

Tehokkaat tavat hallita verkosto-omaisuuttasi

PUTKIEN VUODONETSINNÄN JA -PAIKALLISTAMISEN
SEKÄ KUNTOTUTKIMUKSEN TEKNIIKAT

Putkivuodot – todellinen ongelma vesiyhtiöille

Vesiyhtiöt menettävät joka päivä miljardeja litroja yleiseen kulutukseen tarkoitettua vettä. Sääolosuhteiden vaikutus vesivaroihin on lisännyt tietoisuutta vuotovesien hallinnasta ja kasvattanut todellisen vuotoveden ja siihen liittyvien kustannusten merkitystä huomattavasti.

Todellinen vuotovesi on vesijärjestelmien auditointiterminologiaa ja se tarkoittaa vesijohtoverkoston fyysistä vuotoa, joka johtuu murtumista, halkeamista, rei'istä, huonoista liitoksista ja huoltoliitännöiden venttiileistä, siirtoputkista ja säiliöiden ylivuodosta.

Vuotojen etsintästrategia ja -käytäntö on tehokas tekniikka todellisen vuotoveden tunnistamiseen. Käytössä oleva vuodonetsintäohjelma voi auttaa vesilaitoksia saamaan takaisin jopa 75 prosenttia järjestelmänsä hukavedestä.¹

Todellinen vuotovesi ei vaikuta ainoastaan asiakkaiden vedenjakeluun, vaan aiheuttaa myös vesiyhtiölle taloudellista vahinkoa. On arvioitu, että esimerkiksi seuraavien 20 vuoden aikana yksin Yhdysvalloissa tarvitaan 97 miljardia dollaria vuotovesien hallintaan.²

Miksi vuotovesiä on vähennettävä?

Vesihuolto

Vedenjakelun keskeytykset, joka johtuvat luonnonilmiöstä kuten pitkäaikaisesta kuivuudesta tai rakentamisen aiheuttamista toiminnallisista haasteista, pääputkirikoista tai huonosti hoidetusta infrastruktuurista, voivat vaarantaa vesiyhtiön katkeamattoman ja turvallisen vesihuollon.

Taloudelliset vaikutukset

Vuotojen aiheuttamalla hukavedellä on suuri taloudellinen merkitys vesiyhtiöille, erityisesti niille, jotka ostavat veden muualta. Pienet maanalaiset vuodot voivat jäädä huomauttamatta pitkäksi aikaa ja suuret vuodot voivat aiheuttaa massiivisia hukkavesimääriä ja laajoja oheisvaurioita. Molemmat voivat tulla kalliiksi.

Julkisuuskuva

Näkyvät vuodot voivat vahingoittaa vesiyhtiön mainetta. Asukkaat voivat pitää palvelukatkoja, näkyviä vuotoja pitkien kuu- vuuskausien aikana ja suuria vesilaskuja negatiivisina asioina.

1. Thornton, J., Sturm, R., Kunkel, G., Water Loss Control Manual (2nd Edition), McGraw-Hill, 2008.

2. <http://www.epa.gov/sites/production/files/2015-04/documents/epa816f13002.pdf>



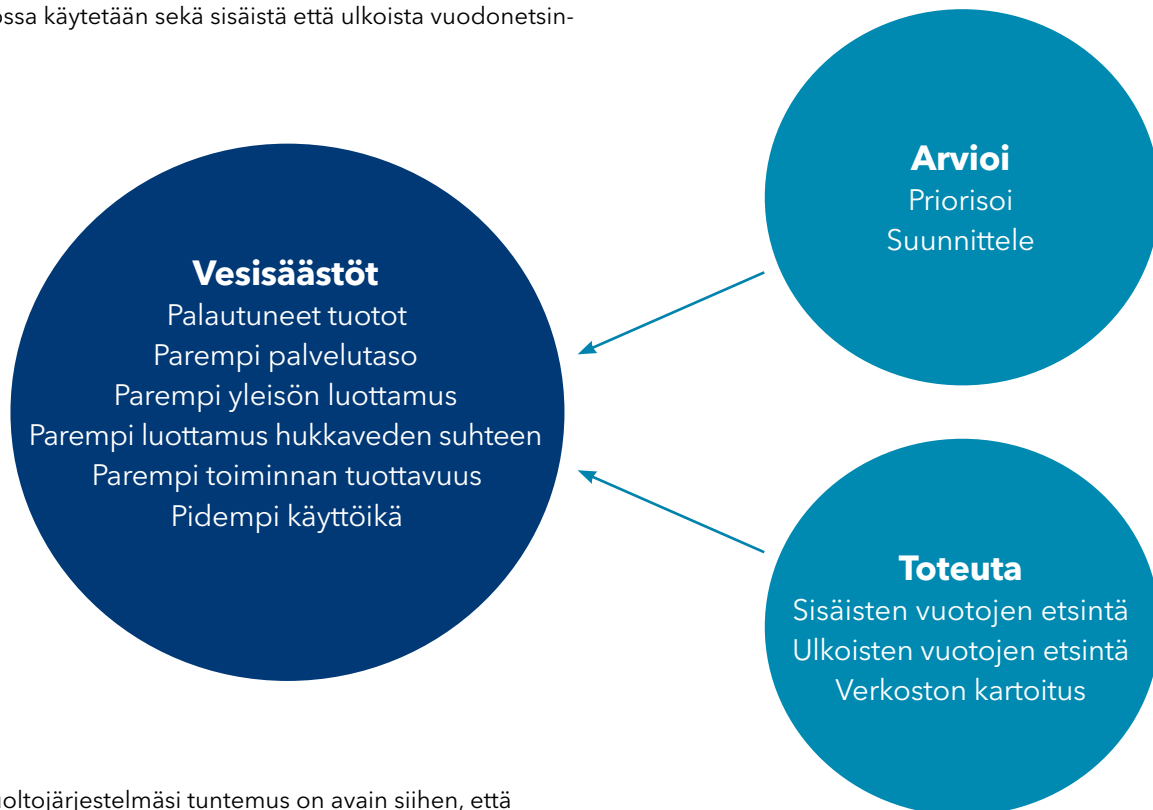
**Laitokset
voivat saada jopa
75 % vuotovedestä
takaisin vuodon-
etsintäohjelman
avulla**

Ensin arvioidaan ja sitten toteutetaan

Perinteisissä vuodonetsintämenetelmissä käytetään ulkoiseen vuodonetsintään tarkoitettuja vakiotyökaluja, kuten elektronisia kuuntelutyökaluja, korrelaattoreita ja maamikrofoneja. Nämä ovat tehokkaita putkissa, joiden läpimitta on enintään 400 mm. Suuremmissa putkissa tulokset ovat vähemmän tarkkoja tai jopa epäluotettavia.

Jotta vuotovesiä voidaan hallinnoida onnistuneesti kaikenkokoisissa putkissa, on käytettävä yhdistettyä lähestymistapaa, jossa käytetään sekä sisäistä että ulkoista vuodonetsintää.

Menestyksellä todellisen vuotoveden vähentäminen edellyttää, että vesiyhtiöt noudattavat kaksivaiheista prosessia. Ensin määritetään, mille alueelle vuotojen etsintäponnistukset kannattaa keskittää, sitten toteutetaan vuodonetsintäohjelma käyttäen työkaluja ja tekniikoita, jotka antavat parhaan vastineen investoinnille ja jotka soveltuvat parhaiten vesiyhtiön erityistarpeisiin.



Arvio

Vesihuoltojärjestelmäsi tuntemus on avain siihen, että tiedät miten edetä vuotojen etsintäohjelman tai -projektin suhteen. Seuraavat tiedot vaikuttavat siihen, mitkä tekniikat ja ratkaisut soveltuvat parhaiten järjestelmääsi:

- Putkikoko
- Putkimateriaali
- Verkoston kartoitus
- Nykyinen vuotovesimäärä (esim. laskuttamaton vesi)
- Päävesijohtojen putkirikkohistoria
- Vuodonetsintä- ja/tai kuntokartoitushistoria
- Vikaantumisen seurauksien vakavuus ja vikaantumisen todennäköisyys
- Viimeisin vesihuoltojärjestelmän auditointitulos ja hyväksyntäpesteytys

Kun nämä tiedot on arvioitu, voidaan määrittää optimaaliset ulkoiset ja/tai sisäiset vuodonetsintäratkaisut, jotka soveltuvat parhaiten vesiyhtiön verkostoon ja vuotovesien vähentämistavoitteisiin.

Toteuta

Verrattuna ulkoiseen vuodonetsintään, sisäinen vuodonetsintä antaa parhaan vastineen investoinnille. Sisäinen vuodonetsintä suoritetaan putkille, joiden aiheuttamien häiriötilanteiden seuraukset ovat vakavimmat, joissa suurten vuotojen taloudelliset ja sosiaaliset jälkivaikutukset voivat olla suuret ja joilla on suurin vaikutus todelliseen vuotoveeseen. Kuitenkin, arviointivaiheessa saaduista tiedoista riippuen voidaan käyttää muita työkaluja ja tekniikoita apuna vähentämään vesihukkaa, joka on peräisin havaitsematta jäävistä vuodoista.

Ulkoisen vuodonetsintä

Ulkoisia vuodonetsintätekniikoita ovat digitaaliset korrelaattorit, akustiset loggerit ja erikoisherät ultraääni-kuuntelulaitteet. Ulkoinen vuodonetsintä on haastavaa monista seikoista johtuen, koska äänen välittäjänä käytetään putken seinämää, ei vesipatsasta. Tämän takia parhaiten sopivan työkalun ja menetelmän valinta on oleellisen tärkeää, jotta voidaan ohittaa rajoitukset, kuten putken läpimitta, putken materiaali, käsittelykohtien käytettävyys, käyttöpaineet ja vuodon suuruus.

Akustiset kuuntelulaitteet

- Tutkimustyökalu järjestelmän esitarkastusta ja mahdollisten vuotoäänien paikantamista varten.
- Suora yhteys käsittelykohtiin. (Kaikki kalusteet on kuunteltava ei-metallisissa putkissa, jotta varmistetaan täydellinen kattavuus.)

Akustiset loggerit

- Tunnistavat järjestelmän suurten vuotojen alueet (huippukohdat).
- Tunnistavat järjestelmän ongelmalliset alueet.
- Auttavat vuodonetsintätoimien priorisoinnissa.

Vuotokorrelaattorit

- Auttavat paikantamaan esitarkastusvaiheessa havaitun mahdollisen vuotoäänien sijainnin tarkasti.
- Analysoivat vuotoäänien ja -taajuuksien. Suodatustoiminto auttaa erottamaan taustaäänien ja todellisen vuotoäänien.

Maamikrofonit

- Kuuntelevat maanpinnalla korrelaattorin havaitseman mahdollisen vuodon sijaintikohdan varmistamiseksi.
- Käytetään tutkimustyökaluna, kun putkeen ei suoraan päästä käsiksi.

Hydrofonit

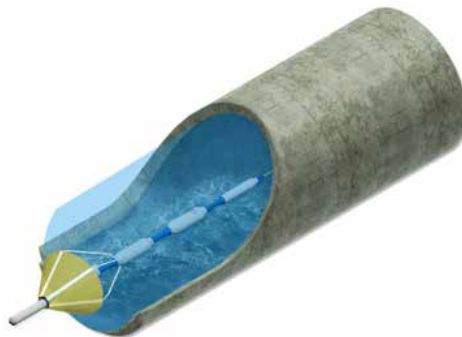
Korrelaattorin kanssa voidaan käyttää myös hydrofoneja. Nämä ovat antureita, jotka asennetaan putkikalusteisiin kuten palopostiin tai johonkin käytettävissä olevaan hanaan, ja niillä on kosketus vesipatsaaseen. Niiden erotuskyky on parempi ei-metallisissa putkissa ja noin 500 mm halkaisijaan saakka.

Sisäinen vuodonetsintä

Sisäiset vuodonetsintätekniikat havaitsevat ja paikantavat tarkasti jakeluverkoston kaikista materiaaleista valmistettujen ja kaikenkokoisten pääjohtojen vuodot - vuodot, joiden kohdalla vikojen seuraukset ovat vakavia ja joiden vaikutus vuotovesimääriin on suurempi.

Sisäisiä vuodonetsintätekniikoita ovat:

- Vapaasti uiva tarkastuslaite, joka on tarkoitettu käytössä olevaan putkeen. Vaahtomuovipallo, jossa on alumiini-seoksesta valmistettu ydin ja sen sisällä instrumentti, joka pystyy havaitsemaan ja paikantamaan pienetkin vuodot ja ilmataskut erittäin tarkasti.
- Kiinni kytketty vuodonetsintälaitte, joka kykenee paikantamaan erittäin pienet vuodot tyypillisesti 0,5 metrin sisällä laitteen senhetkisestä sijainnista. Lisäksi työkalu lähettää putken sisältä videokuvaa, jonka avulla käyttäjät voivat tarkkailla putken sisäpuolen kuntoa.



Verkoston kartoitus

Mobiileilla GIS-työkaluilla kartoitetaan vesiyhtiön verkosto-omaisuus ja arvioidaan sen kunto; näin voidaan varmistaa koko järjestelmän kattavampi valvonta. Tämä antaa operaattoreille mahdollisuuden koko järjestelmän parempaan ja tehokkaampaan hallintaan ja antaa varmuuden siitä, että järjestelmä toimii hätätilanteessa.

GPS alle metrin tarkkuudella

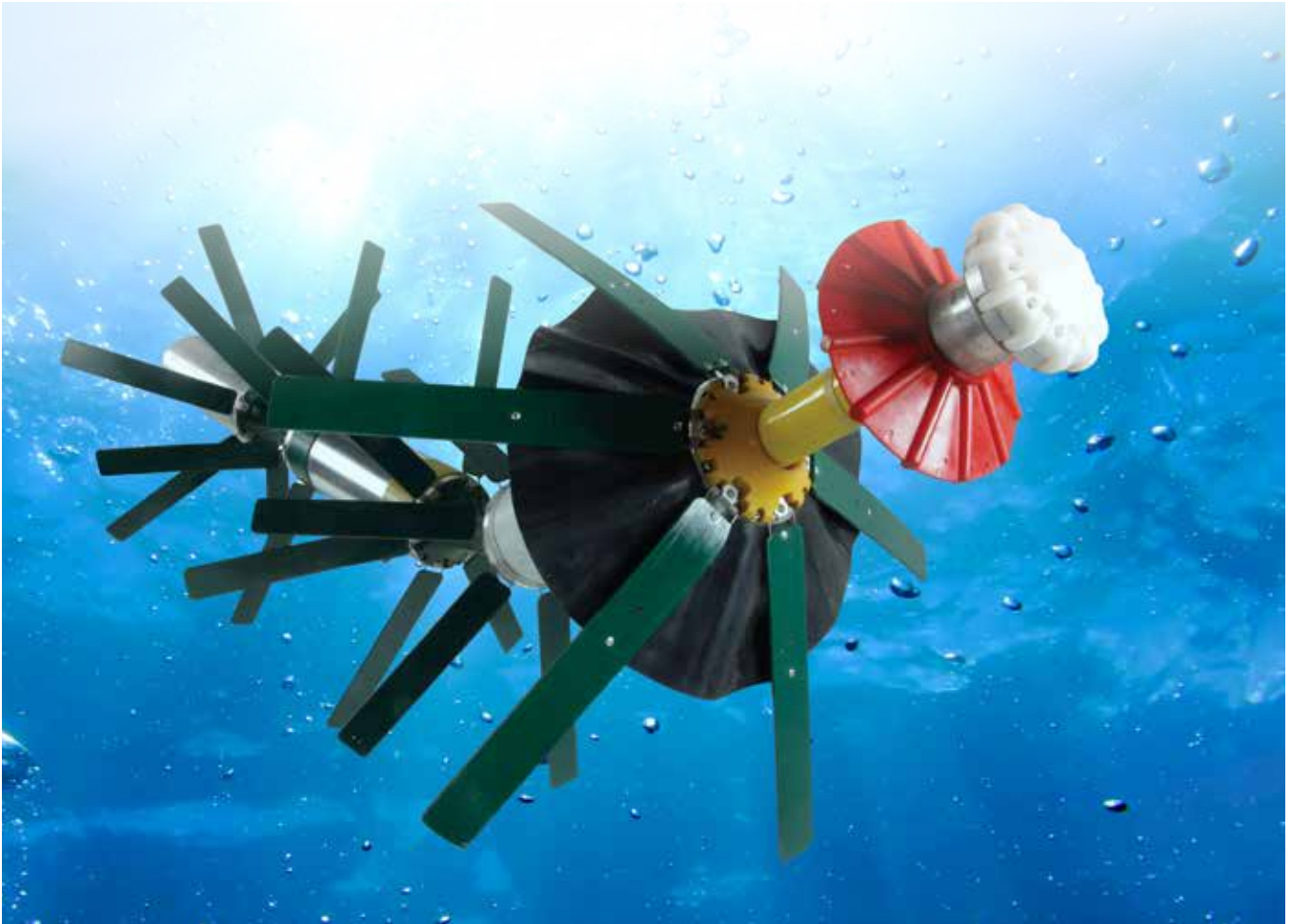
- Vahvistaa tai päivittää verkoston tiedot GIS-järjestelmään.

Projektin seuranta

- Töiden vahvistaminen
- Projektin reaaliaikainen edistymisen
- Verkoston vaurioiden dokumentointi ja poikkeavuuksien kartoitus
- Vuotojen dokumentointi
- Asiakasrajapinta
- Automatisoitu raportointi
- GIS-järjestelmän tulokset

Visuaaliset tarkastukset

- Verkoston kunto/vauriot



Pure Technologies ja Wachs Water Services

Vuonna 2015 Wachs Water Services yhdistyi Pure Technologies -timiin ja yhdessä niillä on yli 20 vuoden kokemus vuodonetsinnästä vedenjakelu- ja siirtojärjestelmissä, halkaisijaan pienissä ja suurissa putkissa, sekä sisäisiä että ulkoisia vuodonetsintäteknologioita käyttäen.

Wachs Water Services -yhtiöllä on yli kymmenen vuoden kokemus monista teknologioista ja tekniikoista päävesijoh-
tojen ulkoisessa vuodonetsinnässä mukaan lukien korrelaati-
torit, akustiset loggerit ja ultraäänikuuntelulaitteet.

Hyvin koulutetut asentajat ovat tarkastaneet menestyksekkäästi yli 16 000 km päävesijohtoja. Wachs Water Services on alan johtava toimija venttiilien ja palopostien valvonnassa ja on arvioinut yli 250 000 vesipostia ja 850 000 venttiiliä.

Pure Technologiesin sisäisillä vuodonetsintätyökaluilla on tarkastettu yli 11 000 km pääsiirtojohtoja ja löydetty yli 6500 vuotoa. Patentoituihin teknologioihin kuuluvat Smart-Ball® ja Sahara® vuotojen ja ilmataskujen etsintätyökalut. Nämä ovat ainoita toimivia tekniikoita, kun tarkastetaan käytössä olevia, paineenalaisia putkia.



**Pure Technologies on
tarkastanut yli 11 000 km
siirtojohtoja ja löytänyt yli
6500 vuotoa**

Vuodonetsinnän työkalupakki

Pure Technologiesilla on tekniikka ja asiantuntemus putkiverkostosi kokonaisvaltaiseen tarkastamiseen, riippumatta putkihalkaisijasta, -materiaalista tai ympäristöstä.

Sisäinen vuodonetsintä

Ratkaisut	💡	Käyttökohteet	⚙️	Hyödyt	+
<ul style="list-style-type: none"> Sahara® SmartBall® 		<ul style="list-style-type: none"> Alkaen DN200 Pääsiirtolinjat Kaikki materiaalit 		<ul style="list-style-type: none"> Vuodonetsintä kaikista putkimateriaaleista Johdonmukainen tarkastus = ROI Suuri erottelu = hyvä johdonmukaisuus Positiiviset vaikutukset hukkaveteen 	

Ulkoinen vuodonetsintä

Ratkaisut	💡	Käyttökohteet	⚙️	Hyödyt	+
<ul style="list-style-type: none"> Loggerit Korrelaattorit Hydrofonit Maamikrofonit Elektroniset kuuntelulaitteet 		<ul style="list-style-type: none"> DN400 asti Jakelujärjestelmä 		<ul style="list-style-type: none"> Edullinen Tehokkaat tulokset Pieni erottelu Herkkä Vähentää sokeita pisteitä Positiiviset vaikutukset hukkaveteen 	

Priorisointi

Käyttökohteet	⚙️	Hyödyt	+	Käyttökohteet	⚙️	Hyödyt	+
<ul style="list-style-type: none"> Kaikki 		<ul style="list-style-type: none"> Auttaa tunnistamaan ja priorisoimaan tarkastettavat putket 		<ul style="list-style-type: none"> Venttiilit Palopostit 		<ul style="list-style-type: none"> Koko järjestelmän hallinta Varmuus käytettävyydestä Auttaa budjetin priorisoinnissa Ylläpitää järjestelmääsi Varmistaa onnistuneen vuodonetsinnän 	

Verkoston kartoitus



Pelkästään Yhdysvalloissa menee joka päivä jopa 22 miljardia litraa vettä hukkaan vuotojen ja laskuttamattoman kulutuksen takia.

Sahara®-järjestelmä



Saharalla tutkitaan mutkikkaatkin verkostot

Sahara® kaapelin päässä toimiva laite DN150 ja sitä suurempien paineellisten käyttövesi- ja viemäriputkien tarkastamiseen. Se sopii ihanteellisesti mutkikkaiden verkostojen tarkastamiseen, jossa vaaditaan työkalun tarkkaa hallintaa ja suurta paikannustarkkuutta.

Työkalu viedään toimivaan putkilinjaan olemassa olevasta aukosta ja se kulkee virtauksen mukana jopa 1,5 kilometrin matkan ja kerää samalla tietoa putkilinjan kunnosta. Pieni "laskuvarjo" hyödyntää veden virtausta ja vetää sen avulla anturia putkessa. Käyttäjä voi hallita työkalua tarkasti tarkastuksen aikana eikä tarkastus keskeytä putken normaalia käyttöä.

Käyttökohteet

Käyttövesi- ja viemärivesiverkostojen omistajat joutuvat tekemisiin lukuisten infrastruktuurihaasteiden kanssa. Sahara-työkalun avulla voidaan kerätä paljon tietoa putkilinjan kunnosta yhdellä tarkastuskerralla, mikä auttaa omistajia valvomaan verkostoaan tehokkaammin.

Vuodonetsintä

Sahara-työkalu on varustettu erittäin herkällä akustisella anturilla, joka pystyy havaitsemaan neulanreiän kokoiset vuodot paineenalaisissa putkilinjoissa. Työkalulla on voitu tunnistaa niinkin pienet vuodot kuin 0,02 litraa minuutissa ja sen paikannustarkkuus on tyypillisesti 0,5 metrin sisällä. Koska työkalu on kiinni kytketty ja käyttäjä voi kelata sitä taakse- ja eteenpäin, sen avulla voidaan merkitä vuotopaikat tarkasti ja reaaliaikaisesti.

Ilmataskujen etsintä

Käytettävissä on myös akustinen anturi, joka pystyy havaitsemaan ilmataskujen äänen paineenalaisissa vesijohdoissa. Ilmataskut voivat vaikuttaa haitallisesti putkien virtaukseen tai johtaa paineviemärin seinämän heikkenemiseen.

Kartoitus

Sahara pystyy paikantamaan putkilinjan alle metrin tarkkuudella ja antaa GIS-koordinaatit kaikille halutuille pisteille. Putkilinjat, joiden kulkureittiä ei tiedetä, voidaan paikantaa erillisistä pisteistä, erillisten ominaisuuksien ja putkikäyrien kohdalla ja laatia tarkka putkikartta alle metrin tarkkuudella.

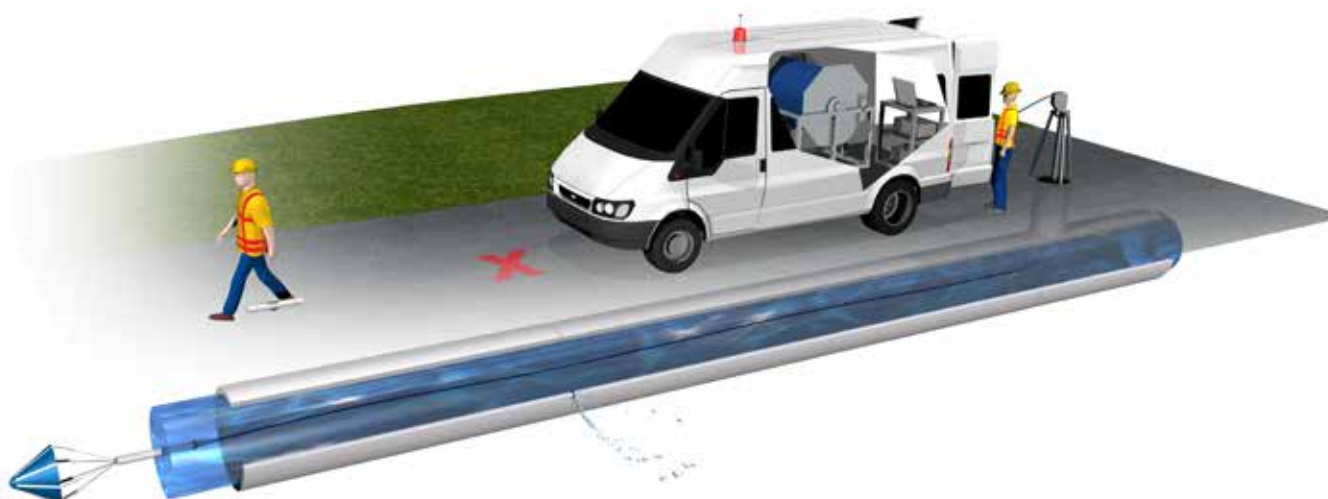
Sisäinen videotarkastus

Sahara-työkalu on lisäksi varustettu kameralla, joka näyttää tarkastuksen kulun reaaliajassa ja tarjoaa omistajille visuaalisen näkymän olosuhteista putken sisällä. Samalla se auttaa tunnistamaan putken tuntemattomat ominaisuudet, kuten haarat.

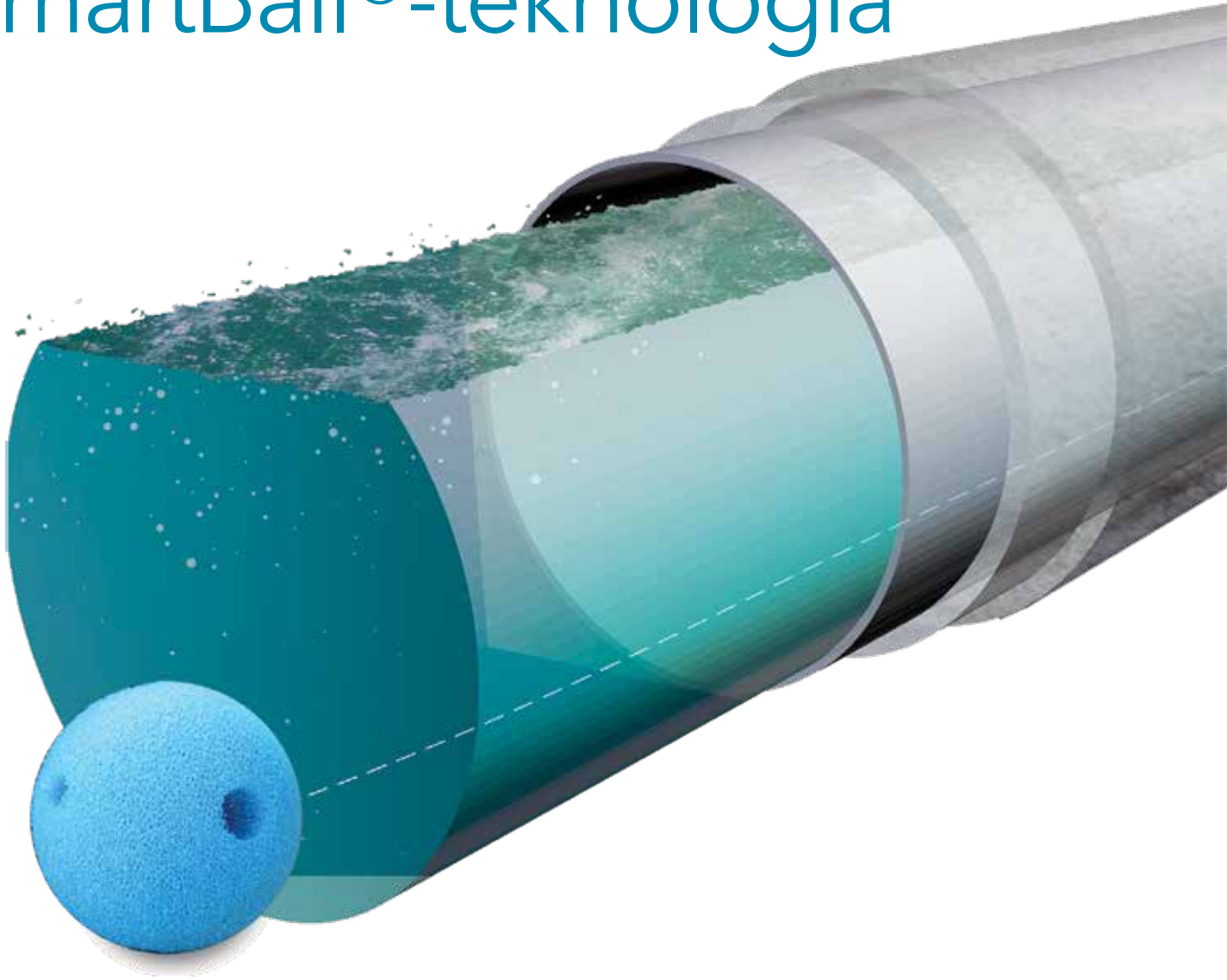


Tarkastuksen hyödyt

- Helppo käyttää putken olemassa olevien liitosten kautta.
- Ei keskeytä putken normaalia käyttöä.
- Erittäin herkkä akustinen anturi, joka paikantaa erittäin pienetkin vuodot.
- Tarkka hallittavuus mahdollistaa vuotojen reaaliaikaisen varmentamisen. Tunnistaa ominaisuudet, jotka ovat tärkeitä putken toiminnalle ja kartoitukselle.
- Osoittaa vuotojen ja ilmataskujen sijainnin.



SmartBall®-teknologia



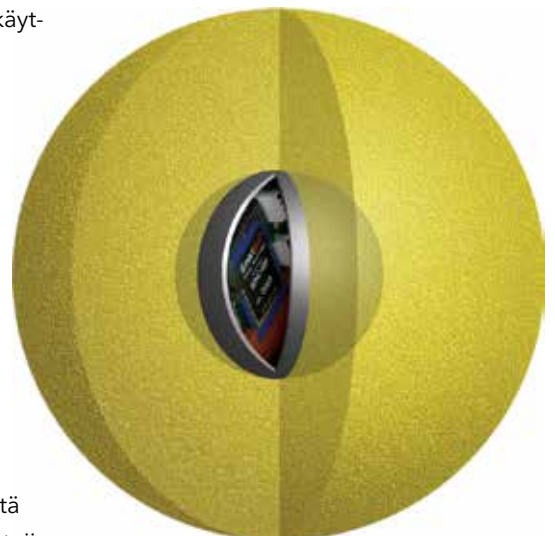
SmartBall® - vapaasti uiva tutkimustyökalu

SmartBall® on vapaasti uiva työkalu DN200 ja sitä suurempien paineellisten käyttövesi- ja viemäriputkilinjojen tarkastamiseen. Sillä voidaan tarkastaa pitkiä putkiosuuksia yhdellä kertaa putken normaalia käyttöä keskeyttämättä.

SmartBall® viedään toimivaan putkilinjaan ja se kulkee virtauksen mukana jopa 21 tunnin ajan ja kerää samalla tietoa putkilinjan kunnosta. Sen sisäänvientiä ja poistoa varten tarvitaan vain kaksi käsittelykohtaa ja sitä seurataan koko tarkastuksen ajan putkilinjan ennalta määritetyissä kohdissa.

Käyttökohteet

Käyttövesi- ja viemäriverkostojen omistajat joutuvat tekemisiin lukuisen infrastruktuurihaasteiden kanssa. SmartBall-työkalun avulla voidaan kerätä paljon tietoa putkilinjan kunnosta yhdellä tarkastuskerralla, mikä auttaa omistajia valvomaan verkostoaan tehokkaammin.



SmartBall-työkalun läpileikkaus

Vuodonetsintä

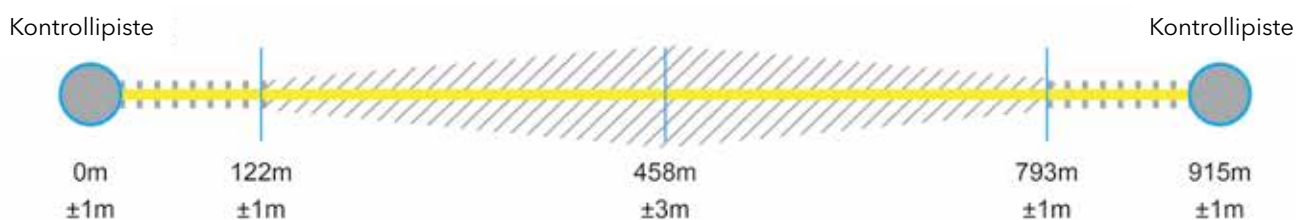
SmartBall-työkalu on varustettu erittäin herkällä akustisella anturilla, joka pystyy havaitsemaan neulanreiän kokoiset vuodot paineenalaisissa putkilinjoissa. SmartBall-työkalulla on voitu tunnistaa niinkin pienet vuodot kuin 0,11 litraa minuutissa ja sen paikannustarkkuus on tyypillisesti alle 2 metrin sisällä.

Ilmataskujen etsintä

Käytettävissä on myös akustinen anturi, joka pystyy havaitsemaan ilmataskujen äänen paineenalaisissa vesijohdoissa. Ilmataskut voivat vaikuttaa haitallisesti putkien virtaukseen tai johtaa paineviemärin seinämän heikkenemiseen.

Tarkastuksen hyödyt

- Helppo käyttää putken olemassa olevien liitosten kautta.
- Ei keskeytä putken normaalia käyttöä.
- Pitkien putkiosuuksien tarkastus yhdellä kertaa.
- Erittäin herkkä akustinen anturi, joka paikantaa erittäin pienetkin vuodot.
- Tunnistaa ominaisuudet, jotka ovat tärkeitä putken toiminnalle ja kartoitukselle.
- Osoittaa vuotojen ja ilmataskujen sijainnin suhteessa tunnettuihin pisteisiin.



Kuvassa esimerkki SmartBallin kartoitustarkkuudesta vajaan kilometrin matkalla

SmartBall-työkalun toimintaedellytykset	
Putkimateriaalit	PCCP, RCP, AC, PVC, HDPE, teräs, pallografiittirauta, harmaavalurauta, lasikuitu ja muut materiaalit
Virtausnopeus	Putkilinjan virtausnopeuden on oltava 0,5 - 0,9 m/s
Virtauksen tasaisuus	Putkilinjaa tulisi käyttää siten, että virtausmuutosten määrä minimoituu
Paikannuskohdat	Käytetään kaikkia käytettävissä olevia paikannuskohtia, mukaan lukien ilmanpoistimet, linjasulkuventtiilit, kaivot (jos tarpeen)
GPS	Erittäin tarkat GPS-pisteet kaikille putken tunnetuille varusteille
Tarkastusten lukumäärä	Kaksi tarkastusta putkilinjan sijainnin varmistamiseksi
Putken asema	Rekisteröi putken vaakasuuntaisen aseman kaikissa kontrollipisteissä

SmartBallin tutkimasta alueesta laaditaan X-/Y-kartta

Maan alla kulkevien putkilinjojen sijainnin varmistus auttaa verkoston hallinnoijia ymmärtämään linjan kulkureitin paremmin suhteessa muihin kriittisiin kohteisiin, suunnittelemaan huoltotyöt tehokkaammin, vähentämään kolmannen osapuolen vahinkojen todennäköisyyttä ja laatimaan tarkemman virtausmekaanisen mallinnuksen.

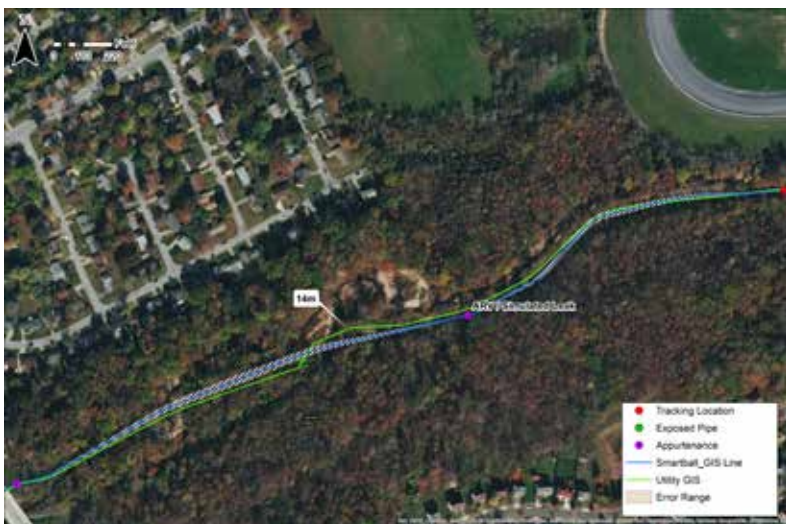
Pure Technologiesin SmartBall® -kartoituksessa hyödynnetään uusinta kiihtyvyyssmittari- ja gyroskooppitekniologiaa sekä kehittyneitä paikannusalgoritmeja. Paikannusalgoritmien avulla voidaan laskea paikkatiedot, jotka yhdistetään kentällä kerättyihin GPS-pisteisiin ja putkilinjan paikkatietoihin tunnetuissa paikoissa. Tiedoista laaditaan kentällä X-/Y-kartta, jota kutsutaan "SmartBall-GIS-linjaksi".

Kartoitustarkkuus

Kartan tarkkuus riippuu tunnettujen pisteiden laadusta ja tiheydestä sekä SmartBallin vierinnän tasaisuudesta. Tavallisesti odotettavissa oleva tarkkuus on alla ilmoitetun alueen sisällä:

Tarkkuusalue = $\pm 0,6$ m tai 0,5% etäisyydestä tunnetusta pisteestä, suurempi on määräävä. Esimerkiksi, jos kontrollipisteiden väli on 915 metriä, odotettavissa oleva virhe on enintään $\pm 2,3$ m putkiosuuden keskellä, jossa SmartBall on 457 metrin päässä kontrollipisteestä.

Esimerkki SmartBall-GIS-linjasta



SmartBall-GIS-linjan käyttö

Pure Technologies vertaa SmartBall-GIS-linjaa käytettävissä oleviin tietoihin putkilinjasta, kuten nykyinen putkilinjan GIS ja rakennus-aikaiset piirustukset. Kaikki ristiriidat muiden suuntatietojen kanssa tunnistetaan. Alueilla, joilla SmartBall-GIS-linja on yhteneväinen vesiyhtiön arkistojen kanssa, yhtiö voi olla varmempi siitä, että heidän otaksumansa sijainti on lähellä todellista. Jos kuitenkin havaitaan ristiriita, putkilinjan sijainnin määrittämiseksi voidaan joko (i) visualisoida putken sijainti, (ii) etsiä putki ja/tai (iii) suorittaa määrättyjen alueiden kentätutkimus.

Vesiyhtiölle GIS-Shapefile-tiedosto

GIS-Shapefile-tiedosto sisältää:

- SmartBall-GIS-linja
- GPS-kontrollipisteet
- Virhemarginaali
- Vuodot ja ilmataskut

SmartBall-kartoituksen raportin sisältö:

- Ristiriidat vesiyhtiön GIS-linjan ja SmartBall-GIS-linjan välillä.
- Alueet, joilla epätasainen vierinta heikentää paikannustarkkuutta.

PipeDiver®-kuntokartoitus



Vapaasti uiva kuntokartoitustyökalu

PipeDiver-työkalu on ihanteellinen kriittisten suuriläpimittaisten putkien tarkastamiseen, kun käyttökatkos ei ole mahdollinen varajärjestelmän puutteen tai toiminnallisten rajoitusten takia. Sitä voidaan käyttää tehokkaasti pitkien putkiosuoksien tarkastamiseen erityyppisissä putkissa niiden peruskunnon selvittämiseksi. Betonisissa paineputkissa työkalu pystyy tunnistamaan ja paikantamaan katkenneet teräkset, jotka ovat pääsyy tämäntyyppisten putkien putkirikkoihin. Metalliputkissa, joissa on pääraakennekomponenttina teräslieriö, työkalu pystyy tunnistamaan ja havaitsemaan alueet, joissa esiintyy korroosiota ja lieriövikoja.

Kun työkalu viedään toimivaan putkilinjaan paineenalaisena tehtävän liitoksen kautta, olemassa olevan liitoksen tai upposäiliön kautta, työkalu kulkee virran mukana ja kykenee pujottelemaan useimpien putkiston läppäventtiilien ja käyräkohtien ohi.

Tarkastuksen hyödyt

- Ei keskeytä putken normaalia käyttöä.
- Yhdellä käyttökerralla voidaan tarkastaa pitkiä putkiosuoksia.
- Tarkat tulokset, jotka osoittavat kriittisimmät alueet, auttavat optimoimaan korjauksien suunnittelua.
- Toimii metallia sisältävissä putkimateriaaleissa.
- Kustannustehokkaampi kuin menetelmät, jotka vaativat käyttökatkon ja putken tyhjentämisen.



PureRobotics



PureRobotics on tehokas putkistontarkistusrobotti, joka voidaan muokata sopivaksi käytännössä mille tahansa putkijärjestelmälle, jonka halkaisija on vähintään DN600 tai isompi. Se pystyy tekemään mittauksia lukuisilla antureilla tyhjennetyissä putkissa, mutta myös nesteeseen upottuna. Kolmannen sukupolven PureRobotics-robotti pystyy kulkemaan putkistossa jopa kolmen kilometrin matkan yhdestä sisäänmenokohdasta.

PureRobotics-teknologia

Edistyksellinen, kauko-ohjattu ryömijärobotti on kiinni kytketty vahvalla valokuitukaapelilla. Tämä modulaarinen kulkija on täysin muokattavissa oleva järjestelmä, joten se voidaan varustaa millä tahansa tarvittavalla työkalulla tai sensorilla vaaditun tarkastuksen suorittamiseksi. Robotti välittää erittäin laadukasta dataa mm. seuraavista:

- Teräväpiirto kamera pysty- ja vaakakallistuksella näyttää elävää videokuvaa kohteesta.
- Nopea SONAR-putkistonprofilointikaikuluotain mittaa putken halkaisijaa, muotoa ja korroosion määrää.
- Laser profilointi ja LIDAR varustettuna 3D-raportoinnilla.
- PureEM™ ja elektromagneettiset anturit putkiston fyysisen kunnan arviointiin.
- Geograafinen XYZ-kartoitus käyttämällä modulaarista inertia-mittausyksikköä (IMU).
- Robottiin voidaan lisätä antureita ja työkaluja asiakkaan tarpeiden mukaan.

Tarkastuksen hyödyt

- Pystyy suorittamaan sekä lyhyitä että pitkiä tarkastusmatkoja monissa erilaisissa toimintaolosuhteissa.
- Soveltuu puhtaalle vedelle ja jätevedelle sekä erilaisiin teollisuuskohteisiin.
- Robotin telaketjut voidaan vaihtaa putkityypin mukaan – saatavissa on myös suurempia telaketjuja isompiin putkiin.
- Ihmisten ei tarvitse mennä putkistoon eikä putkistojen tarvitse tyhjentää nesteestä.
- Maksiminopeus on jopa 26 metriä minuutissa, mikä minimoi tarvittavan seisokkiajan aikakriittisissä kohteissa.
- Tiedot on käytettävissä välittömästi, sillä käsittely-yksikkö on järjestelmään kuuluvassa perävaunussa, johon on integroituna kolme näyttöä paikan päällä tapahtuvaa tietojenkäsittelyä varten.
- Robotti voidaan muuttaa yksivaiheisesta kaksivaiheiseksi ja toisin päin alle viidessä minuutissa.



**Pelkästään
Yhdysvalloissa tarvitaan
seuraavien 20 vuoden
aikana 97 miljardia
dollaria vuotovesien
hallintaan**

Älä anna veden valua hukkaan

On arvioitu, että Suomessa laskuttamattoman veden osuus on jopa 20 % vedenkulutuksesta. Tämä johtuu useimmiten vuotavista, ikääntyneistä putkista ja vanhentuneista järjestelmistä, joiden takia vettä valuu hukkaan.

Hukkavesi on maailmanlaajuinen ongelma ja arvioiden mukaan pelkästään Yhdysvalloissa hukataan jatkuvasti vettä jopa 22,3 miljardia litraa vuorokaudessa vuotojen ja huonon kirjanpidon sekä muun laskuttamattoman kulutuksen takia. Arviolta 14-18 % koko maan päivittäisestä vedenkulutuksesta menee hukkaan.

Koska yhteisöt kaikkialla maailmassa kärsivät kohoavista vesimaksuista, vesiyhtiöille on tärkeää ryhtyä ennalta ehkäiseviin toimiin vuotoveden vähentämiseksi. Tämä koskee erityisesti

niitä vesiyhtiöitä, jotka kärsivät kuivuudesta ja riittämättömästä vedensaannista. Hallinnoimalla verkostoa Pure Technologiesin vuodonetsinnän työkalupakin avulla vesiyhtiöt voivat vähentää vuotovettä ja kasvattaa investoinneista saamaansa tuottoa säästämällä veden lisäksi myös rahaa.

Xylemin tarjoamien putkien vuodonetsinnän ja -paikallistamisen sekä kuntotutkimuksen tekniikoiden avulla vuotovesi on mahdollista saada kuriin.

Xylem |'zīləm|

- 1) Kasvien kudos, joka tuo vettä ylös juurista;
- 2) johtava globaali vesitekniikkayritys.

Olemme maailmanlaajuinen tiimi, jolla on yhteinen tavoite: haluamme luoda edistyneitä teknisiä ratkaisuja maailman vesihaasteisiin. Keskeistä työssämme on kehittää uusia tekniikoita, jotka parantavat tapaa jolla vettä käytetään, säästetään ja kierrätetään tulevaisuudessa. Tuotteemme ja palvelumme auttavat siirtämään, käsittelemään ja analysoimaan vettä sekä palauttamaan sitä ympäristöön niin kodeissa, julkisrakennuksissa, kunnallistekniikassa, teollisuudessa kuin maataloudessa. Xylem tarjoaa lisäksi kattavan portfolion älymittausta, verkkoteknologioita ja edistyneitä veden, kaasun ja sähkön data-analyysijä. Meillä on yli 150 maassa vankat ja pitkäaikaiset suhteet asiakkaisiin, jotka tuntevat meidät tehokkaasta johtavien tuotemerkkien ja sovellusasiantuntemuksen yhdistelmästä, sekä halusta keskittyä kattavien ja kestävien ratkaisujen kehittämiseen.

Lisätietoja siitä, miten Xylem voi auttaa sinua, on osoitteessa www.xylem.fi



Xylem Water Solutions Suomi Oy
Mestarintie 8
01730 Vantaa
Puh. 010 320 8500
Fax. 010 320 8550
www.xylem.fi

Pure and Pure Technologies are trademarks of Xylem Inc. or one of its subsidiaries.
© 2019 Xylem, Inc., 2630, January 2019