

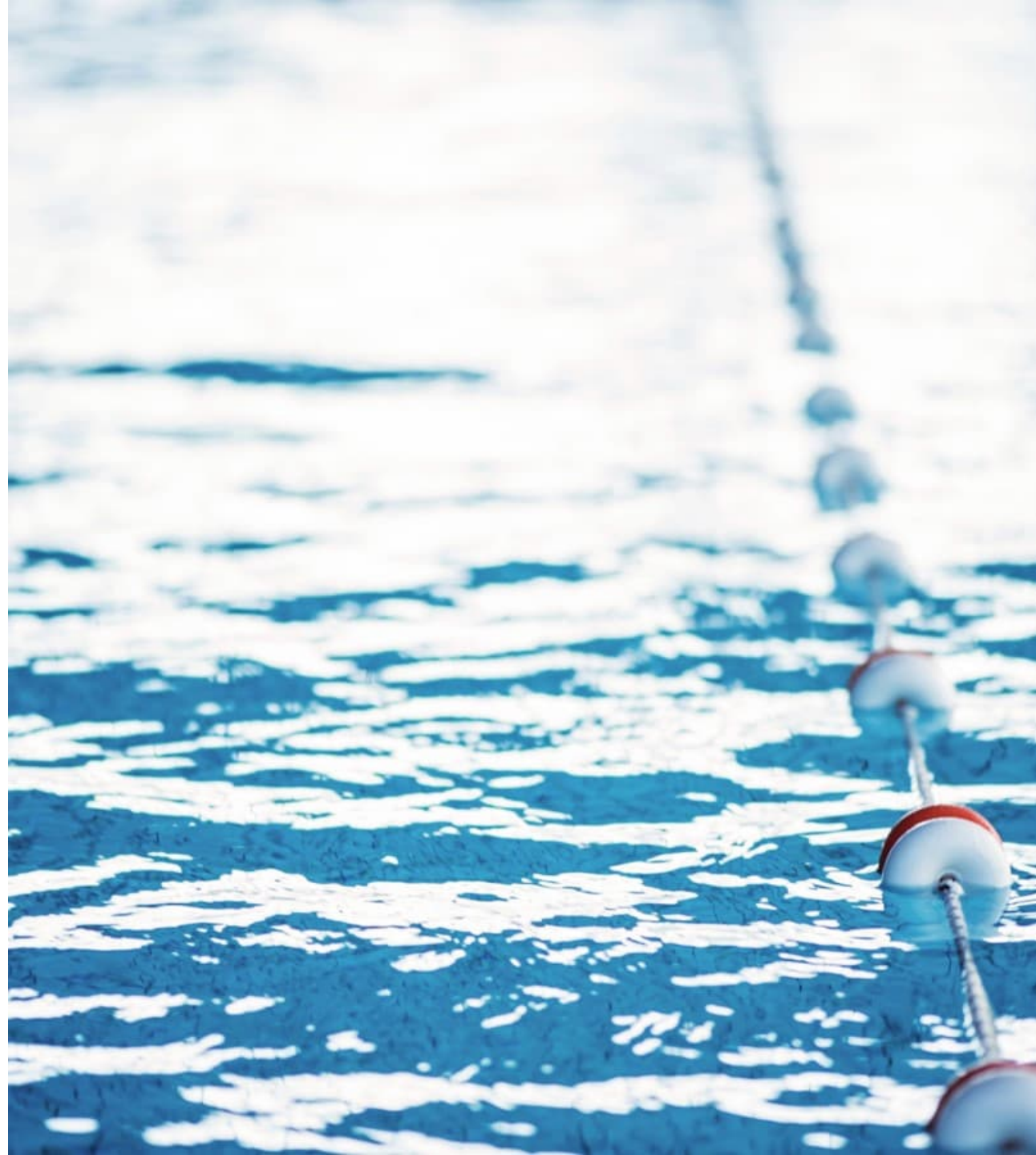
Vedenkäsittelyratkaisujen esiselvitys Kemin uusi uimahalli

Jussi Ollanketo
Granlund Oy

Sisällysluettelo

Lapuan uimahalli

- 1) Tiivistelmä
- 2) Uima-allasvesien suodatusmenetelmät
- 3) Lähtötiedot
- 4) Vedenkäsittelyryhmät ja mitoitus
- 5) Allasveden kierrätys ja suodatinten huuhtelu
- 6) Suodatusjärjestelmien kustannusten vertailu
- 7) Yhteenveto vedenkäsittelyjärjestelmästä
- 8) Vastuuvapauslauseke
- 9) Yhteystiedot



1. Tiivistelmä

Vedenkäsittelyratkaisujen esiselvitys

Työn tavoitteena oli tuottaa Kemin kaupungille vedenkäsittelyratkaisujen esiselvitys, joka antaa kuvan erilaisista allasveden vedenkäsittelyratkaisuista, niiden ominaisuuksista, investointikustannuksista ja soveltuvuudesta hankkeeseen. Työssä altaat jaettiin vedenkäsittelyryhmiin ja vedenkäsittelyryhmille laskettiin kierrätysvirtaamat allastietojen perusteella.

Tarkastellut suodatusratkaisut ovat:

1. Painehiekkasuodatus
2. Imuhiekkasuodatus
3. UF-suodatus

Selvitystyön perusteella vedenkäsittelyratkaisuissa on merkittäviä eroja investointikustannuksissa ja puhdistustehossa. Painehiekkasuodatus on suositeltava ratkaisu, kun tavoitellaan kustannustehokasta, toimintavarmaa, pitkäikäistä ja hyvää tavanomaista suodatusratkaisua. Investointikuluiltaan ja käyttökuluiltaan kalliimpi UF-suodatus voi olla soveltuva ratkaisu, jos tavoitteena on erittäin korkea allasveden hygieniatasoa.

2. Uima-allasvesien suodatusmenetelmät

4.2.2026

© Granlund | | Lapuan kaupunki



Uima-allasvesien käsittelyssä Suomessa yleisesti käytettävät suodatusmenetelmät

Hiekkasuodattimet

- Painehiekkasuodatus
- Imuhiekkasuodatus
- Avohiekkasuodatus (aiemmin yleinen menetelmä, nykyisin olevia laitoksia saneerataan jonkin verran, mutta uusia ei enää rakenneta) → ei mukana tarkastelussa)

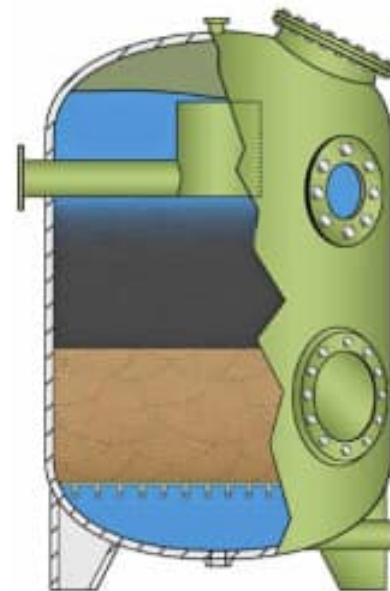
Kalvosuodattimet

- Ultrasuodattimet (UF)

Painesuodatus

Syväpatjasuodatus

- Painesuodattimessa on paksu suodatinpatja (yleensä 1200 mm), jonka läpi käsiteltävä vesi suodattuu
- Suodatin voi olla ns. hiekkasuodatin, jossa suodatusmateriaalina on kvartsihiekkä- tai lasikerrokset tai monikerrossuodatin, jossa hiekkakerroksien lisäksi on hiilikerros (antrasiitti tai aktiivihiili)
- Erottelun kynnyisarvo flokkauksella 1 µm



Kuva 1. painesuodatin. (RT 103095)

Painesuodatuksen edut ja huonot puolet

Edut

- + Yksinkertainen, testattu ja käyttövarma tekniikka
- + Hyvä hiukkaserottelu flokkauksella
- + Suhteellisen matalat investointikust.
- + Matalat ylläpito kustannukset
- + Matala painehäviö
- + Mahdollisuus täydentää hiilikerroksella
- + Automatisointiaste valittavissa
- + Helppo huuhtelu

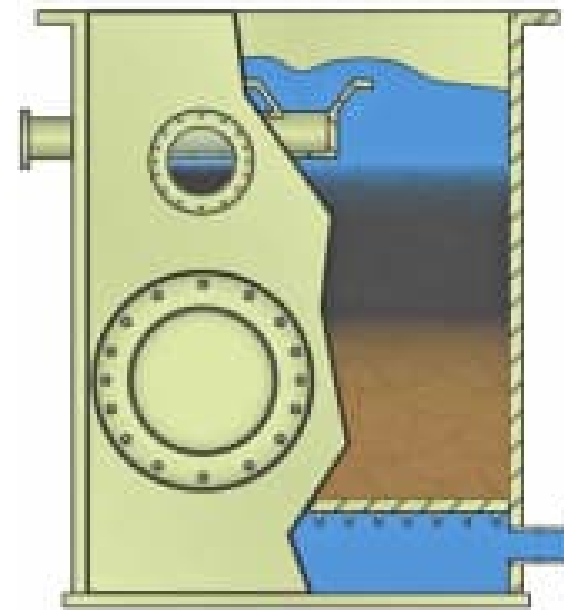
Huonot puolet

- Korkeat huuhteluvirtaamat
- Puutteellinen huuhtelu aiheuttaa riskin kasvustosta suodatuspatjassa
- Vaatii korkean suodattimen → Korkea tila
- Paikoilleen kuljetus vaatii leveän ja korkean haalausreitin

Imusuodatus

Syväpatjasuodatus

- Imusuodattimessa on paksu suodatinpatja (yleensä 1200 mm), jonka läpi käsiteltävä vesi suodattuu
- Suodatin on avoin ja vaatii pumput molemmin puolin suodatinta
- Suodatin voi olla ns. hiekkasuodatin, jossa suodatusmateriaalina on kvartsihiekkä- tai lasikerrokset tai monikerrossuodatin, jossa hiekkakerroksien lisäksi on hiilikerros (antrasiitti tai aktiivihiili)
- Erottelun kynnyisarvo flokkauksella 1 µm



Kuva 2. imusuodatin. (RT 103095)

Imusuodatuksen edut ja huonot puolet

Edut

- + Hyvä hiukkaserottelu flokkauksella
- + Matalat ylläpito kustannukset
- + Matala painehäviö
- + Mahdollisuus täydentää hiilikerroksella
- + Nelikulmainen muotoilu mahdollistaa tehokkaan lattiapinta-alan käytön
- + Säiliön korkeus painesuodatinta matalampi
- + Mahdollista tuoda osissa ja kasata paikan päällä

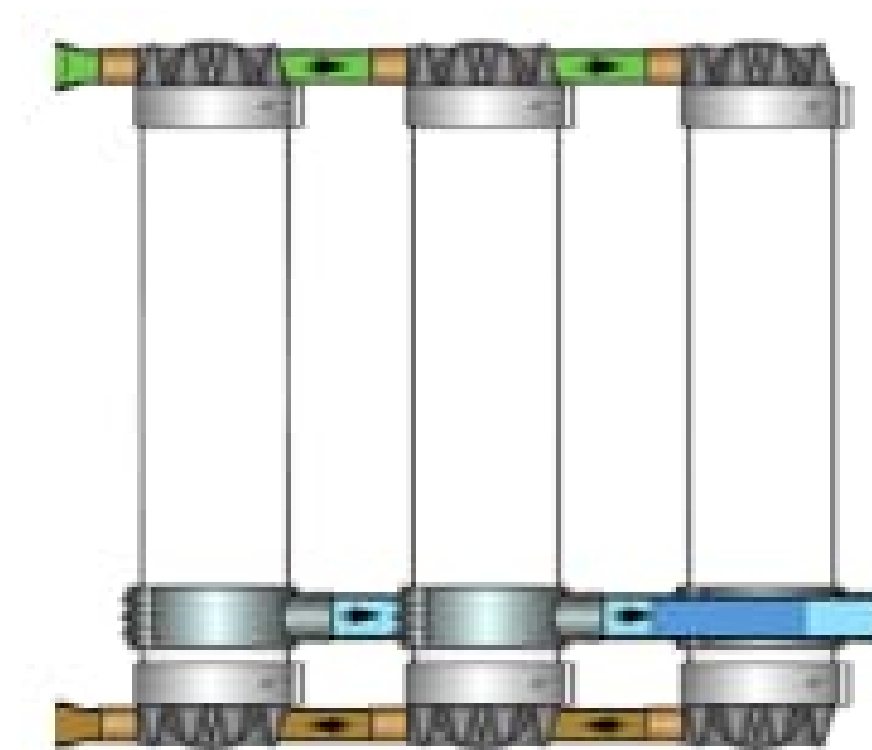
Huonot puolet

- Korkeat huuhteluvirtaamat
- Puutteellinen huuhtelu aiheuttaa riskin kasvustosta suodatuspatjassa
- Kulmat lisäävät likaisten kulmien riskiä
- Runsaasti tekniikkaa = useita pumppuja, venttiileitä ja pinnansäätöä
- Investointikulut
- Suodattimien valmistajia on vähän

Ultrasuodatus

Kalvosuodatus

- UF-suodattimet kostuvat erillisistä karkeasuodattimista ja varsinaisista kalvosuodattimista
- UF-suodattimissa suodatusmateriaaleina on erikoiskalvot, jotka estävät myös bakteerien ja viruksien läpimenoa (erottelun kynnyksarvo $0,05\ \mu\text{m}$)



Kuva 3. kalvosuodatin. (RT 103095)

UF-suodatuksen edut ja huonot puolet

Edut

- + Mikrobiologinen este
- + Erittäin korkea hiukkaserottelu
- + Matala rakennekorkeus ja paino
- + Matala hetkellinen huuhteluveden käyttö
- + Automaattinen huuhtelu
- +/- Korkeampi puhdistusteho mahdollistaa DIN-normin mukaan matalamman kiertovirtauksen käyttämisen (- pienempi virtaus heikentää vapaan kloorin leviämistä → voidaan tarvita pikakierto rinnalle)

Huonot puolet

- Suhteellisen uusi sovellus (hiekkasuod. verrattuna käyttökokemukset lyhyitä)
- Korkeat investointikulut
- Edellyttää ammattilaisen vuosihuoltoa
- Monimutkainen tekniikka vaatii järjestelmätuntemusta
- Kalvon tukkeutumisen riski
- Vaatii kemikaalihuuhdeluita
- Korkea painehäviö
- Tarvitsee rinnalle erillisen aktiivihiilisuodatuksen osavirtaamalle liuenneiden orgaanisien yhdisteiden poistamiseen

3. Lähtötiedot

4.2.2026

© Granlund | | Kemin kaupunki



Granlund

Kemin uuden uimahalli lähtötiedot

Lähde: Hankesuunnitelma, luonnos 1.2.2026

- Uimahalli
- Allasosasto 1
 - Pääallas, 382,5 m², 1,35-2 m
 - Hyppyallas, 86 m², 4,0 m
- Allasosasto 2
 - Terapia-allas, noin 75 m², 1,1-1,35 m, varustetaan hierontapisteillä ja porepenkillä
 - Opetusallas, 81,9 m², 0,6-0,9 m
 - Kahluaallas, noin 10 m², 0,0-0,25 m
 - Kylmäallas, noin 6 m²
 - Vesiliukumäki 37 m, varustetaan jarrualtaalla
- Ulkoalue
 - Ulkoallas, noin 87 m²

4. Vedenkäsittelyryhmät ja mitoitus

4.2.2026

© Granlund | | Kemin kaupunki



Granlund

Altaiden jakaminen vedenkäsittelyjärjestelmiin

SISÄALTAAT

VKJ 1 (+27 °C)

- Pääallas
- Hyppyallas

VKJ 2 (+30 °C, varaus vauvauintiin +32 °C)

- Opetusallas
 - Vesiliukumäki liitetään opetusaltaaseen
- Kahluaallas

VKJ 3 (+30 °C, vauvauinti +32 °C)

- Terapia-allas

VKJ 4 (+4...+8 °C)

- Kylmäallas

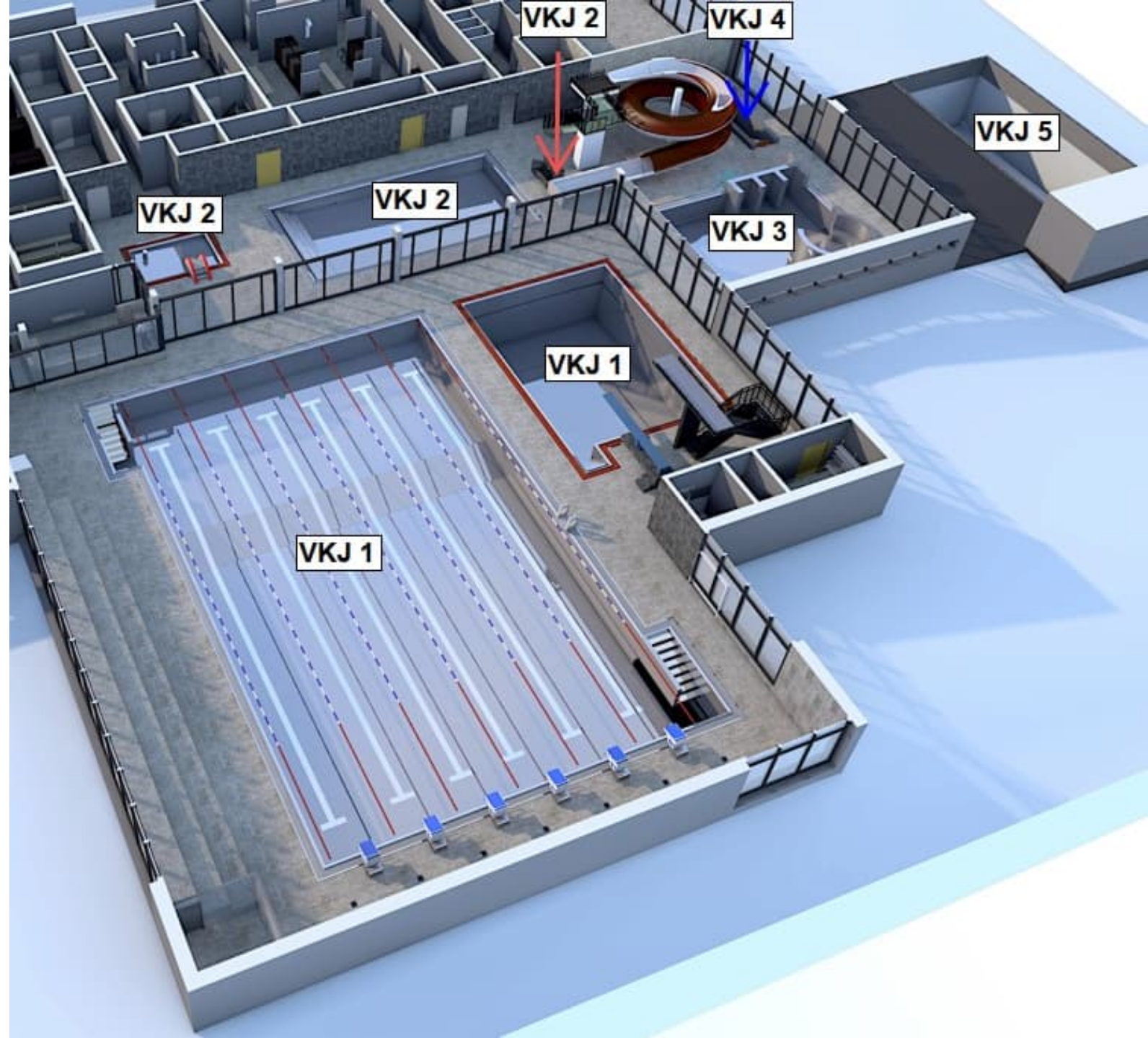
ULKOALUE

VKJ 5 (+26 °C)

- Ulkoallas



Altaiden jakaminen vedenkäsittely- järjestelmiin



Allasveden kierrätysvirtaamat $\frac{1}{2}$

RT 103095 kortin mukaisesti, Valviran allasvesiasetuksen soveltamisohjeen 2/2017 kiertoaikoja soveltaen

VKJ 1

- Pääallas
 - Kierrätysvirtaama 170 m³/ h
- Hyppyallas
 - Kierrätysvirtaama 55 m³/ h

VKJ 1 Kierrätysvirtaamaa yhteensä 225 m³/ h

VKJ 2

- Opetusallas
 - Kierrätysvirtaama 95 m³/ h
- Tenava-allas
 - Kierrätysvirtaama 15 m³/ h

VKJ 2 Kierrätysvirtaamaa yhteensä 110 m³/ h

Allasveden kierrätysvirtaamat 2/2

RT 103095 kortin mukaisesti, Valviran allasvesiasetuksen soveltamisohjeen 2/2017 kiertoaikoja soveltaen

VKJ 3

- Terapia-allas
 - Kierrätysvirtaama 120 m³/ h
- VJK 3 Kierrätysvirtaamaa yhteensä 120 m³/ h

VKJ 4

- Kylmäallas
 - Kierrätysvirtaama 15 m³/ h
- VKJ 4 Kierrätysvirtaama 15 m³/ h

VKJ 5

- Ulkoallas
 - Kierrätysvirtaama 70 m³/ h
- VKJ 4 Kierrätysvirtaama 70 m³/ h

Vedenkäsittelyjärjestelmien huomiot suodatukseen

VKJ 4

- Kylmäallas
 - Kylmäaltaan kierrätysvirtaama on pieni (15 m³/h)
 - Imu- ja UF-suodattimissa ei ole tähän kokoluokkaan sopivia tuotteita.
→ Painehiekkasuodatus kaikissa vaihtoehtoissa

VKJ 5

- Ulkoallas
 - Allas on käytössä vain osan vuodesta → Kierrätyksessä pitkiä käyttökatoja
 - UF-suodattimet eivät sovellu tähän tarkoitukseen, koska käyttökato kierrossa aiheuttaa ongelmia kalvoille.
→ Paine- tai imuhiekkasuodatus

5. Allasveden kierrätys ja suodatinten huuhtelu

4.2.2026

© Granlund | | Kemin kaupunki



Granlund

Kierrätysveden pumppausenergia

Yleistä

- UF-suodatuksen paremman puhdistustehon johdosta allasveden kierrätysvirtaama voidaan DIN-normin mukaan puolittaa
- Suuren vesitilavuuden ja pitkän kiertoajan altaissa pienempää kierrätysvirtaamaa voi kuitenkin olla tarpeen tehostaa ns. ”pikakierrolla”, jolla varmistetaan veden sekoittuminen ja desinfiointi
- UF-suodattimien painehäviö on huomattavasti hiekkasuodatus suurempi

Kierrätysveden pumppausenergian kulutuksen suuruusluokat

- Painehiekkasuodatus noin 325 MWh/a
- Imusuodatus noin 390 MWh/a
- UF-suodatus noin 320 MWh/a (ei sisällä tarvittavan pikakierron pumppausenergiaa)

Yhteenveto

- Pumppausenergian kulutuksessa ei merkittäviä eroja. UF-suodatuksen suurempi painehäviö tasoittaa pienemmästä kierrätysvirtaamasta saatavan edun, pikakiertoa käytettäessä UF:n pumppausenergian kulutus nousee painehiekkasuodatusta suuremmaksi.

Suodatinten huuhtelu

Yleistä

- Suodattimia huuhdellaan tukkeutumisen estämiseksi ja epäpuhtauksien poistamiseksi
- Hiekkasuodattimien huuhteluun tarvitaan suuri hetkellinen huuhteluvirtaama, niitä huuhdellaan kuitenkin suhteellisen harvoin, tyypillisesti 1-2 viikon välein kuormituksesta riippuen
- Suodattimen huuhteluun tarvitaan vettä suodattimen koosta riippuen jopa kymmeniä kuutiota
- Huuhtelussa syntyy vastaavasti likaista huuhteluvettä, jota varten tarvitaan tavallisesti puskuritilavuutta
- Likainen huuhteluvesi sisältää lämpöenergiaa, jota voidaan hyödyntää ja kierrättää rakennuksen sisällä
- Hiekkasuodattimien huuhtelua voidaan automatisoida, mutta huuhtelun käynnistää laitospies
- UF-suodattimia täytyy huuhdella tukkeutumisen estämiseksi useita kertoja päivässä (vesihuuhtelu), lisäksi UF-suodattimia käsitellään kemikaalihuuhteluin viikoittain (vesihuuhtelu kloori ja vesihuuhtelu happo), huuhteluiden hetkellinen huuhteluvirtaama on pieni
- UF-suodattimien vesihuuhtelut on automatisoitu ja tapahtuvat ilman laitospieshin käynnistystä
- Laitospieshen tehtäväksi jää UF-suodatuksessa kuitenkin karkeasuodatuksen ”kiekkojen” vaihto ja huoltovuorossa olevien kiekkojen pesu ja elvytys happoliuoksessa

Huuhteluvesimäärät

Suodatusjärjestelmien vuotuisten huuhteluvesimäärien suuruusluokka

- Painehiekkasuodatuksen huuhteluvesimäärä n. 4 750m³/a
- Imusuodatuksen huuhteluvesimäärä n. 5 000 m³/a
- UF-suodatuksen huuhteluvesimäärä n. 9 500 m³/a
- Huom! Vertailussa ovat mukana VKJ 1, VKJ 2 ja VKJ 3. (Kylmältaan suodatus on sama kaikissa järjestelmissä ja kalvosuodatusta ei kannata valita ulkoaltaaseen käyttökatkojen vuoksi.

Yhteenveto

- Hiekkasuodattimien huuhteluun tarvitaan lyhyessä ajassa suuri huuhteluvesimäärä → suuri tasaus- tai huuhteluvesiallas → suuri puskurivesiallas, mutta huuhteluväli on kuormituksesta riippuen 1-2 vkoa
- UF-suodatuksen hetkelliset huuhteluvirtaamat ovat pieniä, mutta usein toistuvat (useasti päivässä) huuhtelut nostavat vuosittaisen huuhteluvesimäärän suureksi
- Puskurialtaaseen varastoitavan likaisen huuhteluveden hukkalämpö voidaan hyödyntää energiankierrätyksellä lämmitysenergiaksi.
- UF-suodattimen kemikaalihuuhdelut voivat vaatia laimentamista ja estää lämmöntalteenoton



6. Suodatusjärjestelmien kustannuksien vertailu

4.2.2026

© Granlund | | Kemin kaupunki



Investointikustannusten vertailu

Vertailun periaatteet

- Vertailu on suuntaa-antava, se on tehty havainnollistamaan eri suodatusjärjestelmien investoinnin suuruusluokkaa, siinä ovat mukana ainoastaan suodatusjärjestelmien kustannukset
- UF-järjestelmän kustannus on paremman puhdistustehon vuoksi laskettu $\frac{1}{2}$ kiertovirtaamalle
- Laskelmassa ei ole huomioitu mahdollisia eroja putkistoissa, automaatiossa tai huuhtelu- ja puskurivesialtaissa

Lämpimien sisäaltaiden vedenkäsittelyryhmien suodatusjärjestelmien investointikustannus

- Painehiekkasuodatuksen investointikustannukset ovat matalimmat
 - Investointikustannus 225. 000 € alv. 0 %
- Imuhiekkasuodatuksen investointikustannukset ovat toiseksi matalimmat
 - Investointikustannus 265. 000 € alv. 0 %
- UF-suodatuksen investointikustannukset ovat korkeimmat
 - Investointikustannus 420. 000 € alv. 0 %

Suodattimien huoltokustannuksia

Yleistä

- Huuhteluista huolimatta suodattimet vaativat aika ajoin laajempia huoltotoimenpiteitä
 - Hiekkasuodattimissa huollossa vaihdetaan suodatusmassat ja suodatuspohja tarkastetaan kuormituksesta riippuen yleensä 5-10 vuoden välein
 - UF-suodattimet tarvitsevat vuosihuollon ja tarkastuksen vuosittain, kalliiden kalvojen odotettavissa oleva käyttöikä on n. 15 vuotta, mutta väärällä kemikaloinnilla tai käyttövirheiden vuoksi ne voivat rikkoutua nopeastikin

Arvioita huoltokustannusten suuruusluokasta yhden kierron suodattimille 15 vuoden jaksolle

- Painehiekkasuodattimien massojen vaihto
 - kustannus 3 x 5. 000 € = 15. 000 € alv. 0 %
- Imuhiekkasuodattimien massojen vaihto
 - kustannus 3 x 5. 000 € = 15. 000 € alv. 0 %
- UF-suodattimien kalvojen vaihto
 - kustannus 45. 000 € alv. 0 %

7. Yhteenveto vedenkäsittelyjärjestelmistä

4.2.2026

© Granlund | | Kemin kaupunki



Granlund

Yhteenveto

Painehiekkasuodatus

- Painehiekkasuodatus on yksinkertainen ja paljon käytetty uimahallien suodatusjärjestelmä, josta on kokemuksia pitkältä ajalta
- Järjestelmistä se kestää parhaiten ajovirheitä ja automaation pettäessä sitä voidaan ajaa käsin
- Suodattimet vaativat korkean tilan ja suodattimien paikalleen vientiin tarvitaan iso haalausaukko
- Alhaisin investointikustannus
- Laitteissa on kilpailua ja laitteet ovat kaikkien urakoitsijoiden hankittavissa kilpailtuun hintaan

Imusuodatus

- Imuhiekkasuodatus on toimiva ja hyvä suodatusjärjestelmä uima-allasvesille
- Imuhiekkasuodatus vaatii painehiekkasuodatusta enemmän automaatiota ja tekniikkaa
- Suodattimet mahtuvat matalampaan tilaan ja ne voidaan tarvittaessa kasata paikan päällä, jolloin suuria haalausaukkoja ei tarvita, saneerauskohteissa tai ahtaissa tiloissa tämä voi olla ratkaisevaa

Yhteenveto jatkuu

Imusuodatus

- Investointikustannukset ovat jonkun verran painehiekkasuodatusta suuremmat
- Imusuodattimissa ei ole montaa toimittajaa → ei juuri kilpailua. Kaikilla urakoitsijoilla ei välttämättä ole toimivia hankintakanavia tunnetuihin ja testattuihin tuotteisiin, tämä voi estää tarjoamisen, nostaa hintatasoa tai johtaa testaamattomien tuotteiden tarjoamiseen

UF-suodatus

- UF-suodatus soveltuu kohteisiin, joissa vaaditaan tavallista parempaa puhdistustehoa
- Järjestelmä on täysin riippuvainen vaativasta automaatiosta
- Laitteisto vaatii teknistä ymmärrystä ja on riippuvainen monimutkaisesta tekniikasta
- Laitteiston ylläpito vaatii vuosihoitoa, erikoisosaamista ja toimivaa varaosaverkostoa
- Mahtuvat mataliin tiloihin ja ovat haalattavissa tavallisista oviaukoista
- Korkein investointikustannus
- Kalvot eivät kestä kierron pysäyttämistä, käyttökatkojen aikana kierto on pidettävä päällä ns. hullunkierrolla ja pitempien katkojen aikana suodattimet on käsiteltävä säilytyskemikaaleilla, mistä aiheutuu kustannuksia

Suosittelun ratkaisu

- Näkemyksemme mukaan parhaiten Kemin uimahalliin soveltuva suodatusjärjestelmä on painehiekkasuodatus.
 - Perustelut: Painehiekkasuodatus on pitkään käytössä ollut yksinkertainen, koeteltu ja varma ratkaisu, joka soveltuu hyvin Kemin uuden uimahallin kaltaiseen julkiseen halliin. Järjestelmällä on saavutettavissa hyvä veden laatu. Investointi ja ylläpitokustannuksiltaan, se on edullisin, lisäksi ylläpitokustannukset ovat parhaiten ennustettavissa. Suodatuslaitteita on yleisesti markkinoilla ja kaikkien urakoitsijoiden saatavilla, huoltotoimenpiteet ovat kaikkien toimijoiden suoritettavissa, laitteiden odotettavissa oleva käyttöikä on pitkä ja ylläpito on turvattu koko elinkaaren ajaksi. Yksinkertainen tekniikka helpottaa pohjoisessa sijaitsevan hallin auki pitoa vikatilanteissa, kun tarvittavaa asiantuntemusta on saatavissa myös lähialueilta. Luonnoksien mukaan tilaratkaisut mahdollistavat hyvin painehiekkasuodattimien käyttämisen, eikä tilojen puolesta ole tarvetta valita muita vaihtoehtoja. Painehiekkasuodatuksen tilaratkaisut tai putkistot eivät saneerausvaiheessa sulje pois muidenkaan vaihtoehtojen käyttämistä, jos ne ovat silloin kilpailukykyisiä ja järkeviä.

Vaihtoehtoiset ratkaisut

- Miksi imuhiekkasuodatus ei ole suosittelimamme ykkösvaihtoehto Kemin uimahalliin
 - Perustelut: Imuhiekkasuodatuksen investointikulut ovat painehiekkasuodatusta suuremmat, tekniikkaa on monimutkaisempaa ja sitä tarvitaan enemmän.
 - Suodatin valmistajien pieni määrä voi haitata tarjoamista tai nostaa urakan hintaa.
 - Milloin imuhiekkasuodatus voisi soveltua parhaiten: Tilojen korkeus estää painehiekkasuodatuksen käytön.
- Miksi UF-suodatus ei ole suosittelimamme ratkaisu Kemin uimahalliin
 - Perustelut: Tavanomaisessa uimahallikäytössä UF:n paremmasta puhdistustehosta ei mielestämme saada vastaavaa etua. Järjestelmän investointi ja ylläpitokulut ovat korkeammat. Järjestelmä on täysin riippuvainen automaatiosta ja sen vakavampi vikaantuminen aiheuttaa hallin sulkemisen. Asiantuntijoiden ja varaosien paikalle saaminen voi vikatilanteessa kestää pitkään. Järjestelmän huolto ja ylläpitotoimissa tarvitaan erityisasiantuntemusta, jota ei luultavasti löydy lähialueilta. Järjestelmän ylläpidossa ollaan riippuvaisia valmistajasta ja heidän jälkihuollosta. Käyttö tai kemikalointi virheiden vuoksi kalvot voivat vaurioitua nopeastikin ja aiheuttaa yllättäviä kustannuksia. UF:n kemikaalihuuhTELUT voivat vaatia laimentamista ennen jatkokäsittelyä ja estää lämmöntalteenoton huuhteluvedestä.
 - Milloin UF olisi suositeltava ratkaisu: Jos edellytetään erittäin korkeaa hygieniatasoa. Allastekniikalle käytettävissä olevat tilat estävät muiden järjestelmien käytön. UF-suodatus saattaa soveltua myös, jos toiminnot halutaan automatisoida mahdollisimman pitkälle ja huoltotoimet hankkia palveluna urakoitsijalta.
 - Huomioitavaa: Rakentamisvaiheessa tehtävät UF:n tila- ja mitoitusratkaisut voivat saneerausvaiheessa sulkea muut vaihtoehdot pois

8. Vastuuvapauslauseke

Vastuuvapauslauseke

Tässä raportissa esitetään vedenkäsittelyjärjestelmien alustava laajuus. Selvitystyö raportointineen on suoritettu ammattilaisista koostuvalla projektihenkilöstöllä huolellisuutta noudattaen.

Raportti on laadittu tilaajalta tai hänen osoittamilta tahoilta saatuihin tietoihin, suunnitelmiin ja informaation oikeellisuuteen luottaen. Ellei kirjallisesti ole toisin sovittu, Granlund ei vastaa miltään osin eikä millään perusteella raportin sisällöstä kolmannelle osapuolelle eikä muille tahoille. Näin ollen kolmas osapuoli ei voi raportin perusteella esittää mitään vaatimuksia Granlundia kohtaan. Raportti on laadittu vain tilaajalle ja raporttia voi hyödyntää vain sen alkuperäiseen tarkoitukseen.

Granlundilla on yksinoikeus ja omistus tähän raporttiin sekä kaikki immateriaalioikeudet koskien Granlundin omistamaa tietotaitoa, tietokoneohjelmistoja ja -ohjelmia, luonnoksia, dokumentteja, keksintöjä, patentteja ja suunnitelmia, joita Granlund käyttää palveluiden tuottamiseen.

Suunnitteluvaiheesta johtuen lähtötiedot saattavat monelta osin tarkentua hankkeen edetessä. Raportin tuloksia ei tule käyttää sellaisenaan päätöksentekoon ilman keskustelua Granlundin edustajien kanssa.

Toimeksiannon ja tämän raportin laadinnan ehdot (mukaan lukien Granlundin vastuu siltä osin kuin edellä todetusta ei muuta johdu) määräytyvät konsulttitoiminnan yleisten sopimusehtojen KSE2013 mukaisella tavalla.

9. Yhteystiedot

Jussi Ollanketo

Jussi.Ollanketo@granlund.fi

0400 958 649

Granlund Oy | Oulun aluetoimisto, Kiviharjunlenkki 1D, 90220
OULU

4.2.2026

© Granlund | | Kemin kaupunki

