

# KÄRKÖLÄN KUNTA, JÄRVELÄN JVP

## SANEERAUKSEN JA LAAJENTAMISEN KUSTANNUSARVION PÄIVITYS JA VERTAILU SIIRTOLINJAVAIHTOON

9.9.2021



# LÄHTÖKOHDAT JA TAVOITTEET

- Järvelän puhdistamo on valmistunut v. 1977 ja sitä on saneerattu ja laajennettu kahteen otteeseen v. 1994 ja v. 2007-2008.
- Puhdistamo on osittain jo vanhentunutta tekniikkaa ja yksilinjainen. Ajoittain puhdistusvaatimusten täyttäminen on ollut haasteellista.
- Puhdistamosta laadittiin prosessitekniinen yleissuunnitelma vaihtoehtovertailuineen ja sisältäen prosessitekniisten ratkaisujen kustannusarviot v. 2017. Yleissuunnitelmaa ei siinä vaiheessa viety kokonaisuudessaan loppuun laajempien rakentamiseen ja rakennuttamiseen liittyvien ratkaisujen osalta.
- Rakentamisen ja materiaalien kustannukset ovat Koronan jälkiseurauksena nousseet merkittävästi lyhyessä ajassa. Muutos on huomioitu siirtolinjavaihtoehdossa ja tämä muutos on otettava huomioon myös puhdistamoratkaisussa, jotta näiden kahden vertailu on mahdollinen.
- Tässä selvityksessä esitetään päivitetyt puhdistamon saneerauksen ja laajentamisen sekä uusimisen kustannusarviot (investointi- ja käyttökustannukset) ja esitetään vertailukustannukset molemmille vaihtoehdoille (€/m<sup>3</sup>) päätöksenteon perutaksi. Kaikki kustannusvertailut tehdään yleissuunnitelman suosituksen mukaisille ratkaisuille: vesiprosessi kantoainetekniikalla (VE2), tertiäärikäsitteily kiekkosuodatuksella ja lietteenkäsitteily vaihtoehdon VE A mukaan (raakasekalietteen kemiallisesti tehostettu sakeutus ja kuljetus ulkopuolelle jatkokäsittelyyn)
- Kustannusarviotarkkuus on noin +/- 20 %.

# PUHDISTAMORATKAISU



# TARKASTELTAVA PUHDISTAMORATKAISU (YLEISSUUNNITELMA V. 2017)

- Vesiprosessi
  - Välppäys ja hiekanpesu sijoitetaan nykyisen ilmastusaltaan päälle rakennettavaan tilaan ja hiekanerotus rakennetaan ilmastusaltaasta erotettavaan osaan em. rakennuksen alle.
  - Nykyinen jälkiselkeytys muutetaan esiselkeytys-/tasausaltaaksi, jossa on vaihtuva vesipinta (tasaava vaikutus). Esiselkeytetty vesi johdetaan pumppaamoon (ilmastusaltaasta erotettu osa), josta vedet pumpataan biologiseen käsittelyyn.
  - Biologisena käsittelynä on kantoaineprosessi (MBBR) kaksilinjaisena toteutuksena. Lietteen erotusvaihe toteutetaan flotaatioselkeytyksenä. Prosessi rakennetaan kokonaisuudessaan oheistoimintoinen (kantoainealtaat, flotaatioaltaat, flotaatolietevarasto+lietepumppaus, kompressoritila, sähkötila, kemikaalitila) uuteen rakennukseen.
  - Jälkikäsittelynä ja ns. "poliisikäsittelynä" poikkeus- ja häiriötilanteita varten sekä ohitusvesien käsittelyyn rakennetaan tertiärikäsittelyvaihe kiekkosuodatustekniikalla.
  - Erillinen uusi valvomo- ja hallintorakennus sosiaaliloineen.
  - Nykyinen lietteenkäsittely- ja lavatila muutetaan varastoksi.
  - Nykyinen sakeuttamo jää käyttöön, josta lietteet kuljetetaan tiivistettynä loka-autolla jatkokäsittelyyn.

# PUHDISTAMON SANEERAUKSEN PERUSTEET (1/3)

- Voimassa olevat lupaehdot

Taulukko 1. Voimassa olevat puhdistamon lupaehdot, Dnro ESAVI/73/04.08/2010.

Parametri	Yksikkö	Nykyiset lupaehdot
BOD <sub>7-ATU</sub>	mg/l	≤ 12
	%	≥ 90
COD <sub>Cr</sub>	mg/l	---
	%	---
Fosfori	mg/l	≤ 0,40
	%	≥ 90
Kok. typpi	mg/l	---
	%	---
Ammoniumtyppi	mg/l	mahd. tehokas
	%	---
Kiintoaine	mg/l	---
	%	---

Puhdistamon puhdistustason tulee lisäksi täyttää VNp888/2006 esitetyt vähimmäispuhdistusvaatimukset COD:n ja kiintoaineen osilta, jotka ovat:

- kiintoaineen jäännöspitoisuus ≤ 35 mg/l ja poistoteho ≥ 90 %
- kemiallisen hapenkulutuksen arvo lähtevässä vedessä ≤ 125 mg/l ja poistoteho ≥ 75 %.

Asetuksen mukaiset puhdistusvaatimukset tulee täyttää näytekohtaisesti asetuksessa esitetyllä tavalla tarkkailuina.

# PUHDISTAMON SANEERAUKSEN PERUSTEET (2/3)

- Mitoitusarvot → Taulukko 2. Kärkölän puhdistamon virtaamat v. 2013-2017.

Parametri	Yksikkö	Vuosi					Mitoitusarvot
		2013	2014	2015	2016	2017	
Vuorokausivirtaama, $Q_{KA}$	m <sup>3</sup> /d	962	938	789	848	793	1 200
Vuorokausivirtaama $Q_{MAX}$	m <sup>3</sup> /d	2 880	2 330	2 790	3 060	---	3 000
$Q_{MAX}/Q_{KA}$		3,0	2,5	3,5	3,6	---	2,5
Ohitukset, koko laitos ⇒ biologia	m <sup>3</sup> /a	0	0	0	0	0	
	m <sup>3</sup> /a	0	0	0	0	0	
	%	0	0	0	0	0	
Tuntivirtaama, $q_{KA}$ ⇒ $q_{MAX}$	m <sup>3</sup> /h	40	39	33	35	33	50
	m <sup>3</sup> /h	noin 150 (arvio)					240

# PUHDISTAMON SANEERAUKSEN PERUSTEET (3/3)

- Mitoitusarvot

Taulukko 3. Tulevat ainemäärät Kärkölän puhdistamolle 2013-2017.

Parametri	Yks.	Vuosi					Mitoitusarvot
		2013	2014	2015	2016	2017**	
Tuleva vesi	m <sup>3</sup> /d	962	938	789	848	793	
BOD-kuorma	kg/d	160	172	202	163	177	235
Kiintoaine	kg/d	217	203	249	212	260	
Kok. typpi	kg/d	38	41	41	41	43	44
Kok. fosfori	kg/d	6,5	6,2	6,2	6,2	6,6	7,8
BOD:N:P		100:24:4,1	100:24:3,6	100:20:3,1	100:25:3,8	100:24:3,7	100:19:3,3
Sakok. liete	m <sup>3</sup> /a	952	1 081	929	1 587		<b>1 000</b>
AVL*	as.	2 300	2 500	2 900	2 300	2 500	3 400

\* laskettuna ominaiskuormalla 70 g/as d ja keskimääräisellä BOD- vuorokausikuormalla

\*\* Vuoden 2017 tiedot ovat väliltä 1/2017-9/2017

# INVESTOINTIKUSTANNUSARVIO, PUHDISTAMORATKAISU

Kustannuslaji	Kustannus € (alv 0%)
	VE2 + kiekkosuodatus + lietteenkäs. VE A mukaan
RAK	1 400 000
KONE	1 350 000
SIA	360 000
LVI	240 000
RAKENNUTTAJAN YL. KUST. (suunnittelu, projektinjohto, valvonta)	250 000
URAKOITSIJAN YL. KUST. (20 %)	820 000
KUSTANNUSVARAUS 10 %	350 000
<b>YHT.</b>	<b>4 770 000</b>

Epäsuorat rakennuttajan ja urakoitsijan yleis- ja sivukustannukset ovat yhteensä n. 30 % kokonaiskustannuksesta.



# KÄYTTÖKUSTANNUSARVIO, PUHDISTAMORATKAISU

Kustannuslaji	Kustannus € (alv 0%)
	VE2 + kiekkosuodatus + lietteenkäs. VE A mukaan
KEMIKAALIT	58 000
ENERGIA (sis. lämmitys)	71 000
LIETTEEN JATKOKÄS.	116 000
VELVOITETARKKAILU	8 000
HENKILÖTYÖ	125 000
KUNNOSSAPITO	80 000
SAKO- JA UK. LIETTEIDEN VO.	-12 000
<b>YHT.</b>	<b>445 000</b>

Laskennan perustana käytetyt käyttökustannusten yksikkökustannukset on esitetty puhdistamon kustannusten yhteenvetotaulukossa myöhemmin.

# VERTAILUKUSTANNUS, PUHDISTAMORATKAISU

- Vertailukustannus €/m<sup>3</sup> keskimääräiselle jätevesimäärälle 438 000 m<sup>3</sup>/a muodostuu seuraavasti:
  - Vuotuinen investoinnin takaisinmaksukustannus 297 000 €/a ja 0,68 €/m<sup>3</sup>
  - Vuotuiset käyttökustannukset 445 000 €/a ja 1,02 €/m<sup>3</sup>
  - vertailukustannus 742 000 €/a ja 1,69 €/m<sup>3</sup>

## Investoinnin korkolaskennan periaatteet:

Takaisinmaksuaika:

Korko:

- |                              |                   |
|------------------------------|-------------------|
| • Rakenteet ja viemärit 50 a | • Korkokanta 5 %  |
| • Koneistot ja laitteet 15 a | • Inflaatio 1 %   |
| • SIA 20 a                   | • Reaalikorko 4 % |
| • LVI 20 a                   |                   |
| • Yleiskustannukset 50 a     |                   |



KUSTANNUSARVIO				
KÄRKÖLÄN KUNTA				
JÄRVELÄN PUHDISTAMON UUDISTAMINEN				
VÄLPPÄYS, HIEKANEROTUS, ESISELKEYTYS, VÄLIPUMPPAAMO, KANTOAINEPROSESSI(MBBR), FLOTTAATIO				
KIEKKOSUODATUS, NYKYINEN SAKEUTTAMO				
	Määrä / Allastilavuus	Yks	EUR/yks	EUR (alv 0 %)
<b>INVESTOINTIKUSTANNUKSET</b>				
Rakennuskustannukset				1 400 000
Koneistokustannukset				1 350 000
Aluetyöt			sis, yo.	
Alueputkistot			sis, yo.	
SIA				360 000
LVI				240 000
Rakennuttajan kustannukset (mm. suunnittelu, projekti johto, valvonta)				250 000
Urakoitsijan yleiskustannukset 20 %				820 000
Kustannusvaraus 8 %				350 000
<b>YHTEENSÄ INVESTOINTIKUSTANNUKSET (alv 0%)</b>				<b>4 770 000 EUR</b>
<b>KÄYTTÖKUSTANNUKSET</b>				
				Kustannus, €/a (alv 0%)
<b>Kemikaalit</b>				
Ferrisulfaatti	120 t/a		250 EUR/t	30 000
PAX	11 t/a		300 EUR/t	3 300
Polymeeri	550 kg/a		5,0 EUR/kg	2 750
Kalkki	110 t/a		200 EUR/t	21 900
<b>Energia</b>				
Ilmastusenergia, biologia	181 332 kWh/a		0,12 EUR/kWh	21 800
Prosessin energia (pumppaus ja sekoitus)	114 367 kWh/a		0,12 EUR/kWh	13 700
Jälkikäsitellyn energia (pumppaus ja sekoitus)	48 180 kWh/a		0,12 EUR/kWh	5 800
Muu sähkö	100 000 kWh/a		0,12 EUR/kWh	12 000
Lämmitysenergia	247 400 kWh/a		0,07 EUR/kWh	17 300
Oma lämmöntuotanto	0 kWh/a		0,0 kWh/a	0
Tuotto umpi- ja sakokaivoilteeseen vastaanotosta				-12 000
Velvoitetarkkailu				8 000
Lietteen jatkokäsittely	3 300 m <sup>3</sup> /a		35 EUR/m <sup>3</sup>	115 500
Käyttökustannukset	2,5 ht/a		50 000 EUR/htv	125 000
Kunnossapitokustannukset				80 000
<b>YHTEENSÄ KÄYTTÖKUSTANNUKSET (alv 0%)</b>				<b>445 000 EUR/a</b>
<b>KOKONAISKUSTANNUKSET</b>				
	Kuuletusajat: rakenteet ja viemärit		50 a	
	koneisto		15 a	
	SIA		20 a	
	LVI		20 a	
	yleiskust.		50 a	
	Korkokanta		5 %	Jätevesimäärä, Qka 1 200 m <sup>3</sup> /d
	Inflaatio		1 %	438 000 m <sup>3</sup> /a
	Reaalikorko		4 %	
Vuotuiset investointikustannukset			rakenteet ja viemärit	65 170 EUR/a
			koneistot	121 420 EUR/a
			SIA	26 489 EUR/a
			LVI	17 660 EUR/a
			yleiskust.	66 101 EUR/a
Vuotuiset investointikustannukset			Yhteensä:	0,68 EUR/m <sup>3</sup>
Käyttökustannukset				1,02 EUR/m <sup>3</sup>
<b>Kokonaiskustannukset vuodessa</b>				<b>1,69 EUR/m<sup>3</sup></b>
				<b>742 000 EUR/a</b>

# SIIRTOLINJARATKAISU



# INVESTOINTIKUSTANNUSARVIO, SIIRTOLINJARATKAISU

- Siirtolinjan kustannuksista Kärkölästä Lahteen on tehty erillinen tarkastelu aikaisemmin erillisenä projektina. Toteutuksessa on mukana vesijohto (D160), joka toimii Kärkölän varavesiyhteenä. Tässä tarkastelussa vesijohdon rakentaminen vähennetään toteutuksen kuluista, vaikka se toisaalta on ”välttämätön lisäkustannus” jätevesirakentamisessa.
- Hollolan maksama osuus vesi- ja viemärijohdoista on alustavien arvioiden mukaan 200 000-550 000-690 000 € suuruusluokkaa, mutta lopullista päätöstä ei ilmeisesti ole olemassa. Tässä yhteydessä käytetään tarkastelussa summaa 690 000 €.
- Jäteveden siirtolinjaratkaisun hinta Kärkölän osalta muodostuu seuraavasti:

Kustannusarvio yht.	4,14milj. €
Hollolan osuus	0,694milj. €
Kärkölän osuus	3,446milj. €
Vesijohdon osuus	0,5milj. €
Jäteveden osuus	2,946milj. €
Jätevesipumppaamoiden osuus	0,44milj. €
Jätevesijohtolinjan osuus	2,506milj. €

# KÄYTTÖ- JA VERTAILUKUSTANNUSARVIO, SIIRTOLINJARATKAISU

KÄRKÖLÄN SIIRTOVIEMÄRI				
KUSTANNUSYHTEENVETO				
JÄTEVESIEN JOHTAMINEN LAHTEEN		1200 m <sup>3</sup> /d jätevesimäärä		
Kärkölä-Herrala				2 506 000 €
Jätevesipumppaamot P1-P5				440 000 €
YHTEENSÄ € alv 0 %				2 946 000 €
Kustannusvaraus	%	8 %		235 680 €
YHTEENSÄ INVESTOINTIKUSTANNUKSET € alv 0 %				3 181 680 €
<b>Käyttö- ja kunnossapitokustannukset</b>				
- uudet johtolinjat		0,20 %	rak. kustannuksista €/a	5 012 €
- Herrala-Lahti johtolinja		0,20 %	rak. kustannuksista €/a	5 000 €
- uudet jätevesipumppaamot		3,0 %	rak. kustannuksista €/a	13 200 €
- energiakustannukset				26 000 €
- Lahti Aqua liittymismaksu	€	0,00		
- Lahti Aqua jätevesimaksu	€/m <sup>3</sup>	0,83	€/a	363 540 €
<b>Pääomakustannukset</b>				
- johtolinjat	aika	korko	poistoaika / korko, €/a	116 655 €
	50	4 %		
- jätevesipumppaamot	20	4 %	poistoaika / korko, €/a	32 376 €
- liittymismaksu	50	4 %	poistoaika / korko, €/a	- €
<b>Kokonaisvuosikustannus</b>				
- jätevesi			€/a	561 782,8 €
			€/m <sup>3</sup>	1,28 €

# IMEYTYSKENTÄN KUNNOSTUKSEN KUNNOSTUS- JA ENNALLISTAMISTARPEEN ARVIOINTI JA SEN KUSTANNUKSET



# YMPÄRISTÖRISKIEN HALLINTA – TOIMINNAN LOPETTAMINEN

- Puhdistamon toiminnan päättyessä tulisi mahdollinen maaperän pilaantuneisuus ja kunnostustarve arvioida ([YSL 527/2014](#); §94, §95, §133, §135 & [Vna 214/2007](#); §2)
  - Toimintahistorian aikana puhdistamolle on johdettu yhdyskuntajätevesien ohella myös teollisuuden jätevesiä, joiden mukana puhdistamoalueelle ja puhdistamon purkuoihin on voinut päätyä ympäristölle tai terveydelle haitallisia aineita
  - Haitallisia aineiden pitoisuuksia ympäristöön on voinut päätyä ajansaatossa purkuvesistä tai esimerkiksi ylivuototilanteissa tai onnettomuuksissa ja vahingoissa, jotka eivät ole tiedossa
  - Pilaantumista on voinut aiheutua myös puhdistamon toiminnassa mahdollisesti käytetystä kemikaaleista tai polttoaineista
- Lähtökohtaisesti ympäristölupa määrää mitä toiminnan päättyessä tulee tehdä
  - Jos luvassa ei ole riittäviä määräyksiä viranomaisen tulee antaa tarvittavat määräykset (uusi ympäristölupa)

# YMPÄRISTÖRISKIEN HALLINTA – TOIMINNAN LOPETTAMINEN

- Saatavilla olevien päästö- ja käyttötarkkailutietojen perusteella haitta-aineiden päätymisestä ympäristöön ei ole viitteitä, mutta pitkän käyttöhistorian takia täyttä varmuutta maaperän tilasta ei ole
- Arvio voidaan tehdä olemassa olevien tietojen perusteella, mutta todennäköisesti viranomaisen tulee edellyttämään maaperätutkimuksia asian varmistamiseksi
- Tutkimukset on syytä kohdistaa erityisesti puhdistamoalueelle, mutta myös purkuojien sedimenttien haitta-ainepitoisuudet on syytä selvittää mahdollisten jälkivaatimusten ja vastuiden selvittämiseksi (mm. muut päästölähteet lähialueilla, esim. vanha kaatopaikka)
- Pilaantuneisuusarvion perusteella viranomaisen määrää mahdolliset tarvittavat jatkotoimenpiteet joita voivat olla esimerkiksi
  - haitta-aineiden poistaminen tai vähentäminen (kunnostustoimet)
  - leviämisen estäminen tai hallinta (riskinhallinta)



# YMPÄRISTÖRISKIT – TOIMINNAN LOPETTAMINEN

Kustannusarvio mahdollisista toimenpiteistä liittyen maaperän pilaantuneisuuteen:

- Maaperän pilaantuneisuusarvio 3 000 € (alv. 0%)
  - Pilaantuneisuustutkimukset alle 10 000 € (alv. 0%)
  - Riskinarvio mahdollisista jäännöspitoisuuksista: 5000 – 10 000 € (alv. 0%)
    - Laajempien kunnostustoimien ulottaminen suoalueelle on haastavaa ja kallista, eikä välttämättä ole perusteltua
    - Riskinarviossa otetaan kantaa ympäristö- ja terveysriskeihin ja leviämisen hallintaan
- Mahdollinen maaperänkunnostus 50 000 - 500 000 € (al. 0%)