

VIRTA VIESTI

TIEDOTUSLEHTI PVO-VESIVOIMAN
TOIMINTA-ALUEEN ASUKKAILLE
1/2021



Posti Green

Jumiskon voimalaitos on
louhittu kallion sisään.

Kuva: Kai Tirkkonen

JUMISKON PERUSKUNNOSTUS VALMISTUU

**Kemijärvellä sijaitseva Jumiskon voimalaitos tuottaa säätösähköä
entistä tehokkaammin peruskunnostuksen jälkeen.**

VOIMALAITOS käynnistetään 12 viikon tauon jälkeen ensin koekäytöllä ja tämän jälkeen se alkaa tuottaa sähköä heinäkuussa, kertoo kehityspäällikkö **Juha Kähkölä** PVO-Vesivoimalta. Laitoksen koekäyttö ajoittuu juhannuksen tienoilille.

– Peruskunnostuksen aikana laitoksen 1950-luvulta peräisin oleva turbiini vaihdetaan uuteen. Käyttöikänsä päähän tulleet sähkö- ja automaatiojärjestelmät korvataan moderneilla järjestelmillä. Lisäksi huolletaan voimalaitoksen generaattori.

Ajanmukaiset sähkö- ja automaatiojärjestelmät tehostavat laitoksen käytönvalvontaa etänä, helpottavat käyttöä ja huoltoa sekä parantavat säätömahdollisuuksia. Laitoksen hyö-

tysuhde paranee kunnostustöiden ansiosta kuusi prosenttia.

Työt ovat osa Pohjolan Voiman suunniteltua voimalaitosten peruskunnostusohjelmaa. Vesivoimalaitoksen sähkö- ja automaatiojärjestelmät toimittaa Insta Automation Oy kokonaistoimituksena.

Insta Automation on osa Insta Groupia, joka on erikoistunut teollisuusautomaatioon, sähköistykseen, digitalisaatioon, kyberturvaan ja puolustusteknologiaan. Tamperelainen perheyhtiö on toiminut yli 60 vuotta ja työllistää yli tuhat henkilöä.

PVO-Vesivoiman yhteistyökumppanina Insta Automation Oy on ensimmäistä kertaa.

– Meille on merkittävä ja hieno avaus päästä tekemään suurta projektia PVO-Vesivoimalle. Yhteistyö on sujunut todella hyvin projektin kaikissa vaiheissa, kertoo yksikönpäällikkö **Aki Mahlannen** Insta Automation Oy:stä.

Työn eri vaiheissa on kuluneen kevään aikana ollut 2–5 asentajaa Instalta. Kunnostustyöt alkoivat maaliskuussa purkutöillä ja asennustöihin päästiin huhtikuussa.

Mahlasen mielestä on ollut kiinnostavaa olla mukana Jumiskon voimalaitoksen kunnostustyössä laitoksen erikoisen luonteen vuoksi. Jumiskon voimalaitokseen vesi johdetaan järviä, kanavia ja 7,5 kilometrin mittaista tunnelia pitkin.

–Tämä on kallion sisään rakennettu vesivoimalaitos ja samalla Suomen suurimmalla putouskorkeudella oleva laitos.

Jumiskon voimalaitoksen teho kasvaa kunnostustöiden myötä 1,5 megawattia ja energiantuotanto 6 gigawattituntia vuodessa.

Tunnelit ja vesireitit ennallaan

Peruskunnostuksen yhteydessä voimalaitoksen tunnelin suuaukkoja puhdistettiin ja korjattiin. Tunnelleita ja vesireittejä ei muutettu, joten voimalaitoksesta menee läpi vettä saman verran kuin aiemminkin.

Ennen töiden aloitusta voimalaitoksen säännöstelyjärvien vedenpintaa laskettiin lumen alla. Kaikki tulvave-

det eivät kuitenkaan mahtuneet järviin. Hallittu ohijuoksutus Jumiskonjokeen aloitettiin toukokuun toisella viikolla ja sitä jatketaan remontin valmistumiseen saakka. Virkistyskäytön kannalta järvien pinnat saatiin hyvälle tasolle jo kesäkuun alkuun mennessä.

Jumiskon voimalaitos on valmistunut vuonna 1954 ja se on kunnostettu edellisen kerran 80-luvulla. ♦



PROJEKTIT ETENEVÄT POIKKEUSOLOISSAKIN



POIKKEUSOLOJAT JATKUVAT ja etätyöt alkavat tuntua entistä tutummilta. Jopa niin tutuilta, että uudet toimintamallit ovat tulleet ainakin osaksi meidän vesivoimalaisten arkipäivää. Osa aikaisemmin konttorilla tehdyistä töistä voidaan hoitaa kotoa toimivien etäyhteyksien ja kehittyneiden ohjelmistojen avulla. Termi ”Teams-palaveri” on tullut jäädäkseen.

POIKKEUSOLOISTA HUOLIMATTA luonto noudattaa omaa kiertoaan. Meillä vesivoimassa kevään eteneminen tarkoittaa sitä, että lumimassat sulavat ja muuttuvat vedeksi, ja huomiomme kiinnittyy entistä tiukemmin sulamisvesiin. Olemme tehneet tilaa säännöstelyjärviin ja keräämme niihin sulamisvesiä hillitäksemme tulvariskejä, mutta ennen kaikkea kerätäksemme energiaa talteen veden muodossa. Tätä kerättyä energiaa käytämme jatkossa, kun sähköjärjestelmämme sitä eniten tarvitsee. Tässä piilee vesivoiman hienous: nopeaa säätöä tehon tarpeeseen ja energiaa pitkäaikaisen varastoinnin avulla. Näihin molempiin ei muilla tuotantomuodoilla tällä hetkellä päästä.

VAELLUSKALOIHIIN LIITTYVÄ strategiamme etenee, mutta mutkiakin on matkassa. Haapakosken voimalaitoksen yhteyteen rakennettavan smolttien alasvaellusväylän rakennustyöt edistyvät. Kesän alussa pääsemme toivottavasti testaamaan alasvaellusväylän toimivuutta. Raasakan älykalatieprojektin päällä leijuu mustia pilviä. Kolmen ja puolen vuoden odotuksen jälkeen saimme viimein luvan kalatien rakentamiselle, mutta hankkeesta tehtiin valituksia. Nämä valitukset tarkoittavat sitä, että hankkeen käynnistyminen viivästyy entisestään.

JUMISKON PERUSKUNNOSTUSPROJEKTI sen sijaan etenee aikataulussaan. Projektiin osallistuvat henkilöt ovat tehneet ahkerasti töitä ja näillä näkymin saamme laitoksen takaisin tuotantoon juhannuksen tienoilla. Näin ollen pääsemme taas tuottamaan laitoksellamme uusiutuvaa, hiilidioksidineutraalia ja ennen kaikkea joustavaa sähköä luotettavasti kymmenien vuosien ajan. Peruskunnostuksella ei ole vaikutusta voimassa oleviin säännöstelyn lupaehtoihin. Lapin ELY-keskus käynnisti vuonna 2019 Jumiskon voimalaitoksen säännöstelyjen kehittämisselvityksen, joka jatkuu edelleen. Selvityksen tuloksena saamme suosituksia, miten säännöstelyä voidaan hoitaa jatkossa paremmin niin virkistyskäytön kuin luonnonkin kannalta. ♦

P.S. Tämä lehti on painettu hiilineutraalisti.

ALASVAELLUSREITTI PIAN TESTISSÄ

Vaelluskalojen luonnonkierron palauttaminen lijokeen ottaa yhden askeleen eteenpäin, kun Haapakoskelle rakennettava alasvaellusväylä valmistuu. Hanke on valtakunnallisestikin tärkeä.

HAAPAKOSKEN voimalaitoksella eletään mielenkiintoisia aikoja, kun smolttien alasvaellusväylästä tulee todellisuutta. Laitteisto on kokonaan paikoillaan loppukesästä.

– Rakentamisurakka päättyy syksyyn mennessä, ja syksyn aikana päästään jo tekemään testiajoja, millaisilla virtausnopeuksilla vesi kulkee ja miten laitteisto kokonaisuudessaan toimii, kertoo PVO-Vesivoiman ympäristöasiantuntija **Jyrki Salo**.

Kuluneena kevättalvena asennettiin Haapakosken voimalaitoksen alapuolelle kaksi leveää putkea. Niistä toinen on smolttiputki, jota pitkin vaelluspoikaset aikanaan pääsevät alajuoksulle, ja toinen on virtausta säätelevä purkuputki.

Voimalaitoksen yläpuolella OMP-Konepaja Oy:n asentaman nosturin tehtävänä on nostella kalojen kiinniottohakkeja.

Valmiissa alasvaellusreitissä on monta osaa. Voimalaitoksen yläpuolisia rakenteita ovat 180-metrinen ohjausaita, sisäännottopilpi sekä kiinniottolaitteisto hakeineen ja nostureineen.

Ohjausaita suuntaa kaloja kohti sisäännottopilpiä, jossa on kiihtyvä virtaus.

Kiinniottolaitteisto mahdollistaa smolttien siirron jokisuulle Raasakan alapuolelle ennen muiden voimalaitosten alasvaellusratkaisujen rakentamista. Lisäksi kaloja voidaan merkitä ja niiden liikkeitä voidaan tutkimusmielessä seurata.

Ohjausaita on ollut paikoillaan jo pari vuotta, ja ensimmäisissä Luonnonvarakeskuksen tekemissä tutkimuksissa sen on todettu toimivan odotetusti.

Lijoen vaelluskalahanke 2020–2022

- ♦ Mukana PVO-Vesivoima Oy, Lapin ELY-keskus, maa- ja metsätalousministeriö, alueen kunnat, Pohjois-Pohjanmaan liitto, Lijoen kalatalousalue, Metsähallitus, Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus sekä Luonnonvarakeskus
- ♦ Hanketta koordinoi Pohjois-Pohjanmaan liitto. Hankkeen kokonaisbudjetti on noin 2,2 miljoonaa euroa.

Keväällä 2022 Luke alkaa tutkia, miten lohen ja taimenen vaelluspoikaset hakeutuvat alasvaellusväylään ja kuinka vaellus padon ohi onnistuu. Lisäksi lähivuosien aikana aletaan saada tietoa pienpoikasistutusten ja nousukalojen ylsiirtojen vaikutuksesta smolttien määrään.

Smoltteja voidaan kiinniottovaiheessa PIT-merkitä ja seurata niiden paluuta nousukaloina Raasakkaan. Myös telemetriatutkimuksia jatketaan. Kalojen vatsaonteloihin asennetaan lähettimet, jolloin niiden liikkeitä voidaan seurata hyvin tarkasti vedenalaisten vastaanottimien avulla.

Suomen ensimmäinen alasvaellusreitti

Lijoen vaelluskalahankkeen projektipäällikkö **Mirko Laakkonen** Pohjois-Pohjanmaan liitosta seuraa Haapakosken projektia kiinnostuneena, sillä sen tulok-

set ovat valtakunnallisestikin tärkeitä. Rakentaminen on osa Lijoen vaelluslahanketta 2020–22.

Kysymyksessä on Suomen ensimmäinen varsinainen alasvaellusreitti, ja siitä saatuja oppeja voidaan hyödyntää Lijoen lisäksi muissakin Suomen rakennetuissa joissa.

Vaelluskalojen luonnonkierron palauttaminen rakennettuihin jokiin edellyttää toimivia kalateitä nousukaloille, ja alasvaellusreitit poikasille.

– Tällä on rohkeasti menty eteenpäin. Alasvaelluksen merkitys ja haastavuus rakennetuilla joilla on alettu ymmärtää, Laakkonen sanoo.

Hiukan vastaavanlainen hanke on meneillään Lieksanjoen Pankakoskella, jossa on tarkoitus ottaa käyttöön poikasten kiinniottolaitte.

Haapakosken opit ovat hyödyksi muuallakin.

Lijoella kalojen vaelluksen esteenä on viisi voimalaitosta.

– Kannattaa aloittaa yhdestä voimalaitoksesta. Alkuvaiheessa uusien rakenteiden kanssa tulee varmasti haasteita, ja erilaisia ratkaisuja joudutaan muuttamaan ja säätämään. Siksi on parempi tehdä yksi reitti toimivaksi ennen sellaisen monistamista muualle. ♦



Ilmakuva Haapakosken voimalaitoksen alueelta näyttää tilanteen toukokuun alussa. Ohjainaita sekä voimalaitoksen alapuolelle johtava smolttiputki ovat paikoillaan.

Kuva: Kai Tirri



Voimalohi Oy:n toimitusjohtaja Aki Mäki-Petäys ja Raasakan kalanviljelylaitoksen tuotantopäällikkö Vesa Rahikkala odottavat tutkimuksen tuloksia kiinnostuneina.



PIT-merkki asetetaan kalan vatsaonteloon. Toimenpiteen ajaksi kala nukutetaan. Luken ja Voimalohi Oy:n välillä on jo pitempiaikaista tutkimusyhteistyötä.

Kuvat: Kai Tirkkonen



Vapautusaltaseen kaloja siirtämässä laitostemestari Mikko Kokkonen ja työharjoittelija Markus Paakkola.



Oskari Rahikkala, Olli van der Meer, Aki Mäki-Petäys ja Juuso Meriläinen PIT-merkkejä asettamassa.

VAELLUKSELLE OMAAN TAHTIIN

Onnistuuko vaellus paremmin, jos smoltti saa lähteä vapautusaltaasta luonnollisessa rytmissään? Tätä tutkitaan lijoen suulla.

VOIMALOHI OY:N Raasakan kalanviljelylaitoksella kokeillaan vapautusaltaiden avulla, onnistuuko kalojen vaellus paremmin, kun smoltti saa lähteä liikkeelle stressittömästi ja omaan tahtiinsa. Kokeilu toteutetaan Luonnonvarakeskuksen (Luke) kanssa.

Kokeilussa siirrettiin 4500 poikasta Raasakan kalanviljelylaitoksen testialtaisiin, joista ne pääsivät vapaasti uimaan jokeen. Vertailussa olevat toiset 4500 poikasta istutetaan normaalin käytännön mukaisesti eli tankkiautokuljetuksen jälkeen suoraan jokeen.

Johtava tutkija **Pekka Hyvärinen** Luonnonvarakeskuksesta sanoo, että vuodet eivät ole samanlaisia ja siksi kalan fysiologisen tilan eli smolttitumisen ajankohta voi vaihdella.

– Normaalissa istutuskäytännössä kalat istutetaan tiettyinä ajankohdina viljelyrutiinien mukaisesti, mutta tämä ei aina osu kalan fysiologian kannalta parhaaseen ajankohtaan.

Poikanen muuttuu

Lohenpoikasten elimistössä tapahtuu hormonaalisia ja fysiologisia muutoksia, kun ne ovat valmiita lähtemään synnyinjoestaan merivaellukselle. Tätä vaihetta kutsutaan smolttitumiseksi. Jos ihminen määrää lähdön ajankohdan, se ei aina osu poikasen kannalta oikein ja lisäksi käsittely ja siirto autolla stressaavat poikasia. Stressaantuneet poikaset jäävät helpommin petojen saaliiksi jo istutuspaikalla.

Nyt päästään vertailemaan vaelluksen alkamisajankohdan vaikutusta istutustulokseen.

Samassa tutkimuksessa selvitetään myös kasvatusympäristön vaikutusta. Normaleissa kasvatusaltaissa kasvaneiden poikasten menestymistä

verrataan eri tavoin virikkeellistetyissä altaissa kasvaneiden poikasten selviytymiseen. Virikealtaisiin on asetettu kiviä sekä muita suojapaikkoja ja lisäksi altaan virtaussuuntia vaihdellaan satunnaisesti. Kalojen liikkumista ja selviytymistä tutkitaan PIT-telemetrian avulla.

– Kalat on merkitty PIT-merkillä, joka on samanlainen kuin koirilla käytetty mikrosiru, Hyvärinen kertoo.

Kukin poikanen saa merkin mukana yksilöllisen koodin. Siten vapautuskanaavan ja jokeen asennettujen antennien avulla saadaan tietoa kalojen vaellukselle lähdöstä sekä niiden palaamisesta takaisin synnyinseudulle.

Sirut asetettiin kaloihin huhti-toukokuun vaihteessa hyvissä ajoin.

– Tämä vaihe tehdään käsityönä. Kalat nukutetaan ja siru asetetaan niiden vatsaonteloon, kertoo Raasakan kalanviljelylaitoksen tuotantopäällikkö **Vesa Rahikkala**.

Islannista lupaava esimerkki

Voimalohi Oy:n toimitusjohtaja **Aki Mäki-Petäys** sanoo, että vapautusaltaita on kokeiltu ja käytössä myös muualla vaihtelevin kokemuksin, joista otetaan opiksi. Hyviä tuloksia on saatu muun muassa Islannissa.

Tavoitteena tuloksekas menetelmä istutuksiin.

Tavoitteena on, että tutkimukset ja seurantateknologia auttavat kehittämään vaelluskalojen istutusmenetelmän, joka on tuloksekas ja toimii valtakunnallisestikin laajassa tuotannossa.

Hän sanoo, että tästä tutkimushankkeesta odotetaan konkreettista

hyötyä parempina saaliina kalastajille sekä runsaampina nousijoina tuleviin kalateihin.

Raasakan kalanviljelylaitoksen yhteyteen on valmiina suunnitelmallista pysyvämistä maapohjaisista vapautusaltaista.

– Näihin tulee mahdollisimman imevä poistumisreitti, josta poikaset pääsevät poistumaan ja jokeen.

Istutusten tuloksellisuuden parantamishanke on myös lijoen vesistövisiön tavoitteiden mukainen. Sen mukaan kalojen istutuskäytäntöjä kehitetään ja toimien vaikutuksia seurataan.

Nyt tehtävä tutkimus on osa Luken vetämää Kalatalouden ympäristöohjelmaa, jota rahoitetaan Euroopan meri- ja kalatalousrahastosta.

Luken ja Voimalohi Oy:n välillä on jo pitempiaikainen tutkimusyhteistyö, jonka yksi osa on kalojen virikekasvatuksen kehittäminen tuotantomittakaavaan soveltuvaksi. ♦

BETONIPILARIT KUNTOON KUIVIN JALOIN

Henkilöstön oma keksintö eli kasuunimenetelmä tuo ison hyödyn voimalaitoksen betonirakenteiden korjaukseen. Vedenalaiset osat saadaan kuntoon ilman sukellustöitä.

PVO-VESIVOIMAN asiantuntijoiden **Matti Ämanin** ja **Pasi Eilolan** suunnittelema ja PVO-Vesivoiman valmistama kasuuni osoittautui hyvin toimivaksi voimalaitoksen korjaustöissä. Haapakosken voimalaitoksen luukkusillan pilarit kunnostettiin viime syksynä ja

samaan aikaan voimalaitos oli koko ajan käynnissä.

– Sähkön tuotanto häiriintyy tavallisesti noin puolentoista kuukauden ajaksi sukeluksena tehtävässä korjauksessa. Nyt voimalaitos toimi normaalisti ja se jouduttiin keskeyttämään kuudeksi

tunniksi vain kasuunin asennuksen ja poiston ajaksi, Matti Äman kertoo.

Vesirajaan asennettu kasuuni on vesitiivis suojarakenne, joka koostuu kahdesta yhteen liitettävästä lohkoista ja muotoillaan korjattavaan pilariin sopivaksi.

Kasuunin sisälle mahtuu työntekijöitä piikkaamaan pilaria, asentamaan betoniraudoitusta sekä muotteja, joihin betoni valetaan. Betonin kovettuttua valumuotit poistetaan ja kasuuni nostetaan pois pilarin ympäriltä.

Kasuunia aiotaan hyödyntää vas-

taavainlaisissa korjaustöissä jatkossakin.

– Se on muokattavissa erilaisiin rakenteisiin ja sitä voidaan hyödyntää myös voimalaitoksen yläpuolen korjauksissa, Äman sanoo.

Kasuuni poistettiin paikaltaan viime marraskuun lopussa, jolloin virtaus oli voimakasta. Samalla se joutui lujuustestiin ja pysyi paikoillaan. Kasuuni kiinnitettiin tukevasti, sillä osittain veden alla olevaan rakenteeseen kohdistuu 40 tonnin nostevaikutus.

Säänvaihtelu rapauttaa

Haapakosken voimalaitos on valmistunut vuonna 1963. Voimalaitoksen alapuolella olevat luukkusillan pilarit olivat vedenpinnan yläpuolella ja alapuolella hyvässä kunnossa, mutta vesirajassa ne joutuvat pakkasen, veden ja jään vuoksi kovalle rasitukselle.

Rapautumien vuoksi vesirajan betonipilareita joudutaan kertaalleen korjaamaan voimalaitoksen elinkaaren aikana.

Kasuunimenetelmällä tehtävä korjaustyö on sekä helpompaa kuin sukeltaen tehty työ. Lisäksi vältetään tuotannon menetykset, joita tulisi sukelustöiden aikana. Virtaus voimalaitoksen alapuolella on kova, joten sukelustöiden ajaksi laitos jouduttaisiin turvallisuuksista pysäyttämään.

Kunnossapitoinsinööri **Juha Veijola** Caverionilta kertoo, että pilarin korjattava alue on korkeudeltaan 1,7-metrinen ja ulottuu sekä vedenpinnan ylä- että alapuolelle.

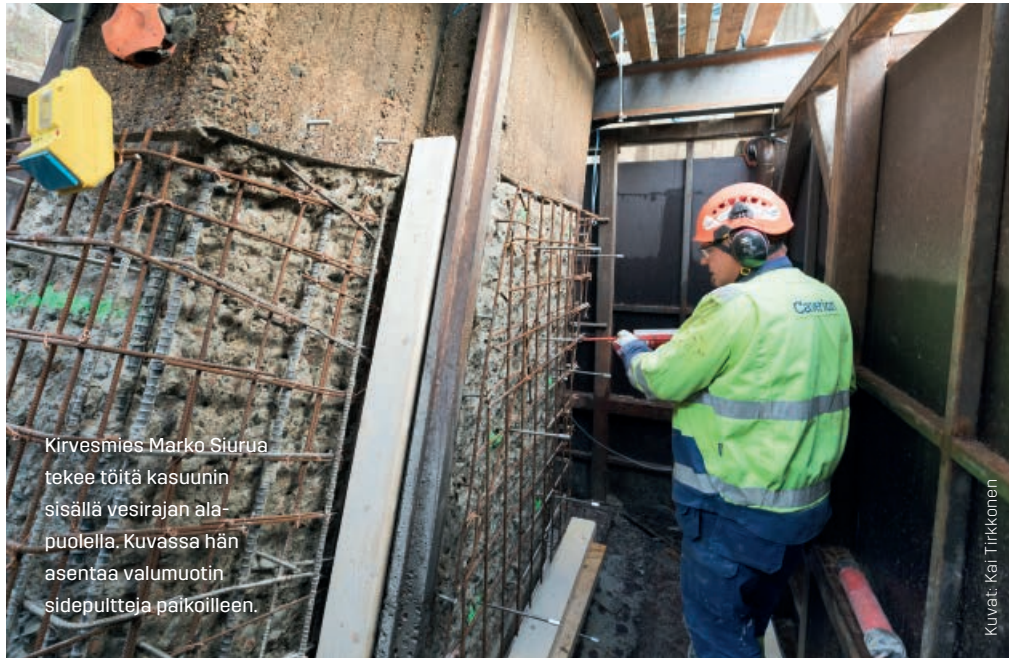
– Työn tekeminen sukeluksena vie huomattavasti enemmän aikaa kuin kasuunimenetelmällä, sanoo Juha Veijola.

Sukellustyöt on tehty yöaikaan katkosten minimoimiseksi, ja veden alla valutöiden teko on vaativaa. Nyt sekä korjaajat että valvojat saivat työskennellä päivällä ja pääsivät tarkastelemaan lopputulosta kävellen.

Edellisenä talvena kasuunia käytettiin korjaustöihin PVO-Vesivoiman Kierikin voimalaitoksella, ja kokemukset olivat hyviä. ♦



Matti Äman kertoo, että kasuuni on muokattavissa erilaisiin rakenteisiin.



Kirvesmies Marko Siurua tekee töitä kasuunin sisällä vesirajan alapuolella. Kuvassa hän asentaa valumuotin sidepultteja paikoilleen.

Kuvat: Kai Tirkkonen



Tikkaat vievät vesirajassa olevaan kasuuniin.

VESIVOIMAA ENTISTÄ JOUSTAVAMMIN

PVO-VESIVOIMAN Iijoen, Kemijoen ja Kokemäenjoen vesivoimalaitosten ohjaus ja valvonta siirtyivät keväällä uuteen toiminnanhallintajärjestelmään. Sen ansiosta tuotantoprosessi on luotettavampi ja järjestelmiä voidaan kehittää palvelemaan paremmin eri käyttäjäryhmien tarpeita. Toiminnanhallintajärjestelmän toimittaja on Valmet Automation.

Vesivoiman hyödyntämistä sekä voimalaitosten käynnissäpitoa uusi järjestelmä helpottaa, sillä voimalaitoksista saadaan enemmän dataa kunnossapitoa varten, jolloin käytön valvonta ja operaattorin työ helpottuvat.

Raasakan vesivoimalaitokselle on asennettu virtualisoitu automaatiojärjestelmä, jota operoidaan Tampereelta.

Toiminnan turvallisuuden takaamiseksi järjestelmä on myös fyysisesti jaettu kahteen eri pisteeseen Raasakassa.

Valmetin myyntipäällikkö **Arto Mäkinen** sanoo, että järjestelmän käyttöönotto on selainpohjainen, moderneja teknologioita hyödyntävä Valmet DNA User Interface. Järjestelmästä on linkit sekä PVO-Vesivoiman voimalaitoksille

että useisiin muiden osapuolten järjestelmiin, esimerkiksi sähköjakelu-yhtiöihin ja Suomen ympäristökeskukseen.

– Järjestelmä on käyttövarma ja se antaa työkalut kunnossapitoon, operaattoreille ja asiantuntijoille päivittäiseen toimintaan ja prosessin kehittämiseen, kertoo projektipäällikkö **Tommi Hansen-Haug** PVO-Vesivoimasta.

Uudistuksen myötä saadaan Iijolla käyttöön myös autopilotilla toimiva monimuuttujasääätö, joka vapauttaa operaattorin työaikaa ja nopeuttaa reagoimista. Esimerkiksi välppien tukkeutumisesta johtuvat sähköntuotannon pysäytykset pystytään varmemmin estämään. ♦

”On parempi tehdä yksi alasvaellusreitti toimivaksi ennen sellaisen monistamista muualle”

– Projektipäällikkö **Mirko Laakkonen**



TIEDOTUSLEHTI PVO-VESIVOIMAN TOIMINTA-ALUEEN ASUKKAILLE
Pohjan Voiman tietosuojakäytännöistä lisää tietoa osoitteessa www.pohjanvoima.fi
Osoitelähde: Pohjan Voiman viestintäosastorekisteri.
Yhteystiedot: Voimatie 23, 91100 Ii, puh. 010 478 5000, info@pvo.fi, www.pohjanvoima.fi
Julkaisija: PVO-Vesivoima Oy
Päätoimittaja: Hannele Kukka
Toimitus ja tekstit: Pirkko Koivu
Taitto: Annika Heikkinen
Paino: PunaMusta Oy
Paperi: Lumisilk 130 g
ISSN 1236-7729



PVO-Vesivoiman
Twitter-tili
@PVOVesivoima