestämdes i filtratet från SiO_2 och blef medeltalet för 2 bestämningar 8,72 på 100,000 d. vatten.

MgO , talk; filtratet från den 2 gånger fällda CaO afdunstades. Återstoden glödgades svagt, uppvärmdes lindrigt med H_2O och HCl och uttvättades fullständigt. Filtratet fäldes på vanligt sätt med natronphosfat etc. Resultatet blef 1,50 MgO på 100,000 d. vatten.

K_2O , kali, och Na_2O , natron bestämdes i 3,500 gm vatten, hvilket förut blifvit befriadt från SiO_2 och SO_3 . De genom upprepad behandling med amoniumcarbonat fullständigt rena kloralkalierna vägdes. Kalihalten bestämdes med $PtCl_3$ under iakttagande af föreskrifna försigtighetsmått. Den erhållna med sprit tvättade kaliumplatinakloriden löstes i kokande vatten och upptogs i vägd platinaskål o. s. v. Kalihalten = 0,68 på 100,000 d. vatten. Natronhalten bestämdes som restanalys och utgjorde 1,69 på 100,000 d. vatten.

SO_3 , svafvelsyra, bestämdes dels i de 3,500 gm vatten, hvilka användes till alkaliernas bestämmande, dels i 1,000 och 500 gm vatten, förut försatta med HCl och förminskadt till $\frac{1}{6}$. Resultatet blef 1,60 SO_3 på 100,000 d. vatten.

Cl, klor bestämdes dels som AgCl, dels genom titrering och blef resultatet 1,52 Cl på 100,000 d. vatten.

Fasta ämnen: mängden af de fasta ämnena bestämdes genom att intorka 500 gm vatten i vägd platinaskål, uttorka återstoden fullständigt vid $175-180^0$

C. och väga. Resultatet blef i medeltal 27,2 f. b. på 100,000 d. vatten.

Organiska ämnen: återstoden i skålen efter de fasta ämnenas bestämning glödgades så fullständigt som möjligt med iakttagande af största försigtighet. Derefter öfvergöts massan med litet vatten och amoniumcarbonat och *torkades* åter vid 175—180° C. Skillnaden i vikt antages som organiska ämnen och utgjorde i medeltal 1,85 på 100,000 d. vatten.

CO², kolsyra; två kolfvar beskickades med lite CaO, hvars CO² halt förut blifvit noga bestämd, och CaCl², hvarefter de noga vägdes och fylldes genom nedsänkande i källan försigtigt med vatten samt vägdes ånyo. Efter flere månaders förlopp uppsamlades fällningarne, tvättades hastigt och CO² bestämdes enligt den i Frez »Anleitung für Quantitativ chem. Analyse 6:te Auflage» pag. 449 gifna föreskrift. Medeltalet af de väl öfverensstämmande analyserna blef 21,82 CO² på 100,000 d. vatten.

c) **Sammanställning:**

100,000 gm Munksundsvatten innehålla	
SiO ² = 0,98	K. Cl = 1,08
SO ³ = 1,68	Na. Cl = 1,66
Cl = 1,52	Na ² . CO ³ = 1,33
CaO = 8,72	Ca. CO ³ = 13,57
MgO = 1,50	Mg. CO ³ = 3,15
K ² O = 0,68	Ca. SO ⁴ = 2,72
Na ² O = 1,69	SiO ² = 0,98
Org. ämnen = 1,85	Mater. organ. = 1,85
CO ² = 21,82	P ² O ⁵ Al ² O ⁶ } = 0,86
	N ² O ⁵ och förlustj
	Summa 27,20

Summan kolsyra gjorde	21,82
derifrån afgår, bunden vid baserna	8,19
» » » » » som bicarbonat	8,19
	16,38
	5,44

Återstår fri kolsyra 5,44 gm = 2755 c.cmr vid + 1—4° C.

II. Jemförande undersökning af käll- och brunnsvattnen med afseende på deras användbarhet som dricksvatten och deras värde i sanitärt hänseende.

Till utförandet af dessa analyser uppmanades jag ifrigt af stadsläkaren herr doktor Westerlund, och i samråd med honom utvalde jag för analysen följande af allmänheten oftast anlitade källor och brunnar, nemligen: Munksundskällan, källan i Tändsticksfabriken, källan i åkanten vid fabrikör Hedbergs gård, stadskällan, Galgvretskällan, som ligger något utom staden, Knappbrunn, brunnen på Kryddgårdsgatan och den nyupptagna brunnen i »Erlangens bryggeriaktiebolags» källare. Dessa ofvannämnda källor och brunnar har jag regelbundet undersökt hvarannan månad under ett års tid; derjemte har jag för en gång undersökt en gårdsbrunn i hvardera roten, och blefvo dertill följande utsedda och undersökta: brunnen i fru Jonassons, fru Wälldes, herrar Enbäcks och Kekonii gårdar.

För att vinna reda i framställningen och för att lättare kunna få en öfverblick öfver det hela, vill jag här nedan redogöra först för de använda analysmetoderna, derefter i korthet beskrifva hvarje vatten särskildt med hänsyn till färg, smak etc., sedan sammanföra alla talvärden och erhållna resultat i tabeller och till sist med stöd af detta afgifva mitt omdöme öfver hvarje vatten.

A. Använda metoder:

Jag har i hufvudsak användt de metoder, professor Aug. Almén offentliggjort i sitt arbete »Undersökning af dricksvatten»¹⁾, dels derföre att de af mig undersökta vattnen derigenom utan vidare må kunna jemföras med de i ofmördälda arbete upptagna, och dels derföre att

¹⁾ »Nordiskt medicinskt arkiv» band III n:o 15.

jag ej bland alla de talrika metoder för vattenundersökningar, som finnas uppgifna, funnit någon så jemförelsevis lätt utförbar och säker, som den af honom uppgifna. Jag har derföre i likhet med prof. Almén endast bestämt *mängden af fasta beståndsdelar, glödningsförlusten, halten af Cl och CaO* samt såsom mått på de organiska ämnena *syreförbrukningen*, derjemte har jag kvalitativt pröfvat vattnen på *salpetersyreföreningar och ammoniak*. Jag vill i korthet här nedan redogöra för, huru jag tillvägagått vid de olika bestämningarne.

Fasta beståndsdelarne har jag bestämt så, att 500 c.c. vatten afdunstats ofvan vattenbad i vägd platina-skål, hvarefter den torra återstoden torkats vid 175—180° C. till konstant vikt.

Glödningsförlusten. Den på ofvan nämnda sätt erhållna torra massan har nu så fullständigt som möjligt blifvit inaskad ¹⁾, dervid skålen endast delvis glödgats. Derefter har jag genomfuktat massan med vatten och litet amoniumcarbonat samt ånyo fullständigt torkat vid 180° C. Skillnaden i vikt före och efter utgör glödningsförlusten.

Kalken, CaO har blifvit bestämd i 250 c.c. vatten, som, surgjordt med litet HCl, sedermera uppkokats. Efter neutralisering med H³N har AmO, i tillräckligt öfverskott, och H³N blifvit tillsatta. Den efter circa 12 timmar afsatta fällningen har jag uppsamlat, tvättat och titrerat med chamæleon ²⁾.

Kloren, Cl, här titrerats med $\frac{1}{10}$ silfverlösning. Till hvarje bestämning har användts 100 c.c. vatten eller mindre, men då alltid utspädt till 100 c.c.

Syreförbrukningen har blifvit bestämd genom titrering med chamæleon på följande sätt: 1,000 c.c. vatten eller vid dåliga 250—500 c.c. spädda med vatten, hvars reducerande förmåga var känd, försattes med SO³ och uppkokades. Derefter tillsattes så

¹⁾ Vid de saltrika och isynnerhet nitratrika vattnen är en fullständig inaskning svår, ja, nästan omöjlig att utföra utan betydlig förlust.

²⁾ Enligt Alméns metod.

mycket af en noggrant titrerad chamæleonlösning, att färgen på vattnet under 5 minuters kokning förblef röd. Öfverskottet af chamæleon reducerades med 10 c.c. af den \bar{O} lösning ¹⁾, hvarmed chamæleon blifvit titrerad, då vätskan blir färglös. Nu tillsattes ånyo chamæleon till tydlig rosafärg. Samma förfarande upprepas, till dess chamæleon ej vidare reduceras. Summan af den använda mängden chamæleon efter afdrag af den mot oxalsyran æquivalenta utgör måttet på syreförbrukningen, hvilken lättast erhålles, om lösningarne göras $\frac{1}{100}$ normala.

Ammoniak, H^3N , har jag påvisat med »Nesslers reagens», sedan förut CaO och MgO blifvit aflägsnade med Am fritt NaO i fast form.

Salpetersyrans när- eller frånvaro i vattnen har bestämts med anilinsvafvelsyra eller, då den förekommer i betydligare mängd, med ferrosulfat.

Salpetersyrlighet. 500 c.c. vatten surgjordes med litet SO^3 och försattes med rent KJ och stärkelseklister. Motprof gjordes alltid.

Ägghvitartade ämnen har jag försökt påvisa med »Millons reagens» i 250 c.c. vatten, afdunstade till circa $\frac{1}{10}$. Någon reaktion har jag dock aldrig erhållit, hvarför jag här endast omnämner detsamma. ²⁾

Upphemtningen af vattnen. Vattenprofven hafva hemtagits på rena glasflaskor, hvilka flere gånger blifvit sköljda med samma vatten. Undersökningen påbörjades ej, förrän vattnen under någon dag fått afsätta sig.

B. Beskrifning öfver de olika vattnen:

Munksundskällan. Vattnet har allid varit klart, färg- och luktlöst samt visat sig innehålla salpetersyra

¹⁾ Den använda oxalsyran har varit fullkomligt ren, beredd genom att upplösa handelns renaste \bar{O} i vatten och HCl samt derefter upprepade gånger omxx densamma.

²⁾ Helt säkert hade det varit förmånligast att här använda garfsyra.

i högst ringa mängd, det har aldrig innehållit salpetersyrighet, men någon gång spår af ammoniak. Munksundskällan har sedan gammalt åtnjutit stort anseende för sitt goda dricksvatten, hvilket anseende äfven fullständigt häfdas genom analysen. Om källan bättre än nu sker skyddas från tillfälliga föroreningar utifrån, bör vattnet blifva än bättre och vexlingarne i halten af organiska ämnen minskas.

Källan i Tändsticksfabriken. Vattnet i denna källa är troligen af samma ursprung som Munksundets, och är färg- och luktlöst samt af god smak. Det ger dock alltid starkare reaktion för salpetersyra än detta, hvilket med all säkerhet beror derpå, att källan ej är rinnande och därför lättare förorenas utifrån. Syreförbrukningen är större och vexlar mera än för Munksundet, hvilket förhållande förklaras deraf, att vattenförbrukningen understundom på flere dagar är ringa eller ingen, såsom förhållandet var i Juni månad. Den har aldrig innehållit salpetersyrighet.

Källan i åkanten invid fabrikör Hedbergs gård. Vattnet har varit klart och färglöst samt af samma goda beskaffenhet som de ofvan anförda. Det innehåller alltid salpetersyra, men aldrig salpetersyrighet. Första gången vattnet togs, var ej sjelfva källkitteln åtkomlig, utan måste vattnet tagas något nedan om densamma, och häraf förklaras äfven den höga syreförbrukningen af 0,20.

Stadskällan. Från denna källa eller rättare brunn har vattenprof tagits samtidigt med de från Munksundet, för att jemförelsen mellan dessa båda såsom dricksvatten mest använda källor derigenom skulle blifva mera så att säga talande. Vattnet har, såsom af analyserna synes, varit af ganska vexlande beskaffenhet. Det har stundom varit något blackt, alltid färglöst och nästan alltid haft en fadd, någon gång till och med en nästan urinös smak. Salpetersyra förekommer i betydligt större mängd än i de förut beskrifna vattnen, och 3

gångar har jag tyckt mig finna salpetersyrlighet deri. Detta vattnets vexlande och mindre goda beskaffenhet förklaras enligt min tanke deraf, att dagvatten och vatten från kringliggande trakt tränger sig genom jordlagren kring brunnen och sipprar utför dess väggar och på så vis förorenar det i sig sjelf kanske ej så dåliga vattnet. Dessa föroreningar äro naturligtvis stundom *större*, stundom *mindre*, beroende på nederbörd, snösmältning, käl-lossning etc. Vattnet skämmas ganska snart, om det får stå.

Galvretskällan. Denna källa utmärker sig framför alla de öfriga genom sitt ovanligt goda och rena dricksvatten. Det innehåller aldrig ammoniak och visar mindre reaktion för salpetersyra än Munksundet. De organiska ämnenas mängd är ringa, och om källan uppressades och bättre, än nu sker, skyddades, skulle helt säkert få källor kunna täfla med denna i godhet. Att vexlingen i syreförbrukningen ändå varit jemförelsevis stor, måste antagas bero på källans öppna läge; vattnet i Sept. t. ex. med 0,088 syreförbrukning var taget efter ihållande regn. Det är sannerligen stor skada, att stadens innevånare ej mer, än hvad fallet nu är, göra sig detta vatten till godo.

Knappbrunn. Vattnet har varit klart, men färgadt. Upphemtadt i en Litrekolf är det gröngult. Smaken är obehaglig, men någon lukt kan ej genast åtminstone upptäckas. Det har visat säker reaktion för salpetersyrlighet och innehåller *betydligt* med salpetersyra. Vattnet ruttar lätt. Så väl de kvantitativa analyserna som vattnets utseende och öfriga egenskaper visa, att det är högst uselt och ej användbart till dricksvatten.

Brunnen på Kryddgårdsgatan. Detta vatten är visserligen klart, men fult. Det är, sedt i större mängd i en Litrekolf, gröngult och har en obehaglig smak samt ruttar lätt. Det innehåller *betydligt* med salpetersyra, stundom salpetersyrighet och alltid ammoniak. Äfven detta vatten

är högst uselt och som dricksvatten åtminstone odugligt.

Brunnen i »Erlangens bryggeriaktiebolags» källare.

Vattnet härifrån har visat en ganska märkvärdig och intressant förändring. Första gången vattnet togs i Maj, var det färglöst, klart och vackert och kunde därför, oaktadt en något för stark salpetersyremängd, anses tillfredsställande. Helt anorlunda gestaltade sig emellertid förhållandet i November. Vattnet var då i hög grad förändradt. Det var visserligen klart, men svagt gulaktigt och gaf i det närmaste lika stark reaktion för salpetersyra som Knappbrunn. De kvantitativa analyserna visade en 4-dubbel mängd klor och organiska ämnen samt en 3 gånger så stor halt af fasta beståndsdelar. Maskinisten hade äfven bemärkt, att vattnet förändrat sig, »det skummade starkt», sade han, »och afsatte betydligt med pannsten». I Januari 1879 var vattnet i det närmaste oförändradt, men lär nu enligt disponenten, fabriköf Widmans utsago vara betydligt bättre, hvilket förhållande jag ej varit i tillfälle kontrollera. Orsaken till, att vattnet så förändrat sig och försämrats, antar jag vara den, att vatten från den närbelägna Knappbrunn trängt in i källan och förorenat densamma, ett antagande som ligger så mycket närmare till hands, som vattnet i Knappbrunn i November började sina, så att brunnen till och med upphörde gifva vatten. Då vattenåtgången inom Bryggeriet är ofantlig, ligger intet onaturligt deri, att vattnet från en så närbelägen brunn, som Knappbrunn, rent af suges till den djupare belägna och betydligt mer anlitade brunnen. Sådant vattnet var i Nov. och Januari, måste det anses mycket dåligt.

Brunnen i fru Jonassons gård. Vattnet är starkt färgadt, har obehaglig smak, luktar något och ruttar snart. Det innehåller *betydligt* med salpetersyra, äfven salpetersyrlighet och måste anses alldeles oanvändbart.

Brunnen i fru Wälldes gård. Vattnet härifrån är klart, men färgadt. Det har obehaglig smak och rutt-
nar lätt samt innehåller betydligt med salpeter-
syra. Det är bättre än det i fru Jonassons gård,
men under alla förhållanden mer än dåligt.

Brunnarne i herrar Kekonii och Enbäcks gårdar äro af samma dåliga eller än sämre beskaffenhet än de sist beskrifna. Jag har ej ens underkastat vatt-
net i Enbäcks gård kvantitativ analys utan en-
dast nöjt mig med att konstatera dess oduglighet
genom chamæleon, hvaraf det förbrukar ungefär
samma mängd som vattnet i Kekonii brunn. Båda
innehålla betydligt med salpetersyra, äfven sal-
petersyrighet samt äro starkt färgade och ruttna
lätt.

C. Tabeller: Se slutet.

D. Slutomdöme:

För att nu kunna, med tillhjälp af ofvan uppgjorda tabeller och de gjorda undersökningarne, bedöma de of-
vannämnda vattens beskaffenhet, vill jag försöka att i
korthet redogöra för, huru ett godt dricksvatten¹⁾ bör
vara beskaffadt, samt för de egenskaper, hvarefter god-
heten bedömes.

Ett godt dricksvatten bör vara klart samt färg- och
luktlöst, endast innehålla en ringa mängd organiska —
och ej några ägghvitartade ämnen; deri får vidare ej
finnas salpetersyrighet, ej heller någon större mycken-
het salpetersyra eller ammoniak; deremot bör det inne-
hålla vissa salter (men i ringa mängd) samt vara friskt
och föra kolsyregas.

Sant är, att de organiska ämnen, som förorena våra
dricksvatten, kunna hafva ganska olika ursprung, och
att de från vegetabilier härstammande anses mindre far-

¹⁾ Med dricksvatten förstås här sådant vatten, som ej alle-
nast användes till dryck utan äfven till matlagning.

liga, men ändock bör största vigten vid bedömandet af ett dricksvattens godhet fästas vid dem, när ju dessa ämnen (i synnerhet de som härleda sig från ruttnande animaliska qvävföreningar) anses såsom livsvilkor och härdar för jäsningsvampar, bakterier, från hvilka nutidens vetenskapsmän vilja härleda flerfaldiga sjukdomsformer, såsom tyfoidfeber, difteri, koppor m. fl., och hvilka sjukdomar ofta nog spridas genom dricksvattnet. Prof. Almén fäster i sitt arbete: »Huru bör ett dricksvattens godhet bedömas från sanitär synpunkt? Svar grundadt på jemförande undersökning af 80 i Skandinavien förekommande naturliga vatten» ¹⁾, så stor vikt vid de organiska ämnena, att han nästan uteslutande på grund af deras större eller mindre förekomst grundar sitt omdöme öfver de olika vattnens godhet och sanitära värde. Han anser, att ett godt dricksvatten ej bör förbruka mer än 0,30 syre på 100,000 d., och ett användbart ej öfver 0,60.

Det är visserligen ostridigt, att man med chamæleonmetoden ej kan bestämma de organiska ämnenas natur ²⁾, men lika ovedersägligt är det väl äfven, att en viss större mängd af dem alltid måste vara skadlig, och säkerligen kan för närvarande åtminstone ej någon bättre måttstock för ett dricksvattens godhet uppgifvas än syreförbrukningen, isynnerhet om man derjemte fäster tillbörligt afseende på förekomsten af salpetersyreföreningar och ammoniak, genom hvilkas när- eller frånvaro man någorlunda kan bedöma ursprunget till de organiska ämnena. Näst de organiska ämnena förtjena därför äfven närvaron af salpetersyrighet och större ³⁾ mängder salpetersyra och ammoniak största uppmärksamheten.

Om man därför hufvudsakligen fäster sig vid halten af organiska ämnen, salpetersyreföreningar och am-

¹⁾ »Svenska läkaresällskapets nya handlingar» Ser. II, del III, Stockholm 1871.

²⁾ De qväfvehaltiga ammoniak-artade anses för och äro helt säkert de skadligaste, men någon säker metod för deras särskiljande finnes, mig veterligt, ej.

³⁾ En ringa mängd salpetersyra förekommer mest i alla källvatten, äfven de renaste; spår af ammoniak påträffas äfven rätt ofta.

moniak, derjemte antager, att ett godt dricksvatten ej bör innehålla mer än 100 d. fasta beståndsdelar på 100,000 samt för öfrigt fäster sig vid vattnens färg och öfriga egenskaper, tror jag, att nedanstående uppställning skall i det närmaste angifva Enköpingsvattnens verkliga godhet och värde sins emellan.

Syräförbrukningen:	—	ej öfverstigande 0,30 på 100,000.	Mycket goda dricksvatten.	} № 1 Galgvretskällan. » 2 Munksundskällan. » 3 Källan vid fabr. Hedbergs gård.	
	—	0,39	Goda dricksvatten.		} » 4 Källan i Tändsticksfab. » 5 Brunnen i Bryggeriets källare före Nov. » 6 Stadskällan.
	—	öfver 0,60 på 100,000.	Användbara dricksvatten.		
	—		Knappast användbara dricksvatten.		
	—		Alldeles odugliga såsom dricksvatten, borde ej ens råa användas till något hushållsbehof och ej till vatten åt kreaturen.		

III. Bihang.

Innan jag afslutar denna min uppsats, vill jag med några ord beröra en fråga, som, så att säga, oemotståndligt trängt sig på mig under arbetets gång, den nemligen: har begravningsplatsens belägenhet något menligt inflytande på vattnet i våra brunnar?²⁾ Besvarandet af denna fråga borde visserligen föregås af mera vidt-

¹⁾ Har ej underkastats fullständig analys. Se närmare beskrifn. öfver densamma.

²⁾ Källorna, hvilka ligga långt aflägsset på andra sidan än, kunna ej gerna röna inflytande af begravningsplatsen, hvilket äfven nogsamt visas genom vattnets goda beskaffenhet i dem.

omfattande undersökningar, vid hvilka mängden af salpetersyra och andra kvävfeföreningar samt fosforsyra och kali skulle bestämmas; men om man besinnar begravningsplatsens läge på en sandås strax ofvanför staden med sluttning åt densamma och derjemte från analyserna ihågkommer den stora mängden af organiska ämnen och salpetersyra, som förefinnes i brunsvattnen, måste man ovilkorligen tänka sig möjlighet af en sådan förorening. Prof. P. T. Cleve säger i en afhandling om »mat och dryck» på tal om salpetersorns förekomst i dricksvatten följande: »Salpeteren uppkommer genom syrsättning af kväfvhaltiga organiska ämnen, som i allmänhet äro att anse såsom vådliga, och i sjelfva verket träffas *salpeteren rikligt* i källvatten, som komma *från begravningsplatser*»; och, stödjande mig härpå, tvekar jag ej att besvara den framställda frågan med *ja*, äfven om jag derigenom skulle väcka en orogifvande fråga till lif, men en fråga, som dock förr eller senare kommer att göra sig gällande.

Skulle mot min förmodan vattnet i våra brunnar ej vara förorenadt genom begravningsplatsen, vågar jag dock i alla händelser påstå, att dess läge är högst olämpligt, att ej säga skadligt för staden. Det bör nemligen för hvar och en vara ganska påtagligt, att allt vatten, som från begravningsplatsen tränger sig genom de öfre jordlagren nedåt staden förorenar det s. k. grundvattnet förnämligast i delar af norra och östra roten. Detta vatten i sin tur förorenar det ofvanom varande jord- och luftlagret²⁾, som på så vis blir väl prepareradt att lifnära mögelsvampar, bacterier och andra för sundheten vådliga ämnen. Otroligt är icke heller, att, under vissa förhållanden, en likstof och osunda ångor innehållande luft, kan från begravningsplatsen drifvas ned öfver staden.

Efter det jag redan afslutat föregående arbete, har stadens vattenförhållanden undergått en ganska väsendt-

²⁾ Framstående epidemiologer vilja i en förorenad grundluft finna anledningen till uppkomsten och spridningen af många epidemier.

lig förändring, derigenom att en mängd borrhunnar blifvit upptagna på åtskilliga ställen i staden. För att arbetet skulle vara fullständigt, borde äfven dessa brunnar blifvit undersökta, men så har tyvärr ej än åtminstone kunnat ske, dels därför att detta arbete varit kostsamare och mera tidsödande, än jag från början förutsett, och dels därför att det ej varit lämpligt undersöka dem, innan de visat sig fortfarande gifvande. Då det emellertid ej är det ringaste otänkbart, att äfven dessa brunnar kunna vara förorenade från begravningsplatsen, hvilket då i synnerhet borde vara fallet med dem, som ligga nära densamma och på jmförelsevis ringa djup, skulle en undersökning, för att utröna detta, helt säkert vara af stor betydelse för stadens helsovård.

C. Tabeller.

№ 1. Vattnets beskaffenhet och föränderlighet under ett år.

Talen äro beräknade för 100,000 delar vatten.														
	Munksunds-källan.	Källan i Tändsticks-fabriken.	Källan i År-kanten vid Hedbergs gård.	Stadskällan.	Brunnen på Kekoni gård.		Galvrets-källan.	Brunnen i Jöns försam-lingen.	Knappbrunn.	Brunnen på Kryddgårdsgatan.	Brunnen på Jonassons gård.	Brunnen på Walldes gård.	Brunnen i bryggeriet efter försam-lingen.	
Fasta ämnen	Februari	26,9	28,0	26,7	30,4		17,4		169,8	173,4	203,3			
	Juni	26,1	27,2	24,8	36,7	134,9		37						
	Oktober	26,8	28,1	26,5	43,7		18	33,5	185,0	163,3		142,8		
							September							114,9
							November	18,8		170,3	174			
	Medeltal	26,6	27,8	26	36,9	134,9	Medeltal	18	35,2	175	170,2	203,3	142,8	114,9
Glödningsförlust.	Februari	2,2	2,6	2,9	2,8		1,6		27,6	18,7	22,4			
	Juni	1,6	1,8	1,4	2,8		1,2	4,3	26,2	17,8				
	Oktober	1,8	1,5	3,4	4,0		0,2		20,7	12,4		20,4		
							September							
							November	0,2		20,7	12,4			
	Medeltal	1,9	2,0	2,6	3,2		Medeltal	1,0	3,7	24,8	16,3	22,4	20,4	
Svreförbrukning.	Februari	0,065	0,111	0,200	0,120		0,053		1,180	1,440	1,60			
	April	0,075	0,082	0,085	0,160		0,052	0,16	1,130	1,610				
	Juni	0,074	0,110	0,085	0,220	2,000	0,063	0,15	1,260	1,840				
	Augusti	0,073	0,110	0,072	0,170		0,088	0,20	1,340	1,800		2,300		
	Oktober	0,086	0,130	0,086	0,310		0,074		1,350	1,700			0,640	
	December	0,070	0,180	0,186	0,160		0,050		1,190	1,630			0,550	
							Januari							
		Medeltal	0,074	0,12	0,119	1,190	2,000	Medeltal	0,063	0,17	1,240	1,670	1,600	2,300
Klorhalt.	Februari	1,59	1,50	1,60	2,50		1,06		31,5	36,8	34,7			
	April	1,41	1,41	1,59	3,60		1,06	4,10	34,4	35,1				
	Juni	1,41	1,41	1,50	3,90	24,8	1,06	3,40	37,6	34,7				
	Augusti	1,41	1,59	1,41	3,40		1,06	6,00	33,3	34,7		12,0		
	Oktober	1,41	1,41	1,41	4,90		1,06		27,8	35,1			19,5	
	December	1,41	1,41	1,41	—		1,06		35,0	35,4			8,5	
		Medeltal	1,44	1,46	1,49	3,70	24,8	Medeltal	1,06	4,50	33,3	35,3	34,7	12,0
Kalkhalt.	Februari	8,4	9,5	8,4	9,6		6,2		25,0	22,2	22,4			
	Juni	8,9	9,3	8,5	10,5	16,0	6,6	8,1	—	19,9				
	Oktober	9,0	9,9	8,9	11,2		7,2		25,7	22,7		22,0		
							September						19,0	
							November							
	Medeltal	8,9	9,6	8,6	10,4	16,0	Medeltal	6,7	8,1	25,3	21,6	22,4	22,0	19,0
Salp. syra	svag reaktion	reaktion	reaktion	stark reaktion	betydlig reaktion		ytterst svag reaktion	stark reaktion	betydlig reaktion	betydlig reaktion	betydlig reaktion	betydlig reaktion	nära betydlig reaktion	
Ammoniak	ej	ej	ej	ej	ej		ej	ej	ej	reaktion	ej	ej	ej	
Salp. syr-ighet	ej	ej	ej	en gång svag reaktion	—		ej	ej	stundom svag reaktion	stundom svag reaktion	—	reaktion	svag	
Färg	klart och färglöst	klart och färglöst	klart och färglöst	stundom blackt men färglöst	starkt färgadt		klart färglöst	klart färglöst	stundom blackt starkt färgadt	klart starkt färgadt	starkt färgadt	klart starkt färgadt	färgadt	
Smak	god	god	god	obehaglig	dålig		god	ej obehaglig	obehaglig	obehaglig	obehaglig	obehaglig	ej god	
Lukt	ingen	ingen	ingen	ingen	stundom obehaglig		ingen	ingen	ingen	ej luktfritt	ej luktfritt	ej luktfritt	ingen	

№ 2. Jemförelse emellan vattnen, ordnade på grund af medeltalen efter

a) mängden fasta beståndsdelar på 100,000.

b) syreförbrukningen på 100,000.

a)						b)						
	Fasta be- ständsdelar.	Glödning- förlust.	Syreförbruk- ning.	Klorhalt.	Kalkhalt.		Syreförbruk- ning.	Fasta be- ständsdelar.	Glödning- förlust.	Klorhalt.	Kalkhalt.	Koksalt be- räknadt efter Uhalten.
1) Galgvretskällan	18,0	1,0	0,063	1,06	6,7	1) Galgvretskällan	0,063	18,0	1,0	1,06	6,7	1,74
2) Källan vid Hedbergs gård	26,0	2,6	0,119	1,49	8,6	2) Munksundskällan	0,074	26,6	1,9	1,44	8,9	2,37
3) Munksundskällan	26,6	1,9	0,074	1,44	8,9	3) Källan vid Hedbergs gård	0,119	26,0	2,6	1,49	8,6	2,45
4) Källan i Tändsticksfabrik.	27,8	2,0	0,120	1,46	9,6	4) Källan i Tändsticksfabrik.	0,120	27,8	2,0	1,46	9,6	2,40
5) Brunn. i Brygg. (maj-okt.)	35,2	3,7	0,170	4,50	8,1	5) Brunnen i Brygger. ¹⁾ (maj- okt.)	0,170	35,2	3,7	4,50	8,1	7,42
6) Stads-källan	36,9	3,2	0,190	3,70	10,4	6) Stads-källan	0,190	36,9	3,2	3,70	10,4	6,10
7) Brunnen i Brygg. (nov.-?)	114,9	19,3	0,590	14,00	19,0	7) Brunnen i Brygg. (nov.-?) ²⁾	0,590	114,9	19,3	14,00	19,0	23,09
8) Brunnen på Kekonii gård	134,9	16,5	2,000	24,80	16,0	8) Knappbrunn	1,240	175,0	24,8	33,30	25,3	54,65
9) Brunnen på Wälldes gård	142,8	20,4	2,300	12,00	22,0	9) Brunnen på Jonassonsgård	1,600	203,3	22,4	34,7	22,4	57,27
10) Brunnen på Kryddg. gatan	170,2	16,3	1,670	35,30	21,6	10) Brunnen på Kryddg. gatan	1,670	170,2	16,3	35,3	21,6	57,92
11) Knappbrunn	175,0	24,8	1,240	33,00	25,3	11) Brunnen på Kekonii gård	2,000	134,9	16,5	24,8	16,0	40,91
12) Brunnen på Jonassons gård	203,3	22,4	1,600	34,70	22,4	12) Brunnen på Wälldes gård	2,300	142,8	20,4	12,0	22,0	19,79

1) Före försämringen.

2) Efter försämringen.

№ 3. Jemförelse emellan Enköpings vatten och 80 andra vatten, upptagna i prof. Alméns arbete »Undersökning af dricks-
vatten». Vattnen äro ordnade efter deras godhet, och äro Enköpings vatten upptagna i den ordning de derstädes borde intaga.

№ 7	Upsala Hospitalskälla		Stads-källan
	Galgvretskällan	№ 24	Gefle Sockerbrukskälla
№ 8	Mössebergs Kallvattenkurskälla	№ 60	Torne elf
	Munksundskällan		Brunnen i Bryggeriet efter nov.
№ 9	Spetsbergen Adventbay	№ 61	Stockholm Brunkeberg
№ 18	Upsala Skolhusbrunn	№ 76	Beeren Eiland Engelska elfven
	Källan vid Hedbergs		Knappbrunn
	» i Tändsticksfabriken		Brunnen i Wälldes gård
№ 19	Wettern, norra ändan		» på Kryddgårdsgatan } ¹⁾
№ 22	Helsingborg, Moderkällan		» på Kekonii gård
	Brunnen i Bryggeriet före nov.		» på fru Jonassons gård
№ 23	Norrköpings Pumpkälla vid torget	№ 79	Karlstad, vanl. brunsvatten

1) Dessa vatten äro svåra att sinsemellan ordna, hvarföre vid deras ordnande i slutomdömet syreförbrukningen blir afgörande.

