



Vantaanjoen ja Helsingin seudun
vesiensuojeluyhdistys ry

Pienpuhdistamoiden valvontatarkkailu Mäntsälässä syksyllä 2007



Panospuhdistamon ilmastuslietteen laskeutuskoe ja pH-mittaus.

Yleistä

Vantaanjoen ja Helsingin seudun vesiensuojeluyhdistys ry teki lokakuussa 2007 Mäntsälän kunnan ympäristötoimen tilauksesta kertaluonteisen valvontatarkkailun 7 pienpuhdistamolle. Puhdistamot sijaitsevat Mäntsälän kunnassa haja-asutusalueella normaalissa asuinkäytössä olevissa kiinteistöissä. Valvontatutkimukseen osallistuvat kiinteistöt oli valittu kunnan toimesta. Kunnan ympäristötarkastaja ilmoitti kiinteistönomistajille tutkimuksesta päivää ennen tutkimuksen aloittamista.

Valvontatarkkailu jakautui kahdelle päivälle siten, että ensimmäisenä päivänä 23.10.2007 Mäntsälän ympäristötarkastaja ja vesiensuojeluyhdistyksen ympäristöasiantuntija kiersivät läpi kaikki tarkkailuun valitut kohteet ja haastattelivat paikalla olevia kiinteistönomistajia. Samalla tehtiin aistinvarainen arvio puhdistamoiden toiminnasta sekä asennettiin mahdollisuuksien mukaan kokoomanäyteenkeruuastiat. Toisena päivänä 24.10.2007 ympäristöasiantuntija teki näytteenottotyön. Näytteet kerättiin vain puhdistamolta lähtevästä, puhdistetusta jätevedestä. Näytteet analysoitiin Helsingin kaupungin ympäristölaboratoriossa.

Tarkkailuun osallistuvista kiinteistöistä kaikilla oli käytössä ns. pakettipuhdistamo, joista neljällä oli panospuhdistamo ja kolmella biologinen suodin. Näytteet saatiin kerättyä ainoastaan kolmelta kiinteistöltä. Seuraavassa tulokset on raportoitu kiinteistökohtaisesti. Kiinteistöt ovat sattumanvaraisessa järjestyksessä ja niiden tunnuksena on käytetty osoitetietoa. Puhdistamoiden toimintaa, joilta ei saatu kerättyä näytettä, on arvioitu aistinvaraisten havaintojen mukaan. Seuraavassa on esitetty tulokset ja havainnot puhdistamokohtaisesti sekä laskelma tai arvio asetuksen 542/2003 vaatimusten täyttymisestä. Jätevesivirtaamana käytettiin kaikilla puhdistamoilla vedenkulutusarviota 110 l / asukas / vuorokausi, jolla puhdistamolle tulevan jäteveden pitoisuudet ovat BOD₇-ATU:n osalta 455 mg/l, fosforin osalta 20 mg/l ja typen osalta 127 mg/l.

Kiinteistö 1. panospuhdistamo Uponor 7

Uudessa kiinteistössä asuu nelihenkkinen perhe. Talon isäntä oli paikalla opastamassa ensimmäisellä käynnillä. Puhdistamolla oli ilmastusvaihe menossa. Ilmastusliete laskeutui mittalasisissa hyvin, mutta se oli tavallista vaaleampaa. ”Selkeytyskirkaste” oli hieman sameaa. Puhdistamo näytti kuitenkin toimivan kohtalaisen hyvin. Puhdistamolla ei ollut näytteenottokaivoa. Näytteenkeruuämpäri saatiin asennettua avo-ojaan laskevan purkuputken suulle. Kiinteistönomistaja lupasi ottaa ämpäriin suojaan viileään paikkaan panospuhdistamon tyhjennysvaiheen jälkeen. Tyhjennys tapahtui illalla 23.10.2007. Ämpäriin kertyneen kokoomanäytteen pullotus tehtiin aamulla 24.10.2007. Analyysitulokset ovat liitteessä 1.

Puhdistetun jäteveden alkaliteetti ja pH-arvot olivat hyvällä tasolla. Kiintoainepitoisuus oli hieman koholla. Puhdistamon puhdistustulos täytti asetuksen 542/2003 vaatimukset kaikkien parametrien osalta (taulukko 1).

Taulukko 1. Kiinteistön 1 jätevedenkäsittelytulos sekä haja-asutuksen jätevesiasetuksen (542/2003) vaatimukset.

	Tuleva (mg/l)	Lähtevä (mg/l)	Teho (%)	Asetuksen vaatimus (%)
BOD ₇ -ATU	455	35	92	90
Fosfori	20	2,7	87	85
Typpi	127	40,3	68	40

Kiinteistö 2. panospuhdistamo Wehoputs 5

Uudessa omakotitalossa ei ollut asukkaita kotona. Puhdistamolla oli ilmastusvaihe menossa. Prosessialtaassa oli melko paljon pintavaahtoa, mikä saattoi johtua tehokkaasta nitrifikaatiosta, jolloin alkaliteetti saattaa kulua loppuun ja pH voi romahtaa äkillisesti. Prosessin pH oli kenttämittarilla mitattuna 5,8, mikä on kohtalaisen pieni arvo ja viittaa alkaliteetin ”loppumiseen tai vähenemiseen”. Ilmastusliete ei ollut ”terveen” näköistä, vaan laihaa ja tummanharmaata. Liete laskeutui mittalasissa kohtalaisen hyvin, mutta ”kirkaste” oli erittäin tummaa.

Puhdistamolla ei ollut näytteenottokaivoa. Näytteenkeruuämpäri saatiin asennettua avo-ojaan laskevan purkuputken suulle. Puhdistamolta ei ollut tapahtunut ulospumppausta vuorokauden aikana tai ämpäri asennettiin väärän putken suulle ja kokoomanäytettä ei saatu. Em. havaintojen mukaan voidaan kuitenkin suurella varmuudella sanoa, ettei puhdistamon puhdistustulos täyttänyt asetuksen 542/2003 vaatimuksia. Purkuoja oli liettynyt. Puhdistamon purkuputki tulisi viedä kauemmaksi puhdistamosta.

Kiinteistö 3. panospuhdistamo Labko Biokem 6

Uudehkon omakotitalon rouva oli kotona ja kertoi miehensä hoitavan perheen jätevedenkäsittelyyn liittyvät asiat itsenäisesti. Talon isäntä ei ollut kotona ja taustatietoja puhdistamosta ei saatu. Puhdistamolla oli ilmastusvaihe meneillään. Ilmastusliete oli tavanomaista vaaleampaa, mutta sen rakenne oli hyvä ja se laskeutui mittalasissa hyvin. ”Kirkaste” oli lähes kirkas ja puhdistamo näytti toimivan hyvin. Puhdistamolla oli näytteenottokaivo, mutta halkaisijaltaan niin pieni, että sinne ei voinut asentaa näytteenkeruuämpäriä. Näyte päätettiin ottaa seuraavana päivänä 24.10.2007 suoraan näytteenottokaivosta. Sitä voidaan kuitenkin pitää kokoomanäytteenä. Näytettä saatiin otettua näytteenottovarteen kiinnitetyn astian avulla yhden kerran (vajaa 1 litra), jonka jälkeen matalan kaivon pohjalle laskeutunut aines ”pöllähti” ja seuraava osanäyte ei olisi ollut edustava. Pienestä näytemäärästä saatiin tehtyä kuitenkin kaikki analyysit. Tulokset ovat liitteessä 1.

Puhdistamon jätevedenkäsittelytulos oli erittäin hyvä ja se täytti asetuksen 542/2003 vaatimukset kaikkien parametrien osalta (taulukko 2). Puhdistetun jäteveden alkaliteetti ja pH olivat kuitenkin laskeneet tehokkaan nitrifikaation takia melko pieniksi. Rajana hyvälle alkaliteetille voidaan pitää 0,5 mmol/l, jota pienemmillä arvoilla ollaan ”vaaravyöhykkeellä” ja pH voi romahdusmaisesti laskea. Tällöin koko puhdistusprosessin toiminta heikkenee oleellisesti. Puhdistamon bakteerikanta voi tosin sopeutua hyvinkin pieneen pH-tasoon (jopa 5). Alkaliteetin palauttamiseksi prosessialtaaseen suositellaan lisättäväksi kalkkia. Sopiva annostus on suuruusluokkaa pari desilitraa viikossa.

Taulukko 2. Kiinteistön 3 jätevedenkäsittelytulos sekä haja-asutuksen jätevesiasetuksen (542/2003) vaatimukset.

	Tuleva (mg/l)	Lähtevä (mg/l)	Teho (%)	Asetuksen vaatimus (%)
BOD _{7-ATU}	455	5	99	90
Fosfori	20	0,24	99	85
Typpi	127	26,6	79	40



Kuva 1. Kiinteistö 3 (Labko Biokem 6 panospuhdistamo) ja mittalasisissa tehty laskeutuskoe.

Kiinteistö 4. biosuodin Green Pack Sako Plus 2

Uuden omakotitalon omistaja oli mukana puhdistamolla ja kertoi hankaluuksista jätevedenkäsittelyjärjestelmän suunnittelussa ja puhdistamon asennuksessa. Biologiseksi suotimeksi tarkoitettu puhdistamo oli asennettu väärin. Biosuodinosa oli kokonaan pois käytöstä ja ”paketti” toimi ainoastaan saostuskaivona. Puhdistamolla ei ollut näytteenottoaivoa. Puhdistamolta otettiin kerta näyte purkuputken päästä ensimmäisellä käynnillä 23.10.2007.

Puhdistamolta lähtevä vesi oli sameaa ja silmämääräisesti voitiin todeta, ettei puhdistamo toiminut riittävän hyvin. Analyysituloksissa sekä ravinne- että orgaanisen aineen pitoisuudet (BOD) olivat suuria. Puhdistamon puhdistustulos ei täyttänyt asetuksen 542/2003 vaatimuksia (taulukko 3). Kaikki analyysitulokset ovat liitteessä 1.

Taulukko 3. Kiinteistön 4 jätevedenkäsittelytulos sekä haja-asutuksen jätevesiasetuksen (542/2003) vaatimukset.

	Tuleva (mg/l)	Lähtevä (mg/l)	Teho (%)	Asetuksen vaatimus (%)
BOD _{7-ATU}	455	380	16	90
Fosfori	20	17	15	85
Typpi	127	102	20	40

Kiinteistö 5. biosuodin Green Pack Sako Plus 2

Omakotitalon omistajat olivat kotona ja esittelivät puhdistamonsa toimintaa. Puhdistamo näytti toimivan teknisesti hyvin. Kysymyksiä herätti kuitenkin biosuotimen kautta tapahtunut jatkuva veden kierrätys, joka vaikutti melko voimakkaalta ja saattoi estää hyvän bakteeribiomassan muodostumista suodatinkappeleiden pinnalle tai jopa huuhtoa sitä. Kierrätyksen jaksotus ja pienempi veden paine voisi olla parempi ratkaisu. Toinen tarkastelussa huomioitu asia oli se, että puhdistettu jätevesi ei poistunut viimeisen suodinkaivon kautta. Puhdistamolta poistuvan veden ”reitti” jäi selvittämättä, vaikka piirustuksia tutkittiin omistajien kanssa paikan päällä. Puhdistamon omistaja oli tehnyt havainnon, että puhdistamo täyttyy lietteen tyhjennyksen jälkeen erittäin hitaasti. Sovittiin, että epäselvät asiat tulee selvittää laitevalmistajan ja laitteen asentajan kanssa.

Puhdistamolta ei saatu näytettä, koska lähtevä vesi johdettiin suoraan maahanimeytykseen ja näytteenottoaivoa ei ollut. Aistinvaraisten havaintojen perusteella puhdistamo toimi kuitenkin ilmeisen hyvin. Puhdistamolla ei ollut hajua ja lietteen tyhjennyksistä oli huolehdittu. Kemikaalin kulutus jäi epäselväksi. Puhdistamon jälkeinen maahanimeytys lienee hyvä ratkaisu, koska lähistöllä ei ole muita kiinteistöjä ja oma talousvesikaivo sijaitsee tontin toisella puolella kaukana imeytysputkesta. Lisäksi jätevesikuormitus on melko pieni, koska kiinteistössä asuu vain kaksi aikuista ihmistä.



Kuva 2. Kiinteistö 5 (Green Pack Sako Plus 2). Keskellä on puhdistamon biosuodinos.

Kiinteistö 6. biosuodin Green Pack Sako Plus 2

Kiinteistöllä oli asukkaita kotona. Perheen rouva kertoi, että hänen miehensä hoitaa itsenäisesti puhdistamoasiat, eikä hän itse pysty kertomaan puhdistamon käyttöön liittyvistä asioista. Mies ei ollut kotona ja taustatietoja ei saatu. Puhdistamotarkastelussa huomattiin, ettei biosuodinos ollut käytössä ja ”paketti” toimi ainoastaan saostuskaivona. Näytti siltä, ettei suodinos ole ollut käytössä missään vaiheessa, koska sen muovikappaleet olivat aivan puhtaita. Puhdistamolla ei ollut näytteenottokaivoa ja kokoomanäytteenotto purkuputken päästä ei tullut kysymykseen. Kertanäytettä ei saatu, koska virtaamaa ei ollut lainkaan. Tämä ihmetytti, koska kiinteistöllä oltiin kotona ja talossa asuu 13 henkinen perhe. Aistinvaraisen arvion mukaan voitiin kuitenkin varmuudella todeta, ettei puhdistamo toiminut kuten pitää ja sen puhdistustulos ei todennäköisesti täytä asetuksen 542/2003 vaatimuksia. Purkuoja oli liettynyt. Kemikaalin syöttö oli mitä ilmeisimmin pois käytöstä.

Kiinteistö 7. panospuhdistamo Wehoputs 5

Uudessa omakotitalossa ei ollut asukkaita kotona. Puhdistamolla oli ilmastusvaihe menossa. Prosessialtaassa oli melko paljon pintavaahtoa, mikä saattoi johtua tehokkaasta nitrifikaatiosta, pienestä alkaliteetista ja edelleen sen aiheuttamasta pH:n romahtamisesta. Prosessin pH-arvo oli kenttämittarilla mitattuna 5,1, mikä antoi tähän vahvistuksen. Ilmastusliete oli laihakkoa ja harmahtavaa. Se laskeutui mittalasissa hyvin, mutta ”kirkaste” jäi sameaksi.

Puhdistamolla ei ollut näytteenottokaivoa. Näytteenkeruuämpäri saatiin asennettua avo-ojaan laskevan purkuputken suulle. Puhdistamolta ei tapahtunut ulospumppausta vuorokauden aikana ja

kokoomanäytettä ei saatu. Em. havaintojen perusteella voidaan arvioida, että puhdistamon toiminta asetuksen 542/2003 vaatimusten mukaisesti on epätodennäköistä.



Kuva 3. Kiinteistö 7 (Wehoputs 5 panospuhdistamo). Vasemmalla lietepussi ylijäämälietteelle, keskellä ohjausyksikkö ja oikealla näkyy prosessiallas.

Yhteenveto

Tarkkailtavista 7 pienpuhdistamosta saatiin otettua näyte ainoastaan kolmesta kohteesta. Kaksi näistä täytti asetuksen 542/2003 vaatimukset. Yhden puhdistustulos oli huono. Neljästä puhdistamosta ei saatu kerättyä näytettä lainkaan. Näistä kaksi toimi paikanpäällä tehdyn arvion mukaan huonosti ja kahden toimintaa ei voitu varmuudella arvioida.

Tarkkailtavissa kohteissa havaittiin puutteita usealla osa-alueella: 1) jätevesijärjestelmän suunnittelu ja asennus, 2) laitevalmistajan ohjeet puhdistamonhoitoon ja 3) kiinteistön omistajan tekemä puhdistamonhoitotyö. Varsinkin tekniset ns. pakettipuhdistamot (tässä tarkkailussa kaikki olivat näitä) vaativat hoitajaltaan perehtyneisyyttä ja kiinnostusta asiaan. Taulukkoon 4 on laadittu yhteenveto kaikkien tarkkailussa olleiden puhdistamoiden toiminnasta analyysitulosten ja paikan päällä tehtyjen havaintojen perusteella. Puhdistamon toiminnasta ja käytöstä saatiin yksityiskohtaisempaa tietoa, jos puhdistamon hoidosta vastaava oli paikan päällä.

Taulukko 4. Yhteenveto tarkkailtavien puhdistamojen toiminnasta. Puhdistamojen numerointi on sama kuin aiemmin raportin tekstissä.

	puhdistamo- tyyppi	omistaja paikalla/ lisätietoja	näyte	puhdistus- tulos	suunnittelu/ asennus	yleisarvio / muuta huomioitua
1	panospuhdis- tamo	kyllä	kyllä	hyvä	kunnossa	Puhdistamo toimi asetuksen 542/2003 vaatimusten mukaisesti. Ei näytteenottoaivoa
2	panospuhdis- tamo	ei	ei	huono	?	Puhdistamo näytti toimivan teknisesti hyvin. Laskeutuskoe osoitti, ettei prosessi ole kunnossa, eikä puhdistamo todennäköisesti toimi asetuksen 542/2003 vaatimusten mukaisesti. Jäteveden purku tulisi viedä kauemmaksi. Ei näytteenottoaivoa.
3	panospuhdis- tamo	ei	kyllä	erittäin hyvä	kunnossa	Puhdistamo toimi asetuksen 542/2003 vaatimusten mukaisesti. Näytteenottoaivo liian pieni.
4	biosuodin	kyllä	kyllä	huono	virheitä	Puhdistamo ei toiminut asetuksen 542/2003 vaatimusten mukaisesti. Puhdistamon asennus oli tehty väärin. Ei näytteenottoaivoa.
5	biosuodin	kyllä	ei	?	?	Ei näytteenottomahdollisuutta. Epäselvyyksiä asennuksessa ja tekniikassa.
6	biosuodin	ei	ei	huono	virheitä	Puhdistamon asennus oli tehty väärin. Paikan päällä tehtyjen havaintojen perusteella voitiin sanoa, ettei puhdistamo toiminut asetuksen 542/2003 vaatimusten mukaisesti. Ei näytteenottoaivoa.
7	panospuhdis- tamo	ei	ei	?	kunnossa	Puhdistamo näytti toimivan teknisesti hyvin. Laskeutuskoe osoitti, ettei prosessi ollut täysin kunnossa. Tarkkailijan aistinvaraisen arvion mukaan asetuksen 542/2003 vaatimusten täytyminen oli epätodennäköistä. Ei näytteenottoaivoa.

Sekä panospuhdistamoissa että biosuotimissa on laitteen teknisen kunnossapidon lisäksi kolme tärkeää biologis-kemiallista seikkaa, joista tulee huolehtia: 1) ylijäämälietteen tyhjennys tulee tehdä riittävän usein, yleensä kaksi kertaa vuodessa. Vanha ja liian suuri lietemäärä huonontaa puhdistustulosta oleellisesti, 2) fosforinsaostuskemikaalin syöttömäärä on oltava oikein mitoitettu. Suurin ongelma lienee, ettei kemikaalia mene riittävästi tai ollenkaan prosessin. Tällöin hyvä fosforinpoisto ei onnistu ja 3) alkaliteetin ja pH:n ylläpito prosessissa. Jos puhdistamo toimii hyvin ja prosessissa riittää bakteereille ravintoa ja happea, nitrifikaatio (ammoniumtyypen hapettuminen nitraatiksi) toimii yleensä tehokkaasti. Tämä on hyvä asia, mutta kuluttaa alkaliteettia, joka pudottuaan liian pieneksi romahduttaa prosessin pH:n ja myös muu puhdistustulos heikkenee.

Alkaliteettia voidaan helposti pitää yllä kalkin syötöllä. Monesti kahvikupillinen prosessiin viikossa riittää. Tähän tulisi kiinnittää selvästi nykyistä enemmän huomiota myös laitevalmistajan taholta.

Puhdistamon toiminnan tarkkailun kannalta yksi oleellisimmista puutteista oli hyvän ja edustavan näytteenkeräämisen mahdollisuus, ts. puhdistamoilla ei ollut näytteenottokaivoja. Tässä tarkkailussa ainoastaan yhdessä puhdistamossa oli näytteenottokaivo ja sekin oli halkaisijaltaan liian pieni ja pesäsyvyydeltään matala. Pienpuhdistamotarkkailuissa näytteet joudutaankin lähes poikkeuksetta keräämään purkuputken suulta. Jos näyte otetaan kokoomanäytteenä, mikä on näytteen edustavuuden kannalta suositeltavaa, keruuastia kiinnitetään purkuputken suulle ja jätetään paikalle vuorokaudeksi tai esim. 12 tunniksi. Tällöin vaarana on näytteen roskaantuminen tai kaatuminen, pakkanen, ilkivalta jne.. Kertanäyte taas ei ole niin edustava. Hyvä vaihtoehto on usean kertanäytteen otto päivän aikana, mutta se vie tarkkailijalta koko päivän ja on työlästä, varsinkin jos tarkkailtavat puhdistamot ovat kaukana toisistaan. Tällöin näytteeseen ei saada myöskään mukaan puhdistamon toimintaa ”virka-ajan ulkopuolella”.

Hyvä näytteenottokaivo on halkaisijaltaan riittävän suuri, vähintään 40 cm, ja sellainen, johon näytteenkeruuastia saadaan asetettua tukevasti kiinni (mahdollisesti kiilattua kaivoon tulevan putkenpätkän alle). Näin menetellen hyvä kokoomanäyte saadaan kerättyä vaivattomasti näytteenottokaivon suojassa koko vuorokaudelta.

Helsingissä 16.11.2007

Jari Männynsalo
ympäristöasiantuntija

LIITE 1 Testausseloste, analyysitulokset

JAKELU Mäntsälän kunta, ympäristötoimi
TIEDOKSI Uudenmaan ympäristökeskus