

Kollokvium „Põhjavee keemia, põhjavee omadused ja sobivus veevarustuses kasutamiseks“

KAKS TTÜ REBAST, TÜTARLAPSED, RÄÄGIVAD OMAVAHEL:

„MATA PROFESSOR ÜTLES, ET REEDEL ON KOLLOKVIUM.“

„MIS ASI SEE VEEL ON ???“

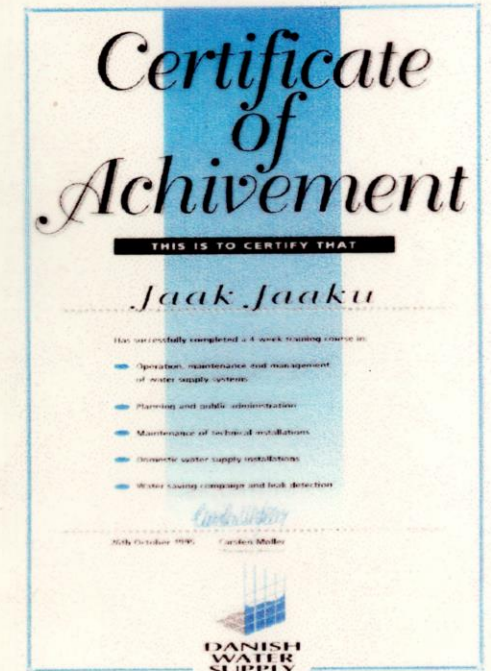
„EI TEA, AGA IGAKS JUHUKS PESIN ENNAST PUHTAKS!“

Eesti Veevärgi instruktor Jaak Jaaku



<http://www.matti.ee/~jaaku>

- Haridus ja kvalifikatsioon: 1991 Tartu Ülikooli keemia eriala spetsiaalsusega keskkonna keemia
- 1995 Eesti Veevärgi instruktorite koolitus Taanis, Silkeborg Freshwater Centre's
- 1996 aatomiabsorptsioon-spektromeetri alane koolitus Mindenis (Saksamaa)



Ajalugu (wiki)

1580 – Frederik 2. käsul ehitati Taani linnades veesüsteeme - Kopenhaagen, Odense, Elsinoren ja Kolding

1804 – John Gibb ehitab Šotimaal eksperimentaalse liivafiltri

1855 – Londoni veeseadus

1859 – Københavns Vandværk (eelnes koolera epideemia Kopenhaagenis (1853) suri 4800 inimest ([ajalugu](#)))

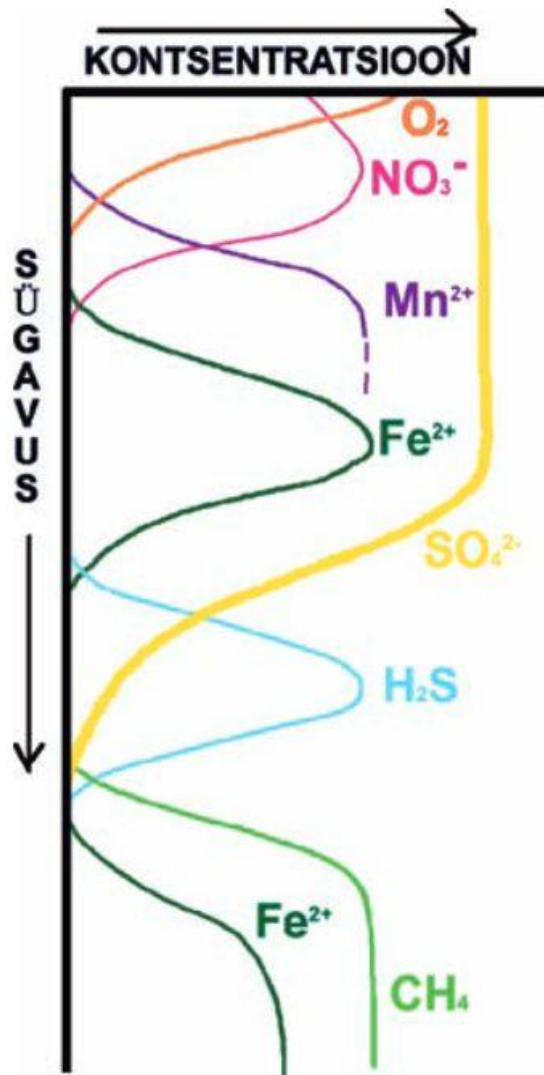
1890 – Taanis võeti ja analüüsiti 10 000 põhjavee proovi

1899 – survefiltrid Inglismaal

1924 – Danish Water Supply Law



Vandværksbygningen i 1853 - på den adresse, der i dag hedder Vandværksvej 7.



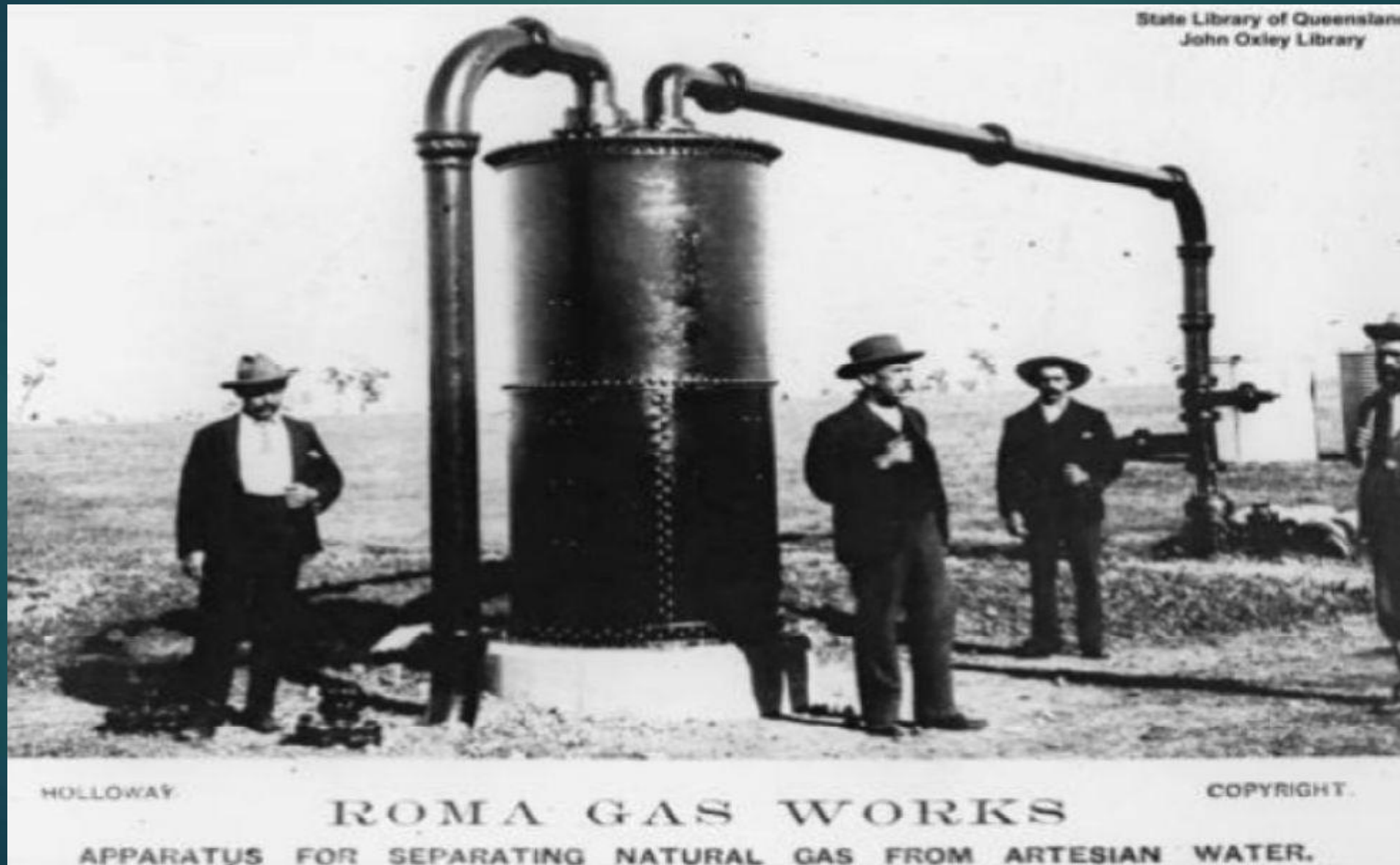
Joonis 18 Põhjavee keemilise koostise muutus vastavalt sügavuse suurenemisele

Põhjavee keemiline koostis sõltub veekihi lasumis-sügavusest. Maapinna lähedal on hapnikurikas tsoon, kus esinevad nii nitraatioon kui ka sulfaatioon. Sügavuse suurenedes kaob veest vaba hapnik, seejärel kasutavad mikroorganismid ära nitraat- ja sulfaatiooni hapniku. Vastavalt ilmuvad vette lahustunud mangaan ja raud, hiljem väävelvesinik, seejärel lagunevad ka karbonaadid ja vette ilmub metaan.

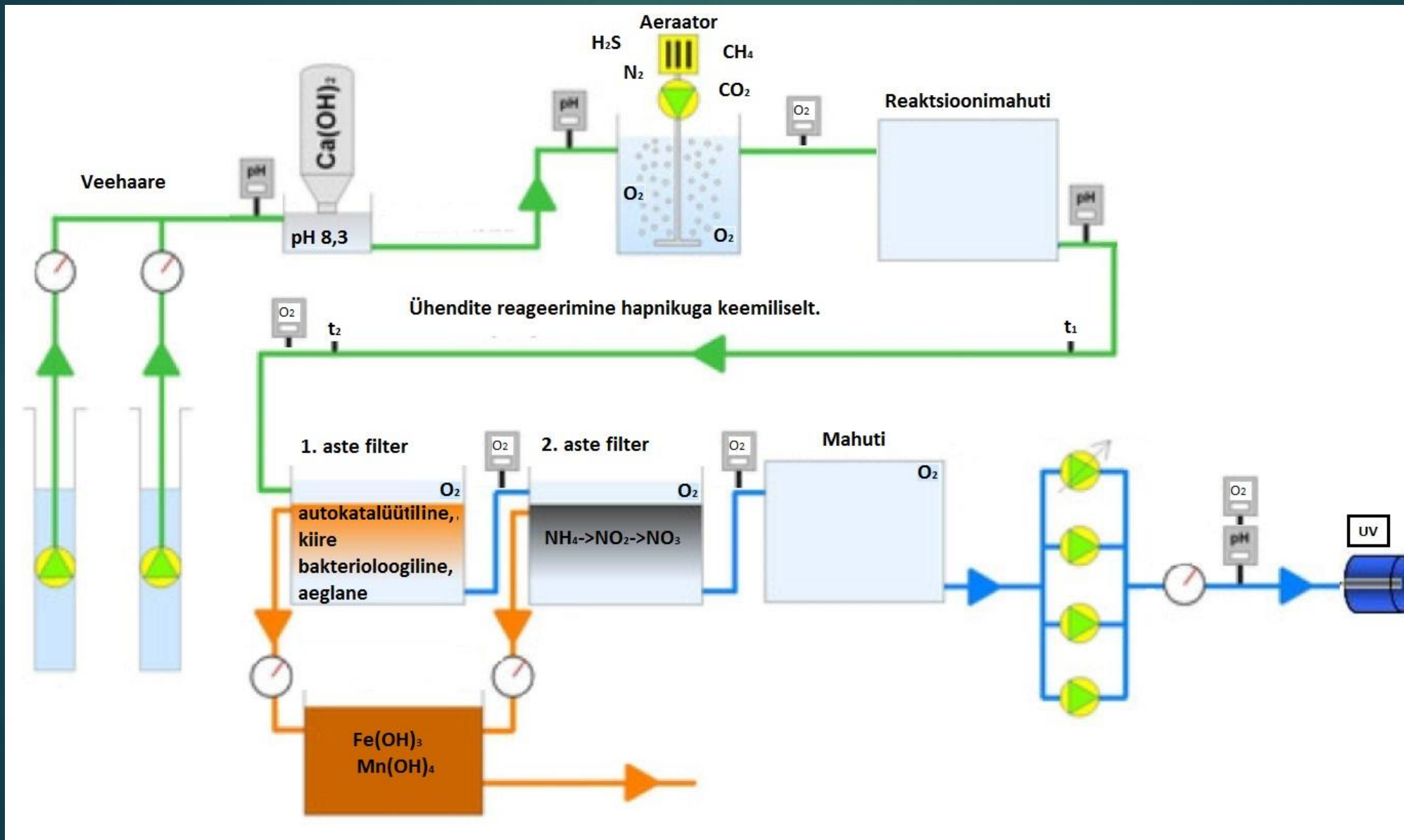
Seepärast on sügavate veekihtide vees sageli joogiveeks kasutamiseks liigselt rauda, mangaani, väävelvesinikku ja ammooniumiooni. Kõiki neid on võimalik veest kõrvaldada veele hapniku lisamise (õhutamise ja filtreerimise) teel.

Sügavates veekihtides, aeglase veevahetuse vöös, on kohati säilinud merelise tekkega suure Na⁺ ja Cl⁻ sisaldusega iidne põhjavesi, milles ka mikrokomponentide sisaldus on kohati suurem joogiveele lubatud piirsisaldusest. Kiire veevahetuse vöös, aeroobsetes tingimustes oleva põhjavee mikroelementide sisaldus on üldjuhul väike.

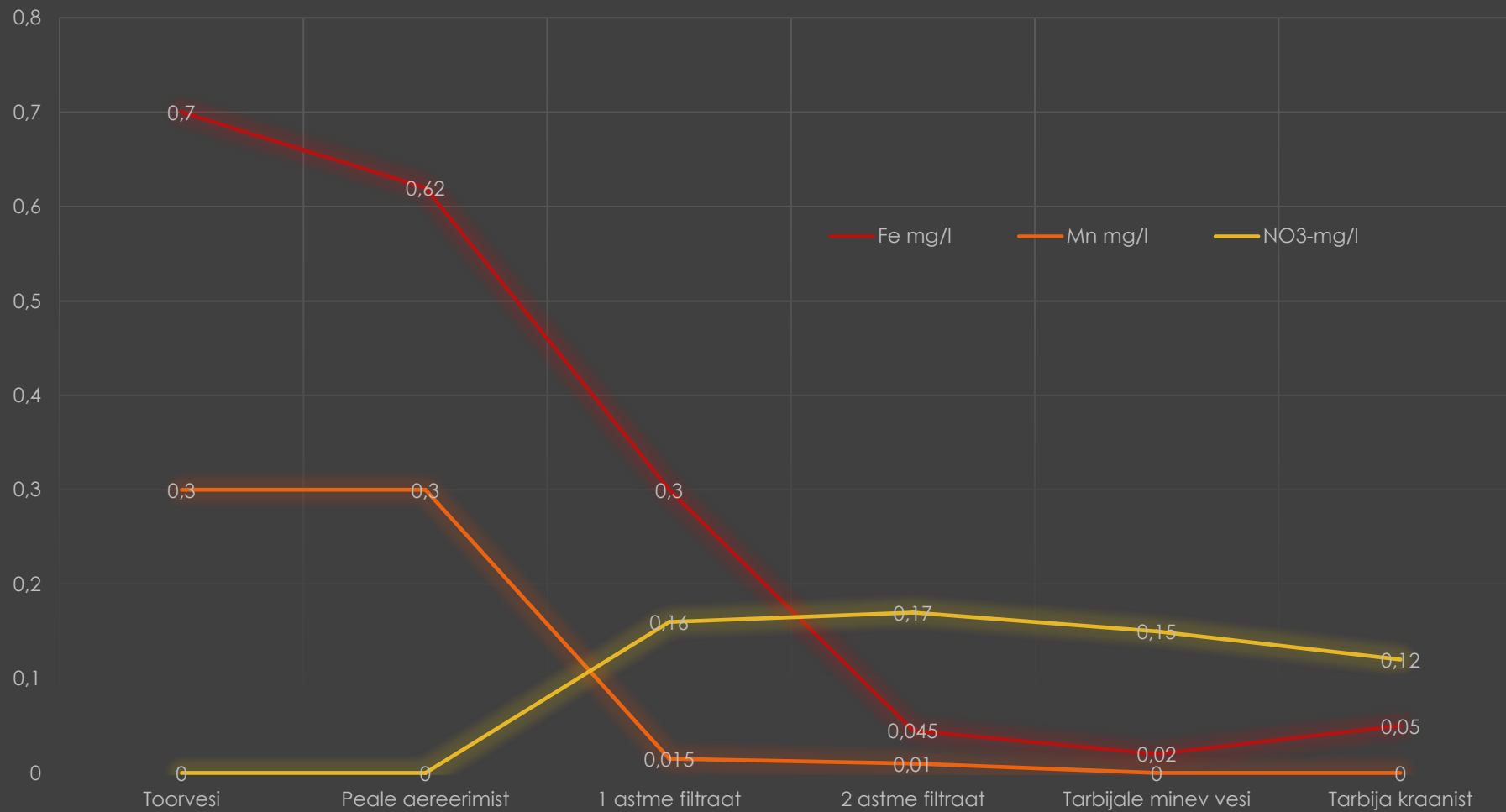
Metaan CH_4 0,1 – 15 % R. Vaikmäe (vaikmae@gi.ee)



Taani „klassikaline“ veetöötlusjaam



Taani veetöötusjaam

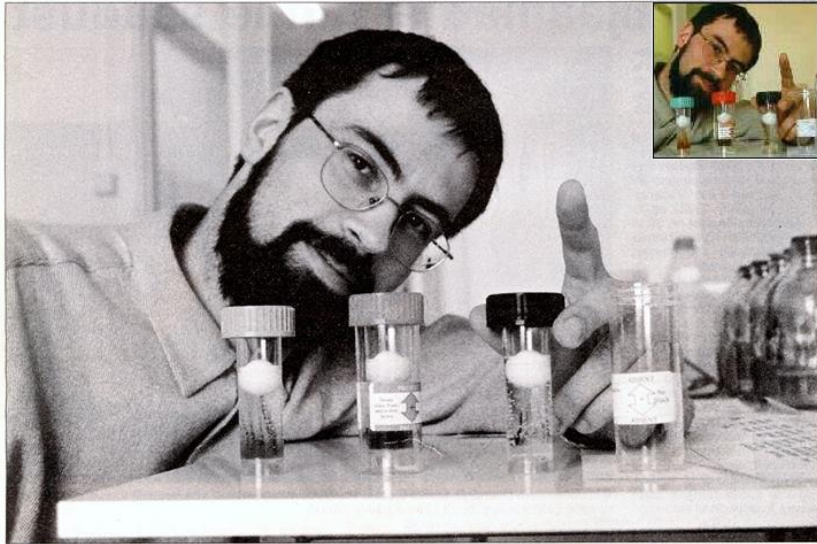


Vee hapnikutarve (HT) lähtudes toorvee kvaliteedist

Oksüdeeritav komponent	Sisaldus vees (mg/l)	Reaktsiooni HT (mg)	HT (mg/l)	Märkus / rõhk (mmHg) / temperatuur
Raud	A	0,143		
Mangaan	B	0,29		
Metaan	C	4,0		Methasomonas
Väävelvesinik (H ₂ S)	D	0,51		
Väävelvesinik (S ₂)	E	0,79		
Ammoonium (NO ₂)	F	3,4		Nitrosomonas
Ammoonium (NO ₃)	G	3,6		Nitrobakter
PHT (O ₂)	H	0,25		
O ₂ peale töötlust (10 mg/l)				760 mmHg, max 12 C
O ₂ viimane kraan (5 mg/l)				
		Kokku:		

Taani ja Eesti veetöötlusjaamade võrdlus (760 mmHg ja 8,5 °C)





• Veevärgi vanemlaborandi Jaak Jaaku sõnul tuleks ilma biotestideta puurkaevude uurimisele tunduvalt rohkem kulutada.

Veevärk hakkab uute testidega Viljandi puurkaeve kontrollima

Viljandi Veevärk muretseb torustikes elutsevate bakterite kindlakstegemiseks biotestid, mille sarnaseid on kasutatud ka hukunud reisilaeva Titanic uurimisel.

«Selliseid bioloogilise aktiivsuse reaktsiooni teste Eestis praegu rohkem pole, tegemist on alles uudisega: nende viimased katselused tehti Kanadas 1996. aastal ja siis ilmus ka käsiraamat,» ütles «Sakalale» Viljandi Veevärgi vanemlaborant Jaak Jaaku.

Jaaku tõi näiteks, et samasuguseid teste on kasutatud ka eile 87 aastat tagasi hukkunud

reisilaeva Titanic uurimisel. «Titanicu juures on nendega kindlaks tehtud seda, kuidas laeva metallid on vastu pidanud ja mis bakterid nende peal elutsevad,» selgitas laborant.

«Biotestidega saab uurida kolme bakterirühma: raua-, väävli- ja limabaktereid,» tutvustas Jaak Jaaku enda ees laual asuvaid topsikuid, mille sees on bakterite kasvamiseks sobiv spetsiaalsööde.

«Valan vee topsikusse ning seal oleva kuulikese alla tekib anaeroobne keskkond,» selgitas laborant. «Sõotme peal hakkavad bakterid siis ilma õhuta ja kasvama.»

Kui testi sisse valatud vees

ühaksa päeva jooksul midagi ei juhtu, on tõestatud, et uuritavaid baktereid ei leidu.

Viljandi Veevärgi labori kraanist võetud veele reageeris üheksandal päeval limabakterite test. Jaak Jaaku sõnul selle bakteri ilmumine inimese tervisele ohtu ei kujuta, küll aga suurendab see torude ja pumpade korrosiooni ning vähendab nende kasutamise aega.

21 biotesti ostmise tellimuse tegi Viljandi Veevärk juba möödunud aasta augustis, kohale jõudsid need märtsi lõpul. Ühekordne test maksab 300 krooni.

Puurkaevudes ja veetorustikes kasvavad anaeroobsed bakterid Jaaku sõnul haigusi ei tekita. «Nad püüavad metallist

rauda lahti kangutada ja lagundavad sellega torustikku,» rääkis ta.

Võitlus korrosiooniga aitab Jaak Jaaku kinnitusele pikendada kogu veevärgi eluiga ja sellega raha kokku hoida. Ilma testideta tuleks bakterite kindlakstegemisele aga tunduvalt rohkem kulutusi teha.

Biotestidega plaanib Viljandi Veevärk hakata uurima Paala ja Suur-Kaare puurkaevusid, mis Jaak Jaaku ütemist mööda peaksid jääma uude veehaardesse. «Kui selgub, et siin esineb raua- või väävlibaktereid, siis tuleb veevärgil leida meetodid puurkaevude puhastamiseks,» lausub ta.

Liisi Seil





Täna!

Suhtleme
53 426 446

Filmid ja slaidid
„Taani veevärk“