

# KANSAN TERVEYS



KANSANTERVEYSLAITOKSEN TIEDOTUSLEHTI • FOLKHÄLSOINSTITUTETS INFORMATIONSTIDNING  
HELMIKUU 2/1999 FEBRUARI

**KTL** 2/1999

TEEMA:  
YMPÄRISTÖTERVEYS

■ **Vesiepidemiat voidaan estää hyvällä talousveden käsittelyllä**

*Sivu 2*

■ **Nitrifikaatiobakteereja vesijohtoverkostossa**

*Sivu 3*

■ **Putkistossa piilee pöpöjä – vesijohtoverkoston puhdistus vaikutti veden laatuun**

*Sivu 3*

■ **Opas ympäristöterveyden erityistilanteisiin**

*Sivu 9*

■ **Hometalomicrobeille altistumisen aiheuttamat tulehdusvasteet nenähuuhtelunesteessä**

*Sivu 9*

■ **Melu ympäristöongelma – ja vaikeasti torjuttavissa**

*Sivu 10*

■ **Ohje ihmisiin kohdistuvien ympäristövaikutusten arvioinnista**

*Sivu 10*

■ **Apteekkikysely ruiskujen ja neulojen myynnistä**

*Sivu 11*

■ **Terveysneuvontapiste Vinkin toiminta jatkuu tänä vuonna**

*Sivu 12*

TARTUNTATAUTITILANNE SUOMESSA ss. 5–8

• **Tartuntatautitilanne Suomessa**

• **Uusi tutkimus: HIV-alityyppien merkitys virustaakkamääritykselle**

• **Laatua ja laadun puutetta kliinisen mikrobiologian palvelututkimuksissa**

## KUNNAN KANNATTA A PANOSTAA VESIEPIDEMIAN EHKÄISYYN

Ruoka- ja vesiperäisten epidemioiden uusi ilmoitusmenettely astui voimaan helmikuun alussa 1997 ja sen seurauksena vesiperäisten epidemioiden määrä näytti lisääntyvän huomattavasti. Viime vuoden aikana raportoitiin noin 8 000 epidemioiden aiheuttamaa ripulitapausta, mikä oli edellisiin vuosiin verrattuna moninkertainen määrä. Ilmoitusvelvollisuus ei yksin aiheuttanut näin suurta vesiepidemioiden lisääntymistä, sillä luonnonolosuhteillakin oli merkityksensä. Koko vuonna satoi erittäin runsaasti ja varsinkin sulaan maahan satoi paljon vettä. Pohjavedet nousivat korkealle ja jopa maan pintaan asti siellä, missä soranotto oli ollut liiallista. Runsaat pintavesivalumat heikensivät monien järvien ja jokien vesien laatua paikkakunnilla, missä esimerkiksi lantaloiden tai jätevesipuhdistamojen lietteitä ei ollut suojattu huolellisesti. Vesilaitosten onkin Suomessa varauduttava ilmastomuutoksen aiheuttamien sademäärien nousuun.

Epidemiat aiheuttavat huomattavia taloudellisia menetyksiä kunnalle. Heinäveden taajaman kuntalaisista noin 80 prosenttia sairastui viimevuotisessa vesiepidemiassa kalikiviruksen aiheuttamaan ripuliin. Kunnalle aiheutuneiksi välittömiksi kustannuksiksi arvioitiin 370 000 mk, johon tulee lisätä kahden yksityisen tuotantolaitoksen suorat menetykset 700 000 mk sekä työnantajien sairauspoissaolomenetykset 500 000 markasta lähtien. Mahdollinen uuden vedenottamon rakentaminen tulee maksamaan 4–10 miljoonaa markkaa.

Epidemioiden ehkäisyssä on tärkeää huolehtia siitä, että vesilaitosprosessit ovat riittävän tehokkaita tuottamaan hyvää vettä. Raakaveden laadusta riippuen tarvitaan erilaisia puhdistusmenetelmiä. Pintavesilaitoksen vastuuhenkilöiden täytyy tiedostaa, että raakavesi saattaa ajoittain sisältää patogeeneja.

Tekopohja- ja pohjavesilaitoksilla putkirikkojen aiheuttamia epidemioita on vaikea ehkäistä. Veden laatua on seurattava huolellisesti, ja terveyskeskusten ja sairaaloiden on tunnistettava mahdolliset epidemiat varhain. Vastuu kuuluu kunnalle, eikä tätä vastuuta voi kiertää syyttämällä epäedullisia oloja. Kansanterveyslaitos auttaa ongelmatilanteissa.

Talousveden laadusta on tiedotettava kuntalaisille ja kuntalaisten on saatava tosiasioita peittelemätön tieto ongelman syistä heti, kun se tiedetään, eri toimenpiteistä ja etenkin verkoston puhdistuksesta ja vedenjakelun katkoksista. Vesiepidemiatapauksissa kuntalaiset ovat kritisoineet eniten heikkoa tiedottamista ja vasta toissijaisesti niitä puutteita, jotka ovat johtaneet epidemian syntyyn.

Kaikkien vesilaitosten tulisi ajoittain tehdä talousvedelle riskin-arviointi. Siinä selvitetään toimenpiteet eri kriisitilanteita varten ja laaditaan suunnitelmat eri ongelmatilanteita ja mahdollisia vahinkoja varten. Erilaiset vesilaitokset ja esimerkiksi lomakeskukset tarvitsevat erilaiset suunnitelmat ja toteutukset.

*Terttu Vartiainen*

Terttu Vartiainen, KTL



## VESIEPIDEMIAAT VOIDAAN ESTÄÄ HYVÄLLÄ TALOUSVEDEN KÄSITTELYLLÄ

*Me suomalaiset olemme vuosikymmeniä uskoneet, että talousvetemme on erityisen hyvää ja puhdasta ja että sitä riittää. Tämä käsitys ei täysin pidä paikkaansa. Kehitysmaiden tasoisia vesiongelmiä meillä ei ole, mutta muuhun Eurooppaan verrattuna talousvesissämme on sekä hyviä että huonoja puolia. Suomessakin on juomavesiperäisiä epidemioita, jotka ovat ilmentymä jostakin vakavasta talousvesijärjestelmän puutteesta.*

Talousvesi tuotetaan joko pohja- tai pintavedestä. Näillä on erilaiset ongelmat. Pintaveden käyttö vaatii aina varsinaisen vesilaitoksen perustamista ja siihen liittyvää tietoa, taitoa ja tekniikkaa sekä koulutettua valvontahenkilöstöä. Pohjavesi taas ei vaadi kovin monimutkaista käsittelyä, joten varsinaista vesilaitoshenkilökuntaa tarvitaan varsin vähän ja valvontakin on vähäisempää. Lisäksi meillä on nykyään useita vesilaitoksia, jotka valmistavat tekopohjavettä. Ominaisuuksiltaan tekopohjavedet saattavat olla hyvien pohjavesien kaltaisia, mutta usein vain keskitasoisien pintaveden veroisia.

### PINTA- JA POHJAVEDET KÄSITELLÄÄN ERI TAVOIN

Pohjaveden käsittelyyn kuuluu tavallisesti veden pH:n ja kovuuden nosto. Tähän voidaan käyttää erilaisia tekniikoita, joista pH:n säädössä kalsiumhydroksidin ja hiilidioksidin käyttö lienee yleisimpiä. Toisaalta tarvitaan lisäksi raudan tai mangaanin saostaminen vahvoilla hapettimilla kuten permanganaatilla tai kloorilla. Lisäksi heikkolaatuiset pohjavedet desinfioidaan.

Jotta pintavedestä saataisiin hyvää juomavettä, sitä joudutaan käsittelemään varsin rankasti. Vaikeinta on saada pintaveden humusaineet saostettua. Tähän käytetään erilaisten saostuskemikaalien lisäksi mm. pH:n säätöä ja humusaineiden pilkkomista voimakkailla hapettimilla kuten otsonilla. Lisäksi saostuskemikaalien (esim. alumiinin ja raudan suolat) jäämät on poistettava ja veden kovuutta nostettava niin, ettei putkisto aikojen kuluessa haperu. Väestö on myös suojattava pintavesissä aina piileviltä bakteereilta ja viruksilta, joten vesi täytyy desinfioida.

Veden laatuun vaikuttavat myös verkoston kunto ja veden verkostossa viipymä aika. Jos verkostoon on kertynyt runsaasti saostumia, nämä sakat sisältävät erilaisten epäorgaanisten yhdisteiden lisäksi valtavasti bakteerimassaa. Verkoston saostumien ominaisuuksia ja niiden vaikutusta veden laatuun on Suomessa alettu tutkia vasta viime aikoina.

### VESIEPIDEMIOIDEN SYYT

Vesiepidemioiden puhkeaminen liittyy välillisesti edellä mainittuihin vesilaitostekijöihin. Suomessa on esiintynyt vesiepidemioita sekä pinta- että pohjavesilaitoksilla. Kaikkia epidemioita ei luultavasti ole edes osattu yhdistää veteen. Virusepidemioiden leviämistä talousveden välityksellä ei edes osata helposti epäillä tai todeta. Bakteerien aiheuttamat epidemiat ovat helpommin selvitettävissä, koska bakteerien tunnistus vedestä on yksinkertaisempaa kuin virusten. Vasta nyt virusten identifiointiin alkaa olla molekyylibiologisia menetelmiä, vaikkakaan niiden herkkyyks ei aina riitä.

Vesiepidemian aiheuttavat pääasiassa suolistoperäiset bakteerit ja ihmisessä lisääntyvät virukset. Epidemian syntyyn tarvitaan siis ulosteita jätettä. Kunnalliset puhdistamot poistavat jätevedestä runsaasti haitallisia aineksia, mutta vesistöön pääsee aina sekä bakteereja että viruksia, mikäli jätevesiverkoston piirissä on sairaita ihmisiä. Näinhän lähes aina on, mutta sairaiden lukumäärä on yleensä rajallinen, joten jätevesien patogeenisiä mikrobeja on vain vähän.

Pintavesilaitoksella saattaa siis raakaveteen joutua patogeeneja. Nykyaikaisilla, tehokkailla puhdistustekniikoilla saadaan patogeenit tuhoutua vesilaitoksella jo prosessin melko varhaisessa vaiheessa, eikä verkostoon syötetä tauteja aiheuttavia mikrobeja sisältävää vettä. Tehokkaalla puhdistusprosessilla (otsonointi+aktiivihiili) voidaan myös varmistaa, ettei verkostoon kesällä pääse levätoksiineja. Jos pintavedestä valmistettu talousvesi sisältää enää vain vähän orgaanisia aineksia, se voidaan lisäksi klooridesinfioida ilman, että syntyy uusia syöpävaarallisia aineita. Suomessa on kaikilla pintavesilaitoksilla vähennetty kloorin määrää. Hyvin puhdistettu vesi ei kuluta klooria, joten kohtuullisen pienellä klooriannoksella saadaan kloori säilymään verkoston ääripäihin asti ja turvataan mikrobiologisesti puhdas vesi. Humuspitoisen veden humus ruokkii mikrobeja verkostossa, ja lisäksi se kuluttaa kloorin nopeasti. Klooriannosta ei kuitenkaan saisi epidemivaaran vuoksi vähentää kovin pieneksi. Suurilla klooriannoksilla taas ei-toivottujen desinfiointin sivutuotteiden muodostus ja veden mutageenisuus lisääntyvät ja siten elinikäisessä käytössä syöpäriski kasvaa. Jos siis pintavesilaitoksella puhdistustekniikka on riittämätön ja klooriannos pieni, saattaa epidemia syntyä.

Pohjavesilaitoksella raakavesi ei yleensä sisällä patogeenisiä mikrobeja, koska vesi suodattuessaan paksun maakerroksen läpi puhdistuu. Pohjavesilaitosten epidemiat ovat yleensä aiheutuneet verkoston rikkoutumisesta, jolloin jätevetä on päässyt talousvesiputkistoon. Sama voi tapahtua myös tekopohjavesilaitoksissa. Tämä riski on olemassa myös pintavesilaitoksilla, mutta koska pintavedet aina desinfioidaan, epidemia-asteelle joudutaan vain harvoin.

### VESIEPIDEMIOIDEN EHKÄISY

Epidemioiden ehkäisyssä tärkeitä on huolehtia siitä, että vesilaitosprosessit ovat riittävän tehokkaita tuottamaan kuntalaisille hyvää vettä. Raakaveden laadusta riippuen tarvitaan erilaisia puhdistusmenetelmiä. Veden laatua on seurattava huolellisesti, ja terveyskeskusten ja sairaaloiden on tunnistettava mahdolliset epidemiat varhain.

Pintavesilaitoksen vastuuhenkilöiden täytyy tiedostaa, että järvi- tai jokivedestä puhumattakaan, saattaa ajoittain sisältää patogeeneja. Laitoksen puhdistustekniikan on siis oltava sellainen, ettei sairastumisia pääse tapahtumaan. Vastuu kuuluu kunnalle, eikä tätä vastuuta voi kiertää syyttämällä epäedullisia olosuhteita. KTL antaa kuitenkin apua ongelmatilanteissa.

Pintavesi on aina desinfiotava. Tällä varmistetaan, että verkostossa vesi pysyy mikrobiologisesti puhtaana. Jos humus on poistettu vedestä riittävän hyvin, ei suurehkokokoinen klooriannos lisää haitallisia kloorisivutuotteita.

Tekopohja- ja pohjavesilaitoksilla putkirikkojen aiheuttamia epidemioita on vaikeampi ehkäistä. Kaikkia pohjavesiä ei ehkä kannata desinfioida, mutta puhtaan pohjaveden desinfiointi ei aiheuta ylimääräistä terveysriskiä; kloori tosin tulee maistumaan. Toisaalta pienillä klooriannoksilla pilkkotaan pohjaveden niukat humusyhdisteet mikrobeille käyttökelpoiseen muotoon, mutta ei kyetä estämään mikrobikasvua. Jos siis pohjavettä desinfioidaan, on desinfiointiainetta oltava riittävästi.

Jos verkostoon kuitenkin pääsee patogeeneja tai jätettä, verkosto on puhdistettava ns. shokkikloorauksella, jotta taudinaiheuttajat kuolevat. Shokkikloorattua vettä ei saa käyttää talousvetenä, ja toimenpiteen jälkeen verkosto on huuhdeltava puhtaalla vedellä. Lisäksi kuntalaisten on saatava tästä tieto ja toimenpiteen ajan puhdasta talousvettä on toimitettava muulla tavoin.

### VESIEPIDEMIOIDEN ILMOITUSVELVOLLISUUS

Vesiepidemioita koskee sama ilmoitusvelvollisuus kuin kaikkia ruokamyrkytys-epidemioita. Ilmoitus on syytä tehdä heti, koska siten on parhaat mahdollisuudet ehkäistä epidemian laajeneminen. Ilmoitus tehdään Kansanterveyslaitokselle lähetettävällä lomakkeella.

Kun kunnassa epäillään vesiepidemiaa, juomavedestä tehdään normaalit, mahdollisimman laajat talousveden analyysit niin lähtevästä kuin verkostovedestäkin. Näytteiden määrä riippuu epidemian laajuudesta. Jos on kyseessä mikrobiologinen ongelma, ensisijaisesti epäillään bakteeri-infektiota. Viime aikoina virusinfektiot ovat aiheuttaneet Suomessa runsaasti sairastumisia oman kaivon omaavissa kohteissa kuten lomakeskuksissa, kylpylöissä ja urheilupuistoissa.

Mikäli epäily kohdistuu vedessä esiintyvään kemialliseen yhdisteeseen, määritetään tämän yhdisteen pitoisuudet. Jollei

yhdistettä tiedetä, otetaan tarpeeksi suuri vesimäärä talteen heti alussa. Ensimmäisessä vaiheessa lähetetään 2-5 litraa vettä tutkittavaksi laboratorioon, joka pystyy identifioimaan tuntemattomia yhdisteitä. Melko suuri vesimäärä (2-5 litraa) on syytä pakastaa litran erissä myöhempää analyysia varten.

Vesiepidemiaa epäiltäessä potilasnäytteet tutkitaan normaalin käytännön mukaisesti. Virologiset potilasnäytteet lähetetään HYKS-Diagnostiikan virologian laboratorioon. Vesinäytteiden virustutkimuksista sovitaan erikseen. *Giardia*- ja *Yersinia*-tutkimuksista sovitaan Eläinlääkintä- ja elintarvikelaitoksen (EELA) kanssa.

Vesiepidemioihin liittyvissä asioissa voidaan lomakkeella tehtävän ilmoituksen lisäksi ottaa yhteys johonkin jäljempänä mainituista KTL:n henkilöistä. Yhteydenotto kehen tahansa heistä vie tiedon välittömästi kaikille KTL:n vesiasiantunijoille. □

*Kansanterveyslaitoksen yhteyshenkilöt:*

*Terttu Vartiainen, terttu.vartiainen@ktl.fi (017) 201 346, faksi (017) 201 265*

*Ilkka Miettinen, ilkka.miettinen@ktl.fi (017) 201 371, faksi (017) 201 155*

*Outi Zacheus, outi.zacheus@ktl.fi (017) 201 374, faksi (017) 201 155*



## NITRIFIKAATIO- BAKTEEREJA VESIJOHTO- VERKOSTOSSA

*Joillakin vesilaitoksilla nitriittiä kertyy juomaveteen. Se voi muodostaa sekundääriamiinien kanssa nitrosoamiineja, jotka ovat syöpää aiheuttavia yhdisteitä. Lisäksi nitriitti voi aiheuttaa mm. vauvoilla häiriöitä veren punasolujen happiaineen-vaihduntaan, ns. methemoglobinemia.*

Nitriittiä voi kertyä vesijohtoverkoston mikrobiologisesti epätäydellisessä nitrifikaatioprosessissa tai nitraattipitoisen veden pelkistyessä hapettomissa olosuhteissa. Nitrifikaatio on mikrobiologinen prosessi, jossa ammonium hapettuu nitriitin kautta nitraatiksi.

Nitrifikaatiobakteerit ovat aerobisia kemolitotrofisia bakteereita, jotka saavat energiansa epäorgaanisten yhdisteiden hapetuksesta ja tarvitsemansa hiilen hiilidioksidista kasvien tavoin. Nitrifikaatioon osallistuu kahdenlaisia bakteereja, ammoniumin hapettajia ja nitriitin hapettajia. Nitrifikaatiobakteerien karakterisointia haittaa mm. niiden hidas kasvunopeus.

KTL:n ympäristömikrobiologian laboratoriossa tutkittiin nitrifikaatiobakteerien esiintymistä most probable number (MPN) -tekniikalla 15 vesilaitoksen juomavedestä ja vesijohtoverkoston saostumisesta (1996, 10 puhdistetun vesilaitoksen verkostosaostumat; 1997, 4 uudelleen puhdis-

tetun vesilaitoksen saostumat). Lisäksi bakteereiden toimintaa eli aktiivisuutta mitattiin tarkastelemalla näytteiden nitrifikaatiobakteerien kykyä hapettaa ammoniumia ja nitriittiä.

### NITRIFIKAATIOBAKTEERIT VEDESSÄ

Tutkittujen vesilaitosten kloorattu (kloorikaasu tai hypokloriitti, 5 vesilaitosta) tai klooriamiinidesinfiointi (6 vesilaitosta) lähtevä vesi ei yhtä lukuun ottamatta sisältänyt nitrifikaatiobakteereita. Kuitenkin vesijohtoverkoston viimeisissä tutkituissa pisteissä nitrifikaatiobakteereiden pitoisuudet olivat usein huomattavia, ja niitä löytyi 13 vesilaitokselta. Nitrifikaatiobakteerien määrä vesinäytteissä oli korkea, jos myös muiden määritettyjen mikrobien määrä oli korkea. Lisäksi nitrifikaatiobakteerien määrä kasvoi veden vanhetessa verkostossa. Korkeat nitrifikaatiobakteerien määrät voivat liittyä kohonneisiin nitriitti- ja nitraattipitoisuuksiin. Nitrifikaatiobakteerien määrä oli alhainen jos vedessä oli jäännösklooria. "Possupuhdistus" (mekaaninen puhdistus) ja verkoston huuhtelu eivät vähentäneet veden nitrifikaatiobakteereiden määrää.

### SAOSTUMIEN PITOISUUS

Kaikkissa vesijohtoverkoston saostumisesta nitrifikaatiobakteerien pitoisuudet olivat korkeammat kuin juomavedessä. Saostumisesta ammoniumin hapettajien määrät vaihtelivat. Nitriitinhapettajia löytyi vaihtelevasti, klooraamattomasta vedestä eniten, klooratusta vedestä vähiten ja klooriamiinidesinfioidusta vedestäkin runsaasti. Saostumien nitrifikaatiobakteerien määrä oli hieman vähentynyt vuoden kuluttua saostumien poistosta. Aktiivisuusmääritysten mukaan klooriamiinidesinfiointi lisäsi mahdollisuutta voimakkaaseen ammoniumin hapetukseen saostumisissa. Nitriitin kertyminen vesijohtoverkoston voi johtua ammoniumin hapettajien kyvystä hapettaa ammoniumista nitriittiä tehokkaammin kuin nitriitin hapettajat hapettavat nitriitistä nitraattia. Koska vesijohtoverkoston nitrifikaatiobakteeripopulaatiot ovat tuntemattomia, työn jatkossa näitä hitaasti kasvavia mikrobeja karakterisoidaan suoraan näyttemateriaalista (biofilmi) molekyylibiologisin menetelmin. □

*Mari Lipponen, mari.lipponen@ktl.fi*

*Merja Suutari, merja.suutari@ktl.fi*

*Pertti Martikainen, pertti.martikainen@ktl.fi KTL (017) 201 211*



## PUTKISTOSSA PIILEE PÖPÖJÄ - VESIJOHTOVERKOSTON PUHDISTUS VAIKUTTI VEDEN LAATUUN

*KTL:n ympäristöterveyden osastoryhmässä on tutkittu vesijohtoverkoston puhdistuksen vaikutusta kuluttajien saaman veden laatuun. Verkosto puhdistettiin vettä*

*juoksuttamalla, huuhtelulla tai mekaanisesti. Joissakin verkostoissa puhdistus toistettiin vuoden kuluttua.*

Vesilaitokselta lähtevä talousvesi sisältää vielä erilaisia liuenneita orgaanisia ja epäorgaanisia aineita. Vesijohtojen materiaalejakin voi liueta verkostoveteen. Ne taas voivat saostua putkistoon. Vedessä olevat mikrobit kykenevät käyttämään veteen liuenneita aineita ravinteinaan. Mikrobit toiminta voi aiheuttaa putkiston seinämien korroosiota. Liuennut materiaali voi myöhemmin saostua uudelleen ja jopa tukkia putkistoa. Liisäntyessään mikrobit muodostavat biofilmin putkien sisäpinnolle. Biofilmi heikentää jälkidesinfiointiaineiden vaikutusta suojaten verkostoon mahdollisesti päässeitä patogeenisiä mikrobeja. Täten biofilmi ja saostunut epäorgaaninen materiaali heikentävät yhdessä veden laatua. Veteen voi myös kertyä mikrobien aineenvaihdunnan tuotteina haitallisia aineita, kuten nitriittiä tai desinfiointin sivutuotteita.

### VESI VIIPYY VERKOSTOSSA

Talousveden kulutus henkeä kohti on jatkuvasti vähentynyt muuttuneiden kulutustottumusten myötä. Jakeluverkostot on kuitenkin yleensä mitoitettu kasvavan kulutuksen mukaisesti. Tällöin veden viipymä verkostossa kasvaa. Tämä taas vaikuttaa kuluttajien saaman veden laatuun. Vaikka vesi olisikin laadultaan moitteetonta vesilaitokselta lähtessään, se ei enää välttämättä ole yhtä hyvää kuluttajan käyttöpisteessä. Viipymän aikana verkostossa tapahtuu erilaisia kemiallisia ja mikrobiologisia prosesseja, jotka huonontavat veden laatua.

Vesilaitokset joutuvat käyttämään raakavetenään hyvinkin erilaisia vesiä. Mikrobiologinen ja kemiallinen turvallisuus ovat vesilaitoksista lähtevän veden perusvaatimuksia. Vesi ei myöskään saa olla jakeluverkostoa ja vesikalusteita korrosoivaa. Vesilaitoksilta lähtevän korkealaatuisenkin veden ominaisuudet muuttuvat kuitenkin jakeluverkostossa. Nitriittiä kertyy veteen, maku- ja hajuongelmia voi tulla. Mahdollisimman kontrolloitu desinfiointikemikaalien käyttö on pyrkimyksenä nykyisessä vedenkäsittelyssä. Tämä edellyttää hyvää jaettavan veden laatua ja virheetöntä jakeluverkoston kuntoa (ei esim. vuotoja).

Mikrobien kasvu vesijohtojen pinnoilla muuttaa huomattavasti veden laatua jakeluverkostossa. Pintakasvun (biofilmi, saostumat) merkitystä suomalaisissa vedenjakeluverkostoissa on aiemmin tutkittu niukalti. Projekti tuotti tietoa verkostoveden ja saostumien mikrobiologiasta/kemiasta sekä vedenjakeluverkoston mikrobien kyvystä muodostaa biofilmikasvustoja.

### SAOSTUMIEN POISTO PUHDISTI VEDEN VUODEKSI

Saostumat osoittautuivat mikrobien kasvun ydinpaikoiksi. Sakkoihin oli pesiytynyt bakteereja (sädesienet mukaan lukien) ja sieniiä. Sakan bakteerien joukossa oli myös koliformisia bakteereja sekä ympäristömykobakteereja, joista osa voi olla ihmi-

selle patogeenisia. Koliformisia bakteereja löydettiin vain sakoista, ei vesinäytteistä. Myös nitrifikaatiobakteerit kasvoivat merkittävimmin sakoissa, joissa biofilmin mikrobit suojautuvat tehokkaasti esim. desinfektiokemikaaleilta. Sakat ovat siis merkittävä vesihygieninen riski.

Saostumien poisto paransi veden mikrobiologista laatua verkostossa ainakin vuodeksi eteenpäin. Tulokset osoittivat mikrobien kolonisoivan pinnat nopeasti, joten vaikutus veden laatuun ei johdu yksinomaan verkoston mikrobikasvun vähenemisestä. Ilmeistä on, että pinnoille muodostuvasta uudesta kasvustosta ei vapaudu mikrobeja veteen esimerkiksi paineenvaihtelujen yhteydessä siinä määrin kuin vanhoista saostumista.

#### VEDEN KLOORIPITOISUUS JA MIKROBIOLOGIA

Verkoston olot eivät tutkimuksen mukaan estä mikrobien kasvua. Veden biologinen stabiilisuus ei myöskään riitä rajoittamaan mikrobikasvua. Tutkimuksessa todettiin, että veden ikääntyessä verkostossa eri mikrobiryhmien pitoisuudet ja mikrobiaktiivisuudet nousivat klooripitoisuuksien laskiessa.

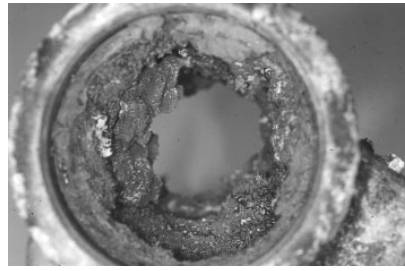
Trihalometaanipitoisuus määritettiin vesilaitoksilta lähtevästä ja verkoston vedestä ennen puhdistusta ja saostumien poiston jälkeen. Pitoisuudet eivät ylittäneet terveysperusteisia raja-arvoja. Verkostossa trihalometaanipitoisuudet laskivat. Syynä luultavasti oli trihalometaanien adsorbtio vedestä saostumiin, sillä pitoisuudet verkostossa eivät laskeneet saostumien poiston jälkeen yhtä alas kuin ennen saostumien poistoa.

#### MIKROBIT VALTASIVAT PUHTAAT PAIKAT

Veden mikrobiologiselle laadulle on merkittävää, kuinka mikrobit voivat vallata puhtaat pinnat ja miten nopeasti eri mikrobiryhmät niillä kasvavat. Tätä tutkittiin verkostoon asennetuilla biofilmikeräimillä. Tulokset osoittivat mikrobien kolonisoivan nopeasti PVC-pinnan ja lisääntyvän niin, että biofilmin bakteerit saavuttivat maksimimääränsä jopa kuukaudessa. Hidaskasvuisetkin bakteerit, kuten mykobakteerit ja nitrifikaatiobakteerit, ottivat nopeasti paikkansa biofilmiyhteisössä. Biofilmien muodostus oli nopeampaa verkostojen ääripäissä, missä veden mikrobipitoisuudet ovat suurimmat ja klooripitoisuudet alhaisimmat.

Vesijohtoverkostojen mikrobiyhteisöjen rakennetta ei tunneta juuri lainkaan. Mikroyhteisöjen rakenteella saattaa olla merkitystä patogeeniin mikrobien esiintymiseen saostumissa. Projektissa kehitettiin ns. fosfolipidianalytiikka verkoston mikrobiyhteisöanalyysiin sopivaksi. Tällä analytiikalla pystytään tutkimaan mikrobiyhteisön rakennetta suoraan näytteestä ilman mikrobien eristämistä puhdasviljelmiksi. Kaikkia mikrobeja ei nykytekniikoin edes pystytä viljelemään.

Fosfolipidianalyysi osoitti eri verkostojen sakkojen mikrobiyhteisöjen rakenteen olevan erilaisia. Tällä voi olla merkitystä



Tältä voi vanha vesijohtoputki näyttää sisältä!

mm. patogeeni-mikrobien esiintymiseen ja biofilmin koko toimintaan. Mikrobiyhteisön diversiteetti oli suurempi vanhoissa saostumissa kuin vuoden sisällä kertyneissä saostumissa. Eri verkostoista kerättyjen mikrobiyhteisöjen rakenne uusissa kertymisissä oli hyvin samanlainen. Gramnegatiiviset bakteerit olivat yleisin mikrobiryhmä ja ensimmäinen kolonisoija. Näihin mikrobeihin kuuluu potentiaalisia patogeeneja kuten *Aeromonas* ja *Pseudomonas*.

#### SAMEUDEN JA MIKROBIEN VÄLINEN RIIPPUVUUS

Verkostoveden mikrobipitoisuuden jat-

kuvaan seurantaan ei ole yksinkertaista rutiinanalytiikkaa. Tulokset osoittivat sameuden ja mikrobipitoisuuden korreloivan keskenään. Sameuden automaattinen seuranta antaa siis tietoa myös veden mikrobiologiasta. Sameuden äkkinäinen muutos heijastuu eri mikrobien pitoisuuden kasvuna vedessä. Mikrobit ovat peräisin saostumista. Sameuden nousuun saattaa myös sisältyä infektioriskin kasvu, mikäli verkostojen biofilmeihin on pesiytynyt patogeeneja.

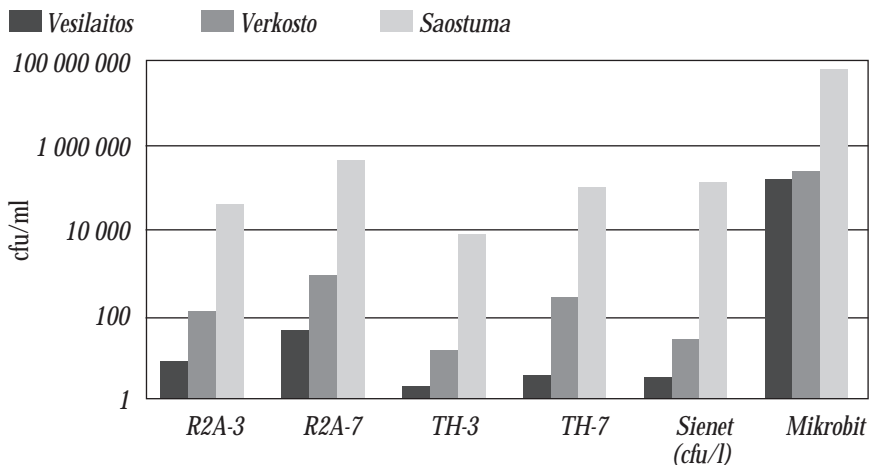
Tutkimuksessa saatiin ensituntuma Suomessa vesijohtoverkostojen saostumien monipuoliseen tutkimiseen. Loppuraportti tutkimuksen tuloksista on valmisteilla. Jatkotutkimuksissa tulisi paneutua syvällisemmin mikrobien kasvuun ja biofilmien muodostukseen vaikuttamiseen. Biofilmien muodostuminen tulisi estää vesilaitosteknisin keinoin (biologisesti stabiilin veden tuotto) ja vedenjakeluverkoston kohdistuvin (mm. puhdistus) toimenpitein. □

Leena Korhonen, KTL

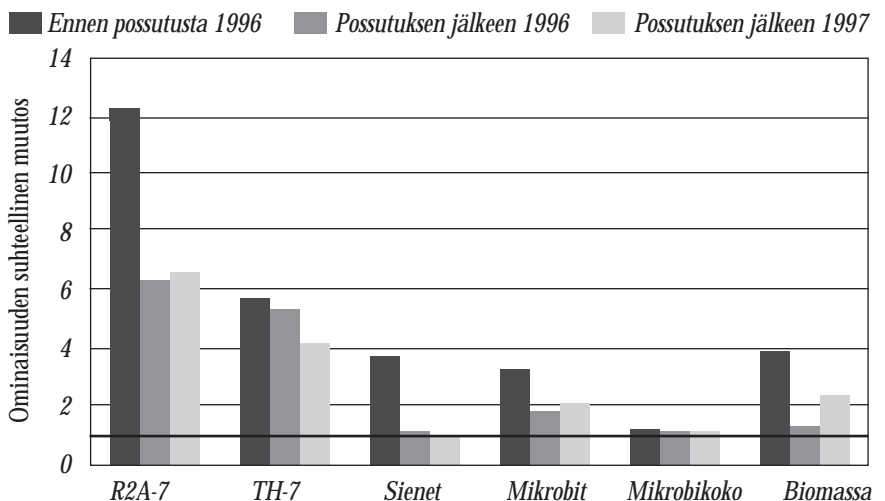
(017) 201 372, leena.korhonen@ktl.fi

Tutkimuksen loppuraportti ilmestyy myöhemmin keväällä KTL:n B-julkaisusarjassa

*Heterotrofisten bakteerien (R2A- ja TH-alustat, 3 ja 7 vrk) ja sienten keskimääräiset (geometrinen keskiarvo) pitoisuudet sekä mikrobien kokonaismäärä vesilaitokselta lähtevässä vedessä, verkostovedessä ja saostumassa.*



*Possupuhdistuksen (n=4-8) vaikutus verkostoveden bakteri- ja sienipitoisuuksien, mikrobien kokonaismäärän, mikrobikoon ja biomassan kasvuun verkostossa. Viiva kuvaa tason, jossa pitoisuus ja mikrobikoko possutetulla alueella on yhtä suuri kuin possuttamattomalla alueella.*



# TARTUNTATAUTITILANNE SUOMESSA

## RAPORTOIDUT MIKROBILÖYDÖKSET

### INFLUENSSA VALLOITTI MAAN

Juuri ennen pakkaskauden alkua influenssa-aalto sai otteen Suomessakin. Influenssa A ja B -virusosoitusten tahti alkoi kiihtyä joulukuun lopussa ja heti vuoden vaihteen jälkeen diagnosoitiin influenssa A -infektioita maan pohjoisosissa asuvilta potilailta. Vuoden toisella viikolla varusmiehet alkoivat sairastua varuskunnissa Itä- ja Pohjois-Suomessa. Kyseisellä viikolla tehtiin 27 influenssa A -diagnoosia ja viikolla kolme 72, jolloin paikallisia epidemioita esiintyi myös muulla väestöllä eri puolilla Suomea.

Influenssa B -diagnoosit on tehty vuoden ensimmäisen kuukauden aikana pääasiassa varusmiehiltä, joten molemmat influenssavirukset riehuvat erityisesti pohjoisen varuskunnissa. Tyypitetyt influenssa A -virukset ovat olleet tyyppiä A/Sydney/5/97 (H3N2) ja B-virukset B/Beijing/184/93-sukuisia. Tarkempia tietoja influenssasta löydät osoitteesta <http://www.ktl.fi/fiu/>

### PARAINFLUENSSAA LISÄÄ

Syystalven aikana nousuun kääntyneet parainfluenssaviruslöydösten määrät ovat edelleen noususuuntaiset; joulukuussa 50 ilmoitusta. Tapauksista 60 prosenttia on etelä- ja lounaisosista Suomea ja lähes 80 prosenttia sairastuneista on pieniä, alle neljävuotiaita lapsia. Turun yliopistollisesta keskussairaalaista on kuitenkin muistutettu, että parainfluenssaviruksen aiheuttama keuhkokuume voi olla vaikea immuunipuutteisilla, erityisesti luuydinsiirtopotilailla. TYKS:n näitä potilaita hoitavalla osastolla on ollut pieni ryvä parainfluenssavirus 3 -keuhkokuumeita vuoden vaihteessa.

Myös valtakunnalliseen tartuntatautirekisteriin ilmoitettujen RS-virustapausten määrä on ollut vuodenvaihteessa nousussa. Marraskuussa neljä, joulukuussa kahdeksan ja tammikuussa toistaiseksi 16 tapausta.

Joulukuussa rekisteriin ilmoitettiin yksi *Legionella pneumophila*n aiheuttama keuhkokuume. Sairastunut on keski-ikäinen mies, joka hakeutui sairaalaan keuhkokuumeen oirein. Potilas ei ollut matkailulluomailla ennen sairastumistaan. Sairaalaissa ollessa potilaan oireisto paheni niin, että hän joutui teho-osastolle. Siellä bronkoskopiassa otetuista näytteistä viljeltiin *L. pneumophila*, joka osoitettiin myös PCR-menetelmällä. Potilas joutui keuhkokuumeestaan mikrobilääkkein.

### KAKSI EHEC:IA ETELÄ-SUOMESSA

Tammikuun alussa todettiin kaksi uutta, yksittäistä EHEC-tapausta Etelä-Suomesta. Molemmat sairastuneet ovat aikuisia, jotka veriripulin vuoksi hakeutuivat sairaalaan. Toisen veriripuli kesti vuorokauden, toinen potilaista joutui osastolle. Kummallekaan ei kehittynyt komplikaatioita. Bakterien alkuperä jäi tuntemattomaksi. Potilaiden lähim-päristöstä ei löydetty muita tapauksia. Vuoden 1998 EHEC-tapausten kokonaismäärä

on 45, joka on 27 prosenttia edellisvuotta matalampi (62). Viime vuoden aikana Etelä-Pohjanmaan kaltaista epidemiaa ei ollut, pienempiä perheen sisäisiä tai paikkakunta-kohtaisia ryppäitä esiintyi pitkin vuotta. Sama laskeva suunta oli myös viime vuoden alustavien lukujen perusteella *Salmonella aliae* (2 727 vs. 2 885) ja *Shigella* (103 vs. 86) -eristyksissä. Suolistopatogeeneista nousua oli kampylobakteriooseissa, joita ilmoitettiin valtakunnalliseen tartuntatautirekisteriin viime vuonna 2 938 tapausta, jossa lisäystä vuoteen 1997 on 18 prosenttia. Ensimmäisen kerran käy myös niin että vuositilastossa kampylobakteerit selättävät salmonellat!

### ROTAVIRUSTA LEIKKI-IKÄISILLÄ

Joulukuun aikana valtakunnalliseen tartuntatautirekisteriin ilmoitettiin 55 rotavirus-tapausta ja tammikuussa jo 66. Lähes poikkeuksetta sairastuneet ovat alle neljävuotiaita lapsia. Sairastuneista suurin osa on Uudenmaan sairaanhoitopiiristä, lähinnä Espoosta. Jorvin sairaalan lastentautien infektiosta vastaava lääkäri kertoi, että osastoilla on ollut hoidettavana paljon ripulipotilaita. Lapset ovat pääsääntöisesti olleet melko hyväkuntoisia ja toipuneet taudistaan muutamana päivän sairaalahoidolla. Varsinaisena rotavirusepidemiana tilannetta ei kuitenkaan kliinikon näkökulmasta voi pitää.

### A-STREPTOKOKKIA KAINUUSSA

Viime viikkoina erityisesti ulkomainen lehdistö on kertonut tarinoita tappajabakteerien ihkuista terveiden henkilöiden lihakseen. Tiedetään, että vakava streptokokki-infektio voi ilmetä aikaisemmin terveellä henkilöllä. Suomalaisen aineiston mukaan 40 prosentilla vakavaan, veriviljelyvarmistettuun A streptokokki -infektioon sairastuneista ei ollut tiedossa muuta sairautta, mutta 30 prosentilla taustalla oli alkoholin liikakäyttö. Puolella potilaista iho oli infektion lähtökohhta. Kuolleisuus infektioon oli 17 prosenttia. (Rummukainen M. Uusiutuuko A-streptokokkiepidemia Suomessa? Suomen Lääkärilehti 49: 1950-53, 1994)

Marraskuussa tartuntatautirekisteriin ilmoitettiin kaikkiaan 13 ja joulukuussa yhdeksän *Streptococcus pyogenes* (A-streptokokki) -veri- tai likvoreristystä. Näistä potilaista neljä sijoittuu Kainuuseen. Kaikki potilaat ovat sairastuneet vakavaan, tehohoitoa vaatineeseen septiseen sokkiin. Kahdella altistavana tekijänä oli alkoholi. Yhdellä potilaista oli tulehtuneita ihorikkoja, muilla ei ihoinfektiota todettu. Yksi menehtyi A-streptokokin aiheuttamaan tautiin.

Vuosina 1995-97 ajanjaksolla syyskuusta vuoden loppuun A-streptokokki-ilmoituksia on tartuntatautirekisteriin tullut 22, 15, 24 ja viime vuonna 40. Vuonna 1995 Kainuun sairaanhoitopiiristä ilmoitettiin yksi *Str. Pyogenes* -eristys verestä tai likvorista, vuosina 1996-97 ei yhtään.

KTL:n grampositiivisia bakteereita tutki-

van laboratorion *Str. pyogenes*-tyypityksiä koskevien tilastojen mukaan vuosina 1995-98 yleisimmät todetut serotyypit olivat T1, T8, T11 ja T28. Vuonna 1995 hallitsi tyyppi T11 (18 % kannoista), jonka osuus tämän jälkeen on pienentynyt niin, että viime vuonna se oli alle kolme prosenttia. Serotyypin T28 osuudet ovat vaihdelleet vuodesta toiseen, vuonna 1998 kyseisen serotyypin osuus oli suurin (29 %) tutkituista kannoista. T8 serotyyppiä on kaikkina tutkituina vuosina ollut kannoista 11-15 prosenttia. T1 serotyypin osuus on kyseisten vuosien aikana lisääntynyt; vuosina 1995-96 kyseistä serotyyppiä oli tutkituista kannoista 2-3 prosenttia, vuonna 1997 35 ja viime vuonna 26 prosenttia. Vakaviin A-streptokokki-infektioihin liitettyä T1M1-serotyyppiä oli vuonna 1995 tutkituista kannoista seitsemän prosenttia ja vuonna 1996 se oli toiseksi tavallisin (15 %) serotyyppi. Kahden viimeisen vuoden aikana kyseistä serotyyppiä ei ole ollut tutkittujen kantojen joukossa. Serotyypien osuudet vaihtelevat vuodesta toiseen eikä viitettä epidemiasta tällä hetkellä ole.

### PNEUMOMOKIT NOUSSUSSA

Loka-joulukuun aikana veri- ja likvorviljelyistä eristettyjen pneumokokkien lukumäärät ovat hiljalleen nousseet. Lokakuussa ilmoituksia oli 36, marraskuussa 46 ja joulukuussa 53. Joulukuussa tapauksia on ollut lukumäärällisesti eniten Pirkanmaan ja Päijät-Hämeen sairaanhoitopiireissä, mutta taudin ilmaantuvuus ei näissäkään sairaanhoitopiireissä (1.8 ja 1.7 tapausta 10 000 henkilövuotta kohden) juuri poikkeaa koko maan ilmaantuvuudesta (1.2).

### MENINGIITIT RAUHALLISIA SUOMESSA

Tammikuun lopussa Iso-Britanniassa todettiin vaikeiden (meningiitti ja sepsis) meningokokki-infektioiden lisääntymistä vuoden kahden ensimmäisen viikon aikana. Ilmoitusten kokonaismäärän todettiin olevan suuremman kuin muistutettu yleiskirjeellä N. meningitidisin aiheuttamien infektioiden esiintyvyyden huipusta tammikuussa, infektioiden oireista ja nopean hoidon aloituksen merkityksestä sekä diagnosoitiin johtavien mikrobiologisten näytteiden ottamisesta. Meillä Suomessa valtakunnalliseen tartuntatautirekisteriin on tämän vuoden aikana tullut neljä ilmoitusta eri puolilta Suomea. Kaksi sairastuneista on alle kuusivuotiaita lapsia. Kaksi meningokokkikannoista on seroryhmää B. Vuonna 1997 vastaavana aikana tartuntatautirekisteriin tuli neljä ja viime vuonna kymmenen ilmoitusta. Meningokokki-infektioiden määrän kasvua ei meillä Iso-Britannian tapaan ole siis tapahtunut. □

Maarit Kokki, KTL

(09) 4744 8690, [maarit.kokki@ktl.fi](mailto:maarit.kokki@ktl.fi)

RAPORTOIDUT MIKROBILÖYDÖKSET / VALTAKUNNALLINEN TARTUNTATAUTIREKISTERI  
 RAPPORTERADE MIKROBFYND / RIKSOMFATTANDE REGISTER ÖVER SMITTSAMMA SJUKDOMAR

	Elokuu Augusti 1998 1997		Syyskuu September 1998 1997		Lokakuu Oktober 1998 1997		Marraskuu November 1998 1997		Joulukuu December 1998 1997		Yhteensä 1-12** Totalt 1-12 1998 1997	
HENGITYSTIEPATOGEENIT / LUFTVÄGSPATOGENER												
Klamydia ( <i>C. pneumoniae</i> )	14	12	13	24	16	38	14	31	9	24	188	351
Mykoplasma ( <i>M. pneumoniae</i> )	11	15	19	14	33	23	48	15	29	23	251	224
Pertussis	124	47	93	44	94	61	124	50	110	41	817	606
Adenovirus	19	45	27	64	24	66	29	61	29	45	410	671
Influenssa A -virus	2	0	0	3	0	0	0	1	9	0	913	315
Influenssa B -virus	0	0	1	1	0	1	0	0	5	0	15	229
Parainfluenssavirus	12	5	13	3	24	9	39	16	50	17	223	237
RSV (respiratory syncytial virus)	1	26	5	41	10	78	4	272	8	768	586	1 953
SUOLISTOPATOGEENIT / TARMPATOGENER												
Salmonella	370	559	373	278	260	209	238	175	162	271	2 730	2 885
Shigella	13	7	12	14	10	5	7	4	7	7	86	103
Yersinia	75	62	86	57	61	42	93	31	50	36	712	704
Kampylo	460	352	268	222	308	200	268	138	211	110	2 938	2 404
EHEC	5	7	1	16	5	3	0	2	1	5	45	62
Kalikivirus	2	-	1	-	17	-	3	-	27	-	150	-
Rotavirus	15	24	7	18	5	20	23	65	55	112	1 373	1 112
Giardia	32	37	33	44	21	28	23	27	19	16	296	333
Ameba ( <i>E.histolytica</i> )	13	20	9	9	7	11	12	15	8	9	113	164
HEPATIITIPATOGEENIT / HEPATITPATOGENER												
Hepatitis A -virus	15	13	16	9	7	16	14	8	5	5	99	143
Hepatitis B -virus	27	37	36	47	35	56	42	31	28	40	463	588
Hepatitis C -virus	121	158	150	192	131	188	135	133	100	159	1 655	1 893
SUKUPUOLITAUTIPATOGEENIT / KÖNSSJUKDOMSPATOGENER												
Klamydia ( <i>C. trachomatis</i> )	1 010	841	1 012	927	1 007	863	892	822	903	774	10 651	9 651
HI-virus	10	2	8	8	7	8	10	6	8	3	80	71
Gonokokki	18	20	13	21	18	18	16	12	19	15	222	185
Syfilis ( <i>T. pallidum</i> )	14	15	18	12	14	16	11	15	16	8	176	152
VERI- JA LIKVORIVILJELYLÖYDÖKSET / BLOD- OCH LIKVORODLINGSFYND												
Pneumokokki ( <i>S. pneumoniae</i> )	29	20	51	54	36	55	46	42	55	87	560	589
A-streptokokki ( <i>S. pyogenes</i> )	10	5	7	4	6	8	13	6	9	6	105	81
B-streptokokki ( <i>S. agalactiae</i> )	8	15	17	12	13	16	17	3	13	12	151	140
Meningokokki	1	7	5	3	3	3	5	1	5	4	52	46
RESISTENTIT BAKTEERIT / RESISTENTA BAKTERIER												
Enterokokit (VRE)	18	4	5	4	6	18	4	6	4	5	53	148
MRSA	14	15	18	4	14	11	17	15	16	17	184	120
Pneumokokki (PenR)	1	11	3	10	4	12	4	13	8	10	61	146
MUITA MIKROBEJA / ÖVRIGA MIKROBER												
Borrelia*	61	93	88	103	74	78	55	48	25	30	456	538
Tularemia	28	47	52	42	28	7	4	2	1	2	117	109
Tuberkuloosi ( <i>M. tuberculosis</i> )	39	32	31	36	35	34	27	29	15	31	445	442
Echovirus	1	8	0	9	6	4	0	2	0	3	10	39
Enterovirus	6	8	4	23	1	17	6	9	3	5	30	71
Parvovirus	4	2	3	1	4	2	12	3	7	2	71	53
Puumalavirus	94	87	106	55	149	73	295	96	362	152	1 305	758
Malaria	4	3	3	6	5	4	3	2	3	4	31	57

\* Sis./inkl. *B. burgdorferi*, *B. garinii*, *B. afzelii*

\*\* Yhteensä = tapaukset vuoden alusta joulukuun loppuun

UUSI TUTKIMUS:

## HIV-ALATYYPPIEN MERKITYS VIRUSTAAKKA- MÄÄRITYKSELLE

*HIV-potilaiden hoidossa tärkeä infektion tilaa kuvaava parametri on potilaan veressä olevan viruksen määrä, virustaakka. Virustaakan mittaamiseen käytettävät kaupalliset testit saattavat antaa todellista matalamman tuloksen. Ongelman laajuudesta Suomen oloissa tarvitaan luotettavaa tietoa. KTL:lla käynnistetään tutkimus, jossa uusien HIV-tartuntojen testin tulokseen mahdollisesti vaikuttavat mutaatiot määritetään maksutta. Tutkimus kestää vuoden 2000 loppuun.*

AIDS:ia aiheuttavat HIV-1 -kannat luokitellaan geneettisiin alatyyppeihin (A-J) joiden esiintyvyys maapallon eri osissa vaihtelee huomattavasti. Pohjois-Amerikan ja Länsi-Euroopan HIV-1 -epidemit ovat lähes täysin B-alatyypin aiheuttamia. Syy tähän on ilmeisesti epidemiologisessa taustassa; B-tyyppi levisi epidemian alussa veritartuntana (ruiskuhuumeet ja verituotteet) ja hallitsee näillä alueilla nyt myös seksuaaliteitse tapahtuvaa tartuntaa. Kuitenkin monessa Euroopan maassa ja erityisesti Pohjoismaissa esiintyy merkittävässä määrin myös muita alatyyppejä. KTL:n toteuttamassa tutkimuksessa Suomessa vuosina 1988–94 esiintyneistä HIV-infektioista noin 25 prosenttia todettiin olevan muuta kuin alatyyppejä B. Infektioiden joukosta todettiin kaikkia alatyyppejä paitsi H:ta ja J:tä.

HIV-pandemian kannalta katsoen B-alatyypin on kuitenkin vähemmistönä. Afrikassa, jossa infektioita on eniten, esiintyy kaikkia alatyyppejä. Tavallisimpia tällä alueella ovat A, C ja D. Intiassa ja Kaakkois-Aasiassa alatyypit C ja E ovat yleisimpiä. Viime aikoina ruiskuhuumeenkäytön kautta C-alatyypin on nopeasti yleistynyt Kiinassa ja alatyypin A entisen Neuvostoliiton maissa. Esimerkkinä käy Kaliningradin epidemia, jossa on todettu kesäkuun 1996 jälkeen yli 2 000 uutta HIV-tartuntaa. Onkin väistämätöntä, että vaihteleva osa maassamme vuosittain todettavista uusista HIV-tapauksista kuuluu muuhun alatyypin kuin B.

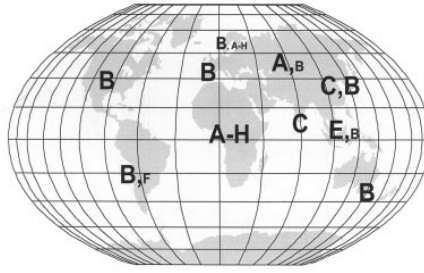
ALATYYPPI VAIKUTTAA

TESTIN

LUOTETTAVUUTEEN

HIV-potilaan hoidon tehon arvioimiseksi veressä olevan viruksen määrä on kyettävä mittaamaan tarkasti. Tavallisin menetelmä perustuu siihen, että osa viruksen genomia monistetaan ja viruksen määrä lasketaan monistumisen tehosta verrattuna standardiin. Tuloksen luotettavuuteen vaikuttaa ratkaisevasti se, että testissä käytettävät koettimet ja alukkeet sitoutuvat hyvin viruksen genomiin. Tämä puolestaan on mahdollista vain, mikäli molempien emäsjärjestys vastaa toisiaan. Testin toiminnan kannalta on tärkeää, että

Alatyypin maantieteellinen esiintyvyys.



*HIV-1 -alatyypin välinen sekvenssivaihtelu on 10–25 prosenttia tarkasteltavasta alueesta riippuen. Koska laboratoriotestit HIV-taakan kvantitatiiviseen määrittämiseen kehitettiin alun perin B-alatyypille, ne eivät välttämättä toimi optimaalisesti muilla alatyypeillä. Esimerkiksi entisen Neuvostoliiton alueella leviävä HIV-ala-tyypin A-kanta on joillakin testeillä huonosti kvantitoitavissa.*

koetin ja alukkeet sitoutuvat sekä spesifisesti että tehokkaasti mitattavan viruksen genomiin.

Koska HIV muuntelee geneettisesti, on joillakin viruskannoilla kuitenkin mutaatioita niillä alueilla, joihin alukkeet ja koetin sitoutuvat. Erityisen ongelmallisia tässä suhteessa ovat alatyyppeihin A ja G kuuluvat virukset. Huonosta vastaavuudesta voi olla seurauksena virheellinen käsitys virustaakasta ja myös hoidon tehosta. Myös päätös hoidon aloittamisesta saattaa viivästyä väärin perustein.

Myös HIV-tartunnan saaneiden äitien lasten kohdalla saattaa tulla ongelmia, jos äidin tartunnan on aiheuttanut muu kuin alatyypin B. Virheellisesti negatiivinen testitulos saattaa johtaa väärin johtopäätöksiin lapsen tartunnasta. Lisäksi ehkäisevän hoidon lopettamispäätös nojaa testin antamaan tulokseen.

ILMAISTA

Kvantitatiivisen virustaakkamäärityksen tulosten oikea tulkinta edellyttää, että jokaiselta tartunnan kantajalta määritetään HI-viruksen alatyypin ja lisäksi genomisen sekvenssin testin kannalta kriittiseltä alueelta. Koska tutkimus on vaativa ja kallis, KTL käynnistää prospektiivisen tutkimuksen, jossa määritetään kaikista uusista Suomessa todettavista HIV-tartunnoista alatyypin sekä kvantitatiivisessä testissä käytetyn alueen sekvenssi kahden vuoden aikana, alkaen 1.1.1999. Tavoitteena on selvittää, miten paljon muunteleva testien käyttämällä alueella käytännössä esiintyy, ja miten paljon se vääristää testin tulosta. Tutkimukseen osallistuminen on maksutonta ja sen voi tilata HIV-laboratorion läheteellä alla mainitusta osoitteesta. Jokaisesta tutkimukseen osallistuvasta määräyksestä toimitetaan vastaus. Tutkimuksen tulosten perusteella arvioidaan uudelleen HIV-alatyypimäärityksen merkisyys virustaakan mittaamiselle.

HIV-alatyypitutkimus kannattaa jo nykyisenkin tiedon perusteella tehdä myös ennen tutkimusprojektin alkua tartunnan saaneille potilaille, jolloin määrittäminen on maksullista. Määritys kannattaa tehdä erityisesti, mikäli potilaan plasman virustaakka on pitkään pysynyt matalana ilman antiviraalilihoitoa (alle 2 000 kopiota/ml), tai mikäli

kliinisessä kuvassa tapahtuu selvää huonontumista ilman samanaikaista virustaakan nousua. □

Mika Salminen, KTL

(09) 4744 8454, mika.salminen@ktl.fi,

Kirsi Liitsola, KTL

Henriikka Brummer-Korvenkontio, KTL

## LAATUA JA LAADUN PUUTETTA KLIINISEN MIKROBIOLOGIAN PALVELU- TUTKIMUKSISSA

VAATIMUS OSALLISTUA

ULKOISEEN LAADUNARVIOINTIIN

*KTL on asettanut kliinisen mikrobiologian laboratorioissa toteutettavalle ulkoiselle laadunarviointille erityisvaatimuksia. Ne perustuvat tartuntatauti-asetuksen velvoitteisiin ja kansainvälisiin suosituksiin. Niitä sovelletaan yhteistyössä toimiluvun myöntävän viranomaisen, lääninhallituksen kanssa.*

Tärkeänä edellytyksenä toimiluvan saamiselle on kattava osallistuminen puolueettoman, riippumattoman ja tasapuolisen tahon järjestämään laadunarviointiin. Kukaan yksittäiseen tutkimukseen laadunarviointi kohdistetaan vähintään neljä kertaa vuodessa. Laajan tutkimusvalikoiman omaaville laboratorioille, jotka useimmiten tekevät tiettyjä, erityisen vaativia tutkimuksia (esim. syvien märkänäytteiden tai suolistoinfektioiden bakteeriviljelyitä), on ollut tätäkin tiukempi osallistumisvaatimus. Näiltä laboratorioilta on edellytetty osallistumista kerran kuussa Englannin kansanterveyslaitoksessa toimivan UK NEQAS:n (United Kingdom National External Quality Assessment) yleisbakteriologian (general bacteriology) kierroksille. Kierrosten järjestäjänä UK NEQAS:lla on jo parikymmenen vuoden perinne Suomessa. Osallistuvia laboratorioita on tätä nykyä 27 ja ne saavat kuukausittain tutkittaviksi kolme ”potilasnäytettä” ja yhden bakteerikannan herkkyysemäärityksiä varten.

PISTEITYKSET

UK NEQAS:n arvostelumat tulokset pyydettiin osallistuvilta laboratorioilta ajankohdalla huhtikuu 1994 – joulukuu 1997. Osallistumiskierroksia oli yhteensä 45, ja niillä käsiteltiin 135 näytettä sekä määritettiin 45 bakteerikannan mikrobilääkeherkkyys. UK NEQAS oli antanut laboratorioille:

- -1 pistettä, jos laboratorio oli löytänyt näytteestä patogeenin, jota siinä ei pitänyt olla
- 0 pistettä, jos laboratorio ei ollut löytänyt patogeenia tai jos se oli jättänyt vastaamatta.

Herkkyysemääritysten tulokset arvioitiin seuraavasti: ”Very major error”, jos

laboratorio oli vastannut tietyille mikrobi-lääkkeelle resistentin (R) kannan herkkänä (S), "Major error", jos laboratorio oli vastannut tietyille mikrobi-lääkkeelle herkän (S) kannan resistenttina (R).

#### PALJON JÄI LÖYTYMÄTTÄ

Vain osalla laboratorioista oli tallessa kaikki tulokset. Vertaileva analysointi jouduttiinkin rajaamaan vain niihin 24/45 kierrokseen ja 72/135 näytteeseen, joiden tulokset oli saatu 26 laboratorioista. Yksi laboratorioista jäi vertailun ulkopuolelle, koska se oli liittynyt osallistujiin vasta vuonna 1997.

Laboratorioista 3/26 ei tehnyt, eikä käytännössä edelleenkään tee, hankalimpia anaerobi- ja/tai ulosteviljelyitä. Näiden laboratorioiden mahdollisesti saama hyvä pisteytystulos ei siten ole verrannollinen muiden laboratorioiden tuloksiin, jotka oli saatu tutkimalla kaikki näytteet. Toisaalta yksi laboratorio, joka ei käytännössä tutki ulostenäytteitä, tutki "huvikseen" ja hyvällä menestyksellä kyseiset laaduntarkkailunäytteet.

Viisi laboratoriotta jätti ajoittain ja yksi laboratorio toistuvasti tuloksensa vastaamatta UK NEQAS:lle. Syyt saattoivat olla moninaiset lähtien viimeitingan faksausongelmista ja päättyen siihen, että ottaa mieluummin nolla pistettä vastaamattomuudesta kuin miinuspisteitä vääristä vastauksista. Kolmasosa (9/26) laboratorioista saikin satunnaisesti yhden miinuspisteen, mutta erään keskussairaalan laboratorio peräti kolme miinuspistettä löytäessään eri kierroksilla patogeenin, jota näytteessä ei ollut. Merkittäviä taudinaiheuttajia jäi löytymättä lähes jokaisessa laboratoriossa. Jos ne kolme laboratoriotta, jotka eivät tutki kaikkia näytteitä, jätetään analyysistä pois eikä vastaamatta jättämistä oteta huomioon, kymmenessä laboratoriossa virheellisten tulosten osuus oli yli viisi prosenttia (poikkeamia 4-17). Huonoimmin menestyneessä laboratoriossa näytteistä lähes neljänneksessä jäi löytymättä merkittäviä taudinaiheuttajia. Todellisessa analytiikassa laboratorion tulos voi olla vieläkin huonompi, sillä laaduntarkkailunäytteiden tutkimiseen suhtaudutaan usein ajatuksella: "katsotaan miten hyviä olemme, kun kaikemme yritämme".

Laboratorioilla oli eniten ongelmia anaerobien ja suolisto- ja ruokamyrkytyspatogeenien diagnostiikassa. Anaerobibakteereista jäi monessa laboratoriossa löytymättä tai tutkittiin diagnoosin asettamisen kannalta riittämättömästi erilaiset *Clostridium*-suvun bakteerit sekä *Peptostreptococcus anaerobius* ja *Actinomyces israelii*. Elintarvikkeiden välityksellä leviävistä patogeeneista shigellat, kampylobakteerit ja vibriot jäivät usein löytymättä.

Herkkyyssääritystulosten oikeellisuudessa oli myös ongelmia. Tarkempi analysointi kuitenkin osoitti virheiden vähentyneen tarkastelujakson loppua kohti. Ilmeisestikin Suomen FiRe-ryhmän (Finnish Study Group for Antimicrobial Resistance) toiminnan tuloksena syntynyt standardi bakteerien lääkeherkkyyden määrittämisestä on johtanut tulosten parantumiseen.

#### KEHITTÄMISTARPEITA

Laboratorioiden omaa toimintaansa koskevat laaduntarkkailutulokset oli arkistoitu huonosti. Tulosten asianmukainen säilyttäminen myöhempiä käyttöä ja tarkastelua varten lienee uskottavan laatujärjestelmän kannalta keskeisimpiä asioita. Laboratorioilta poistuisi arkistoinnin tuottama vaikeus, jos KTL:n toimilupatyöryhmä saisi tulokset suoraan UK NEQAS:lta: Asiasta keskustellaankin jatkossa laboratorioiden kanssa.

Kaikkissa em. laboratorioissa toimintaa johtavat kliinisen mikrobiologian erikois-pätevyyden omaavat asiantuntijat. Tästä huolimatta ulkoisen laadunarvioinnin paljastamiin ongelmiin ei ollut puututtu. Kyse on saattanut olla voimavarojen riittämättömyydestä. Asiantuntijan tulisi kuitenkin kyetä vaikuttamaan resurssien jakoon niin, etteivät tutkimuksen laatu ja tuloksen oikeellisuus missään olosuhteissa vaarannu. Eräissä tapauksissa voikin olla järkevintä ohjata osa näytteistä muualle.

Bakteriologisen diagnostiikan kehittä-miskohteiksi nousivat erityisesti anaerobisten bakteerien ja suolistopatogeenien viljelytutkimukset. Jatkossa on välttämätöntä

#### Taulukko 1

Sairaalat, yliopistot tai laboratoriot, joiden kliinisen mikrobiologian yksiköt osallistuvat englantilaisen UK NEQAS:n järjestämille ulkoisen laadunarvioinnin kierroksille

- Etelä-Karjalan keskussairaala (Lappeenranta)
- Jorvin sairaala (Espoo)
- Kainuun keskussairaala (Kajaani)
- Kanta-Hämeen keskussairaala (Hämeenlinna)
- Keski-Pohjanmaan keskussairaala (Kokkola)
- Keski-Suomen keskussairaala (Jyväskylä)
- Kymenlaakson keskussairaala (Kotka)
- Lapin keskussairaala (Rovaniemi)
- Länsi-Pohjan keskussairaala (Kemi)
- Mikkelin keskussairaala
- Pohjois-Karjalan keskussairaala (Joensuu)
- Päijät-Hämeen keskussairaala (Lahti)
- Satakunnan keskussairaala (Pori)
- Seinäjoen sairaala
- Vaasan keskussairaala

- HYKS-Diagnostiikka
- Kuopion yliopistosairaala
- Oulun yliopisto
- Oulun yliopistosairaala
- Tampereen yliopistosairaala
- Turun yliopisto
- Turun yliopistosairaala

- Diacor terveyspalvelut Oy (Helsinki)
- Medix Oy (Espoo)
- Oulun Diakonissalaitos
- Sairaala Oy Mehiläinen (Helsinki)
- Yhtyneet laboratoriot Oy

#### Taulukko 2.

Laboratorioiden ulkoisen laadunarvioinnin tulokset UK NEQAS:n yleisbakteriologian kierroksilta (huhtikuu 1995–maaliskuu 1997). Keskussairaalat 1-15, yliopistosairaalat/yliopistot 16-22, yksityislaboratoriot 23-25; järjestys eri kuin taulukossa 1.

Laboratorio	Löydökset <sup>1</sup>		Herkkyyssää- määritykset	
	- 1	0	Very major errors <sup>2</sup>	Major errors <sup>3</sup>
1	-	4* <sup>3</sup>	2*	2*
2	-	-	1	-
3	-	2	4	-
4	3	4	4	-
5	1	-	1	-
6	1	5	1	-
7	-	8* <sup>5</sup>	1*	2*
8	1	1	4	-
9	1	7* <sup>2</sup>	7*	-*
10	-	17	7	1
11	1	2	3	1
12	1	7	6	1
13	-	1	1	-
14	-	2	2	-
15	-	6	2	2
16	-	1	1	-
17	-	3* <sup>3</sup>	-*	1*
18	-	1	3	2
19	-	2	6	1
20	-	3	-	-
21	1	4	3	1
22	1	4	5	-
23	-	3	2	3
24	1	5	1	-
25	-	1*	2	1
26	-	5	2	2

1) -1 pistettä: Laboratorio löysi sellaista mitä näytteessä ei ollut

0 pistettä: Laboratorio ei löytänyt merkittävää patogeneita, joka oli näytteessä

2) Mikrobi-lääkkeelle resistentti kanta oli vastattu herkkänä

3) Mikrobi-lääkkeelle herkkä kanta oli vastattu resistenttina

\* Laboratorio oli jättänyt tuloksen vastaamatta; yläviitenumero ilmaisee kertojen lukumäärän

tarkastella myös muiden mikrobiologian osaluokkien ja pienten laboratorioiden mikrobiologisten palvelututkimusten tulosten oikeellisuutta. Osaan kliinisen mikrobiologian tutkimuksia ei tosin ole vieläkään saatavissa ulkoista laadunarviointia, mutta tilanne on ollut paranemassa. KTL edellyttääkin laboratorioiden täydentävän oma-aloitteisesti osallistumistaan sitä mukaa kuin näytekierrosten saatavuus paranee. □

Anja Siitonen, KTL  
(09) 4744 8245, anja.siitonen@ktl.fi

Pauli Leinikki, KTL





## OPAS YMPÄRISTÖ- TERVEYDEN ERITYISTILANTEISIIN

*Ympäristöterveyden erityistilanteet ovat maassamme suhteellisen yleisiä. Vuoden 1998 aikana on ollut useita vesiepidemioita ja ruokamyrkytys-epidemioita sekä kemiallisia tilanteita, joissa on tarvittu asiantuntija-apua kunnan omien toimenpiteiden tueksi. Kansanterveyslaitoksen infektio-epidemiologian sekä ympäristöterveyden yksiköt ovat kehittäneet valmiuksiaan toimia kuntien apuna erityistilanteissa.*

On selvää, että paikallinen toiminta on avainasemassa tilanteiden ehkäisyyn, niihin varautumiseen ja hoitamiseen kannalta. Koska erityistilanteita sattuu yksittäisessä kunnassa harvoin, ei niiden hoitamiseen kehity rutiinia. Tämän vuoksi on tarpeen laatia suunnitelmat erityistilanteiden varalta yhteistyössä eri tahojen kanssa ja testata toimintaa käytännön harjoituksilla. Monissa kunnissa on myös vastuuhenkilöt ja ryhmät eri tilanteita varten, kuten esimerkiksi ruokamyrkytysten selvitysryhmät.

Aloite ympäristöterveyden erityistilanteiden oppaan laatimiseksi on tullut sosiaali- ja terveystieteiden ministeriöltä lääkintähuollon neuvottelukunnan ABC-jaokselle, joka nimesi syksyllä 1997 työryhmän laatimaan opasta. Työryhmään on kuulunut edustajia paikallis- ja keskushallinnosta sekä tutkimuslaitoksista. Työryhmän puheenjohtajana on Vesa Riihimäki Työterveyslaitoksesta ja sen sihteerinä on erikoistutkija Mikko Holopainen Kansanterveyslaitoksesta.

Työryhmä on tarkastellut ympäristöterveyden erityistilanteita, niihin varautumista ja tilannetoimintaa tapahtuneiden erityistilanteiden pohjalta. On kirjoitettu tapausselostuksia sattuneista epidemioista ja muista erityistilanteista ja niiden pohjalta laadittu varautumista ja tilannetoimintaa kuvaavia ohjeita ja kaavioita. Pääasiallinen toimintaohje erityistilanteessa on kuitenkin paikallisesti laadittu toimintaohje, jota kansallinen opas ei mitenkään voi korvata.

OHJEET  
UHKAKUVIEN  
MUKAAN

Opasluonnos rakentuu todennäköisimpien uhkakuvien mukaan. Ne on jaoteltu altistumista välittävän tekijän: vesi, ilma ja ravinto mukaan, joiden alla tarkastellaan mikrobiologisia ja kemiallisia tilanteita. Säteilyn aiheuttamat erityistilanteet on käsitelty erikseen. Oppaassa käsitellään myös tilanteita, jotka tulevat ilmi sairaustapauksina ja joissa alkuvaiheessa ei ole tietoa sairauden syytä tai altistumistavasta, mutta on syytä epäillä ympäristöaltistumista epidemian aiheuttajana. Lisäksi käsitellään

eläinperäisiä sairauksia sekä mikrobeihin ja kemikaaleihin liittyviä tahallisen altistamisen uhkia (sabotaasi).

Oppaassa tarkoitettu erityistilanne on normaaliajan tilanne, jossa tarvitaan poikkeuksellisia voimavaroja tai ulkopuolista asiantuntemusta. Raja poikkeusoloihin on liukuva, mutta valitut uhkakuvat ja esimerkit ovat kaikki normaaliajan tilanteita. Erityistilanne koskettaa yleensä suurehkoa ryhmää tai väestönosaa. Yksittäisiin henkilöihin tai perheisiin rajoittuvat ongelmat eivät kuulu oppaan piiriin. Ympäristöterveyden erityistilanteet ovat Suomessa olleet useimmiten vesiepidemioita, ruokamyrkytys-epidemioita ja ympäristön kemiallisen saastumiseen liittyviä tilanteita, kuten maaperän tai pohjaveden saastumisia.

Työryhmä pyrkii jättämään työnsä lääkintähuollon neuvottelukunnan ABC-jaokselle maaliskuussa 1999. Opas julkaistaneen lääkintähuollon neuvottelukunnan ja STM:n toimesta ja se tulee olemaan luettavissa internetissä KTL:n kotisivulla <http://www.ktl.fi> □

Mikko Holopainen, KTL  
(017) 201 344, [mikko.holopainen@ktl.fi](mailto:mikko.holopainen@ktl.fi)



## HOMETALO- MIKROBEILLE ALTISTUMISEN AIHEUTTAMAT TULEHDUSVASTEET NENÄHUUHTELU- NESTEESSÄ

*Rakennusten homeongelmien toteaminen perustuu homevaurioita osoittavan mikrobikasvuston tunnistamiseen ja sisäilman itiöiden pitoisuuksien mittaamiseen. Nykyisen käytettävissä olevan altistustiedon perusteella on mahdotonta luotettavasti arvioida terveyshaitan luonnetta. Vaikka mikrobikasvun aiheuttamat terveyshaitat on osoitettu epidemiologisesti, terveyshaittojen todelliset aiheuttajat, syntymekanismit ja syy-yhteydet altistaviin tekijöihin ovat vielä suurelta osin tuntemattomia. Nenähuuhtelutestit antavat kuitenkin alustavia vastauksia.*

Suurille bioaerosolipitoisuuksille altistuminen voi aiheuttaa mm. hengitysteiden ärsytysoireita, toistuvia infektioita, allergista nuhaa ja astmaa. Kosteusvaurioituneiden rakennusten terveyshaittojen selvittämiseksi on välttämätöntä kehittää biologisia altistumismittausmenetelmiä altistus-vastesuhteiden ymmärtämiseksi sekä terveyshaittojen aiheuttajan selvittämiseksi. Tämän nenähuuhtelututkimuksen tarkoituksena on ollut selvittää hometalomicrobien vaikutusmekanismeja immunologisen järjestelmän soluisa. Siinä on tutkittu ko. mikrobeille altistu-

neiden henkilöiden nenähuuhtelunesteseen erittyneiden tulehdusvälittäjäaineiden tuotantoa ja niiden yhteyttä eristettäviin mikrobeihin ja terveyshaittoihin.

Tutkimuskohteeksi valittiin koulu, jossa sisäilmasta oli todettu kosteusvaurioituneille rakennuksille tyypillisiä mikrobeja ja jonka työntekijät oireilivat. Heille tehtiin nenähuuhtelu kolme kertaa muutama kuukauden välein. Ensimmäisen kerran altistuksen aikana, toisen kerran heti kesäloman jälkeen ja kolmannen kerran uuden altistuksen aikana. Tällä pyrittiin selvittämään, häviävätkö oireet ja mitattavat vasteet, jos työntekijä on pois ko. rakennuksesta esimerkiksi loman ajan ja palaa-vatko oireet ja mitattavat vasteet, kun hän palaa rakennukseen.

Ennen jokaista nenähuuhtelua tehtiin oirekysely edellisen viikon ajalta. Näin haluttiin selvittää korreloivatko mitattavat vasteet oireiden kanssa. Samanaikaisesti rakennuksessa tehtiin sisäilman mikrobiologiset mittaukset.

Nenälavaationesteestä tutkittiin tulehdusta kuvaavia tekijöitä, typpioksidin tuotantoa sekä kahden sytokiinin, interleukiini-6:n (IL-6) ja tumor necrosis factorin (TNF $\alpha$ ), tuotannon nousua. Nämä arvot olivat koulun henkilökunnalla selvästi koholla konrollihenkilöiden vastaaviin arvoihin verrattuna kummankin altistumisjakson lopulla. Sekä oireet että mitattavat tulehdusvasteet laskivat merkittävästi kesäloman aikana, mutta sekä oireet että typpioksiidi, TNF $\alpha$  ja IL-6 tasot palasivat syksyn aikana kevään arvojen tasolle. Koulun henkilökunnan alustavat tulokset osoittavat, että vasteet häviävät, kun altistuminen loppuu. Lisäksi oireet näyttävät korreloivan hyvin mitattuihin vasteisiin. Nenähuuhtelu menetelmänä on osoittautunut erittäin hyväksi tutkittaessa kosteusvauriomikrobeille altistumista. Nenähuuhtelunesteestä mitattut tulehdusvälittäjäaineet, typpioksiidi ja sytokiinit, IL-6 ja TNF $\alpha$  näyttävät kuvaavan hyvin hometaloaltistumista. □

Marjo Ruotsalainen, KTL  
(017) 201 303, [marjo.ruotsalainen@ktl.fi](mailto:marjo.ruotsalainen@ktl.fi)

KTL:n KOTISIVU  
<http://www.ktl.fi>



## MELU ON YMPÄRISTÖONGELMA – JA VAIKEASTI TORJUTAVISSA

*Melu on yksi yleisimpiä ja tärkeimpiä elinympäristön laatua heikentäviä tekijöitä. Meluhaittoja ovat lisänneet mm. väestönkasvu, kaupungistuminen, teollistuminen, tekninen kehitys ja erityisesti jatkuvasti lisääntynyt liikenne. Viimeaikoina vapaa-ajan harrastuksiin, kuten moottoriurheiluun, ampumiseen ja diskoihin, liittyvä melualtistus on myös tullut voimakkaasti esille. Alustavat arviot ympäristömelulle altistumisesta Suomessa osoittavat, että noin miljoona suomalaista asuu alueella, jossa melutasosuositukset ylittyvät.*

Meluongelmien poistaminen on monesti vaikeaa, koska melua aiheuttavat toiminnot, kuten liikenne ja teollisuus, ovat kiinteä osa yhdyskuntien infrastruktuuria samoin kuin asuminen. Näiden toimintojen uudelleen järjestely tai muuttaminen on hidasta ja kallista. Toki osa meluhaittoista on seurausta lainsäädännön puutteellisuudesta tai suoranaista määräysten rikkomisesta.

### MONIA HAITTOJA

Elinympäristössä yleisesti vallitseva melu on sen tasoista, että se voi aiheuttaa suoria ja epäsuoria terveyshaittoja. Melu voi häiritä tai vaikeuttaa työskentelyä, lepoa, nukkumista, viestintää ja oppimista. Melu saattaa vaurioittaa pysyvästi korvaa ja aiheuttaa kuulokyvyn eriasteista heikkenemistä. Tämän lisäksi melulla voi olla myös muita fyysisiä ja psyykkisiä vaikutuksia. Melu voi aiheuttaa stressiä tai erilaisia toimintahäiriöitä. Melu muutoinkin heikentää elinympäristön viihtyisyyttä ja laatua. Melulla on myös pitkäaikaisia vaikutuksia esimerkiksi uneen. Haitat saattavat kuitenkin yksilötasolla olla vaikeasti todennettavissa.

Melun fyysiset ominaisuudet, kuten äänenpainetaso, ajallinen vaihtelu ja tapahtumien määrä, vaikuttavat haittoihin. Äänen kokemiseen meluksi vaikuttavat äänen fyysikaalisten ominaisuuksien lisäksi myös subjektiiviset seikat. Tämä ehkä osittain selittää sen, miksi vieläkin näkee käytettävän sanaa "häiriintyneet" melun häiritsevänä kohteena. Termi viittaa selvästi sairauksien luokitteluun, eikä sillä ole tosiasiaa juuri mitään tekemistä melun aiheuttamien haittojen kanssa. Maailman terveysjärjestön melutasosuosituksia valmistelleen asiantuntijaryhmän mielestä melun kokeminen häiritsevänä kuuluu melun terveyshaittoihin. Pitkäaikaisen ympäristömelun haitat eivät myöskään ole vain kiusallisia tai harmillisia.

### MELUN TASO

#### KORRELOI HAITTOIHIN

Tutkimukset osoittavat, että korkeat melutasot ovat yhteydessä haittoihin. Mitä korkeampi melutaso ja vaikutusten välinen yhteys ei kuitenkaan ole yksinkertainen. Ihmiset ovat fyysisesti ja psyykkisesti erilaisia. Eräät yksilölliset tekijät samoin kuin ympäröivä yhdyskunta vaikuttavat siihen, miten ihmiset kokevat melun ja reagoivat siihen. Sama ääni voidaan kokea joko miellyttävänä äänenä tai meluna; tämä riippuu henkilöstä, paikasta ja olosuhteista.

Kaiken kaikkiaan melun vaikutukset ovat hyvin moninaiset. Meluhaittoista yhteiskunnalle aiheutuvia taloudellisia menetyksiä ovat mm. maanarvon aleneminen, lisääntyvät lääke- ja hoitokulut, lisääntyneet poissaolot ja alentunut tuottavuus. Näitä kustannuksia ei toistaiseksi ole pystytty arviomaan.

Melun aiheuttamista haitoista valitetaan viranomaisille usein vain äärimmäisissä tapauksissa, mistä syystä melun merkitystä elinympäristön haittatekijänä ei ole aina tiedostettu riittävästi.

Meluntorjunnan tärkeyttä korostaa osaltaan se, että vaatimukset hiljaisemmassa ja siten myös viihtyisämmässä elinympäristöstä kasvavat. Myös ihmisten tietoisuus melun aiheuttamista haitoista ja taloudellisista vaikutuksista kasvaa.

### TORJUNNAN ASEMA

#### OLLUT HEIKKO

Meluntorjunnan asema kansallisessa ja paikallisessa ympäristönsuojelutyössä on tähän saakka ollut varsin heikko. Näin on siitä huolimatta, että useat selvitykset osoittavat melun olevan taajamissa yksi yleisimmistä ympäristöhaitoista. Moniin muihin ympäristöaltisteisiin verrattuna melun vaikutuksia yleisesti vähätellään päätöksenteossa. Tähän vaikuttavat ainakin seuraavat seikat:

- tietoja melulle altistumisesta ja sen vaikutuksista on ollut vähemmän saatavissa kuin tietoja muista ympäristöaltisteista
- melun terveysvaikutuksia ei pidetä yhtä merkityksellisinä kuin useiden muiden ympäristöaltisteiden vaikutuksia
- meluongelmiin on ollut vaikea puuttua, koska melulähteitä on paljon ja haitat ovat hyvin paikallisia
- meluhaitat yhdyskunnissa jakautuvat hyvin epätasaisesti päinvastoin kuin esimerkiksi ilmanepäpuhtauksien vaikutukset
- melua pidetään vain ohimenevänä ja tilapäisenä ongelmana.

Jo valmiidenkin meluntorjuntasuunnitelmien toteuttamista on hidastanut se, etteivät melunaiheuttajat ja yhdyskunta ole osoittaneet torjuntatoimiin riittävästi voimavaroja.

Melualtistuksen pienentämisessä keskeinen ongelma nyt ja tulevaisuudessa on melulähteiden määrä ja haittojen paikallisuus. Laitteiden ja kulkuvälineiden melupäästö määräykset ovat tiukentuneet ja niitä kiristetään koko ajan. Kuitenkin laitteiden ja kulkuvälineiden määrä ja käyttö

ovat lisääntyneet huomattavasti. Tulokseksi on ollut melun leviäminen sekä ajallisesti että alueellisesti. Tämä asettaa huomattavia haasteita kattavalle meluntorjuntapolitiikalle. □

*Sirkka-Liisa Paikkala, Ympäristöministeriö (09) 1991 9734, sirkka-liisa.paikkala@vyh.fi*



## OHJE IHMISIIN KOHDISTUVIEN YMPÄRISTÖ- VAIKUTUSTEN ARVIOINNISTA

*Sosiaali- ja terveysministeriö on laatinut omalle toimialalleen yleiset ohjeet ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyisyyteen kohdistuvien ympäristövaikutusten arvioimisesta. Ohjeet on tarkoitettu arviointien tekijöille sekä valtion että kuntien sosiaalisten ja terveysvaikutusten arviointiin liittyvistä tehtävistä vastaaville.*

Ympäristövaikutusten arviointimenetely on lakisääteinen (468/94) ympäristövaikutusten tunnistus- ja arviointiprosessi, jossa ennen päätöksentekoa selvitetään ja arvioidaan suurten hankkeiden eri vaihtoehtojen vaikutuksia luontoon, rakennettuun ympäristöön, ihmisten terveyteen ja hyvinvointiin sekä luonnonvarojen hyödyntämiseen. Menettely koskee hankkeita, joilla todennäköisesti on merkittäviä haitallisia ympäristövaikutuksia. Hankkeet, joita menettely koskee on säädetty asetuksella (722/94). Ympäristövaikutusten arviointimenetely koskee myös sellaisia viranomaisten valmistelemia suunnitelmia ja ohjelmia, joista saattaa aiheutua merkittäviä ympäristövaikutuksia.

Ympäristövaikutusten arviointimenetelyssä hankkeelle laaditaan ympäristövaikutusten arviointiohjelma. Hankkeen eri vaihtoehtojen ympäristövaikutukset arvioidaan tämän ohjelman mukaisesti. Tuloksista laaditaan arviointiselostus.

Ympäristövaikutusten selvittäminen kuuluu hankkeesta vastaavalle. Alueelliset ympäristökeskukset ohjaavat ja valvovat lain voimaansaannon toimialueellaan ja toimivat menettelyssä yhteysviranomaisina. Arviointimenetelyn eri vaiheisiin sisältyy kuuleminen ja lausunnotmenettely sekä hankkeita koskevat vaihteleva määrä erilaisia viranomaisyhteistyötä. Näihin toimiin osallistuvat hankekohtaisen tarpeen mukaan myös STM:n toimialan viranomaiset.

Eri hankkeet vaikuttavat usein hyvin eri lailla. Nyt annettavat ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arviointiohjeet ovat sen vuoksi varsin yleisluonteisia ja ne sisältävät monia viittauksia tarkempiin tietolähteisiin. Toisaalta ohjeissa ovat korostetusti esillä ne toimenpiteet, joilla edistetään STM:n toimialan viranomaisen kykyä osallistua viranomaisyhteistyöhön ja tuoda tarvittaessa

oman alansa asiantuntemusta arviointimenettelyyn.

#### OHJEIDEN PÄÄKOHDAT

STM:n ohje (Ympäristövaikutusten arvioinnista annetun lain (468/94) soveltamisesta; ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arviointi) liitteineen on varsin laaja (n. 30 sivua). Esitystavaltaan ja rakenteeltaan se on kuitenkin helposti luettava. Yksittäiset ohjeet löytyvät helposti.

Ohje on jaettu lukuisiin alakohtiin. Niistä koostuu mm. seuraavia asiaryhmiä:

- Yleiskuvaus ympäristövaikutusten arviointimenettelyn etenemisestä ja ohjeita STM:n toimialan viranomaisten osallistumisesta viranomaisyhteistyöhön menettelyn eri vaiheissa.
- Ohjeita merkittävien terveysvaikutusten tunnistamisesta ja niiden arvioinnista.
- Ohjeita merkittävien sosiaalisten vaikutusten tunnistamisesta ja niiden arvioinnista.
- Kuvaus arviointiselostuksen huomioon ottamisesta päätöksenteossa.
- Liitteinä ohjeiden käyttöä tukevia taulukoita luetteloita ja lainsäädäntöä.

#### OHJEIDEN KÄYTTÖNOTTO

Ohjeet ovat juuri valmistuneet. Toiselle kotimaiselle kielelle kääntämisen ja painatuksen jälkeen ohjeita toimitetaan kunnille ja niitä on myytävänä myös Editassa.

Ohjeiden jakelun jälkeen lääninhallitukset järjestävät tarpeen mukaan STM:n toimialan viranomaisille ohjeiden soveltamista koskevaa koulutusta. □

Raimo Hartikainen,  
Itä-Suomen lääninhallitus  
020 516 8044,

raimo.hartikainen@islh.intermin.fi

**Opas Ympäristövaikutusten arvioinnista annetun lain (468/94) soveltamisesta; ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arviointi (ihmisten terveys, elinot ja viihtyvyys)** valmistuu myöhemmin keväällä

**Tilaukset:** Oy Edita Ab,  
PI 800, 00043 EDITA,  
puhelin (09) 566 0266, faksi (09) 566 0380

## APTEEKKIKYSELY RUISKUJEN JA NEULOJEN MYNNISTÄ

*A-klinikkasäätiö käynnisti sosiaali- ja terveysministeriön ja KTL:n infektioepidemiologian osaston pyynnöstä vuonna 1996 infektioriskiprojektin, jonka yhtenä tavoitteena oli tutkia suomenlaisesti huumeita käyttävien terveyskäyttäytymistä ja vähentää tartuntatautiriskejä. Vuosina 1997 ja 1998 toteutetut valtakunnalliset apteekkikyselyt olivat osa projektin toimintaa. Apteekkeilla on ongelmia*

### Ruiskujen ja neulojen myyntikäytännöt

Myyntikäytäntö	Apteekit 1997		1998	
	n	%	n	%
Myy ruiskuja ja neuloja kaikille	335	60	302	65
Käytäntö vaihtelee tapauskohtaisesti	72	13	55	12
Myy ruiskuja ja neuloja vain sairauden hoitoon	41	7	27	6
Myy muille, mutta ei oletetuille huumeidenkäyttäjille	35	6	25	5
Ruiskujen ja neulojen myynti huumeidenkäyttäjille lopetettu	15	3	13	3
Myy ruiskuja ja neuloja vain reseptillä	11	2	13	3
Muu menettely	53	9	28	6
<b>Yhteensä</b>	<b>562</b>	<b>100</b>	<b>463</b>	<b>100</b>

*huumeidenkäyttäjistä asiakkaina erityisesti pääkaupunkiseudulla, mutta myös muualla Suomessa. Toistaiseksi useimmissa apteekkeissa ruiskujen ja neulojen myynti jatkuu vielä.*

Apteekkikyselyjen päätavoitteena oli selvittää apteekkien näkemyksiä ja kokemuksia ruiskujen ja neulojen mynnistä huumeidenkäyttäjille. Apteekkeilta kysyttiin, kuinka niiden mielestä ruiskujen ja neulojen saatavuus tulisi järjestää. Kyselyä haluttiin myös selvittää apteekkien valmiuksia ja mahdollisuuksia toimia mm. tartuntatautien ehkäisyvalistuksen toteuttamiskanavana. Tapauslaskentalomakkeen avulla kartoitettiin ruiskujen ja neulojen oston liittyvien käyntien määrää ja ruisku- ja huumeidenkäyttävien ikää ja asioimista apteekissa.

Vuonna 1997 postikyselyyn vastasi kaikkiaan 500 apteekkia (63 %) ja vuoden 1998 uusintakyselyyn vastasi 463 apteekkia (55 %). Vuonna 1997 joka toinen apteekista ja vuonna 1998 kaksi kolmesta apteekista arvioi, että niissä käy ruisku- ja huumeidenkäyttäjää asiakkaina.

Vuonna 1998 apteekkeista 65 prosenttia myi kaikille ruiskuja ja neuloja. Muuten myyntikäytännöt vaihtelivat aika paljon. Joka viides apteekki asetti rajoituksia ruiskujen ja neulojen kertamyynnille. Apteekkeista yhdeksän prosenttia ilmoitti, ettei myy lainkaan ruiskuja ja neuloja huumeidenkäyttäjille.

"Muuna menettelynä" olivat esimerkiksi ikärajoitusten asettaminen, valmiiksi pakattujen ruisku- ja neulapussien myyminen, käyttötarkoituksen kysyminen, hintojen korotus iltaisin/viikonloppuisin tai huumeidenkäyttäjille myytiin ruiskuja ja neuloja vain pakon edessä. Kaupungeittain tarkasteltuna pääkaupunkiseudulla oli eniten rajoituksia. Erityisesti Helsingissä apteekit rajoittivat ruiskujen ja neulojen myyntiä, ja moni apteekki oli lopettanut kokonaan myynnin huumeidenkäyttäjille.

Noin puolella apteekkeista oli neutraaleja kokemuksia ruiskujen ja neulojen mynnistä huumeidenkäyttäjille. Joka viidennellä apteekilla oli kielteisiä kokemuk-

sia mynnistä. Apteekkeista 60 prosenttia haluaisikin, että ruiskujen ja neulojen saatavuus järjestettäisiin huumeidenkäyttäjille jostain muualta kuin apteekista. Normaalia apteekkimyyntiä kannatti joka viides vastanneista. Apteekkien mukaan ruiskujen ja neulojen saatavuus tulisi järjestää terveyskeskuksista, myös erillisiä huumeidenkäyttäjille suunnattuja omia neuvonta- ja vaihtopisteitä pidettiin sopivina paikkoina. Apteekit pitivät terveysneuvontaa ja huumeelistusta huumeidenkäyttäjille tarpeellisenä; apteekkeista 60 prosenttia olisi halukkaita myymään pistämisvälineitä, jos ne olisivat pakattuna settinä, joka sisältäisi informaatiota myös tartuntataudeista ja hoitopaikoista.

Kyselyn mukana lähetettiin tapauslaskentalomake, johon apteekkeja pyydettiin kirjaamaan viikon ajan huumeidenkäyttäjien ruiskujen ja neulojen oston liittyvät tiedustelut. Vuoden 1997 laskennan mukaan käyntejä oli viikossa koko maassa kaikkiaan noin 1 500. Vuonna 1998 luku oli lähes 1 700 - vuodessa karkean arvion mukaan lähes 90 000. Tilanne näyttää muuttuvan siihen suuntaan, että myös pienemmillä paikkakunnilla asiakaskäynnit ovat lisääntyneet: vuonna 1997 käynteistä kirjattiin 85 prosenttia suurissa (yli 50 000 asukkaan) kaupungeissa ja vuonna 1998 73 prosenttia. Noin joka kolmas käynneistä oli pääkaupunkiseudulla. Asiakkaista 80 prosenttia arvioitiin alle 30-vuotiaiksi, alle 18-vuotiaiden osuus oli noin 10 prosenttia. Ruisku- ja huumeidenkäyttäjien määrää tapauslaskennan perusteella ei voi arvioida.

Jos huumeidenkäyttäjien kävijämäärät ja ongelmallinen asiointi apteekkeissa lisääntyvät, ollaan ehkä Helsingin kaltaisesa tilanteessa, jolloin suuri osa apteekkeista on joutunut lopettamaan pistämisvälineiden myynnin huumeidenkäyttäjille. Silloin on mietittävä, mistä ja miten steriilien ruiskujen ja neulojen saatavuus huumeidenkäyttäjille tulisi järjestää. □

Tuula Annala, A-klinikkasäätiö  
(09) 6220 2952, tuula.annala@a-klinikka.fi

## TERVEYSNEUVONTA- PISTE VINKIN TOIMINTA JATKUU TÄNÄ VUONNA

*Sosiaali- ja terveysministeriön pyynnöstä ja rahoittamana A-klinikkasäätiö käynnisti vuonna 1996 ns. infektioriski-projektin, jonka keskeiseksi osaksi muodostui terveysneuvontakokeilun toteuttaminen vuonna 1997. Neuvonta jatkui projektimuotoisena 31.8.1998 asti, mistä lähtien Helsingin kaupunki on vastannut toiminnan rahoittamisesta, toteuttajana on edelleen A-klinikkasäätiö.*

Terveysneuvontapisteessä ruiskuhuumeita käyttävät henkilöt voivat vaihtaa käytetyt injektiovälineet puhtaisiin, saavat terveysneuvontaa sekä tietoa päihteenkäyttöön liittyvistä hoitovaihtoehdoista. Vinkissä annetaan myös B-hepatiittirokotteita sekä hoidetaan pieniä haavoja. Työntekijät työskentelevät suurimmaksi osaksi päihdehuollon terveydenhuollossa, työryhmään kuuluu myös sosiaalityöntekijöitä sekä raitistuneita huumeidenkäyttäjiä. Asiakkaat voivat asioida Vinkissä nimimerkillä. Terveysneuvontapiste on auki kahdesti viikossa iltaisin neljä tuntia kerrallaan keski-Helsingissä ja kerran viikossa Itä-Helsingissä.

### ASIAKASKÄYNNIT

Terveysneuvontapisteiden toiminta keski-Helsingin alueella käynnistyi huhtikuussa 1997. Asiakasmäärät kasvoivat tasaisesti ja tällä hetkellä asiakkaita käy noin 130 illassa. Itä-Helsingissä toiminta alkoi helmikuussa 1998. Asiakasmäärät ovat siellä olleet vähäisempiä, mutta myös siellä käynnit ovat tasaisesti kasvaneet. Itä-Helsingin pisteessä asiakkaita käy noin 40-50 illassa. Vuoden 1998 syyskuuhun mennessä Vinkissä oli asioinut kaikkiaan noin 1 400 eri asiakasta, yhteensä 6 841 kertaa.

Injektiovälineiden palautusprosentti on ollut lähes sata. Kerrallaan palautetaan 0-100 ruiskua ja neulaa. Palautettuja vastaan saa uusia injektiovälineitä, annettujen väli-

neiden maksimimäärä on kuitenkin 40 kpl. Toiminnan alusta lähtien 4.4.1997-31.8.1998 on vaihdettu noin 105 000 ruiskua ja 115 000 neulaa.

Suurin osa Vinkin asiakkaista on ollut miehiä, naisia on noin neljännes. Puolet asiakkaista on alle 30-vuotiaita. Suurin osa asiakkaista on työttömiä, osa työssä käyviä, opiskelijoita tai eläkeläisiä. Yhteistä monille Vinkin asiakkaille on epävaka elämäntilanne ja huumeidenkäyttöön liittyvät terveysriskit.

### TUOMITSEMATON ILMAPIIRI

Terveysneuvontapisteiden tyyppinen toiminta on osoittautunut hyväksi keinoksi saada kontakti huumeidenkäyttäjii. Asiakkaita haastatteleamalla on kerätty tietoa huumeidenkäytöstä, riskikäyttäytymisestä ja sosiaalisesta tilanteesta. Vinkissä B-hepatiittirokotuksen saaminen tuli mahdolliseksi huhtikuussa 1997. Noin vuoden aikana ensimmäisen rokotteen sai 223 henkilöä, heistä 123 henkilöä haki toisen tehosterokotteen ja 51 kolmannen.

Terveysneuvontapisteissä asiakkaiden ohjaus- ja neuvonta nousee asiakkaiden tarpeesta. Tavoitteet asetetaan asiakkaan toiveiden ja kykyjen mukaan. Ensisijainen

tavoite on suomensisäisen huumeidenkäytön välityksellä tarttuvien infektioautien ehkäisy ohjaamalla mahdollisimman hygieeniseen tapaan käyttää aineita. Jos asiakas osoittaa halukkuutta huumeidenkäytön vähentämiseen tai lopettamiseen, keskustellaan eri vaihtoehdoista tavoitteen toteuttamiseksi. Keskeistä on tuomitsematon ilmapiiri, missä asiakas voi tuoda asian esille sellaisina kuin hän ne kokee.

Kun ensimmäiset suomensisäisen huumeidenkäytön välityksellä tarttuneet HIV-tartunnat tulivat tietoon kesällä 1998, terveysneuvontapiste osoittautui hyväksi kanavaksi tiedottaa huumeidenkäyttäjille. Monet olivat huolissaan tartunnoista ja haikertuivat testeihin. Vinkkiin tuli myös uusia asiakkaita HIV-tartunnoista kuultuaan.

Asiakasmäärien lisääntymisen myötä kohtaamistilanteet ovat lyhentyneet ja nykyiset toimintat keski-Helsingissä ovat käyneet epäkäytännölliseksi. Vuoden 1999 haasteena onkin saada terveysneuvontapisteelle toimivimmat tilat sekä saada toiminta vastaamaan entistä paremmin asiakkaiden tarpeita. □

*Anne Ovaska, Terveysneuvontapiste Vinkki (09) 3105 6650*

**Rokottajan käsikirjan ja Matkailijan terveysoppaan** uudistetut painokset 1999 ovat ilmestyneet. KTL on postittanut kirjat entiseen tapaan terveyskeskusten tartuntataudeista vastaaville lääkäreille ja yhdyshenkilöille, infektioilääkäreille, keskussairaaloitten hygieniahoidajille, tartuntatautien neuvottelukunnan jäsenille, läänien terveydenhuollon tarkastajille ja lääninlääkäreille.

Kirjoja voi **tilata** Kustannus Oy Duodecimin toimistoista. Niitä myyvät myös kandidaattiseurat ja hyvin varustetut kirjakaupat. Rokottajan käsikirjan (ISBN 951-656-035-0) ohjevähittäishinta on 120 mk, Duodecim-seuran jäsenhinta 90 mk ja lääketieteen opiskelijoille kirja maksaa 70 mk. Matkailijan terveysoppaan (ISBN 951-656-034-2) vastaavat hinnat ovat 100 mk, 75 mk ja 60 mk.

Osa kirjoista ilmestyy myös Yleislääkärin käsikirjan CD-ROM:in yhteydessä. Rokottajan käsikirja on luettavissa [www.palvelun välityksellä osoitteessa](http://www.palvelun.valityksella.osoitteessa) <http://www.ktl.fi/oppaita/roko>. Matkailijan terveysoppas on myös pian luettavissa KTL:n kotisivun kautta. Kirjojen [www-versioita uudistetaan](http://www-versioita.uudistetaan) myös painosten välissä sitä mukaa kun uusia päätöksiä tehdään ja uudet suositukset tulevat ajankohtaisiksi.

### KANSANTERVEYSLAITOS

**KTL** Päärakennus  
Mannerheimintie 166  
00300 Helsinki  
Puhelin (09) 4744 8403  
<http://www.ktl.fi>

### KANSANTERVEYS

KTL:N TIEDOTUSLEHTI  
*Päätoimittaja Pauli Leinikki*  
Mannerheimintie 166, 00300 Helsinki  
Puhelin (09) 4744 8403  
Faksi (09) 4744 468  
[pauli.leinikki@ktl.fi](mailto:pauli.leinikki@ktl.fi)  
*Toimitussihteeri Merja Tielinen*  
Mannerheimintie 166, 00300 Helsinki  
Puhelin (09) 4744 8743  
Faksi (09) 4744 8746  
[merja.tielinen@ktl.fi](mailto:merja.tielinen@ktl.fi)

### TOIMITUSKUNTA

*Pentti Huovinen*  
PL 57, 20521 Turku  
Puhelin (02) 251 9255  
Faksi (02) 251 9254  
[pentti.huovinen@ktl.fi](mailto:pentti.huovinen@ktl.fi)  
*Leena Korhonen*  
PL 95, 70701 Kuopio  
Puhelin (017) 201 372  
Faksi (017) 201 155  
[leena.korhonen@ktl.fi](mailto:leena.korhonen@ktl.fi)  
*Hanna Nohynek*  
Mannerheimintie 166  
00300 Helsinki  
Puhelin (09) 4744 8246  
Faksi (09) 4744 8675  
[hanna.nohynek@ktl.fi](mailto:hanna.nohynek@ktl.fi)

*Lehden aineistoa lainattaessa on lähde aina mainittava.*

*Eeva Pekkanen*  
Mannerheimintie 166  
00300 Helsinki  
Puhelin (09) 4744 8685  
Faksi (09) 4744 468  
[eeva.pekkannen@ktl.fi](mailto:eeva.pekkannen@ktl.fi)  
*Ritva Prättälä*  
Mannerheimintie 166  
00300 Helsinki  
Puhelin (09) 4744 8631  
Faksi (09) 4744 8338  
[ritva.prattala@ktl.fi](mailto:ritva.prattala@ktl.fi)  
*Jouni Tuomisto*  
PL 95, 70701 Kuopio  
Puhelin (017) 201 305  
Faksi (017) 201 265  
[jouni.tuomisto@ktl.fi](mailto:jouni.tuomisto@ktl.fi)

TARTUNTATAUTIREKISTERI  
Puhelin (09) 4744 8484 Eija Kela  
Faksi (09) 4744 468, [eija.kela@ktl.fi](mailto:eija.kela@ktl.fi)

EPIDEMIAKONSULTAATIOT  
Puhelin (09) 4744 8234, 4744 8557

ROKOTUSNEUVONTA  
Matkailijoiden rokotukset  
ma ja to klo 10-12, puhelin (09) 4744 8485  
Muu rokotusneuvonta (rokotusaikataulut, neuvolarokotukset, haittavaikutukset):  
arkisin klo 9-12  
puhelin (09) 47 441/rokoteosasto  
YMPÄRISTÖONGELMANEUVONTA  
Puhelin (017) 201 325

ISSN 1236 - 973X  
Painopaikka: Askonpaino 2. 99