

**UUDENKAUPUNGIN VESI  
KOROTETUN JÄTEVESIMAKSUN KOROTUSKERTOIMET  
LIETTEILLE**

**12.9.2022**

**267-22-6575**

**Laatinut: Nina Leino**



**Lounais-Suomen  
vesi- ja ympäristötutkimus Oy**

## Sisällysluettelo

1. YLEISTÄ .....	2
2. KOROTETUN JÄTEVESIMAKSUN MÄÄRÄYTYMINEN .....	2
2.1. Käytössä olevat kertoimet ja vakioarvot .....	4
3. LIETEJAKEIDEN KOROTUSKERTOIMET .....	5

## Liitteet

Liite 1      Lietejakeiden korotuskertoimia

---

## Yhteystiedot

Lounais-Suomen vesi- ja ympäristötutkimus Oy (Y 1564941-9)  
Telekatu 16, 20360 TURKU  
puh. 02-274 0200, sähköp. etunimi.sukunimi@lsvsy.fi

## 1. YLEISTÄ

Tässä työssä on laskettu Uudenkaupungin Veden korotetun jätevesimaksun korotuskertoimet eri lietejakeille (umpikaivoliete, sakokaivoliete ja ko. lietteiden sekakuormat). Lisäksi on esitetty arviot puhdistamolietteiden ja teollisuuslietteiden korotuskertoimiksi.

Lietteiden korotuskertoimien laskenta on tehty Uudenkaupungin Veden vuonna 2022 päivitettyjen korotetun jätevesimaksukaavan vakioarvoilla sekä Turun Topinojan lietteiden vastaanottoasemalla tutkittujen sako- ja umpikaivolietteiden laadun perusteella.

## 2. KOROTETUN JÄTEVESIMAKSUN MÄÄRÄYTYMINEN

Korotetun jätevesimaksun laskukaavaa käytetään asumajätevesistä poikkeaville jätevesille.

Korotetun jätevesimaksun kaavassa määritetään korotuskerrointa  $k$ , jolla normaali jäteveden käyttömaksu kerrotaan (1):

$$k = 1 + a \cdot T \cdot (L - 1), \quad (1)$$

missä

$k$  = jäteveden käyttömaksun korotuskerroin

$a$  = jätevedenpuhdistuksen osuus jäteveden johtamisen ja puhdistamisen kustannusten summasta

$L$  = jätevedenpuhdistuksen laatukerroin kyseiselle jätevedelle (funktio, joka riippuu jäteveden laadusta)

$T$  = Taksakerroin (jäteveden käyttö- ja perusmaksutulot yhteensä / jäteveden käyttömaksutulot yhteensä)

$a$ -kerroin kertoo jätevedenpuhdistuksen kustannusten osuuden viemärlaitoksen kustannuksista. Kaavan  $a$ -kerroin määritetään seuraavasti (2):

$$a = \frac{P_k + P_p}{P_k + P_p + V_k + V_p}, \quad (2)$$

missä

$P_k$  = jätevedenpuhdistuksen käyttökustannukset

$V_k$  = viemäroinnin käyttökustannukset

$P_p$  = jätevedenpuhdistukselle kohdistuvat pääomakustannukset

$V_p$  = viemäroinnille kohdistuvat pääomakustannukset

Kertoimen  $a$  laskentajaksona on kolme vuotta taaksepäin ja yksi vuosi eteenpäin. Kerroin  $a$  lasketaan kyseisten vuosien kertoimien keskiarvona. Laskennassa käytetään hyväksi Vesi- huoltolaitoksen kirjanpitoa ja seuraavan vuoden talousarviota. Kerroin  $a$  tarkistetaan kolmen vuoden välein.

Perusmaksun korotusvaikutus viedään käyttömaksuun taksarakennekertoimella  $T$ , joka saadaan jakamalla jäteveden vuosittaiset yhteenlasketut käyttö- ja perusmaksutulot jäteveden käyttömaksutulolla (3):

$$T = \frac{t_k + t_p}{t_k}, \quad (3)$$

missä

$t_k$  = jäteveden käyttömaksutulot

$t_p$  = jäteveden perusmaksutulot

$T$ -kertoimen laskentajaksona on kolme vuotta taaksepäin ja yksi vuosi eteenpäin kerroin  $T$  lasketaan kyseisten vuosien kertoimien keskiarvona. Kerroin  $T$  tarkistetaan kolmen vuoden välein.

Laatukertoimella  $L$  otetaan huomioon teollisuusjäteveden laatu verrattuna asumajätevesien laatuun. Laatukerroin  $L$  määritetään seuraavasti (4):

$$L = b_1 \cdot \left( \frac{s}{S} \right) + b_2 \cdot \left( \frac{n}{N} \right) + b_3 \cdot \left( \frac{\text{bod}_7}{\text{BOD}_7} \right) + b_4 \cdot \left( \frac{p}{P} \right) \quad (4)$$

missä

$b_1$  = kiintoaineen kustannustekijän painokerroin

$s$  = LIITTYJÄN kiinteistöltä viemäriverkkoon johdettavan jäteveden kiintoainepitoisuus (mg/l)

$S$  = kiintoaineen vertailupitoisuus (mg/l)

$b_2$  = kokonaistypen kustannustekijän painokerroin

$n$  = LIITTYJÄN kiinteistöltä viemäriverkkoon johdettavan jäteveden kokonaistyyppipitoisuus (mg/l)

$N$  = kokonaistypen vertailupitoisuus (mg/l)

$b_3$  =  $\text{BOD}_{7\text{ATU}}$ :n kustannustekijän painokerroin

$\text{bod}_7$  = LIITTYJÄN kiinteistöltä viemäriverkkoon johdettavan jäteveden 7 vrk:n biologisen hapenkulutuksen  $\text{BOD}_{7\text{ATU}}$ -arvo (mgO<sub>2</sub>/l)

$\text{BOD}_7$  = 7 vrk:n biologisen hapenkulutuksen vertailupitoisuus  $\text{BOD}_{7\text{ATU}}$  (mgO<sub>2</sub>/l)

$b_4$  = kokonaisfosforin kustannustekijän painokerroin

$p$  = LIITTYJÄN kiinteistöltä viemäriverkkoon johdettavan jäteveden kokonaisfosforipitoisuus (mg/l)

$P$  = kokonaisfosforin vertailupitoisuus (mg/l)

Vakioarvot ( $a$  ja  $T$  kertoimet sekä vertailupitoisuudet) ovat voimassa kolme vuotta ja arvot tarkistetaan kolmen vuoden välein. Lähtötietona käytetään kolmen edellisen vuoden tietoja. Kustannustekijöinä ( $b$ -kertoimet) käytetään VVY:n Teollisuusjätevesioppiin 2016 s.34 taulukon 4 "Typenpoistolaitos" arvoja. Kustannustekijöitä voidaan muuttaa tarvittaessa, mikäli tietyn kustannustekijän painokerroin muuttuu merkittävästi (ts. puhdistusprosessin muutokset).

Vertailupitoisuudet määritellään VVY:n teollisuusjätevesioppiin mukaisella laskentatavalla, jossa on käytetty Hápönniemen jätevedenpuhdistamon arkipäivien tulokuormaa ja teollisuustarkkailuissa mitattua teollisuuskuormaa asutuksesta tulevan kuorman määrittämisessä. Vertailupitoisuudet kuvaavat asumajätevesien kuivan ajan virtaaman pitoisuuksia, joista on jätetty pois vuotovesien laimentava vaikutus ja teollisuuden vaikutus.

## 2.1. Käytössä olevat kertoimet ja vakioarvot

Taulukossa 1 on Uudenkaupungin Veden jätevesimaksun korotuskertoimen laskukaavassa tällä hetkellä voimassa olevat, vuonna 2022 päivitettyt vakioarvot (a- ja T kertoimet, b-kertoimet sekä vertailupitoisuudet). Seuraava päivitysvuosi on vuonna 2025 (tarkastelujakso 2022–2024).

TAULUKKO 1. Uudenkaupungin Veden jätevesimaksun korotuskertoimen laskukaavan vakioarvot vuonna 2022.

	Kerroin/vakioarvo	
k = jäteveden käyttömaksun korotuserroin (laskennallinen tulos)		
a = Uudenkaupungin Veden jätevedenpuhdistuksen osuus jäteveden johtamisen ja puhdistamisen kustannusten summasta	0,4880	a
T = Uudenkaupungin Veden Taksakerroin (jäteveden käyttö- ja perusmaksutulot yhteensä / jäteveden käyttömaksutulot yhteensä)	1,0645	T
b1 = Jätevedenpuhdistuksessa poistettavan kiintoaineen kustannustekijä	0,44	b1
s = kiinteistöltä viemäriverkkoon johdettavan jäteveden kiintoainepitoisuus (mg/l)		
S = puhdistamolle tulevan jäteveden kiintoaineen vertailupitoisuus (mg/l)	430	S
b2 = Jätevedenpuhdistuksessa poistettavan kokonaistypen kustannustekijä	0,26	b2
n = kiinteistöltä viemäriverkkoon johdettavan jäteveden kokonaistypipitoisuus (mg/l)		
N = puhdistamolle tulevan jäteveden kokonaistypen vertailupitoisuus (mg/l)	62	N
b3 = Jätevedenpuhdistuksessa poistettavan BOD7ATU:n kustannustekijä	0,22	b3
bod7 = kiinteistöltä viemäriverkkoon johdettavan jäteveden 7 vrk:n biologinen hapenkulutus (mgO <sub>2</sub> /l)		
BOD7 = puhdistamolle tulevan jäteveden 7 vrk:n biologisen hapenkulutuksen vertailupitoisuus (mgO <sub>2</sub> /l)	200	BOD7
b4 = Jätevedenpuhdistuksessa poistettavan kokonaisfosforin kustannustekijä	0,08	b4
p = kiinteistöltä viemäriverkkoon johdettavan jäteveden kokonaisfosforipitoisuus (mg/l)		
P = puhdistamolle tulevan jäteveden kokonaisfosforin vertailupitoisuus (mg/l)	11	P
L = Jäteveden laatua kuvaava funktio (laskennallinen tulos kertomista ja laaduista)		

### 3. LIETEJAKEIDEN KOROTUSKERTOIMET

*Liitteelle 1* on laskettu Topinojan vastaanottoasemalla tutkittujen sako- ja umpikaivolietteiden ja sekakuormien laadun perusteella korotuskertoimien arvoja: aritmeettinen keskiarvo, maksimiarvo ja 90. prosenttipisteen arvo. Tulosten perusteella sakokaivolietteet ovat umpikaivolietteitä kuormittavampia. Kummankin lietejakeen laatu vaihtelee paljon ja lietteet ovat merkittävästi kuormittavampia tavanomaiseen yhdyskuntajätevedeen verrattuna.

Ympäristöhallinnon 30.12.2011 laatiman ohjeistuksen (*Yhdyskuntajätevesien puhdistuslaitosten päästöjen seuranta ja raportointi – hyvien menettelytapojen kuvaus*) mukaisesti yhdyskuntajätevedenpuhdistamon kokoa kuvaava asukasvastineluku (AVL) lasketaan viiden vuoden ajanjaksona puhdistamolle tulleiden BOD<sub>7</sub> -kuormien 90. prosenttipisteen arvosta.

90. prosenttipiste ilmoittaa muuttujan arvon, jonka alapuolelle jakaumassa jää tapauksista 90 %.

90. prosenttipisteen laskentaperiaatetta tulisi käyttää myös puhdistamoa vastaanotettavien lietteiden kuormittavuuden arvioinnissa. Laskentajaksona olisi kolme vuotta, jolloin myös jätevesimaksukertoimet päivitetään. Lietteet kohottavat puhdistamon tulokuormaa etenkin, jos lietteet syötetään suoraan puhdistusprosessiin, eikä niitä johdeta viemäriverkoston kautta puhdistamolle.

Puhdistamolietteiden ja teollisuuslietteiden laadusta ei ole suoraa tutkimustietoa saatavilla kuormittavuuden arvioimiseksi. Puhdistamolietteiden laatu (biologinen ylijäämäliete, kemiallisesti saostettu liete) arvion mukaan vastaa erittäin kiintoainepitoista ja kuormittavaa sakokaivolietettä ja niiden kuormittavuutta voisi kuvata 1,5–2-kertaisella sakokaivolietteen korotuskertoimella.

Puhdistamolietteitä suositellaan vastaanotettavaksi puhdistamolla vain suoraan tiivistämöön ja lietteenkuivaukseen, jolloin ne eivät suoraan kuormita prosessia, mutta aiheuttavat kustannuksia lietteenkäsittelyyn.

Teollisuuslietteiden tai muiden rejektien laatu vaihtelee teollisuusalan mukaan. Elintarviketeollisuuden lietteet voivat sisältää paljon rasvoja, kiintoainetta, happea kuluttavaa orgaanista ainesta tai typeä, jotka voivat suurina kuormituspiikkeinä inhiboida puhdistamon biologiaa tai vaikeuttaa esikäsittelyä ja lietteenkäsittelyä. Teollisuuslietteiden kuormittavuus vastaa todennäköisesti erittäin väkevän kiintoainepitoisen sakokaivolietteen laatua ja niiden kuormittavuutta voisi kuvata 1,5–2-kertaisella sakokaivolietteen korotuskertoimella.

Elintarviketeollisuuden lietteiden ja sivutuotteiden pitäisi tutkia ennen vastaanottamista ja tulisi tarkistaa, salliiko puhdistamon ympäristölupa käsitellä teollisuuden lietteitä. Erittäin kuormittavien teollisuuslietteiden ja rejektien käsittelypaikaksi suositellaan puhdistamon sijaan biokaasulaitosta, jolla on lupa käsitellä ko. tyyppisiä lietteitä.

Joistakin teollisuuden sivuainevirroista voi olla hyötyä puhdistamon biologisessa käsittelyssä, mikäli niitä voidaan syöttää prosessiin hallitusti. Esimerkiksi alkoholipitoiset, paljon hiiltä mutta ei kiintoainetta sisältävät jätevedet voivat toimia lisähiililähteenä puhdistamon kokonaistypenpoistossa. Tällaisille jätevesijakeille jotkin vesihuoltolaitokset ovat laskeneet modifioituja korotuskertoimia, jossa jätevesijakeen sisältämä hiili kompensoi jätevesimaksua, mikäli ko. jätevesijakeella voidaan korvata prosessiin syötettävää lisähiililähdettä.

Pintakäsittelylaitosten tai metalliteollisuuden lietteet taas voivat olla myrkyllisiä puhdistamon biologialle (raskasmetallit, öljyhiilivedyt, liuottimet, muut biologialle inhiboivia haitallisia aineita) ja voivat estää puhdistamon lietteen hyötykäytön, joten niitä ei tulisi vastaanottaa puhdistamolle.

Turussa 12. syyskuuta 2022



Nina Leino  
prosessi-insinööri  
Lounais-Suomen vesi- ja ympäristötutkimus Oy

### Uudenkaupungin Veden jätevesimaksun korotuskerroin k sako- ja umpikaivolieteteille ja lietteiden sekakuormille

Jätevesimaksun korotuskertoimen k laskennassa käytetty Uudenkaupungin Veden vakioarvoja vuodelta 2022 (a, T, b kustannuskertoimet ja laatukertoimen L vertailupitoisuudet). Sako- ja umpikaivolietteiden laatuna on käytetty Turun Topinojan sako- ja umpikaivolietteiden vastaanottoasemalla tutkittujen lietteiden pitoisuustietoja vuosilta 2009-2022 (Lounais-Suomen vesi- ja ympäristötutkimus Oy).

Korotuskerroin k on laskettu eri lietejakeiden maksimi- ja keskimääräisille arvoille.

Pitoisuudet ilmoitettu kahden merkitsevän numeron tarkkuudella

NäytePvm	Näytteen nimi	pH	CODCr mg/l	BOD7ATU mg/l	Kok.P mg/l	Kok.N mg/l	Kiintoaine mg/l	<b>Umpikaivoliete k kerroin</b>
näytteiden määrä 14 kpl v.2009-2010	Umpikaivoliete							
90.prosenttipiste arvo		9,2	12000	4000	110	610	8700	<b>9,135</b>
maksimiarvo		9,8	47000	7600	170	630	18000	<b>16,406</b>
aritmeettinen keskiarvo		7,9	7400	2100	62	370	3200	<b>4,422</b>

NäytePvm	Näytteen nimi	pH	CODCr mg/l	BOD7ATU mg/l	Kok.P mg/l	Kok.N mg/l	Kiintoaine mg/l	<b>Sakokaivoliete k kerroin</b>
näytteiden määrä 13 kpl v. 2009-2010	Sakokaivoliete							
90.prosenttipiste arvo		8,4	17000	5800	160	600	16000	<b>14,211</b>
maksimiarvo		8,5	51000	21000	260	3700	19000	<b>31,623</b>
aritmeettinen keskiarvo		7,4	10400	4200	93	650	6100	<b>7,890</b>

NäytePvm	Näytteen nimi	pH	CODCr mg/l	BOD7ATU mg/l	Kok.P mg/l	Kok.N mg/l	Kiintoaine mg/l	<b>Sekakuorma k kerroin</b>
näytteiden määrä 142 kpl v.2010-2022	Sekakuormat							
90.prosenttipiste arvo		7,9	14000	4900	140	570	11000	<b>10,898</b>
maksimiarvo		9,0	28000	8100	630	4000	21000	<b>27,366</b>
aritmeettinen keskiarvo		7,4	8000	2700	91	440	6200	<b>6,621</b>

90. prosenttipisteen arvo: laskentaperiaate sama kuin Yhdyskuntajätevesiasetuksessa Vn 888/2006 yhdyskuntajätevedenpuhdistamon kokoa kuvaavan asukasvastineluvun (AVL) määrittäminen, joka lasketaan tietyn ajanjakson tulevista BOD7atu-kuormista.

Laatinut: Nina Leino, Lounais-Suomen Vesi- ja ympäristötutkimus Oy 7.9.2022