

JULKAISIJA

Ympäristöviestintä YVT Oy
Annankatu 29 A 18, 00100 Helsinki
Puhelin (09) 694 0622

KUSTANTAJA

Ympäristöviestintä YVT Oy
Tuomo Häyrynen
e-mail: tuomo.hayrynen@vesitalous.fi

Yhteistyössä Suomen Vesiyhdistys ry

ILMOITUKSET

Tuomo Häyrynen
Puhelin 050 5857996
e-mail: ilmoitus.vesitalous@mvtt.fi

PÄÄTOIMITTAJA

Timo Maasilta
Maa- ja vesitekniikan tuki ry
Annankatu 29 A 18, 00100 Helsinki
e-mail: timo.maasilta@mvtt.fi

TOIMITUSSINTEERI

Tuomo Häyrynen
Puistopäähä 4 A 10, 02610 Espoo
Puhelin 050 585 7996
e-mail: tuomo.hayrynen@vesitalous.fi

TILAUKSET JA OSOITTEENMUUTOKSET

Taina Hiihkiö
Maa- ja vesitekniikan tuki ry
Puhelin (09) 694 0622
e-mail: vesitalous@mvtt.fi

ULKOASU JA TAITTO

Taittopalvelu Jarkko Narvanne, p. 045 305 0070

PAINOPAikka

Forssa Print | ISSN 0505-3838

Asiantuntijat ovat tarkastaneet lehden artikkelit.

TOIMITUSKUNTA

Esko Kuusisto, fil.tri., hydrologi,
Suomen ympäristökeskus SYKE

Riina Liikanen, tekn.tri., vesiasian päällikkö,
Suomen Vesilaitosyhdistys ry

Lea Siivola, dipl.ins.,
Maa- ja vesitekniikan tuki ry

Sajjarilma Toivikko, dipl.ins., vesiasian päällikkö,
Suomen Vesilaitosyhdistys ry

Riku Vahala, tekn.tri., vesihuototekniikan professori,
Aalto-yliopisto, Insinööritieteiden korkeakoulu

Olli Varis, tekn. tri, vesitalouden professori,
Aalto-yliopisto, Insinööritieteiden korkeakoulu

Sajja Vuola, fil. maist.,
projektipäällikkö Suomen Vesiyhdistys ry

Erkki Vuori, lääket.kir.tri., professori, emeritus,
Helsingin yliopisto, oikeuslääketieteen osasto.

Lehti ilmestyy kuusi kertaa vuodessa.
Vuosikerran hinta on 60 €.

Tämän numeron kokosivat Olli Varis ja Riina Liikanen
e-mail: olli.varis@aalto.fi ja riina.liikanen@vvy.fi

Kannen kuva: iStockphoto.com

- 5 Kohti kokonaisvaltaisempaa riskienhallintaa**
Riina Liikanen ja Olli Varis

RISKIENHALLINTA

- 6 Pohjaveden oton haasteet vesilaitosten näkökulmasta**
Aleksi Wallin ja Mika P. Salmi
- 10 Talusveden mikrobiologisten ja kemiallisten saasteiden kokonaisriskin arviointi – kulkeutuminen, terveys ja talous**
Päivi Meriläinen, Anna-Maria Hokajärvi, Tarja Pitkänen, Ilkka Miettinen, Janne Juntunen, Timo Huttula, Antti Simola ja Juha Honkatukia
- 15 Ympäristöriskien merkitys maaseudun vesihuollon kestävyysaasteissa Nepalissa**
Aura Liski, Juho Haapala ja Olli Varis
- 20 Maailman vesivaroihin ja kestävään kehitykseen kohdistuvat riskit**
Olli Varis ja Matti Kummu
- 24 Riskit hallintaan vesi-energia-ruoka -nexuksen avulla?**
Marko Keskinen, Seppo Rekolainen, Suvi Sojamo ja Olli Varis
- 27 Orastavaa kiinnostusta omakohtaisiin toimiin tulvariskialueilla**
Virpi Lehtoranta, Anne-Mari Rytönen, Antti Parjanne, Kaisa Kettunen ja Sari Väisänen
- 31 Kärkölän pohjaveden pilaantumistapauksen selvittely edisti tutkimusmenetelmien ja riskinhallinnan kehitystä**
Taina Nystén, Jukka Ikäheimo ja Heli Herkamaa
- 35 Biosidiasetus edellyttää käyttöpaikalla tuotettujen desinfiointikemikaalien riskinarviointia**
Hannu T. Mattila ja Sirpa Huuskonen

MUUT AIHEET

- 37 Poliittinen riski ja geopolitiikka Suomen ja Venäjän energiakaupassa – tapaus Fennovoima**
Veli-Pekka Tynkkynen
- 39 Luotettava kenttämittaus edellyttää osaavaa mittajaa ja riittävää laadunvarmistusta**
Katarina Björklöf, Teemu Näykki, Mirja Leivuori ja Tero Väisänen
- 43 Laserkeilaus vesitekniikassa seuranta- ja mallinussovelluksissa**
Johanna Jalonen, Juha Järvelä, Matti Vaaja ja Hannu Hyyppä
- 48 ICOLDin 84. vuosikokous ja symposium**
Eija Isomäki
- 50 Lukiolaiset maaperäopissa Itämeren historian äärellä**
Salla Venäläinen ja Noora Manninen
- 52 Young Citizen Science -viikko Raumalla**
Juhani Kettunen ja Maria Kämäri
- 53 Uusilla tekniikoilla ja yhteistyöllä tehoa vesihuoltoverkostojen saneerauksiin**
Tuomo Häyrynen
- 54 Ajankohtaista Vesiyhdistykseltä**
- 55 Liikehakemisto**
- 58 Abstracts**
- 59 Vieras kynä**
Jaakko Pekki

ICOLDin 84. vuosikokous ja symposium

EIJA ISOMÄKI

Ympäristönsuojeluyksikkö, Patoturvallisuus
Hämeen elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus
e-mail: eija.isomaki@ely-keskus.fi

ICOLDin (*International Commission On Large Dams*) 84. vuosikokous ja symposium järjestettiin Etelä-Afrikassa, Johannesburgissa. Ajankohta oli 15.–20.5.2016. Tilaisuuteen osallistui yli 1 100 henkilöä 69 maasta.

Symposiumin avajaisissa puhui mm. **Nomvula Mokonyane**, Etelä-Afrikan veden ja vesihuollon ministeri. Hän kertoi, että tällä hetkellä Etelä-Afrikassa on pahin kuivakausi yli 25 vuoteen. Patoaltaiisiin varastoidut vedet ovat olleet todella tarpeellisia, joskin ei riittäviä. Etelä-Afrikassa järjestettiin muutama vuosi sitten suuri kysely patojen kunnosta ja omistajien mielipiteistä patoturvallisuuslainsäädännöstä. Suurin osa padoista on ainakin 40 vuotta vanhoja. Padot todettiin pääosin heikkokuntoisiksi. Viime vuosien aikana on 29 patoa korjattu valtion avustuksella.

Eräs symposiumin mielenkiintoinen esitys käsittelee Etelä-Afrikkaan ja Lesothon LHWP-projektia (*Lesotho highlands water project*). Projektissa tullaan rakentamaan tunneleita ja patoja veden varastointia Lesothoon. Lesothon taloustilanne paranee, kun sille luodaan mahdollisuus myydä vettä Etelä-Afrikan teollisuudelle. Projekti aiheuttaa kuitenkin myös merkittäviä sosiaalisia vaikutuksia ja ympäristövaikutuksia. Kyliä joudutaan siirtämään patoaltaan alta ja myös laidunmaat siirtyvät ja luontoa joudutaan raivaamaan. Vaikka kyseiset siirrettävät afrikkalaiset kylät ovat rakenteiltaan hyvin mitättömiä, on ajatus oman kodin vaihtamisesta omistajille vaikea.

Toinen mielenkiintoinen esitys käsittelee sisäisen eroosion bulletinia. Sisäinen eroosio on ollut synnä miltei puolelle tunnetuista pato-onnettomuuksista. Se on menetelmänä vaikea ymmärtää ja havaita. Monissa tapauksissa sisäisen eroosiosta ei synny minkäänlaisia varoitusmerkkejä. Sisäisen eroosion bulletin (*Internal Erosion of Existing Dams, Levees and Dikes, and their Foundations*) on vastikään julkaistu ja bulletinin jatko-osa julkaistaan lähiaikoina. Bulletinit ovat kirjoja, joiden välityksellä ICOLD jakaa tietoa. ICOLDin tekniset komiteat valmistelevat tekstit ja hyväksytyt bulletinit löytyvät ICOLDin verk-

Symposiumin teemoina olivat (vapaasti suomennettuina):

- Patojen sosiaaliset vaikutukset ja ympäristövaikutukset
- Patojen kunnostamisen hyödyt
- Innovatiivinen jokialtaan hallinta sekä padon käytön optimointi
- Patoaltaan sedimentaatio ja sen hallinta
- Kaivospatojen parhaat tekniikat koko eliniän aikana
- Patojen tarkkailun strategiat
- Voimalaitostoiminnan kehittäminen kehitysmaissa

kosivuulta (<http://www.icold-cigb.org/>), josta bulletinin voi tilata.

Suomen Suurpadot ry:n puheenjohtaja **Juha Laasonen** piti symposiumissa esityksen otsikolla ”Suomen kaivospatoturvallisuuden tarkastelu”. Esitys perustui 2013 kaivospadoille järjestettyyn stressitestiin ja siitä laadittuun ympäristöministeriön raporttiin.

Olin kirjoittanut tekstin symposiumiin yhteistyössä VRT:llä työskentelevän **Kirsi Hännisen** kanssa. Valmistelemamme kirjoitus ”Patojen vedenalaisten rakenteiden valvonta” julkaistiin symposiumjulkaisuiden joukossa. Esitystä en päässyt pitämään, mutta sain valmistella posterin. Posterin esittelijällä oli velvollisuus olla paikalla posterin läheisyydessä symposiumpäivän taukojen aikana vastaamassa mahdollisiin kysymyksiin.

Satoru Ueda Maailmanpankista esitteli useammassa yhteydessä ICOLDin tapahtuman aikana Maailmanpankin suunnittelemaa maailmanlaajuista patoturvallisuustutkimusta. Työssä suoritetaan ensin valtiokohtaiset karakterisoinnit lainsäädännön ja patoturvallisuuden sekä patojen käytön osalta. Toisessa vaiheessa analysoidaan lainsäädännön, ohjeiden ja puitteiden erot maiden välillä. Tarkoitus on luoda ohjeistus lainsäädännöllisistä ja institutionaalista kehyksistä sekä vaihtoehtojen valikko kestäväälle patoturvallisuudelle eri olosuhteissa. Kyselykaavake on tarkoitettu lähettämään pikai-

sella aikataululla mahdollisimman kattavasti eri valtioille. Lähtökohtaisessa suunnitelmassa Suomea ei oltu valittu tarkasteltaviin maihin.

ICOLDin Euroopan klubin kokous järjestettiin ICOLDin tilaisuuden yhteydessä. Euroopan klubi kokoontuu tänä vuonna kahdesti. Toinen kokous on tarkoitus järjestää Euroopan klubin symposiumin yhteydessä Turkissa loka-kuussa. ICOLDin Euroopan klubin kokouksessa valittiin Euroopan klubin uusi presidentti vuosille 2017–2019. Tiukassa äänestyksessä ranskalainen **Jean Jaques Fry** voitti ruotsalaisen **Anders Isanderin** (11–8). Jokaisella paikalla olleella jäsenvaltiolla on äänestyksissä yksi ääni.

Euroopan klubin kokouksessa sisäiset työryhmät esittelivät projektiansa tuotoksia. Juha Laasonen esitteli Häiriötilanteiden hallinta -työryhmän tuloksia. Työryhmä oli järjestänyt kuluneen vuoden aikana yhden kansallisen ja yhden kansainvälisen kokouksen Suomessa. Työryhmän loppuraportin luonnos esiteltiin kokouksessa. Raportin viimeistely jatkuu seuraavan vuoden aikana. **Cees Henk** Hollannista esitteli tulvapenkereitä koskevan työryhmän tuloksia. Työryhmä on perustanut verkkosivut <http://lfd-eurcold.irstea.fr/>.

ICOLDin vuosikokouksessa valittiin Itävallassa vuonna 2018 järjestettävän 26. kongressiin aiheet. Aiheiksi äänestettiin 9 vaihtoehdon joukosta: 1) patoalaiden kehittyminen ja kestävä kehitys; 2) patoturvallisuus ja riskianalyysit; 3) geologia ja padot sekä 4) pienet padot ja tulvaperkeret. Viimeinen valittu aihealue on hyvin poikkeuksellinen valinta, eikä vastaavanlaista aihetta ole ICOLDin kongresseissa tai symposiumeissa ollut esillä.

Symposiumin yhteydessä järjestettiin viisi teknistä excursiota. Yksi niistä suuntautui Rust de Winter padolle. Pato on 31 metriä korkea louhepato, jonka määrän puolen pinta on betonoitu. Pato sijaitsee Elandsjoessa, Johannesburgista koilliseen. Pato on alun perin rakennettu 1934 ja se on tarkoitettu peltojen kasteluveden turvaamiseen. Pato on peruskorjattu 2012, koska sen juoksuuskapasiteetti oli liian pieni; veden nielu ja poistorakenteet olivat korjauksen tarpeessa; padon käyttö, huolto ja häiriötilannesuunnitelmat eivät olleet ajantasaiset ja lisäksi padon tukipenger oli heikossa kunnossa. Korjauksen jälkeen padossa ilmeni edelleen vuoto. Pato oli edellisellä viikolla tarkasteltu Willowstick-menetelmällä. Menetelmä osoitti suotvirtauksen padon läpi ja näin padon korjaustyöt jatkuvat.

ICOLDin tilaisuuden yhteydessä järjestettiin useita workshoppeja. Yhdessä niistä käsiteltiin patoturvallisuuslain-säädännön käyttöönottoa ja patojen riskejä. Workshopissa **Lois Hatting** Etelä-Afrikasta aloitti kertomalla yleistä

lainsäädännöstä, jonka tarkoitus on estää pato-onnettomuudet. Hän puhui padon omistajan vastuusta ja pohti viranomaisen roolia patoturvallisuudessa. **Leo Van Den Berg** kertoi edelleen Etelä-Afrikan patoturvallisuuskäytännöistä ja uudistetusta, vuonna 2012 voimaan astuneesta patoturvallisuuslaista. Uudistetun lain tarkoituksena oli vähentää vaaraa yleisölle ja omaisuudelle sekä taata vesivarojen laatu. Kaikki padot, jotka olivat tilavuudeltaan yli 50 000 m³ tai korkeampia kuin 5 m on lain mukaan rekisteröitävä. Tällä hetkellä rekisteröityjä patoja Etelä-Afrikassa on 5 102. Patoluokkia on 3 ja niistä 3-luokka on vahingonvaaraltaan merkittävien.

Michel Abebe kertoi puolestaan Niilin padoista ja patoturvallisuudesta. Mikä tahansa yksittäinen pato-onnettomuus Niilin alueella aiheuttaisi merkittävän taloudellisen vahingon Niilin voimantuotannon politiikalle sekä heikentäisi alueen turvallisuutta. Egyptissä on käynnistetty ohjelma, jonka tarkoitus on tuottaa teknisiä ohjeita, kehittää lainsäädäntöä ja tuottaa tietokartoja. Vaikeuksina on mm. patoturvallisuuden tuntemattomuus sekä teknisen osaamisen, taloudellisten resurssien ja yleisen tietotaidon puute. Tähän mennessä käynnissä olevan ohjelman puitteissa on järjestetty seitsemän koulutus-workshopia 150 henkilölle (poliitikkoja, omistajia, insinöörejä...).

Nate Snorteland kertoi riskitietoisesta päätösten teosta USA:ssa. USA:ssa siirryttiin riskiajatteluun vuosina 2000–2005. Nykyisin käytössä on runsaasti ohjeistusta riskien hallintaan. Pääajatuksena on elämän turvaaminen, mutta ympäristö ja taloudelliset tekijät otetaan myös mukaan tarkasteluun. Toiminnan tarve padolla jaetaan viiteen luokkaan kiireellisyyden mukaan. Ohje parhaista käytännöistä riskien analysointiin on juuri valmistunut.

Patoturvallisuuden riskit ovat melko polttava käsite useissa valtioissa. Riskinarvioinnin tekniikkaan ja käytäntöihin on omat enemmän tai vähemmän toisistaan poikkeavat ohjeistukset mm. Yhdysvalloissa, Kanadassa, Australiassa ja Iso-Britanniassa. Keskustelu aiheesta on toisinaan melko kiivasta. Yhdysvalloissa on käytössä riskitietoinen patojen tarkastelu. Tästä löytyy runsaasti tietoa *US Army Corps of Engineers* verkkosivuilta (www.usage.army.mil). Australialaiset ovat julkaisseet niin ikään omaan patoturvallisuuden riskejä käsittelevän oppaansa (*Guidelines on Risk Assessment*) Australian suurpatojärjestön (ANCOLDin) kautta vuonna 2003. Vastaavasti Kanadalla ja Iso-Britanniassa on omat ohjeistuksensa aiheeseen. ICOLDin patoturvallisuuskomitealla on tarkoitus päivittää vuonna 2005 julkaistu bulletin riskienhallinnan käytännöistä patoturvallisuudessa (*Bulletin 130: Risk Assessment in Dam Safety Management. A reconnaissance of Benefits. Methods and Current Applications*). ♦