

# Kysymyksiä kaivoveden ongelmista

## - Kun vettä on vähän

## - Kaivoveden likaantuminen

*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.*

## 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 vähäisyys 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 veden pintaa. Vedenpinnan taso määräytyy kaivoa ympäröivän pohjaveden pinnan mukaan. Suodatinsoran lisääminen tässä tarkoituksessa voi vain pienentää kaivon vesitulavuutta.

### 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 imeytyskelpoista. 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 säiliömateriaali 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.



*Tilapäiseen talousveden säilytykseen soveltuva säiliö. Kuva: Kirsti Korkka-Niemi*

### **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 vedenkorkeushavainnoja 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 lika-aineet tulevat. Ensinnäkin 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.



*Tähän kaivoon pintavedet pääsevät helposti ja tuuletusputki puuttuu. Lisäksi jäätymistä ehkäisevä styroksinen välikansi murenee kaivoon ja antaa oivan kasvualustan mikrobeille ja pieneliöille. Vaikka kaivo olisi hyväkuntoinen, sen vesi voi silti olla pilaantunut esimerkiksi liian lähelle johdettujen jätevesien tai lähellä olevan pellon lannoituksen vuoksi. Kuva: Pertti Virtanen*

### 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)

Asianmukaisesti 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. Sairaanhenkilön erittämät virukset pääsevät vuotavan jätevesijärjestelmän kautta maaperään, jossa ne voivat kulkeutua pitkiäkin matkoja ja päätyä lopulta pohjaveteen sairastuttaen 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 selvittävä, 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 suojavyöhykkeet 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 tyyppien 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 tiivistämällä 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 kreosotilla. Vihreät puhelinpylväät on käsitelty kyllästysaineella, joka sisältää kuparia, kromia ja arseenia. Haitallisia aineita voi huuhtoutua sadeveden mukana kyllästetystä puusta pohjaveden 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 (muutamana 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, hapen 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.