

VÕIPESUVESE JA SELLE PUHASTAMINE

Professor Dr. agr. M. Järvik

VÕIPESUVESI JA SELLE PUHAŠTAMINE.

On tuntud tõsiasi, et või kvaliteet, eriti või kestvus, on suurel määral sõltuv võipesuveest. Või pesemiseks tarvitatavast veest jääb või pressimisel osa väikeste pisaratena võisse, jäädes seega võirasvaga kuni või tarvitamiseni kõige lähemasse kokkupuutumisesse. Rahn ja Sharpi järgi on või vee osast ligi pool võipiim ja teine pool võipesuvesi. Võipesuvesi moodustab seega keskmiselt 7—8% või kaalust. Kui võipesuvesi sisaldab või kvaliteedile kahjulikke mikroorganisme, metalle või teisi aineid, siis need jäävad koos võipesuveega võisse, kus nad põhjustavad mitmesuguseid lagunemisprotsesse.

Boysen leidis 1 g valmis võis enam kui 11 miljardi veepisarat, millised jagunesid järgmistesse suuruserühmadesse:

Veepisarate suurus mikroomides (1 mikroon = 0,001 mm)	Arv
0,8—15	11.319.300.000
15—95	897.000
üle 95	umbes 17.800

Võipesuvesi moodustab võis peamiselt suuremaid ja võipiim vähe- maid veepisaraid. Mikroorganismide paljunemine võis toimub paremini või on üldse võimalik ainult suuremates veepisarates, sest väikesed veepisarad mahutavad enesesse ainult vähe mikroobe. Kuna võis on veepisaraid palju rohkem kui mikroorganisme, seepärast on kaugelt suurem osa või väiksetest veepisaratest mikroobide vabad, s. o. steriilsed. Steriilsed veepisarad jäävad steriilseteks ka või säilitamise ajal, sest bakterid ei tungi võirasvast läbi.

Nagu tähendatud, moodustab võipesuvesi võis suuri veepisaraid, seega on võipesuveega võisse sattuvatel mikroorganismidel võis väga soodsad kasvuvõimalused. Sellest tingitult on juba võrdlemisi väikese arvu kahjulikkude mikroorganismidega infitseeri-

tud võipesuvesi või kvaliteedile väga kardetav. Või infektsioon võipesuvee kaudu on igatahes palju kardetavam, kui või infektsioon koore kaudu.

Metallid seevastu kahjustavad või kvaliteeti palju enam sattudes võisse koore kaudu. Seda põhjustab väiksete veepisarate (s. o. veepisarad, milliseid moodustab peamiselt võipiim) suur kokkupuute pind võirasvaga. Dr. Sandelin arvutas kokkupuute pinna suurust veepisarate ja võirasva vahel eeltoodud tabeli järele. Ta leidis, et alla 15 mikr. läbimõõduga veepisarad moodustavad 1 g võis võirasvaga umbes 1 m² suuruse ja 15—100 mikr. suurused veepisarad umbes 0,008 m² suuruse kokkupuute pinna. Et koore kaudu võisse sattunud raud või kvaliteeti palju tugevmini kahjustab, kui võipesuvee kaudu võisse sattunud raud, seda tõendas katsetega N. King. Rauarikkast võipesuveest teavad ka paljud meierid, et see või kvaliteeti nii väga ei kahjustagi. Kuna aga raud soodustab võirasva oksüdatsiooni, kahandades seega või kestvust, tuleb kasutada või pesemiseks ikkagi võimalikult vähese rauasisaldusega vett.

Võipesuvesi kahjustab või kvaliteeti seega eestkätt siis, kui võis leidub või kvaliteedile kahjulikke mikroorganisme. Või kvaliteedile kahjulikkudest mikroorganismidest sisaldab vesi peamiselt baktereid. Pärme ja hallitusi leidub suuremal arvul meie piimatalituste kaevuvetes ainult erandjuhtudel, harilikult siis, kui kaevu satub roiskvesi. Bakterisi leidub aga peaaegu iga piimatalitise kaevuvees. Vee kõlbulikkus või pesemiseks bakterite sisaldavuse mõttes sõltub sellest, millised on vees leiduvad bakterid ja kui suur on nende arv. Üldine bakterite arv 1 ksm vees ei tohi tõusta üle 500. Eriti kardetavad on rasvalagundajad bakterid. Tugevasti rasva lagundajatest bakteritest esineb vees tihti *Bacterium fluorescens*. Kuna *B. fluorescens* kasvades šelatiinil vedeldab šelatiini, saab šelatiini sisaldavate bakterite söötadega, segades sinna hulka vett, teatud ülevaate selle üle, kui suurel arvul esineb vees *B. fluorescens*. Kui vesi sisaldab 1 ksm kümneid šelatiini vedeldajaid baktereid, siis on vesi või kvaliteedile kardetav.

Meie piimatalitistel on valdavas enamuses bakterioloogiliselt küllalt rahuldav vesi, kuid üksikute piimatalitiste vesi on siiski kas pidevalt või vahete vahel (lume lagunemise ajal, suurte sademete ajal) bakterioloogiliselt halb. Tartu Ülikooli Piimanduse Kabineti poolt 1934./35. a. Lõuna-Eesti piimatalitiste kaevudest võetud veeproovide järgi oli umbes 17% piimatalitistest varustatud bakterioloogiliselt kahtlase või halva veega.

Või kvaliteedile kahjulikkudest anorgaanilistest ühenditest leidub vees, nii kui juba varem tähendatud, sagedamini raua ühendeid. Raud on vees lahustunud enamasti hapu süsihapu rauana [Fe (HCO₃)₂]. See ühend, puutudes kokku õhu hapnikuga, oksüdeerub kergesti, muutudes raua hüdroksüüdiks [Fe (OH)₃], mis tekitab vees roostevärvilist soga. Kui piimatalitisel on rauarikas vesi ja vett kasutatakse puhastamata, siis koguneb veepaaki lühikese aja jookul rohkesti pruuni kõntsa, mis koosnebki peamiselt raua hüdroksüüdist. Samasugust kõntsa koguneb ka veekraanide ümbrusesse, võimasinasse jm. Või pesemiseks ei peeta soovitavaks kasutada vett, mille raua (Fe₂O₃) sisaldavus on üle 0,3 mg liitris. Meil on rohkesti piimatalitisi, kelle vesi on rauarikas. Eriti rauarikkad on harilikult puurkaevude veed.

Peale raua sisaldavad üksikute kaevude veed või kvaliteedile kahjulikkudest ainetest veel väävli-SO2vesinikku. Väävli-SO2vesinikku esineb meil rohkem Põhja-Eesti kaevudes. Väävli-SO2vesinik rikub või kvaliteeti oma äärmiselt vastiku haisuga, nimelt võib haisevast veest hais ka võile külge jääda. Väävli-SO2vesinikku sisaldavate vete suhtes valitseb tihti arvamine, nagu sattuks väävli-SO2vesinik vette roiskuvatest ainetest. Niisugune võimalus esineb ainult harva, enamasti tekib aga väävli-SO2vesinik sügavas maapõues reduktsiooni teel väävli ühenditest. Kui väävli-SO2vesinikku sisaldav vesi on bakterioloogiliselt hea, siis võib seda vett väävli-SO2vesiniku kõrvaldamise järele kartuseta tarvitada või pesemiseks.

Keemiliste analüüside järgi hinnatakse vett halvaks, kui vesi sisaldab ammonjaki (NH3), või salpeetrishapet (N2O3). Harilikult ei esine aga neid aineid vees nii suurel määral, et see oleks kuidagi kahjulik või kvaliteedile. Ammonjaki või salpeetrishapet sisaldavat vett tuleb pidada küll kahtlaseks, sest need ained võivad tekkida roiskumisel. Sügavas maapõues tekivad aga NH3 ja N2O3 reduktsiooni teel salpeeterhappe sooladest. Seda arvesse võttes on sügavate kaevude veed NH3, või N2O3 sisaldavusele vaatamata täiesti kõlbulikud või pesemiseks, muidugi kui vesi on bakterioloogiliselt rahuldav.

Peale celtoodud nõuetele vastavuse peab võipesuvesi olema veel selge, hea maitsega ja madala temperatuuriga.

Võipesuvee hindamisel tuleb pöörata tähelepanu peamiselt sellele, et vesi oleks bakterioloogiliselt rahuldav, et vesi ei sisaldaks väävli-SO2vesinikku ja et vee rauasisaldavus ei oleks liiga suur.

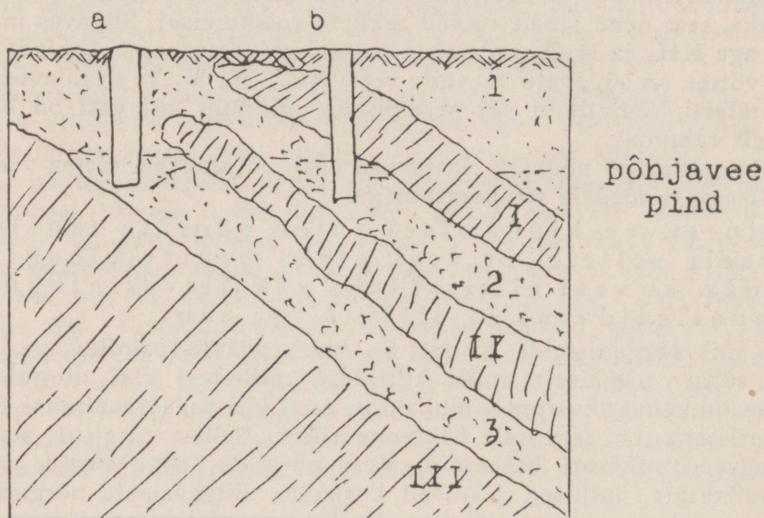
Vee mikroorganismide, samuti ka raua, väävli-SO2vesiniku jne. sisaldavus on sõltuv peamiselt mulla kihtidest, millistest vesi nõrgub kaevu. Pealmine huumuserikas must mullakiht, eriti kui seda väetatakse orgaaniliste väetistega, on äärmiselt bakterite rikas. Sellest tingitult sisaldavad ka pinnaveed rohkesti baktereid. Vesi nõrgudes sügavamasse maapõue läbib mullakihte, millised mõjuvad kurnana. Sügavamale nõrgudes saab vesi seega järjest rohkem puhastatud mikroorganismidest. Sügavast maapõuest võetud veed on seepärast enamasti kas õige mikroobide kehvad, või isegi täiesti steriilsed. Ka allika vesi sisaldab harilikult vähe mikroobe, sest ta ilmub maapinnale sügavamatest mullakihtidest. Allika vesi saab aga maapinnale ilmudes mulla pealmistest kihtidest tihti uuesti infitseeritud.

Kaevuvee mikroorganismide sisaldavus sõltub ka mullakihtide asetusest, milliseid kaev läbib. Niisugune näide on toodud joonisel 1. Joonisel märgitud kaevud a ja b on võrdse sügavusega, kuid bakterite sattumise võimalus kaevu a on palju suurem kui kaevu b, kuna selleks, et jõuda maapinnalt kaevuni b peab vesi nõrguma läbi palju suuremast mullakihist kui jõudmiseks kaevuni a. Kaevuvete bakterite sisaldavust võivad mõjutada ka maapinnas leiduvad lõhed, milliste kaudu võivad pinnaveed pääseda isegi sügavatesse puurkaevudesse.

Mitmesuguste anorgaaniliste ühendite (nagu raua) sisaldavuse suhtes on asjaolud diametraalselt vastupidised vete bakterite sisaldavusele, sest sügavast maapõuest pärinevad veed sisaldavad harilikult palju enam lahustunud anorgaanilisi aineid kui pinnaveed. Seda põhjustab asjaolu, et

vesi nõrgudes sügavamale lahustab rohkem ja rohkem mitmesuguseid mulla koostisaineid ja rikastub nendega.

Peale nimetatud asjaolude sõltub kaevuvee mikroorganismide sisaldavus kaevu liigist, ehitusest, korrashoiust ja ümbrusest. Meie piimatallides esineb 3 erisugust kaevuliiki: 1) puurkaevud, 2) salvkaevud ja 3) allikakaevud. Puurkaevu vesi tuleb harilikult sügavast maapõuest, puurkaevu vesi on seepärast bakterioloogiliselt enamasti rahuldav. Vee bakterite infektsiooni põhjustavaid kaevurikkeid esineb puurkaevude juures harva. Harilikkudesse salvkaevudesse on bakterite sattumise võimalus palju suurem, kui puur- või allikakaevudesse, salvkaevudesse imbub vesi harilikult palju kõrgematest mullakihtidest, kui puur- või allikakaevudesse. Salvkaevude ehitamisel ja korrashoiul tehakse sagedasti jäme-

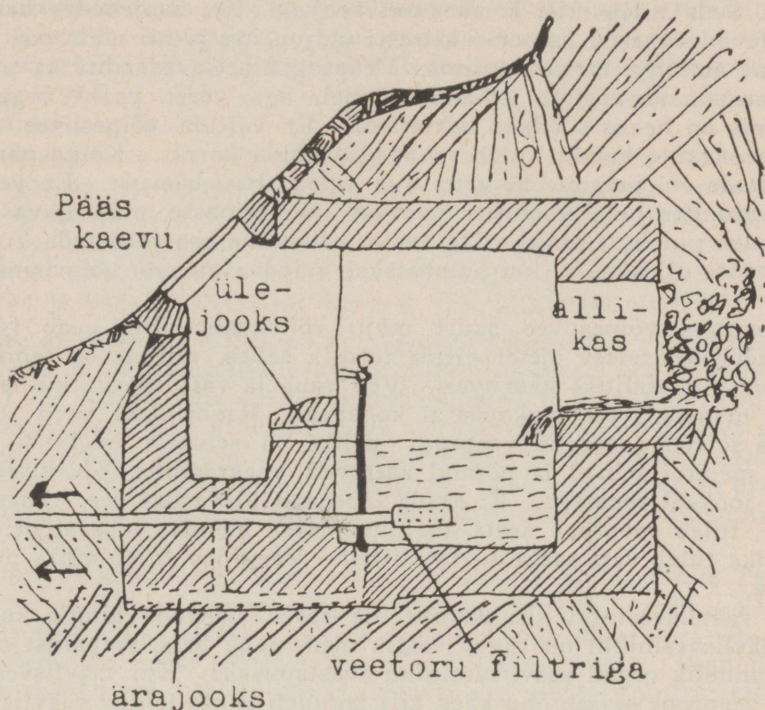


Joon. 1.

1, 2 ja 3 — vett sisaldavad maakihid. I, II ja III — vett mitte läbilaskvad maakihid.

daid vigu, millistest tähtsamad: 1) kaevu ehitamiseks (salved) kasutatakse puumaterjali, puu võib aga teatavasti olla paljudele hallitusseentele heaks toitaine; 2) kaev ehitatakse liiga madal; salvkaevu sügavus peaks olema vähemalt 6—10 m; 3) ei ole välditud pinnavee kaevu sattumise võimalusi; et pinnavesi ei satuks kaevu, selleks tuleb kaevu ümbrus vähemalt 30 sm tõsta ja täita vähemalt 2 m sügavuselt 50 sm paksuse savikihi; 4) kaevu ei suleta pealt korralikult; et ära hoida tolmu, igasuguste putukate, loomakeste, lindude väljaheidete ja muude roiskumist põhjustavate ainete sattumist kaevu, selleks tuleb kaev katta tiheda kaanega. Kui kaevu kate ei ole veekindel, s. o. kui sellest vihmavesi võib läbi nõrguda, siis tuleb kaevule peale ehitada katus. Allika vesi ilmub maapinnale sügavast maapõuest, bakterioloogiliselt on allika vesi seepärast enamasti rahuldav. Meie allikakaevude vesi sisaldab siiski tihti rohkesti bakte-

reid, enamasti on see vist tingitud allika kaevude korraldamatusest. Et vältida pinnavee, tolmu, mulla osakeste, loomakeste jne. sattumist allikasse, tuleb allikas samuti kui salvkaev korralikult kinni teha, see on näidatud joonisel 2.



Joon. 2.

Et puurkaevud bakterite sisaldavuse mõttes paremat vett annavad kui salv- või allikakaevud, ja et salvkaevude hulgas esineb rohkesti halva veega kaevusid, seda tõendavad Tartu Ülikooli Piimanduse Kabineti uuringud, millised on võetud kokku juuresolevas tabelis.

Kaevu liik	Uuritud kaevude arv	Bakterioloogiliselt mitterahuldavad kaevud	
		Arv	%
Puurkaevud	28	2	7,1
Allikakaevud	6	1	16,7
Salvkaevud	28	8	28,5

Kaevude ümbruse suhtes tuleb silmas pidada, et nende läheduses ei asuks roiskvee kaevusid, käimlaid, lautasid, sõnnikuhoiu kohti jne.; kõik niisugused pisilaste pesad peavad asuma kaevust võimalikult kaugel, vähemalt aga 30—50 m kaugusel ja allpool põhjavee voolu suunda.

Peale kaevude võib vöipesuvee infektsioon bakteritega toimuda veepaakides. Seda tuleb eriti karta suvel soojaga. Vee soojenedes hakkavad vees leiduvad vähesed bakterid kiiresti paljunema ja nii võib vesi paagis juba mõne tunniga halvaks minna. Veepaagid seisavad tihti ka pikemat aega puhastamata, aegade jooksul sadeneb aga veest paaki orgaanilist kõntsa, mis on heaks söödaks bakteritele. Et vältida vöipesuvee infektsiooni veepaakide kaudu, tuleb veepaagid hoida korras. Kõige parem on aga tarvitada või pesemiseks vett, mis tuleb otse kaevust. Et veepaagi vesi ei seguneks juba veetorus kaevust vöimasinasse pumbatava veega, selleks tuleb pumbast paaki viiva veetoru ülemine osa varustada kraaniga, mis suletakse nii kauaks, kui pumbatakse vöipesuvett, või vöimasina uhtumise vett.

Arvestades vöipesuvee suurt mõju või kvaliteedile peab iga ajanoüete kõrgusel seisev meier olema teadlik selles, milline on tema valitseda oleva piimatalitise kaevuvesi. Vee raua ja väävlisvesiniku rohkuse üle saab otsustada teataval määral kohapeal. Rauarikkad veed lähevad õhu käes seistes sogaseks, veepaagi põhja ja seintele koguneb pruuni kõntsa, meierei seinad ja põrand kattuvad veekraanide läheduses lühikese aja jooksul roostega. Et saada täpsemat ülevaadet vee rauasisaldavuse üle, tuleb veeproov saata analüüsimiseks mõnda laboratooriumisse. Analüüsiks tuleb vett saata 1—1½ liitrit. Veeproov tuleb võtta puhtasse pudelisse.

Vee väävlisvesiniku sisaldavuse üle saab otsustada ainult kohapeal. Kuna väävlisvesinikul on tugev vastik mädamuna hais, seepärast on nina küllalt tundelik organ väävlisvesiniku avastamiseks. Kui väävlisvesinikku sisaldav veeproov seisab õhu käes, siis laguneb temas leiduv väävlisvesinik kiiresti oksüdatsiooni tagajärjel.

Kui vesi sisaldab väävlisvesinikku, või rohkesti rauda, siis on väga küsitav, kas ka uue kaevu ehitamisega saab neid veevigu kõrvaldada. Väävlisvesinikku või rohkesti rauda sisaldava vee puhul on seepärast otstarbekohasem muretseda vee puhastamise seade, kui asuda uue kaevu kaevamisele.

Vee bakterioloogilist kõlbulikkust saavad määrata ainult vastavad laboratooriumid. Analüüsimisele saadetavad veeproovid tulevad tingimata võtta steriilsetesse pudelitesse. Steriilset pudelit on kõige parem tellida bakterioloogia laboratooriumilt, kuhu veeproov analüüsimiseks saadetakse. Veeproove on kõige otstarbekohasem võtta kaevust tulevast torustikust (mitte torust, mis tuleb paagist!). Kuna veekraanid võivad olla pisilastega infitseeritud, siis tuleb vett enne proovivötmist vähemalt 5 minutit lasta jooksta. Pudeli täitmisel enne pudeli avamist on soovitav käed loputada piiritusega. Pärast pudeli avamist ei tohi puutuda ega kuhugi vastu lasta pudeli kaela ega seda korgi osa, mis läheb pudeli kaelasse. Kui veeproove ei ole vöimalik vähemalt 6 tunni jooksul laboratooriumi toimetada, siis tuleb veeproovid soojal ajal tingimata pakkida jäässe. Proovide jäässe pakkimiseks peavad olema erilised pudelid; säärased pudelid on tarvitusel Tartu Ülikooli Piimanduse Kabinetis. Igal juhul tuleb hoolitseda selle

eest, et proov jõuaks laboratooriumi nii aegsasti, et laboratooriumis oleks võimalik proovi analüüsida veel proovivõtmise päeval. Ülepäeva seisnud proovidest, vähemalt soojal aastaajal, ei saada enamasti õigeid tulemusi ja tegelikult väga hea kaevuvesi võib laboratooriumisse jõudnud proovi järgi otsustades osutuda täiesti kõlbmatuks. Posti teel laboratooriumisse saadetud veeproovid on seepärast kõlbmatud. Veeproove tuleb seepärast saata lähemasse laboratooriumisse mõne isikuga. Kui kaevuvesi osutub ühel bakterioloogilisel juurdlusel halvaks, siis tuleb uurimist kontrolliks korrata, sest vett võidi proovi võtmisel infitseerida, mille tõttu hea vesi võib näida halvana.

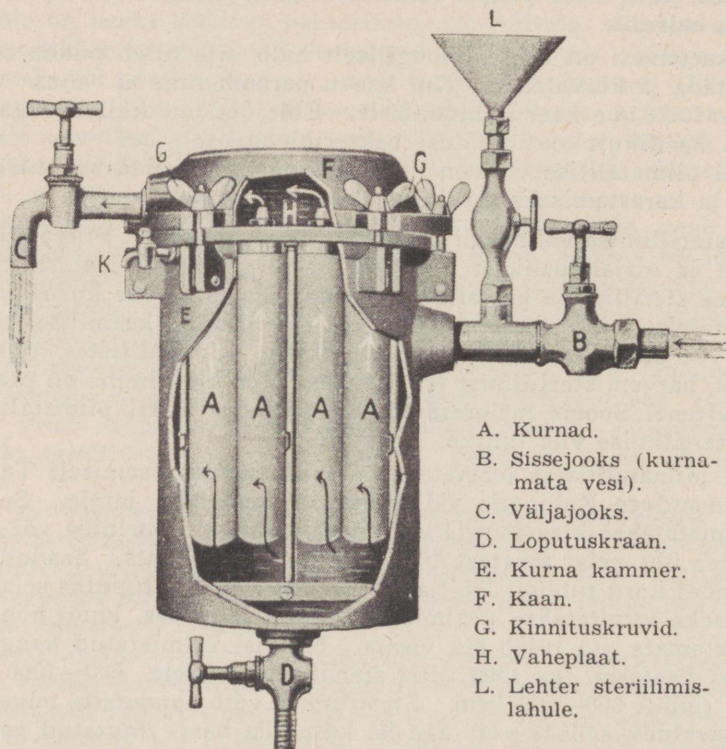
Kui kaevuvesi on bakterioloogiliselt halb, siis tuleb püüda selle põhjusi selgitada ja kõrvaldada. Kui kaevu parandamine ei anna tulemusi, siis tuleb asuda uue kaevu ehitamisele. Ehitades uue küllalt sügava puurkaevu, on harilikult alati lootusi bakterioloogiliselt hea vee saamiseks. Seni, kuni piimatalitise vesi on bakterioloogiliselt kahtlane, tuleb või pesemiseks ja karastamiseks tarvitavat vett tingimata steriilida.

Vee steriilimise võimalusi on väga mitmesuguseid. Piimatalitistes on tehniliselt ja majanduslikult kasutatavad järgmised vee steriilimise võtted: 1) vee steriilimine keemiliste vahenditega ja 2) vee kurnamine. Rohkem kasutamist leiab piimatalitistes vee steriilimine keemilisel teel. Keemilistest vee steriilimise võtetest kasutatakse piimatalitistes rohkem vee kloorimist, harvem steriilimist lehelistega. Vee kloorimine on praegu rohkemasti tarvitusel Soome meiereides. Ka paljudes Eesti piimatalitistes on see vee steriilimise viis tuntud.

Eesti piimatalitistes teostatakse vee kloorimist peamiselt Tartu Ülikooli Piimanduse Kabinetis väljatöötatud meetodi järele. Selle viisi järgi valmistatakse klaaspurgis või pudelis kange kloorlubja või kaporiidi lahu, võttes üht neist ainetest 10 g ühe liitri vee kohta. Saadud lahu segatakse mõni kord tublisti läbi ja jäetakse siis umbes tunniks seisma. Vee steriilimiseks tarvitatakse pealmist selgunud lahu osa, kuna põhja langedud lahustamata osa tuleb ära visata. Niiviisi valmistatud kanget kloorlubja lahu lisatakse iga 1000 liitri steriilitavale veele 600—1000 ksm, ja kaporiidi puhul 300—500 ksm. Steriilimist võib toimetada puust või betoonist paakides, selleks võib aga ka kasutada hästi tinutatud vaskplekist nõusid, nagu koorevanne. Tähelepanu tuleb pöörata veepaakide puhastamisele igasugusest kõntsast. Kloorlubja lahu tuleb segada steriilitava vee hulka vähemalt 2 tundi enne vee tarvitamist.

Raua või orgaanilise aine rikkad veed vajavad steriilimiseks rohkem kloori, kui vähe rauda või orgaanilist ainet sisaldavad veed. Vee kloorimist tarvitusele võttes on seepärast vaja kontrollida, kas lisatud kloorist jätkub vee steriilimiseks. Selleks võetakse, umbes $\frac{1}{2}$ tundi peale kloori lisamist veele, valgesse portselantassi umbes 100 ksm vett. Veele lisatakse tassi mõni tilk tärglise veelahu ja väike joodkaaliumi kristallike, mille järele vett segatakse klaaspulgaga. Kui vesi sisaldab küllaldaselt kloori, siis muutub ta segades siniseks. Katseks tarvilikke reaktsioone, vees lahustuvat tärglist ja joodkaaliumi, saab osta apteekidest. Tärglise lahu valmistamiseks võetakse katseklaasi väike noaotsatäis tärglist, sinna lisatakse umbes 10 ksm vett, segatakse ja soojendatakse kuni tärglise täieliku lahustumiseni.

Vaatamata sellele, et klooritud võipesuveel vähe kloori lõhna, ei jää kloori hais klooritud veega pestud võile siiski juurde, sest võirasva küllastamata rasvahapped ja muu orgaaniline aine seovad energiliselt kloori, muutes seda osalt ka soolahappeks. Seejuures tekivad erilise maitse ja lõhnata kahjutud ained. Teatud juhtudel võib või lõhn ja maitse siiski vee kloorimise tagajärjel kannatada, näiteks siis, kui vee kloorimist teostatakse asjatundmatult. Kui kloorlubi lisatakse võipesuveele otse pulb-



- A. Kurnad.
- B. Sissejooks (kurnamata vesi).
- C. Väljajooks.
- D. Loputuskraan.
- E. Kurna kammer.
- F. Kaan.
- G. Kinnituskruvid.
- H. Vaheplaat.
- L. Lehter steriilimislahule.

Joon. 3.

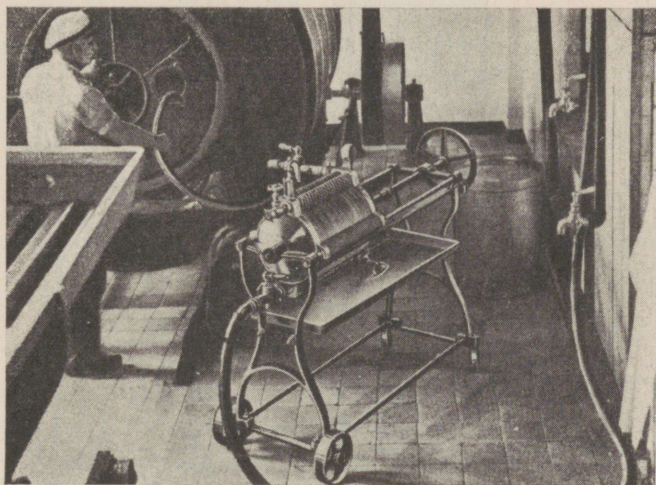
Berkefeldi kurn vee steriilimiseks.

rina, jäävad vette kloorlubja tükikesed, millised tekitavad kloori lõhna ja isegi maitset võis. Ebapuhas lõhn ja maitse võivad olla aga tingitud ka vee koostisest. Juhul, kui vesi sisaldab fenooli, tekivad vees kloori mõjul kloorfenoolid, millised lähevad pesuveest ka võisse ja tekitavad võis sellele ainele omapärast apteegi lõhna. Soomest kuulnud andmetel ei olevat ka rohkesti huumusehappeid sisaldav vesi (soode veeres) kõlbulik kloorimiseks, sest siis jäävat selle veega pestud võile juurde erinev lääge maitse. Esimese võipesuvee kloorimise katse puhul peaks meier seepärast või maitset ja lõhna eriti kontrollima. Enamasti on aga piimatalitiste vesi

kloorimiseks kõlbulik ja klooritud vee pestud võile ei jää juurde mingit kloorimisest tingitud maitset ega lõhna.

Saksa autorid soovivad kõrvaldada klooritud võipesuveest kloori jäägi „Hüdraffiin“ kurnaga, milline on täidetud aktiivse söega. „Hüdraffiin“ kurnade kõlbulikkust selleks otstarbeks ei ole meil senini proovitud.

Lehelistest kasutatakse võipesuvee steriilimiseks seebikivi. Selle meetodi leiutajaks on Soome professor A. I. Virtanen. Virtaneni järelle lisatakse 1000 liitri veele 200 g seebikivi (lahustatult). Seebikivi lahusega korralikult segatult jäetakse vesi vähemalt $1\frac{1}{2}$ tunniks seisma. Seejärel neutraliseeritakse vesi soolahappega. Kuna müügiloleva soolahappe kangus võib olla väga erinev, seepärast ei saa ette kindlaks määrata



Joon. 4.

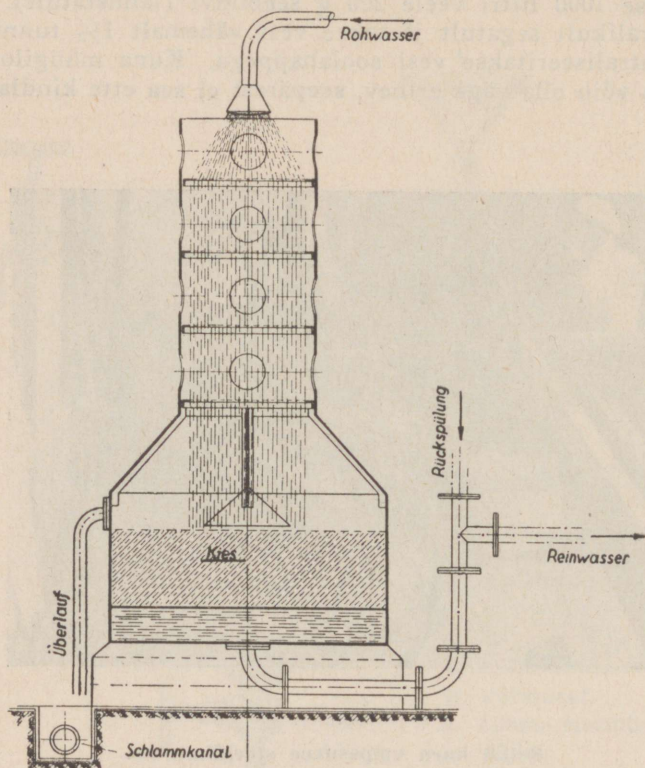
Seitzi kurn võipesuvee steriilimiseks.

soolahappe hulka, mis kulub vee neutraliseerimiseks. Kontsentreeritud soolahapet (erikaal 1,19) kulub 200 g seebikivi neutraliseerimiseks umbes 540 ksm. Ostes suurema soolahappe tagavara, tuleks lasta mõnes keemia laboratooriumis kindlaks teha, palju seda soolahapet kulub antud hulga seebikivi neutraliseerimiseks. Kuna see steriilimise viis vee pisilasi palju vähem hävitab, kui vee kloorimine, siis tuleks see viis tarvitusele võtta ainult seal, kus vee kloorimine ei ole mõnel põhjusel teostatav.

Joogivee steriilimiseks kasutatakse viimasel ajal keemilistest steriilimise viisidest hea eduga katadüün viisi. Katadüün viis põhjeneb sellele, et kõrge lahustunud olekus surmab mikroobe, olles seejuures inimesele täiesti kahjutu. Juba 0,0002 g lahustatud hõbedat hävitab umbes 1 tunni jooksul 1 liitris vees leiduvad mikroorganismid. Vee steriilimiseks hõbedaga on konstrueeritud rida hästi funktsioneerivaid aparate.

Hõbedaga steriilitud vee kasutamist või pesemiseks on senini vähe uuritud, üksikud katsed lasevad siiski oletada, et see viis võipesuvee steriilimiseks ei ole hästi kõlbulik, kuna selle all kannatab või kestvus.

Võipesuvee steriilimine vee kurnamisega läbi bakterite kurna on tarvitusel mõnes Saksamaa piimatalitises. Bakterite kõrvaldamiseks veest kasutatakse peamiselt Seitz või Berkefeld kurnasid. Kuna vee kurnad on



Joon. 5.

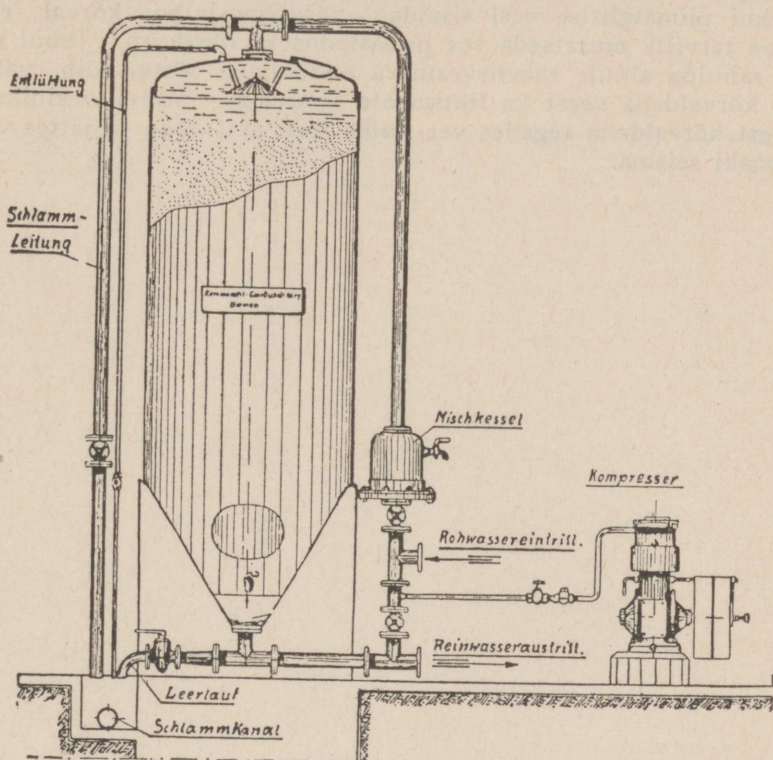
Lahtine rauakurn.

kallid ja kurnade käivitamine seotud võrdlemisi suurte kuludega, siis pole need senini suuremalt levinenud (joonised 3 ja 4).

Rohkesti rauda sisaldava vee puhastamiseks rauast tarvitatakse raua kurnasid. Rauakurnasid on väga mitmesuguseid, nad on aga kõik ehitatud samal põhimõttel: õhu segamisega vee hulka sadestatakse vees lahustunud hapu süsihappu raud rauahüdroksüüdina ja kurnates vett läbi liivakihi puhastatakse vesi raua hüdroksüüdist. Juhul, kui lahustunud raud on vees seotud huumusehapetega, mida esineb küll harva, ei saa rauda nimetatud viisil kõrvaldada; sarnasel juhul sadestatakse raud kemikaalidega, nagu maarjajää, lubi jne.

Rauakurnasid on lahtiseid ja kinniseid. Lahtistes kurnades segatakse vesi õhuga duši abil, kuna kinnistes kurnades segatakse õhku vee hulka enamasti õhupumbaga. Piimatalitistes leiavad rohkem tarvitamist kinnised kurnad (joonised 5 ja 6).

Rauarikkast veest koguneb aegade jooksul rohkesti rauaroostet kurna liivale, mille tagajärjel kurn lõpuks ummistub. Kurna ummistumise välti-



Joon. 6.

Kinnine rauakurn.

miseks tuleb kurna vahete-vahel pesta. Pesemiseks juhitakse vesi kurnasse kurna põhjast, s. o. vastupidises suunas kurnatava vee voolule.

Nagu varem tähendatud, ei tohi või pesemiseks kasutatav vesi sisaldada 1 liitris üle 0,3 mg rauda (Fe_2O_3). Hea rauakurnaga saab kergesti viia rauarikka vee raudsisaldavuse tähendatud normist madalamale.

Kuna rauakurnad on võrdlemisi lihtsa ehitusega, siis saab rauakurna valmistada ka kohapeal. Parem on siiski osta rauakurn mõnelt tuntud firmalt, kellel sel alal kogemusi. Kurna ostes peetakse tarvilikuks nõuda firmalt garantiid, et kurn ei jäta vette üle 0,1 mg rauda, arvates 1 liitri vee peale. Saksa andmetel maksab 1000 l tunnivõimega rauakurn 450,— kuni 900,— RM.

Meie piimatalitised, kellede vesi on rauarikas, kuid kes töötavad senini rauakurnata, peaksid või kvaliteedi parandamise huvides muretsema rauakurnad. Soomes pannakse raua kõrvaldamisele võipesuveest suurt rõhku, mida näitab rohke kurnade muretsemine piimatalitistesse. 1933. a. oli Soome piimatalitistes kokku kõigest 6 rauakurna, kuid 1935. a. juba 23 kurna. Soomes valmistatakse rauakurnasid kodumaal Hankkija tehastes.

Vee puhastamiseks väävlisvesinikust kõlbavad samuti rauakurnad. Juhul, kui piimatalitise vesi sisaldab väävlisvesiniku kõrval rohkesti rauda, on tarvilik muretseda vee puhastamiseks rauakurn. Juhul aga kui vesi ei rahulda ainult väävlisvesiniku sisaldavuse tõttu, võib väävlisvesinikku kõrvaldada veest ka lihtsamate seadetega. Väävlisvesiniku haisu saab veest kõrvaldada segades vee hulka duši abil õhku ja jättes vee seejärele paaki seisma.

