

Raportti isosaaren jäteveden puhdistamosta

Pyynnöstä selvitan isosaaren jäteveden puhdistamon toimintaa nykypäivänä.

Ranbollin raportin näin itse kun se minulle lähetettiin 5.3.2017 ja siinä olleisiin toimenpidesuosituksiin nyt vastailen.

1. tulopumpuilla on vuorottelurele joka ohjaa yhden pumpun kerrallaan käyntiin.
2. lähtevässä vedessä on automaattinäytteen otin , mutta näytteet on otettu kerta näytteenä kun ei ole joka päivä ollut käyntiä isosaassa.
3. rasvanhajottajaa ei ole enää käytössä joten vaahtoa ei enää tule puhdistamolle. käsikäyttöinen ph-mittari on hankittu mutta ei ole ollut käytössä puhdistamolla. kalkitusta on käytetty ph-tasapainottamiseen.
4. kerrostuma oli ilmeisesti ruokalasta tulleen rasvasta jota ei rasvan hajottava aine pystynyt hajottamaan. (oletus)
5. biofilmiä ei ole tutkittu
6. biofilmin paksuutta ei ole mitattu, koska toimintaa ei ole ollut saassa. biomassaa on kuitenkin vielä bioroottorin pinnoilla vaikka kuormitus on minimaalista.
7. kemikaali pax-14 annostusta on mahdollista lisätä ja voi tietenkin kokeilla polymeeria jälkiselkeytystä jos tarve vaatii.

2010-2011 vuosina on varmaankin päässyt sadevesiä viemäriverkostoon kun sadeveden purkuputki oli romahtanut merenrannasta hiekkapatjan alta, korjattu 2014.
puhdistamo on ollut toiminnassa koko ajan vaikka saari on tyhjentynyt käyttäjistä.
vaikea on ollut pitää puhdistamo toimintakunnossa vähäisen kuormituksen johdosta , mutta on kuitenkin onnistuttu hyvän arvosanan puitteissa.

puhdistamo on mitoitettu 500 hengen mukaan ja on valmis käyttöön ottoon todella nopealla aikataululla. laitteet toimii kokoajan ja puhdistamolle hankittiin uusi lietteen kuivaaja kesällä 2010.puhdistamo on toiminut aiemminkin vaihtelevalla kuormituksella , joten eiköhän se toimi hyvin siinä tarkoituksessa ,mitä varten uutta lupaa haetaan.

Risto Pakarinen
puolustushallinrakennuslaitos
Helsinki
0299833142
risto.pakarinen@phrakl.fi

Vastaanottaja

Puolustushallinnon rakennuslaitos, Etelä-Suomen alue

Asiakirjatyyppi

Katselmusraportti

Päivämäärä

29.11.2011

TSOSAARENINMÄD RAKENNUSLAITOS

ISOSAAREN JVPLINNON RAKENNUSLAITOS

Päivämäärä **29.11.2011**
Laatija **Teemu Koskinen**
Tarkastaja **Niko Rissanen**
Hyväksyjä **Niko Rissanen**

Viite 82140682

SISÄLTÖ

1.	Johdanto	1
2.	Kuormitus- ja puhdistustiedot	1
3.	Johtopäätökset	3
4.	Toimenpidesuositukset	5

LIITTEET

1. Esimerkki bioroottorin biofilmipaksuudesta ja väristä

KI

Puolustushallinnon rakennuslaitoksen Isosaaren jätevedenpuhdistamo on rakennettu 1990-luvulla. Laitos sisältää seuraavat yksikköprosessit:

- tulopumppaamo, n. 2 x 3 l/s (2 x 11 m³/h)
- porrasvälppä, 1 kpl
- esiselkeytys
- bioroottori 1 kpl, 945 m² (+ mahd. lisätä 945 m²)
- flokkaus- ja hämmennysosa, 2-osainen
- jälkiselkeytys 1 kpl, pystyselkeytin n. 15 m²
- raakasekalietteen sakeutin
- kalkin annostuslaitteisto sakeuttamoon (ei käytössä)
- raakasekalietteen ruuvipuristin (malli Huber Rotamat), polymeerin valmistusasema
- kuivatun lietteen rumpukompostori

Tulevan veden näyte otetaan käsikokoomana (2 keräilynäytettä). Lähtevän käsitellyn veden näyte otetaan näytteenottimella selkeytysaltaan pinnasta. Esiselkeytetyn veden näytteenotin on epäkunnossa.

Fosfori jälkisaostetaan polyalumiinikloridilla (annostelu virtaamaohjatuksi???)

Kuivattu liete käytetään saarella viherrakentamisessa.

Bioroottori on rakennettu profiloituista levy-pakoista. Puolet moduuleista on poistettu pienen kuorman takia.

Vesiprosessissa ei ole instrumentointia lähtevän veden v-patomittausta lukuun ottamatta. V. 2011 uusittiin lietteenkuivaus, jolloin vanha suotonauhapuristin vaihdettiin ruuvipuristimeksi ja hankittiin uusi polymeeriliuoksen valmistuslaitteisto. Lietteenkuivausprosessi on varustettu omalla automaatiolla.

Laitos on kokonaisuutena siisti, hyväkuntoinen ja hyvin hoidettu.

Puhdistamolla on viime aikoina ollut joitakin tilanteita, joissa vuosikeskiarvona laskettavia puhdistusvaatimuksia (BOD > 90 % ja < 15 mg/l; P_{KOK.} >90 % ja < 1,0 mg/l) ei olla saavutettu. Ramboll Finland teki puhdistamokatselmuksen 29.11.2011, jonka tarkoituksena oli selvittää syyt puhdistustuloksen häiriöihin ja mahdolliset tehostustoimenpiteet. Katselmuksen teki Ramboll Finland Oy:stä DI Teemu Koskinen, tilaajan puolelta katselmuksessa olivat mukana energiapäällikkö Jarmo Oksman ja puhdistamon hoidosta vastaava Risto Pakarinen.

Taulukossa 1 on esitetty keskimääräinen tulovirtaama v. 2003-2010.

Taulukko 1. Keskimääräinen vuorokausivirtaama Q_d.

Vuosi	Yksikkö	Virtaama
2003	m ³ /d	28
2004	m ³ /d	36
2005	m ³ /d	41
2006	m ³ /d	30
2007	m ³ /d	30
2008	m ³ /d	41
2009	m ³ /d	35
2010	m ³ /d	32

Virtaamat ovat pysyneet tarkasteluajanjaksolla melko tasaisina eikä selvää muutostrendiä ole havaittavissa. Aikaisempina vuosina hulevesiaikana virtaamat ovat olleet suuria johtuen vuotovesistä. Saaren viemäriverkostoa on viime vuosina saneerattu ja vuotovesien määrää on saatu vähenemään. Puhdistamon mitoitusvirtaama Q_{mit} on 160 m³/d, joten nykyinen hydraulinen kuormitus on vain hieman yli 20 % mitoituksesta.

Taulukossa 2 on esitetty velvoitetarkkailun mukainen tulokuormitus viime vuosina. Kuormitus on ollut kohtuullisen tasaista vuosina 2003-2008. Vuosina 2009 ja 2010 laskennallinen tulokuorma on ollut 5-20 -kertainen edellisiin vuosiin verrattuna. Tulovirtaamat eivät ole kasvaneet ja ero johtuu epäonnistuneista tai poikkeuksellisista tulevan veden kiertäytteisistä (Esim. lietteen sisäinen kierto laitoksella lietteenkuivauksen aikana) ko. vuosina, joissa lika-ainepitoisuudet ovat olleet moninkertaisia normaalitasoon verrattuna.

Orgaanisen aineksen ja ravinteiden suhdeluku BOD:N:P on pysynyt tulevassa vedessä kohtuullisen tasaisena ja vesi vastaa pääosin tavanomaista yhdyskuntajätevettä, jossa suhdeluvut ovat suuruusluokkaa 100:20...25:3...4. Ravinteiden osuus tulokuormassa on kuitenkin hieman tavanomaista suurempi. Mahdollinen laadun muutos ei selitä poikkeuksellista tulokuormaa vuosina 2009-2010.

Taulukko 2. Puhdistamon tulokuormitus v. 2003-2010.

Parametri	Yksikkö	Vuosi							
		2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
BOD	kg/d	3,6	3,2	1,8	4,2	3,8	2,8	26	23
COD	kg/d	9,3	10	6,7	12	9,0	7,4	63	74
Kiintoaine	kg/d	4,6	2,0	2,0	8,1	4,2	4,0	56	107
Pkok.	kg/d	0,16	0,14	0,07	0,24	0,15	0,15	1,5	0,39
Nkok.	kg/d	1,0	1,3	0,5	1,4	1,2	0,9	5,3	5,7
BOD:N:P		100:28:4,4	100:41:4,4	100:28:3,9	100:33:5,7	100:32:3,9	100:32:5,4	100:20:5,8	100:25:1,7

Vuosien 2003-2009 kuormitustiedot on haettu viranomaisen sähköisestä VAHTI-järjestelmästä. Velvoitetarkkailija on vaihtunut v. 2010 aikana ja ko. vuoden tietoja ei ole viety järjestelmään.

Puhdistustulos on esitetty taulukossa 3 vuosina 2003-2010 (laskettu VAHTI-järjestelmän luvuista ja lukuarvoissa voi olla pyöristyksiä suuntaan tai toiseen). Poistotehojen (%) vuosittainen vaihtelu johtuu osittain tulevan veden näytteenottotavasta (käsikokooma) ja vähäisestä näytemäärästä (4 kpl/a).

Fosforinpoisto on ollut koko tarkastelujakson erittäin hyvällä tasolla. Polyalumiinikloridin (Kem-pac) annostustaso (nyk. 55 g/m³) on tulokuormaan verrannolliseen laskennalliseen tarpeeseen suhteutettuna optimitasolla (ei pientä syöttöylimäärää). Liukoinen lähtevä fosfori on ollut v. 2010-2011 tasolla ≤ 0,1 mgP/l, joten senkin perusteella saostuskemikaalin annostuksen voidaan katsoa olevan oikealla tasolla.

Orgaanisen aineksen poisto on toiminut hyvin ajanjaksolla 2003-2006, jonka jälkeen havaittavissa on muutos huonompaan suuntaan.

Kiintoainetta karkaa kohtalaisen paljon prosessista, tämä on verrattain tyypillinen ongelma bio-roottorilaitoksilla, jossa ylijäämäliete irtoaa hienojakoisena ja kulkeutuu helposti selkeytyksestä lähtevään veteen.

Taulukko 3. Puhdistamon puhdistustulos vuosikeskiarvona v. 2003-2010. Lupaehdot BOD < 15 mg/l ja > 90 %; Pkok. < 1,0 mg/l ja > 90 %.

Parametri	Yksikkö	Vuosi							
		2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
BOD	mg/l	11	4,2	3,1	8,7	16	19	34	17
	%	92	95	93	94	87	72	95	98
COD _{Cr}	mg/l	43	53	63	53	60	61	2 400	74
	%	87	81	61	87	80	66	-32	97
Kiintoaine	mg/l	14	38	42	37	30	22	23	30
	%	91	32	15	86	79	78	99	99

Pkok.	mg/l	0,36	0,56	0,37	0,33	0,83	0,29	0,49	0,35
	%	94	86	80	96	83	92	99	99
Nkok.	mg/l	21	22	9	18	27	20	34	52
	%	40	36	29	62	33	11	77	71

Taulukossa 4 on esitetty vesistökuorma v. 2003-2010. Orgaanisen aineksen kohdalla on havaittavissa muutos huonompaan v. 2007 kohdalla. Kiintoainekuormassa ei ole havaittavissa merkittävää muutosta tarkasteluajanjaksolla, myös fosforikuorma on pysynyt tasaisena. Kun tulokuormituksessa ei oletettavasti ole todellisuudessa tapahtunut suurta tason muutosta, on BOD:n poistoteho huonontunut v. 2007 paikkeilla. Muiden parametrien kohdalla puhdistustulos on pysynyt sen sijaan melko tasaisena.

Taulukko 4. Vesistökuorma v. 2003-2010.

Parametri	Yksikkö	Vuosi							
		2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
BOD	kg/d	0,30	0,15	0,13	0,26	0,49	0,79	1,2	0,54
COD	kg/d	1,2	1,9	2,6	1,6	1,8	2,5	84	2,4
Kiintoaine	kg/d	0,4	1,4	1,7	1,1	0,9	0,9	0,8	1,0
Pkok.	kg/d	0,01	0,02	0,02	0,01	0,02	0,01	0,02	0,01
Nkok.	kg/d	0,6	0,8	0,4	0,5	0,8	0,8	1,2	1,7



Vesi nostetaan käsittelyyn laitoksen tulopumppaamossa kahdella pumpulla, jotka käynnistyvät yhtä aikaa. Lähtevän veden virtaamamittauksen mukaan pumppaamon tuotto on suuruusluokkaa $2 \times 11 \text{ m}^3/\text{h}$ (\rightarrow selkeytyksen pintakuorma = $1,5 \text{ m}^3/\text{h}$ \rightarrow hetkellinen hydraulinen ylikuormitusilanne). Pumppaamon ohjaus mahdollistaa myös pumppujen vuorottelun. Tällä toimenpiteellä hydraulinen kuormitus olisi tasaisempi ja prosessien läpi tapahtuva "pumppaava" vaihtelu pienempää. Keskimääräinen tuntivirtaama on tasoa $35 \text{ m}^3/\text{d} / 24 \text{ h/d} = 1,5 \text{ m}^3/\text{h}$. Yhden pumpun käytöllä tuntivirtaamavaihtelun maksimi, jossa tulopumppaamon ylivuotoja tapahtuisi, olisi tällöin $11/1,5 = 7,3$ (laitoksen ohjausjärjestelmä ei mahdollista ylärajalla toisen pumpun yhtäaikaista käynnistystä). Laajemmissa jätevesiverkostoissa $q_{\text{MAX}}/q_{\text{KA}}$ -suhde on tyypillisesti 3...5. Voidaan olettaa, että hulevesiaikojen ulkopuolella yhden pumpun kapasiteetti riittää nostamaan kaiken tulevan jäteveden käsittelyyn. Tällöin tasaisempi hydraulinen kuorma pitäisi selkeytysaltaiden lietepatjan tason tasaisempaan. Hulevesiaikana voi olla tarpeellista ajaa ajotavalla, jossa molemmat pumput käynnistyvät yhtä aikaa, jotta ylivuotoja ei aiheudu tulopumppaamossa.

Lähtöleveysuudessa puhdistamon tulokuormituksen ennustetaan pienenevän merkittävästi, kun kohteen miehitysmäärä vähenee. Ainakin tällöin tulopumppujen vuorottelukäyttö on suositeltavaa.

Orgaanisen aineksen poistoteho biologisessa osassa on heikentynyt viime vuosina. Tähän on löydettävissä selkeä syy. Bioroottorin biofilmipaino on pudonnut merkittävästi viime vuosina puhdistamon hoitajan havainnon mukaan. Biofilmin paksuus on silmämääräisesti erittäin ohut eikä siinä ole "terveelle" biofilmille tyypillistä vaaleanruskeaa väriä (ks. liite 1 esimerkki). Toisin sanoen bio-roottorin lietekuorma on liian suuri ja puhdistusteho jää alhaiseksi orgaanisen aineksen osalta.

Bioroottoreiden mitoitusalueet ovat tyypillisesti seuraavat:

Orgaanisen (BOD) aineksen poisto:

- hydraulinen kuorma $\text{m}^3/\text{m}^2 \text{ d}$ 0,08...0,16
- orgaaninen kuorma $\text{gBOD}/\text{m}^2 \text{ d}$ 8...20

Orgaanisen (BOD) aineksen poisto + nitrifikaatio:

- hydraulinen kuorma $\text{m}^3/\text{m}^2 \text{ d}$ 0,03...0,08

- orgaaninen kuorma gBOD/m² d 5...16

Laitoksella vastaavat kuormitusarvot ovat seuraavia, olettaen esiselkeytyksen BOD-reduktioksi ka 25 %.

- hydraulinen kuorma m³/m² d 0,04
- orgaaninen kuorma gBOD/m² d n. 3,0

Laskennallinen bioroottorin kuormitustaso on niin alhainen, että sen pitäisi mahdollistaa tehokkaan orgaanisen aineksen poiston ja nitrifikaation käynnistymisen. Esimerkiksi vuonna 2010 nitrifikaatioaste vaihteli eri näytekeroilla alueella 91, 71, 62 ja 56 %. Vuonna 2011 nitrifikaatioaste on ollut näytekeroittain 46, 29, 24 ja 65 %. Nitrifikaatioaste on pudonnut vuoden aikana ja tason ollessa 20-30 % reduktio johtuu täysin typen biofilmiin sitoutumisesta, jolloin nitrifikaatio ei käynnisty ollenkaan. Nitrifikaation pysähtymiseen syynä on todennäköisesti lietekuorman kasvu, joka johtuu alhaisesta biofilmpainosta (biolietteen määrästä) bioroottorissa. Toisin sanoen bioroottori on todellisuudessa erittäin korkeakuormitteinen. Nitrifikaation ehtyminen v. 2011 voidaan päätellä myös lähtevän veden pH-arvoista (pH 6-7) näytekeroilla, jolloin nitrifikaatioaste on ollut alhainen. Nitrifikaation ollessa tehokasta pH on pudonnut laitoksella tyypillisesti tasolle 4-5. Nitrifikaation aiheuttama pH:n putoaminen havaitaan yleisesti lähtevän veden samentumisena. Vuonna 2011 on kirjattu aikaisempia vuosia parempia näkösyvyyden arvoja (40 cm → 90 cm), mikä myös voisi viitata nitrifikaation pysähtymiseen. pH-arvon putoamista voitaisiin vähentää mahdollisesti kalkin syötöllä sakeuttamoon, jolloin alkaalinen rejektivesi kiertäisi sieltä osittain vesiprosessiin.

Biofilmin kasvun ehtyminen vuosien 2010 ja 2011 välillä on havaittavissa sekä orgaanisen aineksen poistotehon alentumisena (jäännösarvon nousu 3...11 mgBOD/l → 16...34 mgBOD/l), että nitrifikaation pysähtymisenä (56...91 % → 24...65 %). Taulukon 2 mukaan tuleva jätevesi on laadultaan (orgaaninen aines ja ravinteet) melko tavanomaista yhdyskuntajätevettä eikä esimerkiksi ravinnevajaus voi olla syynä biofilmin heikkoon kasvuun.

Puhdistamon hoitajan havainnon mukaan vaahtoaminen on lisääntynyt puhdistamolla merkittävästi kahden viimeisen vuoden aikana. Vaahto on saippuamaista ja valkoista ja sitä esiintyy sekä tulevassa vedessä välillä, että lähtevässä vedessä selkeyttimen pinnalla, lähtevän veden mittakaivossa ja purkuputken suulla. Sen sijaan bioroottorialtaassa merkittävää vaahtoamista ei ollut katselmuskäynnin aikana havaittavissa. Purkuputken suulla on aikaisempina vuosina ollut kivipesässä lietekasvustoa, joka on viime vuosien aikana vaahtoamisen ilmaannuttua hävinnyt. Vaahto on selvästi kemikaaleista peräisin eikä näytä biologisista prosesseista syntyvältä, lisäksi vaahtoa esiintyy jo ennen biologista vaihetta. Saarella käytettävät pesuaineet (mm. keittiön pesukoneet) ja muut mahdolliset puhdistusaineet mitä todennäköisimmin ovat syynä heikkoon bioroottorin lietekasvuun. Anioniset tensidit estävät mahdollisesti biofilmin kiinnittymisen kantoaineen pintaan ja lisäksi saattavat inhiboida biofilmin kasvua.

Puhdistamolla karkaa kiintoainetta selkeytyksestä melko runsaasti. Tyypillinen lähtevän veden kiintoainepitoisuus on välillä 20...40 mgSS/l. Kiintoaine on erittäin hienojakoista ja selvää flokkia ei lähtevässä vedessä ole havaittavissa. Kiintoaine näkyy silmämääräisesti lähinnä sameana vedenlaatuna. Hienojakoinen kiintoaine on sinänsä tyypillistä kantoaineprosesseille (kuten bioroottori). Tavoitteena tulisi olla lähtevän veden kiintoainetaso < 15 mgSS/l, jolloin myös muiden parametrien pitoisuudet pienenevät lähtevässä vedessä. Tosin v. 2011 aikana lähtevässä vedessä on ollut myös liukoista orgaanista ainesta bioroottorin huonon poistotehon takia.

Laitoksella on aikaisemmin kuivattu lietettä 1-2 viikon välein. Ruuvipuristimen hankinnan jälkeen kuivausta on pyritty tekemään viikoittain. Tämä on hyvä suunta, koska lietteen varastoiminen pitkäkestoisesti sakeuttimessa aiheuttaa ravinteiden liukenemisen lietteestä takaisin veteen ja sisäisen kierron rejektivesien mukana. Muutenkin ruuvipuristin on parantanut puhdistamon hoitoa merkittävästi, kun kuivausrejektien määrä on pudonnut (pienempi lietekierto kuivauksessa) ja syntyvä liete on kuivempaa.

Puhdistamon toiminnan tehostamiseksi esitetään seuraavia toimenpiteitä:

1. Tulopumppaamon tasaisempi ohjaus harkintaan (pumppujen vuorottelukäyttö) hulevesiaikojen ulkopuolella tai tulovirtaamien pienetessä tulevaisuudessa. Lisäksi harkitaan pumppaamon ohjaustavan muuttamista siten, että uusi asennettava ylähälytysraja käynnistää toisen pumppuyksikön.
2. Tulevan veden käsikokoomana otettava näyte aiheuttaa suurta vaihtelua tulokuormituksen velvoitetarkkailuun. Jatkuvatoimisen näytteenottimen hankinta tulevalle vedelle parantaisi tulokuormituksen seurantaan.
3. Selvitetään kuormituslähteistä, onko saarella vaihdettu pesuaineita, lisätty pesuaineiden käyttöä ja onko aloitettu viime vuosina jotakin varusteiden, koneiden ja laitteiden huoltotoimintaa, jossa käytetään pesuaineita esim. rasvan liuotukseen. Tuloverkostoon annostellaan rasvanhajotukseen kemikaalia pieniä määriä. Tämä on aloitettu muutamia vuosia sitten, mikä osuu samaan aikaan vaahtohavaintojen kanssa. Rasvanpoistoaine saattaa sisältää anionisia tensidejä, jotka aiheuttavat vaahtoamisen. Lopetetaan kemikaalin syöttö muutamaksi viikoksi ja seurataan vaahtoamisen kehittymistä ja biofilmin muodostumista. Pesuaineet ovat voimakkaasti emäksisiä ja pH:n vaihtelu häiritsee biofilmin toimintaa. Lisäksi erittäin korkeat pH-arvot (>10) ovat biofilmille myrkyllisiä. Asennetaan tulopumppaamoon loggaava kannettava pH-mittaus esimerkiksi yhden viikon ajaksi ja selvitetään tulevan veden pH-vaihtelu. Suositeltavaa voisi olla vaihtoehtoisesti asentaa kannettavan mittauksen sijaan tulopumppaamoon kiinteä pH-elektrodi ja kytkeä mittaus kiinteistöautomaatioon. Lisäksi mittaus kannattaa varustaa paikallisella näytöllä, jolloin pH-trendiä voidaan lukea sekä etänä, että mittauspisteessä puhdistamolla. Lisäksi käytetyn rasvanpoistoaineen vaahtoamisvaikutusta voidaan selvittää sekoittamalla jätevetttä ja kemikaalia astiassa ja verrata mahdollista vaahtoa puhdistamolla esiintyvään vaahtoon. Anionisten tensidien määrä on syytä analysoida myös laboratorioissa tulevasta vedestä.
4. Selkeyttimen betonipinnoille ja ylivuotokouruihin on muodostunut kahden viimeisen vuoden aikana vaaleaa kerrostumaa. Tämä ajoittuu samaan aikaan vaahtoamisen kanssa. Kerrostuman koostumus (epäorgaaninen/orgaaninen jne.) olisi analysoida laboratorioissa, jonka jälkeen sen muodostumisesta voidaan tehdä johtopäätöksiä.
5. Biofilmin koostumus ja mikrobilajisto on syytä selvittää mikroskoipoimalla laboratorioissa. Tätä varten biofilmiä tulee kerätä roottorin pinnasta erilliseen näyteastiaan pieni määrä ja lähettää näyte analysoitavaksi asiantuntijalaboratorioon. Mikroskoipoimalla voidaan selvittää biofilmin aktiivisuus ja lajirunsaus ja saadaan viitteitä mahdollisesta tulevan veden toksisuudesta mikrobeille.
6. Biofilmin paksuutta säädellään bioroottorissa roottorin pyörimisnopeussäädöllä. Kohteessa bioroottoria voidaan ajaa kahdella eri nopeudella. Silmämääräisesti roottori pyöri katselmuskäynnillä melko nopeasti pienemmälläkin nopeudella. Normaalisti bioroottoreja ajetaan pyörimisnopeudella 1-2 kierrosta/min. Liian suuri nopeus estää paksun biofilmin muodostumisen ja roottorinopeus on syytä tarkistaa kellottamalla.
7. Fosforin jälkisaostuksessa käytettävä polyalumiinikloridi on käytössä yleisesti bioroottorilaitoksilla. Se on toiminut fosforin saostajana erittäin hyvin pienilläkin annosmäärillä, mutta muodostuva kiintoaineflokki on hienojakoista ja laskeutuu huonosti. Annostusmäärän kasvatamisella voitaisiin mahdollisesti hieman vaikuttaa kiintoaineen erotustehoon, jolloin puhdistustulos paranisi kokonaisuutena. Jälkisaostuksen ja kiintoaineen erotuksen tehostusta on syytä selvittää ennen toimenpiteitä seuraavasti:
 - tehdään laboratoriomittakaavassa ”purkkikokein” seuraavat kokeet:
 - o fosforin saostus ja kiintoaineen laskeutuvuus polyalumiinikloridilla + polymeeri
 - o fosforin saostus ja kiintoaineen laskeutuvuus ferrisulfaatilla (PIX)
 - o fosforin saostus ja kiintoaineen laskeutuvuus ferrisulfaatilla (PIX) + polymeeri

Jos rautakemikaali todetaan hyvin toimivaksi, hankitaan esim. 30 l ”kannu” kemikaalia ja kokeillaan sen toimivuus laitosmittakaavassa.

Pienellä polymeerisyötöllä jälkiselkeyttimen eteen hämmennysvaiheeseen voidaan parantaa muodostuvan kemiallisen flokin koostumusta ja parantaa kiintoaineen erotustehoa. Tarvittava annostusmäärä on pieni n. 1 g/m^3 . Tämä vastaa vuorokausikulutusta n. 30 g/d ja laimeana $0,05\text{...}0,1 \%$ liuoksena $30\text{...}60 \text{ l/d}$ ($1,25\text{...}2,5 \text{ l/h}$). Polymeeriä voidaan valmistaa lietteen kuivauksen polymeerilaitteistolla ja pumpata kemikaali sieltä erillisellä annostuspumpulla hämmennysvaiheeseen.

Edellä esitettyjen toimenpiteiden toteuttamisessa on luonnollisesti otettava huomioon lähitulevaisuudessa odotettavissa oleva tulokuormitustason pieneneminen.



	*Biologinen hapenkulutus BOD7 / ATU	*Kemiallinen hapenkulutus, CODCr	*Fosfori	*Fosfori liukoinen	*Typpi	*Ammonium-tyyppi	*pH	*Sähkönjohtavuus	Näkösyvyys
ILM	SFS-EN 1899-1:1998 / ILM	ISO 15705:2002 / ILM	SFS-EN ISO 15681-1:2005 / ILM	SFS-EN ISO 15681-1:2005 / ILM	SFS-EN ISO 11905-1:1998(FIA) / ILM	SFS-EN ISO 11732:2005 / ILM	SFS 3021:1979 / ILM	SFS-EN 27888:1994 / ILM	- / ILM
%	<10: ± 30% >10: ± 25%	<50: ± 30% >50: ± 20%	<0,01: ± 40% 0,01-0,05: ± 15% >0,05: ± 10%	<0,01: ± 40% 0,01-0,05: ± 15% >0,05: ± 10%	<0,1: ± 20% >0,1: ± 15%	<0,02: ± 45% 0,02-0,05: ± 15% >0,05: ± 10%	± 0,2 pH yks.	<2: ± 10% >2: ± 4%	
	3,0	20	0,0050	0,0050	0,050	0,0050		1,0	
	mg O2/l	mg O2/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	pH	mS/m	m
	18	30	0,72	9,4	14	14	7,26	18	
	3,0	<20	0,088	0,0069	14	14	6,58	41	0,80

an määrittämysraja riippuu käytetystä näytemäärästä.

ahmagroup.com

en tietojärjestelmä, Helpdesk

us, terveystarkastaja, Lotta Kivikoski

ristöterveys Sotlk

einäjoki): Sari Rinta-Piirto, 040 592 2530, sari.rinta-piirto@ahmagroup.com

ille. Tämän selosteen saa kopioida vain kokonaan. Muussa tapauksessa on pyydettävä lupa Ahma ympäristö Oy:ltä.

palvelun akkreditoima testauslaboratorio T131. Kuvaus akkreditoinnista on saatavissa www.finas.fi tai laboratoriosta. Lausunto ei kuulu akkreditoinnin piiriin.

<u>Mitoitusarvot:</u>	MQ	85 m ³ /d	ES A	m ²
	qmit	m ³ /h	VS A	m ²
	qmax	25 m ³ /h	JS A	m ²
	AVL	300	Ilmastus V	m ³

	BOD _{7/ATU}	Kok-P	Kok-N	NH ₄ -N	Kiintoaine	COD _{Cr}
mg/l	18	0,72	9,4		22	30
mg/l	3,0	0,088	14	14	14	<20
kg/d	0,02	0,00072	0,0094		0,022	0,030
kg/d	0,003	0,000088	0,014		0,014	0,010
%	83	88	-49		36	67

on käytetty arvoa 0,5 x määrittäjä.

	21.6.2016	17.11.2016
	0,4	0,80
	Pix105 100 g/m ³	PIX 105 100

n (Maarit Käkelä)

iminut lupaehtojen mukaisesti jäännöspitoisuuksien osalta. Poistumien osalta lupaehtot jää täyttymättä. (Sari Rinta-Piirto, Asiakasvastaava)

	*Biologinen hapenkulutus BOD7 / ATU	*Kemiallinen hapenkulutus, CODCr	*Fosfori	*Fosfori liukoinen	*Typpi	*Ammonium-tyyppi	*pH	*Sähkönjohtavuus	Näkösyvyys
ILM	SFS-EN 1899-1:1998 / ILM	ISO 15705:2002 / ILM	SFS-EN ISO 15681-1:2005 / ILM	SFS-EN ISO 15681-1:2005 / ILM	SFS-EN ISO 11905-1:1998(FIA) / ILM	SFS-EN ISO 11732:2005 / ILM	SFS 3021:1979 / ILM	SFS-EN 27888:1994 / ILM	- / ILM
%	<10: ± 30% >10: ± 25%	<50: ± 30% >50: ± 20%	<0,01: ± 40% 0,01-0,05: ± 15% >0,05: ± 10%	<0,01: ± 40% 0,01-0,05: ± 15% >0,05: ± 10%	<0,1: ± 20% >0,1: ± 15%	<0,02: ± 45% 0,02-0,05: ± 15% >0,05: ± 10%	± 0,2 pH yks.	<2: ± 10% >2: ± 4%	
	3,0	20	0,0050	0,0050	0,050	0,0050		1,0	
	mg O2/l	mg O2/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	pH	mS/m	m
	43	180	4,4	14	14	6,85		44	
	<3,0	21	0,41	0,027	9,5	7,1	4,57	39	0,4

an määrittämissä riippuu käytetystä näytelmästä.

ahmagroup.com

en tietojärjestelmä, Helpdesk

us, terveystarkastaja, Lotta Kivikoski

ristöterveys Sotlk

einäjoki): Sari Rinta-Piirto, 040 592 2530, sari.rinta-piirto@ahmagroup.com

ille. Tämän selosteen saa kopioida vain kokonaan. Muussa tapauksessa on pyydyttävä lupa Ahma ympäristö Oy:ltä.

palvelun akkreditoima testauslaboratorio T131. Kuvaus akkreditoinnista on saatavissa www.finas.fi tai laboratoriosta. Lausunto ei kuulu akkreditoinnin piiriin.

<u>Mitoitusarvot:</u>	MQ	85 m ³ /d	ES A	m ²
	qmit	m ³ /h	VS A	m ²
	qmax	25 m ³ /h	JS A	m ²
	AVL	300	Ilmastus V	m ³

	BOD _{7/ATU}	Kok-P	Kok-N	NH ₄ -N	Kiintoaine	COD _{Cr}
mg/l	43	4,4	14		180	180
mg/l	<3.0	0,41	9,5	7,1	41	21
kg/d	0	0,0	0,0		0,0	0,0
kg/d	0	0,0	0,0		0,0	0,0
%	97	91	32		77	88

on käytetty arvoa 0,5 x määrittäjäraja.

	21.6.2016	17.11.2016	20.12.2016
	0,4	0,80	0,4
	Pix105 100 g/m ³	PIX 105 100	Kalkki 100 g/m ³

	*Biologinen hapenkulutus BOD7 / ATU	*Kemiallinen hapenkulutus, CODCr	*Fosfori	*Fosfori liukoinen	*Typpi	*Ammonium-tyyppi	*pH	*Sähkönjohtavuus	Näkösyyvyys
ILM	SFS-EN 1899-1:1998 / ILM	ISO 15705:2002 / ILM	SFS-EN ISO 15681-1:2005 / ILM	SFS-EN ISO 15681-1:2005 / ILM	SFS-EN ISO 11905-1:1998(FIA) / ILM	SFS-EN ISO 11732:2005 / ILM	SFS 3021:1979 / ILM	SFS-EN 27888:1994 / ILM	- / ILM
%	<10: ± 30% >10: ± 25%	<50: ± 30% >50: ± 20%	<0,05: ± 15% >0,05: ± 10%	<0,05: ± 15% >0,05: ± 10%	<0,1: ± 20% >0,1: ± 15%	<0,02: ± 45% 0,02-0,05: ± 15% >0,05: ± 10%	± 0,2 pH yks.	<2: ± 10% >2: ± 4%	
	3,0	20	0,010	0,010	0,050	0,0050		1,0	
	mg O2/l	mg O2/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l		mS/m	m
	60	220	5,1	13	7,3	0,20	7,08	31	
	<3,0	<20	0,042	<0,010	7,3	0,20	6,78	37	0,4

an määrittämissä riippuu käytetystä näytelmästä.

tutkimus

group.com

en tietojärjestelmä, Helpdesk

us, terveystarkastaja, Lotta Kivikoski

ääkäri, Maria Sjöman

einäjoki): Sari Rinta-Piirto, 040 592 2530, sari.rinta-piirto@ahmagroup.com

ille. Tämän selosteen saa kopioida vain kokonaan. Muussa tapauksessa on pyydyttävä lupa Ahma ympäristö Oy:ltä.

palvelun akkreditoima testauslaboratorio T131. Kuvaus akkreditoinnista on saatavissa www.finas.fi tai laboratorion kautta. Lausunto ei kuulu akkreditoinnin piiriin.

<u>Mitoitusarvot:</u>	MQ	85 m ³ /d	ES A	m ²
	qmit	m ³ /h	VS A	m ²
	qmax	25 m ³ /h	JS A	m ²
	AVL	300	Ilmastus V	m ³

	BOD _{7/ATU}	Kok-P	Kok-N	NH ₄ -N	Kiintoaine	COD _{Cr}
mg/l	60	5,1	13		270	220
mg/l	<3,0	0,042	7,3	0,20	5,0	<20
kg/d	0	0,0	0,0		0,0	0,0
kg/d	0	0,0	0,0		0,0	0,0
%	98	99	44		98	95

on käytetty arvoa 0,5 x määrittämissarja.

016	21.6.2016
	0,4 Pix105 100 g/m ³

ettiin Valtioneuvoston asetuksessa 888/2006 esitetyt vaatimukset jätevesien käsittelylle lukuun ottamatta kokonaistypen poistumaa. (Helena Puro, Limnologi,

	*Kemiallinen hapenkulutus, CODCr	*Fosfori	Fosfori liukoinen	*Typpi	*Ammonium-typpi	*pH	*Sähkönjohtavuus	Näkösyvyys
9-M	ISO 15705:2002 / ILM	SFS-EN ISO 15681-1:2005 / ILM	SFS-EN ISO 15681-1:2005 / ILM	SFS-EN ISO 11905-1:1998(FIA) / ILM	SFS-EN ISO 11732:2005 / ILM	SFS 3021:1979 / ILM	SFS-EN 27888:1994 / ILM	- / ILM
	± 20%	<0,01: ± 40% 0,01-0,05: ± 15% >0,05: ± 10%	<0,01: ± 40% 0,01-0,05: ± 15% >0,05: ± 10%	± 21%	<0,02: ± 45% 0,02-0,05: ± 15% >0,05: ± 10%	± 0,25 pH yks,	± 3%	
	20	0,0030	0,0030	0,050	0,0050		1,0	
	mg O2/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l		mS/m	m
	42	0,89	8,0	8,0	8,8	7,61	26	
	21	0,11	0,014	10	8,8	7,23	35	0,7

an määräysraja riippuu käytetystä näytemäärästä.

ahmagroup.com

en tietojärjestelmä, Helpdesk

us, terveystarkastaja, Lotta Kivikoski

ääkäri, Maria Sjöman

einäjoki): Sari Rinta-Piirto, 040 592 2530, sari.rinta-piirto@ahmagroup.com

ille. Tämän selosteen saa kopioida vain kokonaan. Muussa tapauksessa on pyydyttävä lupa Ahma ympäristö Oy:ltä.

palvelun akkreditoima testauslaboratorio T131. Kuvaus akkreditoinnista on saatavissa www.finas.fi tai laboratoriosta. Lausunto ei kuulu akkreditoinnin piiriin.

<u>Mitoitusarvot:</u>	MQ	85 m ³ /d	ES A	m ²
	qmit	m ³ /h	VS A	m ²
	qmax	25 m ³ /h	JS A	m ²
	AVL	300	Ilmastus V	m ³

	BOD _{7/ATU}	Kok-P	Kok-N	NH ₄ -N	Kiintoaine	COD _{Cr}
mg/l	5,4	0,89	8,0		37	42
mg/l	<3,0	0,11	10	8,8	5,3	21
kg/d						
kg/d						
%	72	88	-25		86	50

on käytetty arvoa 0,5 x määrittämissarja.

016

ettiin Valtioneuvoston asetuksessa 888/2006 esitetyt vaatimukset jätevesien käsittelylle. (Laura Kempainen)



13.10.2011

2558/3230/2011

UUDENMAAN ELINKEINO-, LIIKENNE- JA YMPÄRISTÖKESKUS

PL 36

00521 HELSINKI

viite: selvityspyyntö 15.9.2011 (UUDELY/117/07.00/2010)

JÄTEVESIEN KÄSITTELY ISOSAAREN JÄTEVEDENPUHDISTAMOLLA

Uudenmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus on kirjeellään 15.9.2011 pyytänyt selvitystä toimenpiteistä, joilla Isosaaren jätevedenpuhdistamolla päästäisiin ympäristöluvan vaatimuksia vastaavaan puhdistustehoon.

Puhdistamon käyttöönoton jälkeen (1995) laitoksessa olevan bioroottorin kennoja vähennettiin, koska jätevesien mukana tuli vuotovesiä, eikä koko puhdistuskapasiteettia tarvittu. Viime vuosien aikana saaren kaikki viemärit on saatu saneerattua, eikä vuotovesiä tule enää sellaisia määriä kuin aikaisempina vuosina. Orgaanisen aineen pitoisuus tulevassa jätevedessä onkin kasvanut huomattavasti kahden viime vuoden aikana.

Olemme harkinneet kennojen lisäämistä puhdistustehon parantamiseksi. Puolustusvoimat ilmoitti kuitenkin viime keväänä, että toiminta saarella loppuu tämän (2011) vuoden lopussa. Saari jää tämän jälkeen lähinnä harjoituskäyttöön. Tällöin esim. ruoanvalmistus saarella loppuu ja jätevesikuormitus vähenee oleellisesti.

Puolustushallinnon rakennuslaitos esittää, että tarvetta erityisille toimenpiteille ei tässä vaiheessa olisi. Seuraamme tilannetta ja katsomme millaiseksi saaren käyttöaste kehittyä ja tarpeen vaatiessa nostamme puhdistuskapasiteettia lisäämällä bioroottorin kennostojen määrää.

Energiapäällikkö


Jarmo Oksman

TIEDOKSI

Vantaajoen ja Helsingin seudun vesiensuojeluyhdistys ry

sp

Subject: [Fwd: Re: Isosaaren jätevedenpuhdistamo]
Date: Mon, 11 Oct 2004 09:37:58 +0300
From: Marjo Vuola <marjo.vuola@ymparisto.fi>
Organization: Uudenmaan ympäristökeskus
To: kirjaamo.uus@ymparisto.fi

Tullut 24.9.2004. Pitäisi kirjata.

Marjo
email: <mailto:marjo.vuola@ymparisto.fi>

Subject: Re: Isosaaren jätevedenpuhdistamo
Date: Fri, 24 Sep 2004 12:48:29 +0300
From: Jarmo Oksman <jarmo.oksman@phrakl.fi>
To: marjo.vuola@ymparisto.fi

Uudenmaan ympäristökeskus Nylands Miljöcentral	
Saap Anl	24-09-2004 005-2004-4-147-121 YS: Vuola

Tervehdys!

Yritin soittaa, mutta en tavoittanut. Yritän lyhyesti vastata kysymyksiin.

1) Loppusaneeraus viimeisille betoniviemäreille oli tarkoitus tehdä tänä vuonna (rahat myönnetty). Rakennusten kohtalo, jota viemäri palvelee, on asetettu kyseenalaiseksi. Omistajan (Senaatti-kiinteistöt) kanssa on sovittu, että viemäreitä ei saneerata, koska rakennusten kohtalosta ei tiedetä eikä viemärit ole akuutisti saneerauksen tarpeessa. Kiinteistöjen kohtalo varmistuu tehtävien selvitysten ja omistajan ja käyttäjän (joukko-osasto) välisten neuvottelujen jälkeen. Muut viemärit saarella on muoviviemäreitä.

2) Polymeerinä on käytetty sellaista kuin Fennopol (K 504). Sitä voidaan kuitenkin vaihdella tarpeen mukaan (kuormitus, hinta yms. tekijöiden vuoksi).

3) Kohta 5.2. Käytännössä puhdistamolla käydään jokaisena normaalina työpäivänä. Kohta 5.3. Konsultti kertoi, että yleisesti on ollut sellainen ohje, jossa yhteenvetoraportti on pyydetty toimittamaan seuraavan vuoden loppuun mennessä. Mitään uutta ohjetta ei ole lähetetty eikä hän muista sellaista nähneensä (hänellä on pitkä kokemus juuri erilaisista lupa-asioista). Käytännössähän yhteenveto valmistuu alkuvuodesta, eikä sen toimittamiselle aiemmin ole esteitä.

Olen suurimman osan maanantaipäivää puhelimen tavoittamattomissa, mutta jos näistä asioista on vielä kysyttävää, voi esim. kännykkään jättää viestin.

Hyvää viikonloppua

Jarmo Oksman

----- Original Message -----

From: [Marjo Vuola](mailto:Marjo.Vuola)
To: [Jarmo Oksman@phrakl.fi](mailto:Jarmo.Oksman@phrakl.fi)
Sent: Friday, September 17, 2004 10:36 AM
Subject: Isosaaren jätevedenpuhdistamo

Hei!

Isosaaren jätevedenpuhdistamon ympäristölupahakemukseen toivoisin vielä paria tarkennusta:

1) Viemäriverkon saneeraus on vielä kesken, milloin loppuosa on tarkoitus saada

valmiiksi? Betoniputki on korvattu, millä putkella?

2) Lietteen kuivauksessa käytetään apuaineena polymeeria. Mitä polymeeria?

3) Puhdistamon 21.4.2004 päivättyyn tarkkailuohjelmaan:

kohta 5.2 Käyttötarkkailu: kuinka usein viikossa puhdistamon hoitaja käy puhdistamolla?

kohta 5.3 Kuormitustarkkailu, Raportointi, viimeinen lause: Yhteenvetoraportti toimitetaan seuraavan vuoden helmikuun loppuun mennessä.....

Olisiko mahdollista saada em. tarkennukset ensi viikon aikana?

Terveisin: Marjo Vuola, ylitarkastaja

Uudenmaan ympäristökeskus

Asemapäällikönkatu 14

PL 36, 00521 Helsinki

Puh. 020 490 3054 ja fax 020 490 3202

email: <mailto:marjo.vuola@ymparisto.fi>



31.03.2004

955/3140/2004

Uudenmaan ympäristökeskus

Uudenmaan ympäristökeskus
Nylands Miljöcentral
Saap 31-03-2004
Anl
UUS-2004-Y-143-121
YS: VUOLA

viite: päätös No YS 1307

Isosaaren jätevedenpuhdistamo

Uudenmaan ympäristökeskus on Puolustushallinnon rakennuslaitoksen Helsingin rakennustoimistolle lähettämässään päätöksessä No YS 1307, pvm. 7.11.2003 kehottanut Puolustushallinnon rakennuslaitosta hakemaan ympäristölupaa Isosaaren jätevedenpuhdistamolle 31.3.2004 mennessä.

Tähän viitaten haemme kunnioittavasti ympäristölupaa jäteveden johtamisen jatkamiseen Isosaaren jätevedenpuhdistamolta Suomenlahteen SCC Viatek Oy Vesihydron 25.2.2004 laatimien lupahakemusasiakirjojen mukaisesti.

Asiaa hoitaa Puolustushallinnon rakennuslaitos Helsingin puolesta palveluesimies Markus Hyytiäinen. Osoite- ja yhteystiedot ovat seuraavat

Puolustushallinnon rakennuslaitos Helsinki
Santahamina D34
00860 HELSINKI
puh: (09)181 41071
GSM: 0400 416 367
Fax: 181 41052
Sähköposti: markus.hyytiainen@phrakl.fi

Puolustushallinnon rakennuslaitos Helsinki

Aki Toivonen
aluejohtaja

LIITE:

"Ympäristölupahakemukseen liittyvät lupahakemusasiakirjat, 25.2.2004"
SCC ViatekOy Vesihydro 3 kpl

PUOLUSTUSHALLINNON RAKENNUSLAITOS

HELSINKI

D34
00860 Helsinki

Puhelin: (09) 181 448 11

Y-tunnus: 0988874-7

Fax: Toimisto D34 (09) 181 410 50
Työnjohto D35 (09) 181 410 52
Varasto D35 (09) 181 410 54

PUOLUSTUSHALLINNON RAKENNUSLAITOS
HELSINKI

Uudenmaan ympäristökeskus
Nylands Miljöcentral

Saap 31-03-2004

Ani

UUS-2004-Y-143-121

YS:VUOLA

YMPÄRISTÖLUPAHAKEMUKSEEN LIITTYVÄT
LUPAHAKEMUSASIAKIRJAT

25.2.2004



SISÄLLYSLUETTELO:

<u>1. TOIMINTA, JOLLE LUPAA HAETAAN</u>	<u>1</u>
<u>2. TIEDOT HAKIJASTA</u>	<u>1</u>
<u>3. LAITOKSEN YHTEYSTIEDOT</u>	<u>2</u>
<u>4. TIEDOT KIINTEISTÖSTÄ</u>	<u>2</u>
<u>5. YLEISKUVAUS TOIMINNASTA</u>	<u>2</u>
<u>6. YMPÄRISTÖOLOSUHTEET JA SIJAINNAT</u>	<u>3</u>
<u>7. VEDENHANKINTA JA VIEMÄRÖINTI SEKÄ JÄTEVEDEN KÄSITTELY</u>	<u>3</u>
7.1 VEDENHANKINTA	3
7.2 VIEMÄRÖINTI	4
7.3 JÄTEVEDEN KÄSITTELY	5
7.31 PUHDISTUSPROSESSI JA MITOITUS	5
7.32 TULO KUORMITUS JA TULEVAN JÄTEVEDEN LAATU	6
7.33 PUHDISTUSTULOS	8
<u>8. VEDEN, POLTTOAINEIDEN JA KEMIKAALIEN KÄYTTÖ</u>	<u>9</u>
<u>9. ENERGIAN KÄYTTÖ</u>	<u>10</u>
<u>10. TOIMINTAAN LIITTYVÄT RISKIT</u>	<u>10</u>
<u>11. PARAS KÄYTTÖKELPOINEN TEKNIikka</u>	<u>10</u>
<u>12. PÄÄSTÖT VETEEN, ILMAAN JA MAAPERÄÄN SEKÄ MELU JA TÄRINÄ</u>	<u>11</u>
12.1 PÄÄSTÖT VETEEN	11
12.2 PÄÄSTÖT ILMAAN	12
12.3 PÄÄSTÖT MAAPERÄÄN	12
12.4 MELU JA TÄRINÄ	13
<u>13. JÄTTEET SEKÄ NIIDEN OMINAISUUDET JA MÄÄRÄ</u>	<u>13</u>
<u>14. LIIKENNE JA LIIKENNEJÄRJESTELYT</u>	<u>14</u>
<u>15. YMPÄRISTÖASIOIDEN HALLINTAJÄRJESTELMÄ</u>	<u>14</u>
<u>16. RAJANAAPURIT SEKÄ MAHDOLLISET ASIANOSAISET</u>	<u>14</u>
<u>17. KÄYTETTÄVISSÄ OLEVAT TIEDOT YMPÄRISTÖN LAADUSTA</u>	<u>15</u>

<u>18. MERIVEDEN LAATU JA KALATAOUS ISOSAAREN YMPÄRILLÄ</u>	15
18.1 PURKUVESISTÖN YLEISKUVAUS	15
18.2 VEDEN LAATU JA MERIALUEEN TILA	15
18.3 KALATALOUS	16
18.4 VESISTÖN KÄYTTÖ	17
18.5 ISOSAAREN LINNAKKEEN PUHDISTAMON PÄÄSTÖJEN VAIKUTUKSISTA VESISTÖN KÄYTTÖÖN	17
18.6 SELVITYS VAHINKOJEN EHKÄISEMISEKSI TAI VÄHENTÄMISEKSI TEHTÄVISTÄ TOIMENPITEISTÄ	18
18.7 ISOSAAREN RANTA-ALUEIDEN KIIINTEISTÖTIEDOT	18
18.8 ARVIO PÄÄSTÖJEN AIHEUTTAMISTA VAHINGOISTA	18
<u>19. TARKKAILU</u>	18
19.1 TARKKAILUPERIAATTEET	18
19.2 KÄYTTÖTARKKAILU	19
19.3 KUORMITUSTARKKAILU	19
<u>19. EHDOTUS LUPAEHDOIKSI</u>	20

LIITELUETTELO:

- Liite 1. Helsingin kaupungin ympäristölautakunnan kokous 12.6.1995, ote pöytäkirjasta 11/95
- Liite 2. Uudenmaan ympäristökeskuksen tarkastusmuistio 5.9.2003, Dnro 0195Y0183-113
Uudenmaan ympäristökeskuksen kirje 5.9.2003, No YS 1002, Dnro 0195Y0183-113
Puolustushallinnon rakennuslaitoksen vastine 30.10.2003, 174/3140/2002/Hel
Uudenmaan ympäristökeskuksen päätös 7.11.2003, No YS 1307, Dnro 0195Y0183-113
- Liite 3. Viemäröntikartta
- Liite 4. Puhdistusprosessi
- Liite 5. Puhdistamon pohjapiirros sekä leikkaukset A-A ja B-B
- Liite 6. Isosaaren sijainti merikortilla ja puhdistamon purkupaikka

1. TOIMINTA, JOLLE LUPAA HAETAAN

Helsingin kaupungin ympäristölautakunta on 12.6.1995 pitämässään kokouksessa myöntänyt ympäristöluvan Puolustushallinnon rakennuslaitoksen Isosaaren jätevedenpuhdistamolle. Ote pöytäkirjasta 11/95 on esitetty liitteessä 1. Kyseisen pöytäkirjaotteen §:ssä 262 on määrätty jäteveden käsittelyn osalta seuraavaa:

- Laitoksesta ei saa aiheutua normaalitoiminnassa hajuhaittoja asukkaille
- Fosforin saostuksessa käytettävät kemikaalit tulee säilyttää joko sisätilassa tai ulkona tiivispohjaisella, reunakorokkein varustetulla alustalla katetussa tilassa tai sadevedenpoistomahdollisuudella varustettuna.
- Syntyvän lietteen ja kompostimullan määrästä tulee pitää kirjaa.
- Valituista laitosratkaisuista tulee ilmoittaa ympäristökeskukselle.

Isosaaren jätevedenpuhdistamon toiminnasta on tehty ympäristösuojelulain toimeenpanosta annetun lain (113/2000) 6 §:n mukainen ilmoitus Uudenmaan ympäristökeskukselle ympäristön suojelun tietojärjestelmään merkitsemistä varten 24.1.2002.

Uudenmaan ympäristökeskus on suorittanut Isosaaren jätevedenpuhdistamolla tarkastuksen 15.8.2003 ja on velvoittanut 7.11.2003 antamassaan päätöksessä No YS 1307, Dnro 0195Y0183-113 Puolustushallinnon rakennuslaitoksen hakemaan kyseiselle jätevedenpuhdistamolle ympäristösuojelulain mukaisen ympäristöluvan 31.3.2004 mennessä. Tarkastusmuistio 5.9.2003, Uudenmaan ympäristökeskuksen kirje 5.9.2003, Puolustushallinnon rakennuslaitoksen vastine 30.10.2003 sekä Uudenmaan ympäristökeskuksen päätös 7.11.2003 on esitetty liitteessä 2.

2. TIEDOT HAKIJASTA

Isosaaren linnakkeen jätevedenpuhdistamon ympäristöluvan hakijana on Puolustushallinnon rakennuslaitoksen Helsingin yksikkö, jonka kotipaikka on Helsingissä. Osoite- ja yhteystiedot ovat seuraavat:

Puolustushallinnon rakennuslaitos

Helsinki

Santahamina D34

00860 HELSINKI

3. LAITOKSEN YHTEYSTIEDOT

Isosaaren linnakkeen jätevedenpuhdistamon osoite- ja yhteystiedot ovat seuraavat:

*Puolustushallinnon rakennuslaitos
Helsinki
Palveluesimies Markus Hyytiäinen
Santahamina D34
00860 HELSINKI
puh: (09)181 41071
GSM: 0400 416 367
Fax: 181 41050
Sähköposti: markus.hyytiainen@phrakl.fi*

4. TIEDOT KIINTEISTÖSTÄ

5. YLEISKUVAUS TOIMINNASTA

Isosaaren linnake toimii koulutuslinnakkeena. Saarella on kasarmirakennus, ruokalarakennus, saunarakennus, useita varastorakennuksia sekä eräitä muita toimitiloja. Lisäksi on rivitalotyypisiä asuinrakennuksia sekä koulu. Koulu on kuitenkin lakkautettu ja sen tilat ovat saarelaisten käytössä.

Saarella ei ole minkäänlaista teollista toimintaa. Poikkeuksena on ruokala, joka valmistaa ruokaa suurissa erissä varusmiesten tarpeisiin.

Saarella on oma kaivo, mutta osa vedestä tulee vesijohdon välityksellä Santahaminasta. Kriisitilanteiden varalle on kaksi porakaivoa.

Saarella syntyvät jätevedet käsitellään omalla puhdistamolla ja johdetaan kivisuodattimen kautta mereen.

Puhdistamoliete kompostoidaan puhdistamon vieressä sijaitsevalla asfalttipohjaisella kompostointikentällä. Tämän valumavedet johdetaan puhdistamolle.

Kompostointikentällä jälkikompostoidaan lisäksi rumpukompostorilta tuleva ruokalan keittiöjäte.

Komposti käytetään viherrakentamiseen saarella.

6. YMPÄRISTÖOLOSUHTEET JA SIJAINNINPAIKKA

Isosaari on itäosaansa lukuun ottamatta melko tasainen ja nousee noin 10 m merenpinnan yläpuolelle ja rajoittuu itä- ja koillisosissa kalliopaljastumiin ja muualla mereen. Koillisosan kalliopaljastumat kohoavat paikoin tasolle +15 m.

Puhdistamo sijaitsee saaren kaakkoisrannalla sen keskivaiheilla kallioharjanteiden välissä. Kasarmi sekä asunnot ovat noin 250 m etäisyydellä puhdistamosta.

7. VEDENHANKINTA JA VIEMÄRÖINTI SEKÄ JÄTEVEDEN KÄSITTELY

7.1 VEDENHANKINTA

Saarella käytetystä vedestä likimäärin puolet saadaan lähellä ruokalaa sijaitsevasta rengaskaivosta ja loput tulee vesijohdon kautta Santahaminasta. Vuosien 2002 ja 2003 vedenkäyttö käy selville seuraavasta taulukosta.

		v. 2002	v.2003
Tammikuu	m ³ /kk	973	2)
Helmikuu	m ³ /kk	966	1820
Maaliskuu	m ³ /kk	836	739
Huhtikuu	m ³ /kk	911	801

Toukokuu	m ³ /kk	1015	683
Kesäkuu	m ³ /kk	1145	798
Heinäkuu	m ³ /kk	1190	1290
Elokuu	m ³ /kk	¹⁾	1094
Syyskuu	m ³ /kk	2515	963
Lokakuu	m ³ /kk	816	1009
Marraskuu	m ³ /kk	847	1045
Joulukuu	m ³ /kk	594	834
Yhteensä	m ³ /a	11808	11079

1) Elokuun veden kulutus sisältyy syyskuun vesimäärään.

2) Tammikuun veden kulutus sisältyy helmikuun vesimäärään.

Veden kulutus on ollut vuonna 2002 keskimäärin 32,4 m³/d ja vuonna 2003 keskimäärin 30,4 m³/d eli miltei yhtä suuri kuin edellisenä vuonna. Kesäajan suuret veden kulutusluvut johtuvat siitä, että vettä on käytetty kasteluun.

7.2 VIEMÄRÖINTI

Isosaarella on erillisviemäröinti, joten sadevesiä ei johdeta puhdistamolle. Sadevesien johtaminen mereen tapahtuu useassa eri paikassa. Viemäröinti on kuvattu liitteen 3 piirustuksessa.

Jätevesiviemäriverkko on malliltaan pääpiiteissään U-kirjaimen muotoinen. Pohjoisenpuoleinen (oikeanpuoleinen) sakara saa alkunsa ruokalasta ja etelänpuoleinen sakara kasemattialueelta. Ruokalan suunnasta tulevaan U-kirjaimen oikeanpuoleiseen sakaraan johdetaan kasarmin, kahden asuinkiinteistön ja saunan jätevedet. U-kirjaimen mutkan kohdalla tulee vielä muutaman kiinteistön jätevedet. U-kirjaimen vasemmanpuoleisen sakaran suunnasta ei puhdistamolle tule muita jätevesiä kuin kasemattialueen jätevedet. Puhdistamo sijaitsee U-kirjaimen vasemmanpuoleisen sakaran varrella. Viemäriverkon kokonaispituus on noin 1400 m.

Pumppaamoja on viemäriverkostossa 1 kpl. Lisäksi puhdistamolla on ns. tulopumppaamo. Pumppaamoilta on hälytys huoltohenkilökunnan toimiston tietokoneelle.

Viemäriverkostoa on viime vuosina saneerattu, joten vuotovesiä tulee puhdistamolle aikaisempaa vähemmän. Betoniviemäriä on jäljellä vielä pieni pätkä, mutta myös tämä on tarkoitus saneerata.

7.3 JÄTEVEDEN KÄSITTELY

7.31 PUHDISTUSPROSESSI JA MITOITUS

Jäteveden käsittely tapahtuu biologis-kemiallisesti. Biologinen puhdistus perustuu bioroottoritekniikkaan ja kemiallinen käsittely kemikaalin lisäykseen bioroottorin jälkeen ennen jälkiselkeytystä.

Puhdistamo on mitoitettu seuraavasti:

Asukasvastineluku	300 as
Keskimääräinen vesimäärä, MQd	85 m ³ /d
Suurin vesimäärä, HQd	500 m ³ /d
Mitoitusvirtaama, qhmit	14 m ³ /h
Suurin virtaama, qhmax	25 m ³ /h
BOD ₇ -kuorma	25 kg/d
Fosforikuorma	0,9 kg/d
Typykuorma	5 kg/d

Puhdistusprosessi on kuvattu liitteenä 4 esitetyssä virtauskaaviossa. Liitteessä 5 on esitetty puhdistamon pohjapiirros sekä leikkaukset A-A ja B-B.

Puhdistusprosessi käsittää tulopumppauksen, välppäyksen porraskäpällä, esiselkeytyksen, biologisen käsittelyn bioroottorilla, kemiallisen saostuksen sekä viimeisenä vaiheena jälkiselkeytyksen.

Kemiallisessa saostuksessa kemikaali syötetään pikasekoitusaltaaseen, missä se sekoitetaan nopeasti jäteveeteen. Tämän jälkeen vesi menee hämmennykseen, missä kasvatetaan pikasekoitustilassa muodostuneiden flokkien (hiukkasten) kokoa, jotta ne saadaan erotettua vedestä laskeuttamalla jälki-selkeytyksessä. Hämmennyksessä sitoutuu lisäksi epäpuhtauksia niin, että puhdistustulos on mahdollisimman hyvä.

Lopuksi on vielä mittaus ennen kuin vesi johdetaan purkuputken suulla olevan noin 40 m pitkän kivisuodattimen läpi mereen Isoaaren kaakkoisrannalla. Kivisuodatin ulottuu noin 10 m etäisyydelle rantaviivasta.

Bioroottori on valmistettu muovikannoista, joiden pinta-ala on suhteessa tilavuuteen suuri. Puhdistuksen suorittavat mikrobit elävät biokennoston pinnalla, joten puhdistava pinta on suhteessa tilavuuteen myös suuri. Bioroottori pyörii hitaasti tasaisella nopeudella pitkäikäisensä ympäri jatkuvasti siten, että siitä on aina tietty osa upoksissa ja tietty osa ilmassa. Upoksissa ollessaan mikrobit poistavat jäteveden sisältämiä epäpuhtauksia ja ilmassa ollessaan saavat tarvitsemansa hapen eli "ilmastuvat".

Bioroottorissa on roottorin pinta-ala $1175 \text{ m}^2 + 590 \text{ m}^2$, halkaisija 2,4 m ja pituus 3,6 m. Pyörimisnopeus on 1-2 kierrosta minuutissa. Roottorista on veden alla jatkuvasti noin 40 %.

Saostuskemikaalina on käytetty Kempac 20-kemikaalia, joka on alumiinihydrokloridia. Kemikaalin lisäyksellä saadaan saostettua fosforia ja orgaanista ainesta ja tehostettua kiintoaineen poistoa niin, että puhdistustulos on mahdollisimman hyvä.

Puhdistuksessa erotettu liete pumpataan esiselkeytyksestä ja jälkiselkeytyksestä sakeutukseen, jossa siitä erotetaan mahdollisimman suuri osa vedestä. Vesi johdetaan sakeutuksesta ylivuodon kautta pois ja palautetaan takaisin puhdistamon tulopumppaamolle. Sakeutunut liete kuivataan suotonauhapuristimella. Kuivauksessa erotettu vesi johdetaan tulopumppaamolle. Apuna kuivauksessa käytetään polymeeria. Kuivausta suoritetaan yleensä kaksi kertaa kuukaudessa.

Suotonauhapuristimen kuiva-ainekapasiteetti on 210 kg TS/h.

Liete kompostoitiiin aikaisemmin yhdessä ruokalasta tulevan keittiöjätteen kanssa rumpukompostorilla, mutta tämä järjestely jouduttiin lopettamaan, koska rumpukompostori tukkeutui. Nykyisin liete kompostoidaan kuorikkeen ja hakkeen sekä syksyisin myös lehtijätteen kanssa puhdistamon vieressä olevalla asfalttipohjaisella kompostointikentällä. Tämän valumavedet johdetaan puhdistamon tulopumppaamolle. Lietteen sekoitus kuorikkeen ja hakkeen kanssa tapahtuu kompostointikentällä noin kahden viikon välein.

Ruokalan keittiöjäte kompostoidaan edelleen rumpukompostorilla ja sekoitetaan kompostointikentällä muun kompostin joukkoon jälkikompostointia varten.

Rumpukompostorin rummun tehollinen tilavuus on 10 m^3 .

Vuonna 2003 puhdistamolietettä kompostoitiiin noin $52 \text{ m}^3/\text{a}$.

7.32 TULOKUORMITUS JA TULEVAN JÄTEVEDEN LAATU

Tulokuormitus:

Jätevesimäärä:

Jätevedenpuhdistamon toimintaa on tarkkailtu kolmesti vuodessa.

Seuraavasta taulukosta käy selville, kuinka suuri puhdistamolle tulevan jäteveden määrä on ollut yhteenvetoraporttien mukaan vuosien 1999-2003 tarkkailukerroilla keskimäärin. Lisäksi on esitetty em. vuosien kokonaisjätevesimäärät ja näistä lasketut keskimääräiset vuorokausijätevesimäärät.

Vuosi		1999	2000	2001	2002	2003	Keskiarvo
Tarkkailu-	m ³ /d	12,0	31,7	35,0	21,7	28,0	25,7
kerrat							
Kok.vesi-	m ³ /a	9503	10393	11194	9761	8167	9804
määrä							
Keskim.	m ³ /d	26,0	28,4	30,7	26,7	22,4	26,8
vesimäärä							

Vesimäärä on ollut tarkkailukerroilla keskimäärin miltei yhtä suuri kuin mitä kokonaisvesimäärä on ollut vuorokautta kohti laskettuna keskimäärin.

Suurimmillaan virtaama on ollut vuonna 2001, jolloin se oli keskimäärin 30,7 m³/d. Tämä on 36 % puhdistamon keskimääräisestä mitoitusvesimäärästä, joka 85 m³/d. Näin ollen puhdistamolla on vapaata hydraulista käsittelykapasiteettia runsaasti vielä jäljellä.

Saarella käyttöön pumpattu vesimäärä on ollut vuonna 2002 yhteensä 11808 m³/a ja vuonna 2003 yhteensä 11079 m³/a. Täten käyttöön pumpattu vesimäärä on ollut suurempi kuin puhdistamolle johdettu vesimäärä. Tämä johtuu siitä, että osa vedestä on mennyt kesällä viheralueiden kasteluun.

Ainekuormat:

Puhdistamolle johdetut ainekuormat ovat olleet yhteenvetoraporttien mukaan vuosina 1999-2003 seuraavat:

Vuosi		1999	2000	2001	2002	2003	Keskiarvo
BOD ₇	kg/d	3,4	4,0	5,0	5,1	3,6	4,2
Fosfori	kg/d	0,10	0,13	0,14	0,16	0,16	0,14
Typpi	kg/d	0,8	1,0	1,0	1,4	1,0	1,0
Kiintoaine	kg/d	1,0	2,7	3,1	2,7	4,6	2,8

Puhdistamolle tuleva BOD₇-kuorma on vaihdellut rajoissa 3,4-5,1 kg/d. Keskimääräinen kuormitus on ollut 4,2 kg/d. Mitoituskuorma on 25 kg/d, joten tulokuorma on ollut mitoituskuormasta keskimäärin 17 %. Täten puhdistamon BOD₇:n poistokapasiteetista on käytännössä vielä 83 %.

Tuleva jätevesi:

Tulevan jäteveden laatu vuosina 1999-2003 käy selville seuraavasta taulukosta.

Vuosi		1999	2000	2001	2002	2003	Keskiarvo
BOD ₇	mg/l	283	132	142	235	129	184
Fosfori	mg/l	8,7	4,4	4,1	7,6	5,6	6,1
Typpi	mg/l	65	33	27	66	34	45
Kiintoaine	mg/l	86	90	89	125	165	111

Tulevan veden laadussa on ollut vuosittain suurta vaihtelua. Pitoisuuksien keskiarvot vastaavat tavanomaisen yhdyskuntajäteveden pitoisuusarvoja. Poikkeuksena on kuitenkin kiintoainepitoisuus, joka on ollut tavanomaista pienempi.

7.33 PUHDISTUSTULOS

Lähtevän jäteveden pitoisuusarvot:

Seuraavassa taulukossa on esitetty lähtevän jäteveden pitoisuusarvot vuosina 1999-2003. Pitoisuusarvot on koottu yhteenvetoraporteista. Lisäksi on esitetty puhdistustulokselle esitetyt vaatimukset, jotka perustuvat puhdistamon suunnitteluasiakirjoissa esitettyihin takuuarvovaatimuksiin. Viranomaisten taholta puhdistustulokselle ei ole toistaiseksi asetettu minkäänlaisia vaatimuksia.

Vuosi		1999	2000	2001	2002	2003	Raja-arvo
BOD ₇	mg/l	12,6	6,1	11,6	8,8	11,2	15
Fosfori	mg/l	0,81	0,14	0,51	0,15	0,24	1,5
Typpi	mg/l	32	17	16	33	21	
Kiintoaine	mg/l	20	12	22	7,6	13,6	

Vuosi		Keskiarvo	Raja-arvo
BOD ₇	mg/l	10,1	15
Fosfori	mg/l	0,37	1,5
Typpi	mg/l	23,8	
Kiintoaine	mg/l	15,0	

Lähtevän jäteveden BOD₇-arvo on ollut suurimmillaan vuonna 1999, jolloin se oli 12,6 mg/l. Tämä täyttää puhdistusvaatimuksen, joka puhdistamolta lähtevän jäteveden BOD₇-arvolle 15 mg/l. Lähtevän jäteveden BOD₇-arvo on ollut vuosina 1999-2003 keskimäärin 10,1 mg/l.

Puhdistamolta lähtevässä jätevedessä on ollut fosforia eniten vuonna 1999. Tällöin sen pitoisuus oli 0,81 mg/l. Raja-arvo on 1,5 mg/l, joten puhdistusvaatimus on täytetty myös fosforin poistossa. Fosforipitoisuuksien keskiarvo on ollut 0,37 mg/l.

Poistumaprosentit:

Poistumaprosentit ovat olleet vuosien 1999-2003 yhteenvedoraporttien mukaan seuraavat:

Vuosi		1999	2000	2001	2002	2003	Raja-arvo
BOD ₇	%	96	95	92	96	91	90
Fosfori	%	91	97	88	98	96	85
Typpi	%	51	49	40	50	38	
Kiintoaine	%	77	87	75	94	92	

Vuosi		Keskiarvo	Raja-arvo
BOD ₇	%	94	90
Fosfori	%	94	85
Typpi	%	46	
Kiintoaine	%	85	

BOD₇:n poistossa reduktio on ollut huonoimmillaan 91 % ja fosforin poistossa huonoimmillaan 88 %. Ensin mainittu on todettu vuonna 2003 ja viimeksi mainittu vuonna 2001. Molemmat tulokset täyttävät kuitenkin puhdistusvaatimukset, sillä BOD₇-reduktion tulee olla vähintään 90 % ja fosforireduktion vähintään 85 %. Viiden tarkkailuvuoden keskimääräinen BOD₇-reduktio on ollut 94 % ja keskimääräinen fosforireduktio 94 %.

8. VEDEN, POLTTOAINEIDEN JA KEMIKAALIEN KÄYTTÖ

Veden käyttö puhdistamolla on hyvin pientä. Lämmitys tapahtuu sähköllä lämmitystehon ollessa 3 kW.

Fosforisaostuksessa käytetään Kempac 20-kemikaalia, jonka kulutus on noin 2000 kg/a. Annostus on noin 230 g/m³. Lisäksi käytetään jonkin verran polymeeria lietteen kuivauksessa. Polymeerin kulutus on noin 25 kg/a.

9. ENERGIAN KÄYTTÖ

Sähköenergian käyttö jätevedenpuhdistamolla on suuruusluokkaa 4-8 kWh/d Vuonna 2003 energiankulutus oli seuraava:

Jätevedenpuhdistus	8358 kWh/a
Lämmitys	<u>5570 kWh/a</u>
Yhteensä	13928 kWh/a

Vuonna 2003 on energian käyttö ollut käsiteltyä jätevesimäärää kohti 1,023 kWh/m³ ja poistettua BOD₇-kuormaa kohti 7,0 kWh/kg BOD₇.

10. TOIMINTAAN LIITTYVÄT RISKIT

Kempac 20-kemikaali tulee linnakkeelle 1000 l muovikontissa. Tämä tyhjennetään puhdistamolla olevaan kemikaalisäiliöön ja kontti palautetaan kemikaalin toimittajalle. Kemikaaliliuos säilytetään siten, ettei siitä aiheudu vaaraa tai haittaa ympäristölle eikä työntekijöille.

Erityisiä uhkatekijöitä jäteveden puhdistamon toiminnalle ei ole osoitettavissa. Sähkön syötön keskeytyminen aiheuttaa kuitenkin keskeytyksen puhdistamon toiminnassa.

11. PARAS KÄYTTÖKELPOINEN TEKNIikka

Isosaaren linnakkeen tapauksessa bioroottoritekniikkaan perustuva puhdistusprosessi soveltuu tarkoituksen erityisen hyvin, koska kuormitukselle on tunnusomaista suuri vaihtelu. Tähän syynä koulutettavien varusmiesten määrän suuri vaihtelu lyhyellä ja pitemmällä aikavälillä. Bioroottorin ansiosta mikrobit sopeutuvat hyvin nopeasti

kuormituksen vaihteluihin. Tämä johtuu siitä, että bioroottorin kennoston pinnalla on jäteveden puhdistusta varten riittävästi mikrobeja (liettettä) riippumatta siitä, onko kulloinkin vallitseva kuormitus suuri vai pieni. Kuormituksen kasvun aikana ei pääse myöskään tapahtumaan puhdistamon toimintaa häiritsevää lietteen karkaamista, sillä mikrobit (liete) ovat kiinnittyneet varsin tiukasti kennoston pinnalle.

Puhdistamon soveltuvuutta kuormitusvaihteluihin parantaa vielä jälkiselkeytyksen yhteydessä oleva kemiallinen saostus, joka kestää hyvin erilaisia kuormitustilanteita.

Lisäksi rannassa on jälkipuhdistusta varten louhitusta kivistä tehty kivisuodatin, jonka pituus on noin 40 m. Kivisuodattimen puhdistuskapasiteetti on hyvä, sillä pinta-ala on suuri. Kivisuodattimen puhdistava vaikutus ei kuitenkaan näy tutkimustuloksissa, koska lähtevän jäteveden näytteitä ei pystytä ottamaan riittävän kattavasti kivisuodattimen jälkeen.

Näin puhdistamo on toteutettu parhaalla käyttökelpoisella tekniikalla. Tämä näkyy myös puhdistustuloksessa, sillä se on ollut tarkkailututkimusten perusteella hyvä. Tästä syystä puhdistamon toiminnan tehostamiseen ole minkäänlaista tarvetta.

12. PÄÄSTÖT VETEEN, ILMAAN JA MAAPERÄÄN SEKÄ MELU JA TÄRINÄ

12.1 PÄÄSTÖT VETEEN

Vuosien 1999-2003 yhteenvetoraporttien mukaan ovat päästöt mereen olleet seuraavat:

Vuosi		1999	2000	2001	2002	2003	Keskiarvo
BOD ₇	kg/d	0,2	0,2	0,4	0,2	0,3	0,26
Fosfori	kg/d	0,01	0,01	0,02	0,003	0,01	0,011
Typpi	kg/d	0,4	0,5	0,6	0,7	0,6	0,56
Kiintoaine	kg/d	0,2	0,4	0,8	0,2	0,4	0,4

Kuormitusluvut ovat hyvin pienet, joten puhdistamon kuormittava vaikutus on vähäinen.

Seuraavassa on muunnettu keskimääräiset ainekuormat asukasvastineluvuiksi siten, että yhden henkilön vuorokaudessa aiheuttamalle BOD₇-kuormalle käytetty asukasvastinelukua 70 g/as x d,

fosforikuormalle asukasvastinelukua 3 g/as x d, typpikuormalle asukasvastinelukua 12 g/as x d ja kiintoainekuormalle asukasvastinelukua 110 g/as x d. Näin saadut asukasvastineluvut ovat seuraavat

- BOD₇-kuorma 3,7 as
- Fosforikuorma 3,7 as
- Typpikuorma 46,7 as
- Kiintoaine 3,6 as

Laskelma osoittaa havainnollisesti, että mereen kohdistuva kuormitus on häviävän pieni.

12.2 PÄÄSTÖT ILMAAN

Jätevedenpuhdistamo on prosessiltaan sellainen, ettei siellä muodostu päästöjä ilmaan. Joka toinen viikko tapahtuva lietteen kuivaus ja käsittely saattaa kuitenkin aiheuttaa pieniä hajupäästöjä.

Kompostointikentällä syntyy parin viikon välein hieman hajupäästöjä, kun puhdistamolietettä sekoitetaan ja käännetään kuorikkeen ja hakkeen sekä mahdollisesti muun kompostoinnin apuaineen kanssa.

Hajupäästöistä ei aiheudu haittaa ympäristölle, koska lähistöllä ei ole asutusta tai sellaisia toimintoja, johon liittyy pitempiaikaisempaa (useamman tunnin kestävä) oleskelua. Lähin asutus puhdistamolta on noin 250 m etäisyydellä.

12.3 PÄÄSTÖT MAAPERÄÄN

Isosaaren linnakkeen jätevedenpuhdistamo ja siihen liittyvä kompostointikenttä sijaitsevat pohjaveden muodostumisalueen reunalla.

Puhdistamo on rakennettu siten, ettei sieltä joudu lika-aineita maaperään.

Kompostointikenttä on maaperän suojaamiseksi lika-ainepäästöiltä päällystetty asfaltilla. Lisäksi kaikki kompostointikentällä syntyvät valumavedet johdetaan puhdistamon tulopumppaamolle, jotta ne eivät pääse ympäristöön. Näin voidaan katsoa, ettei puhdistamolta ja/tai kompostointikentältä ole päästöjä maaperään.

Saaren pääkaivo sijaitsee toisella puolella saarta noin 600 m päässä puhdistamosta. Lisäksi saarella on kriisitilanteiden varalle itä- ja

länsipuolisten suojarakenteiden porakaivot. Ensin mainittu sijaitsee noin 400m etäisyydellä puhdistamosta ja jälkimmäinen noin 650 m etäisyydellä.

Isosaaren pohjavesialueen suojelusuunnitelma on laadittu 28.5.1999. Suojelusuunnitelmassa on esitetty arvio pohjaveteen kohdistuvista riskitekijöistä. Riskitekijäarviointissa todetaan, että kompostointikentästä pohjavedelle aiheutuva riski on pieni.

12.4 MELU JA TÄRINÄ

Isosaaren linnakkeen jätevedenpuhdistamon biologinen puhdistusprosessi on sellainen, ettei siinä tarvita melua aiheuttavaa kompressori-ilmastusta. Laitos on myös muulta toiminnaltaan sellainen, ettei se aiheuta melua ja tärinää ympäristöön. Pientä melua aiheutuu kuitenkin noin 2 viikon välein etukuormaajalla tapahtuvasta lietteen kompostoinnista. Tämän kesto kuitenkin lyhyt, sillä siihen kuluu aikaa enimmillään vain noin tunti.

13. JÄTTEET SEKÄ NIIDEN OMINAISUUDET JA MÄÄRÄ

Isosaaren linnakkeen jätevedenpuhdistamolla syntyy välppäjätettä noin 50 l/kk. Tämä viedään puhdistamon lähellä olevalle jätepuristimelle, missä se käsitellään yhdessä linnakkeella syntyvän sekajätteen kanssa. Jäte viedään mantereelle ja siellä edelleen kaatopaikalle.

Kemiallisessa puhdistuksessa käytettävä Kempac 20-kemikaali tuodaan puhdistamolle 1000 l vetoisissa muovikonteissa. Nämä palautetaan kemikaalin toimittajalle sen jälkeen, kun ne on tyhjennetty puhdistamolla olevaan kemikaalin syöttösäiliöön. Polymeerin syötössä syntyy muovisäkkejä 1 kpl/a.

Puhdistamolietettä syntyy likimäärin 50 m³/a. Tämä kompostoidaan puhdistamon lähellä olevalla kompostointikentällä yhdessä kuorikkeen ja hakkeen kanssa. Lisäksi sekoitetaan kompostin joukkoon syksyllä lehtijätettä. Komposti käytetään saarella viherrakentamiseen.

14. LIIKENNE JA LIIKENNEJÄRJESTELYT

Puhdistamolle on tieyhteys, mutta liikennöintitarve on sinne minimaalisen pieni. Lähinnä liikenne rajoittuu siihen, kun etukuormaajalla varustettu traktori käy kahdesti kuukaudessa viemässä puhdistamolta kuivatun lietteen kompostointikentälle ja sekoittamassa sen kuorikkeen ja hakkeen kanssa. Lisäksi kuoriketta ja haketta tuodaan muutaman kerran vuodessa puhdistamolle ja kompostia viedään muutaman kerran vuodessa kompostointikentältä pois ja ajetaan välivarastoon odottamaan hyötykäyttöä viherrakentamisessa.

Kemikaalin kulutus puhdistamolla on niin pientä, että sen kuljetustarvetta on ainoastaan 2-3 kertaa vuodessa.

Puhdistamon lähialueella aiheutuu jonkin verran liikennöintiä ruokalajätteen kuljettamisesta rumpukompostorille ja sekajätteen kuljettamisesta jätepuristimille.

15. YMPÄRISTÖASIOIDEN HALLINTAJÄRJESTELMÄ

Isosaaren linnakkeen jätevedenpuhdistamolla ei ole toistaiseksi ympäristöasioiden hallintajärjestelmää.

16. RAJANAAPURIT SEKÄ MAHDOLLISET ASIANOSAISET

Isosaaren linnakkeen jätevedenpuhdistamolla ei ole varsinaisia rajanaapureita, sillä se sijaitsee saarella, joka on kokonaan puolustusvoimien hallinnassa. Myös saaren lähellä olevat vesialueet ovat puolustusvoimien hallinnassa.

Ulkopuolisia henkilöitä on kielletty tulemasta 100 m lähemmäs saarta ja nousemasta saarelle maihin. Henkilökunta saa kuitenkin liikkua ja kalastaa saaren lähivesillä, jos heillä on siihen voimassa oleva lupa.

17. KÄYTETTÄVISSÄ OLEVAT TIEDOT YMPÄRISTÖN LAADUSTA

Tiedossa ei ole, että saarella olisi tehty meluselvityksiä tai ilmanlaatuselvityksiä.

Helsingin kaupungin toimesta on meriveden laatua seurattu säännöllisesti Isosaarta ympäröivillä merialueilla. Lisäksi on tehty kalastoa ja kalastusta koskevia tutkimuksia. Jäljempänä on selvitetty tarkemmin meriveden laatua sekä kalastusoloja, kalastoa ja kalastusta.

18. MERIVEDEN LAATU JA KALATAOUS ISOSAAREN YMPÄRILLÄ

18.1 PURKUVESISTÖN YLEISKUVAUS

Isosaari on Helsingin edustalla sijaitseva 73 hehtaarin suuruinen saari, joka on osaksi kalliorantojen ympäröimä. Muodoltaan saari on kolmiomainen ja koilliskärjessä on noin 0,5 km pituinen Peninniemi. Lisäksi Peninniemen edustalla on useita pieniä kareja, joita kutsutaan Peninkareiksi. Saaren pohjoispuolella sijaitsee Santahamina noin 3,5 km etäisyydellä ja länsipuolella Kuivasaari noin 1,2 km etäisyydellä. Itäpuolella lähin saari on Länsitonttu, joka sijaitsee noin 3,5 km etäisyydellä. Isosaaren lounaispuolella on Pändare noin 2 km etäisyydellä. Länsitonttu ja Pändare ovat pieniä, noin 0,5 km pituisia saaria.

Isosaaren länsi- ja pohjoisrannalla veden syvyys on matalampi kuin kaakkoisrannalla, missä jäteveden johtaminen puhdistamolta mereen tapahtuu. Pukupaikka käy tarkemmin selville liitteenä 6 esitetystä karttapiirroksesta. Purkupaikan kaakkoispuolella veden syvyys on rantavyöhykkeen jälkeen noin 17 m ja hieman ulompana 20-23 m, joten jäteveden laimentumisolosuhteet ovat hyvät. Lisäksi merialue on avoin, joten saaret eivät ole rajoittamassa laimentumista.

Isosaaren uimaranta sijaitsee saaren toisella puolella, asutusalueen kohdalla. Täten jäteveden leviämisestä uimarannalle ei ole vaaraa.

18.2 VEDEN LAATU JA MERIALUEEN TILA

Helsingin edustan ulkosaaristoon kuuluva Isosaari sijaitsee avomeren tuntumassa, missä veden vaihtuvuus on hyvä. Syvyysuhteiltaan Isosaaren ja Santahaminan välinen selkävesialue pohjoispuolinen on

enimmillään 20-23 m, mutta eteläpuolella vesisyvyys kasvaa verrattain nopeasti 30-40 metriin.

Helsingin edustan merialueen veden laatua on seurattu vuosittain Helsingin ja Espoon kaupungin yhteisenä velvoitetarkkailuna (mm. Pellikka 2003). Tarkkailutulosten mukaan kasvinravinteista fosforin pitoisuustaso (koko vesipatsaan keskiarvo) Länsi-Tontun lähellä sijaitsevalla havaintopaikalla vaihteli vuonna 2002 välillä 22-51 µg P/l. Vaihtelurajat olivat samat Katajaluodon länsipuolella sijaitsevalla havaintopisteellä. Sinänsä arvot olivat hieman korkeammat kaikilla ulkosaariston havaintopaikoilla edellisvuoteen verrattuna, jolloin Länsi-Tontun havaintopaikan pitoisuusvaihtelu oli 19-43 µg P/l ja Katajaluodon länsipuolella 13-39 µg P/l. Myös typpipitoisuudet olivat vuonna tavanomaista suuremmat. Länsi-Tontun havaintopaikalla vaihtelu oli 310-460 µg N/l (edellisenä vuonna 280-370 µg N/l) ja Katajaluodon länsipuolella 370-480 µg N/l (edellisenä vuonna 300-440 µg N/l). Viikinmäen ja Suomenojan jätevedenpuhdistamoilla vuoden 1997 lopulla käyttöön otetun typenpoiston vaikutus purkualueen pintaveden typpipitoisuuteen on ollut vähäistä, joskin typpipitoisuuden vaihtelu on selvästi pienentynyt.

Pintaveden hygieeninen tila on ulkosaaristossa ollut yleensä hyvä. Kuitenkin jätevesien purkualueiden tuntumassa, Katajaluodon ja Knaperskärin alueilla, hygieenistä tilaa kuvaavien bakteerien määrä on ajoittain kohonnut.

Veden laatuluokitukseltaan ulkosaariston alue on kuulunut luokkaan 'hyvä' (Pesonen 2001). Laatuluokituksessa ei ole viime aikoina tapahtunut merkittäviä muutoksia.

18.3 KALATALOUS

Helsingin edustan merialueen kalastusta ja kalataloudellista tilaa on seurattu niinkään velvoitetarkkailulla joka käsittää mm. saaliskirjanpidon seurannan sekä ammattikalastajille ja vapaa-ajankalastajille kohdistetut kalastustiedustelut. Tarkkailutulosten mukaan Helsingin edustan merialueen kalasto kattaa useimmat merialueellamme esiintyvät kalalajit. Alueella harjoitetaan sekä ammattimaista kalastusta että ennen kaikkea vapaa-ajankalastusta. Ammatikseen kalastavia ruokakuntia on Helsingin edustan merialueella ollut viime vuosina 11-16. Vapaa-ajankalastajia voidaan arvioida olevan vähintään 45-50 000 (Vesihydro 2002).

Ammattikalastajien tärkeimpinä pyyntivälineinä ovat olleet lohirsät ja verkot. Silakan troolausta ja rysäpyyntiä ei viime vuosina ole juuri

harjoitettu. Vapaa-ajankalastajien suosituimmat pyydykset ovat olleet verkot ja vapavälineet. Tärkeimpiä kalastusalueita ovat olleet Kallahdonselkä ja Skatanselkä sekä ulkosaaristo.

Isosaari on puolustusvoimien Suomenlahden meripuolustusalueeseen kuuluva suoja-alue, jossa kaikenlainen kalastus on kielletty 100 m lähempänä rantaa. Muualla suoja-alueella kalastus kiinteillä pyydyksillä on mahdollista Puolustusvoimien luvalla. Vuosittain lupia on myönnetty 50-60 ruokakunnalle. Ammattikalastajien käytössä olleita lohi- tai silakkarysiä ei ole ollut pyynnissä Isosaaren alueella, vaan lähimmät rysäpaikat ovat viime vuosina olleet Päntarissa ja Santahaminan kärjessä.

Lohi ja kuha ovat olleet ammattikalastuksen tärkeimmät saaliskalat. Lohi- ja taimensaaliit ovat kuitenkin viime vuosina huomattavasti vähentyneet niin Helsingin edustan merialueella kuin koko Suomenlahdellakin. Kuhan ohella ahven on ollut puolestaan vapaa-ajankalastajien tärkein saaliskala. Helsingin edustan merialueen kokonaissaalis vuonna 2000 oli yli 235 000 kg (Vesihydro 2002). Puolustusvoimien luvalla kalastaneiden kokonaissaalis on ollut suuruusluokkaa 3000 kg/a.

18.4 VESISTÖN KÄYTTÖ

Isosaaren ympärillä olevaa merialuetta käytetään veneilyyn ja virkistyskalastukseen. Saaren länsi- ja pohjoispuolella kulkee meriväylät. Saaren välittömässä läheisyydessä (100 m lähempänä) on kuitenkin veneily ja virkistyskalastus kielletty, sillä saari on sotilasaluetta. Poikkeuksena ovat kuitenkin saarella työskentelevät henkilöt, jotka voivat hakea luvan veneilyyn ja kalastukseen saaren lähialueella. Ulkopuolisten maihinnousu saarelle on kielletty.

18.5 ISOSAAREN LINNAKKEEN PUHDISTAMON PÄÄSTÖJEN VAIKUTUKSISTA VESISTÖN KÄYTTÖÖN

Isosaaren linnakkeen aiheuttamat päästöt rajoittuvat jätevedenpuhdistamolta vesistöön johdetun puhdistetun jäteveden aiheuttamiin päästöihin. Nämä ovat olleet säännöllisten tarkkailututkimusten perusteella kuitenkin niin pieniä, ettei niillä voi käytännössä minkäänlaista vaikutusta vesistön virkistyskäyttöön ja muuhun käyttöön. Päästöjen vaikutus ei ole myöskään näkynyt vähäisimmissäkään määrissä meriveden laadussa.

18.6 SELVITYS VAHINKOJEN EHKÄISEMISEKSI TAI VÄHENTÄMISEKSI TEHTÄVISTÄ TOIMENPITEISTÄ

Isosaaren linnakkeella on toteutettu pitkälle viety biologis-kemiallinen jätevedenkäsittely, jota on täydennetty vielä rantaan rakennetulla noin 40 m pituisella kivisuodattimella. Puhdistus on toiminut tarkkailutulosten perusteella hyvin ja se on täyttänyt puhdistamon suunnittelun yhteydessä puhdistustulokselle asetetut vaatimukset. Pitkälle viedyn jätevedenkäsittelyn ansiosta on puhdistamolta vesistöön johdettu kuormitus ollut niin pieni, ettei sillä ole ollut merialueella käytännössä minkäänlaista vaikutusta. Tämä merkitsee sitä, ettei puhdistamon toiminnan tehostamiseen ole vähäisintäkään tarvetta.

18.7 ISOSAAREN RANTA-ALUEIDEN KIINTEISTÖTIEDOT

Senaatti-kiinteistöt omistaa Isosaaren kokonaan ja Metsähallitus sitä ympäröivät vesialueet.

18.8 ARVIO PÄÄSTÖJEN AIHEUTTAMISTA VAHINGOISTA

Isosaaren linnakkeen jätevedenpuhdistamon jätevesipäästöt Suomenlahteen ovat olleet niin pienet, ettei niistä ole aiheutunut minkäänlaista haittaa tai vahinkoa virkistyskäytölle tai muulle vesistön käytölle. Myöskään kalastolle päästöistä ei ole ollut haittaa. Tämä merkitsee sitä, ettei korvattavaa haittaa ole aiheutunut pienimmissäkään määrin.

19. TARKKAILU

19.1 TARKKAILUPERIAATTEET

Isosaaren linnakkeen jätevedenpuhdistamon toiminnan tarkkailu jakaantuu tiheämmin suoritettavaan käyttötarkkailuun ja harvemmin suoritettavaan kuormitustarkkailuun. Käyttötarkkailu tapahtuu puhdistamon käyttöhenkilökunnan toimesta ja kuormitustarkkailu ulkopuolisen asiantuntijan toimesta.

19.2 KÄYTTÖTARKKAILU

Käyttötarkkailua suoritetaan sellaisina päivinä, jolloin puhdistamolla käydään tarkastuskäynnillä. Jokaisena tarkastuspäivänä tehdään seuraavat toimenpiteet:

- Luetaan lähtevä jäteveden määrän mittauslaite.
- Luetaan lähtevän jäteveden lämpömittari.
- Luetaan lähtevän jäteveden pH-mittari.
- Mitataan jälkiselkeytyksen näkösyvyys.
- Mitataan saostuskemikaalin annostusmäärä.
- Mitataan lähtevän jäteveden fosforipitoisuus.
- Mitataan lietteen kuivauksessa kuivauksen kesto aika ja arvioidaan kuivatun lietteen määrä..
- Tehdään havainnot mahdollisista puhdistamon käyttöhäiriöistä.

Mittaustulokset ja lukemat kirjataan puhdistamon käyttökirjaan. Lisäksi käyttöpäiväkirjaan merkitään tiedot kemikaalien saapumisesta puhdistamolle ja vastaanotetuista kemikaalimääristä. Kirjaa pidetään myös kemikaaliliuosten valmistuksista.

Kuukauden vaihtuessa luetaan lähtevän jäteveden määrämittari ja kWh-mittarit. Lukemat merkitään käyttöpäiväkirjaan.

19.3 KUORMITUSTARKKAILU

Havaintoajat:

Kuormitustarkkailua suoritetaan kolme kertaa vuodessa. Havaintoajat ovat

- toukokuu
- elokuu
- marraskuu

Näytteenotto:

Näytteet otetaan vuorokauden kokoomanäytteinä automaattitoimisilla näytteenottimilla tulevasta ja lähtevästä jätevedestä.

Samalla tehdään käyttötarkkailuun kuuluvat havainnot (luetaan myös kWh-mittarit) ja havaintotulokset toimitetaan näytteiden mukana laboratorioon.

Määritykset:

Näytteistä tehdään seuraavat määritykset:

	Tuleva jätevesi	Lähtevä jätevesi
pH-arvo	X	X
Sähkönjohtavuus	X	X
BOD ₇ -ATU	X	X
COD _{cr}	X	X
Kokonaisfosfori	X	X
Liukoinen fosfori		X
Kokonaistyyppi	X	X
Ammonium		X
Kiintoaine	X	X

Tutkimuksissa käytetään SFS-EN-standardien mukaisia määrittämenetelmiä tai muita yleisesti käytössä olevia määrittämenetelmiä.

Raportointi:

Tutkimustulokset toimitetaan jokaisen tutkimuskerran jälkeen Puolustushallinnon rakennuslaitoksen Helsingin yksikölle, Uudenmaan ympäristökeskukseen ja Helsingin kaupungin ympäristökeskukseen.

Tarkkailuvuoden päätyttyä laaditaan yhteenvetoraportti, jossa esitetään tarkkailutulokset, puhdistamolle tulevan ja sieltä lähtevän jäteveden ainekuormat sekä tiedot puhdistustuloksesta ja puhdistusvaatimusten toteutumisesta. Lisäksi annetaan selvitys käsitellyn jäteveden kokonaismäärästä ja mahdollisista ohjuokusutuksista, kuivatun lietteen määrästä, kemikaalin syötöstä ja mahdollisista häiriöistä. Yhteenvetoraportti toimitetaan Puolustushallinnon rakennuslaitoksen Helsingin yksikköön, Uudenmaan ympäristökeskukseen ja Helsingin kaupungin ympäristökeskukseen.

19. EHDOTUS LUPAEHDOIKSI

Lupaehdoiksi esitetään mm. seuraavaa:

Jäteveden käsittelytapa:

Jätevedet on käsiteltävä vähintään hakemussuunnitelman mukaisesti biologis-kemiallisessa puhdistuslaitoksessa siten, että päästöt mereen jäävät mahdollisimman vähäiseksi.

Luvan saajan on huolehdittava siitä, että puhdistamon kapasiteetti on kaikissa oloissa riittävä.

Puhdistamoalueella olevan lietteen kompostointikentän valumavedet on johdettava puhdistamon käsittelyprosessiin.

Jäteveden käsittelyteho ja päästöt mereen:

Käsitellyn jäteveden pitoisuusarvojen on oltava mahdolliset ohijuoksutukset, ylivuodot ja poikkeustilanteet mukaan lukien vuosikeskiarvoina enintään seuraavat ja jäteveden käsittelytehojen vastaavalla tavalla laskettuna vähintään seuraavat:

	Pitoisuusarvo enintään	Käsittelyteho vähintään
BOD ₇ -ATU	15 mg O ₂ /l	90 %
Fosfori	1,5 mg P/l	85 %
COD _{Cr}	125 mg O ₂ /l	75 %
Kiintoaine	35 mg/l	

Mereen johdettava jätevesi ei saa sisältää haitallisessa määrin raskasmetalleja tai muita terveydelle taikka ympäristölle vaarallisia aineita.

Melu:

Häiritsevän melun aiheuttamista on vältettävä.

Päästöt ilmaan:

Lietteen käsittelyssä on pyrittävä siihen, että haitallisia ilmapäästöjä syntyy mahdollisimman vähän.

Viemärlaitoksen sekä puhdistamon ja puhdistamoalueen käyttö ja hoito:

Luvan saajan on huolehdittava siitä, että toiminnasta ei aiheudu terveydellistä vaaraa tai haittaa.

Jätevedet on käsiteltävä ja viemärlaitosta hoidettava siten, että saavutetaan mahdollisimman hyvä puhdistustulos ja että jätevesistä ja puhdistamotoiminnasta aiheutuvat haitat jäävät mahdollisimman vähäisiksi.

Kaikki viemärlaitoksen toiminta-alueella muodostuvat jätevedet, joiden käsittely yhdessä yhdyskuntajätevesien kanssa on tarkoituksenmukaista, on pyrittävä johtamaan puhdistamolle.

Luvan saajan on huolehdittava, ettei puhdistamon piirissä olevaan viemärlaitokseen joudu viemäristön tai puhdistamon käyttöä ja toimintaa haittaavia aineita.

Puhdistamolla on oltava asianmukaisen pätevyyden omaava vastuunalainen hoitaja, jonka nimi ja osoite on ilmoitettava Uudenmaan ympäristökeskukselle sekä Helsingin kaupungin ympäristökeskukselle.

Viemäriverkosto:

Puhdistamon piirissä olevaa viemäriverkosta on kehitettävä ja kunnostettava siten, että sade-, vuoto- ja kuivatusvesien joutuminen jätevesiviemäriin estetään mahdollisimman tehokkaasti.

Lietteen ja muiden jätteiden käsittely ja hyödyntäminen:

Jäteveden käsittelyssä syntyvä puhdistamoliete on käsiteltävä hakemussuunnitelman mukaisesti tai vähintään vastaavalla tavalla ja sijoitettava siten, ettei siitä aiheudu vesien eikä muun ympäristön pilaantumista eikä hajuhaittoja. Liete on mahdollisuuksien mukaan sijoitettava hyötykäyttöön.

Muut hyötykäyttökelpoiset jätteet on kerättävä erilleen ja toimitettava hyödynnettäväksi asianmukaiseen käsittelyyn. Vain hyötykäyttöön kelpaamattomat jätteet voidaan toimittaa tavanomaisen jätteen kaatopaikalle, mikäli ne eivät sisällä ongelmajätteiksi luokiteltavia aineita siinä määrin, että kyseessä olevat jätteet on luokiteltava ongelmajätteiksi. Ongelmajätteet on toimitettava käsiteltäväksi laitokseen, jonka ympäristönsuojelulain mukaisessa luvassa tai sitä vastaavassa päätöksessä tällaisen jätteen vastaanotto on hyväksytty. Ongelmajätteiden pääsy maaperään, pohja- tai pintavesiin tai viemäriin on estettävä.

Varastointi:

Kemikaalit, polttoaineet ja jätteet on varastoitava ja käsiteltävä laitosalueella niin, ettei niistä aiheudu epäsiisteyttä, roskaantumista, pölyämistä, hajuhaittaa tai maaperän, pinta- tai pohjavesien pilaantumisvaaraa eikä muutakaan haittaa ympäristölle.


Häiriötilanteet ja poikkeukselliset tilanteet:

Jos ympäristöön on joutunut tai uhkaa joutua myrkyllistä ainetta tai muita laadultaan tai määrältään tavanomaisesta poikkeavia päästöjä, luvan saajan on ilmoitettava siitä viivytyksettä Uudenmaan ympäristökeskukselle ja Helsingin kaupungin ympäristökeskukselle ja ryhdyttävä heti toimenpiteisiin vahinkojen torjumiseksi ja tapahtuman toistumisen estämiseksi.

Käyttö- ja päästötarkkailu:

Puhdistamon käyttö- ja päästötarkkailu on toteutettava hakemuksessa esitetyllä tavalla.

Helsingissä 25. päivänä helmikuuta 2004


Pekka Lommi
SCC Viatek Oy

Laatineet:

Pekka Lommi
Heikki Vaajakorpi

Viitteet:

Pellikka, K. 2003 (toim.). Helsingin ja Espoon merialueiden velvoitetarkkailu vuonna 2002. Helsingin kaupungin ympäristökeskuksen julkaisuja 2/2003.

Pesonen, L. 2001 (toim.). Helsingin ja Espoon merialueiden velvoitetarkkailu vuonna 2000. Helsingin kaupungin ympäristökeskuksen julkaisuja 3/2001.

Vesihydro Oy 2002. Helsingin merialueen kalataloudellinen tarkkailututkimus vuosina 2000-2001.

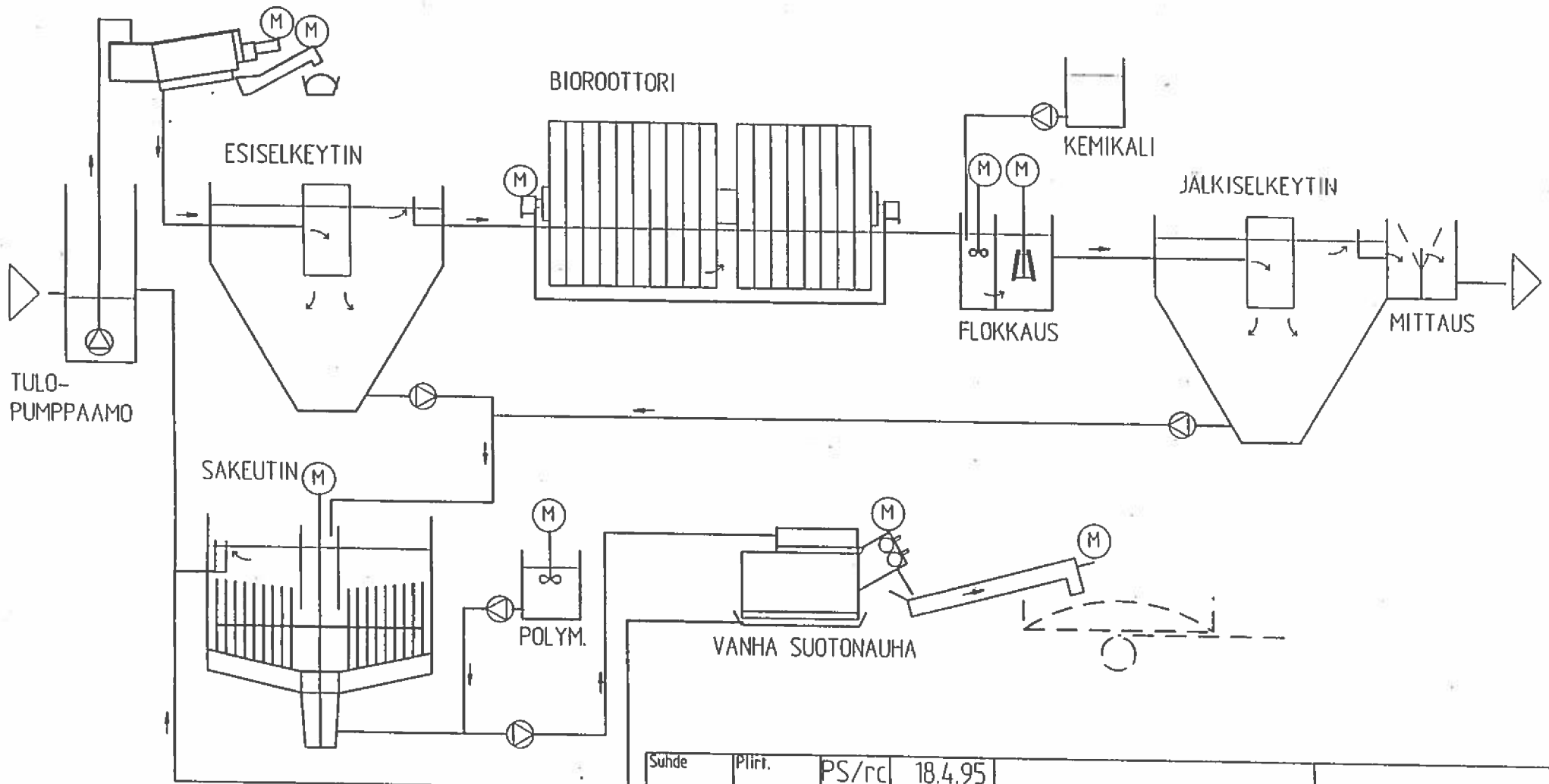
**Liite 1. Helsingin kaupungin ympäristölautakunnan kokous 12.6.1995,
ote pöytäkirjasta 11/95**

**Liite 2. Uudenmaan ympäristökeskuksen tarkastusmuistio 5.9.2003,
Dnro 0195Y0183-113
Uudenmaan ympäristökeskuksen kirje 5.9.2003, No YS 1002,
Dnro 0195Y0183-113
Puolustushallinnon rakennuslaitoksen vastine 30.10.2003,
174/3140/2002/Hel
Uudenmaan ympäristökeskuksen päätös 7.11.2003,
No YS 1307, Dnro 0195Y0183-113**

Liite 3. Viemäröntikartta

Liite 4. Puhdistusprosessi

Porrasvälppä
-RUMPUSHIVILÄ

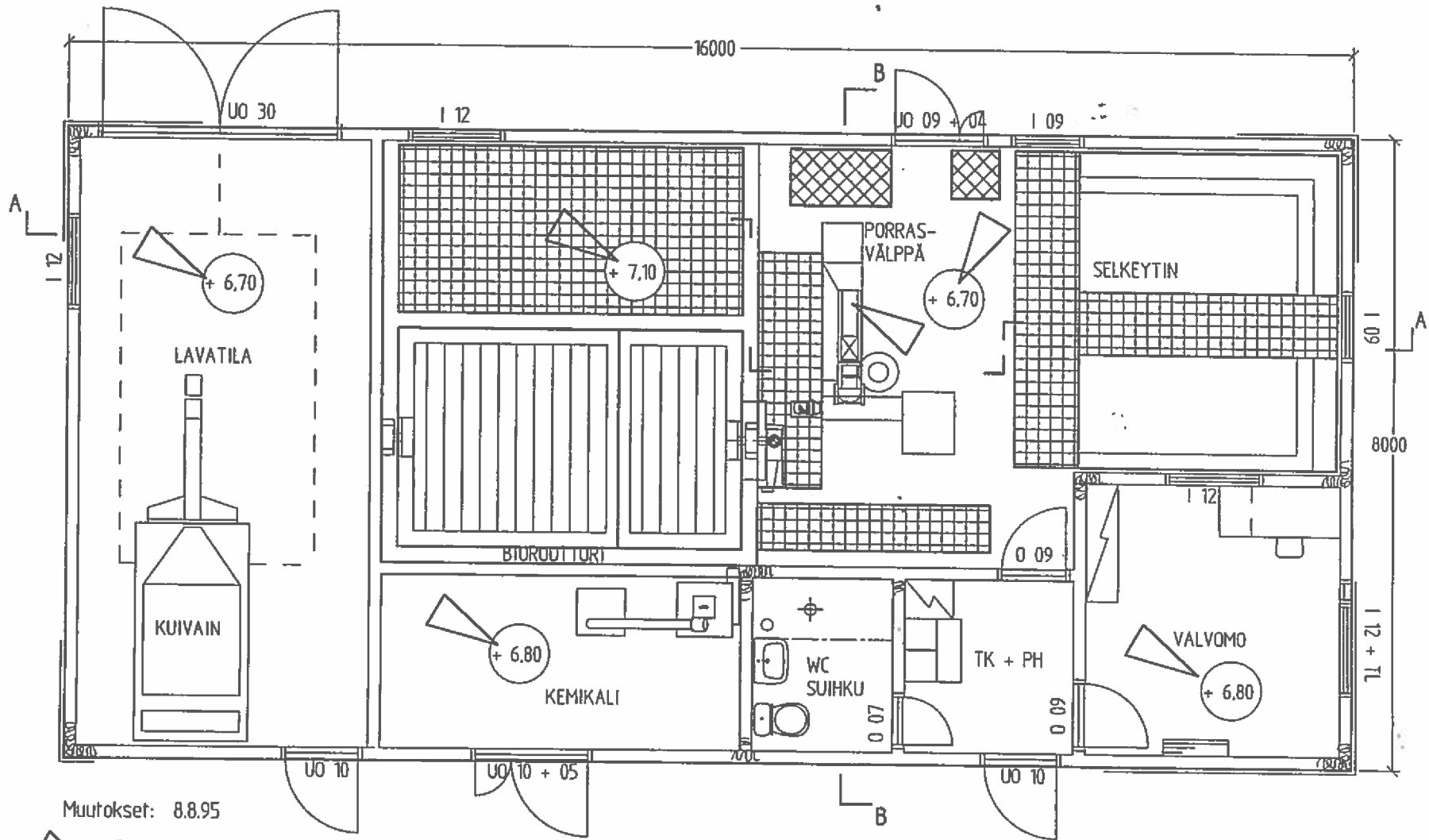


Suhde	Pliri.	PS/rc	18.4.95
X	Tark.		A418049501
	Hyv.		

PUOLUSTUSHALLINNON RAKENNUSLAITOS
Isosaaren jätevedenpuhdistamo
Virtauskaavio




Liite 5. Puhdistamon pohjapiirros sekä leikkaukset A-A ja B-B

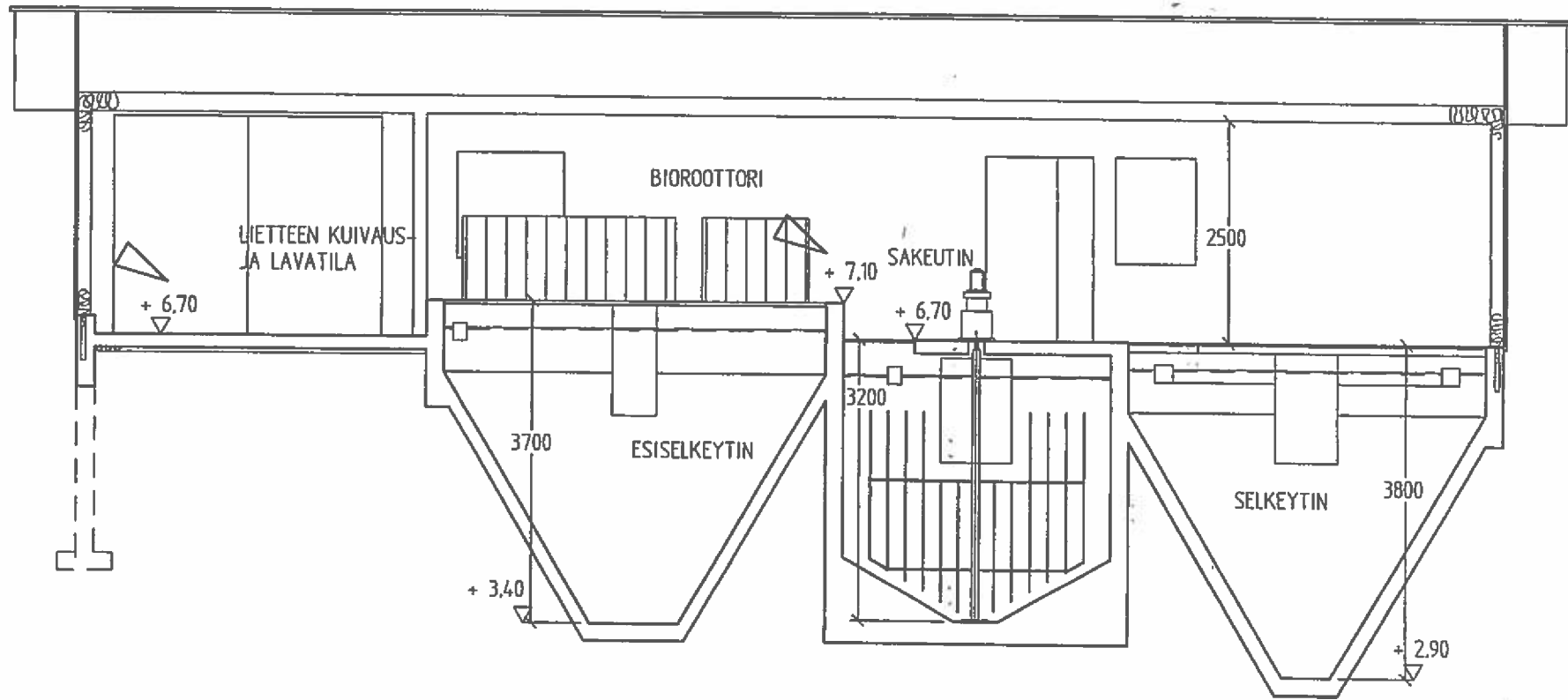


Muutokset: 8.8.95

1. Rumpusiivilän sijasta porrasvälppä
2. Lattiakorkoa nostettu 30 cm


Suhde	Piir.	PS/rd	13.6.95	A4:13069502A	
1:75	Tark.				
	Hyv.				
PUOLUSTUSHALLINNON RAKENNUSLAITOS Isosaaren jätevedenpuhdistamo Tasokuva					

A - A

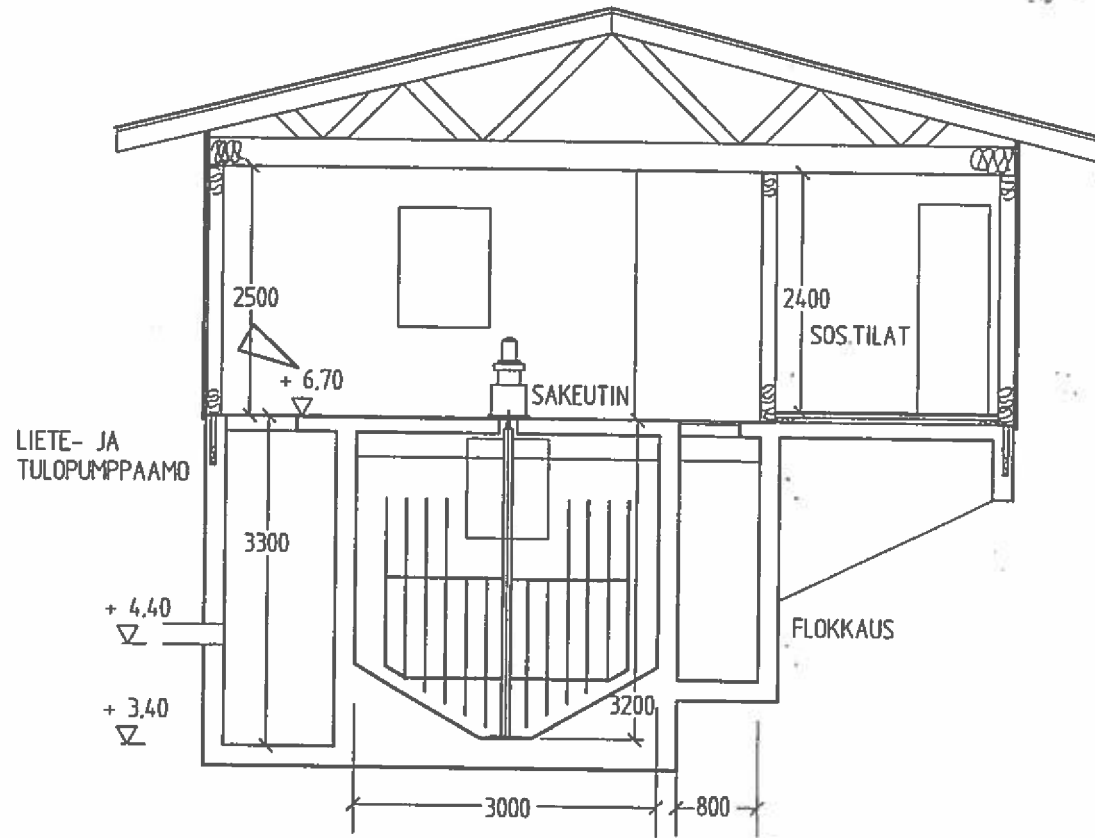


Muutokset: 8.8.95

▲ 1.Laitoskorkoa nostettu 30 cm


Säide 1:75	Piiri.	PS/rc	13.6.95	A413069503A
	Tark.			
	Pbr.			
PUOLUSTUSHALLINNON RAKENNUSLAITOS Isosaaren jätevedenpuhdistamo Leikkaus A - A				
				

B - B

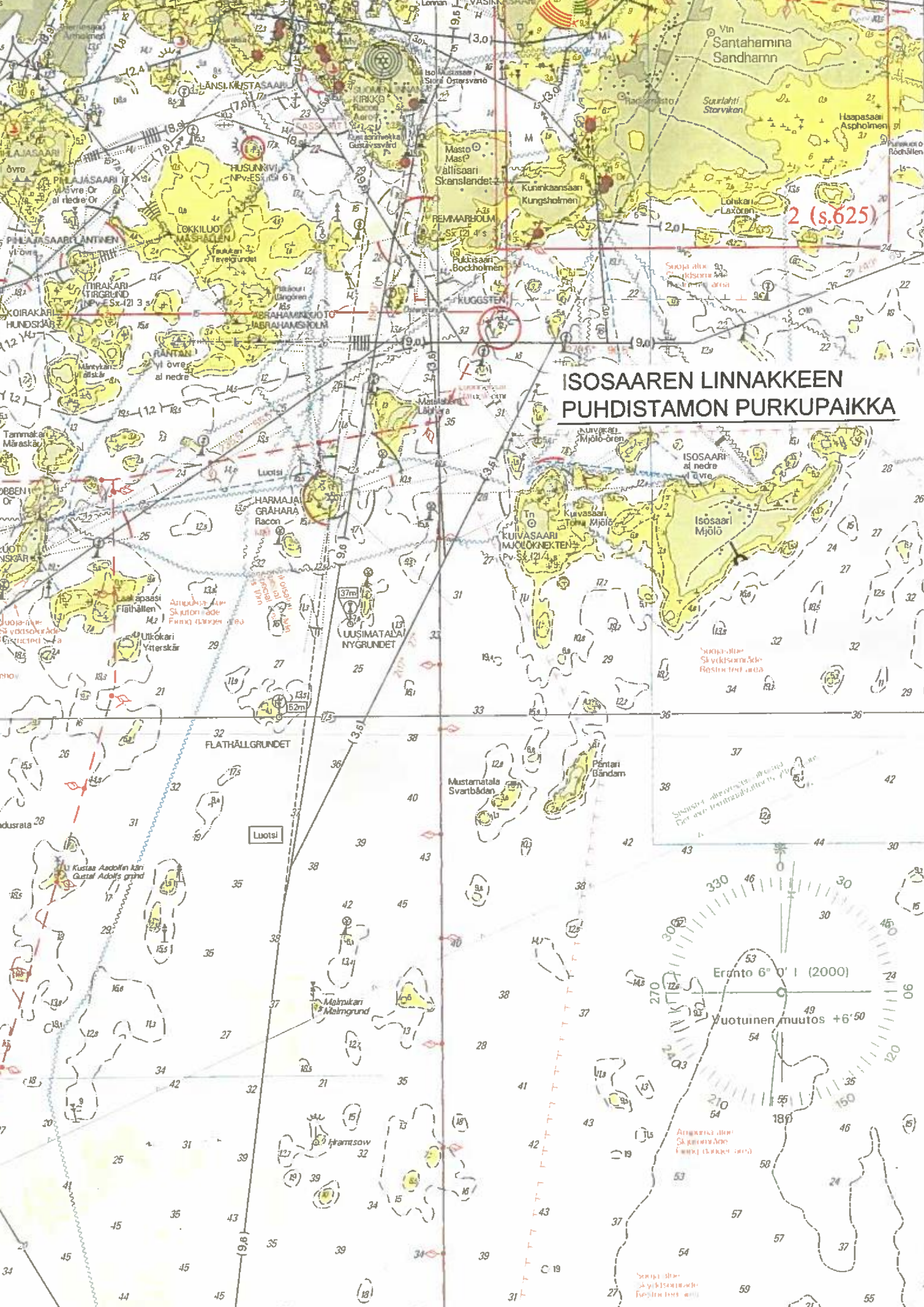


Muutokset: 8.8.95

▲ 1.laitoskorkoa nostettu 30 cm

Suide 1:75	Piiri.	PS/rd	13.6.95	A413069504A
	Tark.			
	Hv.			
PUOLUSTUSHALLINNON RAKENNUSLAITOS Isosaaren jätevedenpuhdistamo Leikkaus B - B				
				

Liite 6. Isosaaren sijainti merikortilla ja puhdistamon purkupaikka



ISOSAAREN LINNAKKEEN PUHDISTAMON PURKUPAIKKA

2 (s.625)

Eranto $6^{\circ} 0' | (2000)$

Vuotuinen muutos $+6'50$

LIITE: Kiinteistötiedot, kartat ja selvitykset alueesta

Tarkemmat kiinteistötiedot ja kiinteistötunnukset ynnä tarkempi kartta lähialueesta löytyy Senaatti-kiinteistöjen julkaisusta ”Isosaari – Kulttuuriympäristöselvitys” ISBN 978-952-7062-63-0, Helsinki 2016.

Selvityksen sivut 166-167 sisältävät tiedot. Selvitys on liian laaja liitettäväksi kokonaisuudessaan hakemukseen. Selvitys on luettavissa:

https://www.senaatti.fi/filebank/5404-2016_Livady_Helsinki_Isosaari.pdf

Uudenmaan ympäristökeskus
Nylands Miljöcentral

Saap 09-09-2004

Ani WS-2002-1-143-121

PUOLUSTUSHALLINNON RAKENNUSLAITOS YS Vuola
HELSINKI

ISOSAAREN LINNAKKEEN
JÄTEVEDENPUHDISTAMON
TARKKAILUOHJELMA

21.4.2004

RAMBOLL

SISÄLLYSLUETTELO:

<u>1. TARKKAILUN PERUSTEET</u>	<u>1</u>
<u>2. YLEISKUVAUS TOIMINNASTA</u>	<u>1</u>
<u>3. VIEMÄRÖINTI</u>	<u>2</u>
<u>4. JÄTEVEDEN KÄSITTELY</u>	<u>2</u>
<u>5. TARKKAILU</u>	<u>4</u>
5.1 TARKKAILUPERIAATTEET	4
5.2 KÄYTTÖTARKKAILU	4
5.3 KUORMITUSTARKKAILU	5

LIITELUETTELO:

- Liite 1. Puhdistusprosessi
- Liite 2. Puhdistamon pohjapiirros sekä leikkaukset A-A ja B-B

1. TARKKAILUN PERUSTEET

Tarkkailuohjelma on laadittu Isosaaren linnakkeen jätevedenpuhdistamon toiminnan tarkkailua varten siinä yhteydessä, kun on haettu ympäristölupaa kyseiselle laitokselle. Ympäristöluvan hakemiseen liittyvä velvoite perustuu Uudenmaan ympäristökeskuksen 7.11.2003 antamaan päätökseen No YS 1307, Dnro 0195Y0183-113, jossa ympäristökeskus on velvoittanut Puolustushallinnon rakennuslaitoksen hakemaan kyseiselle jätevedenpuhdistamolle ympäristösuojelulain mukaisen ympäristöluvan 31.3.2004 mennessä.

2. YLEISKUVAUS TOIMINNASTA

Isosaaren linnake toimii koulutuslinnakkeena. Saarella on kasarmirakennus, ruokalarakennus, saunarakennus, useita varastorakennuksia sekä eräitä muita toimitiloja. Lisäksi on rivitalotyypisiä asuinrakennuksia sekä koulu. Koulu on kuitenkin lakkautettu ja sen tilat ovat saarelaisten käytössä.

Saarella oleskelevien varusmiesten määrän vaihtelu on hyvin suurta, joten määrästä on vaikea esittää mitään lukuarvoa. Henkilökunnasta asuu osa saarella ja osa mantereella. Saarella on kaikkiaan 49 asuinhuoneistoa, mutta näistä on ainoastaan osa käytössä.

Saarella ei ole minkäänlaista teollista toimintaa. Poikkeuksena on ruokala, joka valmistaa ruokaa suurissa erissä varusmiesten tarpeisiin.

Saarella on oma kaivo, mutta osa vedestä tulee vesijohdon välityksellä Santahaminasta. Kriisitilanteiden varalle on kaksi porakaivoa.

Saarella syntyvät jätevedet käsitellään omalla puhdistamolla ja johdetaan kivisuodattimen kautta mereen.

Puhdistamoliete kompostoidaan puhdistamon vieressä sijaitsevalla asfalttipohjaisella kompostointikentällä. Tämän valumavedet johdetaan puhdistamolle.

Kompostointikentällä jälkikompostoidaan lisäksi rumpukompostorilta tuleva ruokalan keittiöjäte.

Komposti käytetään viherrakentamiseen saarella.

3. VIEMÄRÖINTI

Isosaarella on erillisviemäröinti, joten sadevesiä ei johdeta puhdistamolle. Sadevesien johtaminen mereen tapahtuu useassa eri paikassa.

Jätevesiviemäriverkko on malliltaan pääpiiteissään U-kirjaimen muotoinen. Pohjoisenpuoleinen (oikeanpuoleinen) sakara saa alkunsa ruokalasta ja etelänpuoleinen sakara kasemattialueelta. Ruokalan suunnasta tulevaan U-kirjaimen oikeanpuoleiseen sakaraan johdetaan kasarmin, kahden asuinkiinteistön ja saunan jätevedet. U-kirjaimen mutkan kohdalla tulee vielä muutaman kiinteistön jätevedet. U-kirjaimen vasemmanpuoleisen sakaran suunnasta ei puhdistamolle tule muita jätevesiä kuin kasemattialueen jätevedet. Puhdistamo sijaitsee U-kirjaimen vasemmanpuoleisen sakaran varrella. Viemäriverkon kokonaispituus on noin 1400 m.

Pumppaamoja on viemäriverkostossa 1 kpl. Lisäksi puhdistamolla on ns. tulopumppaamo. Pumppaamoilta on hälytys huoltohenkilökunnan toimiston tietokoneelle.

Viemäriverkostoa on viime vuosina saneerattu, joten vuotovesiä tulee puhdistamolle aikaisempaa vähemmän. Betoniviemäriä on jäljellä vielä pieni pätkä, mutta myös tämä on tarkoitus saneerata.

4. JÄTEVEDEN KÄSITTELY

Jäteveden käsittely tapahtuu biologis-kemiallisesti. Biologinen puhdistus perustuu bioroottoritekniikkaan ja kemiallinen käsittely kemikaalin lisäykseen bioroottorin jälkeen ennen jälkiselkeytystä.

Puhdistamo on mitoitettu seuraavasti:

Asukasvastineluku	300 as
Keskimääräinen vesimäärä, MQd	85 m ³ /d
Suurin vesimäärä, HQd	500 m ³ /d
Mitoitusvirtaama, qhmit	14 m ³ /h
Suurin virtaama, qhmax	25 m ³ /h
BOD ₇ -kuorma	25 kg/d
Fosforikuorma	0,9 kg/d
Typykuorma	5 kg/d

Puhdistusprosessi on kuvattu liitteenä 1 esitettyssä virtauskaaviossa. Liitteessä 2 on esitetty puhdistamon pohjapiirros sekä leikkaukset A-A ja B-B.

Puhdistusprosessi käsittää tulopumppauksen, välppäyksen porraskäpällä, esiselkeytyksen, biologisen käsittelyn bioroottorilla, kemiallisen saostuksen sekä viimeisenä vaiheena jälkiselkeytyksen.

Kemiallisessa saostuksessa kemikaali syötetään pikasekoitusaltaaseen, missä se sekoitetaan nopeasti jäteveeseen. Tämän jälkeen vesi menee hämmennykseen, missä kasvatetaan pikasekoitusallas muodostuneiden flokkien (hiukkasten) kokoa, jotta ne saadaan erotettua vedestä laskeuttamalla jälki-selkeytyksessä. Hämmennyksessä sitoutuu lisäksi epäpuhtauksia niin, että puhdistustulos on mahdollisimman hyvä.

Lopuksi on vielä mittaus ennen kuin vesi johdetaan purkuputken suulla olevan noin 40 m pitkän kivisuodattimen läpi mereen Isosaaren kaakkoisrannalla. Kivisuodatin ulottuu noin 10 m etäisyydelle rantaviivasta.

Bioroottori on valmistettu muovikannoista, joiden pinta-ala on suhteessa tilavuuteen suuri. Puhdistuksen suorittavat mikrobit elävät biokennoston pinnalla, joten puhdistava pinta on suhteessa tilavuuteen myös suuri. Bioroottori pyörii hitaasti tasaisella nopeudella pitkäikäisakselinsa ympäri jatkuvasti siten, että siitä on aina tietty osa upoksissa ja tietty osa ilmassa. Upoksissa olleessaan mikrobit poistavat jäteveden sisältämiä epäpuhtauksia ja ilmassa ollessaan saavat tarvitsemansa hapen eli "ilmastuvat".

Bioroottorissa on roottorin pinta-ala $1175 \text{ m}^2 + 590 \text{ m}^2$, halkaisija 2,4 m ja pituus 3,6 m. Pyörimisnopeus on 1-2 kierrosta minuutissa. Roottorista on veden alla jatkuvasti noin 40 %.

Saostuskemikaalina on käytetty Kempac 20-kemikaalia, joka on alumiinihydrokloridia. Kemikaalin lisäyksellä saadaan saostettua fosforia ja orgaanista ainesta ja tehostettua kiintoaineen poistoa niin, että puhdistustulos on mahdollisimman hyvä.

Puhdistuksessa erotettu liete pumpataan esiselkeytyksestä ja jälkiselkeytyksestä sakeutukseen, jossa siitä erotetaan mahdollisimman suuri osa vedestä. Vesi johdetaan sakeutuksesta ylivuodon kautta pois ja palautetaan takaisin puhdistamon tulopumppaamolle. Sakeutunut liete kuivataan suotonauhapuristimella. Kuivauksessa erotettu vesi johdetaan tulopumppaamolle. Apuna kuivauksessa käytetään polymeeriä. Kuivausta suoritetaan yleensä kaksi kertaa kuukaudessa.

Suotonauhapuristimen kuiva-ainekapasiteetti on 210 kg TS/h.

Liete kompostoitii aikaisemmin yhdessä ruokalasta tulevan keittiöjätteen kanssa rumpukompostorilla, mutta tämä järjestely jouduttiin lopettamaan, koska rumpukompostori tukkeutui. Nykyisin liete kompostoidaan kuorikkeen ja hakkeen sekä syksyisin myös lehtijätteen kanssa puhdistamon vieressä olevalla asfalttipohjaisella kompostointikentällä. Tämän valumavedet johdetaan puhdistamon tulopumppaamolle. Lietteen sekoitus kuorikkeen ja hakkeen kanssa tapahtuu kompostointikentällä noin kahden viikon välein.

Ruokalan keittiöjäte kompostoidaan edelleen rumpukompostorilla ja sekoitetaan kompostointikentällä muun kompostin joukkoon jälkikompostointia varten.

Rumpukompostorin rummun tehollinen tilavuus on 10 m³.

Vuonna 2003 puhdistamolietettä kompostoitii noin 52 m³/a.

5. TARKKAILU

5.1 TARKKAILUPERIAATTEET

Isosaaren linnakkeen jätevedenpuhdistamon toiminnan tarkkailu jakaantuu tiheämmin suoritettavaan käyttötarkkailuun ja harvemmin suoritettavaan kuormitustarkkailuun. Käyttötarkkailu tapahtuu puhdistamon käyttöhenkilökunnan toimesta ja kuormitustarkkailu ulkopuolisen asiantuntijan toimesta.

5.2 KÄYTTÖTARKKAILU

Käyttötarkkailua suoritetaan sellaisina päivinä, jolloin puhdistamolla käydään tarkastuskäynnillä. Jokaisena tarkastuspäivänä tehdään seuraavat toimenpiteet:

- Luetaan lähtevä jäteveden määrän mittauslaite.
- Luetaan lähtevän jäteveden lämpömittari.
- Luetaan lähtevän jäteveden pH-mittari.
- Mitataan jälkiselkeytyksen näkösyvyys.
- Mitataan saostuskemikaalin annostusmäärä.
- Mitataan lähtevän jäteveden liukoinen fosforipitoisuus.
- Mitataan lietteen kuivauksessa kuivauksen kesto aika ja arvioidaan kuivatun lietteen määrä..
- Tehdään havainnot mahdollisista puhdistamon käyttöhäiriöistä.

Mittaustulokset ja lukemat kirjataan puhdistamon käyttökirjaan. Lisäksi käyttöpäiväkirjaan merkitään tiedot kemikaalien saapumisesta puhdistamolle ja vastaanotetuista kemikaalimääristä. Kirjaa pidetään myös kemikaaliliuosten valmistuksista.

Kuukauden vaihtuessa luetaan lähtevän jäteveden määrämittari ja kWh-mittarit. Lukemat merkitään käyttöpäiväkirjaan.

5.3 KUORMITUSTARKKAILU

Havaintoajat:

Kuormitustarkkailua suoritetaan neljä kertaa vuodessa. Havaintoajat ovat

- huhtikuu
- kesäkuu
- syyskuu
- marraskuu

Näytteenotto:

Näytteet otetaan virtaamaohjatusti vuorokauden kokoomanäytteinä automaattitoimisilla näytteenottimilla tulevasta ja lähtevästä jätevedestä.

Samalla tehdään käyttötarkkailuun kuuluvat havainnot (luetaan myös kWh-mittarit) ja havaintotulokset toimitetaan näytteiden mukana laboratorioon.

Määritykset:

Näytteistä tehdään seuraavat määritykset:

	Tuleva jätevesi	Lähtevä jätevesi
pH-arvo	X	X
Sähkönjohtavuus	X	X
BOD ₇ -ATU	X	X
COD _{Cr}	X	X
Kokonaisfosfori	X	X
Liukoinen fosfori		X
Kokonaistyyppi	X	X
Ammonium		X
Kiintoaine	X	X

Tutkimuksissa käytetään SFS-EN-standardien mukaisia määrittämenetelmiä tai muita yleisesti käytössä olevia määrittämenetelmiä.

Raportointi:

Tutkimustulokset toimitetaan mahdollisuuksien mukaan sähköisessä muodossa jokaisen tutkimuskerran jälkeen kuukauden kuluessa Puolustushallinnon rakennuslaitoksen Helsingin yksikölle, Uudenmaan ympäristökeskukseen ja Helsingin kaupungin ympäristökeskukseen.

Tarkkailuvuoden päätyttyä laaditaan yhteenvetoraportti, jossa esitetään tarkkailutulokset, puhdistamolle tulevan ja sieltä lähtevän jäteveden ainekuormat sekä tiedot puhdistustuloksesta ja puhdistusvaatimusten toteutumisesta. Lisäksi annetaan selvitys käsittelyn jäteveden kokonaismäärästä ja mahdollisista ohjuoksutuksista, kuivatun lietteen määrästä, kemikaalin syötöstä ja mahdollisista häiriöistä. Yhteenvetoraportti toimitetaan seuraavan vuoden loppuun mennessä Puolustushallinnon rakennuslaitoksen Helsingin yksikköön, Uudenmaan ympäristökeskukseen ja Helsingin kaupungin ympäristökeskukseen.

Helsingissä 21. päivänä huhtikuuta 2004

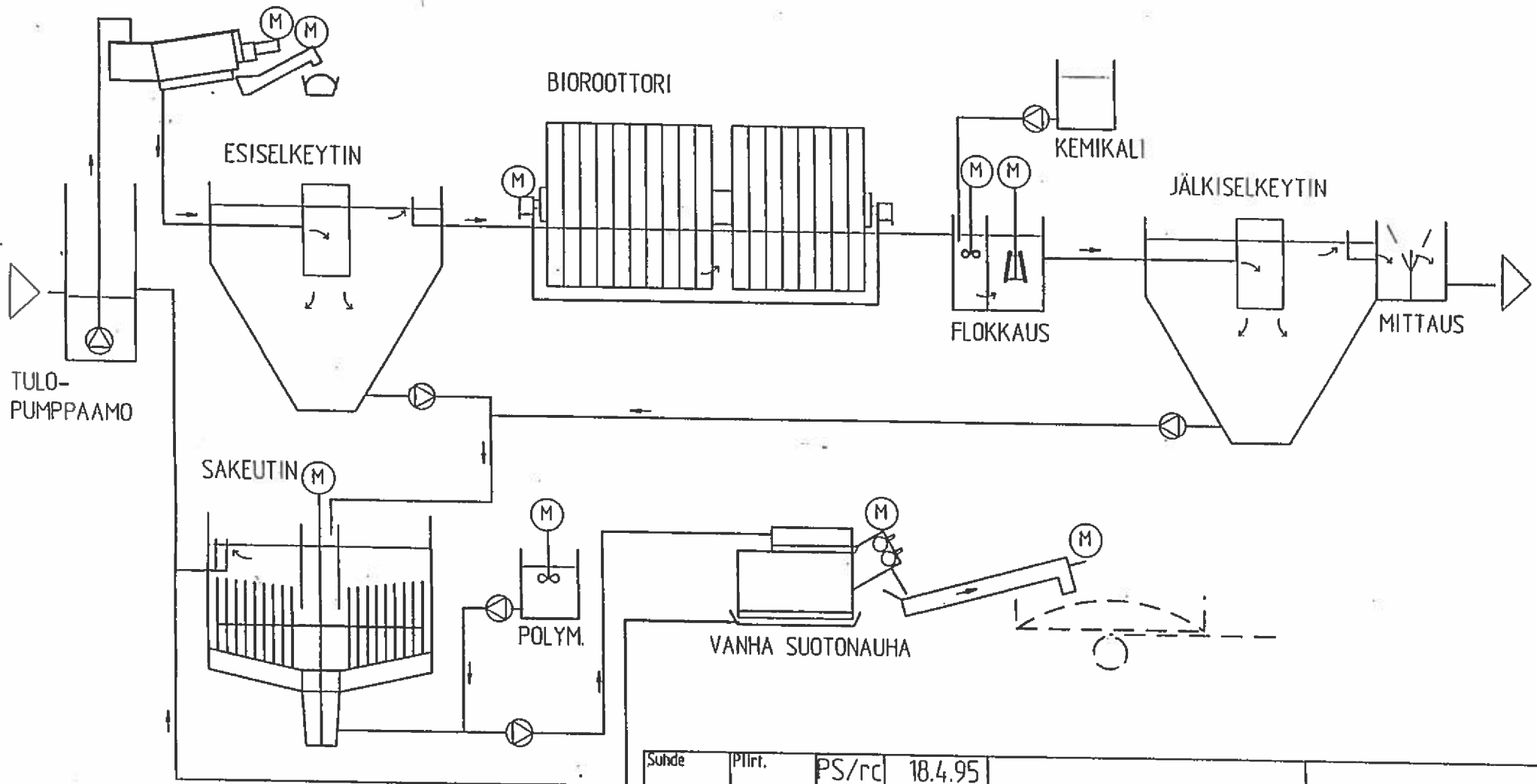


Pekka Lommi

Ramboll Finland Oy


Liite 1. Puhdistusprosessi

Porrasvälppä-
RUMPUHIVILÄ

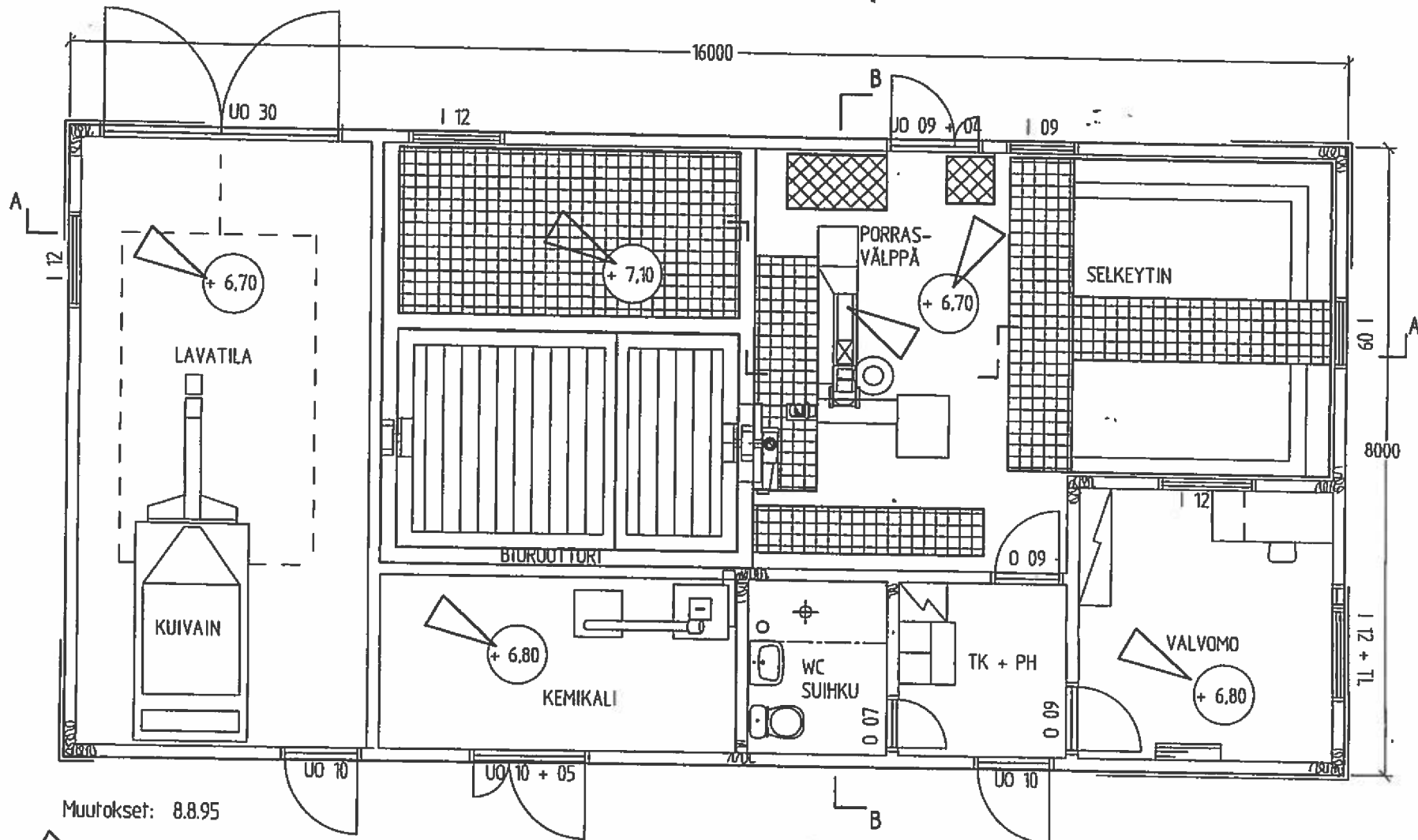


Suhde	Plirt.	PS/rc	18.4.95	
X	Tark.			A418049501
	Hyv.			

PUOLUSTUSHALLINNON RAKENNUSLAITOS
Isosaaren jätevedenpuhdistamo
Virtauskaavio




Liite 2. Puhdistamon pohjapiirros sekä leikkaukset A-A ja B-B

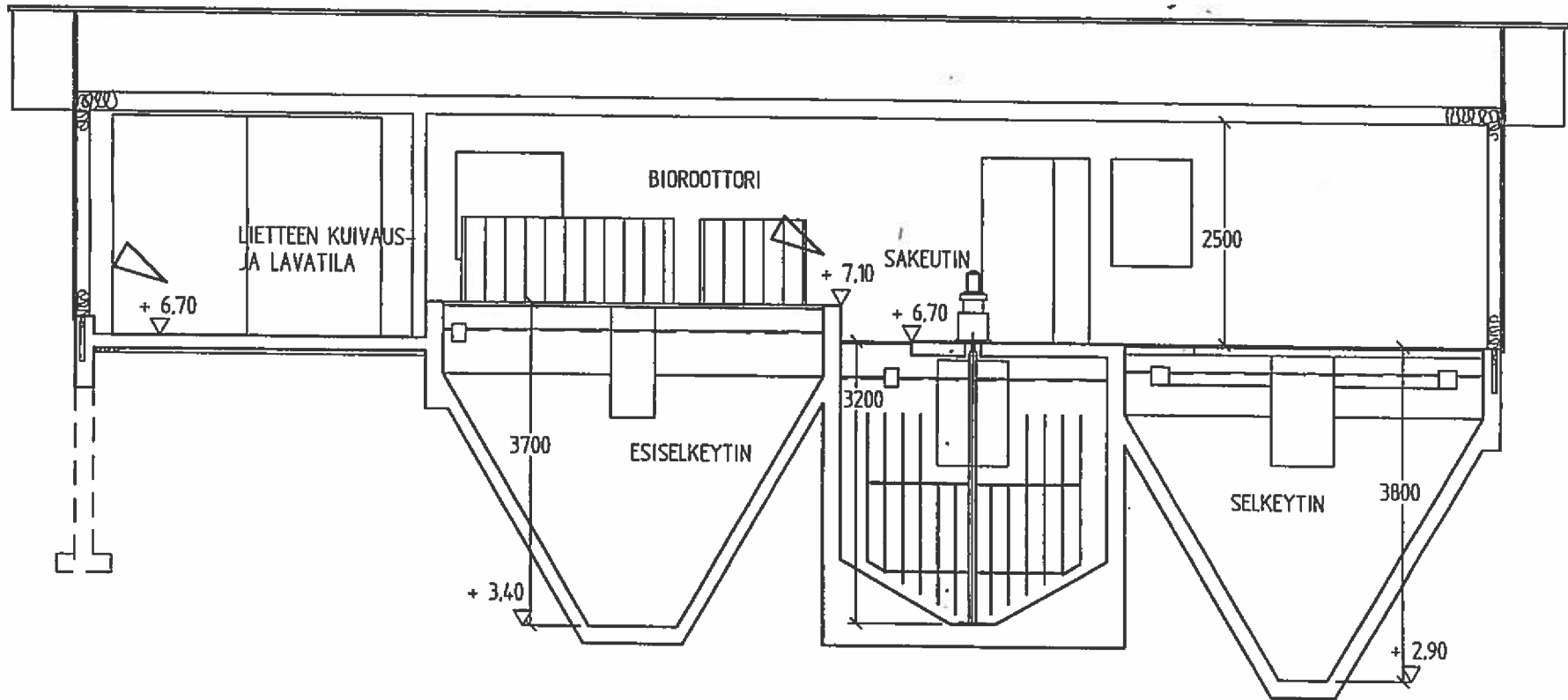


Muutokset: 8.8.95

- 1. Rumpusiivilän sijasta porrasvälppä
- 2. Lattiakorkoa nostettu 30 cm


Suhde 1:75	Piiri.	PS/rd 13.6.95	A413069502A
	Tark.		
PUOLUSTUSHALLINNON RAKENNUSLAITOS Isosaaren jätevedenpuhdistamo Tasokuva			
			

A - A

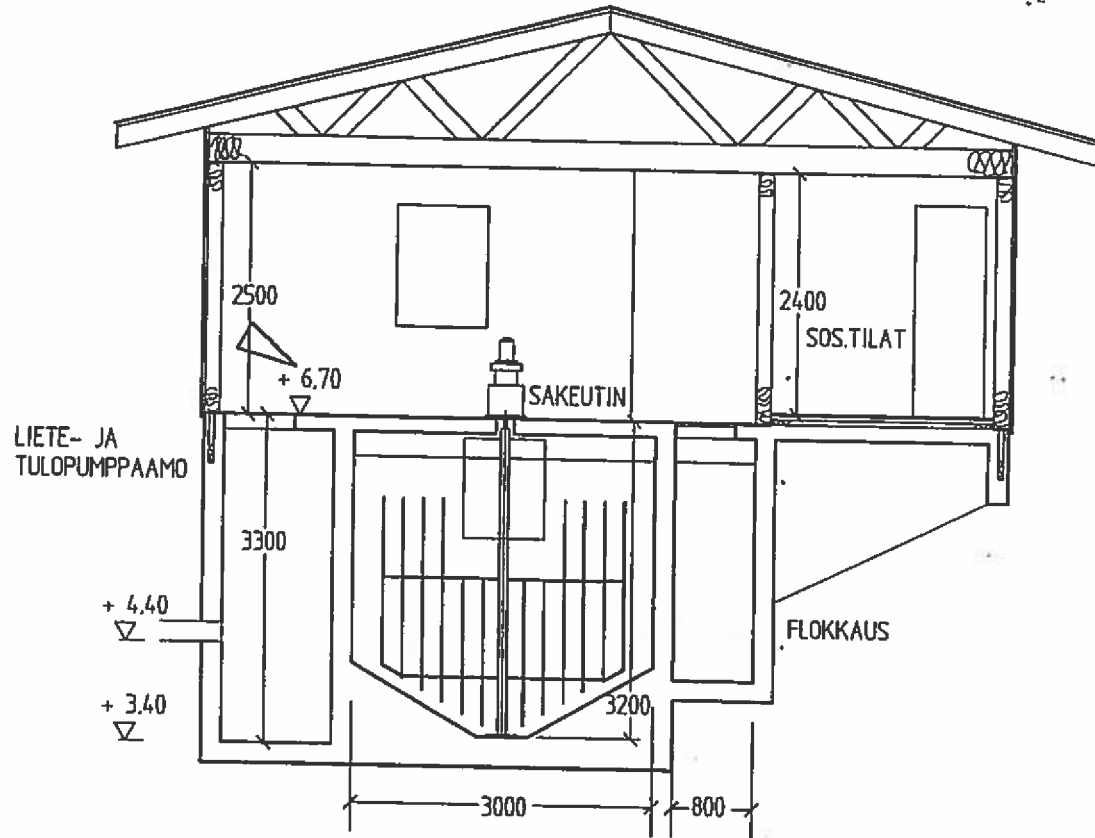


Muutokset: 8.8.95

▲ 1.Laitoskorkoa nostettu 30 cm


Schae	Piiri.	PS/rc	13.6.95	A4.13069503A
1:75	Tark.			
	Hv.			
PUOLUSTUSHALLINNON RAKENNUSLAITOS Isosaaren jätevedenpuhdistamo Leikkaus A - A				
				

B - B



Muutokset: 8.8.95

▲ 1Laitoskorkkoa nostettu 30 cm

Suide 1:75	Piir.	PS/rc	13.6.95	A4B069504A
	Tark.			
	Hyv.			
PUOLUSTUSHALLINNON RAKENNUSLAITOS Isosaaren jätevedenpuhdistamo Leikkaus B - B				
				

Puolustushallinnon rakennuslaitos

ISOSAAREN JÄTEVEDENPUHDISTAMO

KÄYTTÖ- JA PÄÄSTÖTARKKAILUN
VUOSIYHTEENVETO 2011



Välppä



Vantaanjoen ja Helsingin seudun
vesiensuojeluyhdistys ry

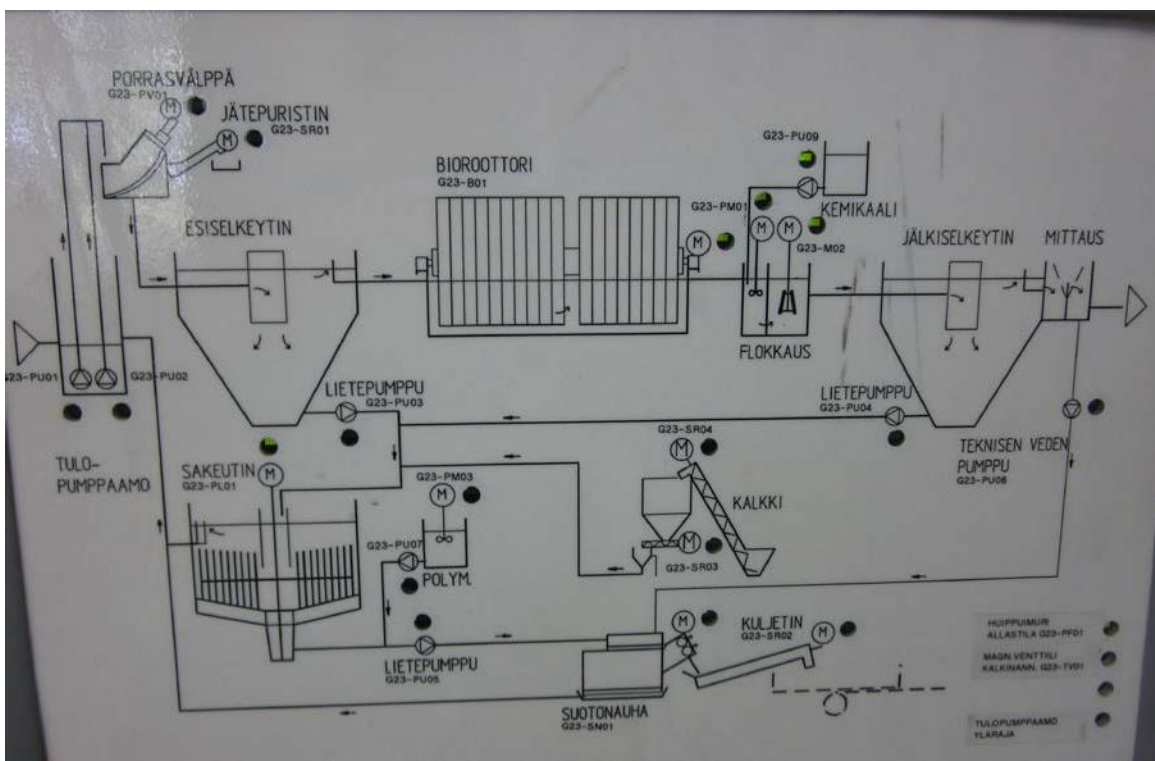
Sisällysluettelo

1. Yleistä	3
2. Tarkkailututkimukset ja näytteenotto	4
3. Jätevesimäärät ja tulokuormitus	4
4. Prosessikemikaalit	5
5. Puhdistustulos ja vesistökuormitus	5
5.1. Valtioneuvoston asetuksen 888/2006 mukainen tarkastelu	6
6. Jätevesilietteen käsittely, määrä, laatu ja sijoitus	7
7. Yhteenveto	8
Liitteet ja jakelu	8

1. Yleistä

Isosaaren jätevedenpuhdistamo on bioroottorilaitos, jossa fosforinpoisto tehdään jälkisaostuksena. Fosforin saostukseen käytetään polyalumiinikloridia (nestemäinen Kempac 14), joka sekoitetaan jälkiselkeytykseen menevään veteen pikasekoitusaltaassa.

Laitoksen yksikköprosessit ovat välppäys (porrasvälppä), esiselkeytys, biologinen puhdistusvaihe (bioroottori), kemiallinen saostus (flokkaus) ja jälkiselkeytys (kuva 1). Esi- ja jälkiselkeytetty lietteet pumpataan sakeutukseen (sakeutin), josta rejektivedet palautetaan tulopumppaamoon (kuva 1). Sakeutettu liete kuivataan suotonauhapuristimella kahden viikon välein. Kuivauksessa käytetään apukemikaalina polymeeriä. Kuivattu liete kompostoidaan tukiaineen kanssa puhdistamon vieressä olevalla asfaltoidulla kompostikentällä. Kompostimulta käytetään saarella viherrakentamiseen.



Kuva 1. Puhdistamon prosessikaavio

Isosaaren puhdistamolla on Uudenmaan ympäristökeskuksen (nyk. Ely -keskus) myöntämä ympäristölupa (Dnro UUS-2004-Y-143-121). Uutta lupaa on haettava 30.9.2012 mennessä. Puhdistamon lupamääräysten tarkistamiselle ollaan hakemassa jatkoaikaa, kunnes saaren tulevaisuuden käyttöaste on varmentunut.

Laitokselle asetetut jätevedenpuhdistusvaatimukset on esitetty taulukossa 1. Tämän lisäksi Valtioneuvoston asetuksessa 888/2006 on yleisiä yhdyskuntajätevesien puhdistusmääräyksiä, joiden tulee myös täyttyä (ks. luku 5.1.). Puhdistamon hoidosta ja käyttö- ja päästötarkkailun näyteenotoista vastasi Risto Pakarinen.

Taulukko 1. Isosaaren jätevedenpuhdistamon puhdistusvaatimukset.

	Pitoisuus enintään (mg/l)	Käsittelyteho vähintään (%)
BOD ₇ ATU	15	90
Kokonaisfosfori	1,0	90

Tarkkailutulosten laskentajakso on yksi vuosi

2. Tarkkailututkimukset ja näytteenotto

Puhdistamon tarkkailu perustui 28.9.2004 päivättyyn käyttö- ja päästötarkkailuohjelmaan. Puhdistamolta otettiin vuoden aikana käyttö- ja päästötarkkailuun liittyviä näytteitä yhteensä viisi kertaa (5.4., 28.6., 9.8. ja 10.10. ja 1.11.2011). Puhdistamolle tulevan jäteveden näytteet kerättiin käsin kokoomänäytteeksi. Puhdistamolta lähtevän jäteveden näyte kerättiin aikaohjauksella varustetulla automaattisella näytteenottimella. Näytteet analysoitiin Metropolilabissa.

3. Jätevesimäärät ja tulokuormitus

Puhdistamolla käsitelty jätevesimäärä vuonna 2011 oli 10 560 m³, mikä oli 10 % vähemmän kuin edellisvuonna. Jäteveden keskimääräinen vuorokausivirtaama oli 29 m³/d.

Puhdistamon vuoden 2011 tulokuorman mukainen asukasvastineluku oli 157 AVL, kun laskennassa käytettiin yhden henkilön kuormitusarvona 70 g BOD₇-atu ja puhdistamolle tulevaa koko vuoden keskimääräistä BOD₇-atu-vuorokausikuormitusta 11 kg/d (11 kg/0,07 kg ≈ 157). Puhdistamolle tuleva jätevesikuorma (kg/d) laski merkittävästi edellisvuodesta (taulukko 2). Tulopitoisuudet olivat keskimäärin hieman suurempia kuin tavanomaisessa asumajätevedessä ja fosforin tulopitoisuus kaksinkertainen. Pitoisuuksia nosti 5.4.2011 tarkkailukerran selvästi tavanomaista ”väkevempi” tuleva jätevesi. Puhdistamolle tuleva kuormitus vaihteli muutenkin melko paljon näytepäivien välillä (liite 1).

Taulukko 2. Puhdistamolle tulevan jäteveden kuormitus ja pitoisuudet vuosina 2007 - 2011.

Vuosi	BOD ₇ -atu		Fosfori		Typpi	
	kg/d	mg/l	kg/d	mg/l	kg/d	mg/l
2007	3,8	130	0,15	4,9	1,2	41
2008	2,8	68	0,15	3,5	0,91	22
2009	26	740	1,5	44	5,3	150
2010	23	714	2,2	68	5,7	178
2011	11	373	0,6	21	2,6	89

4. Prosessikemikaalit

Puhdistamolla käytettiin polyalumiinikloridia (Kempac 14) fosforin saostamiseen keskimäärin 128 g / käsitelty jätevesikuutio.

5. Puhdistustulos ja vesistökuormitus

Puhdistamon jätevedenkäsittelytulos oli vuonna 2011 vaatimusten mukainen fosforin poiston osalta, mikä onnistui tarkkailutulosten perusteella erittäin hyvin. Orgaanisen aineen (BOD₇-atu) poistossa lupavaatimukseen ei ylletty (taulukko 3). Vuoden 2011 velvoitetarkkailun tarkemmat tulokset ovat tämän raportin liitteenä olevassa yhteenvetotaulukossa (liite 1).

Taulukko 3. Puhdistetun jäteveden pitoisuuden ja poistotehon vuosikeskiarvot ja jätevedenkäsittelyvaatimusten täytyminen vuonna 2011.

	BOD ₇ -atu		Fosfori		Typpi		Ammoniumtyppi	
	mg/l	teho-%	mg/l	teho-%	mg/l	teho-%	mg/l	*)teho-%
	42	89	0,39	98	54	39	42	53
Vaatimus	≤15	≥90	≤1,0	≥90				

*) teho-% = nitrifikaatioaste.

Vuoden 2011 vesistökuormitus kaksinkertaistui edellisvuodesta orgaanisen aineen (BOD₇-atu) osalta. Ravinteiden ja kiintoaineen aiheuttama kuormitus oli edellisvuoden tasolla (taulukko 4).

Taulukko 4. Puhdistetun jäteveden vesistökuormitus vuosina 2007 – 2011.

	BOD ₇ -atu		Fosfori		Typpi		Kiintoaine	
	kg/d	mg/l	kg/d	mg/l	kg/d	mg/l	kg/d	mg/l
2007	0,49	16	0,03	0,84	0,80	27	0,9	30
2008	0,79	19	0,01	0,30	0,81	20	0,9	22
2009	1,2	34	0,02	0,50	1,2	35	0,8	23
2010	0,54	17	0,01	0,35	1,7	52	1,0	30
2011	1,2	42	0,01	0,39	1,6	54	0,9	30

5.1. Valtioneuvoston asetuksen 888/2006 mukainen tarkastelu

Puhdistamon jätevedenkäsittelytuloksen tulee täyttää oman ympäristöluvan vaatimusten lisäksi myös valtioneuvoston asetuksen yhdyskuntajätevesistä (888/2006) mukaiset vaatimukset. Asetus 888/2006 tuli voimaan 1.11.2006 ja kumosi samalla valtioneuvoston päätökset 365/1994 ja 757/1998. Valtioneuvoston asetuksessa 888/2006 edellytetään vuositasolla taulukon 5 mukaisia tuloksia.

Taulukko 5. Valtioneuvoston asetuksessa 888/2006 vuositasolla edellytetyt vaatimukset.

	Pitoisuus (mg/l)	Poistoteho (%)	Huom.
BOD ₇ -atu	30	70	1, 6, 7
COD _{Cr}	125	75	1, 6, 7
Kiintoaine	35	90	1, 6, 7
Kokonaisfosfori	3 / 2 / 1	80	1, 2, 4
Kokonaistyppeä	15 / 10	70	1, 3, 4, 5

- Huom. 1. Pitoisuus ja poistoteho voivat olla vaihtoehtoisia
- Huom. 2. 3 mg/l on puhdistamoille, joiden AVL on alle 2 000. 2 mg/l on puhdistamoille, joiden AVL on 2 000 – 100 000. 1 mg/l on puhdistamoille, joiden AVL on yli 100 000.
- Huom. 3. 15 mg/l on puhdistamoille, joiden AVL on 10 000 – 100 000. 10 mg/l on puhdistamoille, joiden AVL on yli 100 000.
- Huom. 4. Ravinteiden (fosfori ja typpeä) osalta arvot on saavutettava vuosikeskiarvoina.
- Huom. 5. Typpeä koskevien vaatimusten mukaisuus saadaan kuitenkin varmistaa käyttämällä päivittäisiä keskiarvoja, jos voidaan osoittaa tämän liitteen mukaisesti, että vastaava suojelun taso saavutetaan. Tällöin jokaisen 24 tunnin kokoomanäytteen kokonaistyppeäpitoisuus voi olla enintään 20 mg/l, kun veden lämpötila laitoksen biologisessa prosessissa on vähintään 12°C. Lämpötilarajan asettamisen sijasta voidaan rajoittaa typpeä koskevien vaatimusten voimassaoloaikaa alueellisten ilmasto-olosuhteiden huomioon ottamiseksi.
- Huom. 6. Puhdistamoilla, joiden AVL \geq 2000 tarkastellaan tarkkailukertakohtaisesti. Puhdistamoiden, joiden AVL < 2000, näytteiden vuosikeskiarvojen tulee täyttää pitoisuuden ja poistotehon vaatimukset.
- Huom. 7. Enimmäispitoisuus voidaan ylittää tavanomaisissa käyttöolosuhteissa enintään 100 %:lla. Kiintoainepitoisuuden osalta voidaan kuitenkin hyväksyä ylitykset 150 %:iin asti.

Näytteiden vähimmäismäärä määräytyy puhdistamon koon mukaan seuraavasti:

AVL < 499: 2 näytettä vuodessa

AVL 500 – 1999: 4 näytettä vuodessa

AVL 2 000 – 9 999: 12 näytettä ensimmäisen vuoden aikana ja neljä näytettä seuraavina vuosina (jos voidaan osoittaa tulosten täyttävän ensimmäisen vuoden aikana vaatimukset)

AVL 10 000 – 49 999: 12 näytettä vuodessa

AVL \geq 50 000: 24 näytettä vuodessa

Lisäksi asetuksen 888/2006 mukaan veden laadun ääriarvoja ei oteta huomioon, jos ne johtuvat poikkeuksellisista tilanteista, kuten rankkasateista.

Isosaaren jätevedenpuhdistamon asukasvastineluku (AVL) on < 499. Puhdistamoa tarkkailtiin vuoden aikana 5 kertaa, joten asetuksen tarkkailujen vähimmäismäärä täyttyi. Kaikki näytteenotot ja analysointi laboratoriossa onnistuivat tarkkailuohjelman mukaisesti, eikä uusintanäytteenottoja tarvittu.

Valtioneuvoston asetuksen 888/2006 mukaisia tuloksia tarkastellaan Isosaaren puhdistamolla BOD₇-atu:n, COD_{Cr}:n ja kiintoaineen osalta vuosikeskiarvoina (taulukko 5., huom 6.). Myös fosforin osalta tarkastelu tehdään vuosikeskiarvona (taulukko 5, huom 4.). Fosforille pitoisuusvaatimus on 3 mg/l (taulukko 5, huom. 2.). Pitoisuus- ja poistotehot voivat olla vaihtoehtoisia (taulukko 5, huom 1). Typenpoistolle ei ole vaatimusta (taulukko 5, huom 3.).

BOD₇-atu, COD_{Cr} ja kiintoaine

Puhdistamo saavutti VN asetuksen 888/2006 mukaiset vaatimukset COD_{Cr}:n ja kiintoaineen osalta. BOD₇-atu:n osalta poistotehovaatimus saavutettiin, mutta pitoisuusvaatimusta ei. BOD₇-atu-vaatimus kuitenkin myös täyttyi, koska pitoisuus ja poistoteho voivat olla vaihtoehtoisia (taulukko 5, liite 1).

Kokonaisfosfori ja kokonaistyyppi

Kokonaisfosforin osalta VN asetuksen 888/2006 vaatimusten täytyminen lasketaan vuosikeskiarvona. Kokonaistyyppelle ei ole puhdistusvaatimusta. Kokonaisfosforin poistovaatimus saavutettiin sekä pitoisuuden että poistotehon osalta (taulukko 3, taulukko 5, liite 1).

6. Jätevesilietteen käsittely, määrä ja sijoitus

Puhdistamolla kuivattiin lietettä suotonauhapuristimella vuonna 2011 yhteensä 20 m³. Aikaisempina vuosina määrät ovat olleet 31 m³ (2010), 56 m³ (2009), 29,5 m³ (2008), 49,5 m³ (2007), 36,5 m³ (2006) ja 51 m³ (2005). Kuivattu liete kompostoitiiin seosaineen kanssa aumakompostissa ja käytettiin saarella viherrakentamiseen.

7. Yhteenveto

Puhdistamon jätevedenkäsittelytulos oli vuonna 2011 ympäristölupavaatimusten mukainen muuten, paitsi BOD₇-atu-pitoisuuden ja poistotehon osalta. Valtioneuvoston asetuksen 888/2006 vaatimukset täytyivät.

Fosforin poisto onnistui erittäin hyvin 9.8.2011 näytenpäivää lukuun ottamatta. Liukoisen fosforin pitoisuudet olivat hyvällä tasolla kaikilla tarkkailukerroilla.

Puhdistetun jäteveden kiintoainepitoisuudet olivat hieman koholla 5.4. ja 9.8. tarkkailukerroilla. Lähtevän jäteveden pH oli vuoden 2011 tarkkailukerroilla keskimäärin vain 5,2. pH-tason nosto esimerkiksi kalkilla yleensä parantaa lietteen laskeutuvuutta ja alkaliteetin nousun myötä myös nitrifikaatiota.

Helsingissä 17.9.2012

Kirsti Lahti

Kirsti Lahti
toiminnanjohtaja

Jari Männynsalo

Jari Männynsalo
ympäristöasiantuntija

LIITTEET

- 1) yhteenvetotaulukko ja kuormituslaskelma vuoden 2011 tarkkailutuloksista
- 2) käyttötarkkailun yhteenvetolomake 2011
- 3) viikkovirtaamataulukko 2011

JAKELU

- Puolustushallinnon rakennuslaitos: Risto Pakarinen, Jarmo Oksman, Juha Kalliosalo, Eliisa Pärttö, Pekka Tonttila
- Helsingin kaupungin ympäristökeskus: Paula Nurmi, Leena Terhemaa
- Uudenmaan Ely-keskus: Ari Kangas

**Isosaaren jätevedenpuhdistamo
KUORMITUSTARKKAILU VUONNA 2011**

Liite 1

Näytepäivä		5.4.	28.6.	9.8.	10.10.	1.11.	Näytepäivien keskiarvo	Vuosi- keskiarvo
Käsitelty jätevesimäärä	m ³ /d	36	20	19	12	39	25	29
pH								
tuleva		6,8	7,2	6,8	6,8	6,9	6,9	
lähtevä		4,4	6,0	7,0	4,3	4,2	5,2	
Sähkönjohtavuus	mS/m							
tuleva		110	96,1	88,7	78,5	77,8	90,2	
lähtevä		166	104	102	153	147	134	
BOD7-atu								
tuleva	mg/l	650	280	470	75	210	373	373
	kg/d	23,4	5,6	8,9	0,9	8,2	9,4	11
lähtevä	mg/l	20	77	27	48	49	42	42
	kg/d	0,7	1,5	0,5	0,6	1,9	1,1	1,2
puhdistusteho	%	96,9	72,5	94,3	36,0	76,7	88,8	88,8
CODCr								
tuleva	mg/l	2100	570	800	180	500	983	983
	kg/d	76	11	15	2,2	20	25	29
lähtevä	mg/l	77	130	90	98	93	94	94
	kg/d	2,8	2,6	1,7	1,2	3,6	2,4	2,7
puhdistusteho	%	96,3	77,2	88,8	45,6	81,4	90,4	90,4
KokP								
tuleva	mg/l	52	7,2	12	1,8	8,7	21	21
	kg/d	1,9	0,1	0,2	0,02	0,3	0,5	0,6
lähtevä	mg/l	0,28	0,24	1,4	0,18	0,13	0,39	0,39
	kg/d	0,01	0,005	0,027	0,002	0,01	0,01	0,01
puhdistusteho	%	99,5	96,7	88,3	90,0	98,5	98,1	98,1
KokP liuk.								
lähtevä	mg/l	0,11	0,017	0,031	0,11	0,066	0,07	
KokN								
tuleva	mg/l	140	79	63	34	77	89	89
	kg/d	5,0	1,6	1,2	0,4	3,0	2,2	2,6
lähtevä	mg/l	64	62	59	41	43	54	54
	kg/d	2,3	1,2	1,1	0,5	1,7	1,4	1,6
puhdistusteho	%	54,3	21,5	6,3	-20,6	44,2	39,1	39,1
NH4-N								
lähtevä	mg/l	61	43	45	26	27	42	42
	kg/d	2,2	0,9	0,9	0,3	1,1	1,1	1,2
puhdistusteho*	%	56,4	45,6	28,6	23,5	64,9	53,0	53,0
Kiintoaine								
tuleva	mg/l	1500	220	200	66	300	593	593
	kg/d	54	4,4	3,8	0,8	12	15	17
lähtevä	mg/l	40	25	37	14	25	30	30
	kg/d	1,4	0,5	0,7	0,2	1,0	0,8	0,9
puhdistusteho	%	97,3	88,6	81,5	78,8	91,7	94,9	94,9

*nitrifikaatioaste (tuleva kokN-lähtevä NH4-N/tuleva kokN x 100)

KÄYTTÖTARKKAILUN YHTEENVETOLOMAKE

SUUNNITTELUKESKUS OY



Kunta: Helsinki

Puhdistamo: Isosaari

Vuosi: 2011

Kuukausi	Käsitelty jätevesi				Veden kulutus (viem. alue) m ³ /kk	Sakokaivo- liete m ³ /kk	Jäteveden saostukseen käytetyt kemikaalit				Kuivattu liete m ³ /kk	Lietteen loppusijoitus			
	m ³ /d			m ³ /kk yht.			1.		2.			viljely- käytt. m ³ /kk	viher- rakent. m ³ /kk	erill. varasto m ³ /kk	kaato- paikka m ³ /kk
	min	kesk.	max				kg/kk	g/m ³	kg/kk	g/m ³					
Tammi	18	22	37	681	680			110			1				
Helmi	17	25	40	701	505			110							
Maalis	15	22	40	677	587			110			1				
Huhti	15	35	70	1044	701			110			1				
Touko	15	21	28	658	904			110			1				
Kesä	14	19	32	560	820			110							
Heinä	10	20	40	606	1312			110							
Elo	9	39	80	1206	1080			110							
Syys	14	39	61	1171	1074			110			2				
Loka	10	18	49	571	1307			180			5				
Marras	12	41	101	1220	824			180			7				
Joulu	14	47	53	1460	1224			180			4				
YHTEENSÄ KOKO VUONNA				10360	9626						20				
KESKIMÄÄRIN VUOROKAUTTA KOHTI				299	264										

KOKO VUOSI: Sähkön kulutus 2191 kWh/vuosi
 Polymeeri (jäteveteen/lietteeseen) 11358 kg/vuosi
 Neutralointikemikaalit kg/vuosi
 Kaikki (lietteeseen) kg/vuosi
 Lietettä kompostoitu 2.0 m³/vuosi
 Virtausmittarin kalibrointipäivämäärä
 ja todetut virheet:

Puhdistamon toimintaan vaikuttaneet häiriöt ja muut seikat:

Selvitetään kääntöpuolella, tällöin rasti ruutuun
 Ohitustiedot ilmoitettu erillisellä lomakkeella
 Ei ohituksia

Puhdistamon hoitajan nimi, osoite ja puhelinnumero:

Risto Pakarinen, Sankkhammäki CBS/A2
 Kloorausaika 02998 33142
02998 33142

Pyydetään palauttamaan välittömästi laskentajakson päätyttyä valvovalle viranomaiselle ja tarkkailua suorittavalle konsultille osoitteella Suunnittelukeskus Oy/Ympäristötutkimus, Opastinsilta 6, PL 6 00521 HELSINKI

- ⊗ - Kesa, heinä ja elokuussa kuivainpöytä
käytöstä. a/ette lietettä pöytä 59m^3
- Ohituksesta ei pysty mittaamaan kun
ei ole mittausa eikä mittaus pistettä.
arvioitu määrä $15\text{m}^3/\text{vuosi}$
 - Virtausmittausten lukemat on ilmeisesti
liian pieniä jollakin päivillä.
Syytä on mittakaukalan vaihtaminen ettei
lukuja pysty lukemaan.

VK 1 128
VK 2 219
VK 3 185
VK 4 212
VK 5 144
VK 6 97
VK 7 133
VK 8 97
VK 9 170
VK 10 136
VK 11 144
VK 12 147
VK 13 181
VK 14 244
VK 15 356
VK 16 258
VK 17 226
VK 18 108
VK 19 124
VK 20 131
VK 21 154
VK 22 109
VK 23 120
VK 24 101
VK 25 151
VK 26 144
VK 27 138
VK 28 136
VK 29 222
VK 30 110
VK 31 152
VK 32 221
VK 33 82
VK 34 93
VK 35 279
VK 36 301
VK 37 544
VK 38 108
VK 39 119
VK 40 266
VK 41 175
VK 42 133
VK 43 127
VK 44 202
VK 45 165
VK 46 179
VK 47 269
VK 48 187
VK 49 211
VK 50 265
VK 51 219
VK 52 1177

**Isosaaren
jätevedenpuhdistamo**

**Käyttö- ja päästötarkkailun
vuosiyhteenveto 2012**

Jari Männynsalo



Vantaanjoen ja Helsingin seudun
vesiensuojeluyhdistys ry

Raportti 16/2013

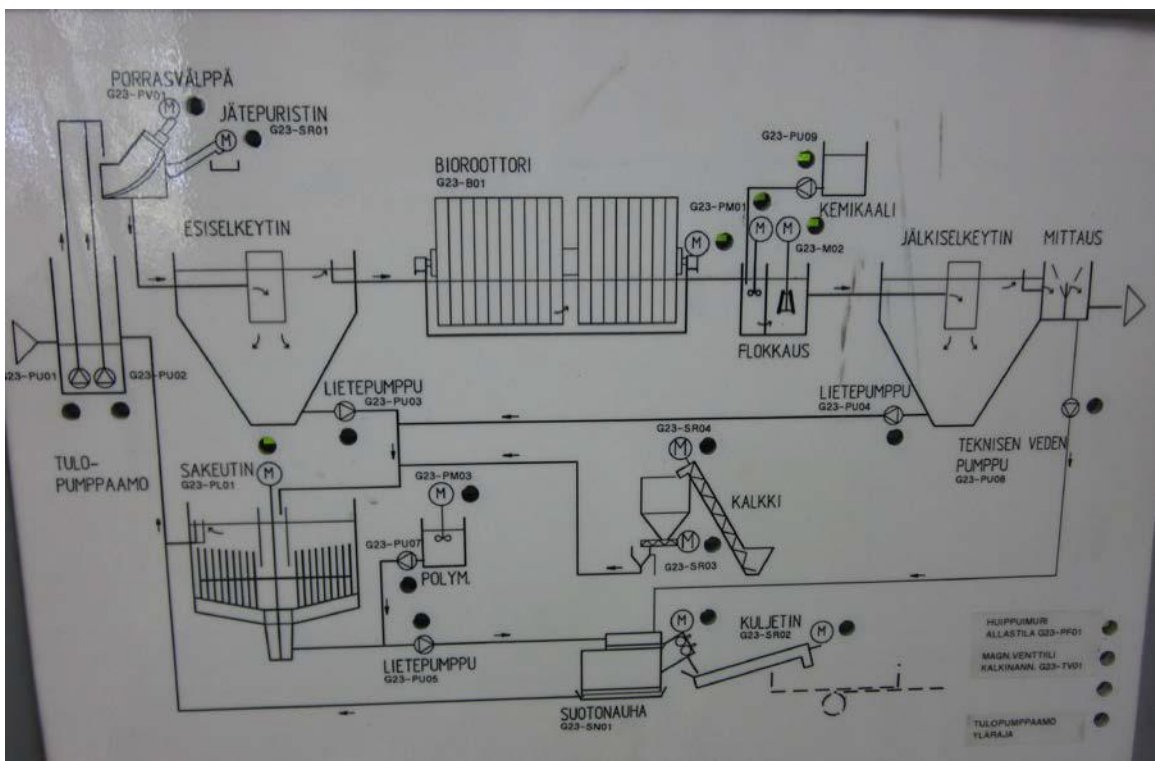
Sisällysluettelo

1. Yleistä	2
2. Tarkkailututkimukset ja näytteenotto	3
3. Jätevesimäärät ja tulokuormitus	3
4. Prosessikemikaalit	4
5. Puhdistustulos ja vesistökuormitus	4
5.1. Valtioneuvoston asetuksen 888/2006 mukainen tarkastelu	5
6. Jätevesilietteen käsittely, määrä ja sijoitus	6
7. Yhteenveto	7
Liitteet ja jakelu	7

1. Yleistä

Isosaaren jätevedenpuhdistamo on bioroottorilaitos, jossa fosforinpoisto tehdään jälkisäo-
tuksena. Fosforin saostukseen käytetään polyalumiinikloridia (nestemäinen Kempac 14),
joka sekoitetaan jälkiselkeytykseen menevään veteen pikasekoitusaltaassa.

Laitoksen yksikköprosessit ovat välppäys (porrasvälppä), esiselkeytys, biologinen puhdis-
tusvaihe (bioroottori), kemiallinen saostus (flokkaus) ja jälkiselkeytys (kuva 1). Esi- ja jäl-
kiselkeytetyt lietteet pumpataan sakeutukseen (sakeutin), josta rejektivedet palautetaan tu-
lopumppaamoon (kuva 1). Sakeutettu liete kuivataan suotonauhapuristimella kahden vii-
kon välein. Kuivauksessa käytetään apukemikaalina polymeeriä. Kuivattu liete kompostoi-
daan tukiaineen kanssa puhdistamon vieressä olevalla asfaltoidulla kompostikentällä.
Kompostimulta käytetään saarella viherrakentamiseen.



Kuva 1. Puhdistamon prosessikaavio

Isosaaren puhdistamolla on Uudenmaan ympäristökeskuksen (nyk. Ely -keskus) myöntämä
ympäristölupa (Dnro UUS-2004-Y-143-121). Hakemus ympäristölupapäätösten määräy-
sten tarkistamiseksi on tehtävä 30.9.2012 mennessä. Ko. määräajalle myönnettiin pidenny-
stä 30.9.2013 asti.

Laitokselle asetetut jätevedenpuhdistusvaatimukset on esitetty taulukossa 1. Tämän lisäksi
Valtioneuvoston asetuksessa 888/2006 on yleisiä yhdyskuntajätevesien puhdistusmääräyk-
siä, joiden tulee myös täyttyä (ks. luku 5.1.). Puhdistamon hoidosta ja k äyttö- ja päästö-
tarkkailun näyteenotoista vastasi Risto Pakarinen.

Taulukko 1. Isosaaren jätevedenpuhdistamon puhdistusvaatimukset.

	Pitoisuus enintään (mg/l)	Käsittelyteho vähintään (%)
BOD ₇ ATU	15	90
Kokonaisfosfori	1,0	90

Tarkkailutulosten laskentajakso on yksi vuosi

2. Tarkkailututkimukset ja näytteenotto

Puhdistamon tarkkailu perustui 28.9.2004 päivättyyn käyttö- ja päästötarkkailuohjelmaan. Puhdistamolta otettiin vuoden aikana käyttö- ja päästötarkkailuun liittyviä näytteitä yhteensä viisi kertaa (2.5., 23.8., 19.9. ja 1.11.2012). Puhdistamolle tulevan jäteveden näytteet kerättiin käsin kokoomanäytteeksi. Puhdistamolta lähtevän jäteveden näyte kerättiin aikaohjauksella varustetulla automaattisella näytteenottimella. Näytteet analysoitiin Metropolilabissa.

3. Jätevesimäärät ja tulokuormitus

Puhdistamolla käsitelty jätevesimäärä vuonna 2012 oli 3 050 m³, mikä oli alle kolmasosa edellisvuoden määrästä. Jäteveden keskimääräinen vuorokausivirtaama oli 8,4 m³/d.

Puhdistamon asukasvastineluku oli 422 AVL. Se laskettiin Ympäristöhallinnon yhdyskuntajätevesien puhdistuslaitosten päästöjen seurantaan ja raportointia koskevan hyvien menettelytapojen kuvauksen mukaisesti puhdistamon viimeisen viiden vuoden näytepäiväkohtaisista tuloksista 90 persentiilinä.

Puhdistamolle tuleva jätevesikuorma (kg/d) laski kymmenenteen osaan edellisvuoteen verrattuna (taulukko 2). Tulopitoisuudet olivat syyskuun tarkkailukertaa lukuun ottamatta selvästi pienempiä kuin tavanomaista asumajätevedessä (liite 1).

Taulukko 2. Puhdistamolle tulevan jäteveden kuormitus ja pitoisuudet vuosina 2008 - 2012.

Vuosi	BOD ₇ -atu		Fosfori		Typpi	
	kg/d	mg/l	kg/d	mg/l	kg/d	mg/l
2008	2,8	68	0,15	3,5	0,91	22
2009	26	740	1,5	44	5,3	150
2010	23	714	2,2	68	5,7	178
2011	11	373	0,6	21	2,6	89
2012	0,9	111	0,08	9,2	0,3	33

4. Prosessikemikaalit

Puhdistamolla käytettiin polyalumiinikloridia (Kempac 14) fosforin saostamiseen keskimäärin 103 g / käsitelty jätevesikuutio.

5. Puhdistustulos ja vesistökuormitus

Puhdistamon jätevedenkäsittelytulos oli vuonna 2012 vaatimusten mukainen. Orgaanisen aineen (BOD₇-atu) ja fosforin poisto toimivat tarkkailukerroilla erittäin hyvin (taulukko 3). Vuoden 2012 velvoitetarkkailun tarkemmat tulokset ovat tämän raportin liitteenä ol evassa yhteenvetotaulukossa (liite 1).

Taulukko 3. Puhdistetun jäteveden pitoisuuden ja poistotehon vuosikeskiarvot ja jätevedenkäsittelyvaatimusten täytyminen vuonna 2012.

	BOD ₇ -atu		Fosfori		Typpi		Ammoniumtyppi	
	mg/l	teho-%	mg/l	teho-%	mg/l	teho-%	mg/l	*)teho-%
	2,8	98	0,10	99	20	40	16	51
Vaatus	≤15	≥90	≤1,0	≥90				

*) teho-% = nitrifikaatioaste.

Pienestä jätevesivirtaamasta ja hyvästä puhdistustuloksesta johtuen vuoden 2012 vesistökuormitus laski selvästi edellisvuosiin verrattuna (taulukko 4).

Taulukko 4. Puhdistetun jäteveden vesistökuormitus vuosina 2008 – 2012.

	BOD ₇ -atu		Fosfori		Typpi		Kiintoaine	
	kg/d	mg/l	kg/d	mg/l	kg/d	mg/l	kg/d	mg/l
2008	0,79	19	0,01	0,30	0,81	20	0,9	22
2009	1,2	34	0,02	0,50	1,2	35	0,8	23
2010	0,54	17	0,01	0,35	1,7	52	1,0	30
2011	1,2	42	0,01	0,39	1,6	54	0,9	30
2012	0,02	2,8	0,001	0,10	0,2	20	0,3	38

5.1. Valtioneuvoston asetuksen 888/2006 mukainen tarkastelu

Puhdistamon jätevedenkäsittelytuloksen tulee täyttää oman ympäristöluvan vaatimusten lisäksi myös valtioneuvoston asetuksen yhdyskuntajätevesistä (888/2006) mukaiset vaatimukset. Asetus 888/2006 tuli voimaan 1.11.2006 ja kumosi samalla valtioneuvoston päätökset 365/1994 ja 757/1998. Valtioneuvoston asetuksessa 888/2006 edellytetään vuositasolla taulukon 5 mukaisia tuloksia.

Taulukko 5. Valtioneuvoston asetuksessa 888/2006 vuositasolla edellytetyt vaatimukset.

	Pitoisuus (mg/l)	Poistoteho (%)	Huom.
BOD ₇ -atu	30	70	1, 6, 7
COD _{Cr}	125	75	1, 6, 7
Kiintoaine	35	90	1, 6, 7
Kokonaisfosfori	3 / 2 / 1	80	1, 2, 4
Kokonaistyppeä	15 / 10	70	1, 3, 4, 5

- Huom. 1. Pitoisuus ja poistoteho voivat olla vaihtoehtoisia
- Huom. 2. 3 mg/l on puhdistamoille, joiden AVL on alle 2 000. 2 mg/l on puhdistamoille, joiden AVL on 2 000 – 100 000. 1 mg/l on puhdistamoille, joiden AVL on yli 100 000.
- Huom. 3. 15 mg/l on puhdistamoille, joiden AVL on 10 000 – 100 000. 10 mg/l on puhdistamoille, joiden AVL on yli 100 000.
- Huom. 4. Ravinteiden (fosfori ja typpeä) osalta arvot on saavutettava vuosikeskiarvoina.
- Huom. 5. Typpeä koskevien vaatimusten mukaisuus saadaan kuitenkin varmistaa käyttämällä päivittäisiä keskiarvoja, jos voidaan osoittaa tämän liitteen mukaisesti, että vastaava suojelun taso saavutetaan. Tällöin jokaisen 24 tunnin kokoomanäytteen kokonaistyppeäpitoisuus voi olla enintään 20 mg/l, kun veden lämpötila laitoksen biologisessa prosessissa on vähintään 12°C. Lämpötilarajan asettamisen sijasta voidaan rajoittaa typpeä koskevien vaatimusten voimassaoloaikaa alueellisten ilmasto-olosuhteiden huomioon ottamiseksi.
- Huom. 6. Puhdistamoilla, joiden AVL \geq 2000 tarkastellaan tarkkailukertakohtaisesti. Puhdistamoiden, joiden AVL < 2000, näytteiden vuosikeskiarvojen tulee täyttää pitoisuuden ja poistotehon vaatimukset.
- Huom. 7. Enimmäispitoisuus voidaan ylittää tavanomaisissa käyttöolosuhteissa enintään 100 %:lla. Kiintoainepitoisuuden osalta voidaan kuitenkin hyväksyä ylitykset 150 %:iin asti.

Näytteiden vähimmäismäärä määräytyy puhdistamon koon mukaan seuraavasti:

AVL < 499: 2 näytettä vuodessa

AVL 500 – 1999: 4 näytettä vuodessa

AVL 2 000 – 9 999: 12 näytettä ensimmäisen vuoden aikana ja neljä näytettä seuraavina vuosina (jos voidaan osoittaa tulosten täyttävän ensimmäisen vuoden aikana vaatimukset)

AVL 10 000 – 49 999: 12 näytettä vuodessa

AVL \geq 50 000: 24 näytettä vuodessa

Lisäksi asetuksen 888/2006 mukaan veden laadun ääriarvoja ei oteta huomioon, jos ne johtuvat poikkeuksellisista tilanteista, kuten rankkasateista.

Isosaaren jätevedenpuhdistamon asukasvastineluku (AVL) on < 499. Puhdistamoa tarkkailtiin vuoden aikana 4 kertaa, joten asetuksen tarkkailujen vähimmäismäärä täyttyi. Kaikki näytteenotot ja analysointi laboratoriossa onnistuivat tarkkailuohjelman mukaisesti, eikä uusintanäytteenottoja tarvittu.

Valtioneuvoston asetuksen 888/2006 mukaisia tuloksia tarkastellaan Isosaaren puhdistamolla BOD₇-atu:n, COD_{Cr}:n ja kiintoaineen osalta vuosikeskiarvoina (taulukko 5., huom 6.). Myös fosforin osalta tarkastelu tehdään vuosikeskiarvona (taulukko 5, huom 4.). Fosforille pitoisuusvaatimus on 3 mg/l (taulukko 5, huom. 2.). Pitoisuus- ja poistotehot voivat olla vaihtoehtoisia (taulukko 5, huom 1). Typenpoistolle ei ole vaatimusta (taulukko 5, huom 3.).

BOD₇-atu, COD_{Cr} ja kiintoaine

Puhdistamo saavutti VN asetuksen 888/2006 mukaiset vaatimukset BOD₇-atu:n ja COD_{Cr}:n pitoisuuden ja poistotehon osalta. Kiintoaineen osalta poistotehovaatimus saavutettiin, mutta pitoisuusvaatimusta ei. Tältä osin kiintoaineen vuosikeskiarvovaatimus kuitenkin myös täyttyi, koska pitoisuus ja poistoteho voivat olla vaihtoehtoisia (taulukko 5, liite 1). Yksittäisistä tarkkailukerroista kiintoainepitoisuus ylitti enimmäispitoisuusrajan 23.8.2012 tarkkailukerralla, jolloin lähtevän jäteveden kiintoainepitoisuus oli 100 mg/l (liite 1). Näytepäiväkohtaiset hyväksyttävät enimmäispitoisuudet lasketaan taulukon 5 huomautuksen 7 mukaisesti ja se on kiintoaineelle 88 mg/l (35 mg/l + 150 %).

Kokonaisfosfori ja kokonaistyyppi

Kokonaisfosforin osalta VN asetuksen 888/2006 vaatimusten täyttyminen lasketaan vuosikeskiarvona. Kokonaistyyppelle ei ole puhdistusvaatimusta. Kokonaisfosforin poistovaatimus saavutettiin sekä pitoisuuden että poistotehon osalta (taulukko 3, taulukko 5, liite 1).

6. Jätevesilietteen käsittely, määrä ja sijoitus

Puhdistamolla kuivattiin lietettä suotonauhapuristimella vuonna 2012 yhteensä 7 m³. Aikaisempina vuosina määrät ovat olleet 20 m³ (2011) 31 m³ (2010), 56 m³ (2009), 29,5 m³ (2008), 49,5 m³ (2007), 36,5 m³ (2006) ja 51 m³ (2005). Kuivattu liete kompostoitiiin seosaineen kanssa aumakompostissa ja käytettiin saarella viherrakentamiseen.

7. Yhteenveto

Puhdistamon jätevedenkäsittelytulos oli vuonna 2012 ympäristöluvan vaatimusten mukainen. Fosforin ja orgaanisen aineen (BOD₇-atu) poisto onnistuivat hyvin kaikilla tarkkailukerroilla.

Valtioneuvoston asetuksen 888/2006 vaatimukset täyttyivät muuten, paitsi 23.8.2012 tarkkailukerralla kiintoainepitoisuuden osalta (100 mg/l), mikä ylitti sille asetetun näytenäytteenkohtaisen enimmäispitoisuuden (88 mg/l). Ko. näytenäytteen muut analyysitulokset olivat hyviä. Karkaava kiintoaine oli pienen virtaaman takia jälkiselkeytyksen pohjalta noussutta pitkälle mineralisoitunutta ainesta.

Puhdistamolle tulevan jäteveden ainepitoisuudet olivat pieniä touko-, elo- ja marraskuun tarkkailukerroilla. Toukokuun tarkkailukerralla tosin tuleva kiintoainepitoisuus oli suuri ja muiden ko. päivän tarkkailutulosten perusteella se koostui pääosin epäorgaanisesta aineksestä. Pienillä tulovirtaamilla tulevan jäteveden näytteeseen saattaa tulla prosessin kierrätysvesiä.

Syyskuun tarkkailukerralla tulopitoisuudet olivat BOD₇-atu:n ja kokonaistypen osalta tavomaisen asumajäteveden luokkaa ja korkeita kiintoaineen, COD_{Cr}:n ja fosforin osalta.

Puolustusvoimien toiminta Isosaarella on tällä hetkellä vähäistä ja on näillä näkymin loppumassa kokonaan vuoden 2014 loppuun mennessä. Puhdistamonhoito on haastavaa vaihtelevissa virtaama- ja kuormitusolosuhteissa. Käytössä oleva puhdistamotyyppi, bioroottori, kestää pitkiä vähäisen kuormituksen jaksoja paremmin kuin perinteiset aktiivilietelaitokset.

Helsingissä 18.10.2013



Kirsti Lahti
toiminnanjohtaja



Jari Männynsalo
ympäristöasiantuntija

LIITTEET

- 1) yhteenvetotaulukko ja kuormituslaskelma vuoden 2012 tarkkailutuloksista
- 2) käyttötarkkailun yhteenvetolomake 2012
- 3) viikkovirtaamataulukko 2012

JAKELU

- Puolustushallinnon rakennuslaitos: Risto Pakarinen, Jarmo Oksman, Juha Kalliosalo, Eliisa Pärttö, Pekka Tonttila
- Helsingin kaupungin ympäristökeskus
- Uudenmaan Ely-keskus

Isosaaren jätevedenpuhdistamo KUORMITUSTARKKAILU VUONNA 2012						LIITE 1	
Näytepäivä		2.5.	23.8.	19.9.	1.11.	Näytepäivien keskiarvo	Vuosi-keskiarvo
Käsitelty jätevesimäärä	m ³ /d	2,0	6,0	20	15	11	8,4
pH							
tuleva		7,5	4,5	6,4	7,6	6,5	
lähtevä		4,1	4,3	4,3	4,5	4,3	
Sähkönjohtavuus	mS/m						
tuleva		29,9	62,0	51,7	47,4	47,8	
lähtevä		250	143,5	146,9	81,7	156	
BOD₇-atu							
tuleva	mg/l	16	10	220	20	111	111
	kg/d	0,03	0,06	4,4	0,3	1,2	0,9
lähtevä	mg/l	0,5	3,0	4,7	0,5	2,8	2,8
	kg/d	0,001	0,02	0,1	0,01	0,03	0,02
puhdistusteho	%	96,9	70,0	97,9	97,5	97,5	97,5
COD_{Cr}							
tuleva	mg/l	92	89	1400	76	694	694
	kg/d	0,2	0,5	28	1,1	7,5	5,8
lähtevä	mg/l	10	67	63	26	48	48
	kg/d	0,02	0,4	1,3	0,4	0,5	0,4
puhdistusteho	%	89,1	24,7	95,5	65,8	93,1	93,1
KokP							
tuleva	mg/l	2,4	1,3	18	1,5	9,2	9,2
	kg/d	0,005	0,01	0,4	0,02	0,10	0,08
lähtevä	mg/l	0,024	0,38	0,095	0,016	0,10	0,10
	kg/d	0,00005	0,002	0,002	0,0002	0,001	0,001
puhdistusteho	%	99,0	70,8	99,5	98,9	98,9	98,9
KokP liuk.							
lähtevä	mg/l	0,017	0,061	0,013	0,011	0,026	
KokN							
tuleva	mg/l	8,9	20	49	19	33	33
	kg/d	0,02	0,1	1,0	0,3	0,4	0,3
lähtevä	mg/l	12	20	31	5,5	20	20
	kg/d	0,02	0,1	0,6	0,1	0,2	0,2
puhdistusteho	%	-34,8	0,0	36,7	71,1	39,7	39,7
NH₄-N							
lähtevä	mg/l	1,9	13	29	1,9	16	16
	kg/d	0,004	0,1	0,6	0,03	0,17	0,13
puhdistusteho*	%	78,7	35,0	40,8	90,0	50,8	50,8
Kiintoaine							
tuleva	mg/l	1000	90	1400	52	728	728
	kg/d	2,0	0,5	28,0	0,8	7,8	6,1
lähtevä	mg/l	4,8	100	43	10	38	38
	kg/d	0,01	0,6	0,9	0,2	0,4	0,3
puhdistusteho	%	99,5	-11,1	96,9	80,8	94,8	94,8

*nitriifikaatioaste (tuleva kokN-lähtevä NH₄-N/tuleva kokN x 100)

<- tuloksissa (tulokset alle määrittärajän) on käytetty puolet määrittärajän arvosta.

Tällaisia tuloksia ovat BOD₇-atu lähtevä 0,5 mg/l (määrittärajä 1 mg/l)

ja COD_{Cr} lähtevä 10 mg/l (määrittärajä 20 mg/l)

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1										
2										
3	KÄYTTÖTARKKAILUN YHTENVETOKAAVAKE									
4										
5	KUNTA HELSINKI				PUHDISTAMO ISOSAARI 2012					
6										
7	KUUKAUSI	käsittely jätevesi m3/d			m3/kk	veden		kemikaalit		kuivattu
8		min	kesk.	maks.	yht.	kulutus		saostus g/m3		liete m/3
9	tammi	1	18	95	573	20		110		3
10	helmi	8	13	33	363	151		110		
11	maalis	2	5	20	151	152		110		1
12	huhti	2	3	10	90	95		100		
13	touko		2		65	102		100		1
14	kesä		2		44	49		100		
15	heinä		2		55	169		100		
16	elo	2	2	4	65	350		100		
17	syys	8	19	155	583	462		100		1
18	loka	4	23	145	692	103		100		
19	marras	2	6	30	193	60		100		
20	joulu	1	6	25	176	92		100		1
21	yht.		8,4		3050	1905	ka.	103		7

ISOSAAREN JÄTEVEDENPUHDISTAMO

Viikkovirtaamat (m³) v. 2012

vko	m ³
1	133
2	335
3	62
4	40
5	76
6	149
7	120
8	51
9	51
10	54
23	44
24-29	89
30-31	35
32	11
33	17
34-35	24
36	7
37	515
38	38
39-42	426
43	112
44	100
45	31
46	14
47	28
48	10
49	28
50	26
51	18
52	27

**Isosaaren
jätevedenpuhdistamo**

**Käyttö- ja päästötarkkailun
vuosiyhteenveto 2013**

Jari Männynsalo



Vantaanjoen ja Helsingin seudun
vesiensuojeluyhdistys ry

Raportti 19/2014

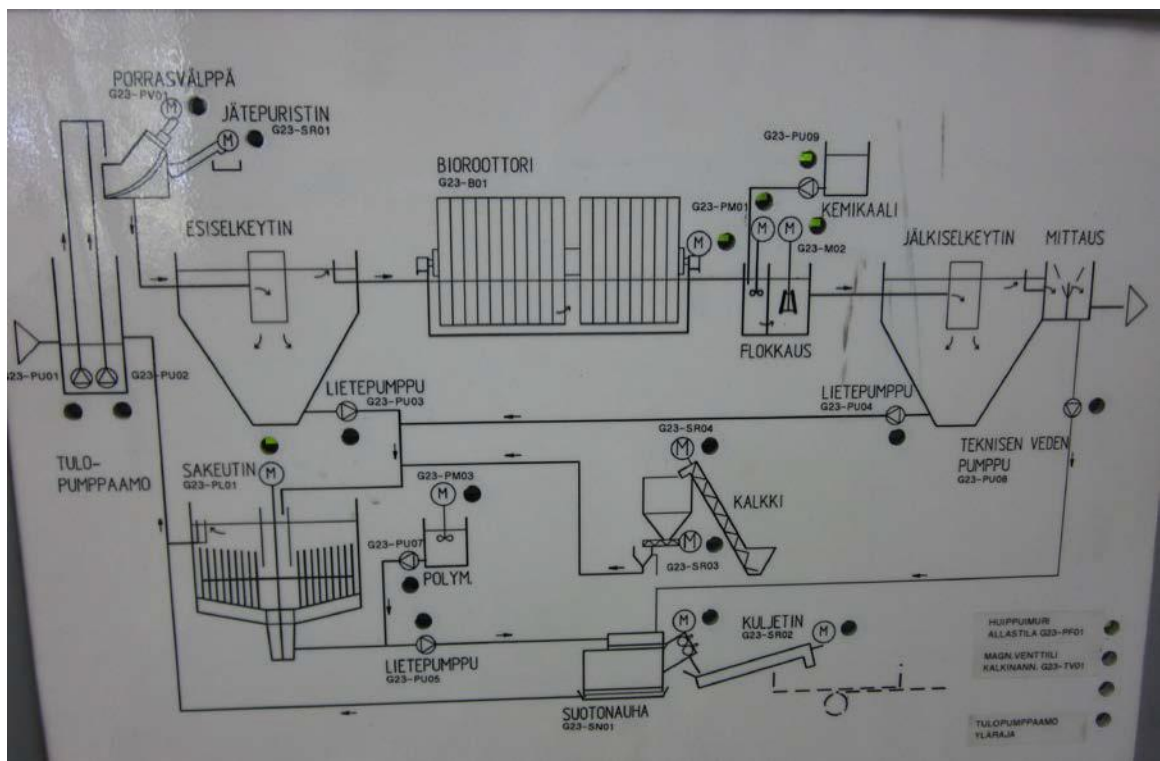
Sisällysluettelo

1. Yleistä	2
2. Tarkkailututkimukset ja näytteenotto	3
3. Jätevesimäärät ja tulokuormitus	3
4. Prosessikemikaalit	4
5. Puhdistustulos ja vesistökuormitus	4
5.1. Valtioneuvoston asetuksen 888/2006 mukainen tarkastelu	5
6. Jätevesilietteen käsittely, määrä ja sijoitus	6
7. Yhteenveto	7
Liitteet ja jakelu	7

1. Yleistä

Isosaaren jätevedenpuhdistamo on bioroottorilaitos, jossa fosforinpoisto tehdään jälkisaostuksena. Fosforin saostukseen käytetään polyalumiinikloridia (nestemäinen Kempac 14), joka sekoitetaan jälkiselkeytykseen menevään veteen pikasekoituslaitteessa.

Laitoksen yksikköprosessit ovat välppäys (porrasvälppä), esiselkeytys, biologinen puhdistusvaihe (bioroottori), kemiallinen saostus (flokkaus) ja jälkiselkeytys (kuva 1). Esi- ja jälkiselkeytetyt lietteet pumpataan sakeutukseen (sakeutin), josta rejektivedet palautetaan tuolopumppaamoon (kuva 1). Sakeutettu liete kuivataan suotonauhapuristimella kahden viikon välein. Kuivauksessa käytetään apukemikaalina polymeeriä. Kuivattu liete kompostoidaan tukiaineen kanssa puhdistamon vieressä olevalla asfaltoidulla kompostikentällä. Kompostimulta käytetään saarella viherrakentamiseen.



Kuva 1. Puhdistamon prosessikaavio

Isosaaren puhdistamolla on Uudenmaan ympäristökeskuksen (nyk. ELY -keskus) myöntämä ympäristölupa (Dnro UUS-2004-Y-143-121). Uudenmaan ELY-keskus on 25.9.2012 antanut lausunnon puhdistamon ympäristölupapäätöksen määräysten tarkistettavaksi jäte t-tävän hakemuksen määräajan pidentämiseksi. Kun puhdistamon toimintaympäristössä ei ole tapahtumassa muutosta lausunnon antamisen ajankohtaan nähden, voidaan annettua määräaika pidentää aina siihen asti kunnes toiminnanharjoittaja vaihtuu, kuitenkin enintään vuoden 2014 loppuun asti.

Laitokselle asetetut jätevedenpuhdistusvaatimukset on esitetty taulukossa 1. Tämän lisäksi Valtioneuvoston asetuksessa 888/2006 on yleisiä yhdyskuntajätevesien puhdistusmääräyksiä, joiden tulee myös täytyä (ks. luku 5.1.). Puhdistamon hoidosta ja käyttö- ja päästötarkkailun näytteenotoista vastasi Risto Pakarinen.

Taulukko 1. Isosaaren jätevedenpuhdistamon puhdistusvaatimukset.

	Pitoisuus enintään (mg/l)	Käsittelyteho vähintään (%)
BOD _{7ATU}	15	90
Kokonaisfosfori	1,0	90

Tarkkailutulosten laskentajakso on yksi vuosi

2. Tarkkailututkimukset ja näytteenotto

Puhdistamon tarkkailu perustui 28.9.2004 päivättyyn käyttö- ja päästötarkkailuohjelmaan. Puhdistamolta otettiin vuoden aikana käyttö- ja päästötarkkailuun liittyviä näytteitä yhteensä neljä kertaa (6.5., 3.7., 23.9. ja 18.11.2013). Puhdistamolle tulevan jäteveden näytteet kerättiin käsin kokoomanäytteeksi. Puhdistamolta lähtevän jäteveden näyte kerättiin aikaohjauksella varustetulla automaattisella näytteenottimella. Näytteet analysoitiin Metropoli-Labissa.

3. Jätevesimäärät ja tulokuormitus

Puhdistamolla käsitelty jätevesimäärä vuonna 2013 oli 1 138 m³. Jäteveden keskimääräinen vuorokausivirtaama oli 3,1 m³/d. Puhdistamolla käsitelty jätevesimäärä on vähentynyt viime vuosina merkittävästi. Vuonna 2012 puhdistamolla käsiteltiin jätevettä 3 050 m³ ja vuonna 2011 vastaavasti 10 560 m³.

Puhdistamon asukasvastineluku oli 433 AVL. Se laskettiin Ympäristöhallinnon yhdyskuntajätevesien puhdistuslaitosten päästöjen seurantaan ja raportointia koskevan hyvien menettelytapojen kuvauksen mukaisesti puhdistamon viimeisen viiden vuoden näytepäiväkohtaisista tuloksista 90 persentiilinä. Ko. tavalla laskettu AVL on satakertainen puhdistamon nykyiseen käyttöasteeseen nähden.

Puhdistamolle tulevan jäteveden ainepitoisuudet (mg/l) ja kuorma (kg/d) vaihtelivat paljon eri tarkkailukerroilla (liite 1). Vuoden 2013 tarkkailukertojen keskimääräiset tulokuormitukset ja -pitoisuudet on esitetty taulukossa 2.

Taulukko 2. Puhdistamolle tulevan jäteveden kuormitus ja pitoisuudet vuosina 2009 - 2013.

Vuosi	BOD ₇ -atu		Fosfori		Typpi	
	kg/d	mg/l	kg/d	mg/l	kg/d	mg/l
2009	26	740	1,5	44	5,3	150
2010	23	714	2,2	68	5,7	178
2011	11	373	0,6	21	2,6	89
2012	0,9	111	0,08	9,2	0,3	33
2013	0,2	64	0,03	8,3	0,08	27

4. Prosessikemikaalit

Puhdistamolla käytettiin polyalumiinikloridia (Kempac 14) fosforin saostamiseen keskimäärin 100 g / käsitelty jätevesikuutio.

5. Puhdistustulos ja vesistökuormitus

Puhdistamon jätevedenkäsittelytulos oli vuonna 2013 vaatimusten mukainen (taulukko 3). Fosforin poisto toimi kaikilla tarkkailukerroilla erittäin hyvin. Vuoden 2013 velvoitetarkkailun tarkemmat tulokset ovat tämän raportin liitteenä olevassa yhteenvetotaulukossa (liite 1).

Taulukko 3. Puhdistetun jäteveden pitoisuuden ja poistotehon vuosikeskiarvot ja jätevedenkäsittelyvaatimusten täytyminen vuonna 2013.

	BOD ₇ -atu		Fosfori		Typpi		Ammoniumtyppi	
	mg/l	teho-%	mg/l	teho-%	mg/l	teho-%	mg/l	*)teho-%
	3,9	94	0,20	98	14	48	9,1	66
Vaatimus	≤15	≥90	≤1,0	≥90				

*) teho-% = nitrifikaatioaste.

Pienestä jätevesivirtaamasta ja hyvästä puhdistustuloksesta johtuen vuoden 2013 vesistökuormitus laski edelleen edellisvuosiin verrattuna (taulukko 4).

Taulukko 4. Puhdistetun jäteveden vesistökuormitus vuosina 2009 – 2013.

	BOD ₇ -atu		Fosfori		Typpi		Kiintoaine	
	kg/d	mg/l	kg/d	mg/l	kg/d	mg/l	kg/d	mg/l
2009	1,2	34	0,02	0,50	1,2	35	0,8	23
2010	0,54	17	0,01	0,35	1,7	52	1,0	30
2011	1,2	42	0,01	0,39	1,6	54	0,9	30
2012	0,02	2,8	0,001	0,10	0,2	20	0,3	38
2013	0,01	3,9	0,001	0,20	0,04	14	0,07	24

5.1. Valtioneuvoston asetuksen 888/2006 mukainen tarkastelu

Puhdistamon jätevedenkäsittelytuloksen tulee täyttää oman ympäristöluvan vaatimusten lisäksi myös valtioneuvoston asetuksen yhdyskuntajätevesistä (888/2006) mukaiset vaatimukset. Asetus 888/2006 tuli voimaan 1.11.2006 ja kumosi samalla valtioneuvoston päätökset 365/1994 ja 757/1998. Valtioneuvoston asetuksessa 888/2006 edellytetään vuositasolla taulukon 5 mukaisia tuloksia.

Taulukko 5. Valtioneuvoston asetuksessa 888/2006 vuositasolla edellytetyt vaatimukset.

	Pitoisuus (mg/l)	Poistoteho (%)	Huom.
BOD ₇ -atu	30	70	1, 6, 7
COD _{Cr}	125	75	1, 6, 7
Kiintoaine	35	90	1, 6, 7
Kokonaisfosfori	3 / 2 / 1	80	1, 2, 4
Kokonaistyyppi	15 / 10	70	1, 3, 4, 5

- Huom. 1. Pitoisuus ja poistoteho voivat olla vaihtoehtoisia
- Huom. 2. 3 mg/l on puhdistamoille, joiden AVL on alle 2 000. 2 mg/l on puhdistamoille, joiden AVL on 2 000 – 100 000. 1 mg/l on puhdistamoille, joiden AVL on yli 100 000.
- Huom. 3. 15 mg/l on puhdistamoille, joiden AVL on 10 000 – 100 000. 10 mg/l on puhdistamoille, joiden AVL on yli 100 000.
- Huom. 4. Ravinteiden (fosfori ja typpi) osalta arvot on saavutettava vuosikeskiarvoina.
- Huom. 5. Typeä koskevien vaatimusten mukaisuus saadaan kuitenkin varmistaa käyttämällä päivittäisiä keskiarvoja, jos voidaan osoittaa tämän liitteen mukaisesti, että vastaava suojelun taso saavutetaan. Tällöin jokaisen 24 tunnin kokoomanäytteen kokonaistyyppipitoisuus voi olla enintään 20 mg/l, kun veden lämpötila laitoksen biologisessa prosessissa on vähintään 12°C. Lämpötilarajan asettamisen sijasta voidaan rajoittaa typeä koskevien vaatimusten voimassaoloaikaa alueellisten ilmasto-olosuhteiden huomioon ottamiseksi.
- Huom. 6. Puhdistamoilla, joiden AVL ≥ 2000 tarkastellaan tarkkailukertakohtaisesti. Puhdistamoiden, joiden AVL < 2000, näytteiden vuosikeskiarvojen tulee täyttää pitoisuuden ja poistotehon vaatimukset.
- Huom. 7. Enimmäispitoisuus voidaan ylittää tavanomaisissa käyttöolosuhteissa enintään 100 %:lla. Kiintoainepitoisuuden osalta voidaan kuitenkin hyväksyä ylitykset 150 %:iin asti.

Näytteiden vähimmäismäärä määräytyy puhdistamon koon mukaan seuraavasti:

AVL < 499: 2 näytettä vuodessa

AVL 500 – 1999: 4 näytettä vuodessa

AVL 2 000 – 9 999: 12 näytettä ensimmäisen vuoden aikana ja neljä näytettä seuraavina vuosina (jos voidaan osoittaa tulosten täyttävän ensimmäisen vuoden aikana vaatimukset)

AVL 10 000 – 49 999: 12 näytettä vuodessa

AVL \geq 50 000: 24 näytettä vuodessa

Lisäksi asetuksen 888/2006 mukaan veden laadun ääriarvoja ei oteta huomioon, jos ne johtuvat poikkeuksellisista tilanteista, kuten rankkasateista.

Isosaaren jätevedenpuhdistamon asukasvastineluku (AVL) on < 499. Puhdistamoa tarkkailtiin vuoden aikana 4 kertaa, joten asetuksen tarkkailujen vähimmäismäärä täyttyi. Kaikki näytteenotot ja analysointi laboratoriossa onnistuivat tarkkailuohjelman mukaisesti, eikä uusintänäytteenottoja tarvittu.

Valtioneuvoston asetuksen 888/2006 mukaisia tuloksia tarkastellaan Isosaaren puhdistamolla BOD₇-atu:n, COD_{Cr}:n ja kiintoaineen osalta vuosikeskiarvoina (taulukko 5., huom 6.). Myös fosforin osalta tarkastelu tehdään vuosikeskiarvoina (taulukko 5, huom 4.). Fosforille pitoisuusvaatimus on 3 mg/l (taulukko 5, huom. 2.). Pitoisuus- ja poistotehot voivat olla vaihtoehtoisia (taulukko 5, huom 1). Typenpoistolle ei ole vaatimusta (taulukko 5, huom 3.).

BOD₇-atu, COD_{Cr} ja kiintoaine

Puhdistamo saavutti VN asetuksen 888/2006 mukaiset vaatimukset BOD₇-atu:n, COD_{Cr}:n sekä kiintoaineen pitoisuuden ja poistotehon osalta (liite 1).

Kokonaisfosfori ja kokonaistyppi

Kokonaisfosforin osalta VN asetuksen 888/2006 vaatimusten täytyminen lasketaan vuosikeskiarvoina. Kokonaistypille ei ole puhdistusvaatimusta. Kokonaisfosforin poistovaatimus saavutettiin sekä pitoisuuden että poistotehon osalta (taulukko 3, taulukko 5, liite 1).

6. Jätevesilietteen käsittely, määrä ja sijoitus

Puhdistamolla kuivattiin lietettä suotonauhapuristimella vuonna 2013 yhteensä 3 m³. Aikaisempina vuosina määrät ovat olleet 7 m³ (2012), 20 m³ (2011) 31 m³ (2010), 56 m³ (2009), 29,5 m³ (2008), 49,5 m³ (2007), 36,5 m³ (2006) ja 51 m³ (2005). Kuivattu liete kompostoitiiin seosaineen kanssa aumakompostissa ja käytettiin saarella viherrakentamiseen.

7. Yhteenveto

Puhdistamon jätevedenkäsittelytulos oli vuonna 2013 ympäristöluvan vaatimusten mukainen. Fosforin poisto onnistui hyvin kaikilla tarkkailukerroilla sekä orgaanisen aineen, kokonaistypen ja ammoniumtypen poisto muilla, paitsi syyskuun tarkkailukerralla. Valtioneuvoston asetuksen 888/2006 puhdistusvaatimukset täyttyivät kaikilta osin.

Puhdistamolle tulevan jäteveden ainepitoisuudet vaihtelivat paljon eri tarkkailukerroilla. Pienillä tulovirtaamilla tulevan jäteveden näytteeseen saattaa tulla prosessin kierrätysvesiä, mikä oli havaittavissa heinäkuun tarkkailukerralla.

Puolustusvoimien toiminta Isosaarella on tällä hetkellä vähäistä ja on näillä näkymin loppumassa kokonaan vuoden 2014 loppuun mennessä. Puhdistamonhoito on haastavaa vaihtelevissa virtaama- ja kuormitusolosuhteissa. Käytössä oleva puhdistamotyyppi, bioroottori, kestää pitkiä vähäisen kuormituksen jaksoja paremmin kuin perinteiset aktiivilietelaitokset.

Helsingissä 27.8.2014



Kirsti Lahti
toiminnanjohtaja



Jari Männynsalo
ympäristöasiantuntija

LIITTEET

- 1) yhteenvetotaulukko ja kuormituslaskelma vuoden 2013 tarkkailutuloksista
- 2) viikkovirtaamataulukko 2013

JAKELU

- Puolustushallinnon rakennuslaitos: Risto Pakarinen, Jarmo Oksman, Juha Kalliosalo, Eliisa Pärttö, Pekka Tonttila
- Helsingin kaupungin ympäristökeskus
- Uudenmaan Ely-keskus

Isosaaren jätevedenpuhdistamo KUORMITUSTARKKAILU VUONNA 2013						LIITE 1	
Näytepäivä		6.5.	3.7.	23.9.	18.11.	Näytepäivien keskiarvo	Vuosi-keskiarvo
Käsitelty							
jätevesimäärä	m ³ /d	7,9	2,9	1,6	7,3	4,9	3,1
pH							
tuleva		7,4	6,8	6,6	4,8	6,4	
lähtevä		7,0	4,6	4,5	4,2	5,1	
Sähkönjohtavuus mS/m							
tuleva		42,2	19,3	86,6	44,4	48,1	
lähtevä		36,4	41,2	128,3	116,7	81	
BOD₇-atu							
tuleva	mg/l	28	220	83	36	64	64
	kg/d	0,22	0,64	0,13	0,26	0,31	0,20
lähtevä	mg/l	4,0	3,0	21	0,5	3,9	3,9
	kg/d	0,032	0,01	0,03	0,004	0,02	0,01
puhdistusteho	%	85,7	98,6	74,7	98,6	93,8	93,8
COD_{Cr}							
tuleva	mg/l	130	1200	340	550	460	460
	kg/d	1,0	3,5	0,5	4,0	2,3	1,4
lähtevä	mg/l	24	7,5	54	24	24	24
	kg/d	0,19	0,02	0,09	0,18	0,12	0,07
puhdistusteho	%	81,5	99,4	84,1	95,6	94,8	94,8
KokP							
tuleva	mg/l	2,7	21	4,9	10	8,3	8,3
	kg/d	0,021	0,06	0,0	0,07	0,04	0,03
lähtevä	mg/l	0,15	0,13	0,28	0,26	0,20	0,20
	kg/d	0,0012	0,0004	0,0004	0,0019	0,001	0,001
puhdistusteho	%	94,4	99,4	94,3	97,4	97,6	97,6
KokP liuk.							
lähtevä	mg/l	0,012	0,011	0,066	0,027	0,029	
KokN							
tuleva	mg/l	25	36	56	19	27	27
	kg/d	0,20	0,10	0,09	0,14	0,13	0,08
lähtevä	mg/l	15	11	50	5,9	14	14
	kg/d	0,12	0,03	0,1	0,04	0,1	0,04
puhdistusteho	%	40,0	69,4	10,7	68,9	48,4	48,4
NH₄-N							
lähtevä	mg/l	8,5	6,2	46	2,8	9,1	9,1
	kg/d	0,067	0,02	0,1	0,02	0,04	0,03
puhdistusteho*	%	66,0	82,8	17,9	85,3	66,2	66,2
Kiintoaine							
tuleva	mg/l	130	670	280	800	470	470
	kg/d	1,0	1,9	0,4	5,8	2,3	1,5
lähtevä	mg/l	10	18	16	42	24	24
	kg/d	0,08	0,05	0,03	0,31	0,12	0,07
puhdistusteho	%	92,3	97,3	94,3	94,8	95,0	95,0

*nitriifikaatioaste (tuleva kokN-lähtevä NH₄-N/tuleva kokN x 100)

<- tuloksissa (tulokset alle määrittärajän) on käytetty puolet määrittärajän arvosta.

Tällaisia tuloksia ovat BOD₇-atu lähtevä 0,5 mg/l (määrittärajä 1 mg/l)

ja COD_{Cr} lähtevä 7,5 mg/l (määrittärajä 15 mg/l)

1	10
2	22
3	15
4	55
5	10
6	5
7	9
8	10
9	5
10	1
11	2
12	6
13	11
14	21
15	80
16	57
17	44
18	62
19	55
20	10
21	18
22	30
23	23
24	24
25	22
26	21
27	20
28	25
29	20
30	19
31	20
32	10
33	21
34	8
35	17
36	16
37	10
38	8
39	11
40	16
41	3
42	16
43	31
44	15
45	12
46	11
47	51
48	25
49	68
50	21
51	30
52	6
	1138

Vantaanjoen ja Helsingin seudun vesiensuojeluyhdistys ry
Asemapäällikönkatu 12 B, 00520 Helsinki
Puh. (09) 272 7270
www.vhvsy.fi



Vantaanjoen ja Helsingin seudun
vesiensuojeluyhdistys ry

PUOLUSTUSHALLINNON RAKENNUSLAITOS

ISOSAAREN LINNAKKEEN JÄTEVEDENPUHDISTAMON VELVOITETARKKAILU

VUOSIYHTEENVETO 2014

Kuormitustarkkailu



AHMA YMPÄRISTÖ OY
Teollisuustie 6
PL 96, 96101 ROVANIEMI
tel. +358 (0)40 1333 800
Y-tunnus/Business ID: 0227583-3

Kemi, Tietokatu 6, 94600 KEMI, tel. +358 (0)40 5870 088
Oulu, Sammonkatu 8, 90570 OULU, tel. +358 (0)44 5885 260
Jyväskylä, Ylistönmäentie 26, 40500 JYVÄSKYLÄ, tel. +358 (0)40 8644 884
Helsinki, Kaupintie 5, 00440 HELSINKI, tel. +358 (0)40 5523 056
Ilmajoki, Jaakonkuja 13 C, 60800 ILMAJOKI, tel. +358(0)40 5923 210



PUOLUSTUSHALLINNON RAKENNUSLAITOS**ISOSAAREN LINNAKKEEN
JÄTEVEDENPUHDISTAMON VELVOITETARKKAILU
V.2014
Osa I: kuormitustarkkailu**

Copyright © Ahma ympäristö Oy

Riitta Nurttila
MMM, limnologi

Sisällysluettelo:

1. YLEISTÄ	2
2. JÄTEVEDENPUHDISTAMO	2
3. PUHDISTAMON TEHO JA KUORMITUS	3
4. KÄYTTÖTARKKAILU	4
5. JÄTEVEDENPUHDISTAMON HYDRAULINEN KUORMITUS JA	5
VUOTOVESIKERTOIMET	5

1. YLEISTÄ

Koulutuslinnakkeena aikaisemmin toimineen Isosaaren linnakkeen käyttöaste on merkittävästi vähentynyt vuodesta 2012 lähtien. Vuonna 2014 saarella asui pysyvästi enää yksi henkilö.

Isosaaren linnakkeen jätevedenpuhdistamon vuonna 2004 myönnetyn ympäristöluvan (dnro UUS-2004-Y-143-121) mukaisesti puhdistamon lupaehtoja oli tarkistettava viimeistään 30.9.2012. Uudenmaan ELY-keskuksen päätöksen mukaisesti luvan tarkistamiselle myönnettiin kuitenkin jatkoaikaa Isosaaren epävarman tulevan käyttöasteen takia vuoden 2014 loppuun asti. Kuormituksen vähäisen määrän vuoksi vanha ympäristöluva on rauennut ja puhdistamon velvoitteet tulevat hajajätevesiasetuksesta.

Tässä raportissa on käsitelty jäteveden kuormitustarkkailun tuloksia vuodelta 2014.

2. JÄTEVEDENPUHDISTAMO

Isosaaren jätevedet käsitellään omalla biologiskemiallisella puhdistamolla. Biologinen puhdistus perustuu bioroottoritekniikkaan ja kemiallinen käsittely kemikaalin lisäykseen bioroottorin jälkeen ennen jälkiselkeytystä. Käsitellyt jätevedet johdetaan kivisuodattimen kautta mereen.

Puhdistamo on mitoitettu seuraavasti:

Hydraul.mitoitus

MQd 85 m³/d

HQd 500 m³/d

q mit 14 m³/h

q max 25 m³/d

Kuormitusmitoitus

BOD₇ 25 kg/d

kok.P 0,9 kg/d

kok.N 5 kg/d

mit.AVL 300

Bioroottorin kennostojen pinta-ala on yhteensä 1 765 m².

Puhdistusprosessi käsittää tulopumppauksen, välppäyksen porrasvälpällä, esiselkeytyksen, biologisen käsittelyn bioroottorilla, kemiallisen saostuksen sekä viimeisenä vaiheena jälkiselkeytyksen. Saostuskemikaalina käytetään Kempac 20 kemikaalia.

Isosaarella on erillisviemäröinti, joten puhdistamolle ei johdeta sadevesiä. Viemäriverkoston pituus on noin 1400 m ja pumppaamoita on yksi kpl, sekä lisäksi jätevedenpuhdistamon tulopumppaamo.

3. PUHDISTAMON TEHO JA KUORMITUS

Isosaaren linnakkeen jätevedenpuhdistamon toimintaa tarkkailtiin viisi kertaa vuonna 2014. Näytteet otettiin laitokselta lähtevästä jätevedestä automaattisin näytteenottimin 24 h ajan ja laitokselle tulevasta vedestä käsin 8h kokoomanäytteinä. Näytteet lähetettiin tutkittaviksi Ahma ympäristön laboratorioon Ilmajoelle. Jätevedenpuhdistamon keskimääräinen kuormitus ja teho vuodelta 2014 on esitetty taulukossa 1. Yksityiskohtaiset tutkimustulokset ovat liitteessä 1.

Taulukko 1. Isosaaren linnakkeen jätevedenpuhdistamon keskimääräinen kuormitus ja teho vuodelta 2014.

BOD ₇ -ATU (kg/d)			Kokonaisfosfori (kg/d)			Kokonaistyyppi (kg/d)			
Vuosi	Tuleva	Lähtevä	Teho %	Tuleva	Lähtevä	Teho %	Tuleva	Lähtevä	Teho %
2014 1)	0,26	0,0051	98,1	0,028	0,00059	97,8	0,10	0,025	76,2
2014 2)		0,0051	98,1		0,00059	97,8		0,025	76,2
Kiintoaine (kg/d)			COD _{Cr} (kg/d)						
Vuosi	Tuleva	Lähtevä	Teho %	Tuleva	Lähtevä	Teho %			
2014 1)	1,2	0,048	95,9	1,1	0,064	94,0			
2014 2)		0,048	95,9		0,064	94,0			

1 = Laitoksen kuormitus ja puhdistusteho, 2 = Kokonaiskuormitus ja puhdistusteho ohitukset huomioiden.

Puhdistamolle **tuleva kuormitus** vastasi BOD₇-ATU:n osalta 4 asukkaan ja fosforin osalta 9 asukkaan puhdistamattomia jätevesiä. Asukasvastinelukujen laskemisessa on käytetty BOD₇-ATU:n osalta 70g happea ja fosforin osalta 3 g fosforia. Laitoksen keskimääräinen kuormitusaste BOD₇-ATU:n suhteen oli vain 1 % ja fosforin suhteen 3 %.

Laitokselta **vesistöön johdettu kuormitus** vastasi sekä BOD₇:n että fosforin osalta alle yhden asukkaan puhdistamattomia jätevesiä.

Isosaaren jätevedenpuhdistamo täytti kaikilta osin Valtioneuvoston asetuksessa 888/2006 esitetyt vaatimukset jätevesien käsittelylle. Esitetyt lupaehdot on alle 2000 AVL:n laitoksessa asetuksen mukaisesti täytettävä vuosikeskiarvoina kaikkien suureiden osalta. Lupaehtojen toteutuminen on esitetty taulukossa 2.

Taulukko 2: VNa 888/2006 vaatimusten toteutuminen Isosaaren jätevedenpuhdistamolla vuonna 2014 (lupaehdot laskettu alle 2000 avl puhdistamolle).

	BOD ₇ -ATU ¹⁾		COD _{Cr} ¹⁾		Kiintoaine ¹⁾		Kok. P ¹⁾		Kok.N ²⁾	
	mg/l	poistuma %	mg/l	poistuma %	mg/l	poistuma %	mg/l	poistuma %	mg/l	poistuma %
Lupaehdot	30	70	125	75	35	90	3	80	-	
2014	2,8	98,1	36	94,0	27	95,9	0,33	97,8		

¹⁾ verrataan vuosikeskiarvon tulosta lupaehtoihin

²⁾ typenpoiston vaatimus voimassa vain, mikäli siitä on erikseen määrätty ympäristöluvassa

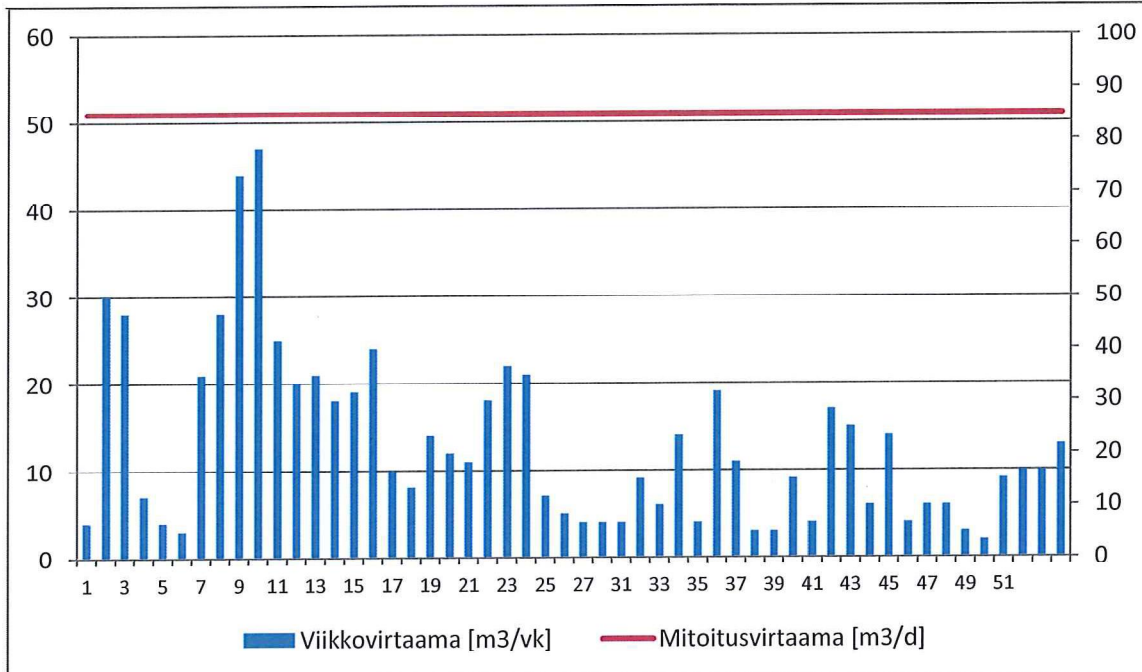
4. KÄYTTÖTARKKAILU

Puhdistamon toiminnasta vastaa Risto Pakarinen, joka suorittaa laitoksen käyttötarkkailun sekä pitää hoitopäiväkirjaa. Käyttötarkkailun tulokset on esitetty taulukossa 4. Laitoksella käsiteltiin vuoden aikana 660 m³ jätevettä. Isosaaren jätevedenpuhdistamon viikkovirtaamat on esitetty kuvassa 7.

Saostuskemikaalina käytettiin Kempacia 72,6 kg/vuosi (110 g/m³). Puhdistamolta poistettiin lietettä 2 m³. Lietettä ei ole analysoitu.

ISOSAAREN PUHDISTAMO 2014							
kuukausi	käsitelty jätevesi m ³ /d			m ³ yht.	veden kulutus	kemikaali g/m ³	kuivattu liete
	maks.	kesk.	min.				
tammi	8	4	1	73	37	110	1
helmi	9	4	2	96	74	110	
maalis	10	5	3	113	82	110	
huhti	6	4	2	79	80	110	
touko	6	4	2	77	82	110	
kesä	4	2	1	23	87	110	
heinä	2	1	1	27	139	110	
elo	3	2	1	48	139	110	
syys	1	1	1	19	135	110	
loka	5	2	1	52	139	110	1
marras	1	1	1	19	135	110	
joulu	2	1	1	34	7	110	
Yhteensä				660		72,6	

Taulukko 4: Isosaaren linnakkeen jätevedenpuhdistamon käyttötarkkailu v.2014



Kuva 6: Isosaaren linnakkeen jätevedenpuhdistamon viikkovirtaamat vuonna 2014.

5. JÄTEVEDENPUHDISTAMON HYDRAULINEN KUORMITUS JA VUOTOVESIKERTOIMET

Vuotovesikertoimet	Hydraulinen käyttöaste %
$n_v = \text{keskivirtaama} / 4 \text{ perättäisen vk min. virtaama} = 3,1$	4 vk minimivirtaama = 0,7
$n_{\max} = 8 \text{ perättäisen vk max. virtaama} / 4 \text{ perättäisen vk min. virtaama} = 6,6$	keskivirtaama = 2,2
	8 vk maksimivirtaama = 4,7

Ilmajoella 30.3.2015
 AHMA YMPÄRISTÖ OY



Riitta Nurttila
 MMM, limnologi

PUHDISTAMOTARKKAILUN TULOSTEN YHDISTELMÄTAULUKKO
Puolustushallinnon rakennuslaitos Koodi 1118 E Laskentajakso: 1/1 2014

Pvm		29.1.	23.4.	26.6.	14.10.	9.12.	Kesk.	Vuosi
Vesimäärä								
Kok.virtaama	m ³ /d	7	2	4	1	4	3.6	1.8
Käsitelty	m ³ /d	7	2	4	1	4	3.6	1.8
BOD7(ATU)								
Tuleva vesi	mg/l	76	37	150	43	15	73	150
Lähtevä vesi	mg/l	<3	<3	6.4	5.6	<3	2.8	2.8
Tuleva vesi	kg/d	0.53	0.074	0.60	0.043	0.06		0.26
Lähtevä vesi	kg/d	0.011	0.003	0.026	0.0056	0.006		0.0051
Poistuma Lähtevä vesi	%	98.0	95.9	95.7	87.0	90.0		98.1
Kokonaisfosfori								
Tuleva vesi	mg/l	9.7	4.7	9.5	3.8	4.6	7.6	15
Lähtevä vesi	mg/l	0.20	0.068	0.58	0.33	0.44	0.33	0.33
Tuleva vesi	kg/d	0.068	0.0094	0.038	0.0038	0.018		0.028
Lähtevä vesi	kg/d	0.0014	0.00014	0.0023	0.00033	0.0018		0.00059
Poistuma Lähtevä vesi	%	97.9	98.6	93.9	91.3	90.4		97.8
Kokonaistyyppi								
Tuleva vesi	mg/l	18	14	73	25	13	29	58
Lähtevä vesi	mg/l	1.6	9.3	29	31	18	14	14
Tuleva vesi	kg/d	0.13	0.028	0.29	0.025	0.052		0.10
Lähtevä vesi	kg/d	0.011	0.019	0.12	0.031	0.072		0.025
Poistuma Lähtevä vesi	%	91.1	33.6	60.3	-24.0	-38.5		76.2
COD(Cr) kem. hapenkul.								
Tuleva vesi	mg/l	470	180	340	140	60	300	600
Lähtevä vesi	mg/l	<50	<20	75	47	25	36	36
Tuleva vesi	kg/d	3.3	0.36	1.4	0.14	0.24		1.1
Lähtevä vesi	kg/d	0.18	0.02	0.30	0.047	0.10		0.064
Poistuma Lähtevä vesi	%	94.7	94.4	77.9	66.4	58.3		94.0
Kiintoaine								
Tuleva vesi	mg/l	600	230	190	87	70	320	640
Lähtevä vesi	mg/l	34	2.8	33	22	20	27	27
Tuleva vesi	kg/d	4.2	0.46	0.76	0.087	0.28		1.2
Lähtevä vesi	kg/d	0.24	0.0056	0.13	0.022	0.08		0.048
Poistuma Lähtevä vesi	%	94.3	98.8	82.6	74.7	71.4		95.9

PUHDISTAMOTARKKAILUN TULOSTEN YHDISTELMÄTAULUKKO
Puolustushallinnon rakennuslaitos Koodi 1118 E Laskentajakso: 1/1 2014

Pvm		29.1.	23.4.	26.6.	14.10.	9.12.	Keskia.
Klo - klo							
Pix 105	kg/d		0.1			0.6	0.35
Pix 105	g/m ³		50			150	100
pH-luku (25°C),							
Tuleva vesi		7.1	7.2	7.9	7.1	6.7	7.2
Lähtevä vesi		4.5	4.3	4.5	4.5	4.2	4.4
Lämpötila, °C							
Tuleva vesi		0	0	0	0	0	0
Lähtevä vesi		0	0	0	0	0	0
Pintakuorma:	m/h						



PUOLUSTUSHALLINNON RAKENNUSLAITOS

ISOSAAREN LINNAKKEEN
JÄTEVEDENPUHDISTAMON
VELVOITETARKKAILU

VUOSIYHTEENVETO 2015

Kuormitustarkkailu

AHMA YMPÄRISTÖ OY

Projektinro: 10802





PUOLUSTUSHALLINNON RAKENNUSLAITOS

ISOSAAREN LINNAKKEEN JÄTEVEDENPUHDISTAMON VELVOITETARKKAILU V.2015 Kuormitustarkkailu

15.8.2016
Riitta Nurttila
MMM, limnologi

Sisällysluettelo:

1.	YLEISTÄ.....	1
2.	JÄTEVEDENPUHDISTAMO.....	1
3.	PUHDISTAMON TEHO JA KUORMITUS	2
4.	KÄYTTÖTARKKAILU.....	3

LIITTEET

Liite 1. Vuoden 2015 kuormitustarkkailun tulokset

Copyright © Ahma ympäristö Oy

Oivaltajantie 10
60100 SEINÄJOKI
p. 040-1333 800

1. YLEISTÄ

Koulutuslinnakkeena aikaisemmin toimineen Isosaaren linnakkeen käyttöaste on merkittävästi vähentynyt vuodesta 2012 lähtien. Vuonna 2015 saarella asui pysyvästi enää yksi henkilö.

Isosaaren linnakkeen jätevedenpuhdistamon vuonna 2004 myönnetyn ympäristöluvan (dnro UUS-2004-Y-143-121) mukaisesti puhdistamon lupaehtoja oli tarkistettava viimeistään 30.9.2012. Uudenmaan ELY-keskuksen päätöksen mukaisesti luvan tarkistamiselle myönnettiin kuitenkin jatkoaikaa Isosaaren epävarman tulevan käyttöasteen takia vuoden 2014 loppuun asti. Kuormituksen vähäisen määrän vuoksi vanha ympäristöluva on rauennut ja puhdistamon velvoitteet tulevat hajajätevesiasetuksesta.

Tässä raportissa on käsitelty jäteveden kuormitustarkkailun tuloksia vuodelta 2015.

2. JÄTEVEDENPUHDISTAMO

Isosaaren jätevedet käsitellään omalla biologiskemiallisella puhdistamolla. Biologinen puhdistus perustuu bioroottoritekniikkaan ja kemiallinen käsittely kemikaalin lisäykseen bioroottorin jälkeen ennen jälkiselkeytystä. Käsitellyt jätevedet johdetaan kivisuodattimen kautta mereen.

Puhdistamo on mitoitettu seuraavasti:

Hydraul.mitoitus

MQd	85 m ³ /d
HQd	500 m ³ /d
q mit	14 m ³ /h
q max	25 m ³ /d

Kuormitusmitoititus

BOD ₇	25 kg/d
kok.P	0,9 kg/d
kok.N	5 kg/d
mit.AVL	300

Bioroottorin kennostojen pinta-ala on yhteensä 1 765 m².

Puhdistusprosessi käsittää tulopumppauksen, välppäyksen porrasvälpällä, esiselkeytyksen, biologisen käsittelyn bioroottorilla, kemiallisen saostuksen sekä viimeisenä vaiheena jälkiselkeytyksen. Saostuskemikaalina käytetään Kempac 20 kemikaalia.

Isosaarella on erillisviemärointi, joten puhdistamolle ei johdeta sadevesiä. Viemäriverkoston pituus on noin 1400 m ja pumppaamoita on yksi kpl, sekä lisäksi jätevedenpuhdistamon tulopumppaamo.

3. PUHDISTAMON TEHO JA KUORMITUS

Isosaaren linnakkeen jätevedenpuhdistamon toimintaa tarkkailtiin kolme kertaa vuonna 2015. Näytteet otettiin laitokselta lähtevästä jätevedestä automaattisin näytteenottimin 24 h ajan ja laitokselle tulevasta vedestä käsin 8h kokoomanäytteinä. Näytteet lähetettiin tutkittaviksi Ahma ympäristön laboratorioon Ilmajoelle.

Kuluneena tarkkailuvuonna laitoksen virtaamamittari on ollut yli puoli vuotta rikki, mistä syystä jätevesimäärä on laitoksen kuormitusta laskettaessa jouduttu arvioimaan. Jätevesimäärien puuttumisen vuoksi laskelmissa on huhti- ja elokuun näytteiden sekä vuosikeskiarvon vesimäärinä käytetty arvioidusta kokonaisvuosivirtaamasta (1600 m³/v) laskettua keskimääräistä virtaamaa (4,4 m³/d). Todellisuudessa jätevesimäärän jakautuminen ei kuitenkaan ole ollut tasaista, vaan laitokselta saatujen tietojen mukaan käyttö on ollut runsaampaa huhtikuussa, kesäkuun lopussa, syyskuussa ja marraskuussa, muina aikoina käyttö on hyvin vähäistä. Lokakuun näytteenottokerralla jätevesimäärä oli mittarin mukaan 1 m³/d.

Edellä kuvattujen osittain arvioitujen vesimäärien perusteella laitoksen keskimääräinen kuormitus ja teho vuodelta 2015 on esitetty taulukossa 1. Yksityiskohtaiset tutkimustulokset ovat **liitteessä 1**.

Taulukko 1. Isosaaren linnakkeen jätevedenpuhdistamon arvioitu keskimääräinen kuormitus ja teho vuodelta 2015.

		BOD ₇ -ATU (kg/d)			Kokonaisfosfori (kg/d)			Kokonaistyppeä (kg/d)		
Vuosi	Tuleva	Lähtevä	Teho %	Tuleva	Lähtevä	Teho %	Tuleva	Lähtevä	Teho %	
2015 ¹⁾	0,29	0,0066	97,7	0,038	0,0029	92,3	0,085	0,046	46,0	
2015 ²⁾		0,0066	97,7		0,0029	92,3		0,046	46,0	
		Kiintoaine (kg/d)			COD _{Cr} (kg/d)					
Vuosi	Tuleva	Lähtevä	Teho %	Tuleva	Lähtevä	Teho %				
2015 ¹⁾	1,6	0,14	91,2	1,2	0,074	93,9				
2015 ²⁾		0,14	91,2		0,074	93,9				

1 = Laitoksen kuormitus ja puhdistusteho, 2 = Kokonaiskuormitus ja puhdistusteho ohitukset huomioiden.

Puhdistamolle tuleva arvioitu keskimääräinen kuormitus vastasi BOD₇-ATU:n osalta 4 asukkaan ja fosforin osalta 13 asukkaan puhdistamattomia jätevesiä. Asukasvastinelukujen laskemisessa on käytetty BOD₇-ATU:n osalta 70g happea ja fosforin osalta 3 g fosforia. Laitoksen keskimääräinen kuormitusaste BOD₇-ATU:n suhteen oli vain 1 % ja fosforin suhteen 4 %.

Laitokselta vesistöön johdettu arvioitu keskimääräinen kuormitus vastasi sekä BOD₇:n että fosforin osalta alle yhden asukkaan puhdistamattomia jätevesiä.

Isosaaren jätevedenpuhdistamo täytti kaikilta osin Valtioneuvoston asetuksessa 888/2006 esitetyt vaatimukset jätevesien käsittelylle. Esitetyt lupaehdot on alle 2000 AVL:n laitoksessa asetuksen mukaisesti täytettävä vuosikeskiarvoina kaikkien suureiden osalta. Lupaehtojen toteutuminen on esitetty taulukossa 2.

Taulukko 2: VNa 888/2006 vaatimusten toteutuminen Isosaaren jätevedenpuhdistamolla vuonna 2015 (lupaehdot laskettu alle 2000 avl puhdistamolle).

	BOD ₇ -ATU ¹⁾		COD _{Cr} ¹⁾		Kiintoaine ¹⁾		Kok. P ¹⁾		Kok.N ²⁾	
	mg/l	poistuma %	mg/l	poistuma %	mg/l	poistuma %	mg/l	poistuma %	mg/l	poistuma %
Lupaehdot	30	70	125	75	35	90	3	80	-	-
2015	1,5	97,7	17	93,9	33	91,2	0,66	92,3		

¹⁾ verrataan vuosikeskiarvon tulosta lupaehtoihin

²⁾ typenpoiston vaatimus voimassa vain, mikäli siitä on erikseen määrätty ympäristöluvassa

4. KÄYTTÖTARKKAILU

Puhdistamon toiminnasta vastaa Risto Pakarinen, joka suorittaa laitoksen käyttötarkkailun sekä pitää hoitopäiväkirjaa. Vuonna 2015 laitoksella käsiteltiin arvion mukaan noin 1 600 m³ jätevettä. Laitoksella ei ole jouduttu suorittamaan ohituksia.

Saostuskemikaalina käytettiin Kempacia noin 160 kg/vuosi (100 g/m³). Puhdistamolta poistettiin lietettä 1 m³. Lietettä ei ole analysoitu.

Yksilöityjen käyttötarkkailutietojen puuttumisen vuoksi viikkovirtaama-kuvaajaa ei voi esittää eikä vuotovesikertoimia voi laskea.

Ilmajoella 15.8.2016

AHMA YMPÄRISTÖ OY

Riitta Nurttila
MMM, limnologi

PUHDISTAMOTARKKAILUN TULOSTEN YHDISTELMÄTAULUKKO
Puolustushallinnon rakennuslaitos Koodi 1118 E Laskentajakso: 1/1 2015

Pvm	23.4.	11.8.	6.10.	1.12.	Keskia.
Klo - klo		8.00-8.00	8.00-8.00	8.00-8.00	
pH-luku (25°C), Tuleva vesi	6.96	6.11	7.15	7.25	6.9
Lähtevä vesi	4.18	4.18	4.27	4.3	4.2
Lämpötila, °C Tuleva vesi	0	0	0	0	0
Lähtevä vesi	0	0	0	0	0
Pintakuorma:	m/h				

PUHDISTAMOTARKKAILUN TULOSTEN YHDISTELMÄTAULUKKO
Puolustushallinnon rakennuslaitos Koodi 1118 E Laskentajakso: 1/1 2015

Pvm		23.4.	11.8.	6.10.	1.12.	Kesk.	Vuosi
Vesimäärä							
Kok.virtaama	m ³ /d	4.4	4.4	1	4.4	3.6	4.4
Käsitely	m ³ /d	4.4	4.4	1	4.4	3.6	4.4
BOD7(ATU)							
Tuleva vesi	mg/l	250	<3.0	26	9.0	83	67
Lähtevä vesi	mg/l	<3	<3.0	<3	<3.0	1.5	1.5
Tuleva vesi	kg/d	1.1	0.0066	0.026	0.04		0.29
Lähtevä vesi	kg/d	0.0066	0.0066	0.0015	0.0066		0.0066
Poistuma Lähtevä vesi %		99.4	0.0	94.2	83.3		97.7
Kokonaisfosfori							
Tuleva vesi	mg/l	31	0.7	5.4	1.4	11	8.6
Lähtevä vesi	mg/l	0.71	0.69	1.1	0.47	0.66	0.66
Tuleva vesi	kg/d	0.14	0.0031	0.0054	0.0062		0.038
Lähtevä vesi	kg/d	0.0031	0.003	0.0011	0.0021		0.0029
Poistuma Lähtevä vesi %		97.7	1.4	79.6	66.4		92.3
Kokonaistyyppi							
Tuleva vesi	mg/l	51	3.0	49	12	24	19
Lähtevä vesi	mg/l	10	8.0	16	12	10	10
Tuleva vesi	kg/d	0.22	0.013	0.049	0.053		0.085
Lähtevä vesi	kg/d	0.044	0.035	0.016	0.053		0.046
Poistuma Lähtevä vesi %		80.4	-166.7	67.3	0.0		46.0
COD(Cr) kem. hapenkul.							
Tuleva vesi	mg/l	980	30	170	57	340	280
Lähtevä vesi	mg/l	26	<20	38	<20	17	17
Tuleva vesi	kg/d	4.3	0.13	0.17	0.25		1.2
Lähtevä vesi	kg/d	0.11	0.044	0.038	0.044		0.074
Poistuma Lähtevä vesi %		97.3	66.7	77.6	82.5		93.9
Kiintoaine							
Tuleva vesi	mg/l	1300	98	230	27	460	370
Lähtevä vesi	mg/l	46	26	40	24	33	33
Tuleva vesi	kg/d	5.7	0.43	0.23	0.12		1.6
Lähtevä vesi	kg/d	0.20	0.11	0.04	0.11		0.14
Poistuma Lähtevä vesi %		96.5	73.5	82.6	11.1		91.2