

## Kysymyksiä kaivon sijainnista

### - Kaivon paikan valinta

### - Kaivon ympäristö

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

*Lisää tietoa sopivasta kaivon paikan valinnasta löytyy ympäristöoppaasta Kaivon paikka (Hatva T., Lapinlampi T. ja Vienonen S. 2008).*

### **Kaivon paikan valinta**

Missä on paras rengaskaivon paikka? (KK 14)

Paras kaivon paikka on vettä hyvin läpäisevässä hiekka- ja soramuodostumassa, jossa hyvälaatuaista pohjavettä on runsaasti. Pohjavettä löytyy myös moreenikerrostumista, joihin valtaosa rengaskaivoista onkin rakennettu. Tietoja maaperän koostumuksesta ja ominaisuuksista saa 1:20 000 mittakaavassa olevista Geologian tutkimuskeskuksen (GTK) maaperäkartoista.

Kaivon paikkaa kannattaa etsiä mahdollisimman luonnontilaiselta alueelta, jossa ei ole pohjaveden likaantumiseriskiä. Antoisuudeltaan hyviä rengaskaivon paikkoja ovat rinteiden alaosat, joissa pohjavesi purkautuu joko lähteinä maanpinnalle tai tihkuu soille, puroihin, jokiin tai järviin. Saatavan veden määrä ja laatu riippuvat maakerrosten paksuudesta, laadusta ja rakenteesta. Kaivon paikan valinnassa tulee ottaa huomioon myös mahdollisten saastelähteiden ja riskitekijöiden, kuten jäteveden purkupaikkojen sijainti, ja rakentaa kaivo mahdollisimman kauas niistä. Myös pohjaveden virtaussuunta riskitekijöiden suhteen tulee huomioida: pohjaveden tulee virrata kaivosta esimerkiksi jätevesijärjestelmään päin eikä toisin päin.

Mikä vaikuttaa kallioporakaivon paikan valintaan? (KK 15)

Kallioporakaivon sijoitukseen vaikuttaa lähinnä kallioperän rakoilu. Kalliopohjavettä on todennäköisimmin kallioperän runsaasti rakoilleissa vyöhykkeissä, jotka sijaitsevat usein maaston alavimmissa osissa. Korkeimmilla paikoilla kallio on yleensä ehjempää.

Kivilajeihin, joihin tavallisesti liittyy vedenlaatuongelmia, kuten kiisupitoiset mustaliuskeet, ei pitäisi tehdä kallioporakaivoa. Kivilajit selviävät GTK:n kallioperäkartoilta. Kaivon paikka valittaessa kannattaa huomioida, että paksut maakerrokset kallion päällä nostavat porauskustannusta, koska maaporaus suojaputkien asennuksineen on kallioporausta kalliimpaa. Kallioporakaivon sijoituksessa tulee huomioida myös mahdollisten saastelähteiden ja riskitekijöiden, kuten jäteveden purkupaikkojen sijainti, ja rakentaa kaivo mahdollisimman kauas niistä. Myös pohjaveden virtaussuunta riskitekijöiden suhteen tulee huomioida: pohjaveden tulee virrata kaivosta esimerkiksi jätevesijärjestelmään päin eikä toisin päin.

Miten hyvää kaivon paikkaa voi etsiä? (KK 16)

Maakerrokseen sijoitettavan rengaskaivon paikkaa voi arvioida silmämääräisesti maastotarkastelun ja maaperäkartan avulla. Rinteiden alaosien rehevä kasvillisuus ja lähteet kertovat pohjaveden esiintymisestä. Hyvä kaivon paikka on tällaisen paikan yläpuolella, mutta rinteiden alaosassa. Veden saannin voi varmistaa kaivinkoneella tehdyn koekuopan avulla. Maakerrosten rakennetta, laatua ja syvyyttä voi selvittää myös kairauksilla.

Kallioporakaivon paikkaa voi arvioida peruskartan ja maastotarkastelun avulla, mikä yleensä on asiantuntijatyötä. Peruskartalta ja geologisilta kartoilta voi maan pinnanmuotojen ja kalliopaljastumien esiintymisen perusteella tulkita kallioperän suuntausta ja rikkonaisuutta. Kartalla ja maastossa yhtenäisinä jatkuvat kallioperän alimman pinnan vyöhykkeet ovat yleensä hyviä kallioporakaivon paikkoja. Tällaiset syvään rapautuneet kallionkohdat kertovat kallioperän rikkonaisuusvyöhykkeistä, joissa usein on kalliopohjavettä. Tutkimuslaitokset ja konsultit tutkivat maapeitteiden paksuutta ja kallion rikkonaisuutta myös geofysikaalisin menetelmin, mutta tällaiset tutkimukset ovat varsin kalliita.

Opastusta kaivon paikan määrittelyyn voi kysyä esimerkiksi kunnan terveyden- ja ympäristönsuojeluviranomaisilta ja alueellisilta ELY-keskuksilta, jotka kylläkin opastavat lähinnä usean kiinteistön yhteisessä vedenhankinnassa. Pätevien alan konsulttien palveluita on suotavaa käyttää. Tutkimuksen kustannusarvio kannattaa pyytää etukäteen ja käyttää kirjallisia sopimuksia (esimerkiksi Rakennustietosäätiön ja SYKEN vuonna 2011 julkaisemia sopimus pohjia, joita on saatavissa Rakennustieto Oy:stä). Kaivinkoneurakoitsijoilla ja kallioporakaivojen rakentajilla on usein alueellista käytännön kokemusta kaivon paikan valinnasta ja tutkimisesta.

Vaikuttaako pohjavedenpinnan vaihtelu kaivon sijoitukseen? (KK 17)

Pohjavedenpinnan vaihtelu vaikuttaa kaivon antoisuuteen. Etenkin rengaskaivon paikkaa ja syvyyttä määritettäessä on otettava huomioon pohjavedenpinnan vuodenaikaisvaihtelu. Pohjaveden pinta vaihtelee eniten moreenimaassa, jossa vaihtelu voi olla useita metrejä vuodessa. Hiekassa ja sorassa vaihtelu on yleensä alle metrin.

Mihin vuodenaikaan kaivo kannattaa tehdä? (KK 18)

Paras rengaskaivon rakentamisajankohta on silloin, kun pohjaveden pinta on alimmillaan: Pohjois-Suomessa tyypillisesti kevättalvella, Etelä- ja Keski-Suomessa loppukesällä. Jos kaivon vedentuotto on riittävä pohjaveden pinnan ollessa alimmillaan luonnollisen vuodenaikaisvaihtelun vuoksi, todennäköisesti kaivossa riittää vesi myös pitkinä hellekausina. Kallioporakaivojen vedentuottoon pohjaveden vuodenaikaisvaihtelu ei merkittävästi vaikuta.

Etelä- ja Keski-Suomessa pohjavedenpinnat ovat yleensä alimmillaan maaliskuussa ja elokuussa. Ahvenanmaalla pohjavedenpinta on alimmillaan lokakuussa ja Pohjois-Suomessa huhtikuussa. Pohjaveden pinnat ovat koko maassa ylimmillään keväällä lumen suluttua sekä syyssateiden jälkeen.

Voiko pohjaveden laatua tutkia ennen kaivon rakentamista? (KK 19)

Pohjavesinäytteillä pyritään varmistamaan, että vesi on laadultaan käyttökelpoista. Rengaskaivon rakentamista varten vesinäytteen voi ottaa alueella mahdollisesti olevasta lähteestä tai koekuopasta, joka on kaivettu pohjaveden pinnan alapuolelle. Kallioporakaivon vedenlaadun tutkiminen etukäteen on hankalampaa, mutta mahdollisesti kallion rakoilun selvittämiseksi tehtävästä koeporausreistä vesinäytteen voi saada. Naapurilta kannattaa kysyä veden laadusta, vaikka vedenlaatu voi vaihdella paljonkin naapurikiinteistöillä. Kunnan terveys- ja ympäristönsuojeluviranomaiselta saa yleistä tietoa alueen talousveden laadusta, mahdollisista terveyshaitoista ja haittojen poistamismahdollisuuksista. Säteilyturvakeskus antaa tietoja radonin ja muiden radioaktiivisten aineiden alueellisesta esiintymisestä, mutta tarkkoja pitoisuuksia vedessä ei voida etukäteen ennustaa.

Mitä pohjavedestä pitäisi tutkia? (KK 20)

Pohjavedestä on hyvä tutkia ainakin yleiset talousvesinäytteen ominaisuudet. Näitä ovat *Escherichia coli* -bakteerit, koliformiset bakteerit, sameus, väri, haju, maku, pH, rauta, mangaani, veden kemiallinen hapenkulutus eli KMnO<sub>4</sub>-luku, kloridi, ammonium, nitraatti, nitriitti ja fluoridi. Lisäksi voidaan tutkia esimerkiksi happi, sähkönjohtavuus, kovuus ja alumiini. Talousvesiä tutkivat laboratoriot auttavat päättämään, mitä vedestä kannattaa tutkia. Kalliopohjavedestä kannattaa

riskialueilla tutkia lisäksi radon, fluoridi ja arseeni. Kunnan terveystarkastajalta saa tietoa riskialueista.

## Kaivon ympäristö

Miten jätevedet pitää käsitellä, ettei oma tai toisen kaivo pilaannu? (KK 21)

Paras ratkaisu olisi jätevesien johtaminen yhteiseen viemäriverkostoon, mutta se on haja-asutusalueella harvoin mahdollista. Kiinteistökohtaisesti jätevedet voi viemäroidä ja käsitellä usealla eri tavalla. Menetelmän valintaan vaikuttavat lainsäädäntö, kunnalliset rakennus- ja ympäristönsuojelumääräykset, kiinteistön maaperäominaisuudet, kiinteistöllä sijaitsevan kaivon sijainti sekä syntyvän jäteveden laatu ja määrä. Näin ollen ei siis voida antaa yleispätevää ohjetta siitä, miten jätevedet on käsiteltävä.

Kullekin kiinteistölle tulee valita sopiva käsittelymenetelmä tapauskohtaisesti. Menetelmän valinta, mitoitus ja toteutus vaativat asiantuntemusta. Jätevesien käsittelystä laaditaan kirjallinen suunnitelma, joka toimitetaan kunnan rakennusvalvontaviranomaiselle. Yleensä jätevesien käsittely on tehokkaampaa ja taloudellisempaa yhdessä naapurien kanssa, joten yhteisjärjestelmiä kannattaa harkita. Lisätietoja jätevedenkäsittelystä ja sille asetetuista vaatimuksista saa kunnan ympäristönsuojeluviranomaiselta ja ympäristöhallinnon hajajätevesiaiheisilta internet-sivuilta.

Kiinteistökohtaisessa viemäroinnissä on kaksi perusvaihtoehtoa: 1) kaikki talosta tulevat jätevedet käsitellään yhdessä tai 2) ns. harmaat jätevedet eli pesuvedet käsitellään erikseen ja käymäläjätevedet eli ns. mustat jätevedet käsitellään erikseen tai kuljetetaan kunnan puhdistamolle käsiteltäviksi. Kuivakäymälä helpottaa jätevesien käsittelyä kummassakin vaihtoehdossa.

Monet yksinkertaiset, perinteiset jätevesien imeytysrakenteet, kuten imeytyskuoppa tai kivipesä, aiheuttavat huomattavan riskin lähistön kaivovesille. Ne soveltuvat vain hyvin pienille määriille harmaita pesuvesiä. Ainoastaan kunnolliset maaperäkäsittelymenetelmät tai tehdasvalmisteiset puhdistamot soveltuvat ympärivuotisesti asutun omakotitalon jätevesien käsittelyyn. Jätevettä voidaan myös varastoida umpisäiliöön ja kuljettaa muualle asianmukaiseen käsittelyyn.

Mikäli määräykset sallivat jätevesien imeyttämisen maaperään, on imeytyspaikka valittava erittäin huolellisesti. Jätevedet voivat kulkeutua rengaskaivoon maakerrosten läpi suotautumalla ja porakaivoon kalliohalkemia pitkin kaukaakin. Kaivon tulisi aina sijaita pohjaveden virtaussuuntaan nähden jätevesien imeytyspaikkaa ylempänä. Imeytysrakenteiden ja kaivon väliset suojaetäisyydet riippuvat maaperän laadusta, irtomaakerrosten paksuudesta ja pohjaveden sijainnista.

Ennen maaperäkäsittelyjärjestelmän suunnittelua ja lopullista paikan valintaa tehtävät maaperän esitutkimukset ovat edellytys sille, että järjestelmät toimivat tehokkaasti ja ovat mahdollisimman pitkäikäisiä. Kaikki jätevesijärjestelmät tulee suunnitella ja rakentaa huolellisesti, ja tarkkailla niiden kuntoa säännöllisesti. Vuotavat saostussäiliöt ja umpisäiliöt ovat suuri uhka kaivovesille.

Kuinka kauas mahdollisesta saastelähteestä kaivo pitää rakentaa? (KK 22)

Kaivon paikkaa arvioitaessa lähtökohta on, että mahdolliset saastelähteet (saostussäiliöt, viemärit, lannoitetut pellot, puutarhat, karjasuojat, tunkiot, ulkokäymälät, öljysäiliöt ja suolattavat tiet) ovat pohjaveden virtaussuunnassa kaivon alapuolella, eli siten että pohjavesi virtaa kaivosta mahdolliseen saastelähteeseen päin. Saastelähde voi vaikuttaa pohjaveden ja kaivoveden laatuun kaukaakin. Etäisyys riippuu aina tilanteesta, eikä yleispäteviä ohjeita voida antaa. Tilanne tulee arvioida aina tapauskohtaisesti. Tarvittaessa uutta kaivon paikkaa kannattaa etsiä kauempaakin siten, että kaivo- ja pohjaveden likaantumisvaaraa ei ole.

Kuinka lähelle kaivoa voi rakentaa talon? (KK 23)

Sopiva etäisyys riippuu mm. maaston kaltevuudesta, maaperän laadusta, kaivotyyppistä ja siitä, rakennetaanko rakennus pohjaveden virtaussuunnassa kaivon ylä- vai alapuolelle. Kellarillinen

rakennus rengaskaivon yläpuolella voi vaikuttaa pohjaveden muodostumiseen ja laatuun selvästi kauempaakin. Toisaalta rengaskaivon välitön ympäristö voi olla talon rakenteiden kannalta liian kostea. Rakennuksen katolta putoavan lumen sulamisvedet voivat heikentää kaivoveden laatua. Talvella kaivon lähistöllä ja johtokaivannon päällä kävely tai ajoneuvoilla ajo altistaa kaivon jäätymiselle ja vesijohdot putkivaurioille. Ohjeellisena vähimmäisetäisyytenä talosta käytössä olevaan rengaskaivoon voi pitää 10 metriä.

Porakaivo voi sijaita lähempänä taloa kuin rengaskaivo. Louhintatöiden yhteydessä on varottava, että ei vaurioiteta kaivoa. Kaivon paikka on syytä miettiä jo rakennuksen sijaintia suunniteltaessa, jotta taloa ei tehdä juuri kiinteistön kaivolle otollisimmalle paikalle.

Kuinka lähelle rantaa kaivon voi rakentaa? (KK 24)

Maaston jyrkkyys, maaperän laatu ja vesistön vedenpinnan korkeusvaihtelut vaikuttavat siihen, kuinka lähelle rantaa kaivon voi rakentaa. Järvi- tai jokivesi ei saa nousta kaivolle asti edes tulva-aikana. Kaivoa ympäröivän maanpinnan tulisi näin ollen olla ainakin pari metriä vesistön tulvaveden rajan yläpuolella. Lähelle rantaa rakennettuun kaivoon vesi voi tulla vesistöstä myös suotautumalla, jos maaperä on hyvin vettä johtavaa. Vesistöä suotautunut vesi ei ole varsinaista pohjavettä ja voi heikentää kaivoveden laatua mm. sinilevien, kloridin tai humuksen johdosta.

Mihin kaivo kannattaa rakentaa meren rannikolla? (KK 25)

Kaivo on rakennettava riittävän kauas rannasta, jotta suolainen merivesi ei pääse kulkeutumaan kaivoon tulvaveden mukana tai maaperän läpi suotautumalla. Merkki meriveden suotautumisesta on kloridipitoisuuden nousu kaivovedessä. Rengaskaivon rakentaminen kallioisiin saariin on yleensä ongelmallista. Myös kallioporakaivon teko on haasteellista, koska sitä ei saa porata liian syväksi ja se tulee myös tehdä riittävän kauas rannasta.

Saako uimalammikon tai puutarhan rakentaa kaivon viereen? (KK 26)

Uimalammikko olisi pyrittävä tekemään kaivon alapuolelle riittävän matkan päähän, jotta siitä ei rakennusvaiheessa tai itse käytön myötä olisi haittaa. Jos vesi vaihtuu lammikossa huonosti, siihen voi muodostua leväkasvustoa, joka saattaa joutua liian lähellä sijaitsevan kaivon veteen. Puutarhasta mahdollisesti valuvat pintavedet täytyy ohjata pois päin kaivosta varsinkin, jos puutarhassa käytetään lannoitteita tai torjunta-aineita. Tällöin kaivon sijoitusta puutarhan läheisyyteen tulee muutenkin harkita tarkoin.

Saako ojan leventämisestä tulevia maamassoja läjittää kaivon viereen? (KK 27)

Ojamassat on parempi levittää kaivon alapuolelle riittävän etäälle kaivosta siten, ettei niitä huuhtova sadevesi pääse virtaamaan pintavaluntana kaivoon päin tai suotautumaan maaperän kautta kaivoon.

Kuinka lähellä kaivoa kuivakäymälä, komposti tai saunan pesuvesien imeytyskaivo saa olla? (KK 28)

Monet tekijät, kuten tontin maaperä, kaltevuus ja kasvillisuus, vaikuttavat siihen, kuinka kaukana kaivovettä likaavien toimintojen on sijaittava. Ihanteellisinta olisi, jos likaavia toimintoja ei ole kaivon yläpuolella eli sillä alueella, josta kaivoon kertyy pohjavettä. Pesuvesien ja muiden jätevesien imeytys voi pilata kaivoveden kaukaakin kaivon yläpuolelta.

Kuivakäymälää ei voida aina sijoittaa kaivoon nähden ihanteellisimpaan paikkaan, minkä vuoksi käymälässä tulee olla tiivis pohja tai säiliö. Tällöin lika-aineet eivät pääse valumaan maaperään ja käymäläjätteet voi siirtää kauemmas kaivosta kompostoitumaan hallitusti. Myös lainsäädännön mukaan kuivakäymälässä tulee olla tiivis pohja.

Hoidetusta talousjätekompostista ei ole haittaa kaivolle, jos kompostin kosteus on optimaalinen eli kosteus haihtuu riittävän tehokkaasti eikä valumavesiä siten kulkeudu maaperään.