

StoPWa - sadevete puhastamine ehitus- ja lammutusjätmete abil

StopWa PROJEKT

Kaarel Kose
Harjumaa Omavalitsuste Liit

Linnade ja valdade päevad, Tartu 11.04.2024

StoPWa partnerid ja eelarve

Partnerid:

Lahti linn (juhtivpartner), LUT Ülikool, Helsingi Ülikool, Tallinna Tehnikaülikool (TalTech), Harjumaa Omavalitsuste Liit, Smiltene kohalik omavalitsus

Projekti kogueelarve: 2 587 356,35 € (HOL 372,499.01 €)

Kestus: 3,5 aastat: 1.4.2023 - 31.3.2026 (36 kuud).

Rahastatakse Interreg Kesk – Läänemere programmist.
Euroopa Regionaalarengu Fond (ERF) toetusmäär 80%.

Programmi prioriteet: Keskkonna ja ressursside kasutamise parandamine / Programmi eesmärk: PO4 - Parema ranniku- ja merekeskkond



Põhiinformatsioon projekti kohta

- **Sadevete puhastamine** ehitus- ja **lammutusjätmetega**, "StoPWa".
- Ehitus- ja lammutusjätmete (nt tellised, betoon ja mineraalvill) kasutamise uurimine ja katsetamine filtreerimissüsteemina sadeveet puhastamiseks.
- Filtreerimissüsteemi katsetatakse Soome (Lahti), Eesti (Rae vald) ja Läti (Smiltene vald) katsebasseinides.
- [-https://centralbaltic.eu/project/stopwa/](https://centralbaltic.eu/project/stopwa/)



CDW Filtrid

- Filtrid valmistatakse jäätme fraktsioonidest, mis on sadevete puhastamiseks sobivad.
 - Filtreerimissüsteem on otstarbekas, kuluefektiivne ja jätkusuutlik.
 - Filtreid katsetatakse nii laboratooriumis kui ka välitingimustes, kus ehitatakse täismöödus vihmaveefiltrid:
 - Lahtis (Soome)
 - Rae vallas (Eesti)
 - Smiltene (Läti)
- ✓ LUT University uurib lammutusjätmeid
 - ✓ TalTech testib väiksemas mastaabis
 - ✓ Helsinki ülikool testib Soilia laboris suures mõõtkavas filterlahendust:

StoPWa projekti tulemuseks on testitud lahendus CDW kasutamiseks sadevee filtrites:

- Seda tüüpi filtrit ei ole varem kasutatud, seega on mõtteviis ja lahendus uudsed. Ringmajanduse põhimõtetel valminud filtrid annavad linnadele ja omavalitsustele uue, kliimasõbraliku lahenduse sadevete puhastamiseks.
- Ideaalis võiks ka jäätmed olla võimalikult kohaliku päritoluga, et logistikakulust tulenev keskkonnajalajälg minimaalne hoida.
- Elukaare analüüs (LCA)

Piloot Rae vallas

Küsimused:

Kuskohast on vastavaid jäätmeid võimalik Eestis/Raes leida? Mida ja kui palju on vaja? Kuidas toimub uurimiseks vajalike lammutusjäätmete transport? Missuguseid nõudeid peab arvestama filtrite paigaldamisel (kas on keskkonnanõudeid, kas on vaja ehitusluba jne)? Mille alusel pakkuda välja piloteerimiseks sobiv asukoht (kuhu selline filtersüsteem 2025 oleks võimalik paigaldada)?

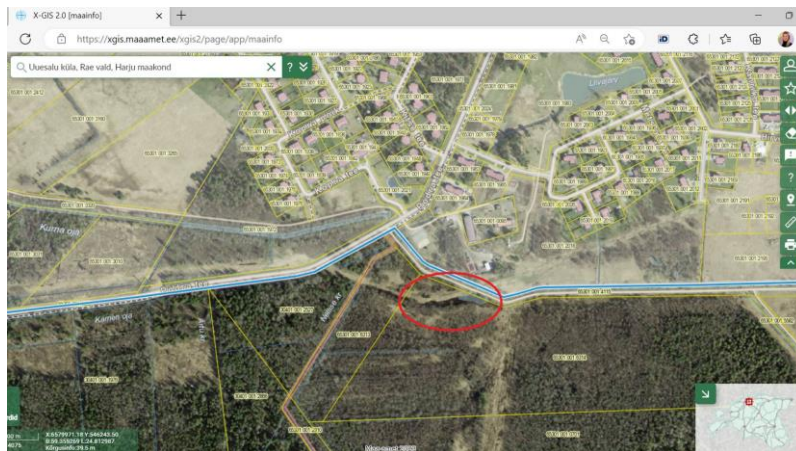
Hankele eelnevad tegevused:

- asukoht,
- nõuded,
- ehituslahendus / projekt jne

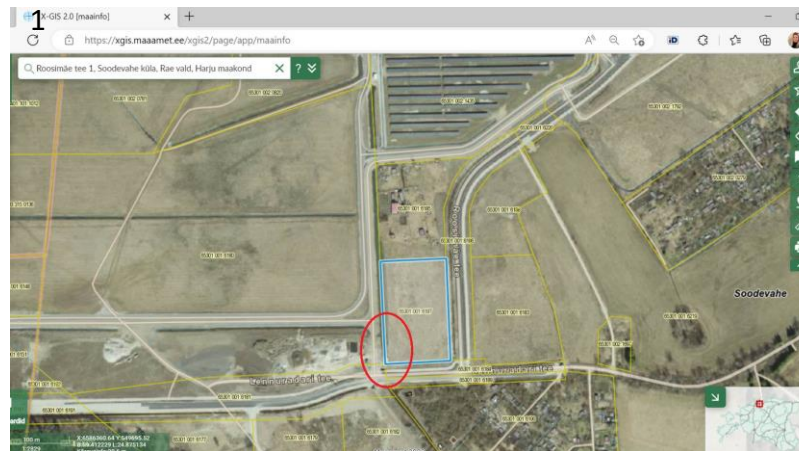
HOL on rahastajana (üks) tellija. Rae vald on maaomanik ja ka hilisemaks rajatise omanikuks jääb Rae vald.

Asukoha valik Rae vallas

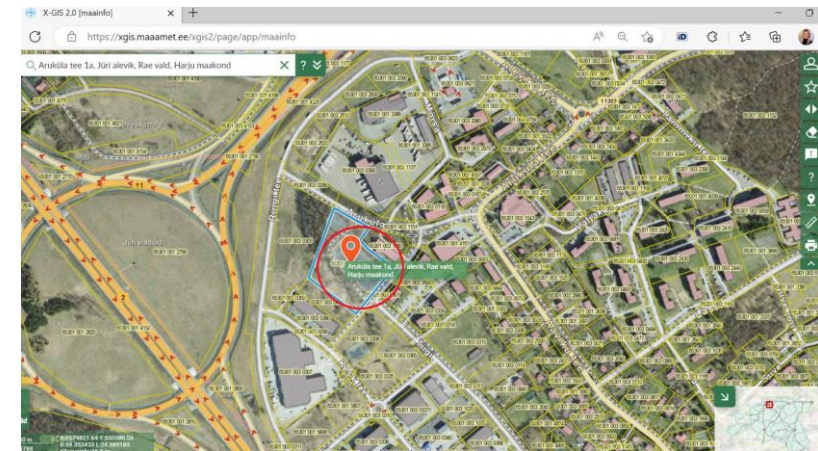
1. Uuesalu küla



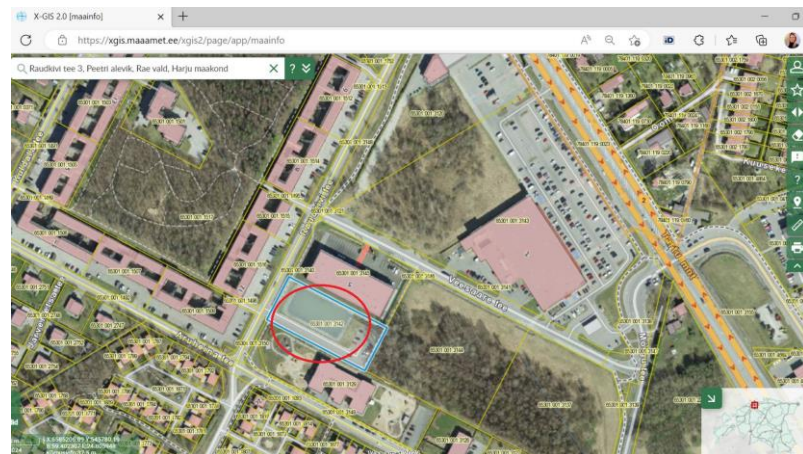
2. Lennujaama lähistel Roosimäe tee



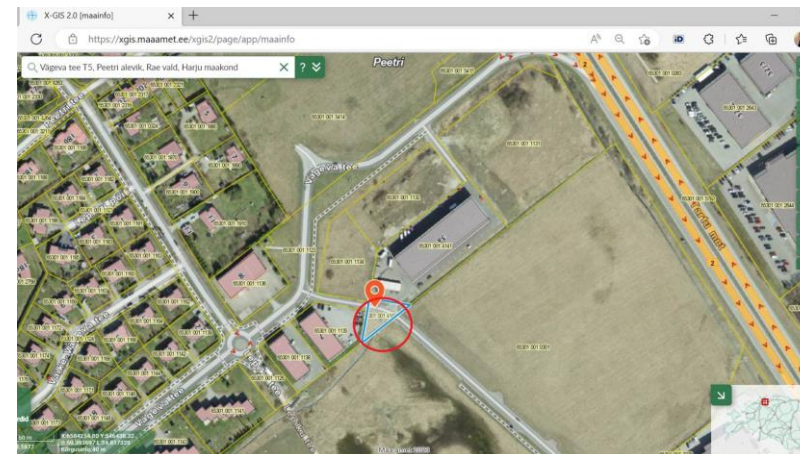
3. Aruküla tee 1 a



4. Raudkivi tee 3



5. Vägeva tee T5



Tulevane CDW filtri asukoht

Mõigu Tehnopak, Tähnase tee



Kogutud ehitus- ja lammutusjätmed

- Eelsorteerimine (foto)
 - Enne purustamist
 - Suur objekt
 - Jäätmekood: 17 09 04

- EWC 17 09 04 Segatud ehitus- ja lammutusjätmed

<https://ec.europa.eu/eurostat/documents/342366/351806/Guidance-on-EWCStat-categories-2010.pdf/0e7cd3fc-c05c-47a7-818f-1c2421e55604>



Purustatud materjal:
mineraalsed komponendid,
Puit, Plast jne



Kogutud ehitus- ja lammutusjätmed

Koht: ATI Group

<https://atigrupp.ee/>

(Väo karjäär)

Jäätmekood:

17 01 07

betooni, tellise,
plaatide ja
keraamika segud



Metalli eraldamine



Purustatud
materjal
(peale
metalli
eraldamist)



Purustatud materjal (0...100mm)

Lammutusjätmete töötlemine

Uuringuaruanne ehitus- ja lammutusjätmete fraktsioonide teostatavate eeltöötlusmeetmete ja eraldusmeetodite kohta

Eesmärk:

- Standardiseerida mitmekesine materjalivoog
 - Materjalide omaduste parandamine
- } TÕHUSAM SORTEERIMINE

CDW eeltöötlusmeetmed

- Manuaalne sorteerimine
- Suuruse vähendamine / frakteerimine
- Sõelumine

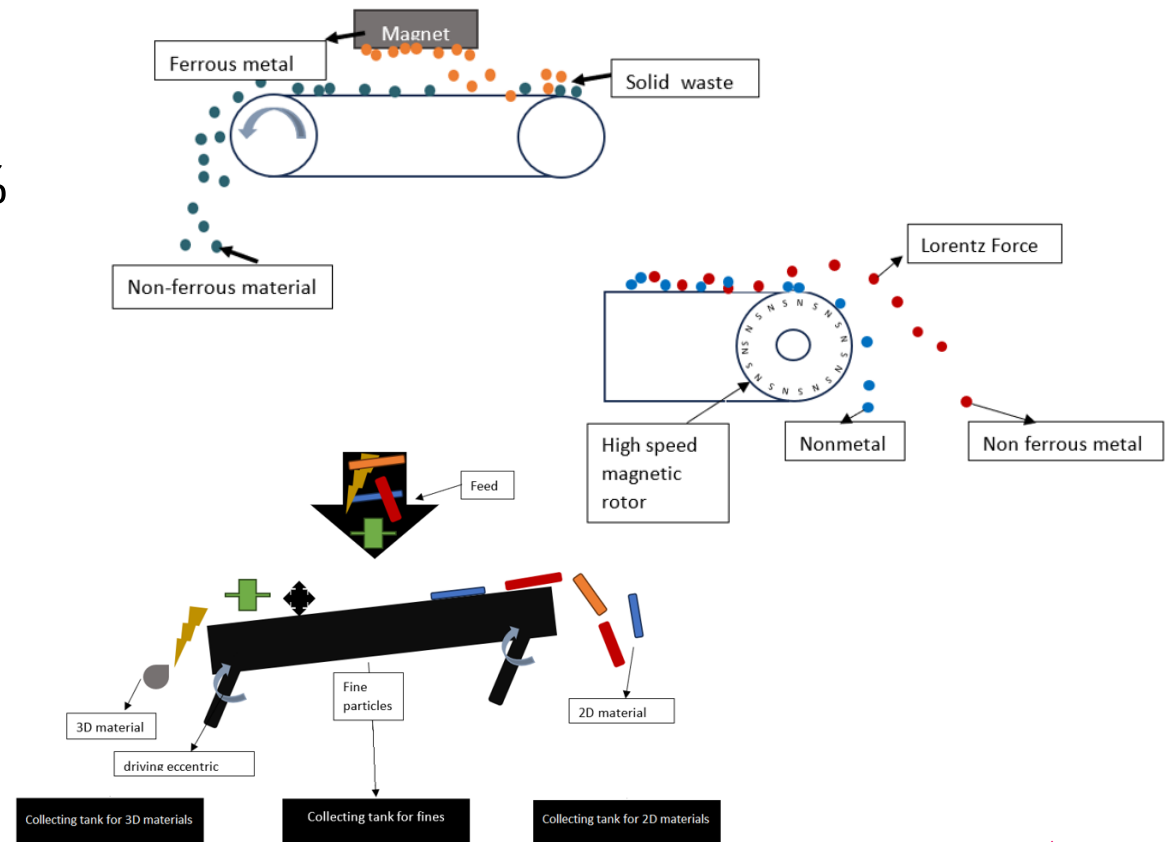
Jäätmete eraldamise meetodid

- Õhkeraldus
- Magnetiline eraldamine
- Pöörivooluga eraldamine
- Ballistiline eraldamine
- Optilised sorteerimismeetodid
- Elektrostaatile eraldamine
- Robootika ja automatiseerimine

Lammutusjätmete töötlemine

CDW eraldusmeetodid

1. Õhkeraldamine...kerged materjalid (plast, paber, ...)...õhulaud, pööris, õhksetiti
2. Magnetiline eraldamine...tõhusus ~95-99%
3. Pöörisvooluga eraldamine...mitteraudsed materjalid
4. Ballistiline eraldamine...kolm fraktsiooni (peen, 2D, 3D)
5. Optilised sorteerimismeetodid...XRT, NIR, XRF
6. Elektrostaatiline eraldamine
7. Robootika ja automaatika



Lammutusjätmed

- *projekteeritakse vajalikud CDW-täitematerjalide kihid ja tarvikud:*
 - Materjalid aglomeerimiseks
 - Segatud CDW jätmed, 15-25 mm
 - Eelnevalt: probleemid materjalide kättesaadavusega (talvel).
Lahendatud J

Kuusakoski Oy (Ekopark, Lahti)

-~100 kg

-alla 20 mm, kahekorruseline sõelumine

-Purkupiha Oy (Lahti)

-Segatud CDW, peened osakesed

-~50 kg

-Salpamaa Oy (Lahti)

-BEM-proovid (betoon ja tellised), <25 mm

-~50 kg

+

-Salpakierto Oy (Lahti)

->50 kg

-Plastiline materjal tööstuslikust allikast, suurus ~300 mm

Separatsioon: klaasi ja metalli eemaldamine

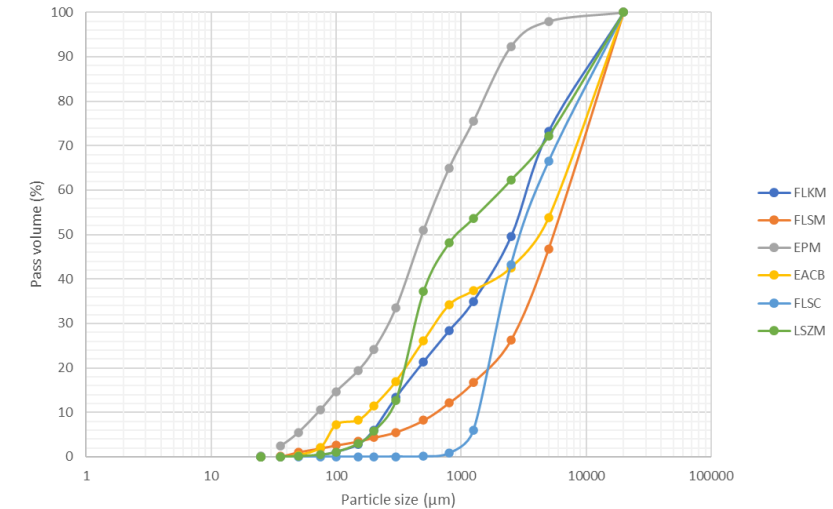


Lammutusjätmed

Osakeste suurusjaotus:

- katsemeetodi põhitulemused:
Käesolevas uuringus paistab Eesti seguproov (EPM) silma ühtlase osakeste suurusjaotuse poolest, vastupidiselt teistele proovidele, mille pinnad on järsu kaldega, mis viitab suuremale suuremate mõõtmetega materjalide sisaldusele.

- Morfoloogia analüüs
- Spetsiifilise pindala (SSA) analüüs
- Mineraalne koostistermiline käitumine keemiliste ühendite tuvastamiseks
- Plastid, NPK (väetised) ja metallid CDW materjalides, tehniliku vihmavee retsept jne.



EACB= Eesti C-betoonkivijätmed Ati Group

EPM= Eesti segajätmed PTT Recycling

FLKM= Soome segajätmed Lahti, Kuusakoski

FLSC= Soome betoonkivijätmed Lahtist, Salpamaalt

FLSM= Soome segajätmed Lahti, Salpamaa linnast.

LSZM= Läti segajätmed Smiltene, Zao

Lammutusjätmed

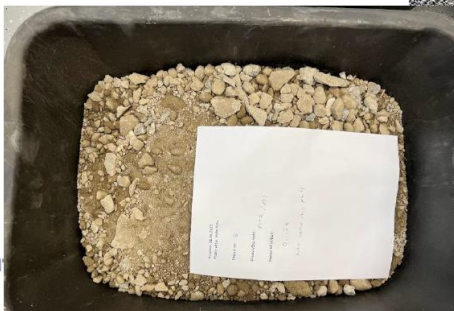
Site: ATI Group

Waste code : 17 01 07

betooni, tellise, plaatide ja keraamikasegud

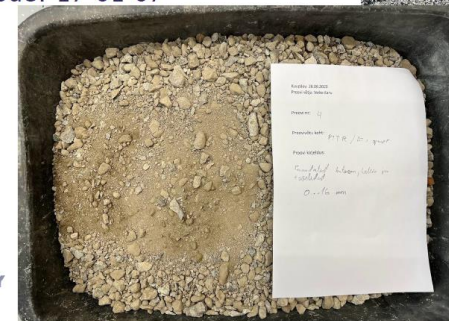
**CRUSHED: BRICK, CONCRETE
SAMPLE 5**

- Site: ATI Group
- 0...25mm
- Sample weight: 34,20kg
- Waste code: 17 01 07



**CRUSHED: BRICK, CONCRETE
SAMPLE 4**

- Site: ATI Group
- 0...16 mm
- Sample weight: 50,70 kg
- Waste code: 17 01 07



**TAL
TECH** | TALLINN UNIVERSITY
OF TECHNOLOGY

**Segatud ja
sõelutud
proovid 4 ja 5
(5-25 mm)**



**TAL
TECH** | TALLINN UNIVERSITY
OF TECHNOLOGY

**TAL
TECH**

HOL
HARJUMAA OMAVALITSUSTE LIIT

Lammutusjätmed

Segatud ja sõelutud proovid 4 ja 5 (5-25 mm)



Segatud ja sõelutud proovid 4 ja 5 (0-5 mm)

Proov 6 (16-32 mm)



Lammutusjätmed

Sample box No	Waste code	Waste description	Sample box weight, kg
Sample 1	17 09 04	mixed construction & demolition waste	19,20
Sample 2	17 09 04	mixed construction & demolition waste	6,90
Sample 3A	17 09 04	mixed construction & demolition waste	19,70
Sample 3B	17 09 04	mixed construction & demolition waste	16,20
Sample 4	17 01 07	mixtures of concrete, bricks, tiles and ceramics	50,70
Sample 5	17 01 07	mixtures of concrete, bricks, tiles and ceramics	34,20
Sample 6	17 01 07	mixtures of concrete, bricks, tiles and ceramics	29,10
Sample 7	17 01 07	mixtures of concrete, bricks, tiles and ceramics	42,80



Laboratoorsed CDW-biofiltrid

Reaktor 1 (5-25 mm)



Reaktor 2 (16-32 mm)



Reaktor 3 (0-5 mm)



Reaktor 1

29.02.2024 Reactor 1		In	Out	
Sodium	Na ⁺	11,81	25,28	mg/L
Ammonium	NH ₄ ⁺	0,00	0,30	mg/L
Potassium	K ⁺	4,41	132,41*	mg/L
Calcium	Ca ²⁺	74,94	49,35	mg/L
Magnesium	Mg ²⁺	8,41	0,00	mg/L
Fluoride	F ⁻	0,10	0,35	mg/L
Chloride	Cl ⁻	41,52	42,21	mg/L
Nitrite	NO ₂ ⁻	0,00	1,49	mg/L
Nitrate	NO ₃ ⁻	9,08	6,98	mg/L
Sulphate	SO ₄ ⁻	35,21	57,24	mg/L
Phosphate	PO ₄ ³⁻	0,15	0,00	mg/L
TOC		7,26	8,83	mg C/L
IC		37,22	3,22	mg C/L
pH		7,38	11,61	
EC		516,00	1226,00	μS/cm

07.03.2024 Reactor 1		In	Out	
Sodium	Na ⁺	11,859	18,02	mg/L
Ammonium	NH ₄ ⁺	0	0,01	mg/L
Potassium	K ⁺	4,421	99,84*	mg/L
Calcium	Ca ²⁺	75,284	66,76	mg/L
Magnesium	Mg ²⁺	8,416	0,00	mg/L
Fluoride	F ⁻	0,111	0,36	mg/L
Chloride	Cl ⁻	41,53	41,40	mg/L
Nitrite	NO ₂ ⁻	0	1,20	mg/L
Nitrate	NO ₃ ⁻	9,056	6,73	mg/L
Sulphate	SO ₄ ⁻	35,807	43,64	mg/L
Phosphate	PO ₄ ³⁻	0,1572	0,00	mg/L
TOC		7,42	5,92	mg C/L
IC		36,58	2,14	mg C/L
pH		8,28	11,82	
EC		506	1168,00	μS/cm

Filtratsiooni tase:

22.02.24 – 0.0046 m/s

29.02.24 – 0.0049 m/s

07.03.24 – 0.0044 m/s

**Zn and Cu analüüs
käimas...**

Täidetud reaktori veemaht: 14.5 dm³

Vee voolukiirus: 1.8-1.9 dm³ 12 tunni kohta

Reaktor 2

07.03.2024	Reactor 2	In	Out	
Sodium	Na ⁺	11,781	19,49	mg/L
Ammonium	NH ₄ ⁺	0	0,27	mg/L
Potassium	K ⁺	4,488	76,25*	mg/L
Calcium	Ca ²⁺	74,726	38,36	mg/L
Magnesium	Mg ²⁺	8,588	0,42	mg/L
Fluoride	F ⁻	0,109	0,33	mg/L
Chloride	Cl ⁻	41,238	40,92	mg/L
Nitrite	NO ₂ ⁻	0	3,78	mg/L
Nitrate	NO ₃ ⁻	8,668	10,95	mg/L
Sulphate	SO ₄ ⁻	35,42	90,11	mg/L
Phosphate	PO ₄ ³⁻	0,1195	0,00	mg/L
TOC		8,09	7,57	mg C/L
IC		37,86	2,23	mg C/L
pH		7,68	10,98	
EC		506	607,00	µS/cm

Filtratsiooni tase:

29.02.24 – 0.0058 m/s

07.03.24 – 0.0047 m/s

Täidetud reaktori veemaht: 15.7 dm³

Vee voolukiirus: 1.8-1.9 dm³ 12 tunni kohta

Reaktor 3

07.03.2024	Reactor 3	In	Out	
Sodium	Na ⁺	11,594	31,52	mg/L
Ammonium	NH ₄ ⁺	0	0,20	mg/L
Potassium	K ⁺	4,367	191,54*	mg/L
Calcium	Ca ²⁺	75,032	86,18	mg/L
Magnesium	Mg ²⁺	8,501	0,00	mg/L
Fluoride	F ⁻	0,108	0,33	mg/L
Chloride	Cl ⁻	40,831	78,16	mg/L
Nitrite	NO ₂ ⁻	0	25,18	mg/L
Nitrate	NO ₃ ⁻	8,671	0,59	mg/L
Sulphate	SO ₄ ⁻	35,214	46,88	mg/L
Phosphate	PO ₄ ³⁻	0,1195	0,00	mg/L
TOC		8,51	11,74	mg C/L
IC		36,1	1,91	mg C/L
pH		7,98	12,12	
EC		503	2185,00	μS/cm

Filtratsiooni tase:

29.02.24 – 0.0052 m/s

07.03.24 – 0.0053 m/s

Täidetud reaktori veemaht: 14.8 dm³

Vee voolukiirus: 1.8-1.9 dm³ 12 tunni kohta

Töö jätkub!





This activity was supported as part of StoPWa, an Interreg Central Baltic Programme 2021 2027 project co-funded by the European Union.

Interreg Central Baltic Project nr. CB0100091

AITÄH KUULAMAST!

Kaarel Kose

Kaarel.Kose@hol.ee

Union of Harju County Municipalities

www.hol.ee

Interreg



Co-funded by
the European Union

Central Baltic Programme

StopWa