

LININGIN ASIAKASLEHTI

Vesiposti

1/24

HSY:n EU WOP

– hanke Etiopian Bahir Darissa s. 4

Tekoälyn hyödyntäminen
vesihuollossa -hanke s. 13

Vesijohtovuotojen korjaus s. 14

Tässä numerossa

- 4** HSY:n EU WOP -hanke Ethiopian Bahir Darissa
- 8** Harjoittelu on tärkeä osa varautumista
- 10** Energian säästöpotentiaali vesien pumppauksessa
- 13** Tekoälyn hyödyntäminen vesihuollossa -hanke
- 14** Vesivuotojen korjaus
- 16** Tietoon perustuva johtaminen vesihuoltoalalla
- 19** Ole hyvä kotiplaneetta. Tää on sulle.
- 20** Alipaineviemäröintijärjestelmät
- 23** Neljästoista Lining Akatemia Vantaalla

Päätoimittaja Ron Johnsson, ron.johnsson@lining.fi

Julkaisija Oy Lining Ab

Anna palautetta Vesipostista ron.johnsson@lining.fi

Seuraa meitä sosiaalisessa mediassa



#lining

#indutradefinland

#yhdessävastuullistavesitekniikkaa

#lininginammattilaiset

Arvoisa lukija,



Vuosi 2024 on ollut liiketoiminnallisesti haastavaa ja myös uhkat maamme rajojen ulkopuolelta on antanut meille kaikille paljon ajateltavaa. Meidän ja meidän asiakkaiden on ollut pakko keskittyä mahdollisiin vihollismielisten toimijoiden aiheuttamaan uhkaan. Meille Lining:lle myönnettiin jo vuonna 2023 ISO 27001 sertifikaatti. Standardissa sovelletaan kattavaa lähestymistapaa tietoturvaan ja omaisuuden suojaamiseen.

ISO/IEC 27001 auttaa sinua suojaamaan tietojasi seuraavien periaatteiden mukaisesti:

- luottamuksellisuus varmistaa, että tiedot ovat vain niiden henkilöiden saatavilla, joilla on siihen oikeus.
- eheys turvaa tietojen ja käsittelymenetelmien oikeellisuuden ja täydellisyyden.
- saatavuus varmistaa, että valtuutetuilla käyttäjillä on pääsy tietoihin ja niihin liittyvään omaisuuteen tarvittaessa.
- tekninen suojaus tietolaittepetoksia vastaan

Korjausvelka jatkaa kasvamistaan. Nyt jopa Kauppa-lehti reagoi pääkirjoituksessaan vesihuollon korjausvelan määrään. Jotain pitäisi tehdä.... Minusta meidän pitäisi jäädyttää vesilaitosten tuloutus kunnille tämän vuoden tasolle ja pitää se absoluuttisesti samana seuraavat kymmenen vuotta. Veden hintaa nostamalla vesihuolto voisi alkaa lyhentämään korjausvelkaa eli hinnan korotus menisi lyhentämättömänä korjausvelan pienentämiseen.

Kestävä kehitys ja vastuullisuus ovat nyt entistä tärkeimpiä. Meidän, alalla olevien toimijoiden on katsottava tulevaisuuteen ja tehtävä investoinnit kestävän kehityksen ja vastuullisuuden mukaan. Meidän (suurin osa meistä päättäjistä on + 50 v) on ajateltava tulevia sukupolvia ja tehtävä päätöksiä hyväksi kokemien järjestelmien / tuotteiden mukaan, eikä säästettävä väärässä paikassa. Vesihuollossa materiaalien hankinnassa on ajateltava pitkälle tulevaisuuteen, tuotteiden käyttöiän maksimointi ja korjaustarpeen minimointi pitäisi olla hankinoissa johtava ajatus. Mitä me nyt laitamme verkostoon, niin tulevat sukupolvet kiittävät meitä. Myös CO₂ päästöt näyttelevät tulevaisuudessa isoa osaa hankinnoissa. Me luotamme eurooppalaisiin toimittajiin ja heidän lyhyisiin toimintaketjuihinsa. Meidän päätoimittajillamme on omat valimot lähellä tuotantolaitoksia, joten kuljetuksista syntyvät päästöt ovat minimaalisia. Vastuullisuutta on tietää, mitä reittiä tuotteet Suomeen tulevat ja tehdä yhteistyötä johtavien eurooppalaisten valmistajien kanssa, miten pystymme minimoimaan päästöjäamme.

Meillä kestävä kehitys ja vastuullisuus on rakennettu meidän DNA:han. Olemme toimineet suomalaisessa vesihuollossa yli 60 vuotta ja luotamme sloganiimme: YHDESSÄ VASTUULLISTA VESITEKNIKKAA.

Hyviä ja antoisia lukuhetkiä

Pasi Mönkäre
toimitusjohtaja



HSY:n EU WOP

Hanna Yli-Tolppa / HSY

– hanke Ethiopian Bahir Darissa



Yleistä hankkeesta

HSY on saanut EU WOP -rahoitusta 3-vuotiseen kumppanuushankkeeseen, jonka tarkoituksena on auttaa kehittyvien maiden vesihuoltolaitoksia. Hankkeella vahvistetaan kestävien vesihuoltopalveluiden tuottamista keskinäisen oppimisen ja tiedonjaon kautta. Projektia hallinnoi ja vesilaitoksia tukee YK:n alainen Global Water Operator Partnership Alliance (GWOPA) -verkosto.

Hankkeessa HSY auttaa Bahir Darin vesilaitosta kehittämään mm. vesimittareiden hallintaa, verkoston ja vuotovesien hallintaa sekä laitoksen johtamista. Lisäksi hankkeen tavoitteena on parantaa vähävaraisten perheiden mahdollisuuksia vedensaantiin.

Bahir Darissa vesilaitos ei pysty tuottamaan turvallista juomavettä tarpeeksi, ja se vaikuttaa eniten kaikista haavoittuvimmassa asemassa oleviin ihmisiin, kuten lapsiin ja vähävaraisiin.

HSY:n vastuulla on mm. aluemituspisteen rakentaminen Bahir Dariin sekä vuodonhavaitsemislaitteiden hankinnan tukeminen ja niiden käytön koulutus. Hanke on alkanut vuonna 2022 ja jatkuu vuoteen 2025.

Miksi HSY lähti mukaan hankkeeseen?

HSY:n toimitusjohtaja **Tommi Fred** on todennut maailman vesivarojen olevan yhteisiä, ja että HSY:ssä koetaan olevan globaali vastuu levittää tietotaitoaan laajemminkin.

HSY:llä on kokemusta lähialueyhteistyöstä mm. Pietarin vesilaitoksen Twinning-hankkeesta ja muutoinkin suurena laitoksena eniten kansainvälistä yhteistyötä mm. erilaisten toimikuntien ja järjestöjen kautta. Ennen EU WOP -hankkeeseen ryhtymistä HSY:ssä tehtiin työntekijöille kysely kiinnostuksesta kansainvälisiin projekteihin. Vastauksena saatiin riittävästi kiinnostusta. HSY:ssä arvioitiin, että kansainväliset projektit voivat olla myös työnantajana yksi kilpailuvaltti lisä-

HSY:n veto- ja pitovoimaa työnantajana. Sopivien yhteistyötahojen ja mielenkiintoisen projektin löydyttyä ryhdyttiin toimiin.

Bahir Darin vesilaitos

Bahir Dar on Amharan osavaltion pääkaupunki, joka sijaitsee Tanajärven etelärannalla noin 560 km pohjoiskoilliseen Addis Abebasta. Bahir Dar on oman alueensa tärkein keskus ja kaupungin alueella on noin 700 000 asukasta.

Bahir Darin vesilaitos on perustettu vuonna 1958. Laitoksen omaisuus on noin 4,5 m€ ja sen liikevaihto vuosittain on noin 2 m€. Laitoksella noin 56 000 liittymää. Veden käyttömaksu kotitaloudella on noin 0,25 €/m³ ja liittymismaksu vesijohtoverkkoon on noin 200 €. Vesijohtoverkkoa on noin 600 km ja laitos käyttää tois-
taiseksi pohjavettä. Laitoksella ei ole vielä viemäriverkkoa. Kaupungin alueella on noin 20 yleistä käymälää, joiden wc- ja suihkupalveluita asiakkaat voivat käyttää pientä maksua vastaan.

Tulevaisuuden suunnitelmissa on toteuttaa jätevedenpuhdistamo, viemäriverkko sekä pintavesilaitos vastaamaan nopeasti kasvavan kaupungin haasteisiin. Nämä investoinnit on kuitenkin mahdollista toteuttaa vain ulkopuolisen rahoituksen turvin.



Talema ja Diresh tutustumassa verkoston osiin Oy Lining Ab:lla.

Hankkeen haasteita Etiopiassa

Bahir Darin vesilaitoksen johtaja on hyvin sitoutunut hankkeisiin, joilla saadaan ulkopuolisen rahoittajan toimesta kehitettyä laitoksen toimintaa ja tehtyä laitoselle investointeja. Ulkopuolinen rahoitus on lähes ainoa tapa toteuttaa suuria investointeja.



Bahir Darin vesilaitoksen edustajat HSY:n vieraina toukokuussa 2024. Ehitalemahu Bayhe, Hanna Yli-Tolppa, Tommi Fred, Berihum Alemu, Hannu Vikman, Yirga Alemu, Arega Kassa, Diresh Asmare, Jyrki Kaija.

Vesimittarin matka Suomesta Etiopiaan oli pitkä ja kivinen.

Monen asian hoitaminen riippuu laitoksen johtajasta, osittain siksi, että laitoksen muun henkilöstön kielitaito on heikkoa tai jopa olematonta. Tämä tuo kommunikointiin suuria haasteita. Myös hierarkia poikkeaa täysin meillä totutusta, kohtuullisen vapaamuotoisesta toiminnasta.

Haasteena on ollut myös Amharan osavaltioon elokuussa 2023 julistettu poikkeustila. Poikkeustilaa ei virallisesti ole päätetty eikä jatkettu, mutta esimerkiksi ulkonaliikkumista edelleen rajoitetaan. Alueen keskuhallinto on määrännyt aseiden riisumisen muilta kuin hallituksen joukoilta. Vastassa on ollut villisti organisoituja vastarintajoukkoja kuten FANO, joista ei ole löytynyt neuvottelukumppania rauhan saavuttamiseksi. Olosuhteet ovat olleet aika-ajoin sisällissotamaiset estäen mm. liikennöinnin maanteitse täysin. Internetin käyttöä on poikkeustilan aikana rajoitettu ja lentokenttä on myös ollut joitain päiviä suljettuna. Yhteydenpito on poikkeustilan aikana onnistunut vain satunnaisesti. HSY:n henkilöstön matkustaminen kohteeseen ei ole ollut mahdollista poikkeustilan julistamisen jälkeen.



Porakaivon olemassa oleva mekaaninen mittari, joka korvataan uudella magneettisella virtausmittarilla



Krohnin vesimittari on saapunut Bahir Darin vesilaitokselle (Talema)

Poikkeustilan tai muiden haasteiden vuoksi sovitut asiat Bahir Darissa eivät laitoksen toimesta ole edenneet sovituissa aikatauluissa.

Vesitaseen laskenta koealueella

Laitoksen yksi haasteista on suuri laskuttamattoman veden määrä – jopa 33 %. HSY:n hankkeessa on mukana noin 500 kiinteistön koealue. Vesi toimitetaan noin kilometrin päässä olevasta porakaivosta. Koealueelle ei ole jatkuvaa vedentoimitusta, vaan asiakkaat keräävät käyttöveden omiin ala- ja ylävesisäiliöihin. Vesi ei sellaisenaan ole kelvollista talousvedeksi, vaan se pitää erikseen suodattaa. Vesi mitataan porakaivolla, ennen koealuetta sekä kiinteistöillä. Kiinteistökohtaiset vesimittarit luetaan kuukausittain laitoksen mittarinlukijan toimesta. Samalla mittarinlukija tarkkailee mittarin kuntoa. Huonokuntoiset mittarit vaihdetaan toimiviin mittareihin.

Porakaivolla on ollut mekaaninen mittari, joka hankkeessa uusitaan magneettiseksi virtausmittariksi. Koealueelle rakennetaan uusi mittauskaivo mekaanisella mittarilla.

HSY teki suunnitelman porakaivolle, joka korvaisi maanpinnalla olevan putkiston mittareineen ja muine laitteineen. Kuitenkin mahdollisten kieli ongelmien tai muun sekaannuksen vuoksi, laitoksen väki rakensi mittaria ja muita laitteita varten betonisen maanalaisen

kaivon. HSY on esittänyt huolensa mm. kaivon tiiveyden suhteen erityisesti sadekaudella – suunnitelma maanalaista mittauskaivoa varten olisi toteutettu toisin.

Vesitaseen laskennalla pyritään saamaan tietoa alueen vuotavuudesta tai löytämään muita syitä suurelle laskutamattoman veden määrälle.

Vesimittarin matka Etiopiaan

Oy Lining Ab tuki hanketta lahjoittamalla Krohnen vesimittarin toimitettavaksi Etiopiaan. Uusi mittari oli suunniteltu korvamaan olemassa oleva mekaaninen vesimittari koealueen vedenottamona toimivalle porakaivolle.

Vesimittarin matka Suomesta Etiopiaan oli pitkä ja kivinen – siitäkin huolimatta, että käytettiin ulkopuolista, ammattitaitoista kuriiripalvelua. HSY:llä, eikä varmaankaan myös kyseisellä palveluntuottajalla, ollut riittävästi kokemusta paketin toimittamisesta Afrikkaan, ja toimituksessa kului aikaa kaikkineen lähes puoli vuotta. Lähetystä täydennettiin matkan varrella erilaisilla leimatuilla ja allekirjoitetuilla dokumenteilla. Tuli myös tieto, että paketti olisi toimitettu vastaanottajalle Addis Abebassa, mutta niin ei kuitenkaan ollut. Vesilaitoksen johtaja kuitenkin sai kuin saikin mittarin Bahir Darin tullista – tarina ei kerro, oliko mukana vihdoin oikeat dokumentit vai sopiva setelinippu.

Hankkeen jatko

Bahir Darin vesilaitoksen henkilöstöä on kahdesti koulutettu Helsingissä. Toisella kerralla oli mukana myös verkostosta vastaavia insinöörejä, jotka saivat koulutusta mm. varastohallinnasta, vesimittareista ja vuotojen etsimisestä. Tällöin myös Oy Lining Ab:n edustaja opasti lahjoittamansa vesimittarin käyttöä.

Hanke jatkuu vuodelle 2025. HSY tekee laitokselle vesitaselaskennan lisäksi vielä mm. ohjeita vuotojen etsimiseksi sekä vesimittarin elinkaaren hallintaan. ●



Krohen mittari ja muuta laitteistoa asennettuna mittauskaivossa



Hanna ja Anssi vierailulla Bahir Darin vesilaitoksella kesäkuussa 2024. Ehitalemahu Bayhe, Hanna Yli-Tolppa, Diresh Asmare, Anssi Yrjölä, Berihum Alemu, Yirga Alemu.



Vuoto linjassa



Soita Jartsalle



Vastaako
Jari?

EI



?????

KYLLÄ



Jari hoitaa

Harjoittelu on tärkeä osa varautumista

NIS2- ja CER-direktiivit sekä nykyinen maailman-tilanne asettavat vesialan toimijoille velvollisuuksia riskien, tapahtumien ja häiriötilanteiden hallintaan. Oleellinen osa häiriöiden hallintaa ja varautumista on palautumisen suunnittelu. Suunnitelma on kuitenkin vain paperia, jos sitä ei harjoitella käytännössä.

Varautumista ja palautumista tulee harjoitella säännöllisesti ja riittävän realistisesti, jotta se onnistuu mahdollisimman hyvin poikkeustilanteissa. Suunnittelu, varautuminen ja harjoittelu pienentää yllätysten vaikutusta merkittävästi, mutta hyväkin harjoitus vastaa vain tiettyyn skenaarioon.

Todellinen tapahtuma eroaa aina harjoituksesta: se tapahtuu keskimäärin aina huonoon aikaan, siinä tulee aina vastaan asioita mitä ei ole harjoituksessa otettu huomioon ja verkostomestariakin on juuri silloin sairaana. Ajantasainen ja helposti oikeiden henkilöiden saatavilla oleva dokumentaatio toimii ohjaavana tai varmistavana ohjeena ja nopeuttaa palautumista, varsinkin, jos henkilöstö tuntee palautumisen prosessit.

Miten harjoitella?

Yksi ketterä tapa koeponnistaa suunnitelmia on ns. Table top -harjoitus, jossa harjoitus toteutetaan pöydän

ääressä vapaasti keskustellen ja analysoiden. Tapahtumia sekä toimenpiteitä simuloidaan samalla. Harjoitus voidaan rajata tiettyyn skenaarioon ja myöhemmin laajentaa kokonaisvaltaisempaan häiriöön. Table topista saadut opit viedään suunnitelmiin, jotka testataan seuraavassa harjoituksessa. Kun suunnitelma toimii pöydän ääressä, on aika viedä harjoitus reaali maailmaan ja testata, miten asiat oikeasti toimivat.

Harjoituksen ei aina tarvitse olla pitkäkestoinen tai laaja. Se voi olla pieni osa isompaa kokonaisuutta, joka voidaan toteuttaa, vaikka rutiinitehtävien yhteydessä. Testaa esimerkiksi toimiiko virransyöttö generaattorista, tai soita ja kysy onko kriittisen kumppanin yhteystiedot edelleen ajan tasalla.

Harjoittelemisesta on hyvä tehdä rutiini. ●



Ismo Nieminen
Tietoturvapääällikkö

ORGANISAATION MUISTILISTA:

1. Kirjatkaa palautumisprosessin päätoimenpiteet esimerkiksi vuokaavioon.
2. Organisoitukaa; sopikaa roolit, vastuut ja varahenkilöt.
3. Suunnitelkaa ja aikatauluttakaa harjoituksia.
4. Huolehtikaa että lista yhteystiedoista on ajan tasalla.
5. Huolehtikaa riittävistä varaosista kriittisiin kohteisiin.
6. Huolehtikaa riittävistä henkilöresursseista ja osaamisesta.
7. Varmistakaa, että yhteyshenkilöt ja kumppanit tietävät roolinsa.
8. Sopikaa, järjestäkää ja testatkaa turvalliset vaihtoehtoiset kommunikointimenetelmät.
9. Harjoitelkaa.
10. Kirjatkaa havainnot ja kehittäkää prosesseja.
11. Harjoitelkaa ilman päällikköä tai mestaria.
12. Päivittäkää suunnitelmaa havaintojen ja muutosten mukaan.



Energian säästöpotentiaali vesien pumppauksessa



Koneiden ja teollisuuslaitteiden alalla harvat laitteet ovat yhtä yleisiä kuin pumput. Pumput ovat toiseksi yleisin laite sähkömoottoreiden jälkeen. Nyt perehdymme pumppausjärjestelmien energiansäästötoimenpiteiden maailmaan, valaisemme energiansäästön merkitystä ja tarjoamme ratkaisuita, kuinka vesilaitokset voivat optimoida pumppausprosessejaan sekä taloudellisten että ympäristöllisten etujen saavuttamiseksi.

Vesihuollossa pumppaukseen käytetyn sähkön osuus on maailmanlaajuisesta sähkönkulutuksesta noin 2–3 prosenttia, joten pumput ovat kiistatta tärkeä osa tätä energian käyttöä. Lisäksi tietyillä toimialoilla luvut ovat vieläkin selvempiä. Esimerkiksi massa- ja paperiteollisuudessa pumppaustoiminta voi kuluttaa jopa 50 % sähkön kokonaiskulutuksesta. Kemianteollisuus, voimalaitokset ja monet muut ovat myös vahvasti riippuvaisia pumppujärjestelmistä prosesseissaan, mikä korostaa entisestään energiatehokkaiden ratkaisujen tarvetta. Kasteluvesijärjestelmistä lämmitykseen, jäähdytykseen ja jäteveden käsittelyyn, nämä järjestelmät ovat monien toimintojen elinehto. Energiansäästöstrategiat on siksi mukautettava kunkin sovelluksen ainutlaatuisiin vaatimuksiin, mikä takaa maksimaalisen tehokkuuden toimivuudesta tinkimättä.

Maailmassa, jossa energiansäästö on ensiarvoisen tärkeää, tehokkaiden pumppujärjestelmien roolia ei voi liioitella. Hyväksymällä innovaatiot, asianmukaisen huollon ja tietoisien päätöksenteon tasoitamme tietä kohti tulevaisuutta, jossa tehokas pumppaus ei ole vain välttämättömyys, vaan vastuullisten teollisten käytäntöjen tunnusmerkki.

Yksi perusperiaate, joka ohjaa energiatehokkaita päätöksiä pumppujärjestelmissä, on elinkaarikustannusanalyysi (LCC). Usein pumpun ostohinta on vain murto-osa siihen liittyvistä kokonaiskustannuksista. Tekijät, kuten energiankulutus, ylläpito ja toiminnan tehokkuus, vaikuttavat merkittävästi pumppausjärjestelmän pitkän aikavälin taloudellisiin vaikutuksiin.

Energiatehokkuuteen pumpun tyypin ja koon valinta ovat kriittisiä. Keskipakopumput tunnetaan energiatehokkuudestaan ja soveltuvuudesta erilaisiin sovelluksiin, joten syystä ne ovat yleisin pumpputyyppi. Oikea mitoitus varmistaa, että pumppu toimii lähellä parasta hyötysuhdepistettä (BEP), mikä vähentää energiahukkaa. Taajuusmuuttajat mahdollistavat pumpun nopeuden säätämisen tarpeen mukaan välttäen jatkuvaa päälle/poiskiertoa. Tämä säätävä ohjaustapa parantaa merkittävästi tehokkuutta, etenkin kun pumppaustarve vaihtelee. Taajuusmuuttajalla tapahtuva säätö mahdollistaa virtausnopeuden ja sen myötä myös virtausvastushäviöiden minimoinnin. Mitä vähemmän virtaushäviötä, sitä vähemmän energian kulutusta.

Optimoidussa järjestelmäsuunnittelussa hyvin suunniteltu putkisto, jossa on mahdollisimman vähän mutkia, asianmukaiset venttiilit ja tehokkaat sijoittelut, voivat minimoida kitkan ja turbulenssin aiheuttaman energiahäviön. Pumppujen pitäminen optimaalisessa kunnossa rutiinihuollon avulla varmistaa, että ne toimivat optimaalisella hyötysuhteella. Valvonnassa ja ohjauksessa antureiden ja älykkään tekniikan hyödyntäminen voi mahdollistaa pumpun suorituskyvyn reaaliaikaisen seurannan ja nopean reagoinnin järjestelmän optimoinniksi.

Pumpun mitoitus ja valinta:

Pumpun oikea mitoitus ja oikean pumpputyypin valinta painelinjan, verkon tai järjestelmän olosuhteiden perusteella ovat perusvaiheita. Järjestelmän aiheuttaman systeemiäyrän ja kohteen erityisvaatimusten ymmärtäminen varmistaa tarkan mitoituksen ja välttää epäsopivista laitteista mahdollisesti aiheutuvat tehottomuudet. Tämä on se hetki, kun määritellään kyseisen pumppausjärjestelmän elinkaarikustannukset.

Automaation hyödyntäminen pumppujen ajotavassa:

Mitoitusohjelmien kehittyminen on mahdollistanut optimaalisempien pumppujen valinnan. Suunnittelijoilla on nyt käytettävissään työkaluja, jotka huomioivat erilaisia parametreja, mikä mahdollistaa luotettavamman systeemituntemuksen ja sitä kautta optimaalisemman pumppuvalinnan. Automaatio tehostaa tätä prosessia entisestään mahdollistaen reaaliaikaisen käyttöolosuhteiden säätämisen maksimaalisen tehokkuuden saavuttamiseksi. Käytännön esimerkkinä automaation ohjaamat taajuusmuuttajat, jotka säätävät pumppujen virtaamaa mahdollistaen painelinjan virtausvastusten ja käyntitiheyden minimoinnin. Tämä on verrattavissa kaupunki- ja maantieajon väliseen polttoainekulutukseen.

Oikean hydrauliiikan ja juoksupyörän valinta:

Keskipakopumpuilla on keskeinen rooli useilla teollisuudenaloilla. Keskipakopumpun juoksupyörän rakenteen valinta ja pumpattavan nesteen hydraulisten ominaisuuksien ymmärtäminen ovat avainasemassa. Erilaiset juoksupyörät rakenteeltaan määrittävät pumpun hyötysuhteen. Esimerkiksi suljetut juoksupyörät tarjoavat suuremman hyötysuhteen pienentyneiden vuotohäviöiden ansiosta. Optimaalisen energiatehokkuuden saavuttamiseksi on tärkeää valita sopiva juoksupyörätyyppi pumpattavan nesteen ominaisuuksien mukaan.

Vanhentuneiden käytäntöjen uusiminen:

Jäteveden pumppauksen kaltaisissa kohteissa vanhentuneet juoksupyörämallit saattavat säilyä historiallisten käytäntöjen vuoksi. Nämä mallit, jotka on suunniteltu aikakaudella, jolloin energiankulutus oli vähemmän kriittistä, voivat johtaa tarpeettomaan energian tuhlaukseen. Päivitys nykyaikaisiin juoksupyörärakenteisiin,

*Energiatehokkuuteen
pumppun tyypin ja koon
valinta ovat kriittisiä.*

jotka on räätälöity nykyisten tehokkuus-standardien mukaan, on nykyaikaa.

Vanhentuneena käytäntönä voidaan myös pitää siirtolinjan vesien turhaa purkamista imukaivoon, jos kyseinen pumppaamo voitaisiin myös suunnitella ja rakentaa jäteveden paineenkorotuspumppaamona. Tällä periaatteella säästetään energiaa aina.

Hyötysuhteen ylläpito:

Kunnossapidolla on keskeinen rooli hydrauliiikan hyötysuhteen ylläpitämisessä. Hydraulisten osien kulumisen ajan myötä voi vaikuttaa suorituskyykyyn. Säännöllinen huolto, hydraulisen hyötysuhteen ylläpidon helppous ja kulutusta kestävien materiaalien käyttö hankinnan aikana voivat pidentää hydrauliiikan tehokkuuden käyttöikää merkittävästi. Hydraulisen hyötysuhteen ylläpidon helppoudella tarkoitetaan esimerkiksi juoksupyörän ja pesänpohjan välisen päittäisraon säätöä ulkopuolisilla säätöruuveilla.

Sähkömoottoreiden tehokkuusluokat:

Energiatehokkaiden sähkömoottorien hyötysuhdeluokkien kuten IE3 ja IE4, nousu sekä pumpputekniikan kehitys ovat mahdollistaneet korkeammat kokonaishyötysuhteet. On kuitenkin erittäin tärkeää ottaa huomioon koko järjestelmä, mukaan lukien pumppu, moottori ja niihin liittyvät komponentit, kuten taajuusmuuttajat, jotta voidaan arvioida tarkasti tehokkuus-etuja.

Ulkoisten tekijöiden vaikutus:

Tehokkuuteen voivat vaikuttaa myös ulkoiset tekijät, kuten veden virtausnopeus ja suunta pumppujen imutilassa sekä virtausta häiritsevät ominaisuudet imukammiossa tai putkessa. Oikealaisten imupuolen virtausolosuhteiden suunnittelu on yhtä välttämätöntä tehokkuustason ylläpitämiseksi, kuin pumpun painepuolen suunnittelu.



Ilmanpoisto ja sen vaikutus putkistossa:

Ilmanpoistovenktilien rooli vesijohtoverkostossa on ratkaiseva sen varmistamisessa, että putkisto toimii optimaalisesti ja energiatehokkaasti. Painelinjassa oleva ylimääräinen ilma voi aiheuttaa merkitt v   haittaa vesijohtoverkoston tehokkuudelle. Ilma kasvattaa putkiston vastapainetta ja vaatii siten ylim  r ista työtä pumpuilta. Tämä puolestaan johtaa lisääntyneeseen energiankulutukseen. Ilmanpoistovenktilien puuttuessa ilma voi kerääntyä korkeimpiin kohtiin putkistossa, aiheuttaen huomattavaa hukkaenergian kulutusta.

Kari Tamsi

Tuoteryhmäpäällikkö
Projektiliiketoiminta ja
tuotepäällikkö
pumput ja pumppaamot



Ilmanpoistovenktilien huolto ja merkitys:

Säännöllinen ilmanpoistovenktilien huolto on välttämätöntä niiden tehokkaan toiminnan varmistamiseksi. Venktilien tulee olla oikean tyyppisiä ja kunnolla mitoitettuja. Riittävän kokoiset ja oikein sijoitetut venktilit mahdollistavat ilman poistamisen tehokkaasti ja estävät sen kerääntymisen korkeimpiin pisteisiin. Kaksitoimiset tai kolmitoimiset ilmanpoistovenktilit tarjoavat suojaavan mekanismin putkistolle. Kuitenkin esimerkiksi siirtolinjassa niiden käyttö voi aiheuttaa ongelmia. On t rke   valita venktilityyppi huolellisesti ottaen huomioon putkiston ominaisuudet ja toimintaympäristö.

Verkoston vuotavuus ja tehokas hallinta:

Kaiken turhan pumppaamisen minimointi on avainasemassa verkoston tehokkuuden kannalta. Vesijohtoverkoston kustannukset eivät rajoitu pelkästään pumppaamiseen; vuotojen kautta menetetty vesi aiheuttaa merkittäviä taloudellisia ja ympäristöllisiä haittoja. Optimaalisen paineen yll pitt minen verkostossa voi vähentää vuotojen riskiä ja parantaa paineenhallintaa. Aluemittaus ja reaaliaikainen tieto verkoston tilasta mahdollistavat nopean reagoinnin mahdollisiin vuotoihin.

Verkoston seuranta ja tehokas toiminta:

J rkev   on pumpata vain jätevesiä ilman ylimääräisiä sulamis- tai sadevesiä. Myös s hk tt mist  viettokai-voista on mahdollista j rjest   tehokas tiedonkeruu löytämään vuottavimmat osuudet j tevesiverkostosta.

Huolellinen suunnittelu, oikeanlaisten venktilien käyttö, vuotavuuden hallinta ja verkoston seuranta yhdessä edistävät energiatehokkuutta, veden s  st   ja ymp rist yst v ellisemp   toimintaa. Tulevaisuuden haasteiden edessä on t rke   jatkuvasti päivittää ja optimoida vesihuollon toimintatapoja. Meidän kaikkien vastuulla on minimoida hiilijalanjälkemme. ●



Tekoälyn hyödyntäminen vesihuollossa -hanke

Sweco Finland Oy on toteuttajana hankkeessa, missä pyritään hälventämään sumua tekoälyn ympäriltä ja valaisemaan, millaista dataa ja osaamista tekoälyn hyödyntäminen vaatii. Hankkeen avulla pyritään tarjoamaan selkeää ja kansantajuisia tietoa, jotta jokainen – olipa aiheeseen perehtynyt tai ei – voi ymmärtää tekoälyn tarjoamia mahdollisuuksia.

Osana tätä projektia Liningia on haastateltu tekoälyn hyödyntämisestä, ja loppuraportissa on mukana Swecon kirjoittama artikkeli ”CASE – Algoritmit vesihuoltolaitoksen apuna.” Tässä esimerkissä kuvataan, kuinka Liningin kehittämässä AQUAVISIO Vedenohjausjärjestelmässä hyödynnetään koneoppivia algoritmeja, mitkä ovat osa tekoälyä (Artificial Intelligence):

*”Suurella alueella vesihuollosta vastaavat organisaatiot tarvitsevat tehokkaita työkaluja vedenjakelun hallintaan. Lining on kehittänyt vedenohjausjärjestelmän, joka perustuu koneoppimiseen. **Tämä tarkoittaa, että järjestelmä kykenee oppimaan ja ennakoimaan vedenkulutuksen malleja, mikä auttaa säättämään vedenjakelua tarpeen mukaan.***

*Järjestelmä kerää tietoa eri lähteistä, kuten vedentuotantolaitoksilta, paineenkorottamoista, vesitorneista sekä erilaisista mitta-asemista. **Tämän datan avulla koneoppiva algoritmi ennustaa, kuinka paljon vettä tiettyyn aikaan tarvitaan eri alueilla.** Esimerkiksi jos tiedetään, että aamulla ihmiset heräävät ja käyttävät vettä peseytymiseen, järjestelmä osaa varmistaa, että riittävä määrä vettä on saatavilla juuri silloin.*

Algoritmi myös tunnistaa poikkeamat normaalista kulutuksesta, mikä voi viitata vuotoihin tai muihin ongelmiin vesiverkostossa. Jos järjestelmä havaitsee, että tietyllä alueella vedenkulutus kasvaa yllättäen, se voi hälyttää huoltotiimit tarkistamaan tilanteen.

Liningin kehittämä järjestelmä on parantanut vedenjakelun tehokkuutta ja varmistaa, että puhdasta vettä on aina saatavilla tarvittava määrä. Samalla se auttaa säästämään energiaa ja vähentämään vesihukkaa, mikä on sekä taloudellisesti että ekologisesti hyödyllistä.”

Jos aihe kiinnostaa, kannattaa tutustua Swecon loppuvuodesta 2024 julkaistavaan raporttiin. Liningilla on vankkaa tekoälyosaamista, joten vesihuoltolaitosten kannattaa olla myös meihin yhteydessä. Keskustelimme ja ideoimme mielellämme mahdollisuuksista yhdessä. ●



Tero Auvinen
Liiketoimintapäällikkö
Digi ja automaatio



Vesijohtovuotojen korjaus

Vesijohtovuotojen korjaus on vesilaitosten työntekijöiden rutiineja. Joskus vuodon paikallistaminen voi olla hankalaa, sillä se ei aina näy maan pinnalla kuten viereisessä kuvassa on havaittavissa. Vesi saattaa imeytyä otolliseen maaperään tai kadota ojiin ja kaivoihin. Mediassa on aika ajoin ollut otsikoita tapauksista, joissa suuriakin vesijohtovuotoja on etsitty jopa viikkojen tai kuukausien ajan. On tärkeää löytää vesijohtovuodot mahdollisimman nopeasti. Vesilaitosten vuotovesiprosenteissa on toki eroja, mutta VVY:n vuotovesiselvityksen mukaan keskimäärin noin 17 % verkostoihin pumpatusta vedestä valuu hukkaan.

Oy Lining Ab tarjoaa nyt erinomaisia työkaluja vuodonetsintään ja vuotojen paikantamiseen. Olemme laajentaneet tuotevalikoimaamme saksalaisen SebaKMT:n vuodonetsintälaitteilla. Näihin tuotteisiin kuuluvat mm. ääniloggerit, korrelaattorit, kuuntelupiikit ja maamikrofonit. Oy Lining Ab:llä on yksinmyyntioikeus SebaKMT:n tuotteisiin Suomessa.

SebaKMT:n tuotteet täydentävät hienosti meidän Aquavisio -aluemittausjärjestelmäämme. Siinä missä



Maan pinnalle tullut vesijohtovuoto.

Aquavision -aluemittausjärjestelmämme on kulutusseuranta-alueiden seuranta- ja ohjausjärjestelmä, tarjoaa SebaKMT:n vuodonetsintätuotteet asiakkaillemme työkaluja, joilla vesijohtovuodot voidaan paikantaa tarkasti, kertoo Oy Lining AB Verkostotekniikan liiketoimintapäällikkö Marko Kuitunen. SebaKMT:ssä yhdistyy myös hienosti vastuullisuus, joka on yksi meidän arvoistamme. Ensinnäkin SebaKMT:n tuotteiden avulla on mahdollista parantaa vesilaitosten vesitehokkuutta paikallistamalla piileviä vesijohtovuotoja ja toiseksi se, että SebaKMT on eurooppalainen yhteistyökumppani, jonka tuotteiden valmistus Euroopassa on omiaan korostamaan vastuullisuutta, lisää Marko Kuitunen.

SmartEar -ääniloggeri edustaa uuden sukupolven teknologiaa. Sen erityisominaisuudet ja kompakti koko mahdollistavat asennuksen lähes mihin tahansa.

Lisäksi laitteiden käyttöönotto mobiilisovelluksen ohjaamana on äärimäisen helppoa ja nopeaa toteaa avainasiakaspäällikkö ja SebaKMT tuotteiden tuotepäällikkö Aapo Silventoinen. Meillä on asiakkaillemme tarjolla SmartEar-ääniloggereita kokeilujaksoja varten. Ottakaa yhteyttä vastuumyyjäänne sopiaksenne kokeilujakson ajankohdasta, kehottaa Aapo Silventoinen. ●

Aapo Silventoinen
Aluemyyntipäällikkö
Verkostotekniikka
Etelä-Suomi

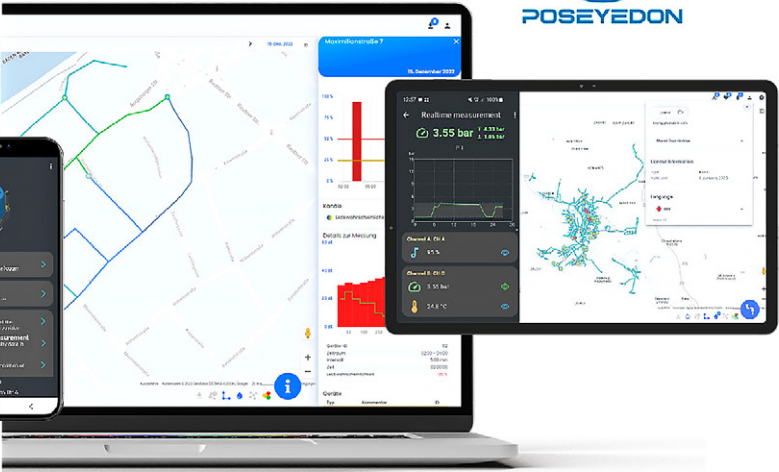


SmartEAR-ääniloggerit

-  - POSEYEDON älykkäät algoritmit vuotojen tunnistamiseen ja paikallistamiseen
- Verkon kuuluvuuden testaus SmartEAR-GO sovelluksella
-  - Esiasennettu SIM-kortti heti valmis käyttöön
- Kompakti ja kestävä rakenne, IP68
- Liiketunnistin
-  - Äänitiedostojen tallennus
- Luo mukautettuja mittausprofileja POSEYEDON käyttöliittymällä
-  - Akuston kesto jopa 9 vuotta
- Akuston nopea ja helppo vaihto tarvittaessa









Tietoon perustuva johtaminen vesihuoltoalalla

Microsoftin Copilot kuvaa tiedolla johtamisen näin: ”Tiedolla johtaminen on olennainen osa nykyaikaista liiketoimintaa, auttaen organisaatioita tekemään parempia päätöksiä.” Voiko tätä paremmin sanoa? Vesilaitoksen johto tekee jatkuvasti päätöksiä, jotka vaikuttavat sen toimintaan, ja työntekijöiden päätökset vaikuttavat vesijohto- ja viemäriverkostoon sekä kaupunkilaisiin ja ympäristöön. Väärässä paikassa auki jäänyt venttiili voi aiheuttaa suuria vesivahinkoja.

Tiedolla johtaminen kattaa neljä keskeistä osa-aluetta:

- 1) Tietojen kerääminen ja analysointi
- 2) Päätöksenteon tukeminen
- 3) Toiminnan ohjaus
- 4) Seuranta ja arviointi.

Vesihuoltolaitoksilla on runsaasti tietoa, mutta se ei päädy niiden käyttöön, jotka sitä eniten tarvitsevat. Tukkuvesiyhtiöt toimittavat vettä osakkuusyhtiöille, mutta eivät näe osakkuusyhtiöiden verkostoa ja päinvastoin. Osakkuusyhtiöillä ei ole näkymää tukkuvesiyhtiön operoimiin vesitorneihin ja paineenkorotus-asemiin, jotka ovat osa niiden jakeluverkostoa. Verkostomestareilla ei ole käytössään automaatiojärjestelmien mittausdataa verkkotietojärjestelmässä. Kuulostaako tutulta?

Olemme ryhtyneet ratkaisemaan tätä ongelmaa Turun alueella, missä talousveden hallinnasta vastaavat Turun Seudun Vesi sekä yhdeksän osakaskuntaa, ja jäteveden käsittelystä puolestaan Turun Seudun Puhdistamo ja 14 osakaskuntaa. Projekti toteutetaan ELY-keskuksen osittain rahoittamana Finnish Water Forumin hankkeena (ESAELY/1620/2023).

Projekti on alkanut talousvesiverkostosta, jossa ensimmäisessä vaiheessa Turun Seudun Veden valvomoon liitetään viiden osakkuuskunnan automaatiojärjestelmät ja luodaan Turun vesihuollolle näkymä heidän alueensa automaatiolaitteista. Toisessa vaiheessa integroidaan neljä muuta automaatiojärjestelmää ja luodaan Turun vesihuollon verkkotietojärjestelmään näkymä heidän alueensa automaatiojärjestelmistä. Vuonna 2025 tavoitteena on uudistaa jätevesiverkoston ylivuotojen raportointi yhdistämällä Turun Seudun Puhdistamon ja paikallisten osakkuuskuntien automaatiojärjestelmien ylivuototiedot.

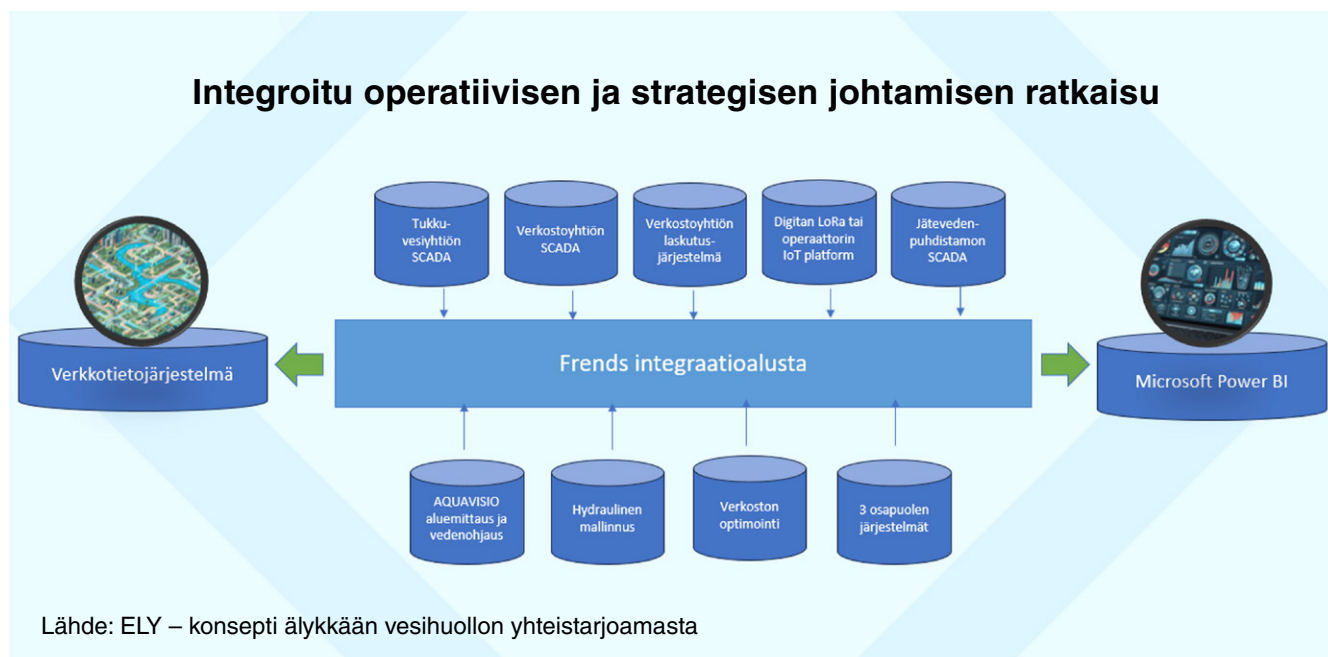
FCG on toiminut hankkeen pääsuunnittelijana ja heidän asiantuntemuksensa nykyaikaisesta Friends-integraatioalustasta helpottaa vesilaitosten turvallisia integraatioita. Aiemmin haastavat tietotekniset toteutukset ovat nykyteknologialla myös pienten vesihuoltolaitosten ulottuvilla.

Jos Turkuun tehtävä ratkaisu kiinnostaa, suosittelen ottamaan yhteyttä Liningin Digi- ja Automaatio-osastoon. Voimme järjestää palaverin tarpeidenne kartoittamiseksi ja laatia ehdotuksen jatkotoimenpiteille. ●

*Projekti toteutetaan
ELY-keskuksen
osittain rahoittamana
Finnish Water Forumin
hankkeena*



Tero Auvinen
Liiketoimintapäällikkö
Digi ja automaatio





Ole hyvä, kotiplaneetta. Tää on sulle.



Tämä ei ole pelkkää sanahelinää – vastuullisuus on todellisia tekoja, jotka muuttavat maailmaa. Jokainen meistä on nykyään yhteiskunnallinen toimija, joka vaatii yrityksiltä muutakin kuin myyntilukuja ja markkinointipuhetta. Ihmiset haluavat valita oikein, ja heidän valintansa voivat tehdä eron. Kysymys ei ole enää siitä, ”pitäisikö” tehdä vastuullisia ratkaisuja, vaan siitä, ”miten” ne toteutetaan tehokkaasti ja liiketoimintaa tukien.

Kyse on läpinäkyvistä toimitusketjuista, resurssitehokkuudesta ja pitkäjänteisestä arvon rakentamisesta – ei pakosta, vaan mahdollisuuksien hyödyntämisestä.

Laadunvarmistus

Oy Lining Ab varmistaa tuotteidensa alkuperäisyyden ja korkean laadun tekemällä suoraa yhteistyötä valmistajien kanssa. Asiakkaille tarjotaan mielenrauhaa tuotteiden laadusta ja turvallisuudesta, ja toimitusten mukana tulee aina valmistajan virallinen takuu sekä asiantunteva tekninen tuki. Tämä takaa nopean ja luotettavan ongelmanratkaisun.

Toimitusvarmuus ja kumppanuus

Oy Lining Ab panostaa pitkäaikaisiin kumppanuuksiin ja toimitusvarmuuteen. Hyvin suunniteltu logistiikkaketju takaa tuotteiden täsmällisen toimituksen, ja toimitusvarmuus on yli 95 %. Tarjoamme myös 24/7 tavarantuovutuksen, mikä varmistaa asiakkaan liiketoiminnan sujuvuuden ja suunnitelmallisuuden kellon ajasta riippumatta.

Palvelemme arkisin klo 8:00 - 16:00: +358 29 006 160
Työajan ulkopuolella (klo 16:00 – 8:00)
tavaroiden luovutus: 0290 06 5400

Ympäristövastuu ja kestävä kehitys

Oy Lining Ab pyrkii vähentämään ympäristövaikutuksia ja tukemaan kestävä kehitystä valitsemalla ympäristöystävällisiä logistiikkaratkaisuja ja tuotteita kaikissa toimitusketjun vaiheissa. Yhteistyö Oy Lining Ab:n kanssa takaa, että tuotteiden toimitus ja valmistusprosessi ovat ympäristöystävällisiä ja tukevat kestävä kehityksen tavoitteita. Vain virallisen maahantuojan kautta toimitetut tuotteet takaavat tiukkojen ympäristöstandardien noudattamisen koko tuotantoketjussa.

Hiilijalanjälkilaskenta:

	2022	2023	Muutos
Yhteensä	9661tCO ₂ e	8445tCO ₂ e	-12,59%

Vaarat epävirallisissa toimitusketjuissa

Virallisen maahantuojan valitseminen ei pelkästään suojaa yritystänne, vaan myös takaa tuotteiden turvallisuuden, laadun ja kestävyys. Epävarmoista lähteistä hankituissa tuotteissa saattaa olla laatuongelmia, jotka voivat vaarantaa turvallisuuden ja aiheuttaa liiketoiminnallenne riskejä. Lisäksi tuotteet, jotka eivät ole sertifioituja tai eivät täytä virallisia standardeja, voivat aiheuttaa oikeudellisia ongelmia ja lisäkustannuksia sekä vahingoittaa yrityksenne mainetta. Valitsemalla Oy Lining Ab voitte välttää nämä riskit ja varmistaa, että yrityksenne liiketoiminta on vastuullista ja kestävä. ●



Kai Kuusela
Laatupäällikkö



Alipaineviemäröintijärjestelmät

Alipaineviemäröintijärjestelmät tarjoavat useita etuja rakennusten viemäröintiratkaisuihin. Tässä muutamia merkittävimpiä etuja:

- **Vuodottomuus:** Alipaineviemäröintijärjestelmät ovat erittäin tiiviitä, mikä takaa, että jätevesi ei vuoda järjestelmän ulkopuolelle. Tämä suojaa taloa kosteuden aiheuttamilta vahingoilta ja terveysriskeiltä.
- **Hajuttomuus:** Koska järjestelmä on täysin suljettu, se estää epämiellyttävien hajujen pääsyn sisätiloihin. Tämä parantaa merkittävästi asuinmukavuutta.
- **Ympäristöystävällisyys:** Järjestelmä käyttää vähemmän vettä jäteveden kuljettamiseen, mikä vähentää vesivarojen kulutusta ja ympäristövaikutuksia.
- **Suunnittelun vapaus:** Koska järjestelmä ei tarvitse viettoja linjoihin et ole kahlittu pystyviemäreiden sijainteihin, viemäreiden vapaampi sijoittelu on mahdollista.

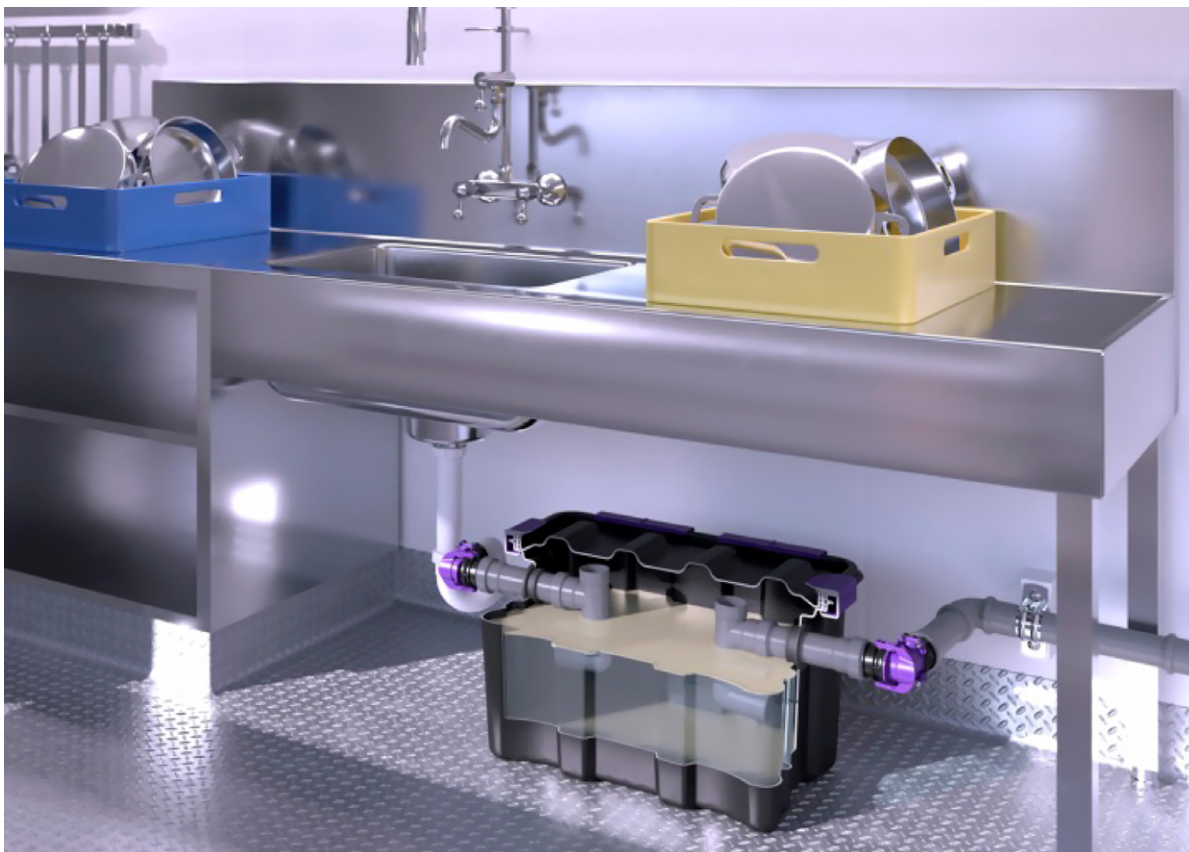
- **Taloudellisuus:** Pienemmät putkikoot, alhaiset järjestelmän ylläpitokustannukset ja sen pitkä käyttöikä tekee siitä kustannustehokkaan pitkällä aikavälillä.
- **Luotettavuus:** Alipaineviemäröintijärjestelmät ovat erittäin luotettavia ja toimivat tehokkaasti myös haastavissa olosuhteissa. Järjestelmän monitorointi- ja hälytysjärjestelmät takaavat, että mahdolliset ongelmat voidaan havaita ja korjata nopeasti.

Roediger alipaineviemäröintijärjestelmä on erinomainen valinta sisäkäyttöön, tarjoten monia etuja, jotka parantavat asumisen laatua ja ympäristön kestävyyttä. ●



Ron Johnsson

Liiketoimintapäällikkö
Talotekniikka



KESSEL

Easy Clean Under Sink

- NS 0,7
- Yhden altaan virtaamalle suunniteltu rasvanerotin
- Hajutiivis kansi
- Helppo asentaa ja irrottaa tyhjennystä varten
- Kokonaistilavuus 33 L
- Lietetilavuus 12 L
- Rasvatilavuus 8 L



Kysy lisää Lining Talotekniikan myyjältäsi.





Turvaa vesihuoltosi siirrettävällä varavesisäiliöllä!

Siirrettävä varavesisäiliö Liningilta

MOVE-varavesisäiliö on varlmistettu PE-muovista juomavesikäyttöön ja tarkoitettu tilapäiseen vedenjakeluun. Säiliö on varustettu vaihtolava-alustalla ja säiliötä voidaan kuljettaa täytenä ja tyhjänä.

Säiliö on kennorakenteinen päädyt mukaan lukien, joten kaksoisseinämä-rakenteen ansiosta rakenne on turvallinen, tiivis ja sillä on hyvä lämmöneristyskyky. Säiliön sisähalkaisija on 1 800 mm ja tilavuutta voidaan räätälöidä asiakaskohtaisesti.

Säiliön päädyssä on tekninen tila, jonne on sijoitettu paineenkorotuspumppu, virtaus- ja painemittaus, ryhmäkeskus, paikallisautomaatio ja tarvittavat venttiilit. Toimittamissamme säiliöissä on myös valot ja lämmitin.

MOVE-varavesisäiliö voidaan varustella asiakaskohtaisesti.

Aina paras ratkaisu!

- Tilapäiseen vedenjakeluun
- Kulutushuippujen tasaamiseen
- Häiriötilanteisiin
- Vaihtolava-alusta
- Paineenkorotus

Olethan yhteydessä!

Jyrki Nikkinen
Aluemyyntipäällikkö
Pohjois-Suomi
p. 050 527 5718
jyrki.nikkinen@lining.fi

Pasi Paavolainen
Aluemyyntipäällikkö
Itä- ja Kaakkois-Suomi
p. 050 411 5984
pasi.paavolainen@lining.fi

Topias Hirvelä
Aluemyyntipäällikkö
Etelä-Suomi
p. 040 778 5158
topias.hirvela@lining.fi

Tero Mäkelä
Aluemyyntipäällikkö
Länsi-Suomi
p. 050 349 4118
tero.makela@lining.fi



Neljästoista Lining Akademia Vantaalla 5.–6.11.2024

16 vesitekniikan ammattilaista ympäri suomen päivitti tietojaan kahtena päivänä Lining Akatemian vesihuollon koulutusohjelmassa. Koulutuksessa käsiteltiin tuttuun tapaan alan tuoreimmat tiedot ja annettiin runsaasti työtä helpottavia vinkkejä, käytiin läpi vesihuollon prosessin vaiheet vedenottamolta aina jätevedenpuhdistamolle saakka. Tutustuttiin toisiin, vaihdettiin kuulumisia ja kokemuksia sekä nautittiin maistuvista tarjoiluista. Jokaiselle osallistujalle jaettiin kotiinviemisinä hyvän mielen ja viimeisimpien tietojen lisäksi tyylikäs Akatemian Diploma. ●



Käsiteltyjä aihepiirejä:

- Laatu vesihuollossa
- Putkimateriaalit ja liitosmenetelmät
- Pumppaustarpeet ja pumput yleisesti
- Aluemittausjärjestelmä, älykästä vesihuoltoa
- Sulkuventtiilit, sulkuluukut, takaiskuventtiilit ja säätöventtiilit
- Pumppujen mitoitus ja pumppaamotyypit
- Ilmanpoisto ja IPK kaivot
- Runkomateriaalit laitekaivossa
- Vedenkäsittely ja varastointi
- Jätevesipumppauksessa huomioitavat asiat sekä ennakkohuolto ja pumppaamosaneeraus
- Vesihuollon tietoturvan perusteet



Rauhallista Joulua!



Yhdessä vastuullista vesitekniikkaa



ISO 9001 = ISO 14001

Tiilenlyöjänkuja 9 B, 01720 Vantaa
Puh. 029 006 160
www.lining.fi