

Tilaaaja: Eero Penttinen, Tapanila, Mäenalus 80

Tilaus: 12.3.62

Näyte: Vettä, otettu S/S Hamnön juomavesitankista Englannissa, Southamptonissa 28.10.61. Tankki täytetty Arkangelissa, Neuvostoliitossa.

Tutkimuksen tulokset:

Ulkonäkö kellertävä, hieman sakkainen

Haju

Maku

pH-luku 7,7

Sähkönjohtavuus (18°C) μS 433

Mineraalisuoloja edell. perusteella mg/l 260

Kokonaiskovuus °dH 7,3

Alkaliteetti 0,1 —n HCl ml/l

Bikarbonaattia (HCO₃) mg/lVapaata hiilihappoa (CO₂) »

Rautaa (Fe) » 0,29

Sinkkiä (Zn) »

Kaliumpermanganaatinkulutus (KMnO₄) » 52Ammoniumia (NH₄) » 0,28Nitriittiä (NO₂) » alle 0,01Nitraattia (NO₃) » 2,0

Kloridia (Cl) » 64

Escherichia colia ei todettu

Näytteessä todettiin runsaasti orgaanisia epäpuhtauksia (permanganaatinkulutus). Muiden analyysitulosten mukaan kyseessä ei kuitenkaan ole varsinainen likavesisaastutus vaan lienevät ko epäpuhtaudet tässä tapauksessa verrattain vaarattomia, järvi- ja etenkin suovesissä yleisesti esiintyviä humusaineita. Näiden aineiden määrä oli kuitenkin niin suuri, ettei näytteen mukaista vettä voida pitää puhdistamattomana juomakelpoisena. (permanganaatinkulutus hyvässä juomavedessä on yleensä alle 15 mg/l).

Huomautettakoon, että näytevesi oli otettu useita kuukausia sitten. Koska vedessä saattaa tapahtua seistessä muutoksia esim. orgaanisten aineiden suhteen ja varsinkin bakteriologisessa suhteessa, eivät analyysitulokset anna oikeaa kuvaa näytteenottohetkellä.

Pullo oli sinetöity teipillä, jonka alla paperilla merkinnät " 28/10-61 klo 15 00 Eero Penttinen Om".

Helsingissä maalis kuun 15 päivänä 19 62

5/AH/TL

VALTION TEKNILLINEN TUTKIMUSLAITOS

Elintarviketeollisuuslaboratorio

Vt. Tutkimusinsinööri:

Laura Haapanen

Vt. tutk. ass.

Anja Hilpi

Tämän selostuksen osittainen julkaiseminen on sallittu vain Valtion teknillisestä tutkimuslaitoksesta saadun kirjallisen luvan perusteella.

LIITE JUOMA- JA TALOUSVESITUTKIMUKSEEN

Hyvän juoma- ja talousveden tulee olla jo ulkonaisilta ominaisuuksiltaan puhtaalta vaikuttavaa, väritöntä, hajutonta sekä maultaan moitteetonta. Siinä ei saa olla sairautta aiheuttavia mikro-organismeja eikä muitakaan haitallisia aineita. Johtovesi ei saisi syövyttää putkistoa eikä aiheuttaa tukkeutumia.

Veden happamuus ja emäksisyys (alkaalisuus) ilmenevät pH-luvusta. Neutraalin veden pH on 7, happaman alle ja emäksisen yli 7. Pohjavetemme ovat yleensä happamia, pH 6...7, sisältäen vapaata hiilihappoa. Se antaa vedelle raikkaan maun, mutta vaikuttaa tietyissä olosuhteissa metallisia johtoja syövyttävästi. Tällöin sinkityistä (galvanoiduista) johdoista ja säiliöstä liukenee aluksi sinkkiä ja sinkityksen kuluttua myös rautaa. Sinkki antaa vedelle "jumoavan," metallimaisen maun. Se voi erottua vedestä vaaleana sakkana, varsinkin keitettäessä. Maailman terveysjärjestön (WHO) suositusten mukaan hyvän juomaveden sinkkipitoisuus ei saa ylittää 5 mg/l. 15 mg/l ylittävä määrä tekee veden juomatarkoituksiin kelpaamattomaksi. Vastaavat arvot kuparille, jota voi liueta kupariputkista, ovat 1 ja 1,5 mg/l. Myös kupari huonontaa veden makua ja se muodostaa saippuan kanssa vihertävää sakkaa. Syöpyminen voidaan estää alkaloimalla vesi eli sitomalla vapaa hiilihappo. Tarkoitukseen sopivia laitteita toimittavat mm. vesiteknilliset insinööritoimistot. Muoviputkia käytettäessä on varmistauduttava siitä, että ne on tarkoitettu juomaveden johtamiseen.

Pohjavesissämme on usein runsaasti rautasuoloja, jotka tosin eivät ole terveydelle vahingollisia, mutta huonontavat veden sekä siitä valmistetun teen, kahvin ja ruoan makua. Lisäksi rautapitoinen vesi ruostuttaa putkistoa ja kattiloita sekä aiheuttaa ruostetahroja pyykkiin. Mangaanin haitat ovat samantapaisia. Hyvän juoma- ja talousveden rautapitoisuus ei saisi ylittää 0,3 mg/l eikä mangaanipitoisuus 0,1 mg/l. Yli 1 mg/l rautaa tai 0,5 mg/l mangaania sisältävät vedet eivät sellaisinaan kelpaa talousvedeksi. Usein niistä voidaan kuitenkin ko. metallit poistaa alkaloivalla tai ilmastuksen jälkeen tapahtuvalla suodatuksella. Hyvin humuspitoiset vedet vaativat erikoispuhdistuksen.

Veden kovuudella tarkoitetaan yleensä siinä olevien kalsium- ja magnesiumsuolojen määrä ja se ilmoitetaan saksalaisina asteina, °dH, tai millivaleina litrassa vettä, mval/l. 10 mg näitä suoloja kalsiumoksidiksi lasketuna litrassa vettä vastaa yhtä kovuusastetta (1 mval/l vastaa 2,8 °dH). Kovuuden ollessa alle 5 °dH vettä pidetään pehmeänä ja yli 10 °dH kovana. Kovassa vedessä esim. herneet kypsyvät huonosti, kahvi ja tee menettävät makuaan ja saippuan pesuvaikutus on pieni. Nykyisillä vettä pehmentäviä aineita sisältävillä ja synteettisillä pesuaineilla vältetään viimeksimainitulta haitalta. Yleensä suomalaiset vedet ovat verrattain pehmeitä, kovia vesiä tavataan kalkkiseuduilla ja merenrantaseutujen syväporakaivoissa. Uudet sementtirenkaat tekevät usein veden kovaksi ja emäksiseksi, mikä tuntuu maussa lipeämäisyytenä. Kalkin liukeneminen vähenee kuitenkin vähitellen.

Kaliumpermanganaatinkulutus antaa kuvan orgaanisten epäpuhtauksien määrästä. Puhtaissa vesissä se on vain 2...10 mg/l, mutta voi nousta aina 30 mg/l asti ilman, että on aiheutta huolestumiseen. Humusaineet muodostavat ryhmän verrattain vaarattomia ja yleisesti suo- ja järvivesissämme tavattavia orgaanisia aineita. Humuspitoinen vesi on kellertävää ja sisältää usein runsaasti rautaa humukseen sitoutuneena. Huomattavasti haitallisempia orgaanisia aineita voi veteen joutua eloperäisiä jätteitä sisältävien pinta- ja viemäriveriesien sekä tehtaiden jätevesien mukana. Eloperäisten jätteiden hajaantuessa syntyy rikkivetyä, ammoniakkia, nitriittiä ja nitraattia. Tällöin vesi on tavallisesti myös maultaan ja hajultaan epäpuhdasta. Mainittujen aineiden esiintymistä pidetään yleensä viitteenä likavesisaastutuksesta. Samaan ryhmään kuuluu myös kloridi, jota on mm. virtsassa runsaasti natriumkloridina (ruokasuola). Toisaalta voi kloridia esiintyä myös moitteettomissa vesissä, esim. merenrantaseuduilla. Maassamme saadun kokemuksen mukaan hyvässä juomavedessä ei ole yleensä nitraattia eikä kloridia yli 30 mg/l, nitriittiä yli 0,02 mg/l, ammoniumia yli 0,2 mg/l eikä lainkaan rikkivetyä. Merenrantaseutujen syväporakaivovesiä voidaan pitää vielä juomakelpoisina, jollei niissä kloridipitoisuus ylitä 300 mg/l ja jos ne ovat muuten moitteettomia.

Yllämainitutlaiset jätevedet ovat usein bakteriologisesti epäilyttäviä eivätkä senkään vuoksi kelpaa juoma- ja ruokavedeksi. Bakteerit, samoin kuin loisina elävien matojen munat ja toukat kulkeutuvat tavallisesti ulosteiden mukana veteen. Kolibakteerien (*Escherichia coli*) eli tavallisten suolistobakteerien esiintyminen on viite siitä, että vedessä saattaa olla myös tauteja aiheuttavia eliöitä. Kolibakteerit eivät yleensä ole tällaisia, ne toimivat vain tautivaaran ilmaisinjoina.

Jos kaivo on tilapäisesti saastunut, se voidaan puhdistaa bakteereista esim. seuraavalla tavalla. Veteen sekoi-tetaan 100 g kloorikalkkia vesikuutiota kohti ja kaivon kuivat osat pestään samalla liuoksella. Kloorikalkin annetaan vaikuttaa vuorokauden ajan, jonka jälkeen kaivo tyhjennetään useaan kertaan.

Lika- ja pintavesien pääsy kaivoon voidaan estää koroittamalla kaivon ympärystä tiiviillä savi- tms. kerroksella muuta maastoa korkeammaksi ja tiivistämällä renkaiden välit. Tällöin pääsee kaivoon vettä ainoastaan pohjalla olevan hiekka- ja sorakerroksen läpi suodautuen.

VALTION
TEKNILLINEN TUTKIMUSLAITOS

Helsinki, Lönnrotink. 37
Vaihde 11151

JÄLJENNÖS

LASKU N:o A 931/62

Pyydetään mainitsemaan kirjeenvaihdossa
ja maksettaessa.

POSTISIIRTOTILI 2238

Herra Eero Penttinen

Tapanila

Mäenalus 80

Tilauksenne

Viitteemme

Helsinki

12.3.62

5/E-AH/TL

15.3.1962

An

Juoma- ja talousvesitutkimus

4.000 -

Toimituskulut

175 -

mk 4.175 -

Lasku erääntyy

kät.

jonka jälkeen lasketaan 10 % korkoa.