

Kaivovesikysymyksiä

- Pohjaveden laatu
- Kaivoveden laatu
- Mistä johtuu, että kaivovesi on hyvää, mutta hanavesi ei?
- Kun vettä on vähän
- Kaivoveden likaantuminen
- Kaivoveden tutkiminen
- Kaivoveden käsittely

Kysymys-vastausparit (KK 01 jne.) perustuvat ympäristöoppaaseen Kysymyksiä kaivoista - Frågor om brunnar (Lapinlampi T., Sipilä A., Hatva T jne. 2001). Vastauksia on päivitetty tarpeen mukaan.

Pohjaveden laatu

Mikä vaikuttaa pohjaveden laatuun? (KK 1)

Pohjaveden laatuun vaikuttavat maa- ja kallioperän laatu ja rakenne, pohjaveden virtausolot sekä ihmisen toiminta. Esimerkiksi maanteiden suolaus, peltojen lannoitus ja puutteellinen jätevesien käsittely voivat pilata pohjaveden laajaltakin alueelta.

Kalliopohjaveden laatuun vaikuttavat lisäksi kallioperän kivilaji, rakoilu ja maapeitteen paksuus. Pohjavesi on laadultaan parasta maakerroksissa ja kallioperässä, joissa veteen on liennut happea. Parhaita pohjavesialueita ovat hiekasta ja sorasta koostuvat harjut ja rantakerrostumat sekä löyhärakenteiset hiekkaiset moreenimuodostumat. Tiiviiden maakerrosten kuten saven alla pohjavesi on usein hapetonta sekä rauta- ja mangaanipitoista. Myös syvällä sijaitseva kalliopohjavesi on usein vähähappista ja sisältää runsaasti kallioperästä liuenneita metalleja ja suoloja.

Onko pohjaveden laadussa eroja eri puolilla Suomea? (KK 2)

Pohjavesi ei ole jakautunut tasaisesti, vaan sen laatu ja määrä vaihtelevat alueittain.

Rautaa ja mangaania esiintyy maaperässä kautta Suomen, mutta erityisesti Keski-Pohjanmaalla ja Lounais-Suomen rannikkoalueella niiden pitoisuudet ovat pohjavesissä korkeita.

Pohjanmaan ja Lounais-Suomen rannikkoalueilla sekä Loviisan seudulla on alunamaita, joiden pohjavedessä on enemmän sulfaattia kuin muualla Suomessa. Sulfaattipitoisuudet eivät kuitenkaan yleensä ylitä kaivovedelle annettua raja-arvoa.

Kaakkois- ja Lounais-Suomen rapakivialueella pohjaveden fluoridipitoisuudet voivat olla korkeita. Näillä alueilla voidaan joutua rajoittamaan vedenkäyttöä fluoridin takia.

Rannikolla varsinkin kallioporakaivoissa meriveden suolaisuus voi haitata tai joskus jopa estää kaivoveden käytön liiallisen kloridipitoisuuden vuoksi. Rannikkoseuduilla vesi on usein myös

kovempaa kuin sisämaassa. Myös Savossa on tällaisia kovemman veden alueita. Kovalla vedellä tarkoitetaan sitä, että vedessä on runsaasti kalsiumia tai magnesiumia.

Arseenipitoisuudet ovat paikoin korkeita mm. Hämeessä ja Lounais-Suomen saaristossa.

Kallioporakaivovesien kohonneet radonpitoisuudet ja muiden radioaktiivisten aineiden pitoisuudet löytyvät yleensä graniittisten kivien alueilta, erityisesti Etelä-Suomesta sekä joiltain alueilta Keski-Suomesta.

Mustaliuskealueilla kallioperä sisältää paikoin helposti rapautuvia kiisumineraaleja, minkä vuoksi raskasmetallien, kuten arseenin ja nikkelin, pitoisuudet pohjavedessä voivat olla korkeita.

[Onko moreeni- tai savialueen pohjavesi laadultaan käyttökelpoista? \(KK 3\)](#)

Moreenialueilta saadaan yleensä pohjavettä. Moreenimaiden pohjavesi voi olla kuitenkin hyvin rauta- ja mangaanipitoista. Veden laatu ja saatavuus riippuvat moreenin rakeisuudesta ja lajittuneisuudesta. Karkeasta soramoreenista voi saada erinomaista juomavettä jopa runsaasti.

Savi johtaa erittäin huonosti vettä, joten pelkästään savea tai silttiä sisältävään maahan ei yleensä saa tehtyä kunnon kaivoa. Savialueilla voi kuitenkin löytyä mäenrinteiden reunoilta savikerroksen alta kohtuusyvydeltä pohjamoreenia, josta voi saada käyttökelpoista vettä.

[Saako kallioperästä riittävästi hyvälaatuista pohjavettä? \(KK 4\)](#)

Kallioperästä saatavan pohjaveden määrään ja laatuun vaikuttavat eniten kallioperän laatu ja rakenne. Antoisuudeltaan parhaat kallioporakaivot sijaitsevat alueilla, joilla kallioperässä on runsaasti rakoja. Yhden talouden vedentarvetta vastaavia määriä saadaan kuitenkin usein myös kalliosta, jossa on vähän rakoja. Näin ollen toimivan kallioporakaivon voi rakentaa miltei kaikkialle, missä kalliopinta on kohtuullisen lähellä maan pintaa. Kalliopohjaveden laatu vaihtelee alueittain.

[Mitä etuja tai haittoja pohjaveden käytöllä on? \(KK 5\)](#)

Pohjavesi on yleensä tasalaatuista, eikä sitä tarvitse desinfioida tai muuten käsitellä. Pohjavesi on myös hyvänmakuista, viileää ja sisältää ihmisen tarvitsemia kivennäisaineita. Se on paremmin suojassa ilman kautta tulevilta lika-aineilta kuin pintavesi. Pintavedessä on lisäksi aina jonkin verran bakteereita ja humusainesta.

Maaperän pohjavesi on usein luonnostaan hapanta ja sisältää runsaasti hiilidioksidia, minkä vuoksi se syövyttää metallisia vesijohtoputkia. Pohjaveden käytön haittapuolia on myös, että sen muodostumisalueet ovat vaikeasti määritettävissä. Aina ei tiedetä, mitkä toiminnot maan pinnalla vaikuttavat pohjaveden laatuun. Likaantuneen pohjaveden puhdistaminen on vaikeaa.

Kaivoveden laatu

[Vaikuttavatko vuodenajat tai sateet kaivoveden laatuun? \(KK 64\)](#)

Kaivoveden laatu voi vaihdella vuodenaikojen mukaan. Keväällä ja syksyllä maaperään imeytyy runsaasti sulamis- ja sadevesiä. Näiden pintavalumien päätyminen kaivoveteen huonontaa veden mikrobiologista ja kemiallista laatua.

Kaivoveden laatu voi huonontua myös pitkinä kuivina kausina. Pohjaveden virtaussuunnat saattavat vesivarastojen ehtymisen myötä muuttua ja kaivoon voi kulkeutua huonolaatuisempaa vettä. Kuivina kausina veden laatu voi heiketä myös siitä syystä, että kaivoon kulkeutuu kauan maa- tai kallioperässä viipynyttä vähähappista vettä. Vähähappisessa vedessä on haju-, rauta- ja mangaanihaittoja.

[Voiko kaivoveden laatu muuttua, jos kaivosta otetaan paljon vettä? \(KK 65\)](#)

Liiallinen vedenotto voi muuttaa kaivoveden laatua, koska tällöin kaivoon voi virrata vettä alueilta, joilta vettä ei normaalisti tule, kuten läheiseltä suolta.

Onko rengaskaivon ja kallioporakaivon veden laadussa eroja? (KK 66)

Kallioporakaivoon tulee sellaista vettä, joka on ollut pitkään kallio- ja kiviaineksen kanssa kosketuksissa ja sisältää siten enemmän liuenneita aineita kuin maaperästä rengaskaivoon tuleva vesi. Yli 100 metrin syvyisissä kallioporakaivoissa riski saada huonoa vettä kasvaa mineraaliaineksesta liuenneiden aineiden takia. Syvien kallioporakaivojen vähähappinen vesi voi sisältää enemmän rautaa ja mangaania kuin rengaskaivojen vesi.

Alueilla, joilla pohjavedessä on radonia, fluoridia tai arseenia, pitoisuudet ovat korkeampia kallioporakaivoissa kuin rengaskaivoissa. Meren rannikolla kallioporakaivojen vesi voi olla joskus suolaista.

Pohjaveden pH on syvällä kallioperässä korkeampi kuin lähempänä pintaa. Rengaskaivojen pH on yleensä noin 6,2–6,6, kallioporakaivojen usein yli 7.

Kallioporakaivoista löytyy harvemmin terveydelle haitallisia bakteereita. Rengaskaivon rakenteet ovat alttiina roudan vaikutuksille ja siten renkaiden saumojen ja jopa renkaiden halkeilulle, joten rengaskaivoon voi päästä helpommin maan pinnalta valumavesiä, mikrobeja tai pieneläimiä. Rengaskaivoissa onkin useammin orgaanisen aineen, alumiinin, värin ja sameuden aiheuttamia ongelmia kuin kallioporakaivossa.

Mistä tulee veden raikas maku? (KK 67)

Veden kulkeutuessa maakerrosten läpi siihen liukenee maabakteerien ansiosta hiilidioksidia, joka antaa vedelle raikkaan maun. Viileys lisää veden raikkautta.

Miksi kaivovesi on tunkkaisen makuista? (KK 68)

Tunkkainen maku aiheutuu siitä, että vedessä ei ole happea. Hapetonta vettä on usein savimaiden kaivoissa, sillä tiiviissä savikerroksissa sadeveden sisältämä happi ei pääse kulkeutumaan pohjavesikerrokseen. Maaperän orgaaninen aines ja maahan joutuneet lika-aineet kuluttavat hajotessaan happea. Suon läheisyys voi myös vaikuttaa veden laatuun antaen tunkkaista makua. Maku voi hävitä, kunhan huolehditaan ilman vaihtumisesta kaivossa.

Miksi vesi on aluksi sameaa tai poreilee, kun sitä laskee hanasta lasiin? (KK 69)

Tällainen sameus johtuu ilmakuplista. Hanassa on usein sekoittaja tai poresuutin, joka sekoittaa ilmaa veteen. Kun pienet ilmakuplat alkavat nousta veden pinnalle, se näkyy samentuman "nousemisena" kohti veden pintaa ja vesi kirkastuu. Poreilu voi aiheutua myös painesäiliössä olevan ilman vaikutuksesta. Erittäin runsas alumiinipitoisuus voi aiheuttaa vaaleaa sameutta veteen.

Mistä aiheutuu veden pysyvä, maitomainen sameus? (KK 70)

Vanhojen talojen vesijohdot voivat olla rautaiset sinkityllä sisäpinnalla. Sinkitys liukenee vähitellen veteen, mikä voi näkyä vedessä valkoisena maitomaisena samentumana. Veden sinkkipitoisuus kannattaa mittauttaa, jos vesi on sameaa.

Veden sameus voi aiheutua myös saviaineksen pääsemisestä kaivoon. Routa voi liikuttaa kaivon renkaita niin, että niiden välistä kulkeutuu saviainesta kaivoon. Savi voi kulkeutua kaivon ympärillä olevan sorakerroksenkin läpi.

Jätevesien vaikutus voi näkyä veden maitomaisena samentumana. Kohdassa "Kysymyksiä kaivon huollosta ja kunnostuksesta: Vanhan kaivon huolto ja kunnostus" kerrotaan tarkemmin, miten voi toimia tässä tapauksessa.

Miksi astioihin jää valkoisia raitoja? (KK 71)

Jos vettä keitetäessä jää valkoinen raita keittoastian vedenrajaan tai kattilan pohjalle keräytyy valkoista sakkaa, joka ei lähde millään pois, kyseessä on kova vesi. Vedessä on tällöin runsaasti kalkkia. Kovaa vettä pidetään terveydelle edullisena kalsiumin takia, mutta esimerkiksi

pesukoneille voidaan joutua tekemään aika ajoin kalkinpoisto. Astioista kalkkisaostumia voi poistaa etikan avulla. Etikkaa ei kuitenkaan pidä käyttää alumiiniastioiden puhdistamiseen, sillä se liuottaa alumiinia.

Minkä takia vesi on mustaa tai harmaata? (KK 72)

Veden musta väri johtuu usein mangaanista. Vaikka kaivovedessä ei olisikaan paljoa mangaania, hanavedessä sitä voi olla välillä suuriakin määriä. Tämä johtuu siitä, että maabakteerit keräävät itseensä mangaania vesisäiliössä tai putkistossa. Vedenpaineen vaihdellessa nämä bakteerikerääntymät voivat irrota kasvupaikastaan ja kulkeutua veden mukana. Tämä näkyy mustana sakkana, mikä on hieman öljymäisen tuntuinen ja haisee usein pahalle. Välillä mangaanisakka voi tulla esiin mustina kiteinä.

Juomaveden mangaanin aiheuttamista terveyshaitoista ei ole yksiselitteistä näyttöä. Lisää tietoa mangaanin mahdollisista terveyshaitoista löytyy Terveiden ja hyvinvoinnin laitoksen (THL) sivuilta. Mangaania voi tarvittaessa poistaa hapetuksen ja alkaloinnin sekä suodatuksen avulla.

Veden tumma väri voi johtua myös siitä, että kallioporakaivo on porattu mustaan kivilajiin. Kalliosta irronnut hienojakoinen porauspöly näkyy tummana värinä lyhyen aikaa porauksen jälkeen.

Miksi vesi on ruskeaa? (KK 73)

Veden ruskea väri johtuu joko veteen liuenneesta raudasta tai siitä, että veteen pääsee orgaanista maa-ainesta eli humusta. Jos kyseessä on rauta, veden seisoessa astiassa rauta usein saostuu muodostaen ruskeaa, höytyväistä sakkaa astian pohjalle. Suodatettuna tällainen vesi ei ole enää niin ruskeaa kuin ennen suodatusta. Helpommillaan rauta poistuu vettä ilmastamalla ja suodattamalla, mutta usein tarvitaan tehokkaampia keinoja. Raudan poistoon on kehitetty kaupallisia puhdistuslaitteistoja.

Jos vedessä on humusaineita, ruskea väri ei muodosta sakkaa, vaan väri pysyy vedessä. Tällöin kannattaa tarkistaa, pääseekö kaivoon valumavesiä maan pinnalta. Tarvittaessa kaivo on kunnostettava. Jos kaivo on kunnossa ja väri on vedessä pysyvä, kyseessä voi olla humuksen ja raudan yhdiste. Tällöin haitan poistamiseksi tarvitaan voimakkaampaa käsittelyä kuin pelkkä raudan poisto.

Ruskea väri vedessä voi johtua usein myös siitä, että rautaisista vesijohtoputkista irtoaa rautaa veden syövyttävyyden takia tai että putkeen kerääntyneet sakat ja saostumat lähtevät liikkeelle veden virtauksen vuoksi. Juomaveden rauta ei ole terveydelle vaarallista.

Miksi vedestä tulee vihreitä tai ruskeita raitoja kylpyhuonekalusteisiin? (KK 74)

Raidat johtuvat siitä, että vesi syövyttää (korrodoi) putkimateriaaleja ja putkista liuennut rauta tai kupari saostuu keraamiselle pinnalle. Ruskea väri johtuu rautaputken liukenemisesta, vihreä kupariputken. Myös luonnostaan rautapitoinen vesi voi aiheuttaa ruskeita raitoja.

Miksi vesi värjää hiukset vihreiksi? (KK 75)

Kuparipitoinen vesi voi värjätä varsinkin vaaleat hiukset tai pyykin vihreiksi. Kuparin liukeneminen vesijohtomateriaaleista on todennäköisin syy kohonneisiin kuparipitoisuuksiin. Tällöin vesijohtomateriaalien vaihtamisella voidaan alentaa veden kuparipitoisuuksia.

Millainen vesi syövyttää metalliputkia? (KK 76)

Veden syövyttävyyys johtuu veden happamuudesta, veteen liuenneesta hiilidioksidista, veden mineraalikäyhyydestä tai veden suolaisuudesta.

Pohjavesi on Suomessa yleensä lievästi hapanta, sillä maaperä ei merkittävästi vähennä happaman sadeveden aiheuttamaa pohjaveden happamuutta. Happamuutta neutraloivia kalkkikivilajeja on

maaperässä vain joillakin alueilla. Näillä seuduilla vesi ei ole yhtä hapanta kuin muualla. Runsaasti kalkkia sisältävä vesi on kovaa.

Pehmeä, vähän mineraaleja sisältävä, lievästi hapan vesi aiheuttaa korroosiota ja syövyttää metallisia vesijohtoputkia. Korrodoiva vesi voi siten aiheuttaa vesivahinkoja, vesikatkoja ja vedenlaadun heikkenemistä, jos vesijohtoon pääsee esim. bakteereja ympäröivästä maaperästä. Kaivoissa korroosiota voi estää laittamalla kaivon pohjalle kalkkikivirouhetta.

Alkaliteetti kuvaa kalkkikiviaineiden liukenemista veteen ja kertoo, miten syövyttävää vesi on. Mitä suurempi alkaliteetti on, sitä vähemmän vesi syövyttää. Veden syövyttävyyttä lisää meri- tai maantiesuolan joutuminen kaivoveteen. Myös alunamaille tyypillinen sulfaatti lisää veden syövyttävyyttä. Sulfaatin osuus korroosiossa ei kuitenkaan ole yleensä merkittävä.

[Mikä voi olla syynä hanaveden vaahtoamiseen? \(KK 77\)](#)

Hanaveden vaahdotessa on yleensä kyse jätevesien tai pesuvesien pääsystä kaivoveteen tai putkistoon. Tällöin on syytä tarkistaa jätevesijärjestelmä sekä pesukoneen yksisuuntaventtiili (takaiskuventtiili), koska likainen vesi voi päästä putkistoon vioittuneesta venttiilistä.

[Miksi vesi ei vaahtoa pestessä? \(KK 78\)](#)

Jos saippua ei tunnu vaahtoavan vedessä, kyseessä on kova vesi eli vedessä on runsaasti kalkkia. Veden kovuudella on merkitystä silloin, kun annostellaan pesuainetta. Yleensä vesi on Suomessa hyvin pehmeää. Pehmeään veteen tarvitaan vähemmän pesuainetta kuin kovaan. Pesuainepakkauksen kyljessä on yleensä veden kovuuden mukaan annetut annosteluohjeet. Veden kovuus ilmoitetaan joko saksalaisina kovuusasteina (°dH) tai millimoolleina litrassa (mmol/l). Veden kovuus kannattaa mittaattaa.

[Onko kaivoveden pinnalla oleva kalvo öljyä? \(KK 79\)](#)

Kaivon pinnalla oleva kalvo voi johtua useammasta syystä. Kalvo voi olla öljyä, jos se heijastelee useita värejä, eikä rikkoudu veden pintaa kosketettaessa. Tällöin vesi aina myös maistuu öljylle. Öljy voi kulkeutua kaivoveteen kauempaakin ja sen alkuperä täytyy aina selvittää. Öljyn joutuminen maaperään ja pohjaveteen on aina vakava asia, ellei kyse ole siitä, että kaivoon on päässyt pumpun huollon yhteydessä hieman öljyä. Usein vesi maistuu öljymäiselle pitkään asian korjaamisen ja kaivon kunnostamisen jälkeenkin. Öljyistä vettä ei pidä juoda. Öljyllä saastuneen maaperän puhdistaminen on vaikeaa. Hankalassa tapauksessa kannattaakin harkita muita vedenhankintakeinoja.

Jos kalvo on vaalea tai monivärinen, mutta rikkoutuu kosketettaessa erillisiksi palasiksi, kyseessä voi olla mangaani, rauta, alumiini tai kalkki. Tällöin kannattaa mittaattaa veden mangaani- ja rautapitoisuus sekä kovuus. Raudan- ja mangaanin poistoon on olemassa vedenkäsittelylaitteita. Vettä voidaan myös pehmentää.

[Voiko pahanhajuista vettä käyttää? \(KK 80\)](#)

Pahanhajuista vettä ei pidä juoda. Veden maun ja hajun muuttumisen syy kannattaa aina selvittää. Maku- ja hajuaisti ovat hyviä mittareita kaivoveden laadulle, mutta kaikkia vedenlaadun muutoksia ei maista, haista tai näe, minkä vuoksi kaivoveden tutkituttaminen 3–6 vuoden välein on hyvä tapa.

Haitan ilmetessä tulee ensin selvittää, onko kaivon ympäristössä tapahtunut muutoksia ja tarkastaa kaivon rakenteet. Jos vettä saa otettua suoraan kaivosta, voi verrata, maistuuko ja haiseeko suoraan kaivosta otettu vesi samalle kuin hanavesi. Näin selviää, onko vika kaivovedessä vai putkistossa.

Veden pahan hajun voivat aiheuttaa rikkivety, suon läheisyys, hapeton vesi, mangaani tai pintavesien kulkeutuminen kaivoon. Jos vesi haisee mudalle, kyse on yleensä pintavesien pääsystä kaivoon. Saunavedet aiheuttavat hajuhaitan lisäksi usein veden samenumista. Keittäminen ei

puhdistaa likaantunutta vettä, mutta riittävän pitkä keittoaika tuhoaa vedessä esiintyvät mahdolliset taudinaiheuttajamikrobit. Suositeltava keittoaika monille taudinaiheuttajille on noin viisi minuuttia. Jos kaivoon pääsee pintavesiä tai pesuvesiä, tilanne tulee korjata kunnostamalla kaivo ja mahdollisuuksien mukaan siirtämällä saastelähde pois kaivon läheisyydestä. Jätevesien pääsy kaivoon voi aiheuttaa erittäin tympeän hajun veteen. Jos kaivo on saastunut jätevesillä, kaivo on yleensä siirrettävä toiseen paikkaan.

Veden haistessa mädälle kananmunalle kyseessä on rikkivety, jota tulee maa- tai kallioperästä etenkin kallioporakaivojen veteen. Suoalueiden läheisyydessä rikkivetyongelmat ovat yleisiä. Myös jotkin kivilajit, kuten mustaliuskeet, sisältävät rikkiä. Kaivossa voi olla rikkivetyongelmia, jos se porataan tällaiseen kallioon. Rikkivety on kaasuna vedessä ja vapautuu ilmaan vettä käytettäessä. Se ei aiheuta terveydellistä riskiä, vaikka haju onkin epämiellyttävä. Juomavedestä hajun saa pois keittämällä, jolloin kaasut vapautuvat paremmin vedestä ilmaan. Rikkivedyn haju saattaa tuntua ajoittaisena johtuen luonnollisesta pohjaveden määrän ja virtauksen vaihtelusta. Mikäli haitta on pysyvä, vesi kannattaa ilmastaa. Siten haju häviää tehokkaasti.

Jos mitään selvää syytä veden huonoon laatuun ei löydy, vesi kannattaa analysoida laboratoriossa. Tuloksista selviää, missä on vika ja mitä pitäisi tehdä. Usein riittää pelkkä kaivon kunnostus.

Mitä pitää tehdä, jos kaivovesi aiheuttaa vatsavaivoja? (KK 81)

Vatsaoireita aiheuttavan veden käyttö on ehdottomasti lopetettava ja vesi tulee tutkituttaa.

Vedessä on usein ulosteperäisiä bakteereita, jos se aiheuttaa vatsavaivoja.

Taudinaiheuttajamikrobeita voi joutua kaivoveteen jätevesistä, pintavesien mukana tai kaivoon kuolleista eläimistä. Näihin bakteereihin ja viruksiin voi vähitellen tottua niin, että talon asukkaat eivät saa oireita, mutta vieraille bakteerit ovat uusia ja elimistö reagoi niihin. Vauvan elimistö reagoi erityisen herkästi. Vatsavaivat voivat aiheutua myös huonosti huolletusta vedensuodattimesta tai vedenkäsittelylaitteesta pitkään seisonneesta vedestä. Kaivoveden likaantumisen syy tulee selvittää ja kaivo tulee kunnostaa.

Mistä kaivoveden liuotinmainen maku voi johtua? (KK 82)

Öljyt, liuottimet ja niiden lisäaineet voivat aiheuttaa makuhaittoja veteen. Aineita voi päästä pohjaveteen esimerkiksi, jos autoja tai etenkin maansiirtokoneita pestään kaivon lähellä. Öljyllä tai liuottimilla saastuneen maaperän ja pohjaveden puhdistaminen on vaikeaa ja joskus jopa mahdotonta.

Miksi vesi joskus maistuu imelälle etenkin keväällä? (KK 83)

Lannoitteet saattavat kaivoveteen joutuessaan maistua imelälle. Tällöin kannattaa mittauttaa vedestä nitraatti.

Onko kaivoveden nitraatti haitallista ihmiselle? (KK 84)

Nitraatti heikentää elimistön kykyä käyttää happea. Nitraatti muuttuu elimistössä nitriitiksi ja syöpävaaralliseksi nitrosoamiineiksi. Nitriitti muuttaa veren hemoglobiinia niin, että se ei pysty kuljettamaan happea soluille. Runsaasti nitraattia sisältävää vettä ei saa antaa pienille lapsille eikä imettäville äideille, sillä vauvan elimistössä ei ole entsyymiä, joka estäisi nitraatin vaikutuksen. Nitraattia ei yleensä haista tai maista vedestä. Nitraattia tulee kaivoon yleensä peltolannoitteista, mutta myös jätevesien vaikutus voi näkyä nitraattipitoisuuden kohoamisena.

Onko fluoridista haittaa kaivovedessä? (KK 85)

Fluoridia tarvitaan jonkin verran hammaskiilteen rakentumiseen, mutta liika määrä fluoridia vedessä aiheuttaa mustia laikkuja hampaisiin ja haurastuttaa luita. Veden fluoridipitoisuudella on merkitystä etenkin siinä vaiheessa, kun hampaat muodostuvat. Jos fluoridin vuorokautinen saanti ylittää sallitun raja-arvon, voi tarpeellisen osan juomavedestä korvata vähän fluoridia sisältävällä vedellä.

Fluoridia esiintyy pohjavedessä erityisesti rapakivialueilla, joita on etenkin Kaakkois- ja Lounais-Suomessa. Fluoridipitoisuudet ovat yleensä korkeampia kallioporakaivoissa kuin rengaskaivoissa.

[Voiko kaivovedessä olla radonia? \(KK 86\)](#)

Radonia esiintyy Suomessa tyypillisesti graniittisen kallioperän kallioporakaivojen vedessä. Rengaskaivoissa radonia on harvemmin. Radon on radioaktiivinen kaasu, joka ei maistu tai haise; se voidaan todeta vain mittauksilla. Ennen kaivoveden tutkituttamista kannattaa kysyä kunnan ympäristön- ja terveydensuojeluviranomaiselta, onko alueen kaivoissa havaittu radonia. Radonin esiintyminen voi kuitenkin vaihdella lähekkäinkin sijaitsevilla kaivoissa.

Radon on terveysriski sekä hengitettynä että joutuessaan veden mukana juotuna elimistöön. Veteen liuenutta radonia vapautuu kaasuna ilmaan astian- ja pyykinpesun yhteydessä, suihkussa ja lämmitettäessä vettä avoimessa astiassa. Radon lisää riskiä sairastua keuhkosyöpään. Mikäli radonia sisältävää kaivovettä käytetään, tulee huolehtia riittävästä tuuletuksesta, jotta veden kuumennuksen tai suihkun yhteydessä vapautuva radon ei jää huoneilmaan.

Säteilyturvakeskus antaa tietoa radonriskistä. Säteilyturvakeskuksen suosituksen mukaan tulisi vedestä mitata myös uraani, jos radonia on yli 1000 Bq/l. Radon on uraanin hajoamistuote. Vesi voidaan käsitellä radonin poistamiseksi.

[Mistä uraani tulee kaivoveteen? \(KK 87\)](#)

Pohjaveden uraani, kuten radonkin, on peräisin maa- ja kallioperän kiviaineksesta. Yleisesti ottaen kallioporakaivojen vedet ovat rengaskaivojen vesiä uraanipitoisempia. Kalliopohjaveden uraani näyttää lähinnä liittyvän Etelä-Suomen graniitteihin ja gneisseihin sekä vähäisemmässä määrin Keski-Suomen graniittisiin kiviin. Samoin Kaakkois-Suomen rapakivialueella kallioporakaivojen uraanipitoisuudet voivat olla varsin korkeita.

Saman kaivon vedestä eri aikoina otetuissa näytteissä on havaittu huomattaviakin pitoisuuseroja, koska uraanin (ja radonin) pitoisuuteen vaikuttavat pohjaveden laadun muutokset ja liikkeet sekä veden käytön vaihtelut. Uraani voi kulkeutua humuksen mukana, joten pitoisuuden vaihteluun vaikuttaa myös vedessä olevan humuksen määrä.

[Mistä kaivovedessä havaittu arseeni on peräisin? \(KK 88\)](#)

Arseeni on peräisin lähinnä kallioperän helposti rapautuvista kiisumineraaleista. Arseenipitoisuudet ovat yleensä korkeampia kallioporakaivojen kuin rengaskaivojen vesissä. Riskialueita on todettu mm. Pirkanmaalla, Hämeessä ja lounaisaari- ja saaristossa. Arseenipitoista vettä ei tulisi käyttää juomavetenä tai ruuanlaitossa, sillä veden korkea arseenipitoisuus voi lisätä syöpäriskiä. Arseenin poistamiseksi vedestä on olemassa kaupallisia puhdistuslaitteistoja.

Mistä johtuu, että kaivovesi on hyvää, mutta hanavesi ei?

[Mistä johtuu, että hanavesi on ruskeaa, vaikka kaivovesi on kirkasta? \(KK 104\)](#)

Veden ruskea väri johtuu tällöin siitä, että talossa on rautaiset vesijohtoputket ja kaivovesi on metalliputkia syövyttävää. Putkistosta liukenee rautaa veteen ja vesi muuttuu ruskehtavaksi. Usein myös lavuaarissa on ruskea läiskä tai raita kohdassa, johon vesi tippuu hanasta. Tässä tapauksessa raudanpoistolaitteesta ei ole hyötyä, vaan vesi täytyy käsitellä korroosion estämiseksi tai vaihtaa vesijohtoputket uusiin. Painesäiliön kunto kannattaa myös tarkistaa ja puhdistaa säiliö tarvittaessa.

[Voiko kallioporakaivon porareian metalliputki aiheuttaa haittoja veden laadulle? \(KK 105\)](#)

Putkesta voi irrota mm. rautaa, jos putki on helposti pehmeässä vedessä syöpyvää materiaalia. Tällöin vesi muuttuu ruskehtavaksi ja vesianalyysissä vedessä todetaan korkeita rautapitoisuuksia. Metalliputken sisällä on hyvä käyttää muovista suojaputkea.

Voiko hanan päässä oleva poresuutin vaikuttaa veden laatuun? (KK 106)

Poresuuttimen ritilään voi kerääntyä vanhoista putkista irtoavia seinämänkappaleita ja kaivovedessä olevaa orgaanista ainetta. Poresuuttimessa kasvaa aina mikrobeja, jotka käyttävät ravinnokseen veden mukana kulkeutuvia ravinteita. Hanan päässä oleva suutin onkin hyvä puhdistaa ja desinfioida kuumassa vedessä vähintään kerran vuodessa.

Voiko putkien tiivisteistä tulla makuhaittoja veteen? (KK 107)

Jotkin bitumi- tai kumilajit voivat antaa makua ja hajua veteen. Bitumista tai kumista voi lisäksi irrota ainetta, jota bakteerit käyttävät ravinnokseen. Vedessä elävillä mikrobeilla on taipumus kiinnittyä kiinteään materiaalin pinnalle ja käyttää siitä irtoavia sekä vedessä olevia ravinteita lisääntymiseensä. Bakteerit kasvavat usein pyöreinä, täplämaisina kasvustoina. Tällainen bakteerikasvu voi näkyä valkeana limaisena kerrostumana tiivisteiden pinnalla ja tuntua myös vedessä limaisuutena.

Minkä vuoksi kuuma hanavesi haisee pahalle, vaikka kylmä vesi on hyvän makuista? (KK 108)

Kaivon sijasta vika on todennäköisesti vesijärjestelmässä. Vesisäiliöön ja lämminvesivaraajaan voi kertyä lika-aineita tai bakteereita. Esimerkiksi mangaanibakteerin kasvustot voivat kerätä vedestä mangaania itseensä. Nämä saostumat voivat lähteä liikkeelle veden paineen muuttuessa. Kasvuston irrotessa mangaania pääsee hanaveteen. Se aiheuttaa pahaa hajua ja voi värjätä veden mustaksi.

Terveydelle haitallisen mikrobikasvun hillitsemiseksi lämminvesijärjestelmän kaikissa osissa on syytä ylläpitää riittävän korkeaa veden lämpötilaa (vähintään +55 C). Vanhoilla kodinkoneilla saattaa olla erilaisia vaatimuksia veden lämpötilan suhteen, joten asia kannattaa tarkistaa käyttöohjeesta. Hanasta saatavaa lämmintä vettä ei saa juoda eikä käyttää ruoanlaitossa.

Kun vettä on vähän

Milloin veden vähyys voi yllättää? (KK 54)

Rakenteiltaan hyväkuntoisestakin kaivosta vedentuotanto voi vähentyä tai ajoittain loppua kokonaan. Usein tämä johtuu siitä, että vettä käytetään enemmän kuin pohjavettä muodostuu. Veden vähyys saattaa johtua myös pohjaveden pinnan luonnollisesta alenemisesta loppukesällä ja kevättalvella. Rengaskaivon vedentuotanto voi hiipua myös suodatinkerrosten tukkeutumisen vuoksi.

Miksi kaivon pohja on noussut? (KK 55)

Kaivon pohjan kohoaminen viittaa siihen, että kaivosta on otettu vettä liian paljon antoisuuteen nähden. Kaivossa olevan veden pinta on laskenut kaivon ympärillä olevan pohjaveden pintaa alemmaksi, jolloin ulkoinen paine on työntänyt maa-ainesta pohjan kautta kaivoon. Ilmiötä kutsutaan hydrauliseksi murtumaksi. Tilanteen voi yrittää korjata syventämällä kaivoa. Pahimmassa tapauksessa kaivon rakenteet ovat vaurioituneet niin pahasti, ainoa ratkaisu ongelmaan on uuden kaivon rakentaminen.

Voiko kaivoa syventää? (KK 56)

Huonokuntoista kaivoa ei kannata syventää. Hyväkuntoista rengaskaivoa voi syventää, mikäli pohjan alapuolella on kaivettavia maakerroksia ja kaivossa on tilaa työskennellä. Jos kaivo on rakennettu halkaisijaltaan vähintään 1000 mm renkaista, niiden sisäpuolelle voi laskea kokoluokaltaan seuraavaksi pienemmät renkaat ja syventää kaivoa niiden avulla. Kaivutyössä työturvallisuudesta huolehtiminen on erityisen tärkeää.

Kallion pintaan saakka rakennettuja rengaskaivoja on joskus syvennetty louhimalla. Louhiminen aiheuttaa kuitenkin usein veden laadun huononemista.

Kallioporakaivon syventämisestä alan yritykset antavat arvionsa tapauskohtaisesti.

Miten kaivon antoisuutta voisi lisätä? (KK 57)

Rengaskaivon antoisuutta voi usein lisätä vaihtamalla tukkeutuneen suodatinsoran. Kaivon syventäminen ja ns. vesipesän muodostaminen kaivon ympärille saattavat parantaa veden saantia. Rengaskaivon antoisuutta voi jossain tapauksessa lisätä myös syventämällä kaivoa siiviläputken avulla. Tämä voidaan tehdä, jos maaperä on vettä hyvin johtavaa (esim. hiekkaa) riittävän syvälle kaivon pohjan alapuolella.

Kallioporakaivon antoisuutta voi lisätä vesipaineaukaisulla, josta saa tietoa alan yrittäjiltä.

Voiko suodatinsoran määrää lisäämällä nostaa kaivon veden pintaa korkeammalle? (KK 58)

Suodatinsoraa lisäämällä ei voi nostaa kaivon vedenpintaa. Vedenpinnan taso määräytyy kaivoa ympäröivän pohjaveden pinnan mukaan. Suodatinsoran lisääminen tässä tarkoituksessa voi vain pienentää kaivon vesitilavuutta.

Voiko kaivon antoisuutta parantaa "tekopohjavedellä" eli pumppaamalla järvivettä kaivon ympäristöön? (KK 59)

Tekopohjaveden muodostaminen ei sovi yksityisen kaivon antoisuuden lisäämiseen.

Tekopohjaveden muodostaminen vaatii tarkkaa tutkimustietoa siitä, miten vesi imeytyy, minne se imeytyksen jälkeen kulkeutuu ja miten se puhdistuu. Järviveden pitää myös olla laadultaan imeytiskelpoista. Ilman näitä tietoja veden imeyttämisen onnistuminen on epätodennäköistä ja on mahdollista, että kaivoveden laatu heikkenee ja vesi muuttuu jopa käyttökelvottomaksi. Kaivon viereen kaadettu vesi voi kulkeutua osittain suoraan kaivoon, jolloin kaivoveteen tulee epäpuhtauksia. Tekopohjaveden muodostaminen soveltuu lähinnä yhdyskuntien vedenhankintaan sen vaatimien tarkkojen ja kalliiden tutkimusten vuoksi.

Voiko kaivoon lisätä vettä? (KK 60)

Veden lisäystä kaivoon ei suositella. Kaivoon kaadettu vesi sekoittaa kaivon pohjalle kertynyttä ainesta veteen ja vesi voi muuttua sameaksi. Huonokuntoiseen kaivoon, jonka seinämät eivät ole puhtaat tai jonka pohjalla on lietettä ja muita epäpuhtauksia, ei ennen perusteellista puhdistamista pitäisi kaataa vettä lainkaan.

Pysyykö kannettu vesi kaivossa? (KK 61)

Kannettu vesi pysyy kaivossa yleensä huonosti. Vesi häviää nopeasti kaivosta, joka on rakennettu vettä hyvin läpäiseviin maakerroksiin. Huonosti vettä läpäisevään maahan rakennetussa kaivossa vesi voi säilyäkin kauemmin. Kaivon pohjan voi tilapäisesti yrittää tiivistää muovikalvosta tehdyllä "säkillä" veden varastointia varten. Kysymyksessä on kuitenkin vain hätäratkaisu, jolle tulisi löytää parempi pysyvä vaihtoehto.

Miten vettä voi varastoida kaivon ollessa tyhjä? (KK 62)

Veden säilyttämiseen soveltuvia suuria säiliöitä on tarjolla vähän ja ne ovat usein kalliita. Säiliöiden täytyy olla talousveden säilytykseen soveltuvia sekä ehdottoman puhtaita. Paras säiliömateriali on ruostumaton teräs. Markkinoilla on myös erilaisia nesteiden kuljetukseen ja säilytykseen valmistettuja polyeteenikontteja ja -tynnyreitä. Saatavilla voi olla lisäksi isohkoja, käytöstä poistettuja, maidon varastointiin tarkoitettuja tilatankkeja. Kunnilla voi olla kriisiajan vesihuoltoon tarkoitettuja säiliöitä.

Vettä ei tulisi säilyttää säiliössä pitkään, koska bakteeritoiminta voi kiihtyä varsinkin kesähelteillä nopeasti ja aiheuttaa terveyshaitan käyttäjälle. Säiliöt on sijoitettava siten, että ne eivät jäädy talvella eivätkä lämpene kesällä.

Mitä voi tehdä, kun vesilaitoksen koepumppaus tai lisääntynyt vedenotto on kuivuttanut kaivon? (KK 63)

Usein kuivumisen aiheuttaja myöntää tapahtuneen, mikäli näyttö tapahtuneesta on selvä. Huolellinen koepumppauksen suunnittelija ja toteuttaja tekee vedenkorkeushavainnot ennen ja jälkeen pumppauksen. Jos tapahtuneesta ei osapuolten kesken päästä sopimukseen, asia ratkaistaan joko käräjäoikeudessa tai aluehallintovirastossa (AVI) esitetystä vaatimuksista riippuen. Ennen oikeustoimiin ryhtymistä on hyvä ottaa yhteyttä alueelliseen ELY-keskukseen.

Kaivoveden likaantuminen

Onko mahdollista selvittää, miksi kaivovesi on likaantunut? (KK 89)

Kaivoveden likaantumisen tutkiminen on usein hyvin hankalaa, eikä aina voida osoittaa, mistä likaineet tulevat. Ensin on yritettävä selvittää, mikä voisi olla todennäköisin likaaja ja mistä suunnasta pohjavesi mahdollisesti virtaa. Mahdollisten saastelähteiden (huussit, lantalat, kompostit, jätevedenkäsittelyjärjestelmä jne.) sijainti ja kunto on tarkistettava huolellisesti. Myös kaivon läheisyydessä olevan järven, joen tai puron vedenpinnan vaihtelut ja tulvimiset vaikuttavat kaivoveden laatuun. Likaantumistapauksissa on syytä kysyä kunnasta asiantuntija-apua ennen kuin ryhtyy laajoihin selvityksiin.

Mitä pitää tehdä, jos pintavettä pääsee valumaan kaivoon tai kaivosta löytyy kuolleita eläimiä? (KK 90)

Kaivo tulee kunnostaa ja pestä, jos sinne näyttää pääsevän pintavettä, vesi on sameaa tai analyysituloksissa veden permanganaattiluku on korkeampi kuin luonnontilaisessa pohjavedessä. Luonnontilaisen pohjaveden permanganaattiluku on alle 7. Kaivo on puhdistuksen lisäksi desinfioitava, jos kaivosta löytyy kuolleita eläimiä. Kaivovettä ei pidä käyttää juomavetenä ennen näitä toimenpiteitä.

Onko elävistä sammakoista haittaa kaivossa; vanhan kansanviisauden mukaan ne puhdistavat vettä? (KK 91)

Sammakko kaivossa on huono merkki. Kaivossa on tällöin rakoja, joista eläimet ja pintavedet pääsevät kaivoon. Kaivoon joutuneet eläimet eivät omin konstein pääse pois kaivosta ja aiheuttavat kuollessaan terveysriskin kaivoveden käyttäjälle.

Miten jätevesiviemäri tai sakokaivo voivat vaikuttaa kaivoveden laatuun? (KK 92)

Asianmukaisestikin hoidettu jätevesijärjestelmä on aina riski kaivoveden laadulle, joten jätevesijärjestelmän ja kaivon sijoitukseen on kiinnitettävä aina erityistä huomiota. Vuotavat jätevesijärjestelmät saastuttavat ajan myötä pohjaveden tai taudinaiheuttajamikrobit (bakteerit ja virukset) kulkeutuvat jätevesijärjestelmän saastuttamasta maaperästä pohjaveteen esimerkiksi sadeveden mukana. Myös kuivien kausien aiheuttamat pohjavesien virtaussuuntien muutokset voivat johtaa jätevettä kaivoveteen. Vuotavat jätevesijärjestelmät on aina korjattava välittömästi.

Kaivoveteen kulkeutunut jätevesi aiheuttaa ensin maku- ja hajuhaittoja ja mahdollisesti vatsaoireita. Jätevesien saastuttama pohjavesi on aiheuttanut lukuisia vesiperäisiä epidemioita Suomessa. Sairaantuneiden erittämät virukset pääsevät vuotavan jätevesijärjestelmän kautta maaperään, jossa ne voivat kulkeutua pitkiäkin matkoja ja päätyä lopulta pohjaveteen ja sairastuttaa pohjaveden käyttäjät. Jätevesien pilaamassa kaivovedessä ammonium- ja nitraattipitoisuudet ovat korkeammat kuin normaalissa kaivovedessä. Saunavedet eivät vaikuta näiden tyyppiyhdisteiden määrään, vaikka myös tavallisen mökkisaunan vedet voivat pilata kaivoveden aiheuttamalla hajuhaittoja ja samennusta. WC-jätevedet eli ns. mustat jätevedet aiheuttavat sekä haju-, maku- että bakteerihaittoja. Mustien jätevesien ja ns. harmaiden pesuvesien vaikutuksesta kaivovesi muuttuu yleensä vuosiksi käyttökelvottomaksi.

Mitä voi tehdä, jos kaivovedessä on bakteereita? (KK 93)

Ensin on selvitettävä, mistä bakteerit ovat peräisin. Joskus kaivovesitutkimuksessa mitattavat bakteerit voivat olla maaperän harmittomia bakteereita, joita on päässyt kaivoveteen maan pinnalta valuvien vesien mukana. Kaivo täytyy kunnostaa, jos sinne pääsee valumavesiä. Vettä ei tule käyttää keittämättömänä ruuanvalmistuksessa eikä juomavetenä, jos vedessä on E. coli-bakteereita. Kaivo ja vesijohdot tulee ehdottomasti puhdistaa ja desinfioida, mikäli kaivossa on ollut kuollut eläin.

Desinfiointi ei ole kestävä ratkaisu, jos kaivoon pääsee jatkuvasti jätevettä tai bakteereita. Jätevesivuodon sulkeminen ja kaivon kunnostaminen eivät yksin riitä, jos maaperä on ehtinyt likaantua. Mikäli saastelähdettä ei voida poistaa, on etsittävä uusi kaivonpaikka tai muu vesilähde.

Miksi vesi haisee homeelle? (KK 94)

Maaperässä on sieniä (homeita ja hiivoja) ja sädesieniä, jotka voivat aiheuttaa maku- ja hajuhaittoja joutuessaan veteen. Veden "maamainen" maku ja homeinen haju saattavat johtua homesienistä, jotka voivat elää vesijohtoverkostossakin. Erityisesti veden seisominen ja lämpeneminen voivat johtaa niiden lisääntymiseen. Hometta sisältävää vettä ei pidä juoda.

Yleensä maan pinnalla oleva luonnonaines lahoaa, eikä hometta pääse pohjaveteen. Jos jätteitä tai muuta eloperäistä ainetta haudataan maahan, voi syntyä hapettomia tai vähähappisia paikkoja, joissa homeet viihtyvät. Pohjaveteen joutunut home voi elää vedessä pitkäänkin.

Homeinen vesi voi aiheuttaa astman tyyppisiä hengitysoireita tai iho-oireita, jos sitä käyttää sauna- tai pesuvetenä. Jo pieni määrä homeista vettä voi aiheuttaa oireita, jos ihminen on herkistynyt homeelle. Eläimet ovat erityisen herkkiä tunnistamaan homeen vedessä. Homesienet kestävät melko hyvin klooridesinfiointia, mutta tehokkaan kloorauksen ja veden juoksuttamisen avulla niiden määrää voidaan vähentää.

Voiko läheisen sorakuopan täyttäminen vaikuttaa kaivoveden laatuun? (KK 95)

Nykyisen lainsäädännön mukaan tehdystä sorakuopan täytöstä ja maisemoinnista ei pitäisi olla haittaa pohjavedelle. Vastoin määräyksiä tehty sorakuopan täyttö savea tai orgaanista ainesta sisältävällä maa-aineksella voi aiheuttaa muutoksia pohjaveden hapetusoloissa. Tällöin ilma ei vaihdu sorakuoppa-alueen kautta yhtä tehokkaasti kuin aiemmin. Happikato lisääntyy, kun täyttömaasta huuhtoutuu happea kuluttavaa orgaanista ainesta pohjaveteen. Hapen vähentyessä pohjaveden laatu heikkenee, kun maaperästä alkaa liueta rautaa ja mangaania veteen. Veden raskasmetallipitoisuudet voivat myös nousta.

Mistä nitraatti tulee kaivoon? (KK 96)

Pellolla olevissa kaivoissa on usein peltolannoituksesta tulevaa nitraattia. Pellolla sijaitsevan kaivon ympärille jätettävät lannoittamattomat suojavyyhykkeet eivät yleensä auta, vaan kaivo pitäisi tehdä paikkaan, jonne lannoitteet eivät pääse. Varsinkin hiekka- ja sora-alueilla nitraatit pääsevät helposti kulkeutumaan pohjaveteen. Lannoituksen rajoittaminen on toistaiseksi tehokkain tapa vähentää nitraatin määrää yksityisissä kaivoissa.

Nitraattipitoisuuden nousuun voi peltolannoituksen lisäksi olla syynä jätevesi. Jos jäteveden saastutuslähde on lähellä, vedessä ei esiinny niinkään nitraattia, vaan toista tyyppiyhdistettä, ammoniumia. Esimerkiksi jäteveden sisältämä ammonium muuttuu maaperässä vähitellen nitraatiksi, joten typen esiintymismuodosta voi päätellä saastutuslähteen etäisyyttä.

Mistä suola tulee kaivoon? (KK 97)

Kaivoveden suolaisuus johtuu joko maantiesuolasta, meriveden pääsystä kaivoon tai siitä, että vesi tulee kaivoon sellaisista maakerroksista, jotka ovat olleet muinoin meren pohjaa. Suolan määrä ilmoitetaan klorideina. Myös jätevesistä saattaa tulla klorideja kaivoveteen. Tutkimusten mukaan

ongelmaa ei voida ratkaista kaivon tiivistämisellä pintavesien pääsyn estämiseksi, koska suola tulee kaivoon usein pohjaveden mukana.

Meriveden pääsy meren läheisyyteen tehtyyn kaivoon, etenkin kallioporakaivoon, on riski. Sisämaassakin etenkin syvissä kallioporakaivoissa voi olla luontaisesti erittäin korkeita kloridipitoisuuksia. Saaristossa ja rannikolla ominaispainoltaan kevyempi makea pohjavesi sijaitsee eräänlaisena linssinä suolaisen veden päällä. "Linssin" paksuus on riippuvainen pohjavesiolosuhteista ja se on yleensä sitä paksumpi, mitä suurempi saari on. Kallioporakaivoja ei saa tehdä saaristossa ja rannikolla liian syviksi, jotta niiden vesi tulisi tästä makean veden osasta eikä sen alapuolisista suolaisen veden kerroksista. Mikäli kallioporakaivo porataan liian syväksi, suolainen vesi pääsee tunkeutumaan kaivoon vettä pumpattaessa. Suolaista vettä voi päästä kaivoon myös silloin, kun kaivosta otetaan liikaa vettä alueen antoisuuteen nähden ja kulutetaan makean veden varasto suolaisen veden päältä. Porausurakoitsijoilta voi kysyä mahdollisuudesta varustaa liian syvä kaivo paisuvakumisella tulpalla. Toimenpiteen onnistuminen riippuu mm. kalliolaadusta ja edellyttää porareian halkaisijan tuntemista. Kaivon puhdistuminen on erittäin hidasta, jos sinne on päässyt suolaista vettä.

[Voivatko puutarhaan tuodut ratapölkkyt tai vanhat puhelinpylväät vaikuttaa kaivoveden laatuun? \(KK 98\)](#)

Kyllä. Puisia ratapölkkyjä tai puhelinpylväitä ei pidä säilyttää tai käyttää puutarhassa, sillä ne on käsitelty kyllästysaineilla, jotka sisältävät ympäristölle ja terveydelle haitallisia aineosia. Ratapölkkyt ja tummat puhelinpylväät on kyllästetty kivihiilitervasta valmistetulla kreosootilla. Vihreät puhelinpylväät on käsitelty kyllästysaineella, joka sisältää kuparia, kromia ja arseenia. Haitallisia aineita voi huuhtoutua sadeveden mukana kyllästetystä puusta pohjaveteen ja edelleen kaivoveteen.

[Voiko läheinen hautausmaa aiheuttaa haittaa kaivovedelle? \(KK 99\)](#)

Tutkimuksia aiheesta on tehty jonkin verran ja todettu, että kaivon lähellä sijaitsevan hautausmaan ei pitäisi vaikuttaa suoraan kaivoveden laatuun. Hautausmaan hoidossa käytetyt lannoitteet ja torjunta-aineet voivat kuitenkin vaikuttaa pohjaveden laatuun. Näin ollen kaivon rakentamista lähelle hautausmaata ei suositella.

[Voivatko lähellä tehtävät räjäytystyöt olla syynä kaivoveden laadun huononemiseen? \(KK 100\)](#)

Rengaskaivojen vedenlaatuun räjäytystyöt vaikuttavat harvoin. Kallioporakaivon läheisyydessä (muutaman sadan metrin säteellä) tehdyt räjäytystyöt voivat aiheuttaa veden laadun huononemista, koska kallion rakoilu ja veden virtausreitit muuttuvat. Lisäksi mahdolliset kallioperän rikkivetytaskut saattavat purkautua ja pintavedet kulkeutua kaivoon rakoilumuutosten seurauksena. Yleensä muutokset näkyvät rauta- ja mangaanipitoisuuksissa, pintavesien aiheuttamana mikrobiologisen laadun muutoksena ja rikkivedyn aiheuttamana hajuhaittana sekä sameutena.

Räjähteissä käytettävät typpiyhdisteet voivat aiheuttaa nitraattipitoisuuden nousua. Sekä räjäytystyön tekijän että kaivon omistajan kannalta on tärkeää, että ennen räjäytystöiden aloittamista mahdollisen vaikutusalueen kaivoista otetaan vesinäytteet. Näin voidaan tarvittaessa todistaa, onko mahdollinen muutos vedenlaadussa tapahtunut räjäytystöiden vaikutuksesta.

[Voiko ojittaminen laskea pohjaveden pintaa? \(KK 101\)](#)

Ojituksen tarkoituksena on kuivattaa maa-aluetta, jolla se tehdään. Tästä syystä ojittaminen vähentää myös alueelta saatavan pohjaveden määrää. Vaikutukset kaivovesiin ovat kuitenkin tavallisesti melko vähäisiä. Jos oja kaivetaan pohjaveden pinnan alapuolelle ja mahdollistetaan näin pohjaveden purkautuminen suoraan ojaan eli muodostetaan keinotekoisesti lähde, vaikutus saattaa olla huomattava. Tällainen toimenpide saattaa laskea pohjaveden pintaa huomattavasti

laajallakin alueella varsinkin, jos ojituksella on puhkaistu paineellista pohjavettä pidättävä maakerros. Kyseiset tapaukset ovat usein myös vaikeasti korjattavissa.

Voiko ojitus olla syynä veden laadun heikkenemiseen kaivossa? (KK 102)

Yleensä ojitus vaikuttaa enemmän pohjavedenpinnan korkeuteen kuin veden laatuun. Vedenlaatu saattaa kuitenkin huonontua, jos pohjaveden virtaussuunnat muuttuvat vedenpinnan laskun vuoksi. Tällöin kaivoon voi virrata huonolaatuisempaa vettä. Ojitus voi aiheuttaa vedenlaadun huononemista myös silloin, kun ojitettu vesi johdetaan niin, että se pääsee imeytymään maahan kaivon läheisyydessä. Varsinkin suovedet ovat haitallisia, koska ne nostavat kaivoveden humus- ja rautapitoisuuksia.

Voiko uusi maa-ainesten ottoalue vaikuttaa läheisen kaivon veden laatuun ja määrään? (KK 103)

Maa-aineksen otto muuttaa sadeveden imeytymisolosuhteita ja saattaa muuttaa myös pohjaveden laatua. Kun maanpinnan humuskerros poistetaan, hapan sadevesi pääsee helpommin pohjaveteen. Tällöin sadevesi muuttaa pohjavettä entistä happamammaksi, jolloin metallien liukeneminen pohjaveteen helpottuu. Myös virusten ja bakteerien kulkeutuminen pohjaveteen helpottuu. Mikäli soranotto tapahtuu pohjaveden pinnan alapuolella, saattaa myös työnaikainen veden samentuminen ulottua kaivoon asti.

Kaivoveden tutkiminen

Milloin kaivoveden laatu pitäisi tutkia? (KK 109)

Kaivon vesi tulee tutkia aina ennen uuden kaivon käyttöönottoa sekä jos veden epäillään aiheuttavan terveysoireita tai jos veden väri, maku tai haju on muuttunut. Lisäksi vesi pitäisi tutkituttaa silloin, kun perheeseen on syntymässä lapsi. Veden laadun selvittäminen on tarpeellista myös kiinteistön osto- ja myyntitilanteessa sekä hankittaessa vedenkäsittelylaitteita.

Kaivoveden laatu tulisi tutkituttaa säännöllisesti vähintään kolmen vuoden välein, koska kaikkia veden laatuun vaikuttavia tekijöitä ei huomaa vettä käytettäessä. Vesi voi näyttää kirkkaalta ja maistua hyvältä, vaikka siinä on haitallisia aineita. Säännöllisen tutkimuksen avulla voidaan selvittää, milloin muutos on tapahtunut ja mikä muutoksen on voinut aiheuttaa.

Miten pian kaivon tekemisen jälkeen veden laatua voi tutkia? (KK 110)

Veden laatu tulee tutkia ennen uuden kaivon veden käyttöä juomavedeksi tai ruoanvalmistukseen. Peseytymiseen vettä voidaan käyttää heti, mutta on hyvä huomioida, että vedessä on tyypillisesti kaivon rakentamisesta ja uusista rakenteista johtuvia samentumia ja jopa hienoaainesta, jotka vähenevät vettä käytettäessä. Tämän vuoksi putkistot huuhdellaan kunnolla ja vettä on syytä juoksuttaa muutamia päiviä ennen putkien kytkemistä vedensuodattimiin, pesukoneisiin tms., jotta ne eivät tukkeudu.

Muutaman päivän kuluttua voidaan ottaa bakteerinäyte. Muut aineet kannattaa tutkia vasta muutaman viikon kuluttua rakentamisesta, jos on kyse rengaskaivosta tai muutaman kuukauden kuluttua, jos on kyse porakaivosta.

Voiko vesinäytteen ottaa itse? (KK 111)

Ennen näytteenottoa otetaan yhteyttä talousvesinäytteitä tutkivaan laboratorioon. Vesinäytteen voi ottaa näytteenottoon koulutuksen saanut henkilö tai asukas itse asiantuntijan opastuksella. Riitatapauksessa todistusaineistoksi kelpaa ainoastaan asiantuntijan ottama vesinäyte. Oikein otettu näyte ja puhtaat näytteenottovälineet ovat edellytys tutkimuksen luotettavuudelle. Etenkin bakteerinäytettä otettaessa näytepullojen desinfiointi ja oikea käsittely on tärkeää. Esimerkiksi käsistä tai hanasta voi tulla bakteereita näytteeseen. Laboratoriosta saa vesinäytteille tarkoitettuja näytepulloja.

Miten pitää toimia, kun haluaa tutkituttaa veden? (KK 112)

1. Ota yhteys lähimpään laboratorioon tarkkojen ohjeiden ja välineiden saamiseksi, varmistuaksesi näytteiden toimitusaikataulusta sekä analyysin sisällöstä ja hinnasta. Vedestä tutkitaan eri aineita riippuen siitä, onko kyse 3–6 välein tehtävästä rutiinitutkimuksesta vai epäilläänkö jotain tiettyä haittatekijää. Ruokavirasto ylläpitää listaan akkreditoiduista talousvesiä analysoivista laboratorioista <https://www.ruokavirasto.fi/laboratoriopalvelut/ruokaviraston-hyvaksymat-laboratoriot/talousvesilaboratoriot/>
2. Jos haluat tutkituttaa radonin ja muita radioaktiivisia aineita (koskee yleensä vain porakaivoja), ota yhteys myös Säteilyturvakeskukseen. Lisätietoja saa kunnan ympäristön- ja terveydensuojeluviranomaiselta.
3. Noudata näytteenotossa saamiasi ohjeita. Kiinnitä erityistä huolellisuutta pullojen, korkkien ja käsiesi puhtauteen. Näyte otetaan tarpeen mukaan joko kylmävesihanasta, suoraan kaivosta tai molemmista, mikä on suositeltavaa, mikäli kaivosta on vesijohto rakennukseen.
4. Toimita näytteet laboratorioon pimeässä ja viileässä kylmälaukussa mielellään vuorokauden sisään näytteenotosta.
5. Laboratorioanalyysin tulosten tulkinnessa ja mahdollisten tarvittavien toimenpiteiden valinnassa auttaa Kaivoveden analyysitulkki: <https://www.vesi.fi/tyokalut/kaivoveden-analyysitulkki/>

Lisätietoja saa kunnan ympäristön- ja terveydensuojeluviranomaiselta. Hän voi myös tietää, onko alueella tapahtunut jotain, mikä on mahdollisesti vaikuttanut pohjaveden laatuun.

Mitä kaivovedestä tutkitaan? (KK 113)

Vedestä tutkitaan eri tilanteissa eri aineita.

Kolmen vuoden välein tehtävässä rutiinitutkimuksessa kannattaa tutkia bakteerien määrä, pH, sähkönjohtavuus, sameus, permanganaattiluku, rauta ja väri.

Kuuden vuoden välein on hyvä tutkia edellisten lisäksi myös typpiyhdisteet, alkaliteetti, veden kovuus, happi, väri, rauta, mangaani, kloridi ja fluoridi. Kallioporakaivoista tutkitaan edellisten lisäksi arseeni ja radon, jos on syytä epäillä, että näitä aineita on pohjavedessä.

Kiinteistön osto- tai myyntitilanteessa, vauvan odotusaikana tai harkittaessa vedenkäsittelylaitteen hankkimista kannattaa tutkia kaikki edellä mainitut ominaisuudet. Kaikki muut edellä mainitut ominaisuudet fluoridia ja sähkönjohtavuutta lukuun ottamatta pitäisi tutkia myös silloin, kun vesi on värillistä, pahanmakuista tai –hajuista.

Silloin, jos kylpyhuoneen kalusteisiin tulee ruskeita tai vihreitä raitoja vedestä kannattaa tutkia alkaliteetti, kovuus, pH, kloridi, sulfaatti ja sameus. Lisäksi tutkitaan rauta- tai kuparipitoisuus raitojen värin perusteella. Ruskeat raidat aiheutuvat rautaputkista irtoavasta raudasta ja tällöin kannattaa tutkia veden rautapitoisuus. Vihreä väri puolestaan aiheutuu kupariputkista irtoavasta kuparista.

Bakteerit, typpiyhdisteet, rauta, mangaani, sinkki ja kupari kannattaa tutkituttaa silloin, kun kylmä vesi on hyvää, mutta kuumassa vedessä esiintyy ongelmia. Vesinäyte tulee ottaa sekä hanasta että suoraan kaivosta.

Sisältyykö kaivovesitutkimukseen aina arseenin ja radonin tutkiminen? (KK 114)

Arseeni ja radon eivät automaattisesti sisälly kaivovesitutkimuksiin, sillä niiden tutkiminen on usein muita aineita kalliimpaa, niitä ei välttämättä kaikissa laboratorioissa analysoida ja niitä esiintyy usein vain kallioporakaivoissa. Niiden analysoinnista kannattaa ensin keskustella kunnan ympäristön- ja terveydensuojeluviranomaisen kanssa. Näin selviää, onko alueella ollut arseeni- tai radonongelmia ja kannattaako aineita tutkia.

[Missä kaivoveden radon tutkitaan? \(KK 115\)](#)

Kaivoveden uraania ja sen hajoamistuotetta radonia tutkitaan muun muassa Säteilyturvakeskuksessa. Kaikki talousvettä tutkivat laboratoriot eivät tutki radonia tai muita radioaktiivisia aineita. Tarkempia tietoja voi kysyä paikalliselta terveystarkastajalta tai Säteilyturvakeskuksesta.

Kaivoveden käsittely

[Milloin kannattaa harkita kaivoveden käsittelyä? \(KK 127\)](#)

Veden käsittelyä kannattaa harkita, kun vesi on huonolaatuista ja parempaa kaivon paikkaa ei löydy, eikä yhteiseen vesijohtoverkostoon liittyminen ole mahdollista. Laitteen hankinta kannattaa, jos veden käsittely tulee halvemmaksi kuin muut toimenpiteet. Ensin on kuitenkin syytä selvittää, voidaanko ongelmat poistaa käsittelyllä. Ihmisen toiminnan vaikutuksesta pilaantuneen veden puhdistamiseen laitetta ei kannata hankkia, vaan silloin tulee pyrkiä muilla tavoin hankkimaan puhdasta talousvettä. Neuvoja voi kysyä kunnan ympäristön- ja terveydensuojeluviranomaiselta, talousveden tutkineesta laboratoriosta sekä käsittelylaitteiden myyjiltä.

[Mitä pitää tehdä ennen vedenkäsittelylaitteen hankintaa? \(KK 128\)](#)

Ensin tulee ottaa yhteyttä asiantuntijaan, esimerkiksi kunnan ympäristön- ja terveydensuojeluviranomaiseen. Kaivoveden laatu tulee tutkia, jotta saadaan selville haitan aiheuttaja; ilman vesianalyysiä käsittelylaitetta ei pidä hankkia! Veden laatu on tärkeää tutkia laajemmalla tutkimuksella, vaikka vedessä olisi vain yksi selvä ongelma. Kaikki veden ominaisuudet yhdessä vaikuttavat laitteen valintaan ja puhdistustehoon. Laboratoriosta saatujen tulosten perusteella ratkaistaan, millainen laite tarvitaan.

Vedenkäsittelylaitteita kannattaa kysellä vähintään kolmelta laitetoimittajalta ja vertailla tietoja. Eri valmistajien menetelmät saattavat vaihdella. Laitteen oston yhteydessä myyjältä tulisi aina vaatia takuu laitteen tavoitteen mukaisesta toimivuudesta, tiedot huoltotarpeesta ja siitä aiheutuvista kustannuksista.

[Millaisia vedenkäsittelylaitteet ovat? \(KK 129\)](#)

Suodattimet ovat yleensä suodatinmassalla täytettyjä säiliötä, jotka usein liitetään talon vesijohtoverkkoon painesäiliön jälkeen suoraan osaksi vesijärjestelmää. Yksinkertaisimmillaan suodattimessa ei ole säätöjä vaativia osia, mutta usein niihin on yhdistetty esimerkiksi kellolaitteisto, joka säätelee suodatinmassan puhdistusta (regenerointi). Suodatinmassan puhdistamiseksi suodattimessa voi olla erillinen suolavesisäiliö. Suodattimen eteen voidaan asentaa myös pieni kiintoainesuodatin veden sameuden, hiekan, rautasakan tms. poistoon.

Kalvosuodattimet ovat massalla täytettyjä suodattimia monimutkaisempia, koska kalvon suojelemiseksi niissä tulee olla esisuodatin ja veden laadun varmistamiseksi myös jälkisuodatin. Kalvosuodattimien vedentuotto on myös yleensä pientä verrattuna massasuodattimiin. Tämän vuoksi niiden yhteydessä on ylimääräinen vesisäiliö, johon suodatettu vesi varastoidaan. Toisinaan kalvosuodattimet tarvitsevat erillisen paineenkorotuspumpun, jos paine vesijohdossa ei ole riittävä veden puhdistumiseksi.

Veden ilmastuslaitteistoja on monen tyyppisiä erikokoisista ilmastussäiliöistä tai esimerkiksi torni-ilmastimista aina kaivossa tapahtuvaan ilmastukseen saakka. Tärkeätä näissä kaikissa on veden ja ilman tehokas sekoittuminen ja varsinkin kaasuja poistettaessa poistoilman tehokas johtaminen pois ilmastimesta (ja pois esimerkiksi asuinhuoneistojen läheisyydestä). Ilmastukseen käytettävän ilman tulee olla puhdasta ja se tulisi suodattaa oikean tyyppisellä ilmansuodattimella. Mikäli

ilmastinta käytetään esimerkiksi raudan saostamiseen, ilmastimeen kerääntyvä sakka täytyy pystyä poistamaan.

Moniongelmaisten vesien puhdistamiseksi joudutaan joskus yhdistämään kaksi tai jopa useampia eri puhdistusmenetelmiä. Tällöin on tärkeää kiinnittää huomiota mm. laitteiden oikeaan asennusjärjestykseen.

Hanaan asennettavien suodattimien tai erillisten kannusuodattimien käyttö jatkuvaan, ympärivuotiseen juomaveden puhdistukseen ei ole suositeltavaa. Suodattimet tukkeutuvat nopeasti ja toimivat kasvualustana erilaisille bakteereille. Lisäksi veden laadusta riippuen hana- ja kannusuodattimien käyttöikä voi olla ilmoitettua lyhyempi.

Toisinaan veden käsittelyyn ei tarvita kallista laitteistoa, vaan menetelmäksi saattaa riittää kalkkikivialkalointi kaivon pohjalla.

[Miten vedenkäsittelylaite tulisi asentaa? \(KK 130\)](#)

Vedenkäsittelylaite tulisi asentaa paikkaan, jossa on viemäröinti ja riittävä ilmanvaihto, mutta jossa vesi ei pääse jäätymään. Laitetta pitää pystyä huoltamaan vaikeuksitta, eikä laite saa aiheuttaa melu- tai kosteushaittoja.

Laitteen vaatima tila riippuu sen koosta. Pienimmät kalvosuodattimet, jotka on tarkoitettu vain juomaveden puhdistamiseen, asennetaan yleisimmin tiskipöydän alakaappiin. Suurimmat suodattimet tai ilmastimet vaativat reilun neliömetrin lattiapinta-alaa ja 2–3 metriä huonekorkeutta.

Asentamisen vaativuus riippuu vedenkäsittelylaitteesta. Yleensä suositellaan, että laitteen myyjä tai hänen suosittelemansa urakoitsija asentaa laitteen. Näin vältetään asennusvirheitä tai väärien liittimien käytöltä. Mahdolliset sähkötyöt saa tehdä vain riittävät asennusoikeudet omaava sähköasentaja. Käytettävien pistorasioiden tulee olla maadoitettuja.

Laite tulisi aina asentaa siten, että myös raakavedestä voidaan ottaa tarvittaessa näyte. Usein on aiheellista varata mahdollisuus ottaa puhdistamatonta vettä esimerkiksi puutarhan kasteluun, jolloin ei kuluteta turhaan puhdistuslaitteen kapasiteettia. Joidenkin laitteiden (esim. jotkut ilmastimet) toiminta perustuu panostyyppiseen toimintaan, jolloin laitteen läpi saadaan vain rajoitettu määrä vettä yhtäjaksoisesti. Esimerkiksi tulipalon sattuessa vettä ei ehkä saadakaan riittävästi. Vettä tulisikin saada tarvittaessa rajoituksetta suoraan kaivosta. Veden ohijuoksutussysteemi takaa veden saannin myös laitteen huollon yhteydessä.

Radioaktiivisten aineiden kuten radonin, uraanin tai radiumin, poistoon tarkoitettujen laitteiden sijoittamisessa on lisäksi omat säteilyturvallisuusvaatimuksensa. Tarkempaa tietoa saa Säteilyturvakeskuksesta tai laitteiden myyjiltä.

[Mitä käyttö- ja huoltovaatimuksia vedenkäsittelylaitteilla on? \(KK 131\)](#)

Laitteen käyttöönotto on tehtävä valmistajan antamien ohjeiden mukaisesti. Suodatinmassaa tulee esimerkiksi huuhdella riittävästi ennen käyttöönottoa ja aina massan vaihdon jälkeen.

Laitetta tulee huoltaa säännöllisesti myyjän antamien huolto-ohjeiden mukaan. Huoltoon saattaa kuulua esim. säiliöön kertyneen sakan poisto sekä esisuodattimien, suodatinmassan tai ilmanpuhdistimien vaihto, sakkakuppien tyhjennys, magneettiventtiilien puhdistus tai liitäntöjen tiiviyyden tarkistaminen.

Puhdistetun veden laatu on syytä tutkituttaa säännöllisesti. Kaivoveden laatu suositellaan muutoinkin analysoitavan 3–6 vuoden välein.

Käytöstä poistettavat massat, kalvot tai muut materiaalit voivat olla hankalasti hävitettäviä. Asiasta on keskusteltava hankinnan yhteydessä.

Mihin laitteissa käytettävän elvytyssuolan voi laittaa käytön jälkeen? (KK 132)

Käytetyn elvytyssuolan määrä voi olla esim. 250 tai 1 000 kiloa vuodessa riippuen laitteesta, käyttömäärästä jne. Elvytyssuolaa ei saa laskea kiinteistön jätevesijärjestelmään, sillä jätevettä pudistavat mikrobit voivat kuolla. Eri kunnilla on eri säännöt siitä, saako suolaveden päästää viemäriin. Näin suurta määrää suolaa ei tulisi laskea myöskään suoraan maaperään, koska pohjaveden suolapitoisuus voi nousta. Elvytyssuolan "kohtalo" on siten mietittävä tapauskohtaisesti. Kannattaa olla yhteydessä kunnan ympäristön- ja terveydensuojeluviranomaiseen laitetta hankittaessa.

Mitä voi tehdä, jos epäilee, että laite ei toimi? (KK 133)

Laitteen tavoitteen mukainen toimivuus tulisi aina tarkistaa teettämällä puhdistetusta vedestä vesianalyysi laboratoriossa. Vesi kannattaa tutkituttaa vasta, kun laite on ollut jonkin aikaa käytössä (esim. kuukauden), jolloin saadaan luotettavampi tulos. Veden laatua tulisi myöhemminkin seurata säännöllisin väliajoin. Laitteen oston yhteydessä myyjältä tulisi aina vaatia takuu siitä, että laite toimii tavoitteen mukaisesti.

Mitä apteekista ostettava kaivonselvittäjä on? (KK 134)

"Selvittäjä" on yleensä alumiinisulfaattia, joka saostuu kaivon pohjalle saostaen mukanaan humusaineita ja alumiinisakkaa. Alumiinisulfaattia ei tulisi käyttää kaivoveden "selvittäjänä", sillä sen haittavaikutuksia ei täysin tunneta.

Uuden kallioporakaivon vesi on jatkuvasti sameaa pumppaamisesta huolimatta. Millä keinoin sameuden voi poistaa? (KK 135)

Ensimmäiseksi täytyy selvittää sameuden aiheuttaja. Mikäli kaivon pohjalla on irtoainesta esim. kaivon rakennuksen jäljiltä, se pumpataan pois tarkoitukseen soveltuvilla laitteilla. Haitan voi myös yrittää poistaa joko aktiivihiihluodattimella tai ioninvaihtimella. Kysymyksessä voi olla myös pintavuoto, jolloin pintaveden pääsy kaivoon estetään. Sameus voi myös johtua siitä, että kaivo on osunut kallioperän rapautuneeseen ruhjeeseen, jossa on ns. kalliosavea. Useita vuosiakin käytössä olleeseen porakaivoon voi tulla hienoainesta, jos esim. pohjaveden virtausolosuhteet kallioperässä ovat muuttuneet.