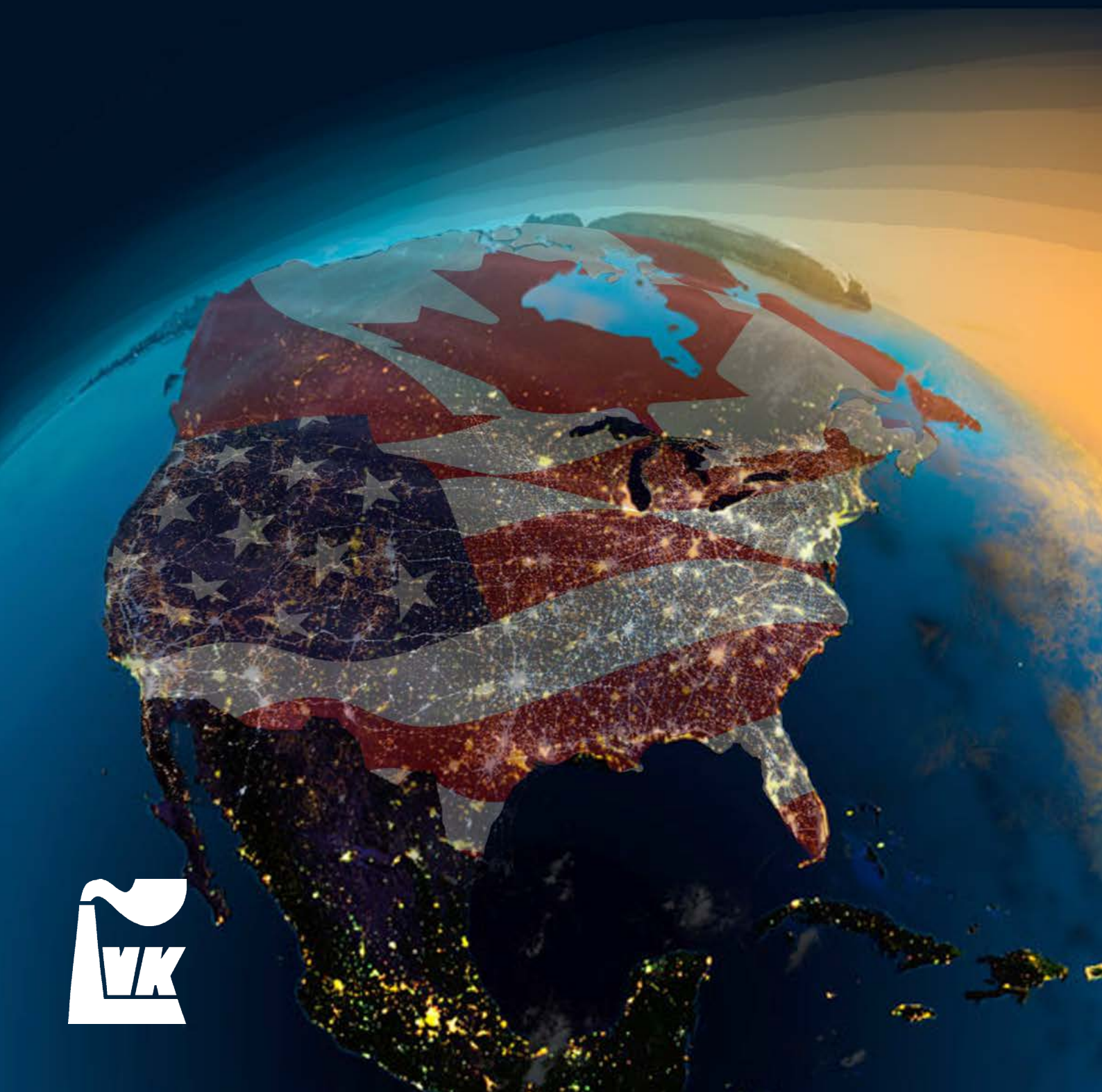


LÄMPÖVOIMAKERHO

Pohjois-Amerikassa 2017



Energiateollisuuden tervehdys

Energiateollisuus ry edustaa yrityksiä, jotka tuottavat, hankkivat, siirtävät ja myyvät sähköä, kaukolämpöä ja kaukojäähdytystä sekä tarjoavat niihin liittyviä palveluja.

Energiateollisuus vastaa jäsenyritystensä henkilöstön työehtoja koskevasta sopimustoiminnasta sekä neuvoo ja kouluttaa jäseniään, tekee selvityksiä ja välittää tietoa.

Toiminnassaan Energiateollisuus noudattaa kestävän edunvalvonnan periaatteita ja toimintatapoja.

Energiateollisuus ry:n jäsenyritysten palveluksessa työskentelee noin 16 000 henkilöä, joista ET:n työmarkkinatoiminnan piirissä on noin 14 000. Yhdessä alihankkija- ja yhteistyökumppaniensa kanssa energiayhtiöt ovatkin merkittäviä paikallisia työllistäjiä.

Noin kaksi kolmasosaa jäsenyritysten henkilöstöstä on toimihenkilöitä tai ylempiä toimihenkilöitä. He työskentelevät erilaisissa suunnitteluun, tutkimukseen, asiakaspalveluun ja johtamiseen liittyvissä tehtävissä. Noin yksi kolmasosa henkilöstöstä on työntekijöitä, jotka vastaavat vahvaa ammattillista osaamista vaativista asennuksista, kunnossapidosta ja huollosta.

Valtaosa henkilöstöstä on suorittanut joko ammatillisen perustutkinnon tai opisto- taustaisen teknikon, amk-insinöörin tai DI-tutkinnon.

Teknisenä alana energiateollisuuden henkilöstö on miesvoittoista, mutta naisia on kuitenkin jopa 23 prosenttia. Työsuhteet ovat pääasiassa vakituisia ja kokoaika- sia. Kun osaaja päättää hakeutua energia- alalle töihin, on tyypillistä, että alalla myös pysytään. Yrityksissä myös viihdytään,

koska vaihtuvuus alalla on vähäistä. Rekryointitarpeita syntyy enimmäkseen eläköitymisten tai uusien liiketoiminta- avausten vuoksi. Alan henkilöstöstä vajaa 40 prosenttia on 50-vuotta tai tätä van- hempia.

Vaikka energia-ala ja sen asiantuntija- tehtävät tulevat kansainvälistymään, työtehtävät eivät jatkossakaan katoa ul- komaille. Energia-alan toimintojen kat- taessa koko maan työvoiman tarve koh- distuu monista muista aloista poiketen koko maahan. Alan palkkataso on Suomen teollisuudenalojen kärkipäätä.

Työelämän muutosta ruokkivat internetin, teknologisen kehityksen ja robotiikan hyödyntämisen harppaukset. Suurin osa työstä ja työntekijöistä on jo nyt jatku- vasti yhteydessä globaalisti toisiinsa, töiden tekeminen on ajasta ja paikasta riippumatonta, työ joustaa tekijöidensä mukaan ja monia vaarallisia töitä on voitu koneellistaa.

Energia-ala tarvitsee lähivuosina runsaasti uusia osajia sähkön ja lämmön tuotan- non, hankinnan, siirron, verkon rakennuk- sen ja sähkönmyynnin asiantuntijatehtä- viin. Sähkö- ja kaukolämpöyhtiöt tarjoavat korkeakouluista valmistuneille mielenkiin- toisia työpaikkoja ympäri Suomea – kan- sainvälistä uravaihtoehtoakaan unoh- tamatta.

Energia-alan teknisiin asiantuntijatehtä- viin voit opiskella teknillisissä yliopistois- sa ja korkeakouluissa. Myös muiden tiet- eenalojen asiantuntijoita tarvitaan.

Lisätietoja osoitteesta:

www.energiamaailma.fi



Energiateollisuus

Sisällys

Matkanjohtajan sanat	4
Energiakatsaus	6
General Fusion	9
Vancouver	12
BC Hydro	14
GE Digital	16
Nordic Innovation House	19
Green Charge	22
TomKat Center Stanford	25
San Francisco	28
Hooverin pato	30
Ivanpah	33
L.A. pääkonsulaatti	37
Cal State L.A.	41
Las Vegas & Los Angeles	44
Kiitokset	51

Lämpövoimakerhon julkaisu Pohjois-Amerikan excursiosta 2017

Matkan järjestäjät

Romi Tolonen

Jukka Kopra

Santeri Myllynen

Rasmus Karell

Sivi Kivivirta

Muut osallistajat

Noora Jaakamo

Ilkka Hemminki

Ossi Kaihua

Lauri Kare

Sanna Käyhkö

Arto Latvala

Ilpo Petäjä

Paavo Pohjalainen

Riku Salmivaara

Andrej Solovian

Ida Tasa

Ulkoasu

Lauri Kare

Sanna Käyhkö

Ida Tasa

Painos 500

Kirjapaino Bookcover Oy

Kesäkuu 2018

lvk.ayy.fi



Excursion Director's Preface

Editorial by Romi Tolonen

After few weeks have passed it feels surreal to think back to the journey we had. Our two weeks was an intensive package of excursions, hikes in national parks, highways, airports, short sleep nights, and one disappeared rental Jeep. For the first time we have decided to provide some of the stories in our publication in English.

The 37th foreign excursion of our association's 50-year-old history took place in the change of August and September when we headed to the West Coast of North America. Our destinations included Vancouver in Canada, San Francisco, Las Vegas, and Los Angeles in the United States. It has been a while since LVK last visited North America, so the West Coast was quickly decided as our location.

The visits we had were a broad selection of companies in the energy sector, digitalisation, as well as universities and the Consulate General of Finland in Los Angeles. Traditional energy forms were represented by hydropower, and newer technologies e.g. with a fusion start-up, a solar thermal power plant, and an energy storage start-up. Altogether we had an incredible chance to see the variety of possibilities the energy sector has to offer when we graduate.

In addition to learning about energy technology, the excursion gave us valuable information on self-development and branding, as well as differentiating yourself from your competition when applying for jobs. The visits to Nordic Innovation House in Palo Alto and Consulate General of Finland taught us about the job search process in US and entering the US markets with your own ideas.

I want to thank all our supporters, hosts, and our fabulous excursion team for making this study trip unforgettable. Special thanks to my organizing team, which worked hundreds of hours making this excursion happen. Hope you enjoy reading about our adventures in this little piece of America.



Energia-alan johtava konsulttiyritys

ÅF tarjoaa kattavan valikoiman konsultointi-, suunnittelu-, projekti- ja työmaapalveluja.

Autamme asiakkaitamme saavuttamaan tavoitteensa taloudellisesti ja tehokkaasti – kestävän kehityksen periaatteista tinkimättä.

Olemme asiantuntijuutta arvostava, osaava ja aidosti kansainvälinen yritys. Meillä on alan parhaat duunit!

afconsult.com



INNOVATION
BY EXPERIENCE



360° 365 24/7



Toimitamme vastuullisia laitosratkaisuja asiakkaidemme energiantuotantoon

KPA Unicon on perheomisteinen ja kansainvälistyvä kasvuyhtiö. Toteutamme laitokset vastuullisesti kestävän kehityksen mukaiseen käyttöön, olipa polttoaineena uusiutuva biopolttoaine, kierrätyspolttoaine tai fossiilinen polttoaine.

Tavoitteemme on olla entistäkin lähempänä asiakkaiden energiantuotantoa niin maantieteellisesti kuin toiminnallisestikin. Täyden palvelun talona tuemme asiakasta koko laitoksen elinkaaren ajan ja tarvittaessa vastaamme myös laitoksen käytöstä ja huollosta. Päätoimipaikkamme sijaitsee Pieksämäellä ja yrityksemme työllistää 250 energiateollisuuden ammattilaista.



Vastuullisia energiaratkaisuja

www.kpaunicon.com

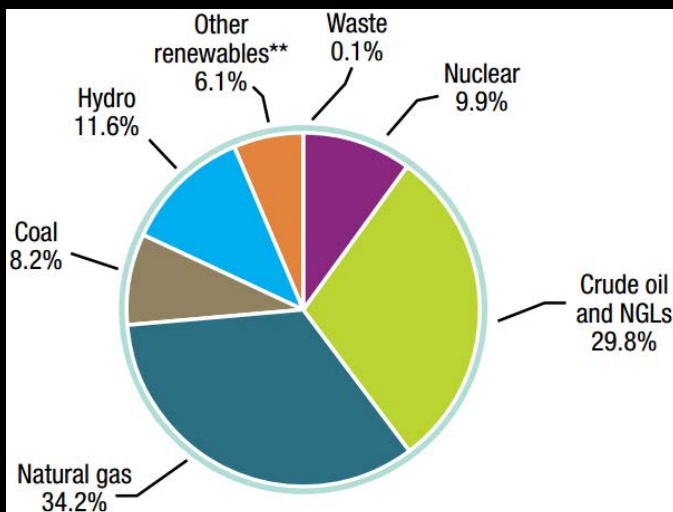
Energiakatsaus

Kanada

Matkamme alkoi Kanadasta, tuosta luonnoiltaan Suomen kaltaisesta, metsäisestä maasta. Kanada on tunnettu myös Suomen tavoin rauhallisena hyvinvointivaltiona, mutta minkälainen on maan tilanne energiantuotannon ja -käytön suhteen?

Kanada on pinta-alaltaan maailman toiseksi suurin valtio ja sillä on merkittävät luonnonvarat, minkä ansiosta se on yksi suurimpia energiantuottajia monessakin energiamuodossa. Kanada on neljän suurimman maan joukossa niin öljyn, kaasun kuin vesivoimankin tuotannossa ja ydinvoimassa kuudes. Kanada ei kuitenkaan käytä itse kaikkea energiaa, vaan tuotannosta vähän yli 40 % myydään kaasun ja öljyn muodossa ulkomaille. Kanada on siis hyvinkin energiaomavarainen. Maailmassa ei ole montaa maata, joka veisi yhtä paljon energiaa ulkomaille.

Kanadan kuluttama energia lähteittäin on esitetty alla olevassa kuvassa. Kuten kuvasta huomataan, fossiilisten polttoaineiden osuus on yli 70 %. Ydin- ja vesivoima haukkaavat molemmat noin kymmenen prosentin osuuden ja loput tuotetaan erinäisillä uusiutuvilla. Kanadalla on mittavat metsävarat ja bioenergia onkin heille merkittävä uusiutuvan energian lähde. Kanada on lähtenyt mukaan myös tuuli- ja aurinkoenergian rakentamiseen, mutta häviää määrissä toiselle vierailukohteellemme Yhdysvalloille.



Kanadan energiankäyttö energialähteittäin vuodelta 2014.

(NRCAN, Energy Fact Book 2016-2017)

Energian loppukäyttäjistä liikenne on suurin, noin kolmanneksen osuudella. Teollisuus on toisena noin neljänneksen osuudella. Teollisuuden aloista sellu- ja paperiteollisuus on Suomen tavoin suurin energian käyttäjä, ja toisena on kemianteollisuus. Kotitalouksien osuus energiasta on noin viidennes.

Jos Yhdysvallat on viime aikoina kohauttanut lähtemällä Pariisin ilmastopöytäkirjasta, teki Kanada vähän vastaavanlaisesti vuonna 2011, kun se irtautui Kioton ilmastopöytäkirjasta ensimmäisenä valtiona maailmassa. Pariisin ilmastopöytäkirjaan Kanada kuitenkin liittyi ja on luvannut esimerkiksi lopettaa hiilen käytön sähköntuotannossa vuoteen 2030 mennessä eli ovat hekin mukana ilmastomuutoksen vastaisessa työssä.

Yhdysvallat

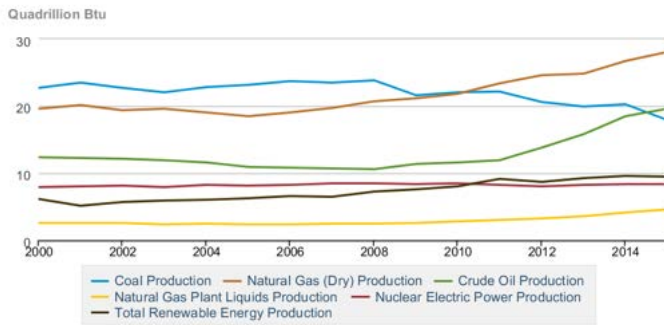
Matkamme suunnattua Yhdysvaltoihin on hyvä tarkastella isossa mittakaavassa, miten maan energiantuotanto ja -kulutus on jakautunut eri sektoreille ja miten tilanne on kehittynyt. Yhdysvallat on maailman suurin talous BKT:n ollessa 16 800 miljardia USD sekä yksi maailman suurimmista energiantuottajista jääden toiseksi vain Kiinalle. Vuonna 2013 USA:ssa tuotettiin 1859,3 Mtoe energiaa, joka vastaa 13 % maailman energiantuotannosta. Kehitys on ollut kasvavaa, sillä tuotanto vuonna 2013 oli 13,8 % korkeampi kuin vuonna 2003. Valtaosa tuotannosta pohjautuu fossiilisiin polttoaineisiin. Tuotannosta 30 % on maakaasusta, 25,8 % hiilestä ja 24,8 % öljystä. Fossiilisten polttoaineiden osuus on pysynyt lähes samana viimeisen vuosikymmenen aikana. Muutosta on kuitenkin tapahtunut siten, että hiilen käyttöä on korvattu maakaasulla ja öljyllä. Tämä johtuu pitkälti uusista niin sanottujen epätavallisten öljy ja kaasuvarojen (unconventional oil and gas reserves) löydöistä ja niiden hyödyntämisestä.

Päästöttömissä tuotannossa ydinvoima on hieman laskenut viimeisen vuosikymmenen aikana ja uusiutuvien määrä on kokenut nousua. Ydinvoima vastaa 11,5 % kokonaistuotannosta ja uusiutuvat noin 10 %. Uusiutuvat ovat kasvaneet suhteessa paljon, mutta kokonaistuotannossa osuus on silti pieni.

USA:ssa biomassalla ei ole suurta roolia kokonaistuotannossa: biomassalla tuotetaan vain 5 %

kaikesta energiasta. Biomassalla on silti suuri rooli uusiutuvien polttoaineiden joukossa, sillä melkein puolet (46 %) uusiutuvasta energiasta tuotetaan biomassalla. Vuonna 2015 uusiutuvien osuus sähköntuotannosta oli 13,5 %, josta vesivoimaa oli 6,1 %-yks., tuulivoimaa 4,1 %-yks. ja aurinkovoimaa alle 1 %-yks. Kasvu on kuitenkin nopeaa ja vuonna 2016 yksin aurinkoenergia-alalla työskenteli jopa 260 000 työntekijää.

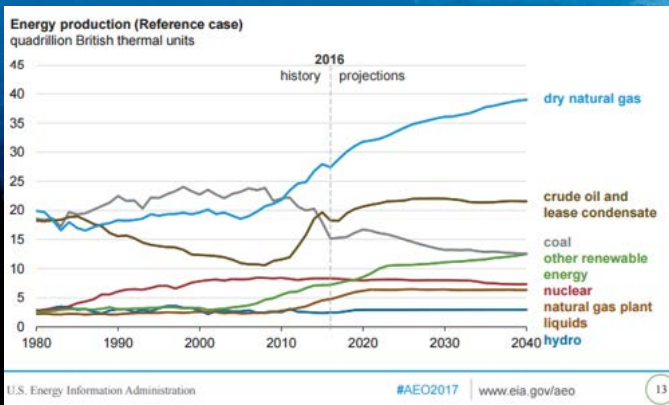
Table 1.2 Primary Energy Production by Source



Source: U.S. Energy Information Administration

USA:n omien ennustusten mukaan energiantuotanto tulee kasvamaan tulevina vuosikymmeninä siten, että vuonna 2040 kokonaistuotanto olisi noin 2 400 Mtoe (vrt. 1860 Mtoe vuonna 2013). Öljyn tuotannon odotetaan laskevan kuituvien esiintymien vuoksi, mutta kaikkien muiden tuotanto tulee nousemaan. Fossiilisten odotetaan kattavan 77 % kaikista energiantuotannosta vuonna 2040. Tämä luku on tosin spekulointia ja lähteestä riippuen vaihtelee jonkin verran.

Alla olevassa kuvaajassa on esitelty EIA:n (U.S. Energy Information Administration) tulevaisuuden ennustus heidän referenssiskenaariossa. Tässä skenaariossa maakaasun tuotanto nousee todella paljon, hiili vähenee ja uusiutuvissa on myös kasvua. Ydinvoiman ei odoteta kasvavan vaan laitokset ajetaan loppuun ja uusia ei rakenneta.



U.S. Energy Information Administration

#AEO2017 | www.eia.gov/ao

13

Yhdysvallat on jo yli neljän vuosikymmenen ajan ajanut yhä voimakkaammin suurempaa energiaomavaraisuutta. Asia käsitetään vahvasti kansallisena turvallisuuskysymyksenä ja se yhdistää yli puoluerajojen. Demokraatit ajavat asiaa energiansäästöön ja öljykuurin kylki edellä ja republikaanit oman tuotannon lisäämisellä. Viime vuosina kotimaisen energian tuotannon kasvattamisen suosio on yltenyt valtavasti vesisäro-



Mukana kaikessa energiantuotannossa

Voimalaitospumppumme ja korkeapaine-venttiilimme tekevät voimalaitosten taloudellisen ja luotettavan toiminnan mahdolliseksi sekä meistä maailman markkinajohtajan alallamme.

www.ksb.fi

► Our technology. Your success.
Pumps • Valves • Service



tysteknologian (fracking) kehittymisen myötä. Oman tuotannon lisääntyminen näkyy tuontiöljyn laskuna.

Vuonna 2005 käytetystä öljystä 60 % oli tuotua, vuonna 2013 enää 35 % ja osuuden odotetaan laskevan entisestään. Kun Yhdysvalloissa puhutaan energiaomavaraisuudesta, tarkoitetaan oikeastaan öljyomavaraisuutta ja eritoten riippuvuutta OPEC-maista. Energiatieteistä näkökulmasta Yhdysvaltojen energiaomavaraisuudessa onkin tällä hetkellä kysymys lähinnä vesisärotystekniikan kehittämisestä ja toimeenpanosta sekä liikenteen öljyriippuvuuden vähentämisestä, esimerkiksi sähkö- ja vetyautoja kehittämällä.

Kotimaisten hiili- ja kaasuesiintymien ehtyessä on toki relevanttia korvata konventionaalisia energiamuotoja uusiutuvilla kotimaisilla energiamuodoilla ja häviöitä pienentämällä vähentää energiantarvetta. Näillä aloilla riittää tulevaisuudessa varmasti työtä.

Lähteet:

IEA, 2015, The United States 2014 Review, Saatavilla: https://www.iea.org/publications/freepublications/publication/USA_2014.pdf

EIA, 2017, Annual Energy Outlook 2017 with projections to 2050, Saatavilla: [http://www.eia.gov/outlooks/aeo/pdf/0383\(2017\).pdf](http://www.eia.gov/outlooks/aeo/pdf/0383(2017).pdf)

EIA, 2017, Annual Energy Review, Saatavilla: <http://www.eia.gov/totalenergy/data/annual/index.php>

BUILDING SUCCESS STORIES ON LAND AND SEA, JOIN US.

Meyer Turku Oy is doing the world's most innovative marine technology.
Check out our open positions and apply to our international high tech
community.

Get to know us more: meyerturku.fi



MEYER TURKU
SHIPYARD 1737

Technology and innovation

General Fusion

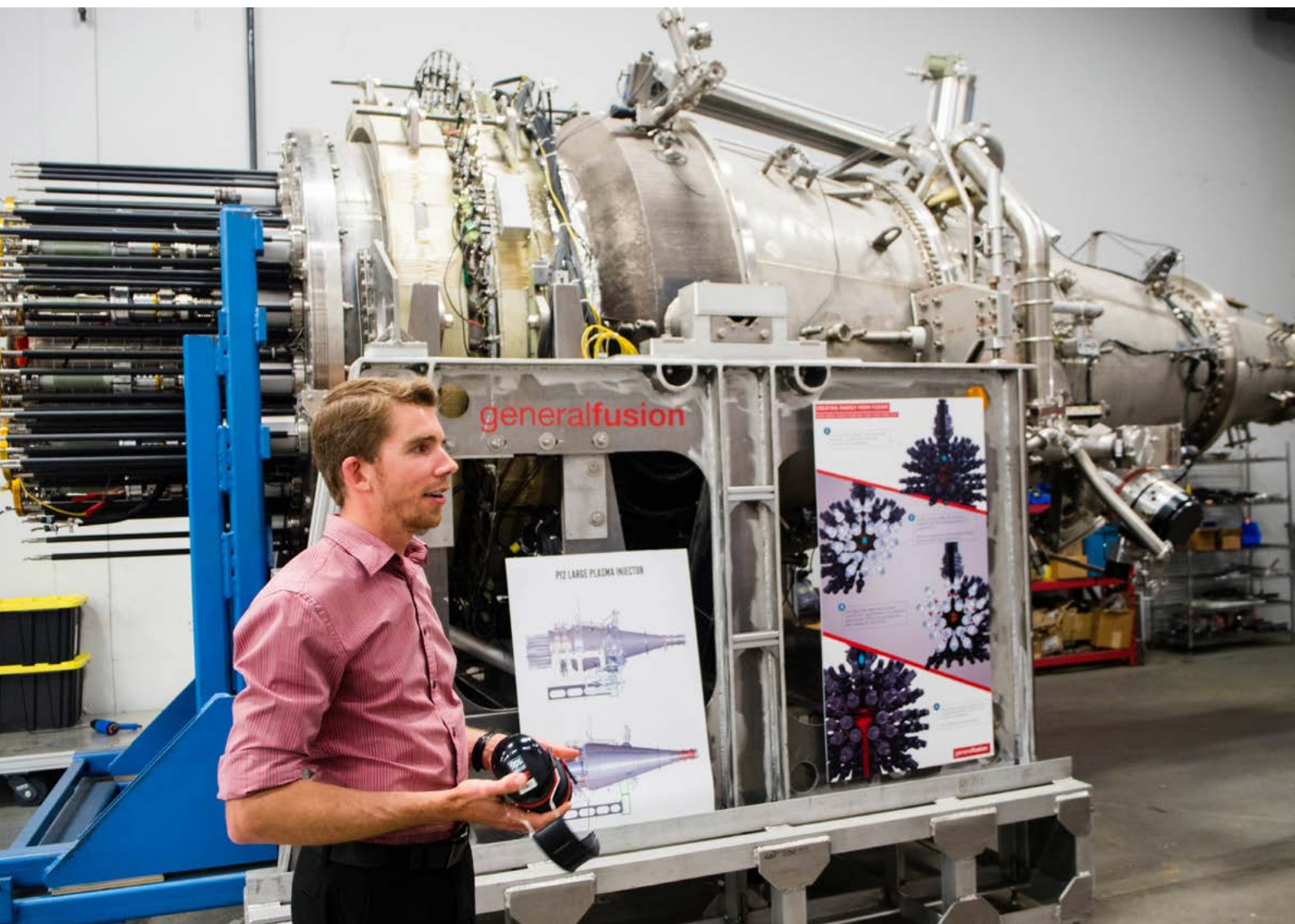
Future five years away

After a long day of traveling, on Thursday our group had finally arrived in the beautiful and sunny Vancouver. The first evening and the next morning we spent settling in and exploring downtown Vancouver.

Our group could not hide our excitement as we headed towards our very first company visit of the trip on Friday afternoon! Our first excursion took place in a nuclear fusion power company called General Fusion, located in Burnaby, just outside Vancouver. Yes, I said fusion, not fission, that's what makes this start up so interesting!

General Fusion is working on a disruptive technology that could, if succeeded, solve energy challenges of today. As Finland is a country that heavily relies on nuclear power, it was very interesting to get acquainted with a technology that could be the future of utilizing nuclear power and help Finland in becoming a carbon neutral society.

First, we got to hear an introduction to General Fusion's history and some basic information about the company. General Fusion was founded in 2002 by Dr. Michel Laberge and some of his employees; company's current workforce consists of nearly 50 scientists.



General Fusion power plants are designed to be modular, which allows deployment of multiple units to power cities or industries. General Fusion has a magnetized target fusion system; essentially one way of keeping the deuterium-tritium fuel plasma together.

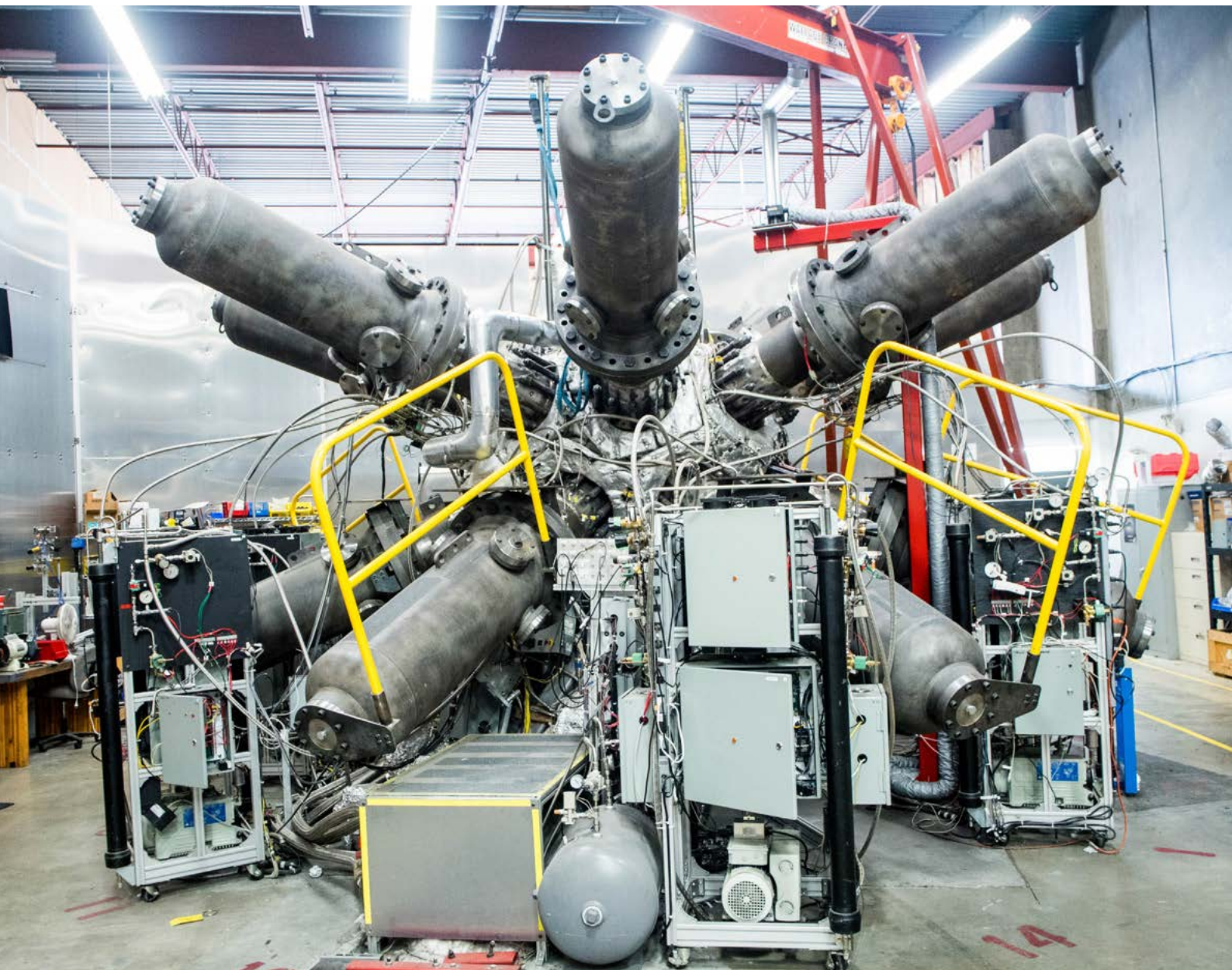
Designed technology of General Fusion has several advantages compared to other technologies in the field. For example, exotic lasers or giant magnets found in other fusion approaches are not required but instead steam pistons can be practically implemented. Also, the liquid metal used in the design protects an outer wall from damage, can be combined with liquid lithium to breed tritium and absorbs energy from the fusion reaction.

After the presentations, we got a tour in the laboratories where we got to see some prototypes of the components. General Fusion's approach uses three main

components, some of which we saw in the labs: a plasma injector, which supplies the fuel, an array of pistons to compress the fuel and a chamber of spinning liquid metal to hold the fuel and capture the energy.

General Fusion has a challenging goal to build a prototype in five years. Their advantage is the baseline of targeting towards commercial use whereas other projects globally are usually large, government research-driven agendas. The company holds several records regarding confinement of the plasma and has globally been recognized for its work.

A goal to transform the world's energy supply by developing the fastest, most practical and cost-competitive path to commercial fusion power is more than ambitious, but with the confidence of the people we met, I have no doubt this goal couldn't be met one day.



Valmet

FORWARD

The logo graphic consists of a stylized diamond shape composed of four segments: a green segment on the right, a grey segment on the left, and two white segments at the top and bottom.

Vancouver

Pilvenpiirtäjiä, merta, vuoria ja metsää

Kolmen lennon, jetlagien ja jopa 26 tunnin valvomisen jälkeen saavuimme Vancouveriin. Valtavien vuorten ympäröimä pilvenpiirtäjäkaupunki otti meidät hyvin vastaan – hiirihostellia lukuun ottamatta. Hostelli sijaitsi kuitenkin hyvällä paikalla, josta pääsi kätevästi kävellen ydinkeskustaan. Itse kaupunki ihastutti maisemien lisäksi ravintoloiden monipuolisella tarjonnallaan sekä shoppailumahdollisuuksillaan.

Ensimmäinen kokonainen päivä Vancouverissa, perjantai, käynnistyi mahtavien maisemien merkeissä Vancouver Lookout Towerissa. Tämä osoittautui hienoksi tavaksi hahmottaa, minkälaiseen kaupunkiin olimme saapuneet: samaan kuvaan sai mahtumaan pilvenpiirtäjiä, merta, vuoria ja metsää.

Ilta vietettiin kajakoimassa mahtavissa maisemissa. Myös ensikertalaiset uskaltautuivat melomaan. Järjestimme hurjan melontakisan, jossa melottiin aluksi käsin ja sitten vasta melalla. Kätet ja hihat läpimärkinä todistimme Ilpon ja Andrejn voiton. Bongasimme hylkeitä, joiden päät puikahtelivat ulos vedestä. Näytti siltä, kuin ne tervehtisivät meille. Ohjaajat sanoivat, että olimme keskivertaista nopeampia ohjattavia. Tämän johdosta saimme lopuksi pysähtyä joksikin aikaa katselemaan ympärillä olevia jylhiä kukkuloita.

Lauantaipäivä vietettiin Grouse Mountainilla. Nousimme jalan 850 metriä ja 2800 porrasta. Nopeimmat selvisivät matkan noin tunnissa! Maisemien katsojat (ja ehkä vähän heikompiuntoiset) saapuivat





perille parissa tunnissa. Kiipeäminen oli sen arvoista – ylhäältä näki koko Vancouverin ja paljon kauemminkin.

Loppumatka taittui hiihtohissillä aivan vuoren huipulle, jonka päällä olevan tuuliturbiinin huipulle nousimme hissillä. Ja voitte arvata miltä maisemat näyttivät – upeilta. Näkymät ulottuivat USA:n vuoristoille asti. Pääsimme seisomaan lasilattian päällä, jossa otimme ryhmäkuvan.

Ilta jatkui osalla kierroksella Stanley parkissa ja osalla sporttibaarissa Mayweather vs. McGregorin taistoa todistamassa. Stanley parkin etelärannikon ja Vancouverin keskustan välissä lainehtii meri. Ollessamme Stanley Parkissa auringonlaskun aikaan, näimme Vancouverin pilvenpiirtäjät aivan upeasta perspektiivistä.

Sunnuntaina suuntasimme lautoilla Victorian kaupunkiin Vancouver Islandille. Victoriassa ihailimme upeita vanhoja rakennuksia kauniine istutuksineen ja nautimme merellisen lounaan laituriin päälle rakennetuista ravintoloista.

Capilano Suspension Bridge Park toi maanantaina Vancouver-matkamme upeaan päätökseen. Korkealla puissa olevat puiset käytävät, pitkät riippusillat sekä hurjat vuoren jyrkänteellä olevat polkurakennelmat takasivat mahtavat maisemat ja pienen jännityksen.

Seuraavana aamuna aloitimme matkamme lentokoneella kohti San Franciscoa odottavin mielin. Vancouverin komboa – pilvenpiirtäjiä, meriä, vuoria ja metsää – on erittäin vaikea päihittää.





BC Hydro

Power since the days of yore

It was an early morning, when the sun started to rise upon the horizon of Gastown Vancouver. It was about the time for the engineering students to wake up and go for a breakfast to the nearest Starbucks as nothing else was open by that time. It was a beautiful day coming, not only in the sense of weather, but as BC Hydro's site visit was yet to come.

BC hydro is a vertically integrated power company, which operates the generation, transmission and distribution of energy as well as the sales. It is the largest power producer in British Columbia, owning about 90 % of the whole electricity market in the current region. One could say, we met the local energy giant.

The site that the Finnish engineering students visited was Stave Falls generating station. Originally the hydropower plant opened in 1912 and was expanded to its full size – 4 generation turbines – in the early 1920s. The power plant, however, was completely rebuilt in 1999, as technology progressed and it was inefficient to run the old plant. The incredible shift in technology consolidated in the power outputs of the stations. The giant leap from original power station's 53 MW power output was turned to 90 MW power output with half the flow to the turbines in a new plant.

By the time we finished our morning coffees, we headed to our destination with 70 km road trip ahead of us in beautiful British Columbia, or at least that's what was said on the license plates of the cars. The landscape of British Columbia truly is very diverse with

thick forests, misty and sometimes snowy mountains and most importantly huge and numerous lakes.

Due to the availability of big lakes and large water flows, it has been possible to supply the whole British Columbia with clean, renewable and reliable electricity. It is actually the corporate purpose of BC Hydro, which has worked as desired given that BC hydro possesses 11 GW hydropower capacity out of its total 12 GW generation capacity. To us Finns that is pretty substantial amount, as if BC hydro operated in Finland its current generation capacity could light up the whole country.

It was a nice site tour in rather fancy firefighter like suits with our awesome host Steve. As we are not electricity/line engineers, some of the attributes of the site were not fully understood. However, we were granted a tour to the 1920s hydro plant as well. The tour to old power plant gave brief outlook on history of power production, main message being it's not that easy.

Rumor had it noise during full production hours has nearing 100 dB and touching some wrong parts of the transformer would instantly kill one. It's a shame that in Finland we are too sophisticated not to possess some authentic technology that would root back to pre-WW times.

What remained peculiar to us Finns though, why couldn't BC Hydro export it's cheap electricity, say to US for higher price and earn some extra coin for British Columbian province. I believe this question remains unanswered.



NORD POOL

Europe's leading power market

5

järkisyttä valita



vedenkäsittely

1. Lisää putkiston käyttöikää
2. Suojaa putkistojärjestelmää
3. Vähentää energiankulutusta
4. Varmistaa erinomaisen vedenlaadun
5. Tuo merkittävää kustannussäästöä



bauer[®]
watertechnology

Bauer Watertechnology Oy

Jaakonkatu 2, 01620 Vantaa
puh. (09) 276 99 556
www.bauer-wt.com
info@bauer-wt.com

GE Digital

Digitalisoituva energiamaailma

Torstaina 30.8. uusi sukupolvemme matkasi San Franciscosta noin tunnin ajomatkan päähän San Ramoniin GE Digitalin (General Electric) vieraaksi. Ennen vierailua olimme keskustelleet, mitä digitalisaatio oikein tarkoittaa ja etenkin mitä se tarkoittaa GE:n näkökulmasta. Pohdimme kuitenkin yhä, miten digitalisaatiota voi enää hyödyntää energian jalostamisessa, kun tietokoneet ja automaatio on keksitty?

Päästyämme hyvissä ajoin perille San Ramoniin huomasimme, kuinka isosta asiasta onkaan kyse – ainakin rakennusten ja parkkipaikkojen suhteen. GE Digitalin pääkonttorin edessä odotellessamme ja auringon lämmöstä nauttiessamme jouduimme jälleen kerran toteamaan, että *täällä ollaan*.

Sisällä pääkonttorissa isäntämme ottivat meidät lämminhenkisesti vastaan. Ensimmäisek-

si pääsimme kurkistamaan HUB-tyylisiin ideointitiloihin, joissa mahdollistetaan idearikkaan ja innovatiivisen aivoriihen kehittyminen. Tilat ovatkin nykyaikaiseen tyyliin muokattavissa eri käyttötarkoituksiin. Tilat sisälsivät muun muassa 3D-tulostimen, jolla pystyi tulostamaan pieniä havainnollistavia komponentteja ideoinnin avuksi, sekä ehdottoman suosikkimme: *Suuruuden kehän* (eng. *Circle of Greatness*).

Tämä *Suuruuden kehä* (kuva alla) on havainnollistava pienoismalli energiamaailmastamme sisältäen lähes kaikki erilaiset kuluttajat ja nykyiset energianjalostamistavat. Teos toi hyvin esiin tulevaisuuden, jossa kuluttajat voivat olla myös tuottajia; aurinkopaneelit eivät tuotakaan sähköä suoraan omaan tarpeeseen vaan verkkoon, josta taas sähkö ostetaan itselle. Tämä toimintamalli tuo kuluttajalle säästöjä, sillä kuluttajan ei tarvitse hankkia omia akkuja.



Pysähdyimme opettavaisen pienoismallin ympärille toviksi keskustelemaan ja rikastuttamaan monitasoista energiatekniikan maailmaa. Isäntämme järjesti meille tehokkaan oppitunnin, jonka aikana saimme myös ensioppimme digitalisaation kehitymisestä energia-alalla. Lähdimme liikkeelle lähes systeemitason ajattelusta, jossa on tarkoitussaadahalvin energia ensimmäisenä verkkoon – vaatien järjestelmän optimointia.

GE Digital on vastannut tähän ja muuhun optimointiin kehittämällä Predix-alustallaan (*The Premier Industrial Internet Platform*). Tarkoituksena on yhdistää koneet, äly ja ihmiset, jotta voidaan optimoida voimalaitoksen käyttöä ja sen myötä liiketoimintaa. Predix hyödyntää sitä, mitä suurin osa meistäkin – pilveä. Esimerkiksi höyryturbiinin värähtelyiden ylittäessä sallitun rajan syntyy hälytys, joka analysoidaan automaattisesti. Tuloksena alusta ehdottaa ratkaisua ja toimia perustuen kerättyihin kokemuksiin.

Tuulivoimapuiston tuottoa ennustettaessa olennaista on puolestaan käyttää hyväksi säädataa. Vastaan tulee kuitenkin kysymys, kuinka optimoida yksi turbiini ilman, että siitä on haittaa toiselle. Hiilikattilan optimoimisessa taas yksi haaste on hiilen laatu ja siihen vaikuttavat tekijät kuten kosteuspitoisuus. Digitalisaatio tarjoaa esimerkiksi mahdollisuuden analysoida hiilen ominaisuuksia pilvessä, saada ajantasaista tietoa polttoaineen koostumuksesta ja sitä kautta opti-

moida hiilimylyjen toimintaa ja hiilen sekä ilman syötöä kattilaan ja näin tehostaa laitoksen toimintaa.

Systeemitasolla optimoidaan muun muassa energian jalostamista ja hintaa, johon etenkin sää tulee vaikuttamaan yhä enemmän. Teknisten ratkaisujen ja syy-seuraussuhteiden monimutkaistuuessa GE:n tarjoama alusta helpottaa ihmisten päätöksentekoa ja siten auttaa optimoimaan tulosta. Esimerkkinä tästä pohdimme tilannetta, jossa on pakko käynnistää voimalaitos, mutta ei ole uskallusta syytä tai toisesta. Tässä tilanteessa ohjelma voisi sanoa, että kannattaa ottaa riski, sillä huolto on kahden viikon päästä, jolloin voidaan korjata mahdollisesti rikki menevät osat.

Hyötyä GE:n alustasta voisi olla myös tilanteessa, jossa voimalaitosta on ajettu alhaisilla tehoilla lämpötilojen ollessa normaalia alemmat, mutta yhtäkkiä syntyykin tehon tarve. Mikäli tilanteessa ei ole uskallusta lähteä nostamaan tehoja, ohjelma kertoisi, että osia on säästetty alemmilla tehoilla tarpeeksi ja tehonnosto kannattaa.

Voimalaitosten valvomoissa pyritään entisestään minimoimaan yhdessä vuorossa tarvittavan käyttöhenkilöstön määrää. Entä jos valvomossa olisi tulevaisuudessa vain yksi henkilö ja häiriötilanteessa tämä voisi katsoa yhdeltä ruudulta prioriteettijärjestyksen hälytyksistä? Analysoinnilla on laitosten käytön lisäksi muitakin tasoja, joista kapasiteetti- ja sähkömarkkinat ovat hyvä esimerkki; kuinka nämä tulisi optimoida?

Granlund

Hyvinvointia rakennetussa
ympäristössä

Suunnittelu | Konsultointi | Ohjelmistot



Lue lisää: granlund.fi



Less energy gives more



Granlund



Pohdiskelujemme jälkeen jatkoimme kierroksen loppuun. Tämän jälkeen siirryimme tilavaan neuvotteluhuoneeseen, jossa keskityimme kahteen GE Digitalille tärkeään aiheeseen: digitaaliseen ja organisatoriseen muutokseen (*Digital and Organizational Transformation*).

Digitaalisen muutoksen lähestymistavassa GE:n tarkoituksena on auttaa asiakkaita läpi prosessien. Asioiden ja järjestelmien muuttuessa tulee oppia myös uusia käyttäytymistapoja, joista hyvänä esimerkkinä toimii puhelimen käyttö ennen ja nyt. Kommunointi on helppoa, mikäli toimijoilla on sama tausta, mutta vaikeutuu heti taustojen ollessa erilaiset. Miten kommunikoida asia ymmärrettävästi toisille? Entä jos toinen ei puhu (diplomi-)insinöörin kieltä?

Tätä yksi isännistämme yritti havainnollistaa jakamalla meidät ryhmiin, jossa leikimme eräänlaisia rikkinäistä puhelinta piirtäen ja kirjoittaen. Harmiksemme huomasimme ajattelevamme kaikki samalla tavalla. Insinöörinä toimimiseen digitaalisessa maailmassa saimme yhden neuvon: Opiskele ohjelmointia. Datan muokkaaminen informaatioksi tulee olemaan yhä tärkeämpää tulevaisuudessa.

Mielenkiintoisen vierailun viimeisessä puheenvuorossa keskustelimme organisatorisista muutoksista, joissa tärkeää on huomata digitaalisen teollisuuden vaativan uusia taitoja. Pilven kautta ihmiset saavat tietoa nopeasti ja laitteiden lähellä voi kävellä katsoen kännykäs-tä laitteen suoritusarvot ja muut tiedot. Miltä näyttäisi-kään katsoa kännykällä höyryturbiinin värähtelytasot, lämpötilat ja pyörimisnopeudet? Kuulimme myös monista mielenkiintoisista työmahdollisuuksista GE:llä, sekä siitä kuinka jokaista kannustetaan tuomaan uusia ideoita ja ajatuksia uusien asioiden kehittämisessä.

Viimeinen oppimme jäi varsinkin mieleemme: Tärkeää on erottautua joukosta ja luoda henkilökohtainen brändi. Tähän uskon meidän jokaisen toinen toistaan valovoimaisempien ja hellän dynaamisten persoonien pystyvän. Opettavainen ja energinen vierailu GE Digitalilla vahvisti ajatustani siitä, että (energia)maailmassamme riittää vielä kehitettävää – on vain uskallettava katsoa rohkeasti sivuillekin.



Kompakti, joustava, tehokas.

Paineriippumattomat vyöhykeventtiilit (PIQCV) syöttävät juuri oikean vesimäärän kaikille lämmitys- ja jäähdytyslaitteille.

www.belimo.fi

BELIMO
ZoneTight™
Tiiviit venttiilit energiataloudelliseen huone- ja vyöhykesäätöön

BELIMO®

Nordic Innovation House

Jalansija Piilaaksossa

Nordic Innovation House (NIH) yllätti ryhmämme iloisesti suomalaisella vastaanotolla viikon matkustamisen jälkeen. Ovella vastassa oli suomalaisia, jotka luonnollisesti toivottivat tervetulleeksi ja kahville samassa lauseessa. Meidät otti vastaan NIH:n toiminnanjohtaja Paula Salomaa, koordinaattori Katja Kotala, sekä FinPron Sanna Heinonen.

Vierailulla opimme perustiedot NIH:stä, minkä lisäksi pääsimme juttelemaan ja kuulemaan ylipäänsä elämästä Piilaakson kuplassa. NIH toimii nimensä mukaisesti pohjoismaisten yritysten, erityisesti startupien väylänä Piilaakson markkinoille. Alueella on muitakin soft landing -yhteisöjä, mutta NIH on näistä ainoa, jossa on useita maita yhdessä. Soft landing -palvelut pitävät sisällään niin jäsenten verkostot, tilat ja erityisesti arvokkaat neuvot, joita mukana olevat yrityksen pystyvät hyödyntämään. Salomaa kertoo heidän tärkeimmän tehtävän olevan yksittäisten yritysten tukeminen ja sparraus, vaikka majoituspalvelut ja sosiaalinen toiminta ovat tärkeänä tukemassa toimintaa.

NIH:llä on yhteensä jäsenyrityksiä 170 kpl, joista suomalaisia on yli 65 kpl. Pääasiassa nämä yritykset ovat nuoria startupeja, jotka pyrkivät kasvamaan Yhdysvaltojen markkinoille, mutta mukana on myös Suomen mittakaavassa isoja tekijöitä, kuten Fortum ja OP.



Saimme hyviä neuvoja Yhdysvaltoihin haluavalle nuorelle yritykselle. Tärkeimmiksi onnistumisen avaimiksi muodostuvat läsnäolo, verkostot, ahkeruus ja selkeä suunta. Näihin avaimiin NIH tarjoaa tukea. Läsnäolon voi toteuttaa alkuvaiheessa osoitteella, johon asiakkaat ja rahoittajat voivat ottaa yhteyttä. NIH:ltä jäsenet saavat käyttöönsä osoitteen ja tapaamispaikan. Myöskään pelkkä sähköposti ei ole riittävä yhteydenotto, soittaminen ja tapaaminen on tärkeää. NIH tarjoaa myös kattavien verkostojensa hyödyt käyttöönsä. Ahkeruus ja selkeä suunta täytyy puolestaan tulla yrittäjistä itsestään, joten niihin auttaa yhteisön sparraus ja tuki. Paljon painoa sai paikallinen ajatustapa:

“Piilaaksossa sillä, mistä tulet, kuka olet, tai mikä on taustasi, ei ole merkitystä. Merkitystä on vain sillä, mihin olet menossa.”





Piilaakso tarjoaa ainutlaatuisen ekosysteemin, oikean kuplien kuplan. Niin Facebookin kuin Googlen pääkonttorit ovat siellä, ja kovan kilpailun sekä maailmanluokan yliopistojen myötä myös parhaimmista parhaat työntekijät. Keskitulot alueella ovatkin yli 100 000 € vuodessa.

Piilaaksosta löytää mahdollisuudet suuriin rahoitussummiin, mutta toisaalta kilpailu on hyvin raskasta ja kuluttavaa sekä hintataso hyvin korkea. Alue vaiuttaa toisaalta Otaniemen pöhinän kautta katsottuna valtavia mahdollisuuksia tarjoavalta kuplalta.

Keskustelussa nousi esille Piilaaksossa vuosina 2006-2009 ilmennyt cleantech-kupla. Alan pitkien T&K-aikojen ja -kustannusten, pääomaintensiivisyyden, bisnesmallivirheiden ja erityisesti hankinta- ja exit-mahdollisuuksien vähyden vuoksi cleantech ei tarjonnut sijoittajille heidän etsimiään tuottomahdollisuuksia.

Cleantech-yrityksiin sijoitettiin kuitenkin huimia summia, jotka todellisuuden valjetessa muuttivat huimiksi tappioiksi. Ala ei ole edelleenkaan suuressa sijoittajien suosiossa, mutta virheiden myötä on otettu opiksi ja cleantech nousee jälleen Piilaaksossa. Pohjoismaiset cleantech-yritykset ovat Piilaaksoon tulijoiden joukossa nouseva osuus.

Vierailu tarjosi hyviä neuvoja ja innostusta yritysten maailmanvalloitusta varten. NIH:n työntekijät lähettivät terveisiä, että Piilaaksossa heidät tunnetaan jo kiittävästi, joskin lisää tietoisuutta tulisi lisätä Suomessa. Väyliä on rakennettu, rohkeasti käyttämään niitä!



ENERGIA + IT = TULEVAISUUS

Luomme **kilpailuetua**
tulevaisuuden energiatoimijoille
yhdessä heidän kanssaan.

ANALYTIikka

• ASIAKKUUDENHALLINTA

• MITTAUSTIETOJEN HALLINTA

• ENERGIATIETOJEN HALLINTA



ALFA
LAVAL
www.alfalaval.com

Energiätehokkaita ratkaisuja vaativiin olosuhteisiin
Alfa Lavalin tiivisteelliset
levylämmönsiirtimet

Optimoitu suorituskyky tuottaa parhaan taloudellisen toiminnan.

Skannaa koodi ja tutustu
levylämmönsiirtimien
toimintaan.



Lue lisää tuotteistamme:
www.alfalaval.com

Höyrytys Oy

PAREMPAA
ENERGIAA



PAREMPAA ENERGIAA
SEIKKAILUUN

www.hoyrytys.fi



GreenCharge

Kulutushuippujen partaterä

Erottuamme Piilaakson suomalaisten rennon välitörmästä seurasta, jatkoimme reissumme kahdeksatta päivää suuntaamalla Santa Clarassa tyylikästä majaan pitävän Green Chargin toimitiloihin. Odotustasomme vaihteli innokkaan optimistisesta mielialasta lievään epäilykseen siitä, olisiko tämä yritys vain yksi pöhinäpesäke ilman menestyksen avaimia.

Energiavarastoja on hypetetty varmaan niin kauan kuin energiateekkari jaksaa muistaa ja niiden on väitetty mullistavan koko energijärjestelmän. On sanomattakin selvää, että ryhmämme oli joka tapauksessa erittäin kiinnostunut kuulemaan, mitä energianvarastointiyritys Green Chargella olisi tarjota meille ja muulle maailmalle.

Molemmipuolisten esittäytymisten ja kahvinhaun jälkeen sukelsimme suoraan asiaan. Isäntämme, yrityksen teknologiajohtaja Harjinder Bhade, kertoi meille, että yritys on hänen kuudes start-upinsa. Kuumimme myös, että Euroopan suurimpiin sähköntuottajiin ja maailman suurimpiin yrityksiin kuuluva ranskalaislähtöinen Engie oli juuri ostanut Green Chargin.

Se ei kuulemma tahtia tule haittaamaan, vaan Green Charge saa kaupan ansiosta suuresti lisää uskottavuutta ja vakautta, mutta säilyttää start-upmaisena agilitiivinsä. Yritys näyttää siis edelleen positiivisessa mielessä start-upilta palkkauksen, riskinoton, työtahdin ja byrokratian määrän suhteen. Meille vakuutettiin myös intohimon säilyvän.

Intohimon hiipumisesta ei ainakaan näkynyt merkkejä, kun Harjinder, ystävien kesken Harri, ohjasi meidät läpi Green Chargin avainlukujen. Yritys aloitti vuonna 2009 ja vuonna 2013 se liittyi Kalifornian markkinoille. Sillä on työntekijöitä 60 ja keski-ikä on vain 27 vuotta. Vuonna 2017 Navigant Research nimisi sen Yhdysvaltojen johtavaksi yritykseksi hajautettujen energianvarastointijärjestelmien saralla (#1 Distributed-Scale Energy Storage System Company).

Harri pohjusti alan tulevaisuutta kertomalla, ettei sähköverkkojen kasvattaminen keskitettyjen isojen voimaloiden ympärille voi jatkua, sillä hajautettujen energianlähteiden kapasiteetti kasvaa kiihtyvään tahtiin, ja uuden kapasiteetin käyttöönotoissa se ohittanee lähivuosina keskitetyn voimantuotannon. Hajautettuun kapasiteettiin tosin lukeutuvat myös pienet, alle 6 MW kaasuturbiinit ja dieselvoimalat, jotka ovat helposti säädeltävissä.

Tosiasia kumminkin on, että uusiutuvat energianlähteet kasvattavat kapasiteettiaan kovaa vauhtia, minkä myötä epäsäännöllistyvä tuotanto luo paineita sähköverkolle. Kaliforniassa on käytössä huippukulutus-tunteihin perustuva energian käyttömaksu TOU eli time-of-use kaikille kaupallisille, teollisille ja maataloudellisille sähkökuluttajille. Lisäksi asiakasta laskutetaan kuukausittaisesta, yli 15 minuutin yhtäjaksoisesta huipputehontarpeesta. Green Charge lyö kiilansa tähän säästökannustimien ja auringonpaisteen luomaan markkinarakoon niin, että "duck curve" saa kyytiä.



Green Charge tarjoaa energianvarastointiprojektiin viisiosaisen kokonaisratkaisun. Qualify, Design, Finance, Build, Operate. He arvioivat kohteiden sopivuuden, suunnittelevat asiakkaan tarpeisiin sopivimman järjestelmän ja rahoitusratkaisun ja alihankkivat laitteistot. Yrityksen erityisosaamista on käytön seuranta jo kohteita arvioidessa sekä käytön aikana.

Green Chargen metsänvihreä sydän onkin energiaoptimointiohjelma, joka ajantasaisesti ennustaa kohteen kulutusta ja sen mukaan purkaa tai lataa energiavaraston akkuja suurimman säästön luomiseksi. Tämä yhdistettynä Kalifornian riittoisaan auringonsäteilyyn ja aurinkovoimaloiden saamiin tukiin laskee energianvarastointijärjestelmän takaisinmaksuajan vain pariin vuoteen.

Kiinnostuksemme oli kasvanut äärimmilleen ja istuimme aivan tuoliemme reunoilla valmiina katsastamaan ohjelmiston toimintaa tarkemmin. Mutta sitä ennen meille ojennettiin sopimukset allekirjoitettavaksi. Emme saisi esimerkiksi kaupallisesti optimoida kolmeen vuoteen. Ei huolta, ajankäyttönikin optimointi tuottaa ihan tarpeeksi haasteita. Kun suomme olivat virallisesti supussa ja kätemme sidotut (kuvaannollisesti), Harri esitteli meille ohjelmiston optimointialgoritmeja ja yritysstrategiaa tarkemmin.

Green Chargen strategia on partneroitua aurinkopaneelifirmojen kanssa niiden sellaisiin asennusprojekteihin, joissa Green Chargen akkusysteemeistä olisi suuri lisähyöty. Asiakkaana on paljon kouluja ja kaup-

pakettuja. Akkujärjestelmien kapasiteetti valitaan käytön seurannan pohjalta ja ne mitoitetaan kestämään kaksi tuntia, koska se on kustannustehokkainta. Esimerkkilaskelman mukaan 1 MW:n energiavarasto, joka siis pystyy tarjoamaan 2000 kWh sähköä kalleimpien huippukulutustuntien aikana ja leikkaamaan tehontarvehuippuja säästi vuodessa 196 431 \$.

Saimme nähdä myös esimerkin kohteesta, jossa kulutus olikin eräänä aamuna huomattavasti suurempaa kuin ohjelma oli käyttöprofiilin ja ajantasaisten tietojen perusteella ennustanut. Ohjelma korjasi hämmästyttävällä nopeudella akkujen purkunopeutta niin, että se leikkasi kasvaneesta kulutuksesta vain huipun, jotta akkujen kapasiteetti riitti päivän kalliimmille tunneille, joista suurin säästö syntyy. Tuottonsa Green Charge saa tämän vakuuttavan energiaoptimoinnin tuloksena prosentiosuutena asiakkaalle syntyneistä säästöistä. Takaisinmaksun jälkeen yritys perii vain operointi- ja huoltomaksua.

On huomattava, että akkujen ja optimoinnin luomat säästöt kaupallisille asiakkaille ovat niin isot, ettei yritys välttämättä edes tarvitsisi aurinkovoimaa. Järkevintä toiminta on kuitenkin alueilla, joilla rangaistaan huipputuntien aikaisesta kulutuksesta, sillä halvan sähkön aikana pelkkä ilmainen energianlähde tuskin riittää tekemään investoinnista kannattavaa. Koko matkaseurueemme oli joka tapauksessa excursionin jälkeen erittäin positiivisesti yllättynyt: *Pythonilla oli sittenkin saatu koodattua jotain hyödyllistä!*

SIEMENS

Ingenuity for life

MindSphere puhuu sujuvasti esineiden internetiä

MindSphere on Siemensin avoin pilvipohjainen IoT-käyttäjärjestelmä, joka yhdistää fyysiset laitteet digitaaliseen maailmaan. Älykkään laitekannan tuottama data ja analytiikka lisäävät ymmärrystä liiketoimintojen haasteista. Data muuttuu tehokkuudeksi ja innovaatioiksi, mikä kasvattaa kilpailukykyä. MindSpheren avulla hallitaan digitaalista murrosta ja varmistetaan liiketoiminnan menestys.

[siemens.fi/mindsphere](https://www.siemens.fi/mindsphere)

TomKat Center Stanford

Top of the Class



Sunny, sunnier, Stanford. Finally, famous Stanford University. Our group's fourth excursion in sweltering San Francisco was to Stanford University to hear about the functions of TomKat Center and what is the status of renewable energy in Stanford and in San Francisco. The executive director of TomKat Center Brian Batholomeusz gave us a presentation about their current operation and activities.

Our group entered the campus area on Friday 10 am in the morning as mercury was already reaching 30 °C. The campus area was huge and beautiful. Let's begin with the numbers. The University of Stanford was established in 1885 and opened in 1891 and it has seven schools: Business, Earth Sciences, Education, Engineering, Humanities and Sciences, Law and Medicine. Their annual budget was 5,5 billion US dollars. That's about 1/5 of the Budget of Finland! The faculty includes 2153 members and there have been 21 Nobel laureates among the faculty. There are also 16 122 students and 11 481 of staff and other members. Stanford gets a lot of funding, in quite a different scale than our university.

How is the posture of Stanford? In teaching they are trying to understand real-world problems, constraints and opportunities. The culture is pragmatic, entrepreneurial and innovative (sounds familiar) and the primary mission is education, preserving academic freedom and the research is diverse and decentralized. Over 200 faculties are engaged in energy related research and teaching and they have over 100 energy related classes. They also have student run

initiatives such as Stanford Energy Club, Stanford Solar Car Project, Students for Sustainable Stanford etc.

TomKat Center was founded in 2009 with a gift from Tom Steyer and Kat Taylor. The objective is to foster and support sustainable energy research, education, outreach and innovation transfer. Their special intersection of energy is with food, water and the environment. They also have a sister organization at Stanford, Steyer-Taylor Center focusing on energy policy.

TomKat center has a research grant program so they collaborate with other energy centers that award seed grants such as The Precourt Institute of Energy (PIE) and the Precourt Energy Efficiency Center (PEEC). They have 3-5 awards per year and the project durations are 1-2 years. Over 6 million dollars have been awarded to 27 projects since 2010 and 38 Stanford students are involved in research. Projects have resulted in 81 publications.

In 2016 there were research seed grants for quite interesting subjects:

- A commercial wind farm testbed for performance prediction and optimization tools
- Finding the optimal balance between building energy conservation and occupant health protection
- Building the power electronics cell
- Designing a better battery with machine learning
- Novel fabrication of light-emitting diodes
- Aquaporin-copolymer membranes for high-throughput, selective water purification



TomKat's research seed grants and research portfolio are quite diverse: Energy generation and conversion 30 %, energy storage 18 %, Energy transmission, management and usage 18 %, Energy, food, water and environment nexus 19 % and policy and economics 15 %.

In EnergyCatalyst Program they offer courses and small grants, summer internships and fellowship programs. EnergyCatalyst Grants are small grants that provide funding for activities that introduce sustainable energy concepts to students, such as field trips, guest speakers, materials for projects, and workshops. They are awarded campus-wide through courses and student-led initiatives.

The amounts of applicants for Energy Internship Program has increased in the few last years. It's good to hear that energy interests young people also here on the other side of the Atlantic Ocean. Stanford has also resources and activities that support student to pursue careers in sustainability. There is a diverse sampling of established and early stage companies working at the nexus of energy, food, water and the environment. In addition, there are also career events and job fairs arranged for students.

To help commercializing Stanford energy innovations there is an Innovation Transfer Program, launched in 2013, which provides entrepreneurship education and training. Most of the grants go for energy efficiency (36 %) and generation and conversion (34 %), the rest for energy, food, water, environment nexus (22 %) and energy storage and transmission (8 %).

Some projects in Stanford:

NGEN – Waste Water Treatment

- Nitrogen and phosphorus removal and energy generation
- 1/100th scale prototype operational at the Delta Diablo water treatment plant in Antioch, California
- One of three nitrogen removal solutions evaluated for broader deployment by the EPA

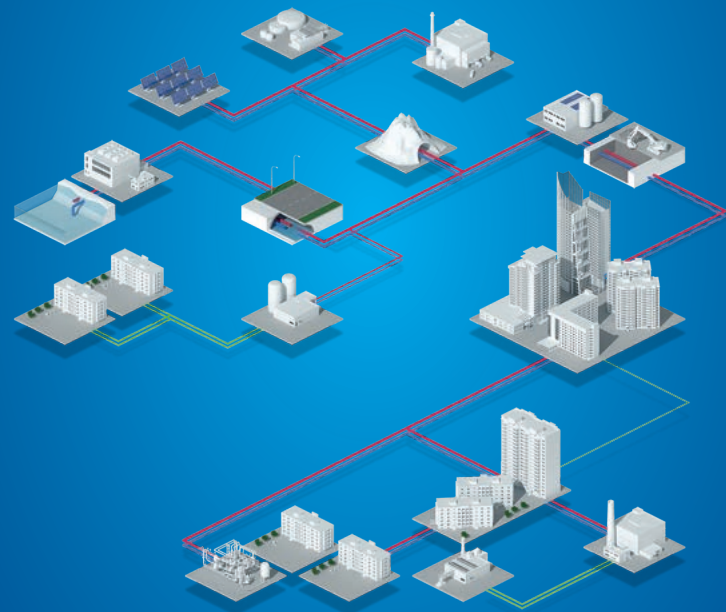
Aurora Solar – PV Design and Modeling

- Converting 2D images into 3D objects allowing remote assessment of irradiance and shading profile for a site. Cloud based tools automatically generate required engineering plan sets
- Product launched in 4Q14 and has been used to design over 5 GW of solar projects to date.
- Used at the rate of over 8000 projects per week

DFly Systems – Smart Junction Box

- Smart junction box for PV module level monitoring and control
- 50 % more panels per string; BOS savings

Smart district energy networks for future smart cities



Follow us:



@Vexvevalves



www.vexve.com

Ceres – Hyper-spectral Imaging

- Aerial imaging to monitor and evaluate efficiency of water and fertilizer utilization
- Numerous customers in the US and Australia
- Significant cost and energy savings

Opus 12 – Fuels & chemicals from CO₂

- Seamlessly integrate with existing industrial and manufacturing plants
- Retrofit conventional water electrolyzers with appropriate catalysts

XStream Trucking – Fuel Economy

- Aerodynamic baffles deploy at speed on highway
- Baffles retracts to permit turns
- Discussions/trials with major trucking fleets (Walmart etc.)

SkyCool Systems – Radiative Cooling

- Radically efficient water-cooling module to passively reject heat to outer space from residential and commercial buildings
- Target energy savings in \$50 billion chiller and air conditioning market

Solstice Energy Solutions

- Energy efficiency for Africa – initial market Nigeria
- Energy monitoring and control via switch box for diesel generator
- Partnering with utilities, solar installers and energy providers
- Targeting upper and middle-class housing & small businesses

Quite an impressive list of different projects. Stanford has also resources for supporting entrepreneurship and it can be stated that it has had some impact on local entrepreneurship.

After the comprehensive presentation by Brian Batholomeusz the group had a chance to roam through the beautiful and large campus area and we also decided to head to the Stanford library.

We did not find any student restaurants except for some sort of a noodle bar, and it seems the local students just grab a picnic lunch or go somewhere else to eat. Anyhow, time flew fast admiring the campus and after the group split up for lunch we had to rush to the next destination.



INNOVATIIVISIA
JÄÄHDYTYS-, LÄMMITYS-
JA ENERGIARATKAISUJA
ELINKAARIPALVELUILLA
SUOMEEN JA VIENTIIN



GRAND VARI PRO



BOX VARI PRO



GIANT VARI PRO



VARI PRO



STUDIO VARI PRO

San Francisco

Nähtävyydet ja kohokohdat

Saavuimme San Franciscoon tiistaina iltapäivällä. Kuten kaikissa kaupungeissamme, otimme ensimmäiseksi vuokra-autotkäyttöömme lentokentältä ja suuntasimme niillä majoitukseemme San Brunoon. Majoituksen sijainti oli erittäin optimaalinen, sillä se oli lähellä lentokenttää ja pienen ajomatkan päässä San Franciscon keskustasta.

Illemmalla lähdimme kolmella vuokra-autollamme kohti keskustaa. San Franciscon kuuluisat tiet tulivat heti tutuiksi ajomatkallemme rantaan, kun menimme läpi kuuluisan asuinalueen, jossa korkeuserot ja teiden jyrkkyys ovat hyvin suuria. Parin kirosanan ja kiljaisun jälkeen selvisimme ehjänä Pier 39:lle. Auringonlasku sai paikan näyttämään erittäin hienolta. Merelle katsoessa näki Alcatrazin saaren sekä Golden Gate Bridgen loistavan, ja ne loivat mielekästä kontrastia verrattuna Pier 39:n valoihin ja meteliin. Nautimme paikallisista meren antimista, ja illan edetessä pyörimme ympäri laiturin kauppakatua ihmetellen suuren maailman meininkiä.

Keskiviikon kohokohta oli ehdottomasti GE Digitalin excursion jälkeen matka suureen outlettiin kotimatkan varrelle. Tässä vaiheessa porukassamme alkoi selkeästi näkyä hieman näkemyseroja matkan tärkeimmistä prioriteeteista. Ryhmämme jakaantui kahtia, kun toiset halusivat lähteä katsomaan kaupunkia ja toiset, minä mukaan lukien, jäivät shoppailemaan pariiksi lisätunniksi. Hilfiger, Calvin Klein, Victoria Secret ja monet muut brändit saivat dollarimme katoamaan nopeasti lompakoistamme. Tapasimme lopulta kaikki yhdessä keskustassa ravintolassa, jonka palvelussa oli parantamisen varaa, ja mietimme, että ainakaan vielä ei San Francisco ole säväyttänyt ravintoloillaan.

Aikaiset aamut jatkuivat torstaina, kun lähdimme riva-kasti Nordic Innovation Housen tiloihin. Mielenkiintoisen excursion jälkeen Green Charge isännöi tiedonjanoista ryhmäämme. Aikaisen lähdön takia meillä oli hyvin aikaa päivällä tutustua paremmin San Franciscon katuihin. Valitettavasti edellisestä ruokailusta oli ehtinyt kulua jotovi, eikä kulunut aikaakaan, kun huomasimme riitelevämme keskenämme, mihin suuntaan mennä. Jokaisella oli oma näkemys ja nälkäkiukku alkoi olla vakava este hedelmälliselle keskustelulle. Tiukkojen sananvaihtojen jälkeen päädyimme lopulta oivaan kompromissiin, jossa jokai-

nen autokunta pysyy yhdessä. Täten lähdimme kolmessa ryhmässä kukin omaan suuntaansa. Oma autokuntani päätti lähteä kävellen kohti keskustaa ja China Townia.

Matkan aikana rakennukset suurenevät ja ilta pimenee, jolloin näimme kauniin San Franciscon iltahämärässä. Takaisin pääsimme oivasti Cable Carilla, jossa iloinen kuski piti kaikkien matkustajien hymyn huulilla.

Perjantaina suuntasimme katseemme kohti Stanfordin yliopistoa. Päivästä oli tulossa todella kuuma ja mittari nousi parhaimmillaan 35 asteeseen. Yliopiston tilat olivat aivan toisenlaisia kuin mihin olemme Otaniemessä tottuneet. Pylväsrakennelmat ja toinen toistaan huppeammat rakennukset kertoivat huippuyliopiston tarinaa, johon Suomessa ei ole ainakaan vielä varaa.

Valitettavasti kuumuus alkoi käydä sietämättömäksi ulkona auringossa, joten kiertelymme jäi hieman lyhkäiseksi kaikkeen nähtävään verraten. Paluumatkalla pyörähdimme NASA:n Visitor Centerissä ja läheltä motelliamme löysimme oivallisen korealaisen ravintolan, joka hiveli ainakin omia makunystyröitäni uusilla eksoottisilla mauilla. Iso pata kiehumassa täynnä kasviksia, nuudeleita ja erilaisia mausteisia makkaroita palautti luottamukseni San Franciscon ruokamaailmaan.

Illalla lähdimme seikkailemaan Castroon, kuuluisaan homoystävälliseen kaupunginosaan. Ja toden tosiaan samaa sukupuolta olevat parit kävelivät käsi kädessä useammin ohi kuin vastakkaista, ja ihmiset olivat todella ystävällisiä paikan päällä. Poikkesimme paikallisiin baareihin ja kävelimme ympäriinsä ja illan mittaan sain oikein mukavan kuvan San Franciscon ihmisistä.

Kuumien päivien San Franciscossa oli lauantai, jolloin saimme todistaa kaupungin lähihistorian kuuminta päivää. Oma Snapchattini näytti 41 celsiusta, mutta korkeimmillaan lämpötila taisi kohota lähemmäs 43 astetta. Päivä alkoi reissulla Golden Gate Bridgen yli Muir Woodsiin, jossa pääsimme ihastelemaan kuuluisia punapuita, joiden koko jaksoi hämmästyttää.

Lämmin päivä oli saanut muutkin ihmiset liikkeelle, ja paikka oli aivan täynnä autoja. Jouduimme kävelemään paahteisessa auringossa pari kilometriä, ja päivä



oli vasta alussa. Onneksi puistossa puut pitivät huolen, ettei aurinko päässyt korventamaan herkkää pohjoista ihoamme. Luonnonpuistossa päätimme lähteä taivaltamaan pitkin merkittyjä polkuja ja saimme taas kivuta korkeuksiin niin kuin Vancouverissa. Tällä kertaa korkeusero oli onneksi hieman pienempi kuin viikko aikaisemmin, mutta kuuma keli teki tästäkin kerrasta rankan. Porukallamme oli kuitenkin hyvä henki, kun kävelimme jonossa eteenpäin ihastellen luontoa ja kuvaten kerrasta toiseen kaikkien rakastamia ryhmäkuvia. @MuirWoods tagi olikin lauantaina 2.9. usean innostuneen energiateekkarin komistamana Instagramissa.

Luonnonpuistosta päästyämme kävimme vielä kahdella näköalapaikalla, joista toisessa oli upeat maisemat merelle ja toisesta saimme hienot kuvat Golden Gatea San Franciscon näkyessä kauniisti taustalla. Päivän kruunasi autenttinen kiinalainen ravintola, jossa saimme taas syödä amerikkalaiseen tapaan aivan liikaa.

Viimeinen päivä San Franciscossa käynnistyi joidenkin osalta hyvin aikaisin, kun he väsymystä uhmaten lähtivät vierailemaan lautalla Alcatrazin saarella. Me loput suuntasimme hitaan aamun jälkeen ostoskeskukseen syömään ja hieman shoppailemaan ja sieltä kentälle.

Aika San Franciscossa oli tullut päätökseen. Visiitti Friscossa tarjosi lopulta upeita maisemia, huikeita yritysvierailuja ja erityisesti ryhmämme tuli tänä aikana paljon läheisemmäksi, kun opimme tuntemaan toisemme paremmin. Jälkeenpäin muisteltuna minulle hauskimmat hetket olivat ehdottomasti San Franciscossa.



Hooverin pato

Yksi vapaaehtoinen excursiovierailu sijoitui Nevadan ja Arizonan rajalla sijaitsevalle Hooverin padolle. Excursiolle osallistui kolme rohkeaa matkaajaa, jotka uskaltautuivat uhmaamaan Nevadan kuivaa kuumuutta ja oppimaan legendaarisen padon elämänvaiheista.

Hooverin pato on vierailukohteena suosittu, ja sinne onkin rakennettu vierailukeskus kiinnostuneita turisteja varten. Saavuimme padolle hyvissä ajoin yhdeksän aikoihin aamulla ja pääsimme pysäköimään ajoneuvomme rauhassa ilman suuria ruuhkia, vaikka paikalla oli jo hyvä määrä muitakin vierailijoita. Vierailukeskuksessa huomio kiinnittyi vääjäämättä tiukkoihin turvallisuustoimiin. Sisään päästäkseen oli asteltava metallinpaljastimien läpi ja mukaan sai tuoda ainoastaan puoli litraa vettä.

Kysyin turvamiehiltä, mistä tiukat turvallisuustoimet juontavat juurensa, ja hän kertoi, että kaikissa USAn valtionrakennuksissa on samanlaiset turvallisuuskäytännöt. Myöhemmin kävi myös ilmi, että oppaat pitävät vierailijoista lukua laskureilla ja oppaiden vaihtuessa laskurien lukujen on täsmättävä ennen kuin vieraat päästetään pois. Turvallisuustasoa on kuulemma nostettu WTC:n terrori-iskujen jälkeen, mikä on ymmärrettävää, sillä valtion energialaitosten turvallisuus on tietysti kriittinen asia.

Vierailukierros alkoi amerikkalaiseen tyyliin mahtipontisella lyhytelokuvalla, joka kertoi oleellisen tiedon padon rakentamisen taustasta, rakennusurakasta ja sen jälkeisestä ajasta. Sali oli täynnä vierailijoita. Kiehtovaa, kuinka vielä 80 vuoden jälkeenkin pato kiinnostaa ihmisiä ympäri maailmaa, ja eräät tulivat jopa Suomesta asti katsomaan tätä insinöörityön ihmettä.

Videon jälkeen oli aika laskeutua hissillä alas padon alakerroksiin. Hissimatka kestää 70 sekuntia ja matkaa kertyy 160 metriä. Saavuimme rakennus-aikaisiin huolto- ja kunnossapitotunneleihin, joissa opas kertoi hieman padosta ja sen rakentamisesta.

Työskentely patotyömaalla aloitettiin vuonna 1931 ja viimeiset työt suoritettiin vuonna 1935. Padon etäisen sijainnin vuoksi siellä ei alunperin ollut lainkaan infrastruktuuria, kuten teitä tai betonin, teräksen tai sementin tuotantoon vaadittavia laitteistoja, vaan kaikki täytyi rakentaa alusta asti paikan päälle. Sementti-, putkisto- ja rakennustarvikkeiden ynnä muiden suuren määrän ja koon vuoksi oli helpompaa luoda infrastruk-

tuuri lähelle patoa kuin kuljettaa tavaraa kauempaa.

Itse patoa rakennettiin kaksi vuotta kolmessa vuorossa ilman taukoja. Ainoat vapaapäivät, jotka työntekijät saivat, olivat joulun ja kiitospäivä. Rakentamisen aikana oli siis vain neljä päivää, jolloin rakennustyömaalla ei ollut ketään töissä. Padon rakennustöissä oli mukana niin paljon ihmisiä, että läheinen kaupunki, Boulder City, josta alkuperäinen padon nimikin juontaa juurensa, perustettiin lähinnä padon työntekijöitä varten, mutta joka kuihtui myöhemmin pikku kyläksi rakennustöiden päätyttyä.

Vaikka voimalaitoksen ja padon rakentaminen oli valtaisa urakka, ne saatiin valmiiksi kaksi vuotta ennen aikataulua ja budjetti alitettiin selvästi. Presidentti Roosevelt vihki padon 30. syyskuuta 1935 ja ensimmäinen generaattori aloitti toimintansa vuotta myöhemmin lokakuussa 1936. Viimeinen generaattori saatiin tuotantoon vuonna 1961. Padon nimi oli aluksi Boulder dam vuoteen 1947 asti. Kongressi kuitenkin muutti padon viralliseksi nimeksi Hoover Dam kunnioittaen presidentti Herbert Hooverin uurastusta padon rakentamisen puolesta.

Etenimme kierroksella ja saavuimme Nevadan puoleiseen turbiinisaliin. Teho tuotetaan 17 generaattorilla, joista kahdeksan sijaitsee Nevadan puolella ja loput yhdeksän Arizonan puolella. Kokonaisteho generaattoreilla on huikeat 2 080 MW, mikä voi kuulostaa suurelta, mutta suurin toiminnassa oleva vesivoimala, joka sijaitsee Kiinassa, on teholtaan jopa 22 500 MW. Kuitenkin esimerkiksi suomalaisiin vesivoimalaitoksiin verrattuna luvut ovat suuret, sillä Suomen suurimman, Imatralla sijaitsevan vesivoimalan teho on vähän alle 200 MW.

Hooverin päägeneraattorit tuottavat jokainen noin 130 MW:n tehon ja loput noin 68-2,8 MW:n tehot. Tehot saavutetaan veden noin 150 metrin putouskorkeudella.

Nousimme hissillä padon näköalatasanteelle, josta näimme paremmin padon ulkorakenteet. Vaikka tiesimme etukäteen padon olevan suuri, niin omin silmin nähtynä se on aivan valtava.

Coloradojoki virtaa aivan Nevadan ja Arizonan rajalla. Joessa on muitakin patoja, mutta kuuluisin niistä lienee juurikin Hooverin pato. Patoa ei rakennettu ainoastaan energiantuotantoon vaan myös tulvien ehkäisemiseksi. Coloradojoki tulvi aika-ajoin lumen ja jään sulaessa tuhoten maanviljelysalveita, mikä vauhditti padon rakentamista.

Hooverin padon taakse jää Mead-järvi, joka on Amerikan suurin ihmisten tekemä tekojärvi. Pituutta sille

kertyy 180 kilometriä ja syvyyttä 162 metriä. Vertailun vuoksi Suomenlahden suurin leveys on 120 kilometriä ja sen syvin mitattu kohta on 123 metriä.

Ulkosalla saimme patokierroksen tehtyä noin 45 minuutissa 40 asteen helteessä: kävelyä kertyi ainakin kilometri padon puolelta toiselle ja takaisin. Padon mittasuhteet saivat haukkomaan henkeä moneen otteeseen. Raikas amerikkalainen kloorin kyllästämä hanavesi ei ollutkaan kierroksen päätteeksi enää niin raikasta... Jaksomme kuitenkin käydä ottamassa vielä viimeiset kuvat Hooverin padosta Mike O'Callahan-Pat Tillman Memorial Bridgellä ennen lähtöä takaisin Las Vegasin hotellille poiketen samalla lounaalla kuuluisassa Taco Bellissä.

Insinöörin nippelitietoa

Pato:

Korkeus: 221,3 m

Ylälaidan pituus: 379,2 m

Ylälaidan syvyys: 13,7 m

Alalaidan syvyys: 201,2 m

Imuputki:

4 kpl

Ø 9 m

Generaattorit:

Malli: 15 Francis, 2kpl pelton

Määrä: 17 kpl

Teho yht: 2080 MW



Eneron™

Älykäs kiinteistö- ja energiajohtamisen sovellus

Eneron Oy
Sörnäisten rantatie 29
00500 Helsinki

www.eneron.fi
010 281 5000
info@eneron.fi



Mead järven imuputket. Järven pinta oli vierailuhetkellä normaalia matalammalla johtuen kuivasta ja kuumasta lämpötilajaksosta.

Mead-järvi on Amerikan suurin ihmisen tekemä vesivarasto.



Is engineering
in your DNA?



AEL:ssä on Suomen kattavin voimalaitosalan koulutus

AEL on vahva osaaja voimalaitostekniikassa (pätevyyskirjakoulutukset) sekä voimalaitosten kunnossapidon osaamisessa. Meiltä saat muun muassa ali- ja ylikonemestarikoulutukset sekä koulutusta voimalaitosten kunnossapitoon ja vesienkäsittelyyn.

Kysy lisää

ylikonemestari Jukka Kauppinen
jukka.kauppinen@ael.fi, 044 722 4751

Uutuutena LEAN-koulutus

Ensiasteleat LEANIin -koulutuksessa keskitytään Leanin eri toimintamalleihin. LEAN Tehdas® -koulutus on täysin uudenlainen koulutustapa.

AEL.fi

Kaarnatie 4, 00410 Helsinki
09 530 71 • ael.fi

Seuraa meitä **aelkoulutus** [f](#) [t](#) [v](#) [in](#)

Find out more visit:
www.howden.com



Revolving Around You™

Howden

© Howden Group Ltd. All rights reserved. 2017

SUOMALAISTA
ENERGIAA
VASTUULLISESTI



VOIMAVAROJEN YHDISTÄJÄ

www.pohjolanvoima.fi

[@pohjolanvoima](#)

**POHJOLAN
VOIMA**

Ivanpah

Keskittävä aurinkolämpövoimala

Matkamme 13. päivä alkoi aikaisella herätyksellä Las Vegasin hotellista. Kun kukin oli herännyt ja pakannut tavaransa, lähti väsynyt joukkomme ajamaan Vegasista kohti Los Angelesia. Edessä oli noin 450 kilometrin ajomatka, jonka aikana oli yksi matkamme odotetuimmista excursiokohteista: maailman suurin keskittävä aurinkovoimala (CSP), Ivanpah.

Ajettuamme keskellä Mojaven autiomaata hyvin eritasoisilla autoillamme noin puolentoista tunnin ajan, saavuimme kohteeseemme. Määränpäässämme meitä odotti kolme valtavaa peilimerta, joiden keskellä hohtivat 140 metriä korkeat, massiiviset tornit, joihin kaikki peilit olivat keskitetty. Peilejä tällä 7 kilometriä pitkällä alueella oli mykistävät 374 000 kappaletta, joiden pinta-ala on verrattavissa 600 jalkapallokenttään. Peilit heijastavat 93 % kaikesta niihin osuvasta valosta ja ne kääntyvät automaattisesti optimaaliseen kulmaan.

Suurimpana ongelmana peilien kanssa on aavikon hiekka: jokainen peili puhdistetaan kaksi kertaa vuodessa, jottei sen heijastavuus laske liian alhaiseksi.

Päästyämme alueella sijaitsevalle pienelle toimistokompleksille, alkoi excursioemäntämme erittäin mielenkiintoinen esitys voimalaitoksesta. Laitoksen omistaa ja on rahoittanut kolme isoa amerikkalaista yritystä: NRG Energy, Google ja BrightSource.

Projektin toteuttamisen hintalappu on ollut valtava: 2,2 miljardia USD. Laitoksen ansiosta ilmaan päätyy vuosittain 363 000 tonnia vähemmän CO₂ päästöjä. Voimalan sijainti on valittu alueen suuren auringon säteilyvoimakkuuden takia. Se onkin yksi maailman parhaista paikoista aurinkovoimaloille: suuri säteilyvoimakkuus suhteellisen lähellä suuria asutuskeskuksia.

Voimalaitos toimii käytännössä klassisella Rankine-työkierrolla, jossa suurimpana erona perinteiseen laitokseen on se, että vesi höyrystetään keskittämällä auringonsäteitä yhteen. Tornissa, johon peilit on suunnattu, sijaitsee perinteiset voimalan komponentit: tulistin, höyrystin ja jälkilämmitin. Tornissa höyrystyy noin 130 kg vettä sekunnissa. Vesihöyryn lämpötila nousee 545 asteeseen ja 182 bariin. Höyry johdetaan tornin juurella sijaitseville korkea- ja matalapaineturbiineille, jotka tuottavat yhteensä 126 MW sähkötehoa. Yhteensä laitosalueella tuotetaan siis 377 MW sähköä, mikä riittää kattamaan 140 000 talon energiatarpeet.

Laitoksen turbiinit on suunniteltu siten, että ne kestävät päivittäisen ylös- ja alasajon. Niiden on myös käynnistytävä nopeasti: auringon alkaessa paistaa saadaan laitos ajettua ylös noin 30 minuutissa. Turbiinista vesihöyry jatkaa matkaansa valtaville ilmajäähdytteisille kondensaattoreille. Sieltä vesi lähtee pumpun kautta



takaisin kiertoon. Iltaisin kun aurinko laskee ja laitos ajetaan alas, paineistetaan kierto polttamalla maakaasua.

Näin saadaan pidettyä vesipiiri tiiviinä ja lämpimänä, mikä osaltaan mahdollistaa laitoksen nopean käynnistämisen. Tiiveys on erityisen tärkeää, sillä prosessin tarvitsema vesi otetaan suoraan aavikon pohjavedestä, minkä takia laitoksen vedenkulutukselle on asetettu erityisen tarkat raja-arvot. Vesi joudutaankin puhdistamaan ja kierrättämään hyvin tarkasti, ettei vedenkulutuksen rajoja vahingossakaan ylitetä.

Prosessin kontrolloiminen ja säätäminen on jatkuvaa, ja sen optimointi ja pitäminen vakiona onkin laitoksen erikoispiirteistä. Polttoaineen, eli auringonsäteiden, voimakkuus vaihtelee jatkuvasti ilmanpaineen, -kosteuden, tuulen ja lukemattomien muiden muuttujien perusteella. Tästä johtuen alueella mitataan ja ennustetaan säätä jatkuvasti ja esimerkiksi tornin lämpötilaa kuvataan infrapunakameralla. Kaikki tämä data käsitellään, ja saatujen arvojen perusteella optimoidaan jokaisen peilin kulmaa ja muita prosessin muuttujia.

Esityksen aikana käsitelimme myös CSP:n saamaa negatiivista mediajulkisuutta. Monet meistä olivat jo ennustaneet kuulleet, kuinka alueella "linnut syttyvät palamaan" tornien läheisyydessä. Joissain medioissa on kirjoitettu ja puhuttu, kuinka alueella kuolisi nykyään 30 000 lintua vuodessa. Todellisuudessa luku on kuitenkin paljon pienempi: excursioisäntämme mukaan vuodessa kuolee alle 300 lintua. Hyvä vertailukohta tälle: USA:ssa

kuolee sähkölinjoihin vuosittain 175 miljoonaa lintua.

Ivanpahin voimalaitoksella joudutaan kuitenkin kiinnittämään erityistä huomiota alueen eläimiin. Alueella nimittäin elää uhanalainen aavikkokilpikonnalaji. Alueen toimintaluvassa onkin määritelty, että mikäli sen toiminta-aikana alueella kuolee kahdeksan kilpikonaa, joudutaan laitos sulkemaan. Laitoksen rakennusvaiheessa alueelle palkattiin 100 biologia pitämään huolta alueen kilpikonista. Nykyään alue on aidattu ja autoteiden ali on jopa tehty kilpikonille omia "kilpikonna-alikulkuja".

Erinomaisen, paljon hyviä kysymyksiä ja sitäkin parempia vastauksia herättäneen esittelyn jälkeen kiskoimme turvavarusteet niskaamme ja lähdimme paahtavaan ulkoilmaan. Keskipäivän aurinko oli polttavimmillaan ja ulkona oli lähemmäs 45 asteen helle. Siirryimme pitkistä välimatkoista johtuen autoilla yhden tornin juurelle, jossa kiersimme aluetta. Pääsimme kapuamaan yhteen torneista n. 80 metrin korkeuteen, josta avautui mykistävät näkymät. Ympärillämme avautui valtava peilimeri, jonka taustalla kohosi jylhiä vuoria. Myös ilmalauhduttimien koko vaikutti varmasti jokaisen meistä excursiovieraista.

Laitoskierroksen jälkeen erinomainen excursio olikin saavuttanut päätospisteensä, ja kiitimme excursioemäntäämme asiallisin menoin lahjoilla ja laululla. Hyppäsimme iloisina ja entistä viisaampina takaisin kumipyöräisiin härkävankkureihimme, ja jatkoimme matkaamme kohti Los Angelesia.





Kamstrup

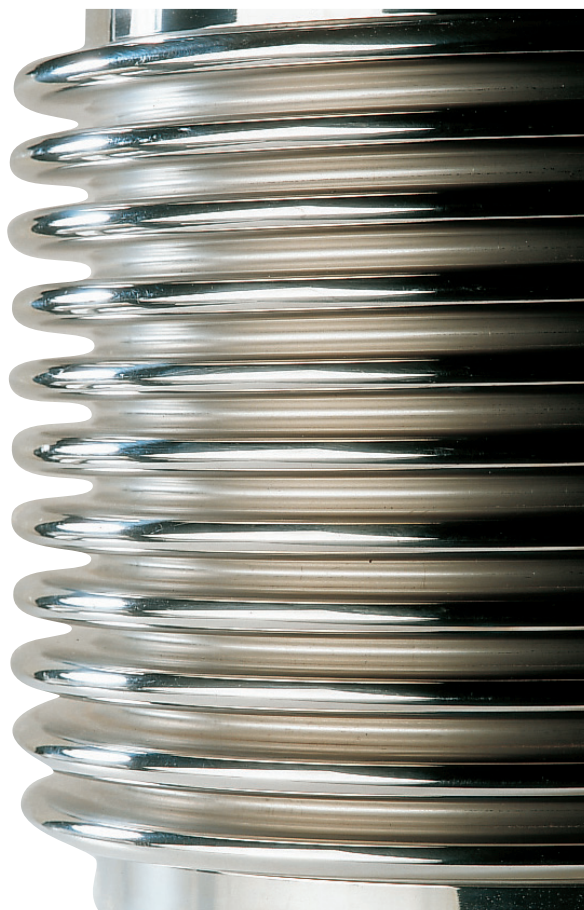
Tarjoamme ratkaisuja putkistojen ja laitteiden lämpötekniisiin tarpeisiin

Kuumat nesteet siirtyvät Masinon pumpuilla

Tuotevalikoimissamme laadukkaat pumput ja mekaaniset tiivisteet lukuisiin teollisuuskohteisiin.

Metallipaljetasaimet omasta tuotannosta

Valmistamme tuotteemme mittatilaustyönä asiakkaiden käyttötarpeiden mukaan.



UPM Energy

UPM Energy on merkittävä kustannustehokkaan ja vähäpäästöiseen sähkön tuottaja sekä aktiivinen toimija Pohjoismaisilla sähkömarkkinoilla.

Pitkäaikainen kokemuksemme sekä teollisen mittakaavan sähkön kuluttajana että vähäpäästöisen sähkön tuottajana tekee meistä ainutlaatuisen.

www.upmenergy.fi



Pääkonsulaatti LA

Tarina edellä Bel Airissa

Ulkoexcursion kymmenes päivä alkoi suhteellisen aikaisella herätyksellä, mikä ei kuitenkaan haitannut millään tapaa, sillä tiedossa oli, että aamupala odotaisi määränpäässämme. Tällä kertaa kohteena oli Suomen Los Angelesin pääkonsulaatin virka-asunto. Automatka majapaikastamme Bel-Airiin sujui odotettua sujuvammin, koska pahempia ruuhkia ei ollut ja matka-aikaa oli varattu vähintäänkin riittävästi. Olimme hyvissä ajoin pääkonsulin virka-asunnon luona ja odottelimme kohteliaasti, että kello löi täsmälleen 8:30, ennen kuin edes yritimme päästä sisään.

Pääkonsuli Stefan Lindström henkilökuntineen otti meidät vastaan virka-asunnon aulassa ja saimmekin positiivista palautetta täsmällisyydestämme. Vastaanoton jälkeen pääsimme tutustumaan amerikkalais-suomalaiseen (tai suomalais-amerikkalaiseen) aamupalaan: tarjolla oli muun muassa pekoni-kananmunamuffinseja, tuoreita marjoja jugurtin kera sekä karjalanpiirakoita ja munavoita. Aamupalan kruunasi kahvi ja korvapuusti. Aamupala nautittiin virka-asunnon viihtyisällä takapihalla.

Laajat maastopalot olivat riivanneet Los Angelesin seutua juuri ennen saapumistamme Los Angelesiin, mikä näkyi kaupungilla muun muassa tuhkaisina autoina, mutta virka-asunnon takapihalla tämä ei kuitenkaan näkynyt. Puutarhakalusteille uskalsi hyvinkin istahtaa siistimmilläänkin vaatteilla pelkäämättä, että sen jälkeen vaatteet olisivat olleet tuhkanharmaat. Maittavan aamupalan aikana pöydissä keskusteltiin Stefanin sekä kansainvälisen liiketoiminnan ammattilaisen Aki Luukkaisen kanssa niitä näitä Kaliforniasta, matkamme kulusta ja muusta.

Aamupalan syötyämme menimme sisälle olohuoneeseen, jossa meille kerrottiin aluksi hieman pääkonsulaatin historiasta ja siitä, minkä takia ylipäänsä sellainen asia kuin Suomen pääkonsulaatti on olemassa. Los Angelesissa on toiminut pääkonsulaatti (tai sitä edeltävä varakonsulinvirasto) jo vuodesta 1948. Varsinainen pääkonsulaatti sijaitsi aluksi San Franciscossa noin 40 vuotta. 80-luvulla pääkonsulaatti muutettiin Los Angelesiin ja samalla San Franciscoon avattiin kunniapääkonsulaatti.

Konsulaatin sijainti on vaihdellut pitkin Los Angelesia vuosikymmenien mittaan. Aluksi silloinen varakonsulinvirasto toimi Pasadenassa, joka sijaitsee Los Angelesin kaupungin keskustan itäpuolella. Wilshire Boulevardin

ja Century Cityn alueiden jälkeen pääkonsulaatti muutti keväällä 2013 nykyiselle paikalleen West Olympic Boulevardille. Myös virka-asunnon sijainti on vaihtunut ajan mittaan. Los Angelesissa on vaikuttanut monia pääkonsuleita vuosien varrella, mutta suurelle yleisölle varmasti tutuin nimi aiemmista pääkonsuleista on Jörn Donner.

Pääkonsulaatin tehtävät koostuvat kahdesta eri alueesta: vienninedistämisestä ja kansalaispalveluista. Konsulaatti pyrkii valvomaan alueella asuvien Suomen kansalaisten etuja sekä auttamaan viisumi-, passi- ja maahanmuuttoasioissa. Pääkonsulaatin toimialueella asuu yli 10 000 suomalaista. Vienninedistämisen suhteen tärkeitä aloja ovat cleantech, terveyssektori, ICT ja luovat alat.

Pääkonsulaatin pyrkimyksenä onkin auttaa kasvavia suomalaisia yrityksiä löytämään sopivia yhteyshenkilöitä toimialueeltaan. Pääkonsulaatti tekee tiivistä yhteistyötä muiden suomalaisten toimijoiden, kuten TEKES ja Finpro, kanssa. Suomalaisten välisen yhteistyön sekä paikallisten yhteistyökumppaneiden hyödyntäminen onkin erityisen tärkeää vienninedistämisen kannalta. Myös pohjoismainen yhteistyö on tärkeää kaikkien osapuolien kannalta.

Pääkonsulaatin tiloissa järjestetään erilaisia tapahtumia, joiden tarkoituksena on luoda yhteyksiä ja löytää uusia yhteistyökumppaneita, vanhojen suhteiden ylläpitoa unohtamatta. Stefan mainitsi yhdeksi erityiseksi tilaisuudeksi "Itsenäisyyspäivän vastaanoton", johon on kutsuttu noin 300 henkilöä, joista noin puolet on suomalaisia ja puolet paikallisia. Normaalisti pääkonsulaatin tapahtumissa on noin 40-50 henkilöä paikalla. Tapahtumien järjestämisestä ja pääkonsulin osallistumisesta muihin tapahtumiin kerrottiin periaatteeksi, että veronmaksajien rahoilla ei juosta "kaiken maailman kissanristijäisissä".

Pääkonsulaatin sisäisestä työyhteisöstä ja yhteistyöstä Stefan mainitsi esimerkiksi Akin vankan kokemuksen yritysmaailmasta auttaneen muitakin työntekijöitä heidän työssään. Pääkonsulaatin työntekijät tapaavat todella paljon eri yrityksiä ja meille annettiinkin neuvoksi, että mikäli haluaa oikeasti olla yhteydessä eri vaikuttajiin, on sähköpostin lisäksi myös soitettava puheluita ja järjestettävä tapaamisia. Pelkällä sähköpostiviestillä ei saavuteta tarpeeksi, koska se todennäköisesti hukkuu massaan.

Muita vinkkejä ”Uuteen maailmaan” tulijoille olivat esimerkiksi, että tekee kotiläksyt huolella ennen vierailua, sillä oma asia on osattava myydä oikea kohde ja alue mielessä. Näiden määrittelyyn neuvottiin pyytämään apua asiantuntijoilta. Pääkonsulaatissa korostettiin muutenkin avunpyytämisen tärkeyttä: ”Myös muut (suomalaiset) kilpailijat voivat olla ystäviä”.

Tuotteen myynnissä korostettiin tarinan merkitystä: pelkät tekniset tiedot ja insinöörikieli eivät myy, vaan sijoittajia kiinnostaa enemmän, kuinka paljon tuote tuo lisäarvoa. Myyntipuheen pitämisessä on myös hyvä tietää, millainen yleisö on vastassa: liikemiehet, insinöörit ja humanistit ovat kiinnostuneita eri asioista.

Suomalaisten yritysten perisyyniksi mainittiin tuotteen liiallinen suunnittelu, jolla tarkoitetaan sitä, että valmis tuote tulee myöhässä markkinoille, kun sitä yritetään hioa täydelliseksi. Lisäksi suomalaiset myyvät yleensä tuotteensa tai osaamisensa liian halvalla.

Aki mainitsi myös, että amerikkalainen kommunikaatio on erilaista kuin Suomessa. Suurimpana erona small talkin tärkeys. Myyntityön keskeisiksi asioiksi voisi loppukaneettina listata: aika, raha, läsnäolo ja sitoutuminen.

Pääkonsulaatissa kerrottiin, että suomalaisilla yrityksillä on kuitenkin tällä hetkellä hyvä pohina päällä. Suomalaisilla on vahva osaaminen esimerkiksi energia- ja cleantech-alalla, sekä IT-alalla. Myös suomalaisten hyvä maine luotettavina kumppaneina on eduksi sinne pyrkiville. Luotettavuus kumpuaa ilmeisesti 1. maailmansodan jälkimainingeista, kun Suomi oli käytännössä ainoa maa,

joka maksoi USA:lle lainansa takaisin sovituin ehdoin.

Cleantechistä Aki mainitsi, että sillä on erityisesti Kaliforniassa merkitystä, sillä se on USA:n johtava osavaltio ympäristöasioissa. Kaliforniassa on käytetty tuulivoimaa jo 70-luvulta asti. Tulevaisuuden suunnitelmat Kaliforniassa ovat myös lähellä eurooppalaisia tavoitteita: 2020-luvulla energiantuotannosta 20 % pitäisi olla tuotettu uusiutuvilla ja 2050-luvulla 50 %.

Energia-alan puolella suomalaisilla on myös paljon annettavaa. Erityisesti biopolttoaineissa suomalaisilla on paljon osaamista. Amerikkalaiset ovat hakeneet tietotaitoa esimerkiksi jätteiden käytössä polttoaineena. Energia-alasta puhuttaessa ihmettelimme myös Pohjois-Amerikan suhteellisen kehnoa julkista liikennettä. San Franciscon julkinen liikenne on olematonta eikä Los Angelesissaakaan tilanne ole sen parempi.

Aki osasi kuitenkin kertoa, että suhtautuminen joukkoliikennettä kohtaan on muuttumassa ja tilanne on paranemaan päin ainakin jossain määrin. Joukkoliikenne on kuitenkin haastavaa toteuttaa, koska kaupungit on rakennettu henkilöautoilu mielessä. Metropolit myös koostuvat useista eri kaupungeista, esimerkiksi Los Angeles koostuu 88 eri kaupungista. Nykyistä joukkoliikennettä ollaan kuitenkin esimerkiksi Los Angelesissa sähköistämässä 2030-luvulle mentäessä.

Kokonaisuudessaan vierailu Los Angelesin pääkonsulin virka-asunnolla oli oikein hyvä ja ajatuksia herättävä. Ehkä jonain päivänä joku meistä tulee esittelemään omaa yritystään tai tuotettaan ”tarina edellä” Stefanille ja Akillle.





Maailman paras osaaja lähienergian arvoketjussa

Tarjoamme vastuullisia ja kotimaisia kiinteitä polttoaineita, korkealuokkaisia energiantuotantoratkaisuita sekä asiakkaiden energialiiketoimintaa kehittäviä palveluita kaikkialle Suomeen.

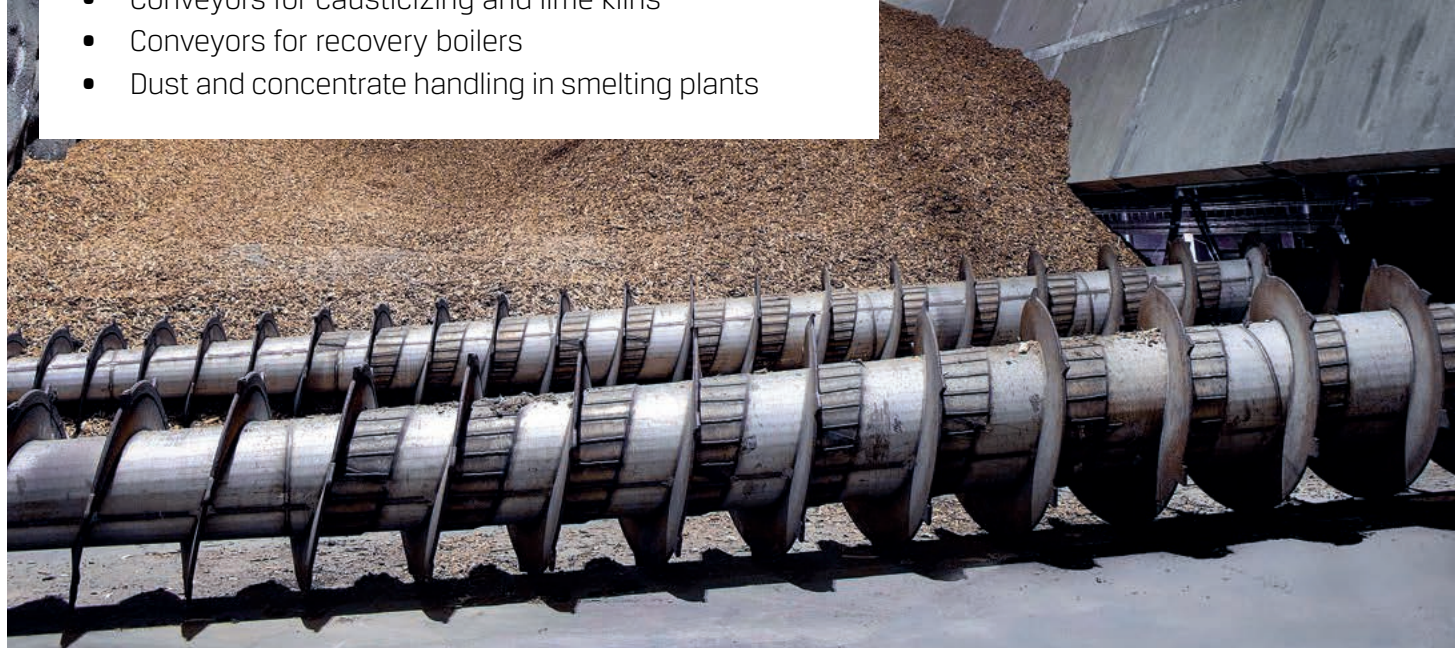
Tutustu toimintaamme ja avoimiin työpaikkoihin osoitteessa www.vapo.fi

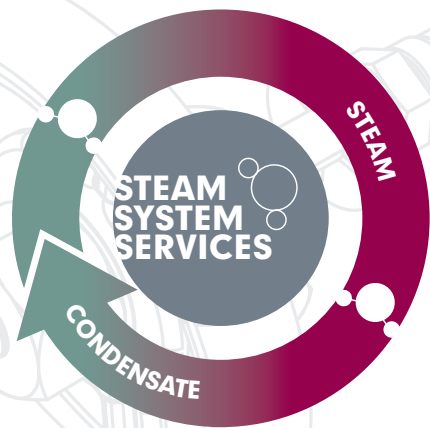
SOLID PERFORMANCE



When it comes to material handling in the energy industry, we know how to deliver the best possible systems for your individual needs. As the world leader in our line of business, we at Raumaster are able to combine our special knowledge, expertise and experience to boost your performance.

- Receiving systems
- Screening and crushing
- Storages and reclaiming
- Fuel feeding systems
- Ash handling systems
- Pneumatic conveying systems
- Additive and bed material feeding systems
- Conveyors for causticizing and lime kilns
- Conveyors for recovery boilers
- Dust and concentrate handling in smelting plants





The number one provider of engineered steam system solutions



Cal State L.A. Hydrogen Research and Fueling Facility

As the end of our trip drew near, it was time to head for California State University, Los Angeles for the final excursion. More specifically, we were given a tour at the university's own hydrogen station, which was the first in the world to sell hydrogen fuel to retail customers and can produce hydrogen onsite using renewable energy.

As the name suggests, also research on hydrogen production and fueling is conducted at the facility. The tour enlightened us on the hydrogen production process, refueling process and the functioning of a fuel cell electric vehicle (FCEV) which, as you may have guessed already, uses hydrogen as a fuel.

Hydrogen is produced at the facility through electrolysis where electric current causes water molecules to split into hydrogen and oxygen. Electricity used in this is produced from renewable sources. Hydrogen is then compressed to higher pressure to improve the energy density per volume and placed into storage tanks.

The facility can produce 60 kg of hydrogen in one day. During refueling hydrogen is compressed even further, so that after refueling the pressure inside the tank is 700 bar.

Refueling process also involves a hydrogen chiller to avoid overheating issues because, as basic physics tells you, gases heat up considerably when compressed.



The process utilizes similar technology as natural gas refueling, and the refueling station resembles very much a traditional gas station. From the customer's point of view only the nozzle is different and the refueling time slightly longer. A typical fuel capacity of an FCEV is about 6 kg of hydrogen and refueling takes 5–10 minutes.

An FCEV is a vehicle that runs on electricity produced onboard in a fuel cell, rather than stored in a battery. Hydrogen is the preferred fuel in vehicles, but in stationary power production fuel cells utilize also other fuels, for instance natural gas. FCEVs typically have a range of around 300 miles, or slightly less than 500 kilometers, more than most battery-powered vehicles. Another advantage over battery-powered vehicles is the refueling time which is significantly shorter than the charging time of a battery.

The tour around the facility was fairly short, but we were not done yet. We were also shown the university's entry in EcoCAR 3 competition where the idea is to convert a Chevrolet Camaro into an eco-friendlier vehicle while maintaining its high performance. 16 teams from different North American universities are participating the competition and at Cal State L.A. it is a part of the education.

The competition will end in 2018 so the vehicle was not ready for driving yet. It is being converted into a plug-in hybrid vehicle and will use ethanol as a fuel. The converted version will have a 130 kW combustion engine and a 135 kW electric motor. Despite all the effort the mechanical aspect of the project takes, the greatest challenge is, according to our host, reprogramming the system as it will have inputs from two separate motors instead of one.

The excursion was an interesting look into a technology that is not so widely known in Finland. When people hear the words "electric vehicle", they may not even think about FCEVs which is understandable, as battery-powered vehicles dominate the EV market for now.

FCEVs cannot break through until there is an extensive hydrogen fueling network, and this is a major disadvantage compared to battery-powered vehicles which can be charged conveniently at home. However, the technology is making constant progress and many car manufacturers have faith in it, so it is entirely possible that some day FCEVs will be a common sight on the roads.

Swagelok

Helsinki

Parhaimmillaan paineen alla





**TURKU
ENERGIA**

**Kaukolämpö
– vuorenvarma
valinta.**



Uuden sukupolven langaton

WISE

Swegon

Las Vegas ja Los Angeles

Saavuimme Las Vegasiin sunnuntaina illalla ja jo matkalla hotellille tajusi Vegasin valojen loiston ja tapahtumien määrän. Oma iltamme meni hienojen esitysten sijaan perinteisiä amerikkalaisia ruokia nauttiessa ja valmistautuessa seuraavan päivän aktiviteetteihin.

Las Vegasissa vietimme vain yhden kokonaisen päivän, joten jakauduimme mielenkiintojemme mukaan. Kaksi porukkaa lähti tutkimaan Grand Canyonia; toinen helikopterilla ja toinen pienlentokoneella, yksi autollinen vieraili Hooverin padolla ja loput jäivät viettämään vapaapäivää ilman matkalla totuttua minuuttiaikataulua hotelliin uima-altaalle.

Oma päiväni alkoi aikaisella herätyksellä ja pienlentokoneella Grand Canyonille. Oli mielenkiintoista huomata, että vaikka kello oli viisi aamulla, ikkunatomissa ja kellottomissa pelisaleissa valot vilkkuivat ja pelikoneet olivat täynnä kasinovieraita vuorokaudenajasta välittämättä. Matkalla lentokentälle kävimme hakemassa myös muita retkelle osallistuvia ja pääsimme samalla kiertämään kaikki Vegasin kuuluisimmat hotellit ilman ruuhkia. Las Vegas on rakentunut sadassa vuodessa tyhjistä ja sen pääelinkeino on matkailu, joka perustuu kasinoihin. Koko kaupungin keskittymisen Las Vegas Stripin kasinokatuun huomasi, eikä pelkästään hyvässä.

Grand Canyonin upeat maisemat olivat ehdottomasti oman matkani kohokohta. Kanjoni on 446 km pitkä ja parhaimmillaan 29 km leveä ja 1,6 km korkea, joten pääsimme näkemään siitä vain pienen osan, mutta tämä antaa syyn palata takaisin pidemmälle kierrokselle. Lensimme pienlentokoneella 45 minuutin matkan Arizonan puolelle, jossa meitä odotti pikkubussi ja paikallinen opas kiertoajelua varten. Näimme etelärinteen näköalapaikkoja ja saimme asiantuntevan esittelyn kanjonin luonnosta ja eläimistöä sekä vinkit parhaalle valokuvauspaikoille. Vaikka Grand Canyon on näkynyt monissa luontodokumenteissa ja valokuvissa, ei sen kokoa ja loistoa voi ymmärtää ennen sinne pääsyä. Mittakaava oli täysin eri kuin yleisillä kaupunkikilomien turistinähtävyyksillä ja miljoonien vuosien saatossa muovautunut luonnonihme oli hyvää vaihtelua matkallamme.

Illalla tutustuimme Vegasin kuuluisiin kasinoihin. Aloitimme omasta hotellistamme Stratospherestä, jonka tornissa on maailman korkeimmalla sijaitseva huvipuisto. Ylhäältä näki koko kuuluisan Stripin ja loputtomiin jatkuvat vilkkuvat valot, eli se oli hyvä paikka uusille ryhmäkuville ja selfieille. Jos huvipuistolaitteet eivät jännittä tarpeeksi tasaisella maalla, niin uskon kaikkia vähän jännittäneen reunan yli menevät laitteet 350 metrin korkeudessa. Ehdimme katsastamaan myös The Miragen kuuluisan tulivuorenpurkauksen ja Bellagion suihkulähteet. Innokkaimmat pelaajat kävivät myös testaamassa kuuluisimpien kasinoiden pelisalit.

Seuraava aamu alkoi jälleen aikaisella herätyk-

sellä ja lähdimme kohti Ivanpahin aurinkovoimalaa. Voimala sijaitsee reitillä Vegasista Los Angelesiin, ja excursio oli sopiva pysähdys koko päivän kestävään ajoomme. Lämpötila oli korkea ja matka oli pitkä, mutta Kalifornian maisemat olivat upeat. Kuljimme osan matkasta kuuluisaa Route 66 pitkin ja kävimme nopealla pysähdyksellä Calicon aavekaupungissa.

Los Angelesin excursiopäivämme alkoi vierailulla Suomen pääkonsulin virka-asunnolle Bel-Airiin. Sää ja ympäristö oli upea ja pääsimme ajamaan Los Angelesin kuuluisien palmukatujen läpi. Matkalla Californian osavaltionyliopistoon jouduimme kohtaamaan Los Angelesin loputtomat ruuhkat ja matka-aikamme vähintään tuplaantui. Illalla kiersimme Losin kuuluisia nähtävyyksiä; kävimme ottamassa kuvia Hollywood-kytlin kanssa, etsimässä suosikkinäyttelijöidemme tähdet Walk of Famelta ja kädenjäljet Chinese Theatren edestä.



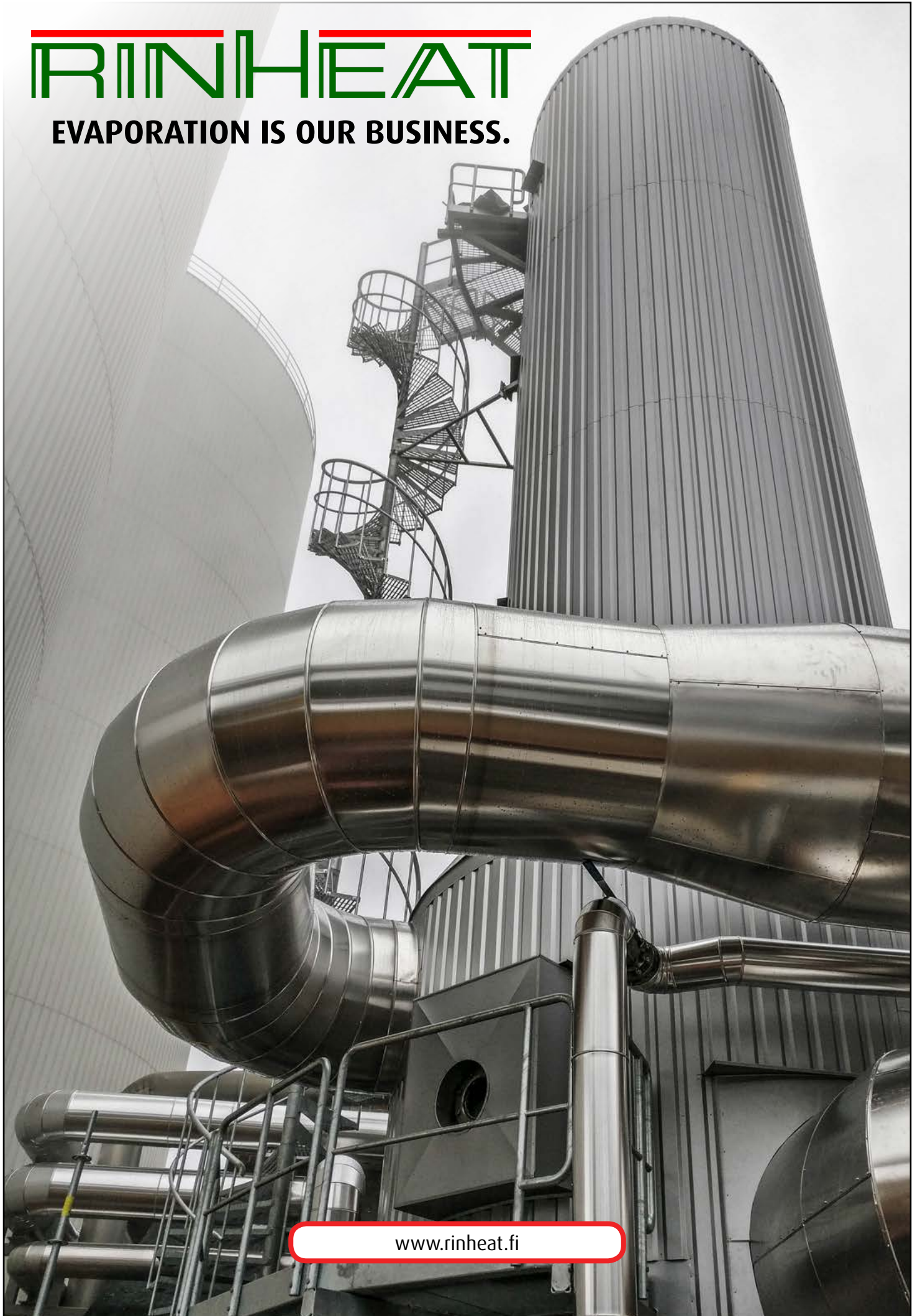
Matkan viimeisenä kokonaisena päivänä ryhmämme jakautui pienemmiksi porukoiksi liikkumisen helpottamiseksi. Pari meistä lähti Universal Studioille tutustumaan Yhdysvaltojen viihdeteollisuuteen, yksi autollinen Santa Monican rannalle parantelemaan rusketustaan ja loput Kalifornian tiedekeskukseen. Tiedekeskuksessa oli esillä Nasan käytöstä poistettu avaruussukkula Endeavour, jota oli esittelemässä suunnittelussa mukana olleet eläköityneet insinöörit. Oli mielenkiintoista päästä kyselemään aluksesta ja kuulemaan yksityiskohtia syvällisemmin kuin normaalilla turistikierroksella.

Illapäivällä loputkin ryhmästä kokoontui Santa Monica Pierille, josta saatiin vielä viimeiset ryhmäkuvat ja shoppailut. Illalla tutustuimme Korea Townissa sijainneen hotellimme lähellä olevaan korealaiseen ravintolaan ja paikalliseen karaokeen, mutta seuraavan päivän pitkä lento esti suuremmat juhlinnat.

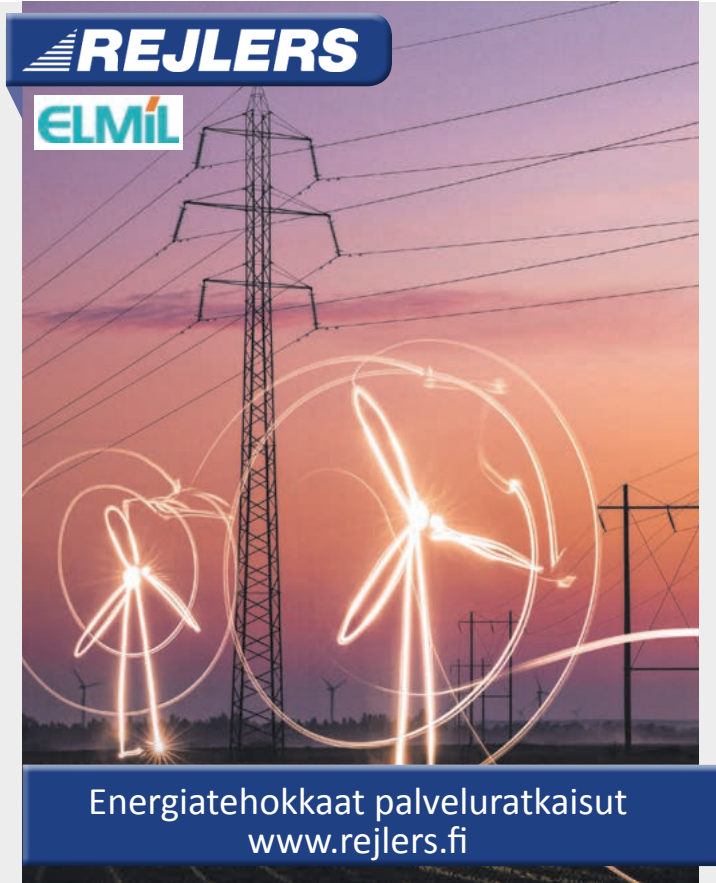
Yhdysvaltojen länsirannikko ei turhaan ole yksi maailman suosituimmista turistikohteista. Oli ilo päästä vierailemaan eri nähtävyyksissä excursioiden ohella ja oppia myös Yhdysvaltojen kulttuurista ja historiasta.

RINHEAT

EVAPORATION IS OUR BUSINESS.



www.rinheat.fi



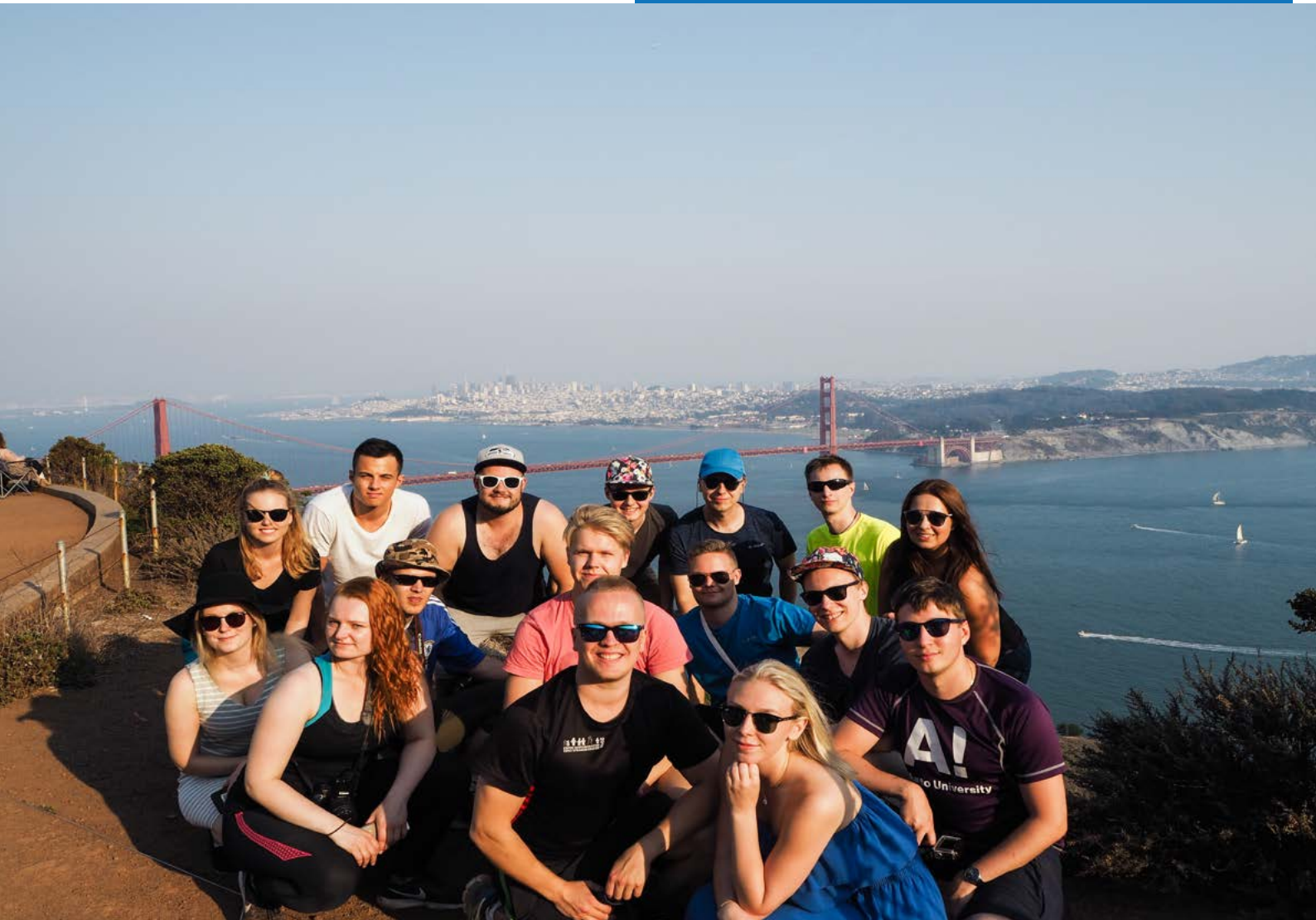
REJLERS
ELMIL

Energiatehokkaat palveluratkaisut
www.rejlers.fi



KERAVAN
energia

Energiaa kuin pienestä kylästä.
www.keravanenergia.fi





Toimitamme ympäristöystävällisiä energiaratkaisuja. Vastaamme toimittamiemme laitosten huolloista, valvonnasta, käytöstä ja raportoinnista. Käytettävyyttä tehostaa kehittämämme kaukovalvonta.

- CHP turbiinilaitokset
- CHP moottorivoimalaitokset
- Kombi- ja trigenerationlaitokset
- ORC-laitokset
- Kaasun tankkausasemat LNG, CNG
- Biokaasulaitokset
- Biokaasun käsittely ja jalostus
- LNG ja LBG asiakasjärjestelmät

Halton

GETTING TO CHECKMATE HAS NEVER BEEN EASIER.



INTELLIGENT LIFTING

Utilizing our experience and know-how, we have developed some of the most advanced cranes on the market today. Designed to improve safety and productivity, our technology aims for an exceptional user experience.



Tule energiakäännöksen tekijäksi!

Meillä Lahti Energiolla työskentelee yli 200 energia-alan ammattilaista. Työntekijänämme pääset kehittämään osaamistasi ja rakentamaan puhtaampaa Suomea. Tulemme tarvitsemaan uutta väkeä innovatiivisiin hankkeisiimme, joten pysythän kuulolla!

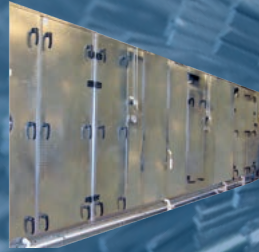
rekrytointi@lahtienergia.fi
www.lahtienergia.fi



Kotimaiset RETCARE-ilmanvaihtokoneet ovat energiatehokkaita, kompakteja, huoltoystävällisiä ja toimintavarmoja. RETCARE-järjestelmällä on mahdollista toteuttaa nykyaikainen koneellinen tulo- ja poistoilmanvaihtojärjestelmä alle kilowatin SFP-luvulla.



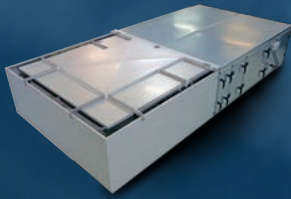
RETCARE IN S on sisäasenteinen kompakti tuloilmakonesarja ilmamääräalueelle 0,5...3 m³/s.



RETCARE MODULAR on sisäasenteinen, modulaarinen, tulo- ja poistoilmakonesarja ilmamääräalueelle 0,5...12 m³/s.



RETCARE IN E on sisäasenteinen kompakti poistoilmakonesarja ilmamääräalueelle 0,5...4 m³/s.



RETCARE OUT S on vesikattoasennusta varten valmistettu tuloilmakonesarja ilmamääräalueelle 1,5...4,5 m³/s.

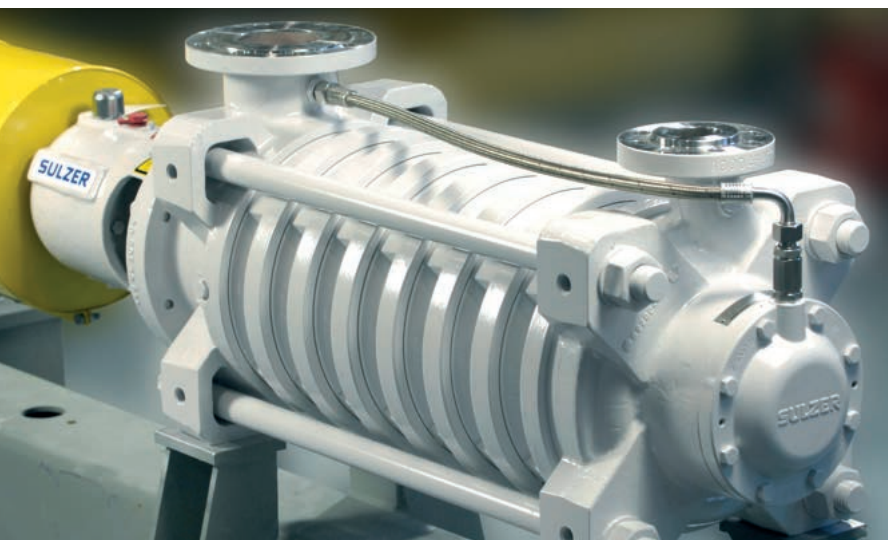


LTO-huippumuri on ulkoasenteinen poistoilmakonesarja ilmamääräalueelle 0,5...4 m³/s.



RETCARE OUT E on ulkoasenteinen, kompakti, poistoilmakonesarja ilmamääräalueelle 0,5...4 m³/s.

RETERMIA 



Kilowatit tehokkaaseen käyttöön

Pumppausjärjestelmien osuus sähköenergian käytöstä on yli 20 %, ja energian osuus pumppauksen elinaikaisista kustannuksista usein yli 90 %.

Sulzer kehittää jatkuvasti entistä energiatehokkaampia ja usein myös hyötysuhteeltaan markkinoiden parhaita tuotteita, joiden avulla asiakkaamme pystyvät parantamaan prosessiensa kannattavuutta. Sulzerin AHLSTAR- ja SNS-prosessipumput, MBN-korkeuspainepumput sekä HST-suurnopeuskompressorit alentavat energiakustannuksia merkittävästi.

www.sulzer.com/sulzer-pumps-finland



Katso video!

SULZER

SITOWISE

Matkassa mukana: suuri suomalainen talo- ja infrarakentamisen asiantuntija

Wise Group ja Sito Oy ovat yhdessä Sitowise, suurin suomalaisomisteinen rakennusalan suunnittelu- ja konsultointitoimisto. Sitowisessä työskentelee yli 1200 alan asiantuntijaa, ja tarjoamme asiakkaillemme kaikki rakentamisen suunnittelu-, asiantuntija- ja digitaaliset palvelut saman katon alta.

OSMO KAULAMO

ENGINEERING



ASH HANDLING MADE EASY



KOPAR

kopar.fi • rotarycooler.com ☎ +358 3 440 180

SVS
SUPERVISE SERVICE OY

Höyrykattiloiden valmistusta, asennusta ja korjausta ammattitaidolla:

- seinäpanelien valmistus ja asennus
- ekonomaiserien uusinnat
- tulistimien uusinnat
- vuotojen korjaukset
- muut kattilakorjaukset

Käytössämme on kaikki höyrykattiloiden kunnossapidossa tarvittavat koneet ja laitteet sekä kokenut kattilakorjauksia vuosia tehnyt henkilökunta.

ISO 9001:2008, ISO 3834-2:2005



Puh. 05 363 3434
Osoite: Radantaus 15,
www.superviseservice.fi

45910 VOIKKAA

ECOHEL

Kiitokset!

Energisen matkan mahdollistivat

Aalto-yliopisto	Halton	Retermia
AEL	Howden Turbo Fans	Rinheat
Alfa Laval	Höyrytys	Sarlin
Bauer Watertechnology	Ivanpah Solar	Siemens
BC Hydro	Kamstrup	Sitowise
Belimo	Keravan Energia	Solavoima
Cal State University	K-Line Finland	Spirax-Sarco
Chiller	Kopar	Stanford University
Consulate General of Finland in L.A.	KPA Unicon	Sulzer
Ecohel	Kristiina ja Vesa Pohjalainen	Supervise Service
Elron	KSB	Swagelok
Elwedo	Lahti Energia	Swegon
Energiateollisuus	Masino	Turku Energia
Eneron	Meyer Turku	UPM
Enoro	NASA Visitor Center	Valmet
Fennovoima	Nord Pool	Vapo
Fortum	Nordic Innovation House	Vexve
GE Digital	Osmo Kaulamo Engineering	Wise Group
General Fusion	PVO	Walter J. Boyd
Granlund	Raumaster	ÅF
Green Charge	Rejlers	

Keräsimme matkalle varoja myös osallistumalla erilaisiin talkoisiin. Rakensimme Solarvoima Oy:n kanssa yhdessä yli 200 Voimala - energian oppimispakettia. Voimalat ovat Sähköturvallisuus ja edistämiskeskuksen (STEK ry) lahja satavuotiaalle Suomelle ja on osa Suomen itsenäisyyden satavuotisjuhlavuoden ohjelmaa. Voimalan on suunnitellut tietokirjailija ja keksijä Janne Käpylehto yhdessä opettajista ja asiantuntijoista koostuvan työryhmän kanssa.

Voimala auttaa hahmottamaan, millaisia määriä sähköä erilaisiin toimintoihin tarvitaan ja kuinka paljon energiaa, oli se sitten lihasvoimaa tai auringonvaloa, niiden tuottamiseen tarvitaan. Oppimispakettiin on laadittu tehtäväkokonaisuuksia, joita oppilaat voivat tehdä oma-toimisesti. Voimalan tehtävät eivät vaadi oppilailta tai opettajalta syvällistä sähköilmiöiden tuntemusta. Voimala opettaa toiminnan ja käytännön kokeilujen kautta.

Voimalassa sähköä voidaan tuottaa aurinkopaneelilla tai pienestä kammesta itse vääntämällä. Kulutuslaitteina on erilaisia valoja, radio ja USB -virtalähde esimerkiksi kännyköiden lataukseen. Energian varastointia varten on akku ja eri laitteiden tuottaman tai kuluttaman energiamäärän havainnollistamiseen on digitaalinen teho- ja energiamittari.

Voimaloiden kasaus oli pitkä prosessi, jossa pääsimme oppimaan myös itse paljon käytännön tekemisestä. Harvemmin tulee termodynamiikan laskuissa mietittyä kuinka laittaa linjastotyöasemat järjestykseen taikka miten kolvaamista kannattaa tehdä nopeimmin ja tehokkaimmin.

Lämpövoimakerho kiittää tästä projektista ja mahdollisuudesta päästä mukaan edistämään peruskoulujen energian opetusta. Tiedä vaikka joku päivä kerhon jäsenistöön tulee Voimalasta innostuneita energia-alan opiskelijoita!



Muutamme jätteesi energiaksi

Olemme laajentaneet toimintaamme kiertotalouden ratkaisuihin. Moni jäte on hyödynnettävissä materiaalina, uutena raaka-aineena. Kierrätämme kaiken mahdollisen - ja mahdottoman.

Fortum Power Solutionsissa autamme muuttamaan elämäsi vähäpäästöisemmäksi.

Join the
change

fortum