KULUTUKSEN JA TUOTANNON KESTÄVYYS

Kiinteistökohtaisten jätevedenkäsittelymenetelmien toimivuus



Tutkimusinsinööri Riikka Vilpas &
Suunnitteluinsinööri Johanna Kallio
Suomen ympäristökeskus
Ympäristövaliokunta 5.10.2016

SYKE

Kun jätevesijärjestelmä on uusittava…

1. Vesihuoltolaitoksen viemäröintiin liittyminen:
– kunnan tai yksityisen vesihuolto-osuuskunnan

2. Kiinteistökohtaiset menetelmät

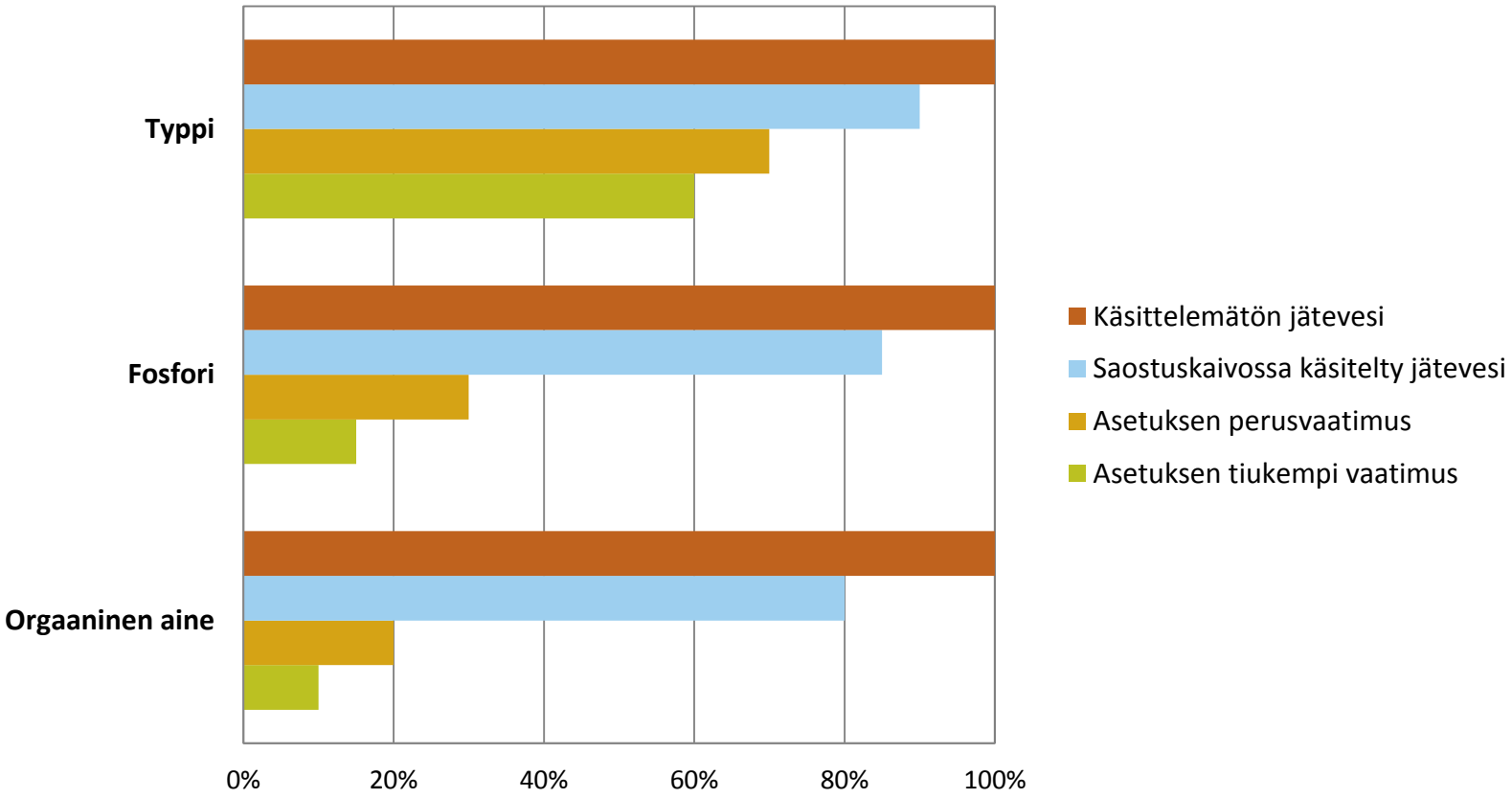
2.1. Käymäläjätteen ja harmaan veden erottelu

A. kuivakäymälä + harmaiden vesien käsittely
B. wc-vedet umpisäiliöön + harmaiden vesien käsittely

2.2. Kaikkien jätevesien yhteiskäsittely

A. maahanimeyttämö
B. maasuodattamo
C. laite- eli pienpuhdistamo

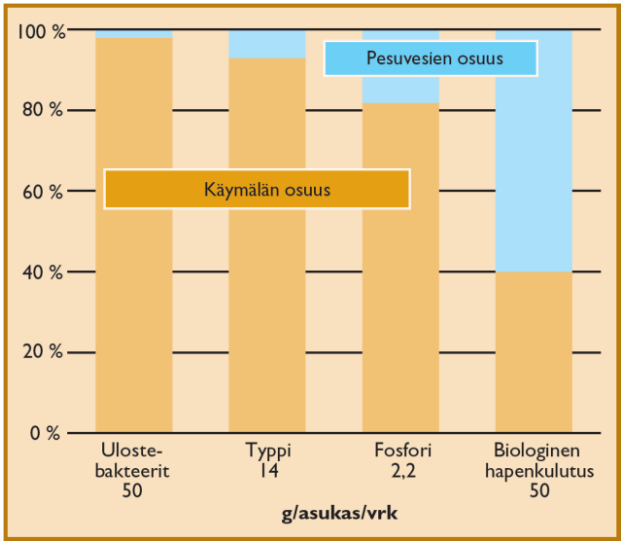
Saostuskaivo poistaa vain pienen osan talousjäteveden lika-aineista



KULUTUKSEN JA TUOTANNON KESTÄVYYS

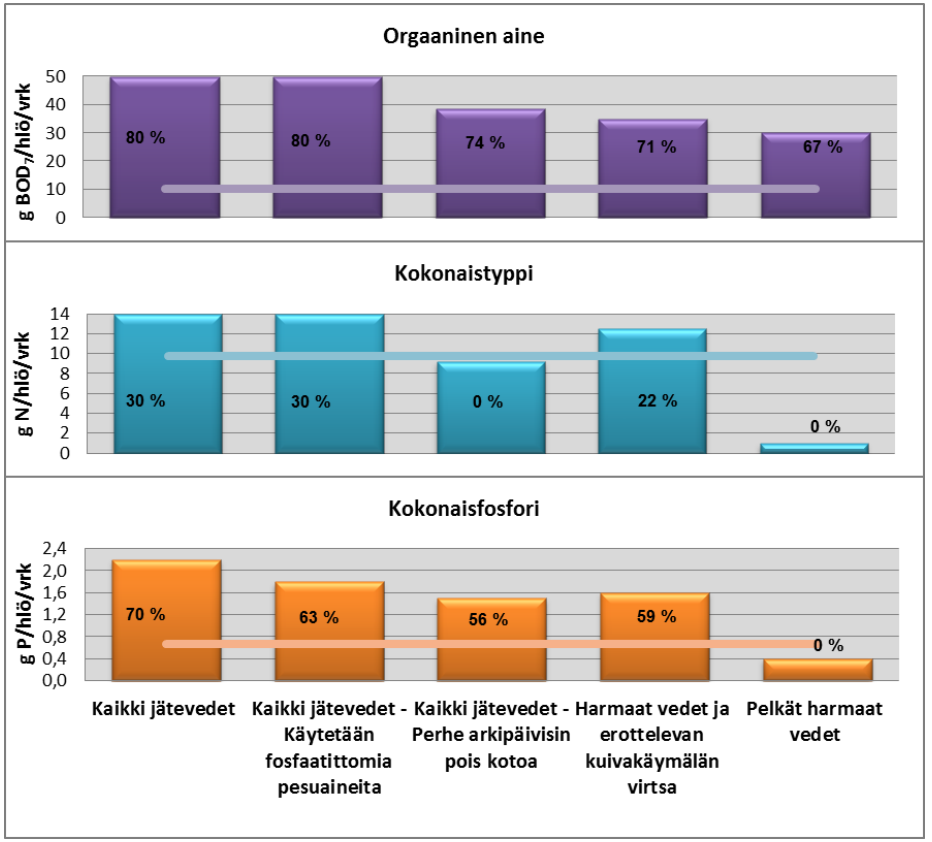
Tulevan jäteveden kuormitus ja jätevesien puhdistustarve eri tilanteissa

KUVA 1 (Suomen Vesiensuojeluyhdistysten Liitto ry)



KUVA:

KUVA 2 (Suomen ympäristökeskus)

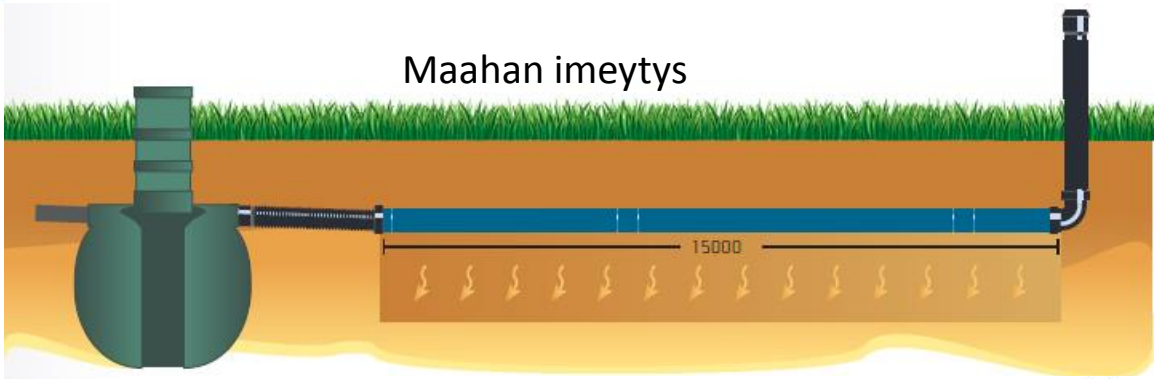


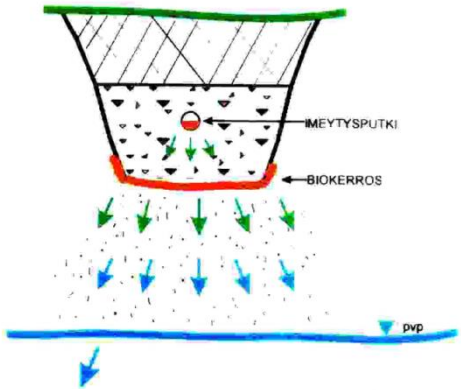
- Suurin osa tulevan jäteveden lika-aineista on käymäläjätevesissä (= mustat vedet) (KUVA 1)
- Jätevesien puhdistustarve pelkkiä pesuvesiä (= harmaat vedet) käsiteltäessä rajoittuu orgaanisen aineen poistoon, koska ravinteista suurin osa on mustissa vesissä.
- Mitä vähemmän lika-aineita tulevassa jätevedessä on, sitä pienempi puhdistustarve eli alhaisempi puhdistusteho (%) vaaditaan (KUVA 2)

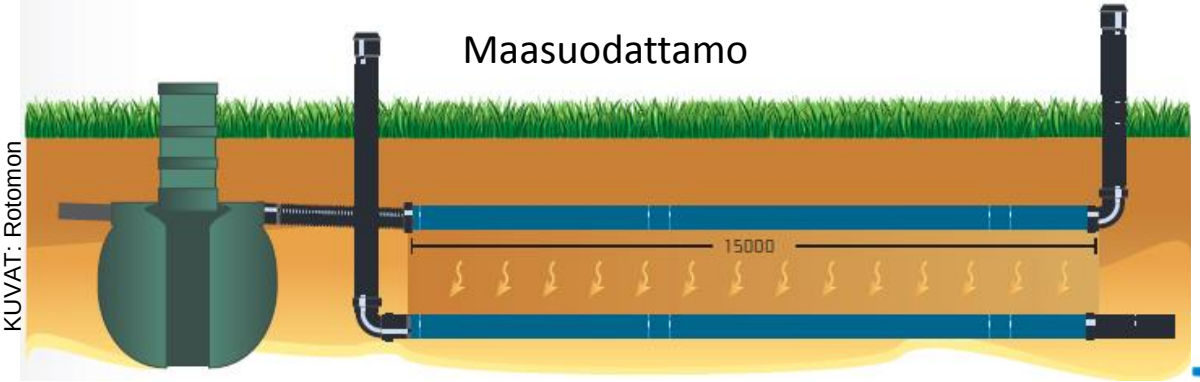
SYKE

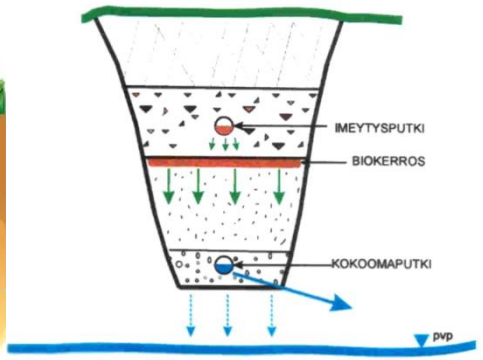
KULUTUKSEN JA TUOTANNON KESTÄVYYS

Maapuhdistamot – imeytyksen ja suodatuksen ero

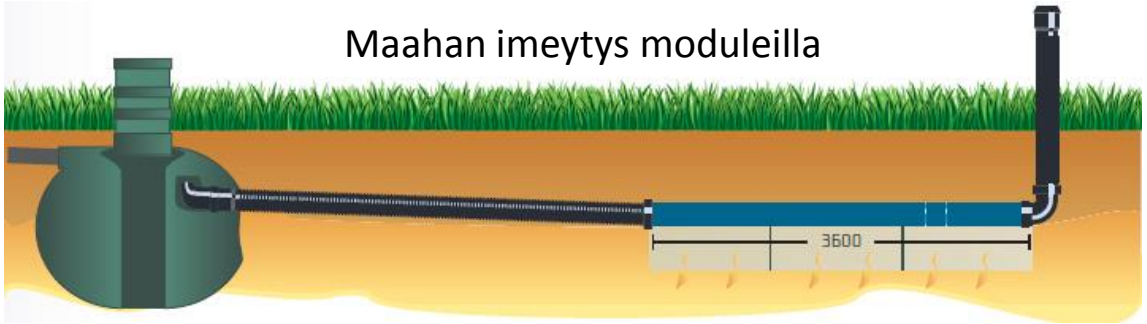








KUVAT: Rotomon



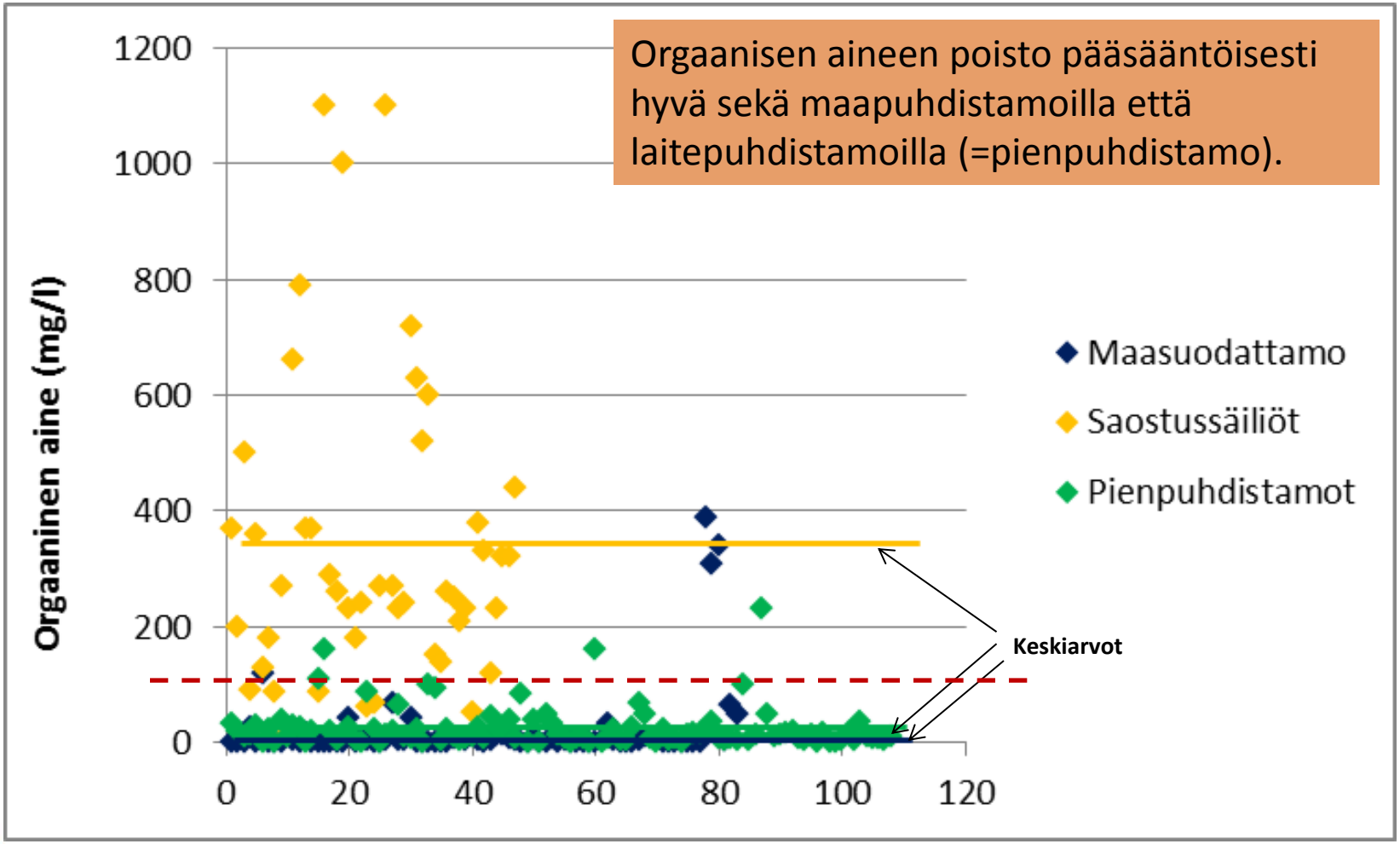


Saostuskaivot tyhjennettävä säännöllisesti, ettei kenttä tukkeudu, vähintään 1-2 kertaa vuodessa mustille jätevesille.

SYKE

Lähtevän jäteveden orgaanisen aineen pitoisuus

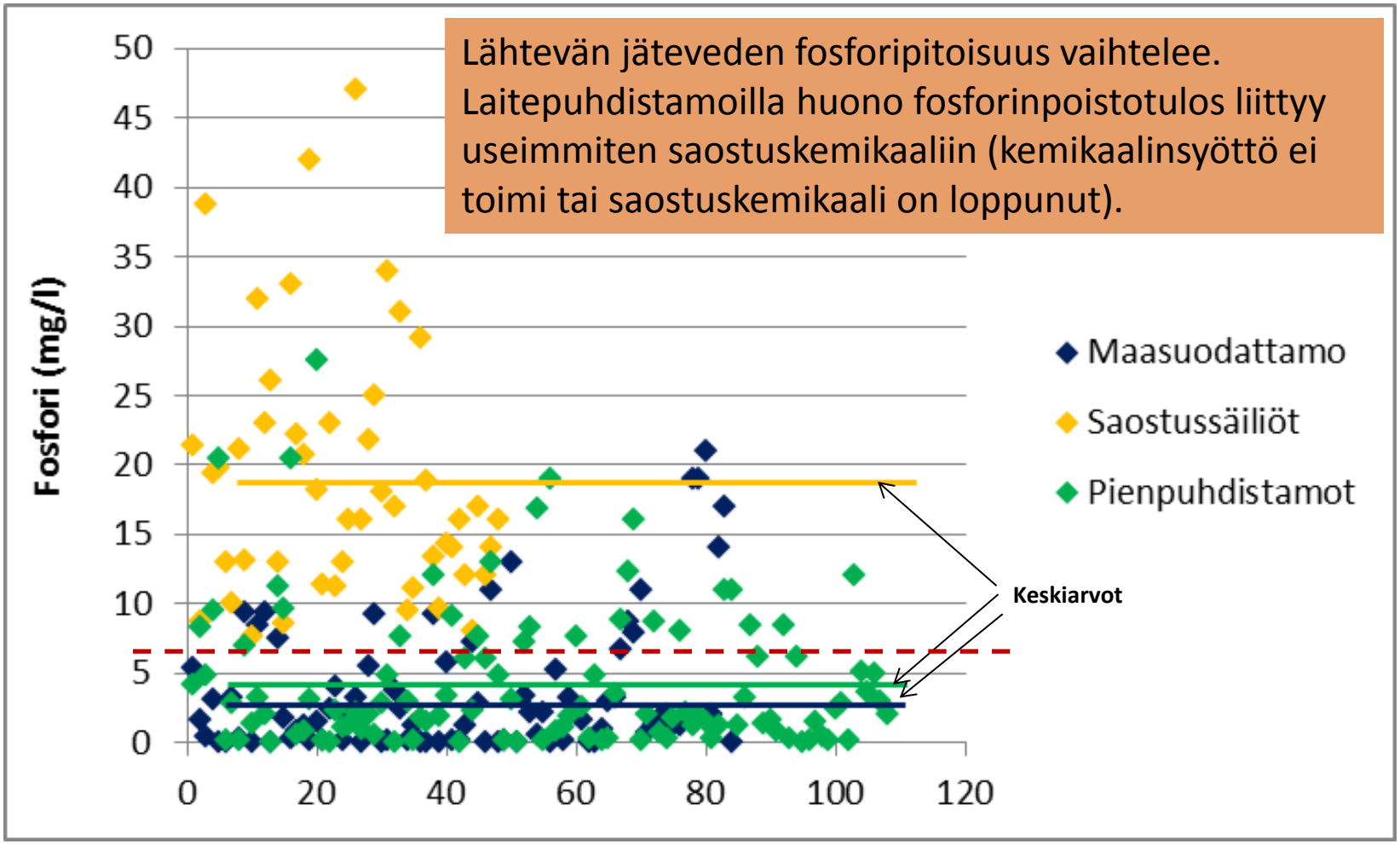
Asetuksen nykyinen perusvaatimus 100 mg/l ja tiukempi 50 mg/l (jos vedenkulutus 100 l/hlö/vrk)



Haja-asutuksen ravinnekuormituksen vähentäminen - Ravinnesampo. Osa 1 : Asumisjätevesien käsittely

Lähtevän jäteveden fosforipitoisuus

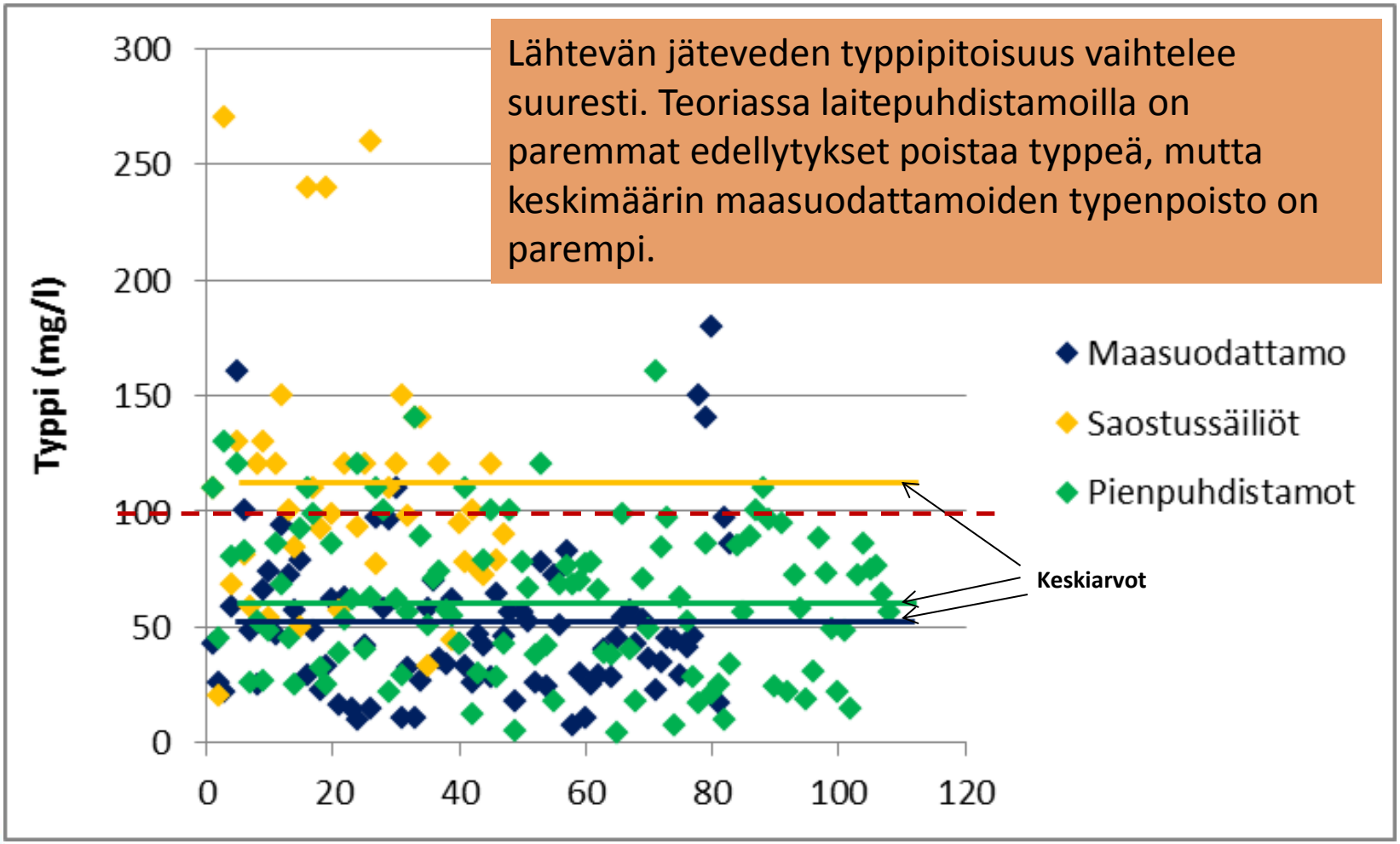
Asetuksen nykyinen perusvaatimus 6,6 mg/l ja tiukempi 3,3 mg/l (jos vedenkulutus 100 l/hlö/vrk)



Haja-asutuksen ravinnekuormituksen vähentäminen - Ravinnesampo. Osa 1 : Asumisjätevesien käsittely

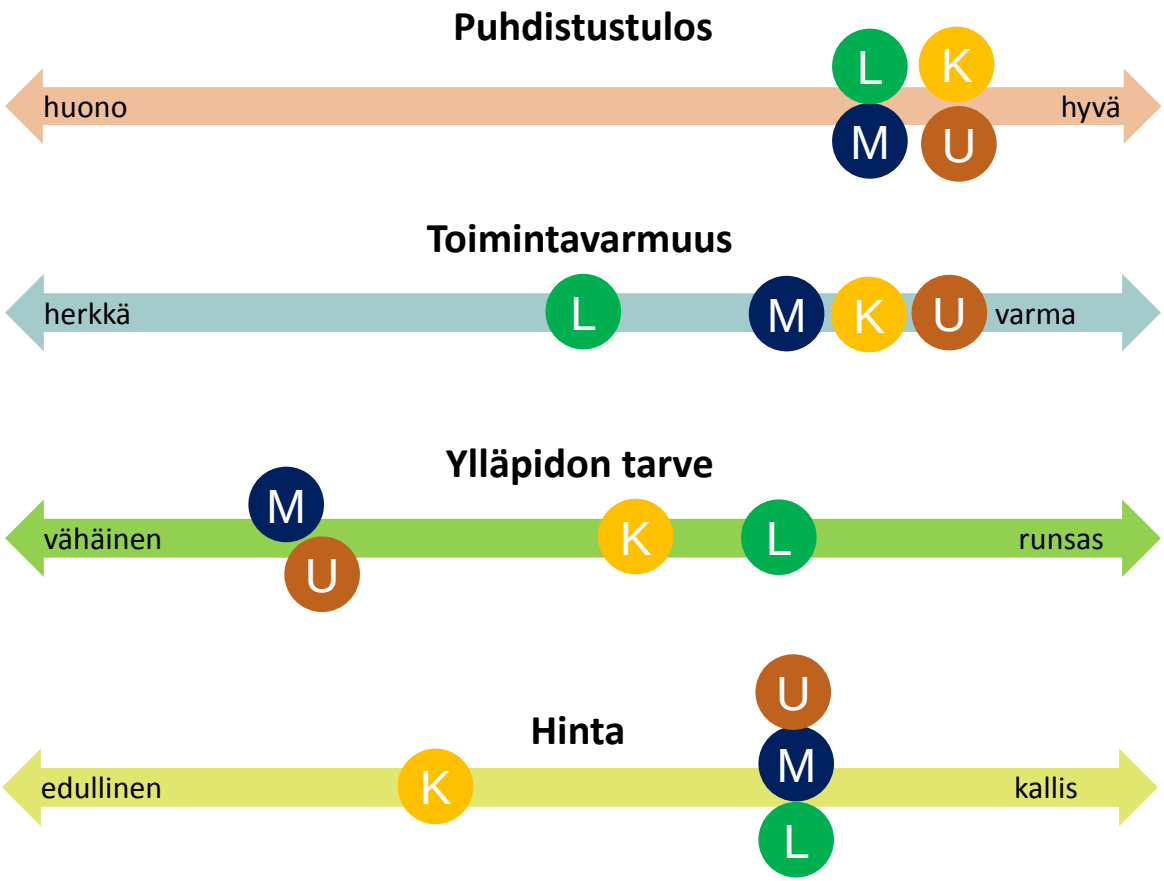
Lähtevän jäteveden typpipitoisuus

Asetuksen nykyinen perusvaatimus 98 mg/l ja tiukempi 84 mg/l (jos vedenkulutus 100 l/hlö/vrk)



Haja-asutuksen ravinnekuormituksen vähentäminen - Ravinnesampo. Osa 1 : Asumisjätevesien käsittely

Eri käsittelymenetelmien ominaisuuksia



K Kuivakäymälä + harmaiden vesien käsittely

U Umpisäiliö + harmaiden vesien käsittely

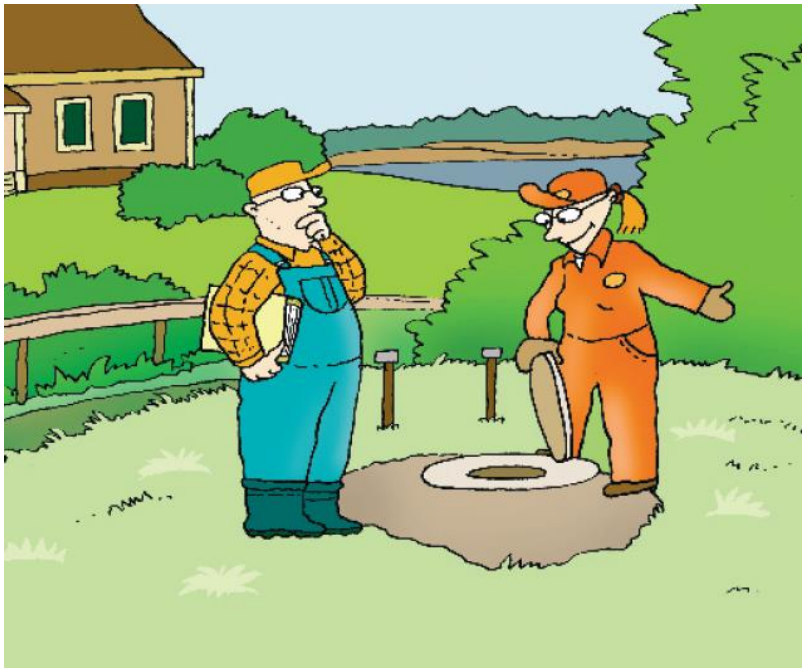
M Maasuodattamo

L Laitepuhdistamo

SYKE

Hyvän toimivuuden edellytykset

- Menetelmä valitaan oikein -> suunnittelijan rooli on tärkeä!
- Rakennus- ja asennustyöt tehdään oikein
- Käyttö ja ylläpito avainasemassa toimivuuden kannalta mm.
  - Ylijäämälietteen tyhjennys
  - Saostuskemikaalin lisäys
  - Puhdistamon toimivuuden yleinen seuranta



Kuva: Tiina Paju

Huollon ja ylläpidon voi ostaa myös palveluna
-> kotitalousvähennyskelpoinen

Miten saadaan tutkimustietoa käsittelyn toimivuudesta – erilaisia tapoja tutkia

1. Toimivuusseurannat

- Normaalikäytössä olevasta puhdistamosta otetaan näytteitä
- Toimivuuden laskennassa käytetään todellista vedenkulutusta, tai tiedon puuttuessa arviota (yleensä 110-120 l/vrk)
- Kuormitusta verrataan asetuksen kuormituslukuun -> poistoteho

Esimerkki toimivuusseurantaa tekevästä tahosta

- VALONIA
  http://www.valonia.fi/fi/vesi/jatevesijarjestelmien-toimivuusseuranta



Miten saadaan tutkimustietoa käsittelyn toimivuudesta – erilaisia tapoja tutkia

2. Simuloidut olosuhteet ja laboratoriokokeet

a) Standardinmukainen testaus

- EU:n rakennustuoteasetus edellyttää CE-merkintään
- Tehdään yhdyskuntajätevedellä, joka täyttää rakennustuoteasetuksen testausmäärittelyssä kuvatut ehdot
- Tehdään valvotuissa olosuhteissa, ammattilaisten toimesta
- Testaus kuvaa sitä, onko puhdistamolla edellytykset toimia todellisessa kohteessa. Ei tarkoita sitä, että puhdistamo täyttää kansalliset vaatimukset.
- Lisätietoja: http://www.ym.fi/fi-FI/Maankaytto_ja_rakentaminen/Rakentamisen_ohjaus/Rakennustuotteiden_tuotehyvaksynta/CEmerkinta
- Maasuodattamon testaukseen ei ole tuotestandardia

b) Muut toimivuustestit simuloiduissa olosuhteissa

KULUTUKSEN JA TUOTANNON KESTÄVYYS

SYKEn puhdistamosivusto kokoaa tietoa

- Tavoitteena koota tietoa erilaisista jäteveden käsittelymenetelmistä ja niillä saavutettavista tuloksista
- Osoite www.ymparisto.fi/puhdistamosivusto
- Puhdistamotiedosto eli nettisivusto koostuu noin 70:stä nettisivusta ja noin 60:stä liitetiedostosta.

- Yksittäisiä käsittely-menetelmiä kuvattu yli 40 kpl (+markkinoilta poistuneet valmistajat)
- Tutkimustiivistelmiä 60 kpl



På svenska In English

ym.fi syke.fi ara.fi Palaute Yhteystiedot Sivukartta

YMPARISTO.fi
Ympäristöhallinnon yhteinen verkkopalvelu

Hae sivustolta Hae
Tarkenna hakua

Kartat ja tilastot | Asiointi, luvat ja ympäristövaikutusten arviointi | Alueellista ympäristötietoa

Vesi | Meri | Luonto | Ilmasto ja ilma | Kulutus ja tuotanto | Elinympäristö ja kaavoitus | Rakentaminen | Asuminen

Puhdistamosivusto jätevesien käsittelymenetelmistä

- Jätevesikuormituksen vähentäminen
- Ammattitaitoinen suunnittelu tärkeää
- Hyvä puhdistamo, sen käyttö ja huolto
- Kaikkien jätevesien käsittely
- Harmaiden jätevesien käsittely
- Käymälän jätevedet ja jäte
- Komposti- ja kuivakäymälät
- Käsittelyjärjestelmien toimivuus ja tutkimus
- Puhdistamolaitteiden ja -rakenteiden valmistajia ja maahantuojia

Etusivu > Rakentaminen > Rakennushanke > Talotekniset järjestelmät (LVI) > Kiinteistön jätevesien käsittely > Puhdistamosivusto jätevesien käsittelymenetelmistä

SYKEn puhdistamosivusto

Tälle sivustolle kootaan tietoja Suomessa yleisesti saatavilla olevista jätevesien käsittelylaitteistoista ja -menetelmistä, sekä niillä saavutettavia tuloksia (209/2011, 8 §). Jos käytössä on ollut riittävän laajoja, puolueettomien ja luotettavien tahojen tekemiä tutkimus-, seuranta- ja testituloksia, niistä on tehty lyhyet tiivistelmät.

Taulukossa on esitetty vaihtoehtoisia ratkaisuja erilaisiin käyttökohteisiin. Käsittelyn taso monimutkaistuu kiinteistön varustetason kasvaessa. Aina asetus ei edellytä toimenpiteitä, mikäli vedenkäyttö on vähäistä. Näissäkin tapauksissa tulee huolehtia, että jätevedet tai jätteet eivät aiheuta ympäristön pilaantumisen vaaraa.

Kuntakohtaiset ympäristönsuojelumääräykset tulee muistaa huomioida menetelmän valinnassa.

Tuleva vesi ja viemäröintitaso	Käsiteltävät jätevedet tai jäte	Käsittelyvaihtoehdot
Käymälätyyppi: Erotteleva kuivakäymälä [1] tai tavallinen kuivakäymälä [2]		
VESI: kantovesi VIEMÄRI: ei viemäriä	a) harmaat vedet b1) virtsa b2) suotoneste c) kuivakäymäläjäte	a) Näin vähäiset pesuvedet voidaan heittää esim. kukkapenkkiin. b1) Virtsan käsittely b2) Suotonesteen käsittely c) Käymäläjätteen käsittely
VESI: kantovesi VIEMÄRI: viemäri	a) harmaat vedet b1) virtsa	a) Imeytyskuoppa tai imeytyskaivo b1) Virtsan käsittely

LUE LISÄÄ
Oikopolkuja
Jätevesien maaperäkäsittely
Laitepuhdistamoja kaikille jätevesille
Laitepuhdistamoja harmaille jätevesille
Käymälän jätevedet ja jäte

SIVUSTOSTA
Toimintakuvaus
Puhdistamosivuston toimintakuvaus (pdf, 49kt)
Palautekysely
Palautekysely sivustosta 2016 (pdf, 295kt)

SYKE

KULUTUKSEN JA TUOTANNON KESTÄVYYS

Käsittelymenetelmien (laitteiden) kuvaus

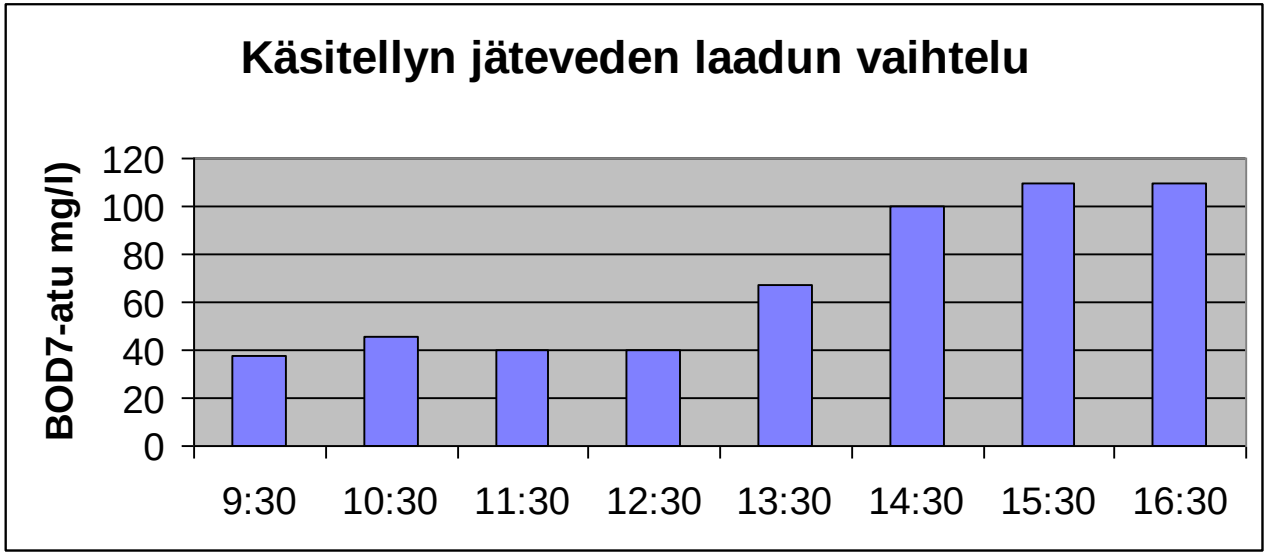
- Menetelmät kuvattu kaikki samalla sisältörungolla
  - Puhdistamo lyhyesti
  - CE-merkintä
  - Puhdistamon toimivuus
  - Jätevesien käsittelyn periaatteet ja vaiheet
  - Tietoa puhdistamon rakenteesta ja asennuksesta
  - Tietoa puhdistamon käytöstä ja huollosta
- Sivu pohjautuu valmistajan toimittamaan materiaaliin
- Tiedot tarkistetaan tarvittaessa



SYKE

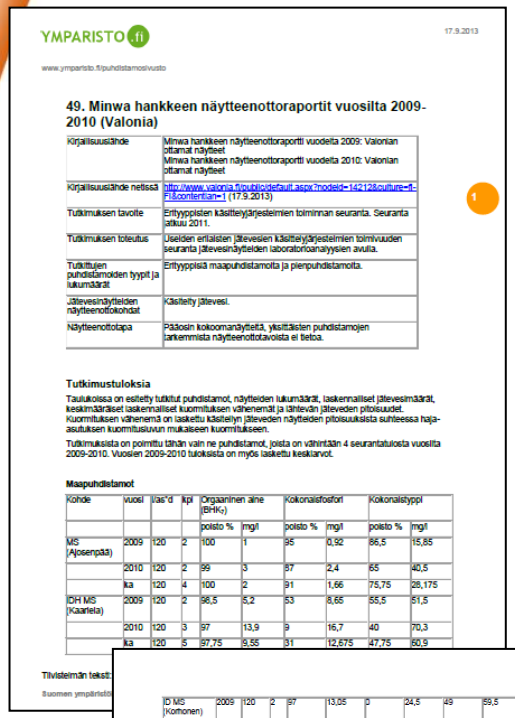
Tutkimustiivistelmät

- Tutkimustiivistelmät tehdään jos
  - Tutkimukseen voi viitata
  - Näytteitä on vähintään 4 kpl, kertanäyte ei riitä (ks kuva)
  - Näytteiden edustavuus on varmistettu
  - Tutkimus ja näytteenotto on suunnitelmallista, tulokset raportoidaan kokonaisuudessaan
  - Tutkimuksen suorittava taho on riippumaton tutkitusta menetelmästä



Kuva: Jäteveden laadun vaihtelua (Hajasampo-hanke)

KULUTUKSEN JA TUOTANNON KESTÄVYYS



YMPARISTO.fi

17.9.2013

www.ymparisto.fi/puhdistamosivusto

49. Minwa hankkeen näytteenottoraportit vuosilta 2009-2010 (Valonia)

Kirjallisuuslähde	Minwa hankkeen näytteenottoraportti vuodelta 2009: Valonian ottamat näytteet Minwa hankkeen näytteenottoraportti vuodelta 2010: Valonian ottamat näytteet
Kirjallisuuslähde netissä	http://www.valonia.fr/public/default.aspx?modeId=14212&culture=fi-FI&contentIan=1 (17.9.2013)
Tutkimuksen tavoite	Erityyppisten käsittelyjärjesteimien toiminnan seuranta. Seuranta jatkuu 2011.
Tutkimuksen toteutus	Useiden eritäisten jätevesien käsittelyjärjestelmien toimivuuden seuranta jätevesinäytteiden laboratorioanalyysien avulla.
Tutkittujen puhdistamoiden tyypit ja lukumäärät	Erityyppisiä maapuhdistamoita ja pienpuhdistamoita.
Jätevesinäytteiden näytteenottokohdat	Käsitelty jätevesi.
Näytteenottotapa	Pääosin kokoomanäytteitä, yksittäisten puhdistamojen tarkemmista näytteenottotavoista ei tietoa.

Tutkimustuloksia

Taulukoissa on esitetty tutkitut puhdistamot, näytteiden lukumäärät, laskennalliset jätevesimäärät, keskimääräiset laskennalliset kuormituksen vähenemät ja lähtevän jäteveden pitoisuudet. Kuormituksen vähenemä on laskettu käsitellyn jäteveden näytteiden pitoisuuksista suhteessa haja-asutuksen kuormitusluvun mukaiseen kuormitukseen.

Tutkimuksista on poimittu tähän vain ne puhdistamot, joista on vähintään 4 seurantatulosta vuosilta 2009-2010. Vuosien 2009-2010 tuloksista on myös laskettu keskiarvot.

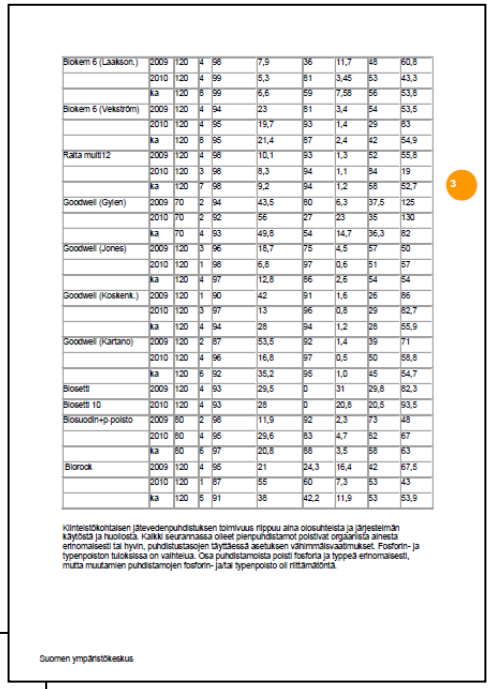
Maapuhdistamot

Kohde	vuosi	l/as*d	kpl	Orgaaninen aine (BHK$_7$)		Kokonaisfosfori		Kokonaistyppi	
				poisto %	mg/l	poisto %	mg/l	poisto %	mg/l
MS (Ajosenpää)	2009	120	2	100	1	95	0,92	86,5	15,85
	2010	120	2	99	3	87	2,4	65	40,5
	ka	120	4	100	2	91	1,66	75,75	28,175
IDH MS (Kaarlela)	2009	120	2	96,5	5,2	53	8,65	55,5	51,5
	2010	120	3	97	13,9	9	16,7	40	70,3
	ka	120	5	97,75	9,55	31	12,675	47,75	60,9

Tilvisteimän teksti:

Suomen ympäristökeskus

1

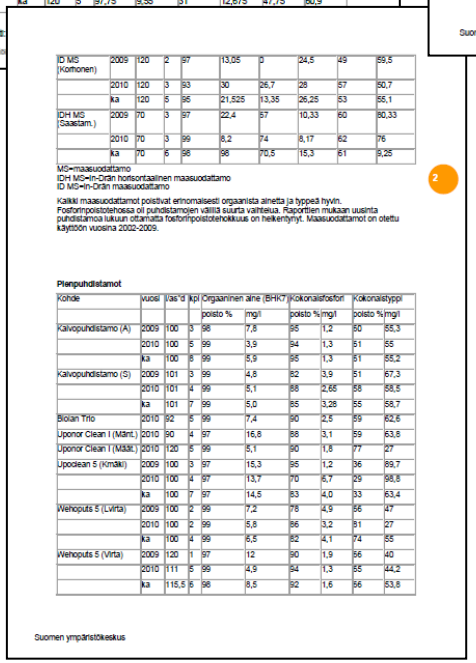


Biokem 6 (Laakson.)	2009	120	4	98	7,9	86	11,7	48	60,8
	2010	120	4	99	5,3	81	3,45	63	43,3
	ka	120	8	99	6,6	89	7,58	56	53,8
Biokem 6 (Vekström)	2009	120	4	94	23	81	3,4	54	53,5
	2010	120	4	96	19,7	93	1,4	29	83
	ka	120	8	95	21,4	87	2,4	42	54,9
Raita multi12	2009	120	4	98	10,1	93	1,3	62	55,8
	2010	120	3	98	8,3	94	1,1	84	19
	ka	120	7	98	9,2	94	1,2	68	82,7
Goodwell (Gyten)	2009	70	2	94	43,5	80	6,3	37,5	125
	2010	70	2	92	56	27	23	35	130
	ka	70	4	93	49,8	54	14,7	36,3	82
Goodwell (Jones)	2009	120	3	96	18,7	75	4,5	57	50
	2010	120	1	96	6,8	97	0,6	51	57
	ka	120	4	97	12,8	86	2,6	54	54
Goodwell (Koskenk.)	2009	120	1	90	42	91	1,6	26	86
	2010	120	3	97	13	96	0,8	29	82,7
	ka	120	4	94	28	94	1,2	28	55,9
Goodwell (Kartano)	2009	120	2	87	53,5	92	1,4	39	71
	2010	120	4	96	16,8	97	0,5	50	58,8
	ka	120	6	92	35,2	95	1,0	45	54,7
Biosetti	2009	120	4	93	29,5	0	31	29,8	82,3
Biosetti 10	2010	120	4	93	28	0	20,8	20,5	93,5
Biosuodin-p poisto	2009	80	2	98	11,9	92	2,3	73	48
	2010	80	4	95	29,6	83	4,7	62	67
	ka	80	6	97	20,8	88	3,5	68	63
Biorock	2009	120	4	96	21	24,3	16,4	42	67,5
	2010	120	1	87	55	60	7,3	83	43
	ka	120	5	91	38	42,2	11,9	53	53,9

Kiinteistökohtaisen jätevedenpuhdistuksen toimivuus riippuu aina olosuhteista ja järjestelmän käytöstä ja huollosta. Kaikki seurannassa olleet pienpuhdistamot poistivat orgaanista ainetta erinomaisesti tai hyvin, puhdistustasolen täyttäessä asetuksen vähimmäisvaatimukset. Fosforin- ja typenpoiston tuloksissa on vaihteluu. Osa puhdistamoista poisti fosforia ja typpeä erinomaisesti, mutta muutamien puhdistamojen fosforin- ja/tai typenpoisto oli riittämätöntä.

Suomen ympäristökeskus

3



ID MS (Korhonen)	2009	120	2	97	13,05	0	24,5	49	59,5
	2010	120	3	93	30	26,7	28	57	50,7
	ka	120	5	96	21,525	13,35	26,25	53	55,1
IDH MS (Saastam.)	2009	70	3	97	22,4	57	10,33	60	80,33
	2010	70	3	99	8,2	74	8,17	62	76
	ka	70	6	98	98	70,5	15,3	61	9,25

MS=maasuodattamo
IDH MS=In-Drän horisontaalinen maasuodattamo
ID MS=In-Drän maasuodattamo

Kaikki maasuodattamot poistivat erinomaisesti orgaanista ainetta ja typpeä hyvin. Fosforinpoistotehossa oli puhdistamojen välillä suurta vaihteluu. Raporttien mukaan uusinta puhdistamoa lukuun ottamatta fosforinpoistotehokkuus on heikentynyt. Maasuodattamot on otettu käyttöön vuosina 2002-2009.

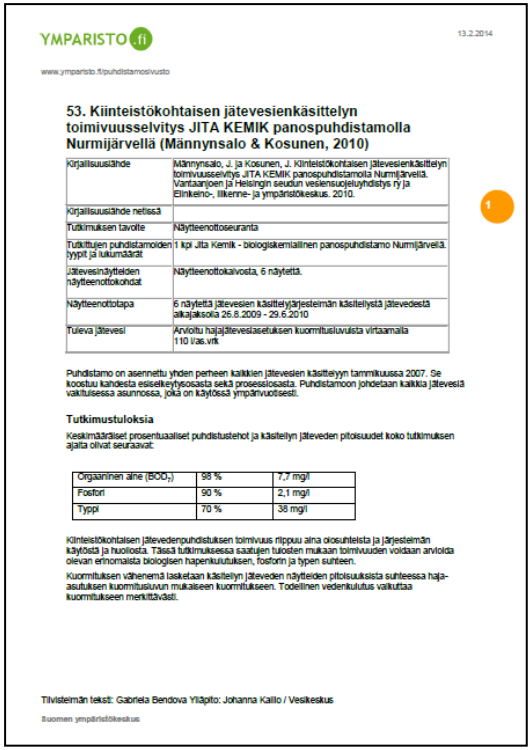
Pienpuhdistamot

Kohde	vuosi	l/as*d	kpl	Orgaaninen aine (BHK7		Kokonaisfosfori		Kokonaistyppi	
				poisto %	mg/l	poisto %	mg/l	poisto %	mg/l
Kaivopuhdistamo (A)	2009	100	3	98	7,8	96	1,2	50	55,3
	2010	100	5	99	3,9	94	1,3	51	55
	ka	100	8	99	5,9	95	1,3	51	55,2
Kaivopuhdistamo (S)	2009	101	3	99	4,8	82	3,9	51	57,3
	2010	101	4	99	5,1	88	2,65	58	58,5
	ka	101	7	99	5,0	85	3,28	55	58,7
Biolan Trio	2010	92	5	99	7,4	90	2,5	59	62,6
Uponor Clean I (Mänt.)	2010	90	4	97	16,8	88	3,1	59	63,8
Uponor Clean I (Mäsk.)	2010	120	5	99	5,1	90	1,8	77	27
Upoclean 5 (Kimäki)	2009	100	3	97	15,3	95	1,2	36	89,7
	2010	100	4	97	13,7	70	5,7	29	98,8
	ka	100	7	97	14,5	83	4,0	33	63,4
Wehoputs 5 (Virta)	2009	100	2	99	7,2	78	4,9	56	47
	2010	100	2	99	5,8	86	3,2	51	27
	ka	100	4	99	6,5	82	4,1	74	55
Wehoputs 5 (Virta)	2009	120	1	97	12	90	1,9	56	40
	2010	111	5	99	4,9	94	1,3	55	44,2
	ka	115,5	6	98	8,5	92	1,6	66	53,8

Suomen ympäristökeskus

2

Esimerkkejä tutkimustiivistelmistä – osa on laajoja tutkimuksia, osa on yhden kohteen seurannan tuloksia



YMPARISTO.fi

13.2.2014

www.ymparisto.fi/puhdistamosivusto

53. Kiinteistökohtaisen jätevesienkäsittelyn toimivuusselvitys JITA KEMIK panospuhdistamolla Nurmijärvellä (Männynsalo & Kosunen, 2010)

Kirjallisuuslähde	Männynsalo, J. ja Kosunen, J. Kiinteistökohtaisen jätevesienkäsittelyn toimivuusselvitys JITA KEMIK panospuhdistamolla Nurmijärvellä. Vantaanjoen ja Helsingin seudun vesiensuojeluyhdistys ry ja Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus. 2010.
Kirjallisuuslähde netissä	
Tutkimuksen tavoite	Näytteenottoseuranta
Tutkittujen puhdistamoiden tyypit ja lukumäärät	1 kpl Jita Kemik - biologiskemiallinen panospuhdistamo Nurmijärvellä.
Jätevesinäytteiden näytteenottokohdat	Näytteenottokaivosta, 6 näytettä.
Näytteenottotapa	6 näytettä jätevesien käsittelyjärjesteimän käsiteltyestä jätevedestä aika-ajalsolla 26.8.2009 - 29.6.2010
Tuleva jätevesi	Arvioitu haja-jätevesiasetuksen kuormitusluvuista virtaamalla 110 l/as.vrk

Puhdistamo on asennettu yhden perheen kaikkien jätevesien käsittelyyn tammikuussa 2007. Se koostuu kahdesta esiselkeytysosasta sekä prosessiosasta. Puhdistamoon johdetaan kaikkia jätevesiä vakituisessa asunnossa, joka on käytössä ympärivuotisesti.

Tutkimustuloksia

Keskimääräiset prosentuaaliset puhdistustehot ja käsitellyn jäteveden pitoisuudet koko tutkimuksen ajalta olivat seuraavat:

Orgaaninen aine (BOD_7)	98 %	7,7 mg/l
Fosfori	90 %	2,1 mg/l
Typpi	70 %	38 mg/l

Kiinteistökohtaisen jätevedenpuhdistuksen toimivuus riippuu aina olosuhteista ja järjestelmän käytöstä ja huollosta. Tässä tutkimuksessa saatujen tulosten mukaan toimivuuden voidaan arvioida olevan erinomaista biologisen hapenkulutuksen, fosforin ja typen suhteen.

Kuormituksen vähenemä lasketaan käsitellyn jäteveden näytteiden pitoisuuksista suhteessa haja-asutuksen kuormitusluvun mukaiseen kuormitukseen. Todellinen vedenkulutus vaikuttaa kuormitukseen merkittävästi.

Tilvisteimän teksti: Gabriela Bendova Ylläpito: Johanna Kallio / Vesikeskus

Suomen ympäristökeskus

1

SYKE

KULUTUKSEN JA TUOTANNON KESTÄVYYS

Tutkimusista uutisointi on kirjavaa - tämän dian otsikot ovat saman MTT:n tutkimuksen eri vaiheista



Hajajätevesiasetuksen tavoitteena on parantaa vesistöjen tilaa. Puhdistamovertailumme ensimmäiset tulokset ovat kuitenkin koruttomia: vain yksi puhdistamo selvitti ajoittain jätevesiasetuksen ravinnepäästörajat. Seitsemän muuta eivät toistaiseksi tuottaneet yhtään asetuksen täyttävää näytettä. Oli toki talvi ja kylmä, mutta niin Suomessa usein o

HENRIK WECKSTRÖM

TM Rakennusmaailma 5E/2010

yle UUTISET

Uutiset | Urheilu | Osallistu | Sää | Tuoreimmat

UUTISET > KOTIMAA

Kotimaa 16.11.2010 klo 19:32 | päivitetty 5.6.2012 klo 13:43

Jäteveden pienpuhdistamot eivät toimi vaaditulla tavalla

Omakotitalojen jätevesien pienpuhdistuslaitteissa on edelleen vakavia puutteita. Uudessa vertailussa testattiin kahdeksaa pienpuhdistamoa kesän aikana, ja ainoastaan kaksi puhdistamoa toimi jätevesiasetuksen vaatimusten mukaisesti. Kesällä puhdistamot toimivat kuitenkin talvea luotettavammin.

YLE 16.11.2010

Pienpuhdistamovertailun lopputulema:

Ovat mainettaan parempia

Pienpuhdistamovertailumme on saatettu päätökseen ja tulokset ovat selvillä. Vaikka testi ei sujunut ongelmitta, on helpotus todeta, että puhdistamot ovat mainettaan parempia. Pienpuhdistamo onkin aivan kelpo vaihtoehto omakotitalon jätevesien puhdistamiseksi. Jätevesiasetuksen uudistuminen on yksi syy siihen.

HENRIK WECKSTRÖM

Melkein kaksi vuotta sitten käynnistimme omakotikäyttöön tarkoitettujen biologis-kemiallisten pienpuhdistamoiden vertailutestin. Neljäs elokuuta tänä vuonna otimme viimeiset puhdistustuloksia mittaavat näytteet, minkä jälkeen aloitimme vertailun alasajon. Puhdistamoiden loppukunto tarkastettiin, pumppujen ja ilmastusjärjestelmien paineita sekä ilmamääriä mitattiin. Kemikaalipumput testattiin, puhdistettiin ja säiliöihin jääneen sac
mikaalin määrät mitattiin.
Lopuksi puhdistamot p
kaivettiin ylös maasta. Käyte
distamot palautuivat valmis
tai heidän hankkimilleen os
Samaan aikaan toisaalla
tutkija **Ilkka Sipilä** oli jo r
koostamaan yhteenvetoa lä
den vuoden aikana kertyne
della mittavasta tutkimusai
ta. Kertynyt faktatieto on lue
tämän lehden sivuilta 32–4



TM Rakennusmaailma 9/2011

SYKE

TM Rakennusmaailma 6/2014


Maasuodatin
ei puhdista riittävästi

Helmikuun jutussamme kirjoitimme, että maasuodatus ei toimi. No, toimiihan se, mutta se ei puhdista jätevettä riittävästi. Suodattimien tutkimuksen jatkuessa puhdistustulokset sen kuin huononevat, nyt ne jäävät jo toivottoman kauas jätevesiasetuksen minimivaatimuksista.

HENRIK WECKSTRÖM


Maaperäsuodatus ei toimi

Useimmat kunnat suosittelevat nykyisin maaperäsuodatusta ratkaisuksi jätevesiasetuksen vaatimuksiin. Maaperäsuodattimien vedenpuhdistustehoa ei kuitenkaan valvovan viranomaisen puolesta ole koskaan testattu. Nyt ensimmäinen perusteellinen maaperäsuodatintesti viittaa siihen, että puhdistus ei toimi niin hyvin kuin toivottiin.

HENRIK WECKSTRÖM

TM Rakennusmaailma 2/2014

Maapuhdistamoja tutkittu 1900-luvun alusta lähtien laajasti.
Ks. http://scholar.google.fi/ -> “sand + filter + wastewater”

- Pell M. ja Nyberg F. 1989. Infiltration of wastewater in a newly started pilot sand-filter system: I. Reduction of organic matter and phosphorus. Journal of Environmental Quality 18:451-457
- Pell M. ja Nyberg F. 1989. Infiltration of Wastewater in a Newly Started Pilot Sand-Filter System: II. Development and Distribution of the Bacterial Populations. Journal of Environmental Quality 18:457-462
- Pell M. ja Nyberg F. 1989. Infiltration of Wastewater in a Newly Started Pilot Sand-Filter System: III. Transformation of Nitrogen. Journal of Environmental Quality 18:463-467
- Pell, M.; Nyberg, F.; Ljunggren, H. Microbial numbers and activity during infiltration of septic-tank effluent in a subsurface sand filter. Water Research 24:1347-1354
- Wastewater Technology Fact Sheet Intermittent Sand Filters. United States Environmental Protection Agency. 1999

KULUTUKSEN JA TUOTANNON KESTÄVYYS

Ympäristönsuojelumääräyksistä ja yhdyskuntarakenteesta

SYKE

Ympäristönsuojelumääräyksistä

- YM ja SYKE selvittivät 12/2015 jäteveden käsittelymääräykset kuntien ympäristönsuojelumääräyksissä
- Kuntia tarkasteluhetkellä 304 kpl
- Voimassa olevia ympäristönsuojelumääräyksiä on 203 kunnalla, joista 194:ssä on jätevedenkäsittelymääräyksiä
- Voimassa on 53 ympäristönsuojelumääräyskokoelmaa, joissa jätevesisäädökset on laadittu asetuksen 542/2003 mukaan, eli vuonna 2010 tai aiemmin. Näissä määräyksissä kuvataan lievennetyn käsittelyn alueet, eli käänteisesti herkät alueet.
  - noin 141 kunnalla on voimassaolevia määräyksiä jätevedenkäsittelystä ympäristönsuojelullisesti herkillä alueilla.
- Noin kolmasosa 100 metrin ranta-alueiden vakituisesta asutuksesta sijaitsee kunnissa, joissa ei ole ympäristönsuojelumääräyksiä.
- 59:llä kunnalla on määräyksiä yli 100 metrin ranta-alueille, yleisin ranta-aluemäärittely 200 metriä.
- Lisätietoja: taulukko kunnittain

Tyypillisiä ympäristönsuojelumääräyksiä

- Pohjavesialueilla
  - Maahan imeyttäminen / maasuodattamot kielletty
  - Jäteveden purkukieltoja, jätevesi johdettava alueen ulkopuolelle
  - Vesikäymälän jätevedenkäsittelyyn liittyvä määräyksiä
- Ranta-alueilla
  - Määräyksessä metrimäärä (tai vesistöalueittain), jota lähempänä vesistöä olevilta kiinteistöiltä vaaditaan erityistä jätevedenkäsittelyä (tiukemmat %, menetelmärajoituksia).
  - Määräyksessä metrimääriä erikokoisista vyöhykkeistä etäisyytenä vesistöön, ”sipulirenkaista”, joille on asteittain tiukkenevia määräyksiä jätevedenkäsittelystä.
  - Herkät ranta-alueet on määritelty kartalla.
- Muita määräyksiä
  - Suojaetäisyyksiä, menetelmäkuvauksia, huoltoon liittyviä edellytyksiä
  - Kuvattu muita herkkiä alueita, mm. saaret ja tiheään asutut alueet

KULUTUKSEN JA TUOTANNON KESTÄVYYS

Esimerkkejä YSM:stä, joissa määritelty muita kuin pohjavesi- ja ranta-alueita

6 § ***Talousjätevesien käsittely herkillä alueilla***

Sen lisäksi, mitä 5 §:ssä on määrätty, on talousjätevesien käsittelyssä vesihuoltolaitosten viemäriverkostojen ulkopuolella sijaitsevilla **ranta-alueilla, pohjavesialueilla sekä vedenhankintavesistöjen valuma-alueilla** noudatettava seuraavia määräyksiä:

6.1 **Vesikäymälää ei saa rakentaa seuraaville alueille:**

- Jänneniemen pohjavesilaitoksen lähi- ja kaukosuojavyöhyke
- Hietasalon ja Reposaaren pohjavesialueet
- saaret, joihin ei ole ympärivuotista tieyhteyttä.

Muut talousjätevedet tulee näillä alueilla käsitellä kaksiosaisessa saostuskaivossa ja maasuodattamossa tai muulla siihen puhdistusteholtaan rinnastettavalla menetelmällä.

Kuopio

Yli 30 ja alle 100 asukasvastineluvun jätevedenpuhdistamoissa jätevedet on puhdistettava siten, että saavutetaan jätevesiasetuksen 4 §:n mukainen ohjeellinen puhdistustaso.

Oulu

Taajaan rakennetut alueet sekä rantavyöhyke ovat pilaantumiselle herkkiä alueita, joissa on saavutettava jätevesien **tiukemmat puhdistustasot**. Näillä alueilla ympäristöön johdettavien jätevesien kuormituksen tulee vähetä orgaanisen aineen osalta vähintään 90 %, kokonaisfosforin osalta vähintään 85 % ja kokonaistypen osalta vähintään 40 % verrattuna haja-asutuksen kuormitusluvun avulla määritettyyn käsittelemättömän jäteveden kuormitukseen.

Uusikaupunki

taajaan rakennetulla alueella ympäristönsuojelumääräyksissä tarkoitetaan asemakaavoitettuja alueita sekä asemakaava-alueiden ulkopuolisia rakennusryhmiä, joissa on vähintään 200 asukasta ja joissa rakennusten välinen etäisyys ei yleensä ole 200 metriä suurempi (liitteet 3-5).

Tiukennettu puhdistustaso on voimassa ympäristönsuojelumääräysten mukaisilla ranta-alueilla ja taajaan rakennetuilla alueilla ja pohjavesialueilla poikkeustapauksissa.

Kärkölä

SYKE

KULUTUKSEN JA TUOTANNON KESTÄVYYS

Kiitos!



5-henkisen perheen viikon satsi – tässä vain paperi…

SYKE

KULUTUKSEN JA TUOTANNON KESTÄVYYS

Lisätietoja

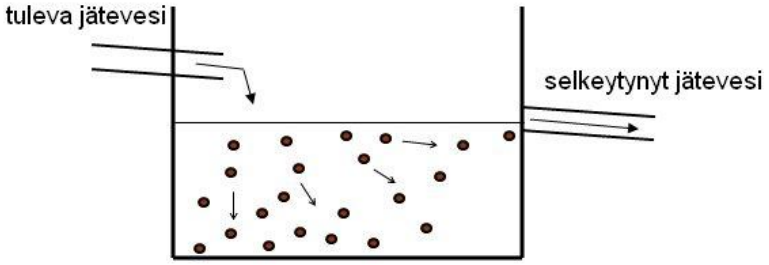
- Käsittelymenetelmien toimintaperiaatteet
- Lisää tuloksia toimivuudesta, MASU-hankkeen yhteydessä tehty kirjallisuusselvitys
- Tietoja yhdyskuntarakenteesta

SYKE

KULUTUKSEN JA TUOTANNON KESTÄVYYS

Saostussäiliöt/-kaivot

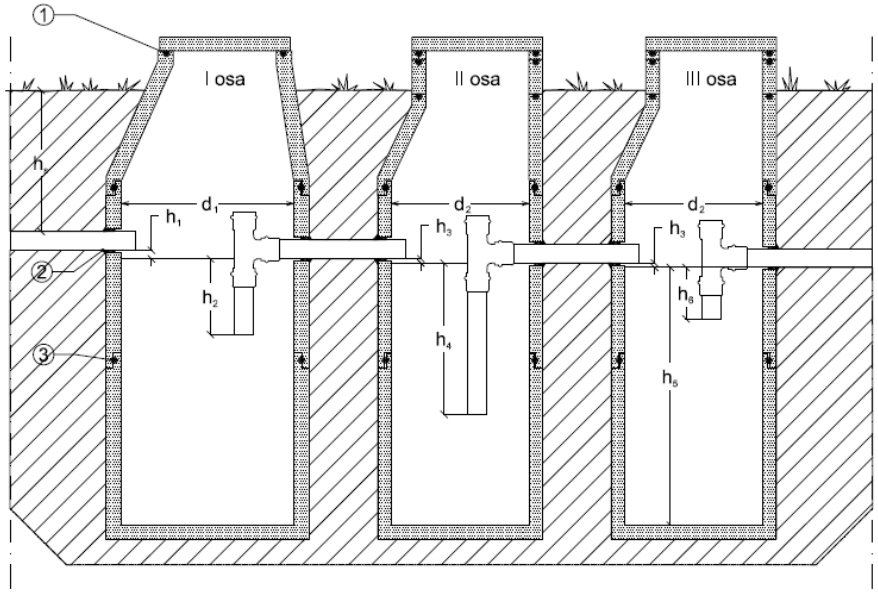
Jätevesi selkeytyy / liete laskeutuu



laskeutustila (allas, säiliö, tms)

- Saostussäiliö poistaa jätevedestä laskeutuvaa kiintoainetta
- Toimivuuden kannalta olennaista ylijäämälietteen säännöllinen tyhjennys (1-2 krt vuodessa)

Betonisen saostuskaivon periaatekuva (SYKE)

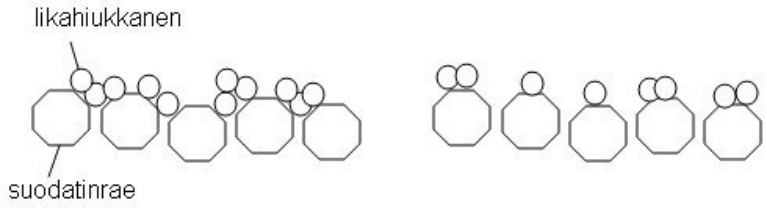


Leikkaus A - A

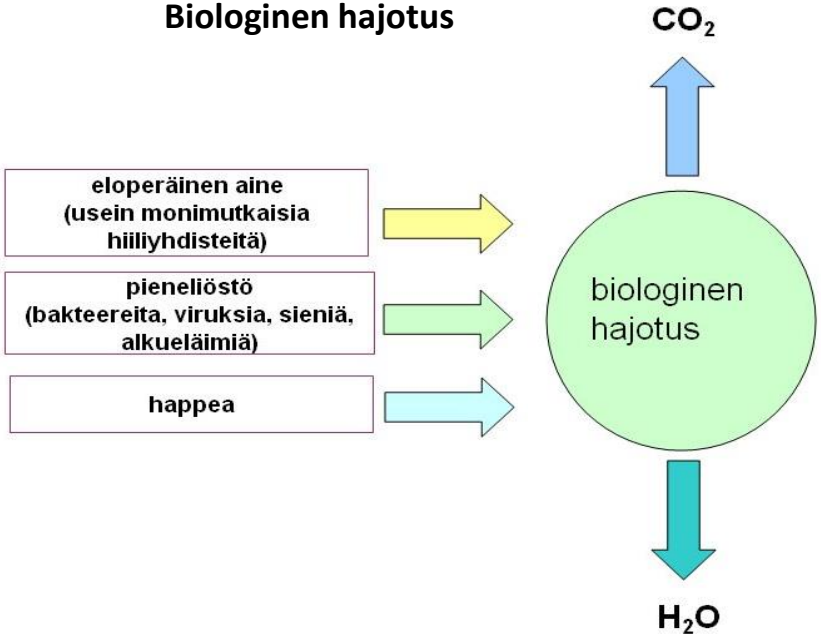
SYKE

Jätevedenpuhdistuksen mekanismeja

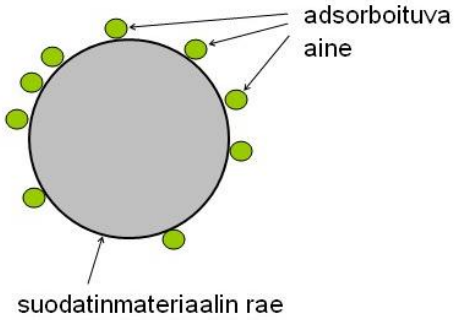
Mekaaninen suodatus



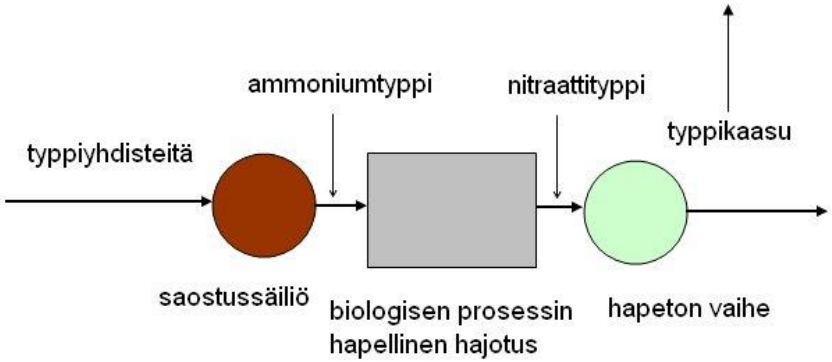
Biologinen hajotus



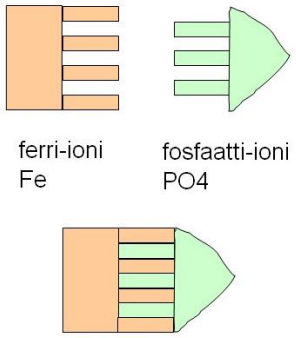
Hiukkasen adsorboituminen suodatinrakeen pintaan



Typen poisto nitrifikaatio / denitrifikaatio -prosessilla



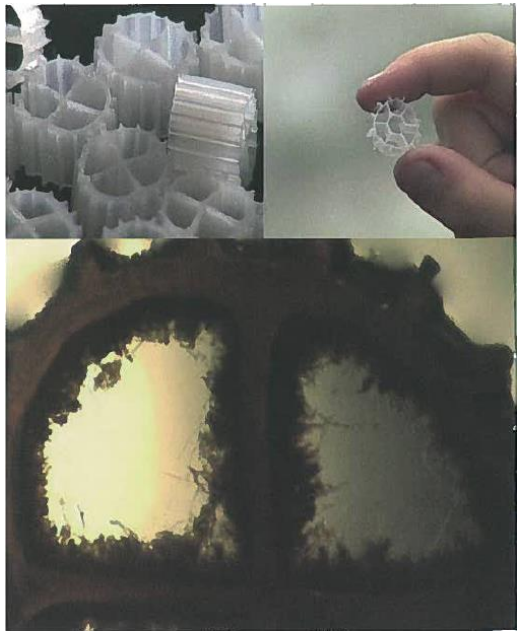
Fosforin saostus



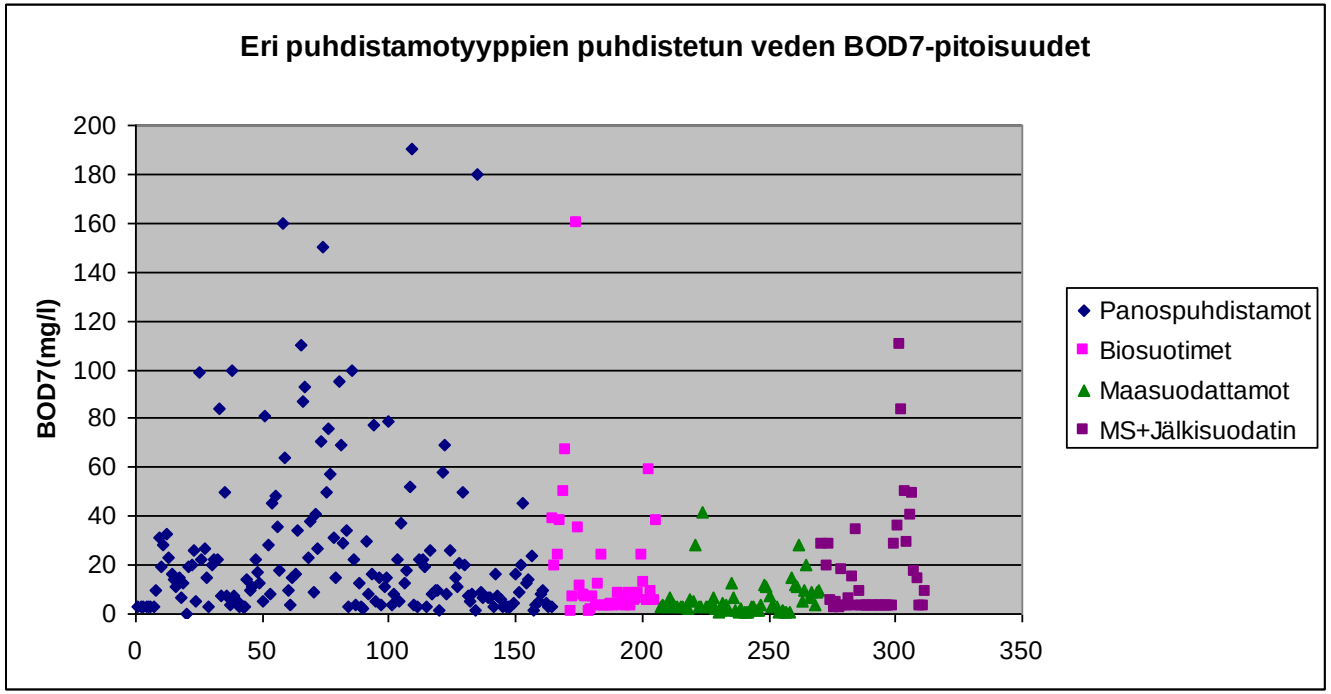
SYKE

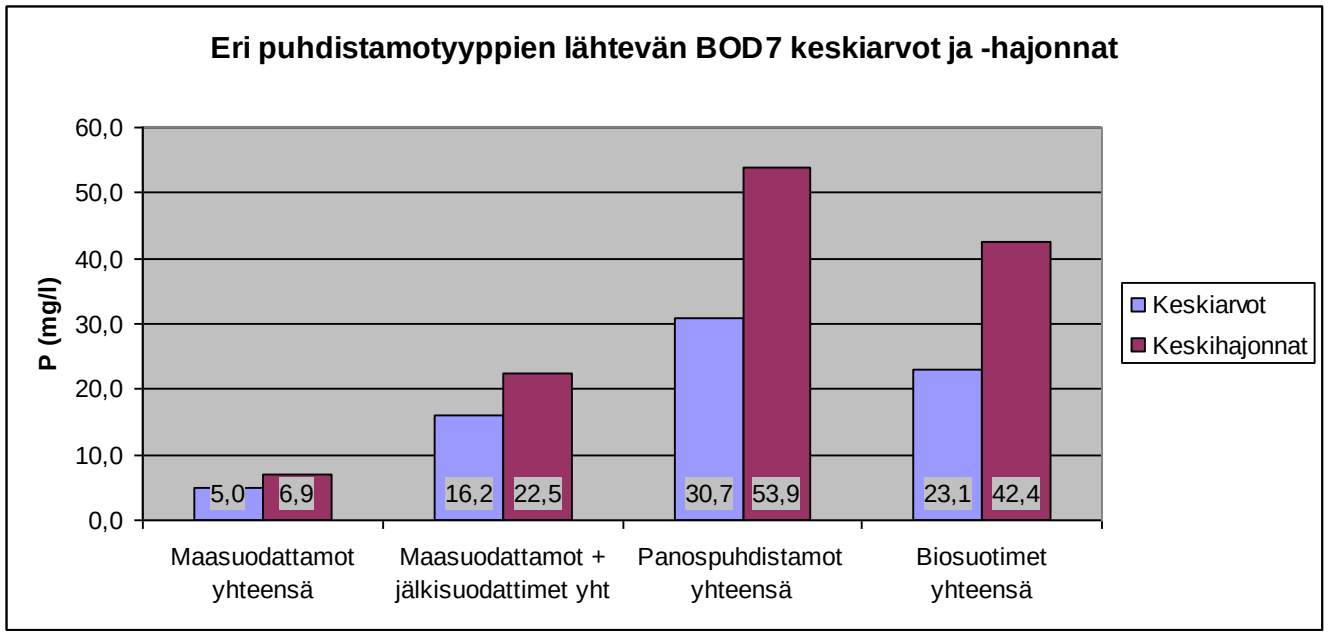
Laitepuhdistamot

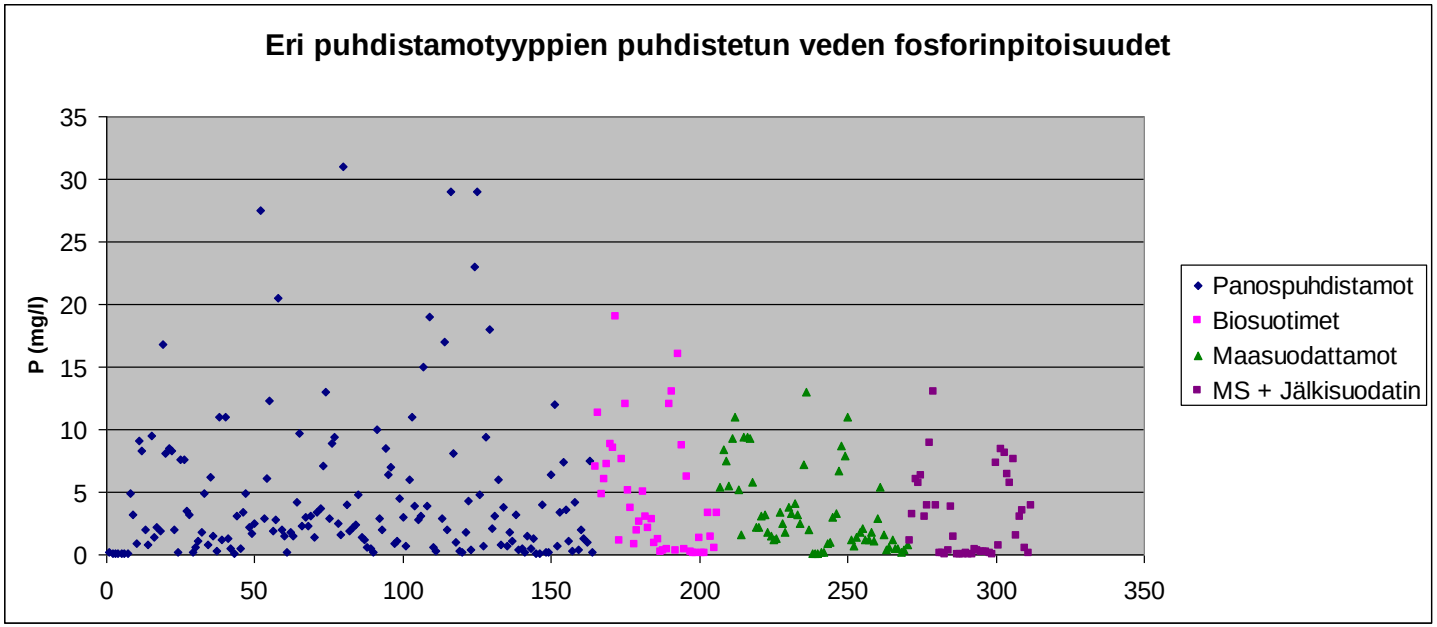
- Pienoiskokoisia jätevedenpuhdistamoita, jotka perustuvat samoihin tekniikoihin kuin yhdyskuntajätevedenpuhdistamot
- Jatkuvatoimisia tai ns. panosperiaatteella toimivia
- Aktiiviliete-, kantoaine- ja biofilmiprosesseja
- Voidaan sijoittaa maapuhdistamoja vapaammin, koska maaperän tai maaston laatu eivät vaikuta menetelmän toimivuuteen

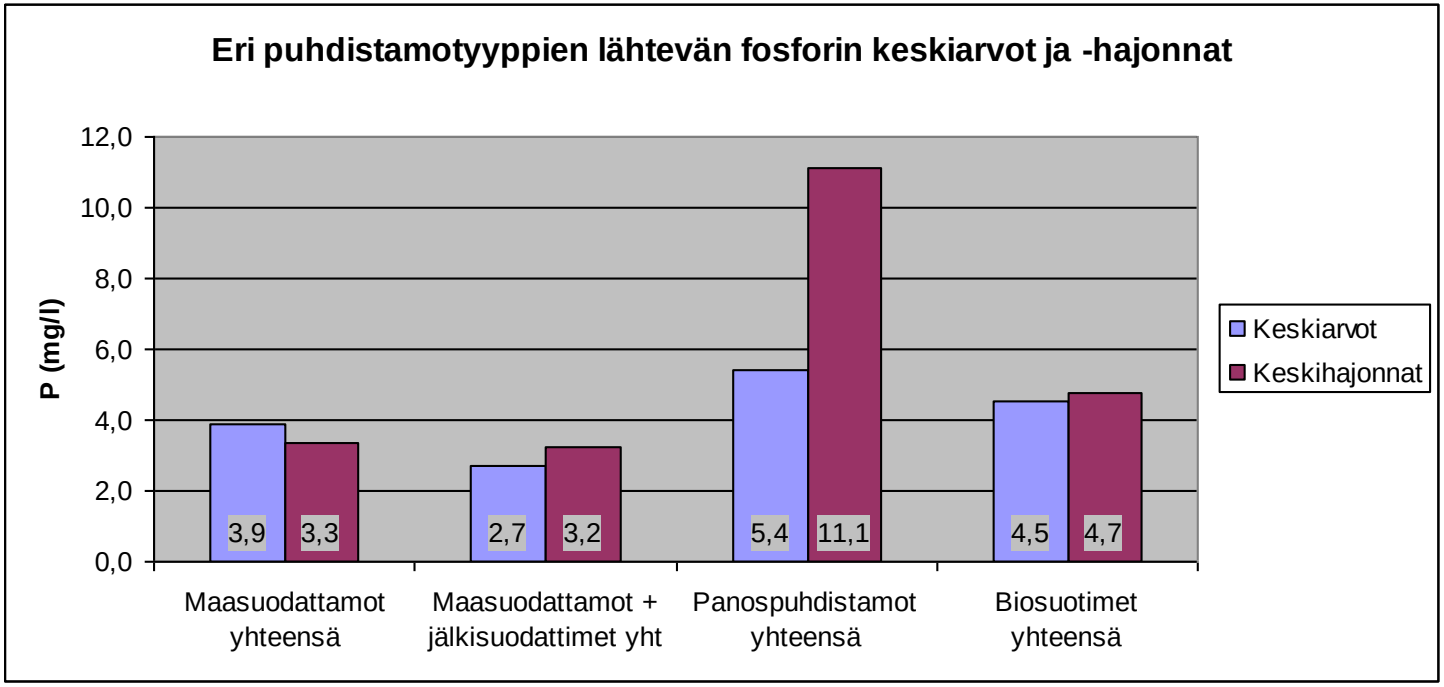


- Huomioitava:
  - On osattava valita oikeantyyppinen puhdistamo
  - Puhdistamon biologisen toiminnan käynnistäminen vie jonkin aikaa -> ei sovi talouksiin, joissa jätevettä syntyy vain osan aikaa vuodessa tai hyvin vähän
  - **Toimivuus edellyttää ylläpitoa ja huoltoa**

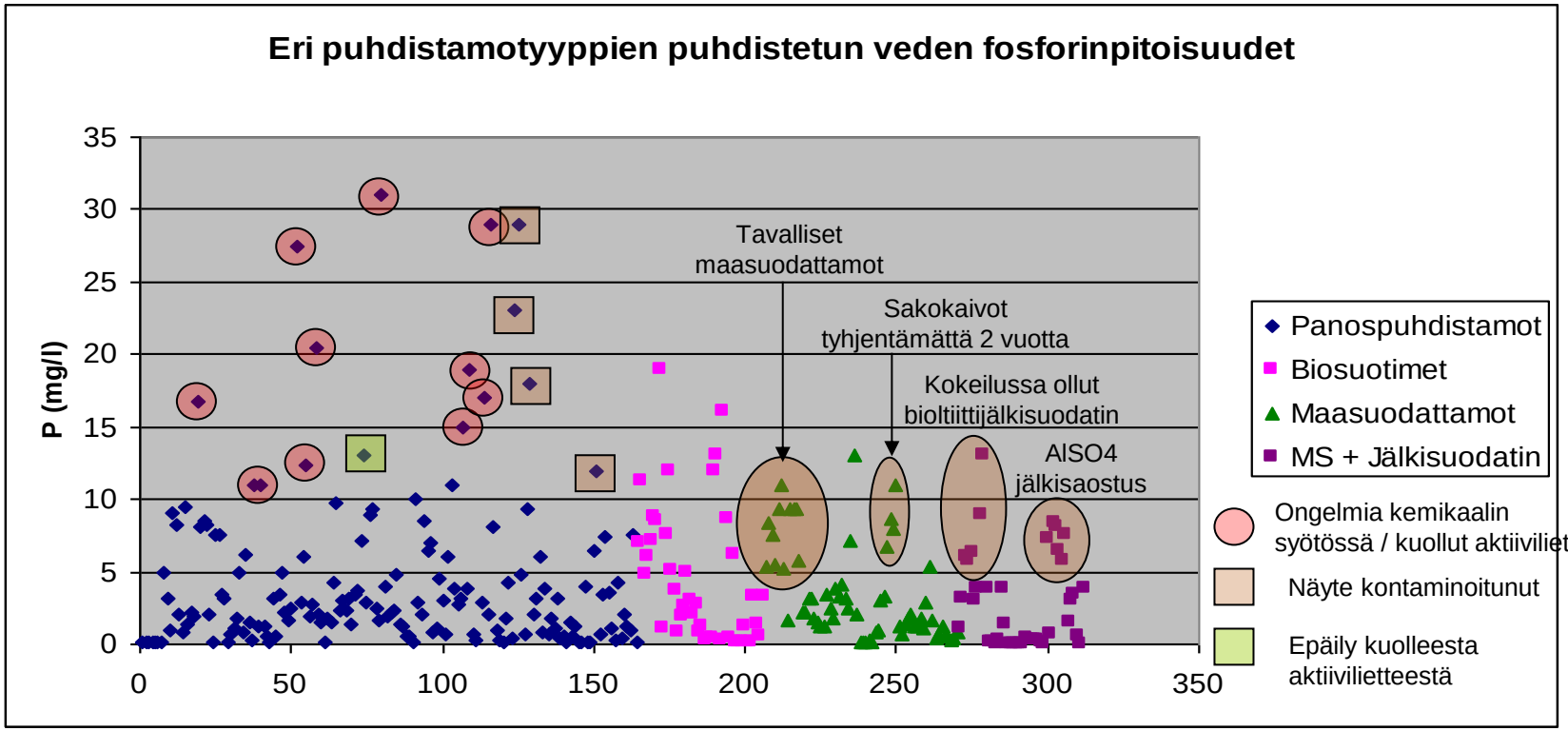

Eri puhdistamotyyppien puhdistetun veden BOD7-pitoisuudet
BOD7(mg/l)
0
20
40
60
80
100
120
140
160
180
200
0
50
100
150
200
250
300
350
Panospuhdistamot
Biosuotimet
Maasuodattamot
MS+Jälkisuodatin

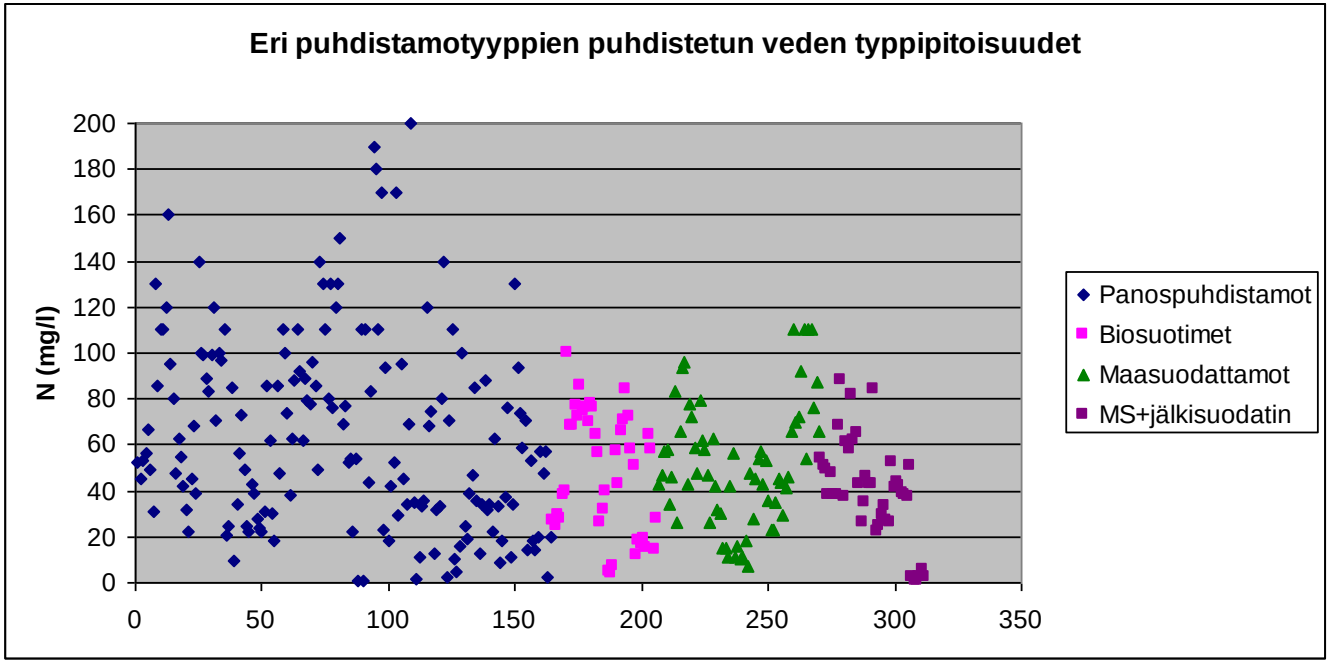

Eri puhdistamotyyppien lähtevän BOD7 keskiarvot ja -hajonnat
P (mg/l)
0,0
10,0
20,0
30,0
40,0
50,0
60,0
5,0
6,9
16,2
22,5
30,7
53,9
23,1
42,4
Maasuodattamot yhteensä
Maasuodattamot + jälkisuodattimet yht
Panospuhdistamot yhteensä
Biosuotimet yhteensä
Keskiarvot
Keskihajonnat

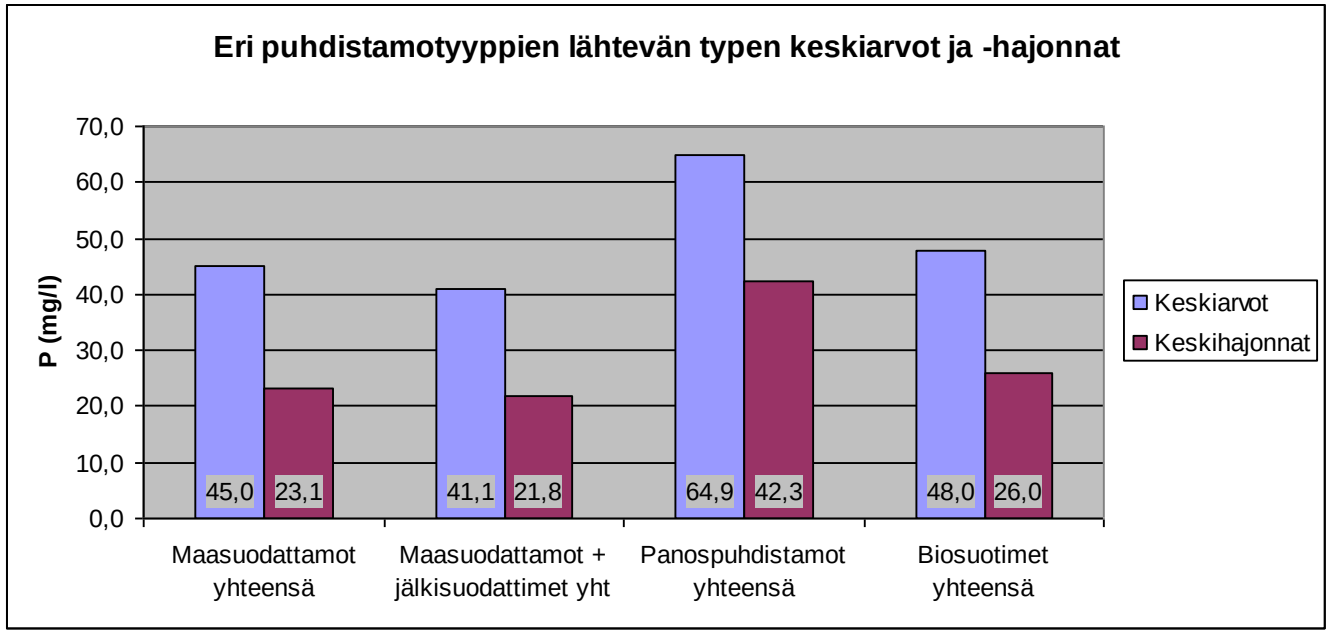

Eri puhdistamotyyppien puhdistetun veden fosforinpitoisuudet
P (mg/l)
0
5
10
15
20
25
30
35
0
50
100
150
200
250
300
350
Panospuhdistamot
Biosuotimet
Maasuodattamot
MS + Jälkisuodatin


Eri puhdistamotyyppien lähtevän fosforin keskiarvot ja -hajonnat
P (mg/l)
0,0
2,0
4,0
6,0
8,0
10,0
12,0
3,9
3,3
2,7
3,2
5,4
11,1
4,5
4,7
Maasuodattamot yhteensä
Maasuodattamot + jälkisuodattimet yht
Panospuhdistamot yhteensä
Biosuotimet yhteensä
Keskiarvot
Keskihajonnat

Mahdollisia syitä lähtevän fosforin korkeille pitoisuuksille? Usein heikon puhdistustuloksen syynä on puutteellinen huolto




Eri puhdistamotyyppien puhdistetun veden typpipitoisuudet
N (mg/l)
0
20
40
60
80
100
120
140
160
180
200
0
50
100
150
200
250
300
350
Panospuhdistamot
Biosuotimet
Maasuodattamot
MS+jälkisuodatin


Eri puhdistamotyyppien lähtevän typen keskiarvot ja -hajonnat
P (mg/l)
0,0
10,0
20,0
30,0
40,0
50,0
60,0
70,0
45,0
23,1
41,1
21,8
64,9
42,3
48,0
26,0
Maasuodattamot yhteensä
Maasuodattamot + jälkisuodattimet yht
Panospuhdistamot yhteensä
Biosuotimet yhteensä
Keskiarvot
Keskihajonnat

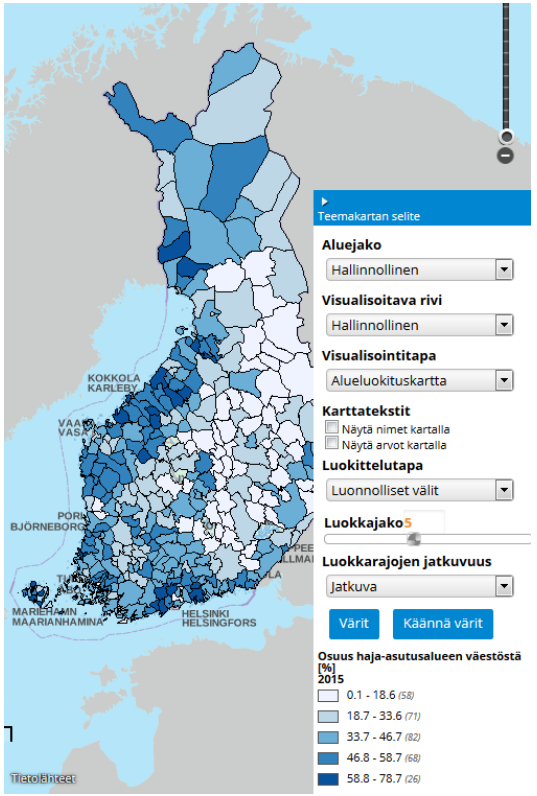
Rakennuskanta Suomessa – infoa yhdyskuntarakenteesta

Uudisrakentamisen määrä:

- Haja-asutusalueiden rakennuskanta (2014) on n. 419 000 pientaloa
- Näistä n. 28 000 on rakennettu vuoden 2004 jälkeen
- Uudisrakentaminen keskittyy kasvukeskuksiin ja niiden lievealueille
- Uusia pientaloja rakennetaan vakituiseen asuinkäyttöön haja-asutusalueilla keskimäärin 2552 kpl / vuosi, mikä on 0,6 % rakennuskannasta.

Asutustihentymät:

- Asutus on usein tiivistä, 37 % haja-asutuksen asukkaista asuu kylissä (yli 40 asukkaan kylä)
- Tiheässä asutuksessa jäteveden haittavaikutuksien riski kasvaa



Kuva: Kylämäisen asutuksen osuus haja-asutusalueilla (Liiteri)

SYKE